

Informe sobre la Calidad del Aire en la Comunidad de Madrid Año 2005



Madrid, 27 de FEBRERO de 2006



planazul

Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental

INDICE

1.- Introducción	3
1.1.- Definiciones	4
1.2.- Contaminantes	5
1.3.- Estaciones y analizadores, por zonas	12
1.4.- Normativa	19
2.- Análisis de los datos	32
3.- Conclusiones y Recomendaciones	50
4.- Anexos	57
I Listado de superaciones de ozono	58
II Intercomparación de partículas	68
III Localización de las estaciones	70
IV Legislación sobre atmósfera	103
V Gráficas de valores medios diarios	105

1 Introducción

Como en otros años, este informe pretende ofrecer una visión de cómo ha sido la calidad del aire en la Comunidad de Madrid a lo largo del año 2005, así como mostrar una perspectiva con respecto a los años anteriores.

De esta manera se avanza en la labor de vigilancia, control e información a los ciudadanos sobre la calidad del aire que la Comunidad de Madrid viene desarrollando desde que le fueron transmitidas las competencias en materia de medio ambiente.

Para dar cumplimiento a la Ley 38/1995, de 12 de diciembre, sobre el derecho de acceso a la información en materia de medio ambiente, en la parte que se refiere a la calidad del aire, la Comunidad de Madrid publica diariamente y en tiempo real, a través de Internet, los valores de las concentraciones de diferentes contaminantes que se recogen en las estaciones que cuenta la Comunidad repartidas por todo el territorio, y realiza diferentes estudios e informes sobre la calidad del aire a lo largo del año.

La Red para el Control de la Calidad del Aire en la Comunidad de Madrid consta de 17 estaciones repartidas en 6 zonas homogéneas del territorio de la Comunidad. Además hay una séptima zona que está gestionada exclusivamente por el Ayuntamiento de Madrid y que dispone de 27 estaciones ubicadas en el Municipio de Madrid.

Puesto que el Ayuntamiento de Madrid publica su propio informe anual, este se centra sólo en las 6 zonas gestionadas por la Comunidad de Madrid.

Las principales funciones de la Red de Control de la Calidad del Aire son:

- Determinar el estado de la calidad del aire en la Comunidad.
- Determinar el grado de cumplimiento de los límites con respecto a los valores que establezca la legislación vigente.
- Observar la evolución de los contaminantes en el tiempo.
- Detectar rápida y eficientemente las posibles situaciones de alerta o emergencia.
- Informar a la población acerca de la calidad del aire en su Comunidad.

Este informe empieza describiendo cómo está conformada la Red de Control de la Calidad del Aire en la Comunidad de Madrid. A continuación, describe la legislación que en materia de calidad del aire afecta a la Comunidad de Madrid para pasar al análisis de los valores de los diferentes contaminantes registrados en el aire de la Comunidad de Madrid durante el año 2005. Al final, como resumen, se presentan unas conclusiones y recomendaciones de actuación.

1.1 Definiciones

A continuación se definen algunos términos importantes que aparecerán en la redacción de este informe:

Aire ambiente: el aire exterior de la troposfera, excluidos los ambientes de trabajo.

Contaminante: cualquier sustancia introducida directa o indirectamente por el hombre en el aire ambiente que pueda tener efectos nocivos sobre la salud humana o el medio ambiente en su conjunto.

Valor límite: un nivel fijado basándose en conocimientos científicos, con el fin de evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos para la salud humana y/o para el medio ambiente en su conjunto, que debe alcanzarse en un plazo determinado y no superarse una vez alcanzado.

Umbral de alerta: un nivel a partir del cual una exposición de breve duración supone un riesgo para la salud humana y a partir del cual los Estados miembros deberán tomar medidas inmediatas como establece la Directiva 96/62/CE.

Margen de tolerancia: el porcentaje del valor límite en el que éste puede sobrepasarse con arreglo a las condiciones establecidas en la Directiva 96/62/CE.

Zona: la porción de su respectivo territorio delimitada por los Estados miembros.

Óxidos de nitrógeno: la suma en partes por billón, de óxido nítrico y dióxido de nitrógeno expresada como dióxido de nitrógeno, en microgramos por metro cúbico.

PM10: las partículas que pasan a través de un cabezal de tamaño selectivo para un diámetro aerodinámico de 10 μm con una eficiencia de corte del 50 %.

PM2.5: las partículas que pasan a través de un cabezal de tamaño selectivo para un diámetro aerodinámico de 2.5 μm con una eficiencia de corte del 50 %.

Umbral de evaluación superior: determinado nivel por debajo del cual puede utilizarse una combinación de mediciones y técnicas de modelización para la evaluar la calidad del aire ambiente, con arreglo al apartado 3 de la Directiva 96/62/CE.

Umbral de evaluación inferior: determinado nivel por debajo del cual es posible limitarse al empleo de técnicas de modelización o de estimación objetiva para evaluar la calidad del aire ambiente, con arreglo al apartado 4 de la Directiva 96/62/CE.

1.2 Contaminantes

Óxidos de Nitrógeno. (NO_x)

Los óxidos de nitrógeno son contaminantes primarios de mucha trascendencia en los problemas de contaminación, siendo básicamente estos el óxido nítrico (NO) y el dióxido de nitrógeno (NO_2). El NO es el emitido en mayor cantidad, pero sufre una rápida oxidación a NO_2 , siendo éste el que predomina en la atmósfera.



Los NO_x poseen una gran trascendencia en la formación del “smog fotoquímico” (mezcla de niebla, humo y vapores), influye en las reacciones de formación del ozono, tanto troposférico como estratosférico (precursor importante) e intervienen en el fenómeno de la lluvia ácida.

En altas concentraciones, producen problemas respiratorios sobre la salud humana, problemas de crecimiento y clorosis en la vegetación, y son capaces de corroer tejidos y materiales diversos.

Principales focos de emisión:

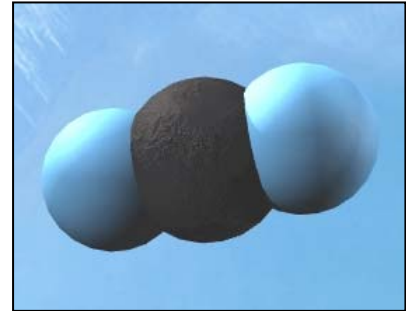
- Sector transporte. Es la principal fuente de emisión de NO_x , ya que estos son originados en las reacciones de combustión de los vehículos.
- Sector industrial. Se genera en las instalaciones de combustión de las grandes industrias entre las que destaca la industria cementera.
- Sector residencial. Contribuye de forma menos intensa que en el resto de sectores, siendo generados básicamente por las calderas de combustión.

Situación actual en la Comunidad de Madrid:

- Las emisiones de NO_x han aumentado más de un 25% entre los años 1.990 y 2.003. Este aumento no ha sido homogéneo entre los sectores, destacando el sector industrial con un crecimiento relativo de más del 150% y el residencial con casi un 60%. En el sector transporte el crecimiento se ha limitado a un 8%, pero el incremento en la aportación neta en toneladas ha sido importante (4.700 toneladas frente a 12.600 toneladas de la industria y las 1.700 del sector residencial).
- El mayor peso específico de las emisiones de NO_x del sector industrial corresponde a las industrias minerales, entre las que se incluyen las instalaciones cementeras, de fabricación de cal y fabricación de materiales de construcción. En parte, este enorme crecimiento en las emisiones deriva del aumento de producción que se ha producido en este sector industrial como consecuencia del gran dinamismo que ha experimentado la construcción desde mediados de los años 90.

Partículas en Suspensión. (PM10)

Las partículas en suspensión que tienen un tamaño menor de 10 μm se denominan PM10, y pueden estar constituidas por multitud de contaminantes diferentes. Estas partículas permanecen de forma estable en el aire durante largos periodos de tiempo sin caer al suelo, pudiendo ser trasladadas por el viento a distancias importantes.



Los efectos de las PM10 sobre la salud humana dependen del tamaño de las partículas, siendo los seres vivos más vulnerables a aquellas de menor tamaño, ya que presentan mayor capacidad de penetrar al interior del organismo por medio de las vías respiratorias, produciendo irritación de las mismas y otros efectos dependiendo de su composición.

Las partículas presentan efectos nocivos ambientales al influir en la temperatura atmosférica por su capacidad de absorber o emitir radiación, alterar la cubierta nubosa, y servir de medio para reacciones químicas.

Principales focos de emisión:

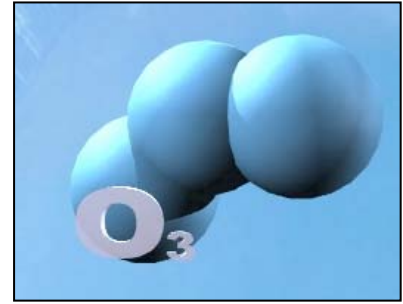
- El principal foco emisor es el transporte, aunque se generan en los procesos de combustión de todos los sectores considerados. Los vehículos con mecánica diesel son los principales responsables de estas emisiones.
- En los sectores residencial e industrial las emisiones han descendido gracias a las mejoras alcanzadas en las calderas.
- En las actividades agrícolas y ganaderas también se generan considerables cantidades de PM10.

Situación actual en la Comunidad de Madrid:

- Las partículas son junto con los NOx y el ozono los contaminantes más problemáticos de la Comunidad de Madrid.
- No es posible analizar de forma fiable la tendencia de este contaminante ya que sólo se disponen de datos desde el año 2000, aunque es previsible que no aumenten las emisiones gracias a las mejoras tecnológicas y a la entrada en vigor de normativa más estricta.
- Los niveles de PM10 tienen una componente no antropogénica de difícil control, que es la entrada de vientos saharianos durante los meses estivales.

Ozono troposférico. (O₃)

El ozono es un gas formado por tres átomos de oxígeno. Podemos diferenciar dos tipos de ozono dependiendo de en que zona de la atmósfera se encuentra: ozono troposférico, que se encuentra al nivel de la superficie terrestre y que es perjudicial para la salud, y el ozono estratosférico, que se encuentra a una altura de entre 15 y 50 km y es beneficioso al actuar como filtro de la radiación ultravioleta.



El ozono troposférico se forma en presencia de sus precursores (fundamentalmente NO_x y COVs) en condiciones de altas temperaturas y elevada radiación solar.

Los NO_x y los COVs son emitidos principalmente por el tráfico y por la industria.

Las reacciones que rigen la formación de ozono son muy complejas, y dependen de la proporción relativa entre NO_x y COVs, lo que hace muy difícil desarrollar medidas eficaces a corto o medio plazo para controlar las concentraciones de ozono.

Principales focos de emisión:

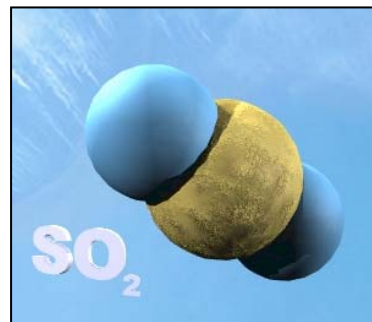
- El ozono es altamente oxidante por lo que provoca la irritación de los tejidos pulmonares y de las mucosas. Los grupos de población más sensibles a la acción del ozono son los niños, los ancianos y las personas con enfermedades respiratorias.
- Los niveles más altos de ozono se alcanzan durante los meses estivales ya que la formación de ozono esta catalizada por la radiación solar y las altas temperaturas. Por este motivo los máximos diarios suelen presentarse durante las primeras horas de la tarde.

Situación actual en la Comunidad de Madrid:

- La época más problemática en la Comunidad de Madrid en cuanto a niveles de ozono se refiere son los meses de mayo, junio, julio y agosto. La totalidad de las superaciones del umbral de información a la población registradas se han producido en estos meses.
- Especialmente llamativos son las de superaciones del umbral de información a la población registradas el año 2003, motivadas principalmente por las altas temperaturas que se alcanzaron durante ese verano.
- En la Comunidad de Madrid se producen numerosas superaciones en zonas periurbanas y rurales.
- La única alternativa viable para reducir los niveles de ozono a largo plazo es limitar las emisiones de sus precursores.
- La elevada insolación, altas temperaturas y presencia de precursores facilita la formación de ozono en esta comunidad.

Dióxido de Azufre. (SO₂)

El SO₂ es un importante contaminante primario, es un gas incoloro y no inflamable, de olor fuerte e irritante. Su vida media en la atmósfera es corta (de unos 2 a 4 días). Casi la mitad del SO₂ vuelve a depositarse en la superficie, húmedo o seco, y el resto se convierte en iones sulfato (SO₄⁻) que pueden dar lugar a ácido sulfúrico (H₂SO₄). Por este motivo, es un importante factor en la deposición ácida.



El dióxido de azufre tiene carácter irritante, pudiendo causar a altas concentraciones irritación de ojos, mucosas y piel, aunque es raro que se alcancen concentraciones elevadas.

El SO₂ reacciona con el agua de las capas altas de la atmósfera formando ácido sulfúrico, precipitándose posteriormente en forma de lluvia ácida.

El SO₂ es considerado un contaminante transfronterizo, ya que la precipitación de lluvia ácida se puede producir muy lejos de donde fueron emitidos los SO_x.

Principales focos de emisión:

- En la Comunidad Autónoma de Madrid no existen grandes focos emisores de este contaminante, únicamente se puede considerar como fuente de este contaminante las calefacciones domésticas de carbón, cada vez menos utilizadas.

Situación actual en la Comunidad de Madrid:

- Actualmente el SO₂ no es un problema en la Comunidad de Madrid, habiéndose reducido las emisiones en más de un 40% desde 1990.
- Esta reducción generalizada en las emisiones de SO₂ ha sido posible gracias a la sustitución de combustibles con alto contenido de azufre por otros menos contaminantes. Ejemplos de esto sería la sustitución del carbón por gas natural y gasóleo C en el sector residencial, y la reducción al mínimo del azufre en los carburantes de automoción utilizados en el sector transporte.

Monóxido de Carbono (CO)

El monóxido de carbono es un contaminante primario sin color, olor ni sabor. Es tóxico porque envenena la sangre impidiendo el transporte de oxígeno. Se combina fuertemente con la hemoglobina de la sangre y reduce drásticamente su capacidad de transportar oxígeno. La actividad humana lo genera en grandes cantidades, siendo después del CO₂, el contaminante emitido en mayor cantidad a la atmósfera por causas no naturales

- El monóxido de carbono puede afectar a la salud por su capacidad de combinarse con la hemoglobina de la sangre, reduciendo la capacidad de ésta para transportar oxígeno.
- Los niveles posibles de CO en el aire ambiente son preocupantes únicamente para personas con enfermedades cardiovasculares. Los niveles tóxicos es muy raro que se den en espacios abiertos.
- Como precursor del CO₂ y del ozono, el CO contribuye al calentamiento global del planeta (efecto invernadero) y a los efectos directos del ozono sobre la vegetación y los materiales.

Principales focos de emisión:

- El CO proviene fundamentalmente de la combustión de derivados del petróleo, siendo el principal foco emisor el transporte, seguido a larga distancia por el sector residencial y la industria

Situación actual en la Comunidad de Madrid:

- La tendencia de las emisiones de CO es de clara disminución, habiéndose producido en el año 2003 una reducción efectiva del 47 % con respecto a las emisiones de 1990.
- La reducción en las emisiones de monóxido de carbono es debida principalmente a la mejora en la eficiencia en los motores de combustión de los vehículos y a la mejora de las calderas de calefacción.
- En el sector industrial, la tendencia ha sido la contraria, es decir de aumento, experimentándose un incremento de casi un 20% en las emisiones de este sector. Este incremento ha sido provocado fundamentalmente por el crecimiento de la producción en actividades industriales con procesos de combustión.
- En la actualidad no preocupan en exceso las emisiones de monóxido de carbono, pero se ha de continuar trabajando para que la tendencia de reducción continúe a lo largo de los próximos años.

Benceno (C_6H_6)

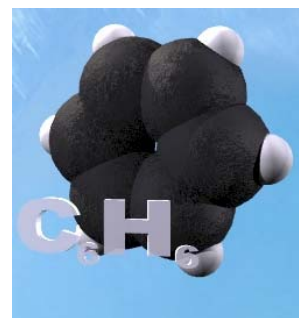
El Benceno, al igual que otros compuestos citados más abajo es un Compuesto Orgánico Volátil (COV).

La necesidad de vigilar las concentraciones de COV en la atmósfera se deriva fundamentalmente de tres factores:

- Su propia toxicidad
- El papel clave que juegan en la formación de oxidantes fotoquímicos
- Su importancia como precursores de partículas finas en áreas urbanas, especialmente los hidrocarburos aromáticos y sus productos de oxidación

Principales focos de emisión:

- tráfico rodado
- Refino, almacenamiento y distribución de productos petrolíferos
- Evaporación de disolventes orgánicos
- Residuos
- Humo del tabaco



Plomo (Pb)

El plomo es un metal que se transporta a través del aire en forma de partícula sólida y se deposita en la superficie terrestre en su mayor parte. Décadas atrás la principal fuente de emisión de este contaminante fueron los vehículos a motor de combustión.

La eliminación del contenido de plomo en las gasolinas ha contribuido a bajar los niveles de emisión considerablemente. Hoy en día el problema de la contaminación por plomo se centra en torno a industrias siderometalúrgicas, manufacturas de baterías y acumuladores u otras fuentes puntuales de emisiones de plomo.

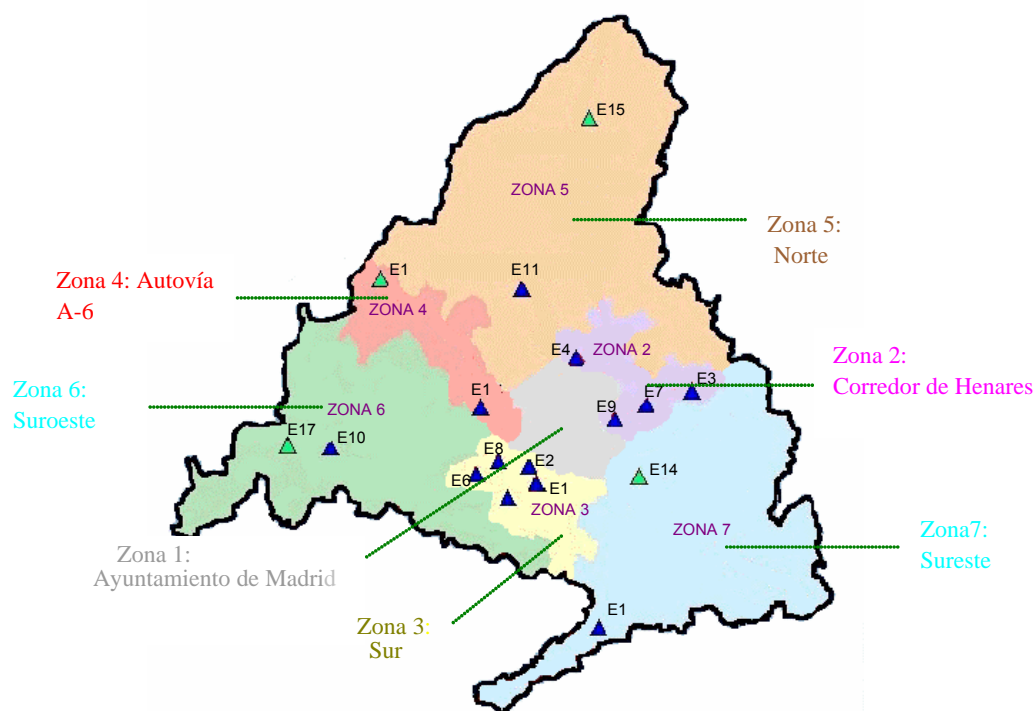
Hidrocarburos (HC)

Son una serie de compuestos orgánicos formados principalmente por carbono e hidrógeno. Se pueden combinar en presencia de la luz solar con óxidos de nitrógeno y participan en la formación del smog fotoquímico.

Principales focos de emisión:

- Combustión incompleta de combustibles y otras sustancias que contienen carbono.
- Procesamiento, distribución y uso de compuestos derivados del petróleo, tales como la gasolina y los solventes orgánicos.
- Incendios, reacciones químicas en la atmósfera,.
- descomposición bacteriana de la materia orgánica en ausencia del oxígeno.

1.3 Estaciones y analizadores por zonas



Mapa de ubicación de las estaciones.

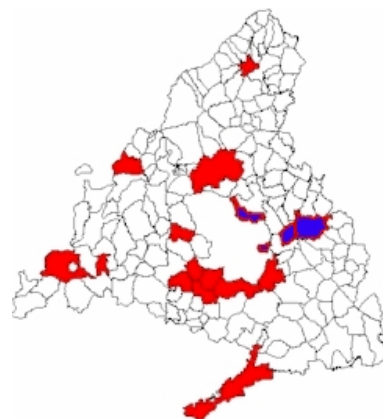
ESTACIONES	NOMBRE
E1	GETAFE
E2	LEGANES
E3	ALCALA DE HENARES
E4	ALCOBENDAS
E5	FUENLABRADA
E6	MOSTOLES
E7	TORREJON DE ARDOZ
E8	ALCORCON
E9	COSLADA
E10	CHAPINERIA
E11	COLMENAR VIEJO
E12	MAJADAHONDA
E13	ARANJUEZ
E14	RIVAS-VACIAMADRID
E15	BUITRAGO DE LOZOYA
E16	GUADARRAMA
E17	S.M. DE VALDEIGLESIAS

Zona 1 Madrid Capital

Esta zona esta gestionada por el Ayuntamiento de Madrid.

Zona 2 Corredor del Henares: Compuesto por las estaciones de

- **Alcalá de Henares**
- **Alcobendas**
- **Torrejón de Ardoz**
- **Coslada**



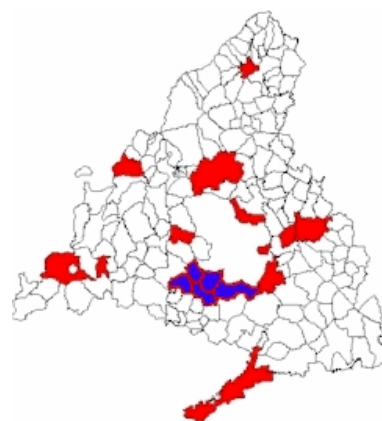
Estación	Longitud	Latitud	altitud	Tipo estación O3	Tipo estación	Tipo de área
Alcalá de H.	-3,378	40,479	595	U	T	U
Alcobendas	-3,645	40,541	688	U	I	U
Torrejón de Ardoz	-3,476	40,450	597	U	T	U
Coslada	-3,553	40,427	602	U	T	U

Parámetros analizados en las estaciones:

ESTACIONES	O ₃	O ₃ q	NO _x	SO ₂	PM10	CO	BTX	HC
ALCALA DE HENARES	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
ALCOBENDAS	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
TORREJON DE ARDOZ	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
COSLADA	✓		✓	✓	✓	✓		

Zona 3 Sur: Compuesta por las estaciones de

- **Getafe**
- **Leganés**
- **Fuenlabrada**
- **Móstoles**
- **Alcorcón**



Estación	Longitud	Latitud	altitud	Tipo estación O ₃	Tipo estación	Tipo de área
Getafe	-3,736	40,310	667	U	T	U
Leganés	-3,736	40,340	676	U	T	U
Fuenlabrada	-3,802	40,281	699	U	I	U
Móstoles	-3,876	40,324	660	U	B	U
Alcorcón	-3,823	40,351	709	U	T	U

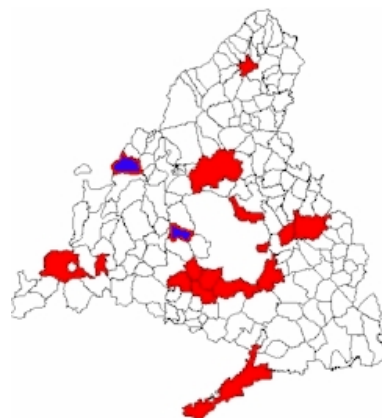
Parámetros analizados en las estaciones:

ESTACIONES	O ₃	O ₃ q	NO _x	SO ₂	PM10	CO	BTX	HC
GETAFE	✓		✓	✓	✓	✓	✓	
LEGANES	✓		✓	✓	✓	✓		
FUENLABRADA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
MOSTOLES	✓		✓	✓	✓	✓		
ALCORCON	✓		✓	✓	✓	✓		

Zona 4 Autopista A6: Compuesta por las estaciones de

- **Majadahonda**
- **Guadarrama**

Esta aglomeración está representada por Majadahonda, que está instrumentada con los analizadores que marca la legislación.



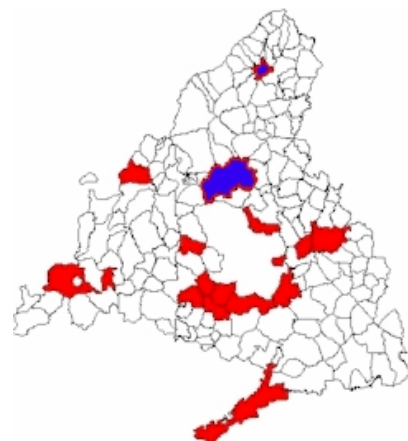
Estación	Longitud	Latitud	altitud	Tipo estación O ₃	Tipo estación	Tipo de área
Majadahonda	-3,868	40,448	630	S	B	S
Guadarrama	-4,103	40,680	1025	RB	B	RREG

Parámetros analizados en las estaciones:

ESTACIONES	O ₃	O ₃ q	NO _x	SO ₂	PM ₁₀	CO	BTX	HC
MAJADAHONDA	✓		✓	✓	✓	✓		
GUADARRAMA	✓							

Sierra 5 Norte: Compuesta por las estaciones de

- **Colmenar Viejo**
- **Buitrago de Lozoya**



Estación	Longitud	Latitud	altitud	Tipo estación O ₃	Tipo estación	Tipo de área
Colmenar Viejo	-3,773	40,666	905	U	T	U
Buitrago	-3,621	40,980	1024	RB	B	RREG

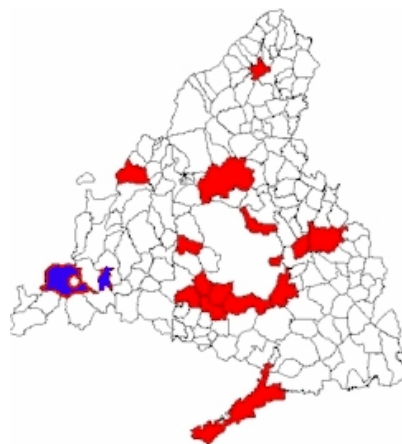
Equipamiento de las estaciones:

ESTACIONES	O ₃	O ₃ q	NO _x	SO ₂	PM ₁₀	CO	BTX	HC
COLMENAR VIEJO	✓		✓		✓			
BITRAGO	✓							

Zona 6 Suroeste: Compuesta por las estaciones de

- **Chapinería**
- **San Martín de Valdeiglesias**

Representada por la estación de Chapinería.



Estación	Longitud	Latitud	altitud	Tipo estación O ₃	Tipo estación	Tipo de área
Chapinería	-4,204	40,379	675	R	B	RREG
San Martín de Valdeiglesias	-4,317	40,375	551	RB	B	RREG

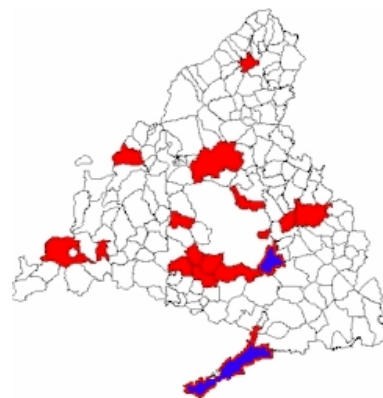
Equipamiento de las estaciones:

ESTACIONES	O ₃	O ₃ q	NO _x	SO ₂	PM ₁₀	CO	BTX	HC
CHAPINERIA	✓		✓		✓			
S.M. DE VALDEIGLESIAS	✓							

Zona 7 Sureste: Compuesta por las estaciones de

- **Aranjuez**
- **Rivas-Vaciamadrid**

Está representada por la estación de Aranjuez.



Estación	Longitud	Latitud	altitud	Tipo estación O3	Tipo estación	Tipo de área
Aranjuez	-3,592	40,036	501	U	B	U
Rivas	-3,498	40,322	545	RB	B	RREG

Equipamiento de las estaciones:

ESTACIONES	O ₃	O ₃ q	NO _x	SO ₂	PM ₁₀	CO	BTX	HC
ARANJUEZ	✓		✓		✓			
RIVAS-VACIAMADRID	✓							

1.4 Normativa

En España, la **legislación estatal de carácter general** en materia de contaminación atmosférica está formada por normas de tipo general y sectoriales. La primera norma importante de carácter general fue la **Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico**, desarrollada mediante el **Decreto 833/1975**, de 6 de febrero, que, a su vez, se completa por la Orden de 18 de octubre de 1976, sobre Prevención y Corrección de la Contaminación Atmosférica Industrial.

El **Decreto 833/1975** regula la Red Nacional de Vigilancia y Previsión de la Contaminación Atmosférica y el Régimen Especial en las Zonas de Atmósfera Contaminada. Con este motivo detalla las normas técnicas de **niveles de inmisión**, relativas a la calidad del aire. También contempla las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y los principales contaminantes atmosféricos. Detalla los **niveles de emisión** de contaminantes a la atmósfera de las principales actividades industriales potencialmente contaminadoras, que los titulares de focos emisores de las nuevas industrias estarán obligados a respetar.

Con posterioridad, el citado Decreto 833/1975 ha sido parcialmente modificado, para adaptar la antigua legislación española tanto a las exigencias de la normativa comunitaria (como consecuencia del ingreso en la entonces denominada Comunidad Económica Europea), del Convenio de Ginebra sobre contaminación transfronteriza a larga distancia, de la nueva distribución territorial de competencias impuesto por la implantación del Estado de las Autonomías en la Constitución de 1978, y, evidentemente, del paso del tiempo y de las nuevas actualizaciones medioambientales.

A continuación pasamos a detallar los valores legislados para cada contaminante en la normativa nacional de los diferentes Reales Decretos que regulan los diferentes contaminantes, así como los límites y umbrales que serán de aplicación en el 2005 y 2010.

Se define:

- **Valor límite**, es el nivel fijado basándose en conocimientos científicos, con el fin de evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos para la salud humana y/o medio ambiente en su conjunto, que debe alcanzarse en un plazo determinado y no superarse una vez alcanzado.
- **Umbral de alerta** es un nivel a partir del cual una exposición de breve duración supone un riesgo para la salud humana y a partir del cual los Estados miembros deben tomar medidas inmediatas.
- **Margen de tolerancia** es el porcentaje del valor límite en el que éste puede sobrepasarse con arreglo las condiciones establecidas en la normativa.
- **Umbral de evaluación superior (UES)**: el nivel marcado para cada contaminante, por debajo del cual puede utilizarse una combinación de

mediciones y técnicas de modelización para evaluar la calidad del aire ambiente. Por encima del Umbral de evaluación superior, se debe de proceder a realizar mediciones en continuo

- **Umbral de evaluación inferior (UEI):** el nivel marcado para cada contaminante, por debajo del cual es posible limitarse al empleo de técnicas de modelización o de estimación objetiva para evaluar la calidad del aire ambiente.

Dióxido de Azufre – SO₂

La normativa que regula este contaminante es la primera de las llamadas Directivas Hijas, la **Directiva 1999/30/CE**, de 22 de abril de 1999, relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente, traspuestas a la legislación nacional por el **Real Decreto 1073/2002**, de 18 de octubre.

- El método de referencia para la evaluación de las concentraciones de dióxido de azufre es el método de fluorescencia ultravioleta, según indica la normativa de la UE. Este el método empleado por la Red de Contaminación Atmosférica de la Comunidad de Madrid.
- Los valores límite para este contaminante :

Dióxido de Azufre (SO₂) R.D. 1073/2002, de 18 de octubre.		
Valores límite (fecha de cumplimiento: año 2005)	Valor límite	Período
Valor límite horario para la protección de la salud humana	350 µg/m ³	Valor medio en 1 h. No debe superarse en más de 24 ocasiones por año civil.
Valor límite diario para la protección de la salud humana	125 µg/m ³	Valor medio en 24 h. No debe superarse en más de 3 ocasiones por año civil.
Valor límite anual para la protección de los ecosistemas	20 µg/m ³	Año civil e invierno del 1 de octubre al 31 de marzo.
Umbral de alerta	500 µg/m ³	Valor medio en 1 hora, registrado durante 3 horas consecutivas.

- Para el dióxido de azufre, serán de aplicación según la legislación los siguientes valores umbrales de evaluación:

Dióxido de Azufre (SO₂) R.D. 1073/2002, de 18 de octubre.		
Valores umbral	Protección de la salud	Protección de los ecosistemas
Umbral de evaluación superior (UES)	60 % del valor límite diario (75 µg/m ³ que no podrán superarse en más de 3 ocasiones por año civil)	60 % del valor límite de invierno (12 µg/m ³)
Umbral de evaluación inferior (UEI)	40 % del valor límite diario (50 µg/m ³ que no podrán superarse en más de 3 ocasiones por año civil)	40 % del valor límite de invierno (8 µg/m ³)

Dióxido de Nitrógeno y Óxidos de Nitrógeno – NO₂ y NO_x

La normativa que regula este contaminante es la **Directiva 1999/30/CE**, de 22 de abril de 1999, relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente, traspuestas a la legislación nacional por el **Real Decreto 1073/2002**, de 18 de octubre.

- El método de referencia para la evaluación de las concentraciones de dióxido de nitrógeno y los óxidos de nitrógeno es el método de quimioluminiscencia, según indica la normativa. Este el método empleado por la Red de Contaminación Atmosférica de la Comunidad de Madrid.
- Los valores límite para este contaminante :

Dióxido de Nitrógeno (NO ₂) R.D. 1073/2002, de 18 de octubre.			
Valores límite (fecha de cumplimiento: año 2010)	Valor límite		Período
Valor límite horario para la protección de la salud humana (NO ₂)	Valor límite	Margen de tolerancia ⁽¹⁾	Valor medio en 1 h. No debe superarse en más de 18 ocasiones por año civil.
	200 µg/m ³	80 µg/m ³	
Valor límite anual para la protección de la salud humana (NO ₂)	Valor límite	Margen de tolerancia ⁽²⁾	Valor medio anual.
	40 µg/m ³	16 µg/m ³	
Valor límite anual para la protección de la vegetación (NO _x)	30 µg/m ³		Valor medio anual.
Umbral de alerta (NO ₂)	400 µg/m ³		Valor medio en 1 hora, registrado durante 3 horas consecutivas.

(1) A la entrada en vigor del presente Real Decreto, reduciendo el 1 de enero de 2003 y posteriormente cada 12 meses 10 µg/m³ hasta alcanzar el valor límite el 1 de enero de 2010.

(2) A la entrada en vigor del presente Real Decreto, reduciendo el 1 de enero de 2003 y posteriormente cada 12 meses 2 µg/m³ hasta alcanzar el valor límite el 1 de enero de 2010.

En la tabla siguiente se indica la variación de los límites considerando el margen de tolerancia para cada año:

Valores límite para la protección de la salud		
Año	Valor límite horario	Valor límite anual
2005	250	50
2006	240	48
2007	230	46
2008	220	44
2009	210	42
2010	200	40

- Para el dióxido de nitrógeno y los óxidos de nitrógeno serán de aplicación, según la Directiva, los siguientes valores umbral de evaluación:

Óxidos de Nitrógeno (NO y NO₂) R.D. 1073/2002, de 18 de octubre.			
Valores umbral	Protección de la salud		Protección de los vegetación
	Valor límite horario	Valor límite anual	Valor límite anual
Umbral de evaluación superior (UES)	70 % del valor límite (140 µg/m ³ que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil)	80 % del valor límite (32 µg/m ³)	80 % del valor límite (24 µg/m ³)
Umbral de evaluación inferior (UEI)	50 % del valor límite (100 µg/m ³ que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil)	65 % del valor límite (26 µg/m ³)	65 % del valor límite (19,5 µg/m ³)

Aun quedan en vigor algunos límites legislados por el R.D.717/1987

<p>TABLA A</p> <p><i>Valores límite para el dióxido de nitrógeno expresado en µg/m³. La expresión de volumen deberá reducirse a las condiciones de temperatura y presión siguientes: 293 ° Kelvin y 101,3 KPa.</i></p>	
Período de referencia	Valores límite para el dióxido de nitrógeno
Año (compuesto por unidades de períodos de una hora o menos)	<p>200</p> <p>Percentil 98 calculado a partir de los valores medios por hora, tomados a lo largo de todo el año (1)</p>
<p>(1) Para que se reconozca la validez del cálculo del percentil 98, será necesario poder disponer del 75 por 100 de los valores posibles y que, dentro de lo posible, éstos se hallen repartidos uniformemente en el conjunto del año considerado para ese lugar de medición concreto.</p>	

Partículas en Suspensión – PM10

La normativa que regula este contaminante es la **Directiva 1999/30/CE**, de 22 de abril de 1999, relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente, traspuestas a la legislación nacional por el **Real Decreto 1073/2002**, de 18 de octubre.

El método de referencia para el muestreo y análisis de PM10 será el descrito en la norma UNE-EN 12341 «Calidad del aire-Determinación de la fracción PM10 de la materia particulada en suspensión».

La Red de Contaminación Atmosférica de la Comunidad de Madrid cuenta con equipos automáticos de absorción β , la legislación permite la utilización de cualquier otro método si se puede demostrar que los resultados son equivalentes al método anterior, debiéndose corregir mediante un factor pertinente para producir resultados equivalentes a los que se habrían obtenido con el método de referencia. Para la Comunidad de Madrid este factor de corrección está en torno a 1,1.

- La legislación marca dos fases para el cumplimiento de la normativa. La **primera fase** tiene como fecha de cumplimiento el 1 de enero de 2005 y los valores límite que marca son los siguientes:

Partículas en suspensión (PM10) R.D. 1073/2002, de 18 de octubre.		
Valores límite (fecha de cumplimiento: año 2005)	Valor límite	Período
Valor límite diario para la protección de la salud humana	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valor medio en 24 h. No debe superarse en más de 35 ocasiones por año civil.
Valor límite anual para la protección de la salud humana	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valor medio anual.

La **segunda fase** tiene como fecha de cumplimiento el 1 de enero de 2010.

Partículas en suspensión (PM10) R.D. 1073/2002, de 18 de octubre.		
Valores límite (fecha de cumplimiento: año 2010)	Valor límite	Período
Valor límite diario para la protección de la salud humana	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valor medio en 24 h. No debe superarse en más de 7 ocasiones por año civil.
Valor límite anual para la protección de la salud humana	Valor límite	Valor medio anual.
	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	Margen de tolerancia ⁽¹⁾	
	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

⁽¹⁾ Valor válido para el 1 de enero de 2005, reduciendo el 1 de enero de 2006 y posteriormente cada 12 meses 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ hasta alcanzar el valor límite el 1 de enero de 2010.

Los valores límite de la fase 2 deberán revisarse a la luz de una mayor información acerca de los efectos sobre la salud y el medio ambiente, la viabilidad técnica y la experiencia en la aplicación de los valores límite en la fase 1 en los Estados miembros.

- La legislación fija los valores umbrales de evaluación superior e inferior, que nos indican las acciones a tomar en cada zona en función de los valores obtenidos.

Partículas en suspensión (PM10) R.D. 1073/2002, de 18 de octubre.		
Valores umbral	Media diaria	Media anual
Umbral de evaluación superior (UES)	60 % del valor límite (30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que no podrán superarse en más de 7 ocasiones por año civil)	70 % del valor límite (14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Umbral de evaluación inferior (UEI)	40 % del valor límite (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que no podrán superarse en más de 7 ocasiones por año civil)	50 % del valor límite (10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Se debe de destacar que los umbrales de evaluación superior e inferior correspondientes a PM₁₀ se basan en los valores límite que deben cumplirse para el 1 de Enero del 2010.

En la tabla siguiente se indica la variación de los límites considerando el margen de tolerancia para cada año:

Valores límite anual para la protección de la salud	
Año	Valor límite anual
2005	40
2006	36
2007	34
2008	28
2009	24
2010	20

4. Plomo (Pb)

La normativa que regula este contaminante es la **Directiva 1999/30/CE**, de 22 de abril de 1999, relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente, traspuestas a la legislación nacional por el **Real Decreto 1073/2002**, de 18 de octubre.

- El método de referencia para el muestreo del plomo será el del PM₁₀ según se especifica en el punto anterior. Para el análisis del plomo, el método de referencia será método de espectroscopia de absorción atómica. Los Estados miembros podrán utilizar cualquier otro método si pueden demostrar que da resultados equivalentes al método anterior.
- Los valores límite para este contaminante :

	Periodo de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite anual para la protección de la salud humana.	1 año civil.	0,5 µg/m ³ .	0,3 µg/m ³ , a la entrada en vigor del presente Real Decreto, reduciendo el 1 de enero de 2003 y posteriormente cada 12 meses 0,1 µg/m ³ , hasta alcanzar el valor límite el 1 de enero de 2005. 0,5 µg/m ³ , a la entrada en vigor del presente Real Decreto, en las inmediaciones de fuentes específicas, que se notificarán a la Comisión, reduciendo el 1 de enero de 2006 y posteriormente cada 12 meses 0,1 µg/m ³ , hasta alcanzar el valor límite el 1 de enero de 2010.	1 de enero de 2005 o el 1 de enero de 2010, en las inmediaciones de fuentes industriales específicas, situadas en lugares contaminados a lo largo de decenios de actividad industrial. Dichas fuentes se notificarán a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental a efectos de informar a la Comisión a la entrada en vigor de la presente norma *.

* Dicha notificación deberá ir acompañada de una justificación apropiada. La zona en que sean aplicables valores límite superiores no sobrepasará un radio de 1.000 metros a contar de dichas fuentes específicas.

- Para el plomo serán de aplicación, según la Directiva, los siguientes valores umbral de evaluación:

Plomo R.D. 1073/2002, de 18 de octubre.	
Valores umbral	Media anual
Umbral de evaluación superior (UES)	70 % del valor límite (0,35 µg/m ³)
Umbral de evaluación inferior (UEI)	50 % del valor límite (0,25 µg/m ³)

Monóxido de carbono – CO

La normativa que regula este contaminante es la segunda de las Directivas hijas, la **Directiva 2000/69/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de noviembre de 2000, sobre los valores límite para el benceno y el monóxido de carbono en el aire ambiente, traspuestas a la legislación nacional por el **Real Decreto 1073/2002**, de 18 de octubre.

- El método de referencia para la medición del monóxido de carbono será la espectroscopia infrarroja no dispersiva (IRND), Método empleado por la Comunidad Autónoma de Madrid. Los Estados miembros podrán utilizar métodos normalizados nacionales basados en el mismo método de medición.
- Los valores límite para este contaminante :

Monóxido de carbono (CO) R.D. 1073/2002, de 18 de octubre.		
Valores límite	Valor	Período
Valor límite para la protección de la salud humana	10 mg/m ³	Valor medio Octohorario máximo en 1 día.

- Para el monóxido de carbono serán de aplicación, según la Directiva, los siguientes valores umbral de evaluación:

Monóxido de Carbono R.D. 1073/2002, de 18 de octubre.	
Valores umbral	Media anual
Umbral de evaluación superior (UES)	70 % del valor límite (7 mg/m ³)
Umbral de evaluación inferior (UEI)	50 % del valor límite (5 mg/m ³)

Benceno – C₆H₆

La normativa que regula este contaminante es la segunda de las Directivas hijas, la **Directiva 2000/69/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de noviembre de 2000, sobre los valores límite para el benceno y el monóxido de carbono en el aire ambiente, traspuestas a la legislación nacional por el **Real Decreto 1073/2002**, de 18 de octubre.

- El método de referencia para el muestreo y análisis del benceno será el de muestreo por aspiración en un cartucho absorbente seguido por la determinación por cromatografía de gases. Los Estados miembros podrán utilizar métodos normalizados nacionales basados en el mismo método de medición. El método empleado por la Red de Contaminación Atmosférica de la Comunidad de Madrid es el de la Cromatografía de gases con detector de fotoionización.
- Los valores límite para este contaminante :

Benceno (C₆H₆) R.D. 1073/2002, de 18 de octubre.			
Valores límite (fecha de cumplimiento: año 2010)	Valor	Margen de tolerancia⁽¹⁾	Período
Valor límite para la protección de la salud humana	5 µg/m ³	5 µg/m ³	Valor medio 1 año

⁽¹⁾ A la entrada en vigor del Real Decreto, reduciendo el 1 de enero de 2006 y posteriormente cada 12 meses 1µg/m³ hasta alcanzar el valor límite el 1 de enero de 2010.

En la tabla siguiente se indica la variación de los límites considerando el margen de tolerancia para cada año:

Año	Valor límite anual
2005	10
2006	9
2007	8
2008	7
2009	6
2010	5

- Para el benceno serán de aplicación, según la Directiva, los siguientes valores umbral de evaluación:

Benceno (C₆H₆) R.D. 1073/2002, de 18 de octubre.	
Valores umbral	Media anual
Umbral de evaluación superior (UES)	70 % del valor límite (3,5 µg/m ³)
Umbral de evaluación inferior (UEI)	40 % del valor límite (2 µg/m ³)

Ozono – O₃

Este contaminante está regulado por el **R.D. 1796/2003**, de 26 de diciembre, que traspone al ordenamiento jurídico español la **Directiva 2002/3/CE** de 12 de febrero de 2002, relativa al ozono en el aire ambiente.

El método de referencia para el análisis del ozono es la fotometría ultravioleta. Este es el método empleado por la Red de Contaminación Atmosférica de la Comunidad de Madrid. El método de calibración de los aparatos de medición de ozono es el fotómetro ultravioleta de referencia.

Los valores objetivo y umbrales de ozono:

Ozono (O₃) R.D. 1796/2003		
Valores objetivo (fecha de cumplimiento: año 2010)	Valor	Período
Valor objetivo para la protección de la salud humana	120 µg/m ³	Valor máximo de las medias móviles octohorarias del día. No debe superarse en más de 25 días por año civil en un periodo de 3 años
Valor objetivo para la protección de la vegetación	AOT40 ^(a) = 18.000 µg/m ³ * h	Valor acumulado de mayo a julio de promedio en un período de 5 años
Umbral de información	180 µg/m ³	Valor medio en 1h.
Umbral de alerta	240 µg/m ³	Valor medio en 1 hora.

La Directiva marca unos objetivos a largo plazo para el ozono utilizando el año 2020 como referencia:

Ozono (O₃) R.D. 1796/2003		
Valores objetivo (fecha de cumplimiento: año 2010)	Valor	Período
Valor objetivo para la protección de la salud humana	120 µg/m ³	Valor máximo de las medias móviles octohorarias del día.
Valor objetivo para la protección de la vegetación	AOT40 ^(a) = 6.000 µg/m ³ * h	Valor acumulado de mayo a julio de promedio en un período de 5 años

(a) El valor AOT40 es una medida acumulada de los valores medios horarios que superan los 80 µg/m³ (que equivalen a 40 ppb). Se calcula sumando las diferencias entre dichos valores y 80 µg/m³ para el periodo indicado en cada caso. No entra en vigor hasta el trienio que comienza en el 2010.

2 Análisis de los datos

Dióxido de Nitrógeno. (NO₂)

Resumen anual de superaciones en comparación con años anteriores:

Número de superaciones del valor límite horario de protección a la salud humana. (250 µg/m³, aplicado el margen de tolerancia correspondiente. **máximo 18 sup. al año**)

RD 1073/2002 - Directiva 1999/30/CE

nº de superaciones del valor límite horario de NO₂ para la protección a la salud humana					
	Año 2001	Año 2002	Año 2003	Año 2004	Año 2005
LÍMITE(µg/m³) >>>>	290	280	270	260	250
GETAFE*	0	0	2	6	8
LEGANES*	0	0	9	12	1
ALCALA DE HENARES*	0	0	0	9	3
ALCOBENDAS*	0	0	2	1	2
FUENLABRADA*	0	2	0	6	5
MOSTOLES*	0	0	0	3	0
TORREJON DE ARDOZ*	0	0	4	16	0
ALCORCON	1	0	2	5	13
COSLADA	0	0	0	0	12
CHAPINERIA**	--	0	0	0	0
COLMENRAR VIEJO**	--	1	7	0	2
MAJADAHONDA**	--	0	4	6	0
ARANJUEZ**	--	0	0	0	0

Las estaciones * fueron reubicadas en el año 2000 .

Las estaciones ** entraron en funcionamiento el 6 de octubre de 2001.

La estación de Torrejón de Ardoz se reubicó el 01/01/2005.

Valor límite anual para la protección a la salud humana.

(50 µg/m³, aplicado el margen de tolerancia correspondiente) (RD 1073/2002 - Directiva 1999/30/CE)

Valores medios anuales (NO₂ µg/m³)					
	Año 2001	Año 2002	Año 2003	Año 2004	Año 2005
GETAFE*	50	50	50	57	58
LEGANES*	40	40	40	51	48
ALCALA DE HENARES*	37	37	32	37	36
ALCOBENDAS*	31	27	47	37	48
FUENLABRADA*	43	48	43	47	45
MOSTOLES*	34	25	29	31	29
TORREJON DE ARDOZ*	37	31	46	39	28
ALCORCON	58	44	60	61	67
COSLADA	40	42	42	45	51
CHAPINERIA**		12	12	13	14
COLMENRAR VIEJO**		29	32	28	30
MAJADAHONDA**		24	32	33	26
ARANJUEZ**		19	21	20	19

Las estaciones * fueron reubicadas en el año 2000 .

Las estaciones ** entraron en funcionamiento el 6 de octubre de 2001.

La estación de Torrejón de Ardoz se reubicó el 01/01/2005.

Valor límite anual de protección de la vegetación (NO_x).

(30 µg/m³, aplicado el margen de tolerancia correspondiente) (RD 1073/2002 Directiva 1999/30/CE)

Valores medios anuales (NO_x µg/m³)					
	Año 2001	Año 2002	Año 2003	Año 2004	Año 2005
GETAFE*	104	99	96	114	137
LEGANES*	82	80	82	104	118
ALCALA DE HENARES*	73	71	62	75	90
ALCOBENDAS*	54	47	74	66	89
FUENLABRADA*	66	69	64	74	80
MOSTOLES*	57	44	50	60	72
TORREJON DE ARDOZ*	83	90	125	114	60
ALCORCON	132	102	120	125	150
COSLADA	74	74	83	85	108
CHAPINERIA**	27	15	15	16	20
COLMENRAR VIEJO**	80	39	43	44	57
MAJADAHONDA**	74	35	48	49	50
ARANJUEZ**	39	26	29	30	31

Las estaciones * fueron reubicadas en el año 2000 .

Las estaciones ** entraron en funcionamiento el 6 de octubre de 2001.

La estación de Torrejón de Ardoz se reubicó el 01/01/2005.

Ninguna de las estaciones se emplea como indicador representativo para la medición de daños al ecosistema por NO_x, según los criterios de ubicación de los puntos de muestreo para la medición de óxidos de nitrógeno del anexo VIII del Real Decreto 1073/2002, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono.

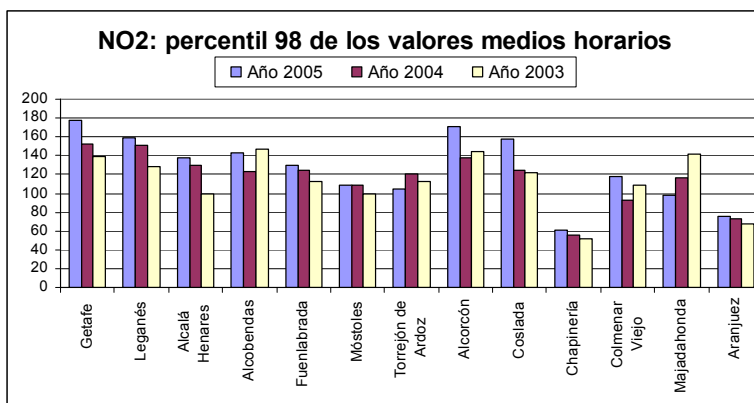
Por lo tanto, para la aplicación del valor límite anual de protección de los ecosistemas, (media anual de NO_x) no se deben considerar los datos obtenidos en las estaciones de protección a la salud.

2.- Percentil 98 de los valores horarios ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

(Valor límite para el dióxido de nitrógeno expresado en la **Directiva 85/203/CEE** de 7 de marzo de 1985, traspuesta a la legislación nacional en el R.D. 717/1987, de 27 de mayo: **200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . para el **percentil 98** calculado a partir de los **valores medios por hora tomados a lo largo del año** (desde el 1 de enero hasta el 31 de diciembre). Es necesario que se disponga de al menos el 75% de los valores posibles del año.)

En la siguiente tabla se muestra el percentil 98 del año 2004, para cada estación, así como su comparación con el año anterior.

Estaciones	datos válidos año 2004	Porcentaje de datos válidos	percentil 98		
			(valores medios horarios)		
			(valor límite: 200 µg/m3)		
	Año 2005		Año 2004	Año 2003	
Getafe	8266	94,1%	170	152	139
Leganés	8487	96,6%	152	151	129
Alcalá Henares	8646	98,4%	125	130	99
Alcobendas	8523	97,0%	136	123	147
Fuenlabrada	8500	96,8%	127	124	112
Móstoles	8580	97,7%	100	109	99
Torrejón de Ardoz	8653	98,5%	99	120	113
Alcorcón	8543	97,3%	157	138	145
Coslada	8656	98,5%	150	125	122
Chapinería	8607	98,0%	58	55	51
Colmenar Viejo	8611	98,0%	108	93	108
Majadahonda	8600	97,9%	91	116	142
Aranjuez	8632	98,3%	70	73	67



No se ha superado el valor límite de 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ calculado como percentil 98 en ninguna de las estaciones de la Comunidad de Madrid, siendo la estación de Getafe la que ha presentado el mayor valor: 170 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Partículas en Suspensión. (PM10)

1.- Resumen anual de superaciones en comparación con años anteriores:

Número de superaciones del **valor límite diario de protección a la salud humana**. (50 µg/m³. **máximo 35 sup. al año**) (RD 1073/2002 - Directiva 1999/30/CE)

PM10: nº de superaciones del valor límite diario para la protección a la salud humana					
	Año 2001	Año 2002	Año 2003	Año 2004	Año 2005
LÍMITE(µg/m3) >>>>	70	65	60	55	50
GETAFE*	21	29	77	110	142
LEGANES*	14	18	49	95	135
ALCALA DE HENARES*	16	11	61	108	129
ALCOBENDAS*	15	17	70	62	65
FUENLABRADA*	0	6	31	50	65
MOSTOLES*	4	8	22	54	57
TORREJON DE ARDOZ*	2	98	136	169	138
ALCORCON	2	3	47	78	124
COSLADA	0	0	32	40	81
CHAPINERIA**		11	15	49	39
COLMENRAR VIEJO**		11	18	42	36
MAJADAHONDA**		14	10	25	12
ARANJUEZ**		14	27	36	52

Sin descontar las intrusiones saharianas.

Las estaciones * fueron reubicadas en el año 2000 .

Las estaciones ** entraron en funcionamiento el 6 de octubre de 2001.

La estación de Torrejón de Ardoz se reubicó el 01/01/2005.

Valor límite anual de protección a la salud humana.

(40 µg/m³, aplicado el margen de tolerancia correspondiente) (RD 1073/2002 - Directiva 1999/30/CE)

Valores medios anuales (PM10 µg/m3)					
	Año 2001	Año 2002	Año 2003	Año 2004	Año 2005
GETAFE*	31	37	44	48	49
LEGANES*	25	32	38	44	47
ALCALA DE HENARES*	20	31	42	47	45
ALCOBENDAS*	20	31	40	35	35
FUENLABRADA*	16	26	33	34	35
MOSTOLES*	24	28	31	35	34
TORREJON DE ARDOZ*	35	52	55	56	49
ALCORCON	16	22	37	41	45
COSLADA	15	13	33	31	40
CHAPINERIA**		27	30	33	31
COLMENRAR VIEJO**		27	30	31	30
MAJADAHONDA**		28	24	24	24
ARANJUEZ**		33	35	31	35

Sin descontar las intrusiones saharianas.

Las estaciones * fueron reubicadas en el año 2000 .

Las estaciones ** entraron en funcionamiento el 6 de octubre de 2001.

La estación de Torrejón de Ardoz se reubicó el 01/01/2005.

En la siguiente tabla podemos apreciar el nº de estas superaciones diarias a lo largo de los meses del año 2005 sin descontar y descontando las intrusiones saharianas*.

	ene	feb	mar	abr	may	jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	total	
SIN DESCONTAR INTRUSIONES	21	10	15	6	8	9	9	11	13	12	12	16	142	Getafe
	22	8	13	5	5	5	8	12	18	13	13	13	135	Leganés
	18	12	13	6	9	13	15	15	16	8	4	0	129	Alcalá de H.
	11	3	11	2	5	2	2	8	5	6	8	2	65	Alcobendas
	12	2	9	2	1	2	6	5	3	6	8	9	65	Fuenlabrada
	12	3	11	2	5	0	3	4	4	3	5	5	57	Móstoles
	11	4	13	5	11	18	15	14	16	11	11	9	138	Torrejón
	17	5	12	3	7	11	7	12	11	10	11	18	124	Alcorcón
	10	4	8	2	3	3	7	11	6	8	8	11	81	Coslada
	6	1	8	2	3	2	6	5	2	1	2	1	39	Chapinería
	5	0	7	2	4	2	5	7	2	0	2	0	36	Colmenar Viejo
	7	0	3	0	0	0	0	1	0	0	1	0	12	Majadahonda
	7	0	6	4	6	5	8	9	4	1	2	0	52	Aranjuez

	ene	feb	mar	abr	may	jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	total	
DESCONTANDO INTRUSIONES *	21	8	6	4	3	4	7	5	10	12	10	16	106	Getafe
	22	6	5	3	1	1	6	6	14	12	11	13	100	Leganés
	18	10	5	4	5	6	12	9	12	8	4	0	93	Alcalá de H.
	11	2	2	1	2	0	2	3	5	6	7	2	43	Alcobendas
	12	2	3	0	0	0	4	1	2	6	6	9	45	Fuenlabrada
	12	2	4	0	3	0	3	1	3	3	4	5	40	Móstoles
	11	3	4	3	6	12	12	8	12	9	10	9	99	Torrejón
	17	4	3	1	2	6	5	6	9	10	9	18	90	Alcorcón
	10	2	3	1	0	1	5	6	5	7	7	11	58	Coslada
	6	1	1	0	1	2	4	0	2	1	1	1	20	Chapinería
	5	0	0	1	1	0	2	2	1	0	1	0	13	Colmenar Viejo
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	Majadahonda
	7	0	1	2	2	3	6	3	4	1	0	0	29	Aranjuez

* Dado que los datos sobre intrusiones Saharianas que da el Ministerio no son específicos, es decir que sólo se listan los días en que se han producido estas intrusiones, sin dar valor concreto; para esta simulación se ha procedido a quitar los días en que se produjeron estas intrusiones.

A continuación se muestra el listado de todas las intrusiones de origen sahariano ocurridas en los últimos 3 años.

EPISODIOS DE INTRUSION DE ORIGEN SAHARIANO													
que afectan a la ZONA CENTRO													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	nº días
Año 2003			12 - 17 22 - 27	8 - 9 16 - 18	4 - 10 28 - 31	1 7 - 20 22 - 24	8 - 14 20 - 23 30 - 31	1 - 5 14 - 16 21			5 - 6 8 17 - 23	6	79
Año 2004	8	7 - 9 20 - 21	6 9 - 10 15 - 19	15 - 16	20 - 24	7 - 13 27 - 30	5 - 6 17 22 - 26	1 - 2 7 - 8 24 - 26	3 - 14	4 - 8 23 - 24	29 - 30	1	67
Año 2005		12-13	13 - 21 25	29 - 30	20 - 21 25 - 31	1 - 3 22 - 24 26 - 28	17 20 - 21 17 - 28	7 - 9 16 - 18	4 - 5 15 29	28 - 30	22 - 23		50

Ozono. (O₃)

1.- Resumen anual de superaciones:

Durante la Campaña de Ozono de 2005 ha habido **29 días con superaciones** del **Umbral de información a la población** en un total de 14 estaciones.

El 84% de las superaciones ocurridas en el 2005 se han mantenido por debajo de 200 µg/m³, mientras que sólo el 16% ha sido entre 200 y 240 µg/m³. Hay que indicar que nunca se ha superado hasta el momento el umbral de alerta, siendo el valor más alto alcanzado durante la presente campaña 224 µg/m³, recogido en la estación de Rivas, el 22 de julio.

Nº de superaciones del umbral de información a la población (180 µg/m ³)			
	nºsup	Max (en µg/m ³)	
Getafe	3	182	23-jul
Leganés			
Alcalá de Henares	28	208	6-ago
Alcobendas	1	182	18-ago
Fuenlabrada	12	202	22-jul
Móstoles			
Torrejón de Ardoz	42	215	6-ago
Alcorcón			
Coslada	11	200	22-jul
Chapinería	1	182	22-jul
Colmenar Viejo	31	208	13-jul
Majadahonda	19	201	13-jul
Aranjuez	12	201	22-jul
Rivas-Vaciamadrid	44	224	22-jul
Buitrago del Lozoya	24	199	18-jun
Guadarrama	35	206	21-jul
San Martín de Valdeiglesias	16	194	22-jul

Comunidad de Madrid

2.- Valor objetivo para la protección de la salud humana.

(Máxima media octohoraria del día. $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. máximo 25 sup. al año en un periodo de 3 años)
(RD 1796/2003 Directiva 2002/3/CE)

Número de días que se ha superado el valor objetivo para la protección de la salud humana por ozono troposférico en todas las instalaciones de medición.				
Estaciones	Datos para 2002, Promedio de los años 2000-2002	Datos para 2003, Promedio de los años 2001-2003	Datos para 2004, Promedio de los años 2002-2004	Datos para 2005, Promedio de los años 2003-2005
GETAFE	6	17	25	26
LEGANES	19	29	34	31
ALCALA DE HENARES	38	43	30	39
ALCOBENDAS	41	63	57	37
FUENLABRADA	14	39	57	68
MOSTOLES	6	24	32	37
TORREJON DE ARDOZ ⁽¹⁾	1	4	4	
ALCORCON	3	3	3	1
COSLADA	13	19	16	23
CHAPINERIA*			65	46
COLMENAR VIEJO*			55	66
MAJADAHONDA*			80	75
ARANJUEZ*			109	94
RIVAS*			34	41
BUITRAGO*			67	87
GUADARRAMA*			64	82
S.M. DE VALDEIGLESIAS*			82	94

Torrejón ha sido reubicada en el año 2005 por esa razón no dispone de datos.

El valor objetivo para la protección de la salud humana, establecido en $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tal como lo define el Real Decreto 1796/2003 de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente, deberá alcanzarse, como muy tarde, en el trienio que se inicia en el año 2010. Este valor no deberá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un periodo de 3 años.

El cálculo actual es indicativo, siendo el trienio que se inicia en 2010, el indicado por la legislación de obligado cumplimiento.

Comunidad de Madrid

3.- Valor objetivo para la protección de la salud vegetación. AOT40

(18000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$. promedio de 5 años, si no de 3 años) (RD 1796/2003 Directiva 2002/3/CE)

El AOT40 es un valor objetivo para la protección de la vegetación, definido en el Real Decreto 1796/2003 de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente. Este valor, deberá alcanzarse, como muy tarde, en el quinquenio que se inicia en el año 2010.

El AOT40 [expresado en ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$)] es la suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a los 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (=40 partes por mil millones) 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, Hora de Europa Central (HEC), cada día. Siendo el valor objetivo para el quinquenio que se inicia en 2010 de 18.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ como promedio de 5 años.

En aquellas estaciones en que no se dispone de datos de 5 años, por reubicación o nueva instalación, el estadístico se calcula con la media de 3 años.

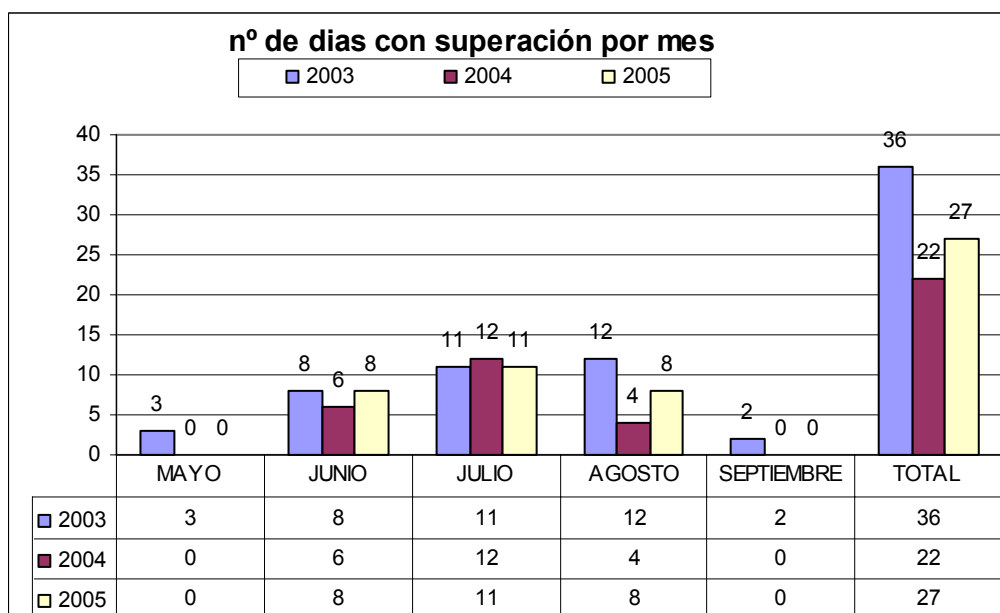
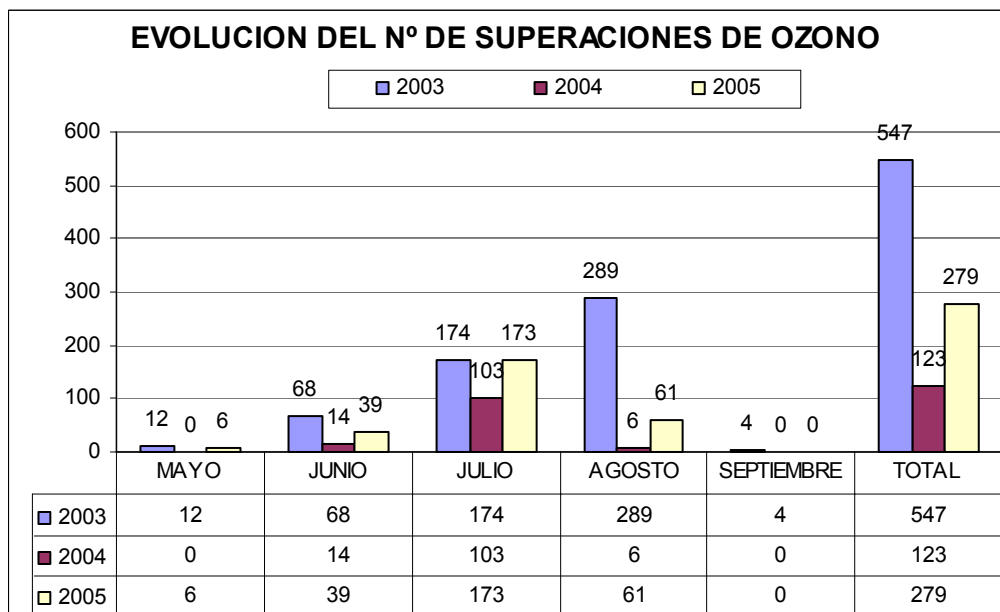
Valor objetivo para la protección de la salud vegetación. AOT40					
	2001	2002	2003	2004	2005
Getafe		5737	11005	10410	13419
Leganés		13497	17475	15451	17817
Alcalá de H.		19841	21205	17891	21105
Alcobendas		20407	29071	21569	21781
Fuenlabrada		10335	19395	19942	23216
Móstoles		5325	12098	12255	15868
Torrejón de Ardoz	3719	2231	3656	3977	
Alcorcón	9376	5278	5791	5249	5316
Coslada	15616	10519	13295	11202	14328
Chapinería				30068	25320
Colmenar Viejo				25965	31816
Majadahonda				34638	34629
Aranjuez				42213	39905
Rivas				21469	21680
Buitrago				31658	28292
Guadarrama				30429	27864
San Martín de Valdeiglesias				35544	30206

Torrejón ha sido reubicada en el año 2005 por esa razón no dispone de datos.

Para su correcta interpretación, este valor debe evaluarse, únicamente, en las estaciones de tipo Suburbano, Rural o Rural de Fondo, cuyo objetivo es la protección de la vegetación. (Chapinería, Rivas, Buitrago, Guadarrama y San Martín de Valdeiglesias).

4.- Comparación de valores con los obtenidos otros años:

4.1.- Superaciones

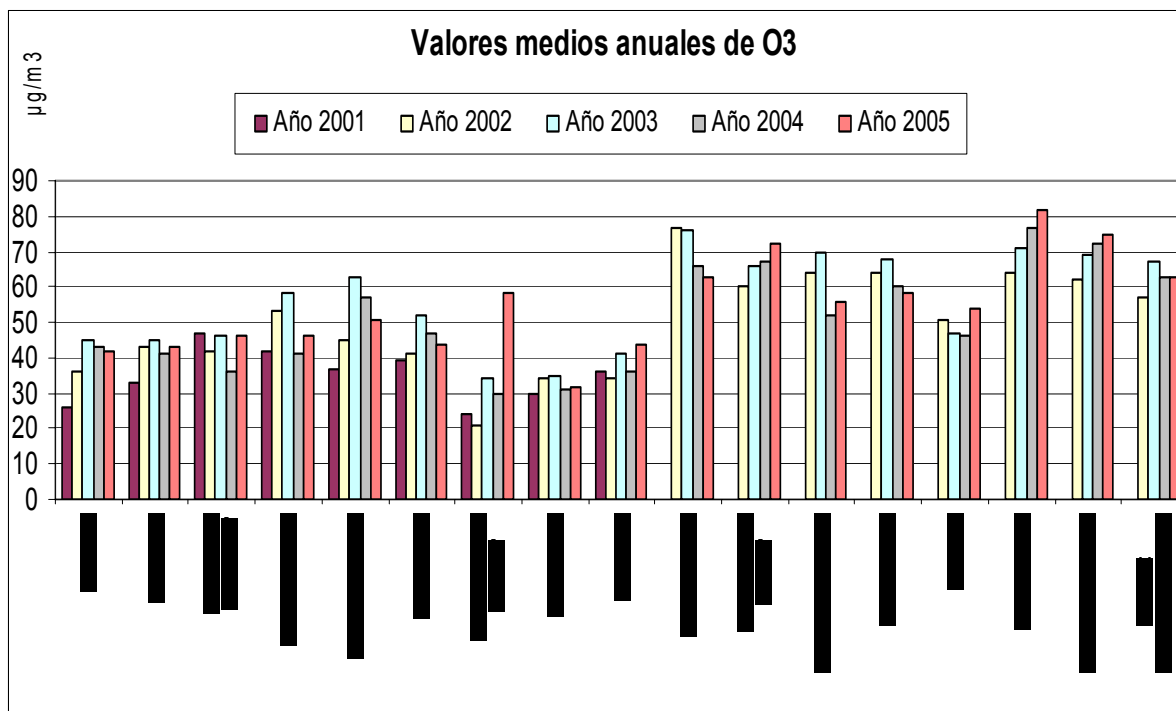


Se comprueba un repunte del número de superaciones en 2005 respecto al año anterior, debido al incremento de las temperaturas registradas, especialmente durante el mes de Agosto, que ha favorecido la formación de este contaminante, sin embargo no se han alcanzado los niveles del año 2003, año especialmente caluroso debido a una ola de calor que afectó a la península. Ibérica durante un largo periodo, provocando que los máximos valores de concentración de ozono registrados en la Comunidad de Madrid hasta la fecha.



4.2.- Valores medios anuales ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Valores medios anuales (O3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)					
	Año 2001	Año 2002	Año 2003	Año 2004	Año 2005
GETAFE*	26	36	45	43	42
LEGANES*	33	43	45	41	43
ALCALA DE HENARES*	47	42	46	36	46
ALCOBENDAS*	42	53	58	41	46
FUENLABRADA*	37	45	63	57	51
MOSTOLES*	39	41	52	47	44
TORREJON DE ARDOZ*	24	21	34	30	58
ALCORCON	30	34	35	31	32
COSLADA	36	34	41	36	44
CHAPINERIA**		77	76	66	63
COLMENRAR VIEJO**		60	66	67	72
MAJADAHONDA**		64	70	52	56
ARANJUEZ**		64	68	60	58
RIVAS***		51	47	46	54
BUITRAGO***		64	71	77	82
GUADARRAMA***		62	69	72	75
S.M. DE VALDEIGLESIAS***		57	67	63	63



Las estaciones * fueron reubicadas en el año 2000.

Las estaciones ** entraron en funcionamiento el 6 de octubre de 2001.

Las estaciones *** entraron en funcionamiento en 2002.

La estación de Torrejón de Ardoz se reubicó el 01/01/2005.

Como puede apreciarse las estaciones alejadas de los núcleos urbanos son las que registran los valores mas altos de ozono.

Si comparamos los valores con los del año 2003, por ser el año que más superaciones ha presentado, podemos observar:

- Las estaciones de Colmenar Viejo, Buitrago y Guadarrama han aumentado claramente los valores medios siguiendo una línea ascendente iniciada hace años.
- La estación de Torrejón de Ardoz, hay que recordar que fue trasladada el 1 de enero de 2005 hacia una zona más alejada de vías de alta intensidad de tráfico por lo que presenta unos valores más elevados que no son comparables con los de años anteriores.

Dióxido de Azufre. (SO₂)

1.- Resumen anual de superaciones en comparación con años anteriores:

- Número de superaciones del valor límite horario de protección a la salud humana. (Media horaria. 350 µg/m³. máximo 24 sup. al año) (RD 1073/2002 Directiva 1999/30/CE)
- Número de superaciones del **Valor límite diario de protección a la salud humana**. (Media diaria. 125 µg/m³. **máximo 3 sup. al año**) (RD 1073/2002 Directiva 1999/30/CE)

SO ₂ (µg/m ³) nº de superaciones										
	valor límite horario para la protección a la salud humana					valor límite diario para la protección a la salud humana				
	2001	2002	2003	2004	2005	2001	2002	2003	2004	2005
límite >>>>	470	440	410	380	350	125	125	125	125	125
Getafe *	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leganés *	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alcalá Henares *	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alcobendas *	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fuenlabrada *	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Móstoles *	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Torrejón de Ardoz *	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alcorcón	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coslada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Majadahonda **	--	0	0	0	0	--	0	0	0	0

Las estaciones * fueron reubicadas en el año 2000 .

La estación ** entró en funcionamiento en 2002.

La estación de Torrejón de Ardoz se reubicó el 01/01/2005.

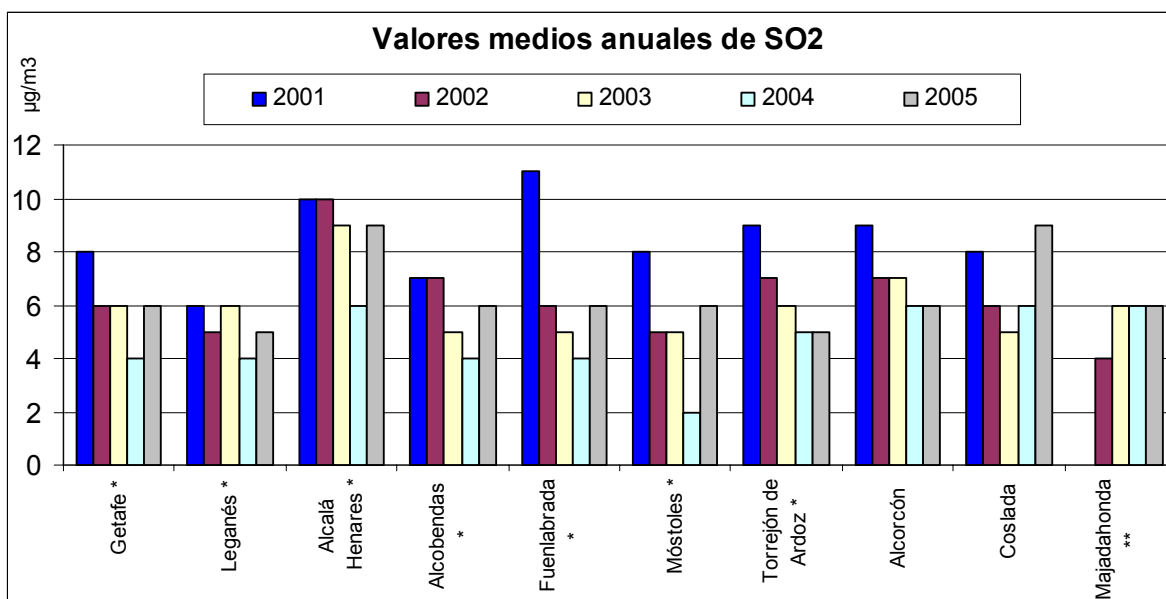
Comunidad de Madrid

2.- Comparación de valores con los obtenidos otros años:

Si comparamos los valores del año 2005 con los de los años 2004, 2003, 2002 y 2001 en la siguiente tabla y gráfica, observamos que por lo general, los valores han subido ligeramente.

SO ₂ (µg/m ³) Comparativa de los años 2001, 2002, 2003, 2004 y 2005					
	media anual				
	2001	2002	2003	2004	2005
Getafe	8	6	6	4	6
Leganés	6	5	6	4	5
Alcalá Henares	10	10	9	6	9
Alcobendas	7	7	5	4	6
Fuenlabrada	11	6	5	4	6
Móstoles	8	5	5	2	6
Torrejón de Ardoz	9	7	6	5	5
Alcorcón	9	7	7	6	6
Coslada	8	6	5	6	9
Majadahonda	--	4	6	6	6

En el año 2001 Majadahonda no estaba equipada con analizador de SO₂.



1.- Resumen anual de superaciones en comparación con años anteriores:

Valor límite octohorario de protección a la salud

(10 mg/m³.) (RD 1073/2002 Directiva 1999/30/CE)

Valores máximos de las medias móviles octohorarias de todo el año (CO mg/m3)					
	Año 2001	Año 2002	Año 2003	Año 2004	Año 2005
GETAFE *	3,9	3,7	3,9	5,2	12,0
LEGANES *	5,5	4,0	4,0	3,5	6,0
ALCALA DE HENARES *	4,8	4,6	4,0	4,5	3,2
ALCOBENDAS *	5,0	4,9	3,5	3,0	2,4
FUENLABRADA *	2,9	2,8	2,8	3,1	2,4
MOSTOLES *	4,8	3,4	3,7	3,3	2,9
TORREJON DE ARDOZ *	4,8	3,5	3,7	4,1	2,3
ALCORCON	3,0	4,1	5,1	4,1	4,4
COSLADA	5,2	4,2	4,3	3,9	2,9
COLMENAR VIEJO **	--	1,2	2,6	3,5	5,5
MAJADAHONDA **	--	1,3	1,5	1,7	5,7

Las estaciones * fueron reubicadas en el año 2000.

La estaciones ** entraron en funcionamiento en 2002.

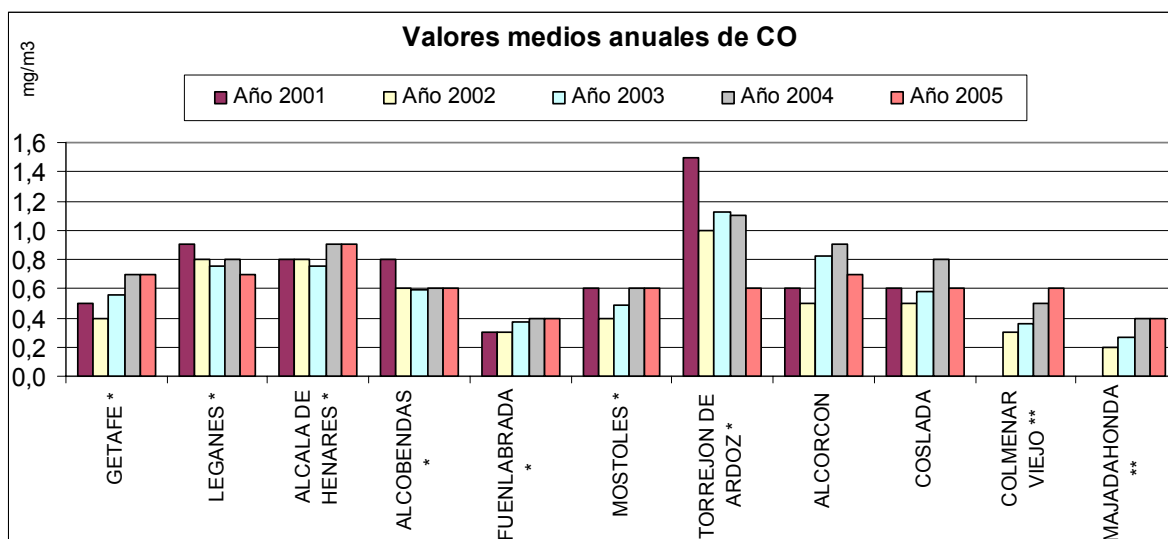
Como se puede apreciar no se han superado los valores límites en ninguna zona, a excepción de la estación de Getafe, donde se produjo una superación entre los días 7 y 8 de noviembre de 2005.

La ubicación de la cabina, muy próxima al centro del carril de tráfico y a un badén, que genera retenciones de tráfico en una zona ya de por si muy saturada, han provocado la aparición de estas concentraciones.

2.- Comparación de valores con los obtenidos otros años:

Valores medios anuales (CO mg/m3)					
	Año 2001	Año 2002	Año 2003	Año 2004	Año 2005
GETAFE *	0,5	0,4	0,6	0,7	0,7
LEGANES *	0,9	0,8	0,8	0,8	0,7
ALCALA DE HENARES *	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9
ALCOBENDAS *	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6
FUENLABRADA *	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
MOSTOLES *	0,6	0,4	0,5	0,6	0,6
TORREJON DE ARDOZ *	1,5	1,0	1,1	1,1	0,6
ALCORCON	0,6	0,5	0,8	0,9	0,7
COSLADA	0,6	0,5	0,6	0,8	0,6
COLMENAR VIEJO **		0,3	0,4	0,5	0,6
MAJADAHONDA **		0,2	0,3	0,4	0,4

Como podemos apreciar, excepto en Colmenar Viejo que ha aumentado ligeramente, en todas las estaciones se han mantenido o han bajado las concentraciones.



Comunidad de Madrid

Benceno (C₆H₆)

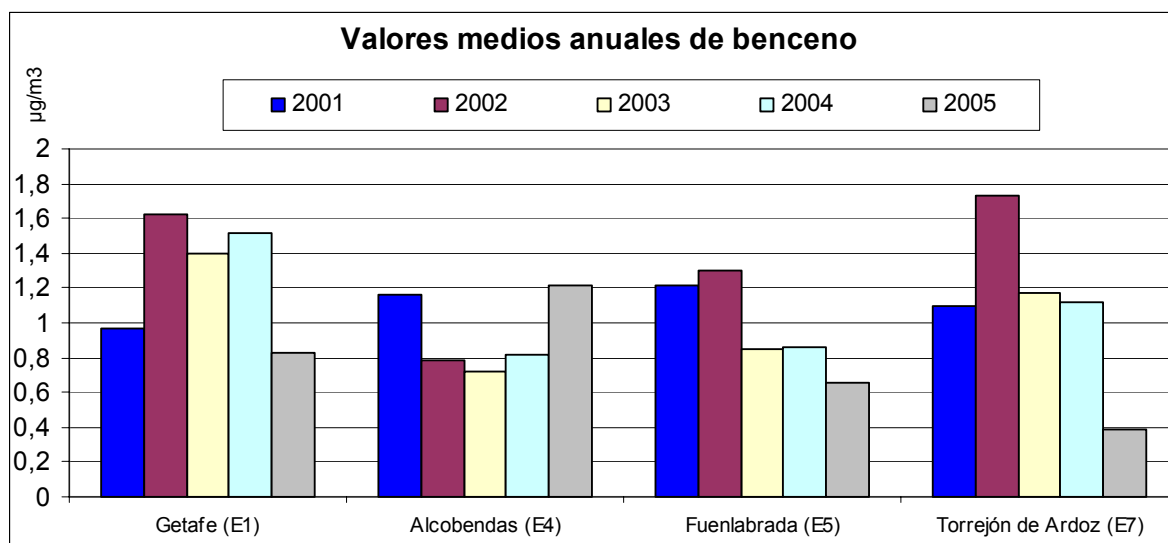
1.- Resumen anual de superaciones en comparación con años anteriores:

Valor límite anual de protección a la salud humana

(5 µg/m³) (RD 1073/2002 Directiva 1999/30/CE)

Valores medios anuales (Benceno µg/m³)					
Periodo	2001	2002	2003	2004	2005
	Media anual (media de valores medios diarios)				
Getafe (E1)	0,97	1,62	1,40	1,52	0,83
Alcobendas (E4)	1,16	0,78	0,72	0,82	1,22
Fuenlabrada (E5)	1,21	1,3	0,85	0,86	0,66
Torrejón de Ardoz (E7)	1,1	1,73	1,17	1,12	0,39

Como se puede apreciar, los valores de benceno están muy alejados del valor límite que marca la legislación.



1.- Resumen anual de superaciones en comparación con años anteriores:

Valor límite anual para la protección de la salud humana

(0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.) (RD 1073/2002 Directiva 1999/30/CE)

Valores máximos de plomo registrados durante el año ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
2003	2004	2005
0,05	0,0079	0,0176

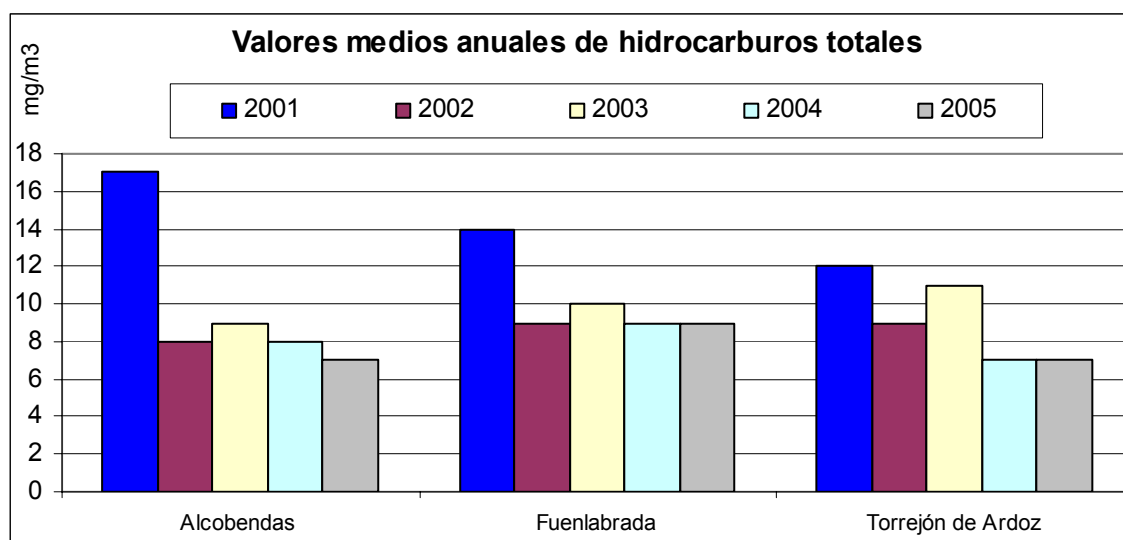
El valor límite se calcula como media aritmética de los valores medios diarios registrados durante el año de referencia.

En la Comunidad de Madrid no se realizan medidas del plomo durante todos los días del año, sino que los muestreos se suelen realizar de forma trimestral, con una duración de 14 días. No es necesario muestrear en continuo puesto que no se supera el umbral de evaluación inferior (0,25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Hidrocarburos (HC)

1.- Resumen anual de medias y máximos en comparación con otros años.

Hidrocarburos TOTALES (mg/m ³)										
	2001		2002		2003		2004		2005	
	Media anual	maxima horaria	Media anual	maxima horaria	Media anual	maxima horaria	Media anual	maxima horaria	Media anual	maxima horaria
Alcobendas	17	179	8	35	9	72	8	19	7	15
Fuenlabrada	14	187	9	56	10	47	9	64	9	52
Torrejón de Ardoz	12	57	9	69	11	87	7	19	7	17



Vemos que a excepción del año 2001 las concentraciones el resto de los años son más o menos similares.



3 Conclusiones y Recomendaciones

NO₂

Las concentraciones medias anuales de este contaminante, se han mantenido en niveles muy similares a los últimos años, siendo las estaciones orientadas al tráfico las que registran los valores mas elevados.

En las estaciones de Getafe, Alcorcón y Coslada se ha llegado a superar el valor límite anual para la protección de la salud humana, con unos valores de 58, 67 y 51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ respectivamente.

De las 3 estaciones mencionadas, Getafe y Alcorcón pertenecen a la Zona Sur y sólo Coslada a la Zona Corredor del Henares.

Estos incrementos son debidos a las siguientes causas:

- Incremento del parque de vehículos
- La realización de numerosas obras en las principales vías de comunicación, que provocan grandes congestiones de tráfico y por lo tanto un incremento de las emisiones de los vehículos.

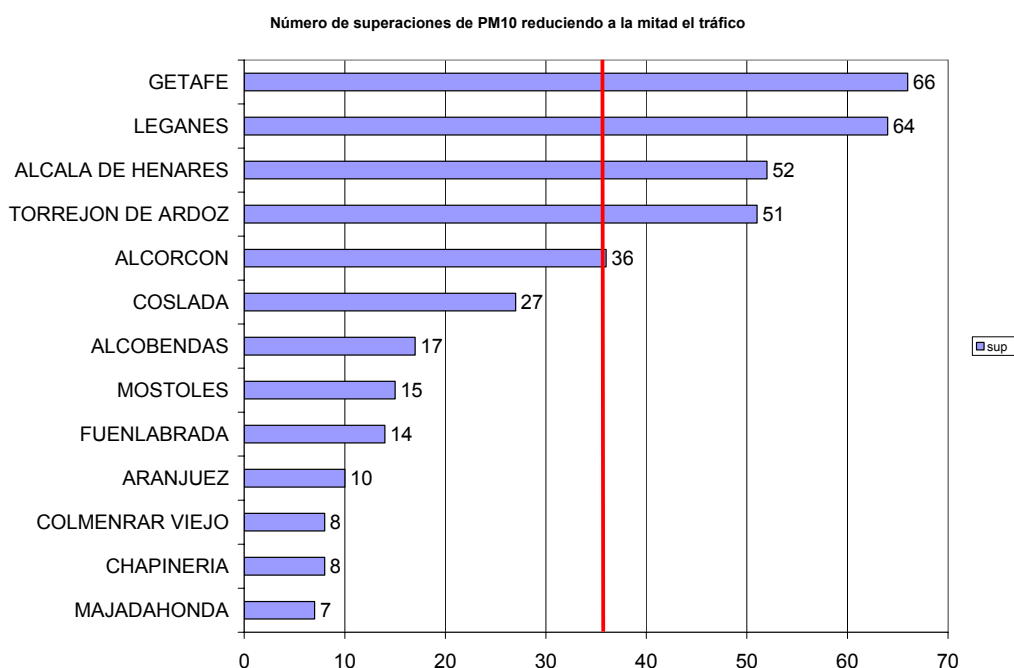
Para poder reducir los niveles de este contaminante sería necesario:

- Fomentar y concienciar a los ciudadanos sobre el uso de transporte público.
- Educando a los conductores para que realicen una conducción más ecológica.
- Planificando las nuevas zonas urbanas para que el tráfico sea más fluido.

**PM10**

Como se indica en el estudio dirigido por el doctor Querol¹, el tráfico es la fuente principal, aunque no la única, de material particulado, al que contribuye entre un 35 y un 55% del total de las partículas PM10 de las partículas, siendo el resto originadas por otras fuentes, entre las que destacan las importantes contribuciones de origen natural.

En la siguiente simulación, a modo de ejemplo, se ha eliminado la mitad de la aportación del tráfico a las partículas, siguiendo los criterios del estudio del doctor Querol.



Como se puede comprobar del gráfico anterior, incluso con una drástica reducción del tráfico en la comunidad, (50%), aún seguirían produciéndose superaciones en 5 puntos, lo cual demuestra que la aportación del tráfico, aun siendo muy importante, no es la única fuente de estas superaciones, por lo que hay que tener en cuenta el aporte natural a las partículas.

Es conocido y demostrado en diferentes estudios realizados, que en la Península Ibérica, la materia mineral de origen natural, tiene una gran influencia en los niveles de partículas, en parte por la frecuencia de los aportes de masa de aire cargadas de material particulado desde el norte de África y en parte por la aridez del terreno lo cual favorece la resuspensión de materia mineral.

Las condiciones climáticas y sobre todo la baja pluviometría, especialmente en 2005 uno de los más secos de los últimos años, han dificultado la eliminación de las partículas del ambiente urbano.

¹ REDUCCIÓN DE NIVELES DE PM EN AIRE AMBIENTE EN ZONAS URBANAS: TRÁFICO RODADO

Xavier Querol y Andrés Alastuey, del Instituto de Ciencias de la Tierra 'Jaume Almera' del CSIC, para la Dirección General de Evaluación y Calidad Ambiental, del Ministerio de Medio Ambiente.



El Ministerio de Medio Ambiente en colaboración con el CSIC realiza modelizaciones y seguimientos de las llamadas intrusiones saharianas, habiéndose detectado en el año 2005 un total de 50 días con intrusiones, lo que implica un aporte significativo de partículas de origen natural.

Hay también que considerar que la proporción de material resuspendido sobre la media anual de PM10 es notablemente superior en España al de otros países de Europa, debido a la aridez del terreno, por lo que partículas naturales ya depositadas se vuelven a dispersar midiéndose de nuevo.

La Comunidad de Madrid dentro de la estrategia para la mejora de la calidad del Aire, llamada Plan Azul, propone una serie de actuaciones a corto, medio y largo plazo con el objetivo de reducir de forma sustancial la contribución antropogénica a este contaminante y por lo tanto reducir las concentraciones del mismo en el aire de Madrid.



Ozono

En la Comunidad de Madrid, durante la Campaña de Ozono de 2005, (periodo de especial vigilancia de este parámetro que transcurre desde el 1 de mayo hasta el 30 de septiembre, y en el cual se producen todas las superaciones del año), **se han producido un total de 279 superaciones del Umbral de Información a la Población de Ozono**, valor fijado en $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ por el Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre.

Este número de superaciones es mayor que las que se produjeron en el año 2004, pero sensiblemente inferior de las que se produjeron en el año 2003, como podemos ver en el siguiente gráfico.

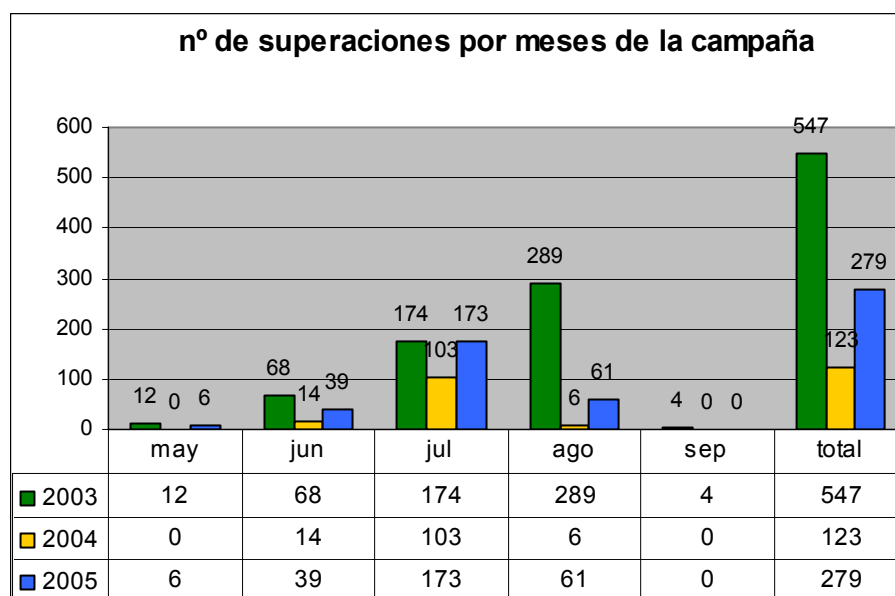


Figura 1. Número de superaciones por meses

Como podemos observar, **es en el mes de agosto donde se han producido las mayores diferencias en cuanto al número de superaciones.**

El ozono es un contaminante que se forma por la reacción en la atmósfera de diversas sustancias, llamadas precursores, en presencia de la luz solar y del calor. Estos precursores, básicamente los óxidos de nitrógeno y los hidrocarburos tienen su principal origen en nuestra región en las emisiones de los vehículos.

Analizando la información recogida en las estaciones de medida de la calidad del aire de la Comunidad de Madrid se ha observado que manteniéndose en unos niveles parecidos las concentraciones de precursores, la principal diferencia ha sido la evolución de la temperatura, agente fundamental para la formación del ozono.

Respecto a 2004 la temperatura media en la Comunidad ha aumentado en 2005 entre 1 y 2 °C, con más horas de sol lo que explica que se hayan favorecido las complejas reacciones químicas que forman el Ozono.



Si lo comparamos respecto al año 2003 en el que el número de superaciones en 2003 ha sido muy superior al registrado en 2005, también se observa que la temperatura media del mes de agosto de 2003 ha sido 1,5° C más que en agosto de 2005

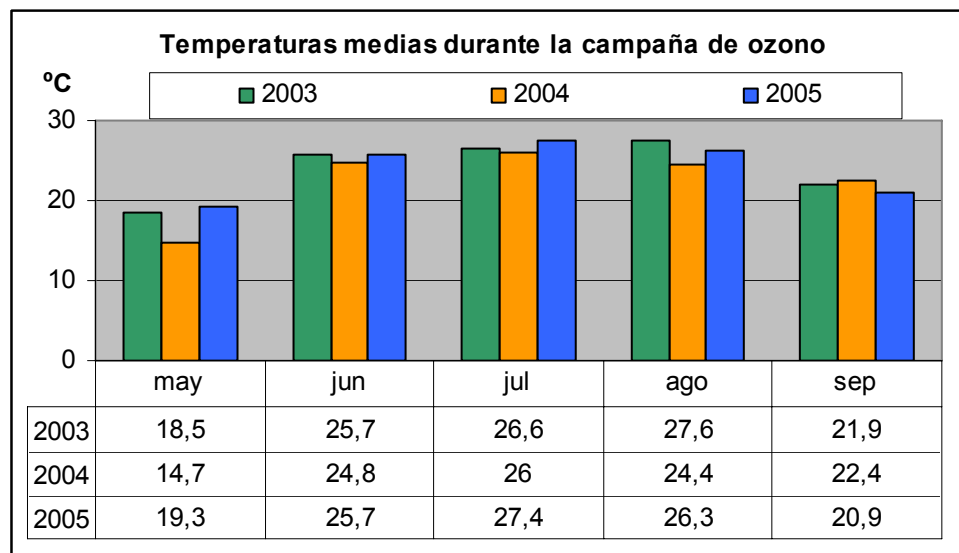
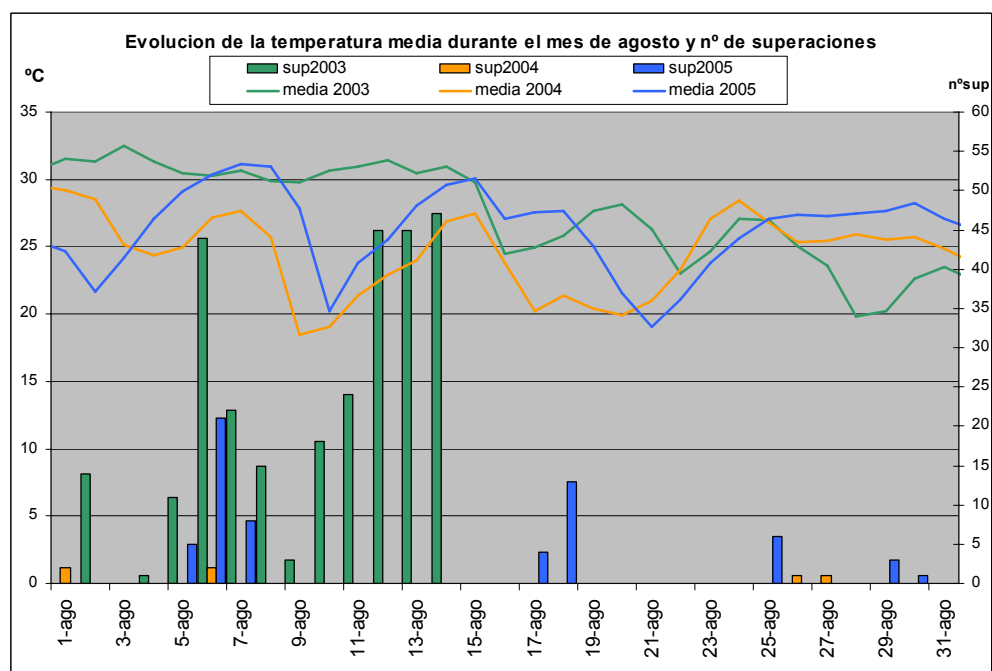


Figura 2. Temperaturas medias

También en el caso de 2003, coincidió una ola de calor con elevadas temperaturas durante prácticamente 15 días tanto de día como de noche lo que explica el elevado número de superaciones que se registraron en dicho año.





En conclusión, a igualdad de presencia de los llamados precursores, incrementos de 1 o 2 grados en la temperatura media pueden producir un número de superaciones superior.

Como en el caso del resto de contaminantes las únicas medidas efectivas a emprender son aquellas con un horizonte a medio y largo plazo, siendo la participación ciudadana fundamental.



SO₂

Como viene siendo habitual, los valores observados de este contaminante son especialmente bajos.

La ausencia de grandes instalaciones industriales, principal fuente de este contaminante, así como mejora del combustible utilizado en las calefacciones domésticas, ha hecho que la concentración de SO₂ tanto en la Comunidad Autónoma de Madrid como en otros puntos de España y Europa se haya reducido de forma drástica en los últimos años, estando todos los valores muy por debajo de los valores límite.

CO

Al igual que en el caso del SO₂ las concentraciones de CO en la Comunidad de Madrid durante el año 2005 han mostrado valores muy bajos durante todo el año. La única excepción ha sido el caso del episodio detectado en la estación de Getafe los días 7 y 8 de noviembre de 2005 donde se registraron valores de hasta 12 µg/m³ como media octohoraria, y por lo tanto superando el valor límite para este parámetro. La cercanía de la estación al tráfico, junto con importantes retenciones en dichas fechas ha hecho que los valores de este contaminante hayan alcanzado estos valores.

Benceno

Los valores de benceno registrados en la Comunidad de Madrid han sido a todos los casos muy bajos, siendo el valor medio anual máximo el registrado en la estación de Alcobendas con 1,22.

Hay que indicar que el valor límite está situado en 5 µg/m³ como media anual.

Plomo

Asimismo el plomo en el aire ambiente tampoco supone ningún problema en la Comunidad de Madrid, la utilización de gasolinas sin plomo, ha hecho que las concentraciones de este contaminante presente valores prácticamente testimoniales.

En el año 2005 el valor máximo alcanzado ha sido de 0,0176 µg/m³, muy alejado del límite, 0,5 µg/m³, que marca el RD 1073/2002.

Hidrocarburos

En general, los valores medios de hidrocarburos registrados en las estaciones de control de la Comunidad de Madrid son iguales con respecto a los registrados en años anteriores.



4 Anexos

- I Listado de superaciones de ozono**
- II Intercomparación de partículas**
- III Localización de las estaciones**
- IV Legislación**
- V Gráficas de valores medios diarios**

**I Listado de superaciones de ozono****LISTADO DE SUPERACIONES ANUALES**

Las horas se representan en formato solar.
Hora local = Hora solar -2 horas en verano y -1 hora en invierno.

Getafe (nº 1)		
Fecha	Hora	Concentración de Ozono $\mu\text{g}/\text{m}^3$
22/07/2005	18:00	181
22/07/2005	19:00	181
23/07/2005	16:00	182
Leganés (nº 2)		
Fecha	Hora	Concentración de Ozono $\mu\text{g}/\text{m}^3$
No se han producido superaciones		
Alcalá de Henares (nº 3)		
Fecha	Hora	Concentración de Ozono $\mu\text{g}/\text{m}^3$
05/06/2005	17:00	183
11/07/2005	16:00	181
11/07/2005	17:00	188
11/07/2005	18:00	192
11/07/2005	19:00	185
12/07/2005	14:00	187
12/07/2005	15:00	204
12/07/2005	16:00	194
13/07/2005	14:00	188
13/07/2005	17:00	188
22/07/2005	16:00	186



22/07/2005	17:00	194
22/07/2005	18:00	202
23/07/2005	14:00	201
23/07/2005	15:00	202
23/07/2005	16:00	203
23/07/2005	17:00	193
06/08/2005	15:00	181
06/08/2005	16:00	192
06/08/2005	17:00	208
06/08/2005	18:00	206
07/08/2005	15:00	190
07/08/2005	16:00	182
18/08/2005	15:00	183
18/08/2005	16:00	196
18/08/2005	17:00	197
25/08/2005	16:00	185
25/08/2005	17:00	183
Alcobendas (nº 4)		
Fecha	Hora	Concentración de Ozono $\mu\text{g}/\text{m}^3$
18/08/2005	18:00	182
Fuenlabrada (nº 5)		
Fecha	Hora	Concentración de Ozono $\mu\text{g}/\text{m}^3$
12/07/2005	14:00	182
13/07/2005	13:00	181
13/07/2005	14:00	192
13/07/2005	15:00	182
22/07/2005	15:00	182
22/07/2005	16:00	194
22/07/2005	17:00	202



22/07/2005	18:00	199
22/07/2005	19:00	200
23/07/2005	14:00	181
23/07/2005	15:00	184
23/07/2005	16:00	187
Móstoles (nº 6)		
Fecha	Hora	Concentración de Ozono $\mu\text{g}/\text{m}^3$
No se han producido superaciones		
Torrejón de Ardoz (nº 7)		
Fecha	Hora	Concentración de Ozono $\mu\text{g}/\text{m}^3$
05/06/2005	16:00	188
05/06/2005	17:00	182
09/06/2005	17:00	185
09/06/2005	18:00	184
19/06/2005	16:00	186
19/06/2005	17:00	186
20/06/2005	14:00	182
20/06/2005	15:00	188
09/07/2005	15:00	181
09/07/2005	16:00	182
11/07/2005	17:00	193
11/07/2005	18:00	199
11/07/2005	19:00	184
12/07/2005	14:00	183
12/07/2005	15:00	201
13/07/2005	13:00	183
13/07/2005	16:00	181
13/07/2005	17:00	182
19/07/2005	14:00	181



22/07/2005	15:00	186
22/07/2005	16:00	205
22/07/2005	17:00	211
22/07/2005	18:00	210
22/07/2005	19:00	194
22/07/2005	20:00	191
23/07/2005	13:00	187
23/07/2005	14:00	206
23/07/2005	15:00	210
23/07/2005	16:00	204
23/07/2005	17:00	194
06/08/2005	14:00	186
06/08/2005	15:00	189
06/08/2005	16:00	204
06/08/2005	17:00	215
06/08/2005	18:00	206
06/08/2005	19:00	187
07/08/2005	14:00	184
07/08/2005	15:00	191
18/08/2005	15:00	188
18/08/2005	16:00	201
18/08/2005	17:00	189
25/08/2005	16:00	186
Alcorcón (nº 8)		
Fecha	Hora	Concentración de Ozono µg/m3
No se han producido superaciones		
Coslada (nº 9)		
Fecha	Hora	Concentración de Ozono µg/m3
22/07/2005	16:00	186
22/07/2005	17:00	200
22/07/2005	18:00	194



22/07/2005	19:00	181
23/07/2005	14:00	191
23/07/2005	15:00	194
23/07/2005	16:00	189
06/08/2005	16:00	193
06/08/2005	17:00	196
06/08/2005	18:00	185
18/08/2005	16:00	181
Chapinería (nº 10)		
Fecha	Hora	Concentración de Ozono ug/m3
22/07/2005	17:00	182
Colmenar Viejo (nº 11)		
Fecha	Hora	Concentración de Ozono µg/m3
09/06/2005	16:00	191
09/06/2005	18:00	182
18/06/2005	14:00	189
18/06/2005	15:00	197
18/06/2005	16:00	200
18/06/2005	17:00	190
19/06/2005	16:00	189
11/07/2005	17:00	184
11/07/2005	18:00	184
13/07/2005	14:00	204
13/07/2005	15:00	208
13/07/2005	16:00	198
13/07/2005	17:00	183
19/07/2005	16:00	191
19/07/2005	17:00	191
19/07/2005	18:00	190
19/07/2005	19:00	185
22/07/2005	15:00	199
22/07/2005	16:00	197
22/07/2005	17:00	192
22/07/2005	18:00	191



23/07/2005	14:00	182
23/07/2005	15:00	186
23/07/2005	16:00	188
05/08/2005	16:00	182
06/08/2005	15:00	183
06/08/2005	16:00	184
07/08/2005	14:00	189
07/08/2005	15:00	186
18/08/2005	17:00	181
18/08/2005	18:00	183
Majadahonda(nº 12)		
		Concentración de Ozono
Fecha	Hora	µg/m3
19/06/2005	13:00	190
19/06/2005	14:00	186
19/06/2005	15:00	183
20/06/2005	14:00	183
11/07/2005	17:00	182
11/07/2005	18:00	182
13/07/2005	14:00	201
13/07/2005	15:00	185
19/07/2005	16:00	184
19/07/2005	17:00	188
22/07/2005	14:00	181
22/07/2005	15:00	201
22/07/2005	16:00	192
22/07/2005	17:00	197
22/07/2005	18:00	201
22/07/2005	19:00	194
23/07/2005	13:00	182
23/07/2005	14:00	187
23/07/2005	15:00	186
Aranjuez(nº 13)		
		Concentración de Ozono
Fecha	Hora	µg/m3
06/06/2005	17:00	183
06/06/2005	18:00	184
12/07/2005	14:00	182
12/07/2005	15:00	185
12/07/2005	16:00	188
12/07/2005	17:00	189
12/07/2005	18:00	185



22/07/2005	15:00	181
22/07/2005	16:00	195
22/07/2005	17:00	190
22/07/2005	18:00	201
23/07/2005	15:00	181
Rivas-Vaciamadrid (nº 14)		
Fecha	Hora	Concentración de Ozono µg/m3
05/06/2005	16:00	181
09/06/2005	17:00	182
20/06/2005	15:00	195
11/07/2005	17:00	188
11/07/2005	18:00	186
12/07/2005	14:00	192
12/07/2005	15:00	215
12/07/2005	16:00	193
12/07/2005	17:00	186
12/07/2005	18:00	187
13/07/2005	12:00	181
13/07/2005	13:00	187
13/07/2005	14:00	185
13/07/2005	15:00	181
13/07/2005	16:00	195
13/07/2005	17:00	188
21/07/2005	19:00	181
22/07/2005	13:00	189
22/07/2005	14:00	196
22/07/2005	15:00	207
22/07/2005	16:00	210
22/07/2005	17:00	223
22/07/2005	18:00	224
22/07/2005	19:00	220
22/07/2005	20:00	211
23/07/2005	13:00	192
23/07/2005	14:00	213
23/07/2005	15:00	220
23/07/2005	16:00	220
23/07/2005	17:00	207
23/07/2005	18:00	190
05/08/2005	15:00	182
05/08/2005	16:00	184



05/08/2005	17:00	187
05/08/2005	18:00	183
06/08/2005	15:00	197
06/08/2005	16:00	211
06/08/2005	17:00	218
06/08/2005	18:00	207
07/08/2005	15:00	185
07/08/2005	16:00	181
18/08/2005	15:00	183
18/08/2005	16:00	194
18/08/2005	17:00	184
Buitrago del Lozoya (nº 15)		
Fecha	Hora	Concentración de Ozono µg/m3
26/05/2005	17:00	184
18/06/2005	16:00	193
18/06/2005	17:00	199
18/06/2005	18:00	197
02/07/2005	17:00	181
14/07/2005	17:00	187
19/07/2005	18:00	185
19/07/2005	19:00	195
19/07/2005	20:00	187
20/07/2005	17:00	189
20/07/2005	18:00	186
22/07/2005	15:00	181
22/07/2005	16:00	184
22/07/2005	17:00	181
17/08/2005	15:00	186
17/08/2005	16:00	188
17/08/2005	17:00	188
17/08/2005	18:00	183
25/08/2005	13:00	186
25/08/2005	14:00	188
29/08/2005	16:00	186
29/08/2005	17:00	184
29/08/2005	18:00	183
30/08/2005	16:00	185
Guadarrama (nº 16)		
Fecha	Hora	Concentración de Ozono µg/m3
26/05/2005	15:00	181
26/05/2005	16:00	191



28/05/2005	14:00	183
28/05/2005	15:00	188
08/06/2005	16:00	182
08/06/2005	17:00	184
09/06/2005	14:00	184
09/06/2005	15:00	196
09/06/2005	16:00	198
09/06/2005	17:00	182
17/06/2005	16:00	183
18/06/2005	15:00	182
12/07/2005	12:00	184
12/07/2005	13:00	185
12/07/2005	14:00	185
12/07/2005	15:00	188
12/07/2005	16:00	184
12/07/2005	17:00	182
13/07/2005	11:00	181
13/07/2005	12:00	191
13/07/2005	13:00	193
13/07/2005	14:00	185
13/07/2005	15:00	197
19/07/2005	16:00	188
19/07/2005	17:00	196
19/07/2005	18:00	201
20/07/2005	14:00	184
20/07/2005	15:00	188
21/07/2005	22:00	181
21/07/2005	23:00	195
21/07/2005	24:00:00	206
22/07/2005	1:00	193
06/08/2005	17:00	183
06/08/2005	18:00	188
25/08/2005	15:00	182
San Martín de Valdeiglesias (nº 17)		
Fecha	Hora	Concentración de Ozono µg/m3
26/05/2005	14:00	183
08/06/2005	16:00	182
08/06/2005	17:00	185
09/06/2005	15:00	183
13/07/2005	13:00	187
13/07/2005	14:00	189
19/07/2005	14:00	183
19/07/2005	15:00	192
19/07/2005	16:00	185



21/07/2005	19:00	193
22/07/2005	12:00	188
22/07/2005	13:00	194
22/07/2005	14:00	185
22/07/2005	15:00	190
22/07/2005	16:00	191
22/07/2005	17:00	181



II Intercomparación de partículas

Finalidad de la intercomparación de PM10 /PM2,5

Mediante esta intercomparación se pretende:

- *Comparar las concentraciones* de la fracción particulada PM10, medidas mediante gravimetría (método de referencia según EN 12341), con las medidas obtenidas por los equipos de partículas (PM10) instalados en la red de control de calidad del aire de la Comunidad de Madrid y que utilizan el método de absorción beta y de esta manera obtener un coeficiente de correlación que permita comparar las concentraciones así obtenidas con los valores límite de la Directiva, y comparar la eficacia del método.
- *Estudiar las concentraciones de PM10 y PM2,5* con el método gravimétrico, que es el de referencia, así como ver cuál es la influencia de las PM2,5 en las PM10, ya que las primeras son una fracción de las segundas, para al final aproximarnos a la caracterización de las partículas según su origen aproximado: antropogénico (PM2,5) o natural (PM10).

Comparación PM10 gravimétrico y PM10 β .

Se han comparado los resultados de las campañas de captación la ecuación de la recta que relaciona los valores de PM10grav (método de referencia) y PM10 β (los métodos automáticos empleados en las estaciones)

La pendiente de esta recta es de 1,0043 con una correlación de 0,9012

Este valor de correlación nos indica que la diferencia entre los valores medidos por los equipos automáticos frente al método de referencia es inferior al 1% Por tanto, se podría calcular las PM10grav a partir de las PM10 β a partir de la siguiente ecuación:

$$y = m \cdot x$$

$$PM10\beta = 1.0043 \cdot PM10_{grav}$$

$$PM10_{grav} = \frac{PM10\beta}{1.0043} = 0.9957 \cdot PM10\beta$$



Este factor está en línea con los obtenidos en años anteriores como se muestra en la siguiente tabla.

Año 2003:	$PM10_{grav} = 1,07 \cdot PM10\beta$
Año 2004:	$PM10_{grav} = 0,99 \cdot PM10\beta$
Año 2005:	$PM10_{grav} = 0,99 \cdot PM10\beta$

Comparación PM10grav y PM2,5grav .

La correlación entre PM10 y PM2,5 se ha determinado empleando medidas simultaneas con el captador de referencia para PM10 y un captador idéntico con cabezal PM2,5, que aunque aún no está designado como método de referencia por la unión europea, si se está barajando como el método a designar.

De las campañas realizadas no se ha obtenido un correlación evidente entre PM10 y PM2,5 debido al diferente origen de una fracción y otra, normalmente las partículas menores de PM2,5 son de origen antropogénico, mientras que en las partículas PM10 hay una fuerte contribución de partículas de origen natural.

La ocurrencia de 50 episodios de intrusiones saharianas hace que la relación PM10/PM2,5 varíe por lo que no se puede asignar un factor de correlación válido para obtener las PM2,5 a partir de las PM10.



III Localización de las estaciones

E1 Getafe



SITUACIÓN DE LA ESTACION			
MUNICIPIO: GETAFE		COD. ESTACION: 28065012	
DIRECCIÓN: Pza. del Alcalde Juan Vergara			
SUPERFICIE: 78.58Km2	LONG.: 03°44'09''N	LAT.: 40°18'35''	ALTURA: 667m.
ZONA:Residencial	ENTORNO: Urbano	TRAFICO:Intenso	CALLE: Pza.carriles estrechos
Dist. Obstáculo más cercano: 60m.			
Dist.Vía de tráfico más cercana: 3m.			
ANALIZADORES DE CONTAMINANTES			
CONTAMINANTE	TÉCNICA ANALÍTICA / ANALIZADOR		
SO2	Fluorescencia U.V. marca API modelo 100A		(µg/m³)
NO	Quimioluminiscencia marca API modelo 200A		(µg/m³)
NO2	Quimioluminiscencia marca API modelo 200A		(µg/m³)
CO	Absorción infrarroja marca API modelo 300		(mg/m³)
PM10	Absorción B marca Met One modelo BAM 1020		(µg/m³)
O3	Absorción U.V. marca API modelo 400A		(µg/m³)
BTX	Syntech Spectras modelo GC855		(mg/m³)



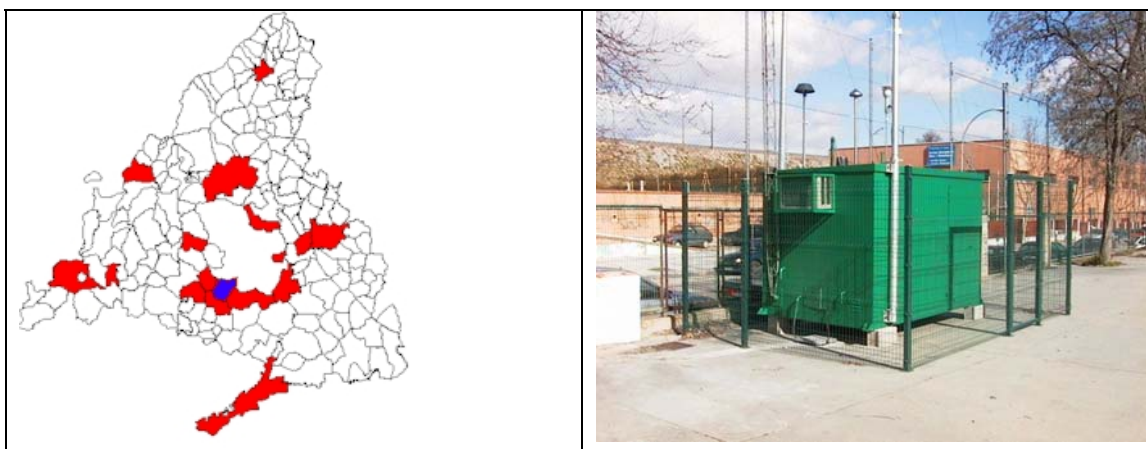
PARÁMETROS METEOROLOGICOS		
TMP	Temperatura media exterior	(°C)
DD	Dirección del viento	(vector)
VV	Velocidad del viento	(m/s)
HR	Humedad Relativa	(%)
RS	Radiación Solar	(W/m ²)
PRB	Presión barométrica	(mB)
LI	Precipitación	(l/m ²)

Situación Urbana de la Estación de Control de Getafe





E2 Leganés



SITUACIÓN DE LA ESTACIÓN			
MUNICIPIO: LEGANES		COD. ESTACION: 28074007	
		DIRECCIÓN: C/Roncal	
SUPERFICIE: 43.263755Km2	LONG.: 03°44'09''W	LAT.: 40°20'23''N	ALTURA: 676m.
ZONA:Residencial	ENTORNO: Urbano	TRAFICO:medioalto	CALLE: Acceso a Ctra.y calle estrecha
Dist. Obstáculo más cercano: 40m.			
Dist.Vía de tráfico más cercana: 4m.			
ANALIZADORES DE CONTAMINANTES			
CONTAMINANTE	TÉCNICA ANALÍTICA / ANALIZADOR		
SO2	Fluorescencia U.V. marca API modelo 100A	(µg/m ³)	
NO	Quimioluminiscencia marca API modelo 200A	(µg/m ³)	
NO2	Quimioluminiscencia marca API modelo 200A	(µg/m ³)	
CO	Absorción infrarroja marca API modelo 300	(mg/m ³)	
PM10	Absorción B marca Met One modelo BAM 1020	(µg/m ³)	
O ₃	Absorción U.V. marca API modelo 400A	(µg/m ³)	



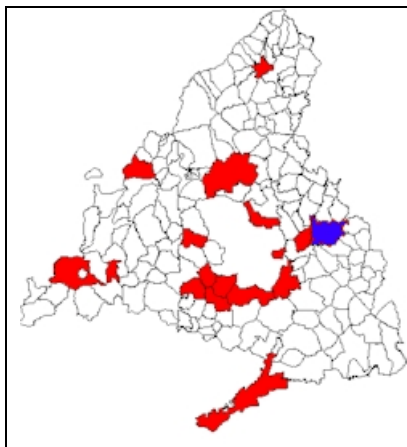
PARÁMETROS METEOROLÓGICOS		
TMP	Temperatura media	(°C)
DD	Dirección del viento	(vector)
VV	Velocidad del viento	(m/s)
HR	Velocidad del viento	(%)
RS	Radiación solar	(W/m ²)
PRB	Presión Barométrica	(mB)
LI	Precipitación	(l/m ²)

Situación Urbana de la Estación de Control de Leganés





E3 Alcalá de Henares

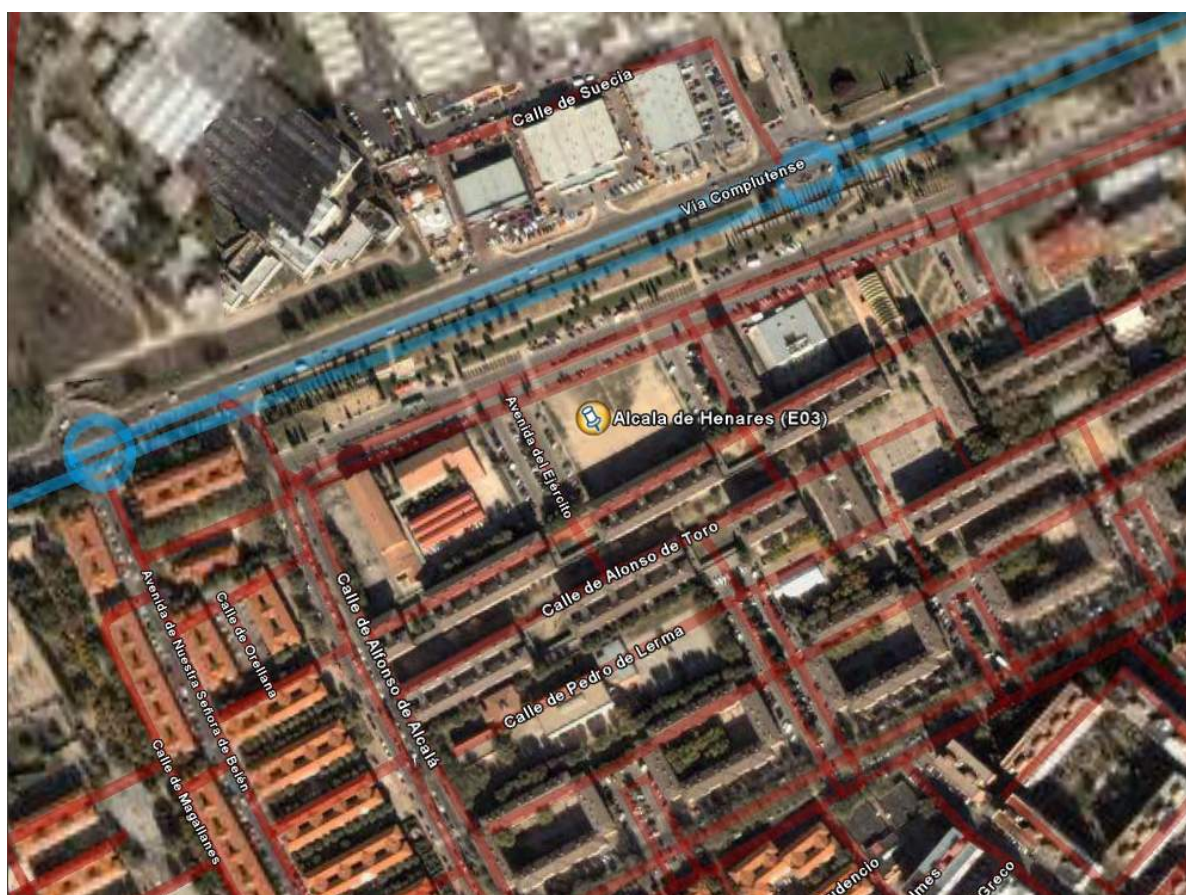


SITUACIÓN DE LA ESTACIÓN			
MUNICIPIO: ALCALADEHENARES		COD. ESTACION: 28005002	
DIRECCIÓN: Avda. del Ejército			
SUPERFICIE: 87,9492165Km2	LONG.: 03°22'40''W	LAT.: 40°28'45''N	ALTURA: 595m.
ZONA:Residencial	ENTORNO: Periurbano de fondo	TRAFICO:bajo	CALLE: Ancha
Dist. Obstáculo más cercano: 15m.			
Dist.Vía de tráfico más cercana: 10m.			
ANALIZADORES DE CONTAMINANTES			
CONTAMINANTE	TÉCNICA ANALÍTICA / ANALIZADOR		
SO2	Fluorescencia U.V. marca API modelo 100A		(µg/m³)
NO	Quimioluminiscencia marca API modelo 200A		(µg/m³)
NO2	Quimioluminiscencia marca API modelo 200A		(µg/m³)
CO	Absorción infrarroja marca API modelo 300		(mg/m³)
PM10	Absorción B marca Met One modelo BAM 1020		(µg/m³)
O3	Absorción U.V. marca API modelo 400A		(µg/m³)



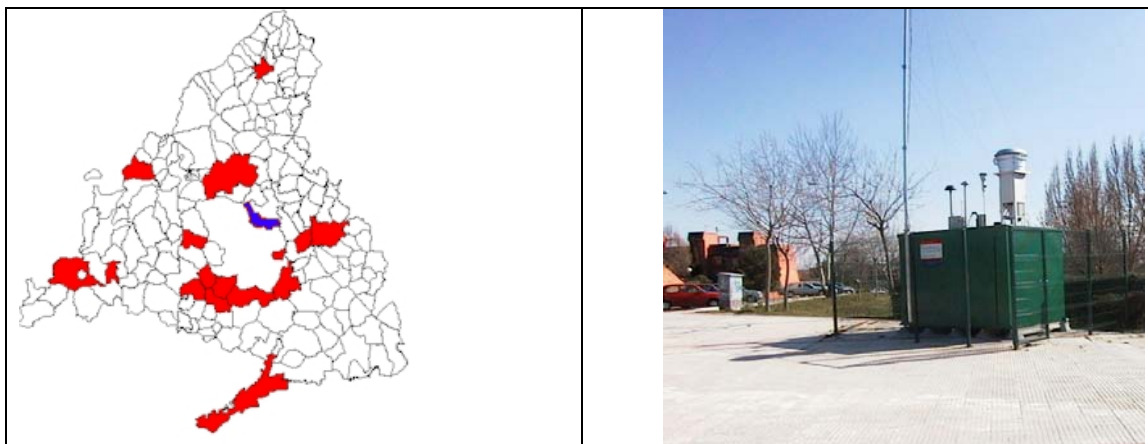
PARÁMETROS METEOROLÓGICOS		
TMP	Temperatura media	(°C)
DD	Dirección del viento	(vector)
VV	Velocidad del viento	(m/s)
HR	Velocidad del viento	(%)
RS	Radiación solar	(W/m ²)
PRB	Presión barométrica	(mB)
LI	Precipitación	(l/m ²)

Situación Urbana de la Estación de Control de Alcalá de Henares





E4 Alcobendas

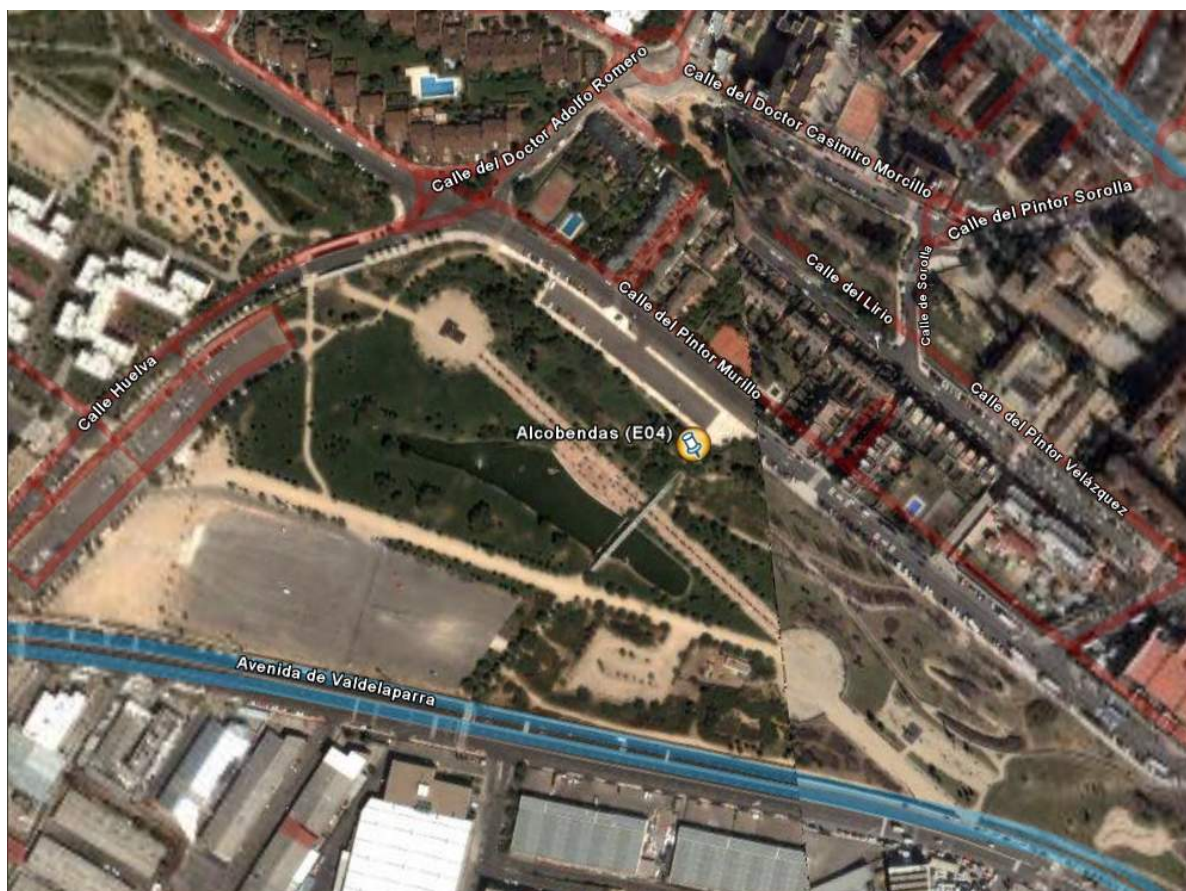


SITUACIÓN DE LA ESTACIÓN			
MUNICIPIO: ALCOBENDAS		COD. ESTACION: 28006004	
DIRECCIÓN: C/Pintor Murillo, Parque de Andalucía			
SUPERFICIE: 44.371.969Km2	LONG.: 03°38'41''W	LAT.: 40°32'26''N	ALTURA: 688m.
ZONA: Residencial	ENTORNO: Urbano de fondo	TRAFICO:bajo	CALLE: ancha
Dist. Obstáculo más cercano: 47m.			
Dist.Vía de tráfico más cercana: 12m.			
ANALIZADORES DE CONTAMINANTES			
CONTAMINANTE	TÉCNICA ANALÍTICA / ANALIZADOR		
SO2	Fluorescencia U.V. marca API modelo 100A		(µg/m³)
NO	Quimioluminiscencia marca API modelo 200A		(µg/m³)
NO2	Quimioluminiscencia marca API modelo 200A		(µg/m³)
CO	Absorción infrarroja marca API modelo 300		(mg/m³)
PM10	Absorción B marca Met One modelo BAM 1020		(µg/m³)
O3	Absorción U.V. marca API modelo 400A		(µg/m³)
BTX	SyntecSpectrasmodeloGC855		(µg/m³)
HCT/HCTNM	J.U.M.engineeringmodeloHFID109A		(mg/m³)



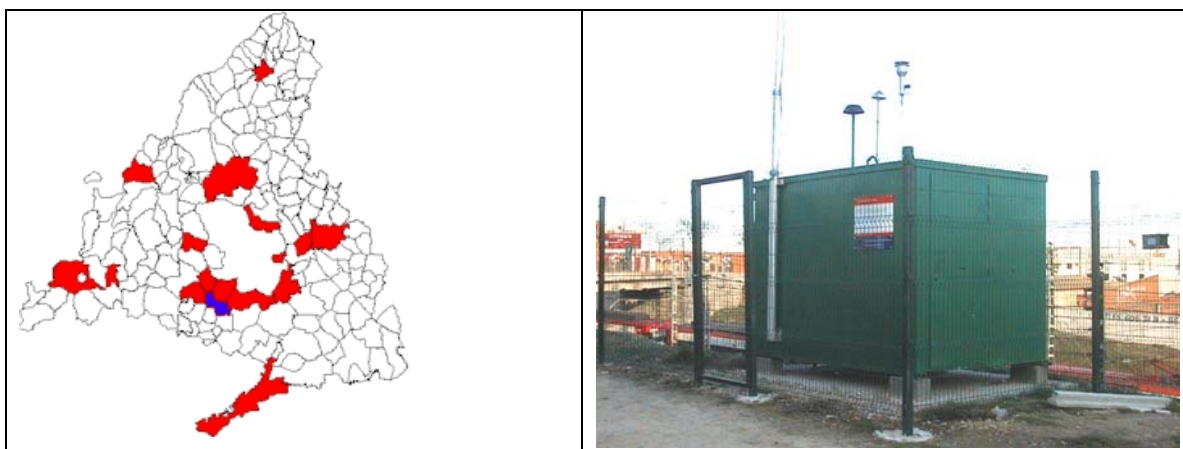
PARÁMETROS METEOROLÓGICOS		
TMP	Temperatura media	(°C)
DD	Dirección del viento	(vector)
VV	Velocidad del viento	(m/s)
HR	Velocidad del viento	(%)
RS	Radiación solar	(W/m ²)
PRB	Presión barométrica	(mB)
LI	Precipitación	(l/m ²)
MEDICIONES SEMIAUTOMÁTICAS		
COV's	Captadores de muestra de COV's marca MCV	(µg/m ³)
Lluvia ácida	Conductividad	(µs)
	pH	

Situación Urbana de la Estación de Control de Alcobendas





E5 Fuenlabrada



SITUACIÓN DE LA ESTACIÓN			
MUNICIPIO: FUENLABRADA		COD. ESTACION: 28058004	
		DIRECCIÓN: C/Grecia	
SUPERFICIE: 38.48707821053Km2	LONG.: 03°48'06''W	LAT.: 40°16'52''N	ALTURA: 699m.
ZONA:Residencial	TIPO:Urbanadefondo	TRAFICO:Baja	CALLE: Notransitada
Dist. Obstáculo más cercano: 35m.			
Dist.Vía de tráfico más cercana: 30m.			
ANALIZADORES DE CONTAMINANTES			
CONTAMINANTE	TÉCNICA ANALÍTICA / ANALIZADOR		
SO2	Fluorescencia U.V. marca API modelo 100A	(µg/m³)	
NO	Quimioluminiscencia marca API modelo 200A	(µg/m³)	
NO2	Quimioluminiscencia marca API modelo 200A	(µg/m³)	
CO	Absorción infrarroja marca API modelo 300	(mg/m³)	
PM10	Absorción B marca Met One modelo BAM 1020	(µg/m³)	
O3(U.V.)	Absorción U.V. marca API modelo 400A	(µg/m³)	
O _{3(Q)}	Quimioluminiscencia marca API	(µg/m³)	
BTX	Syntec Spectra modelo GC855	(µg/m³)	
HCT/HCTNM	J.U.M.engineering modelo HFID109A	(mg/m³)	



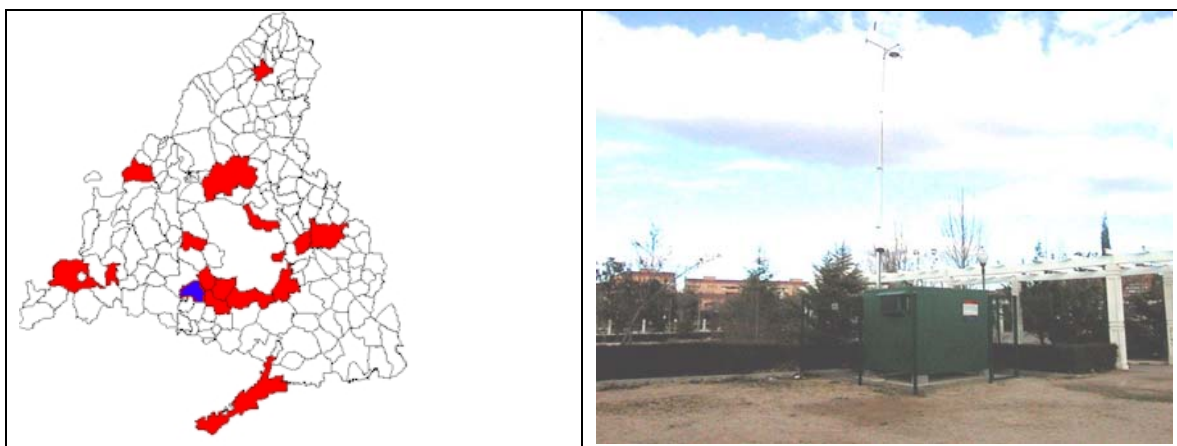
PARÁMETROS METEOROLÓGICOS		
TMP	Temperatura media	(°C)
DD	Dirección del viento	(vector)
VV	Velocidad del viento	(m/s)
HR	Velocidad del viento	(%)
RS	Radiación solar	(W/m ²)
PRB	Presión barométrica	(mB)
LI	Precipitación	(l/m ²)
MEDICIONES SEMIAUTOMÁTICAS		
COV's	Captadores de muestra de COV's marca MCV	(µg/m ³)

Situación Urbana de la Estación de Control de Fuenlabrada





E6 Móstoles



SITUACIÓN DE LA ESTACIÓN

MUNICIPIO: MOSTOLES**COD. ESTACION: 28092005****DIRECCIÓN: Parque Liana****SUPERFICIE:****44,19420336892 Km2****LONG.:****03°52'35''W****LAT.:****40°19'27''N****ALTURA:****660m.****ZONA:Residencial****TIPO:urbanadefondo****TRAFICO:baja****CALLE: Parque****Dist. Obstáculo más cercano: 4m.****Dist.Vía de tráfico más cercana: 60-100m.**

ANALIZADORES DE CONTAMINANTES

CONTAMINANTE	TÉCNICA ANALÍTICA / ANALIZADOR	
SO ₂	Fluorescencia U.V. marca API modelo 100A	(µg/m ³)
NO	Quimioluminiscencia marca API modelo 200A	(µg/m ³)
NO ₂	Quimioluminiscencia marca API modelo 200A	(µg/m ³)
CO	Absorción infrarroja marca API modelo 300	(mg/m ³)
PM ₁₀	Absorción B marca Met One modelo BAM 1020	(µg/m ³)
O ₃	Absorción U.V. marca API modelo 400A	(µg/m ³)



PARÁMETROS METEOROLÓGICOS		
TMP	Temperatura media	(°C)
DD	Dirección del viento	(vector)
VV	Velocidad del viento	(m/s)
HR	Velocidad del viento	(%)
RS	Radiación solar	(W/m ²)
PRB	Presión barométrica	(mB)
LI	Precipitación	(l/m ²)
MEDICIONES SEMIAUTOMÁTICAS		
Lluvia	Conductividad	(μs)
ácida	pH	

Situación Urbana de la Estación de Control de Móstoles





E7 Torrejón de Ardoz

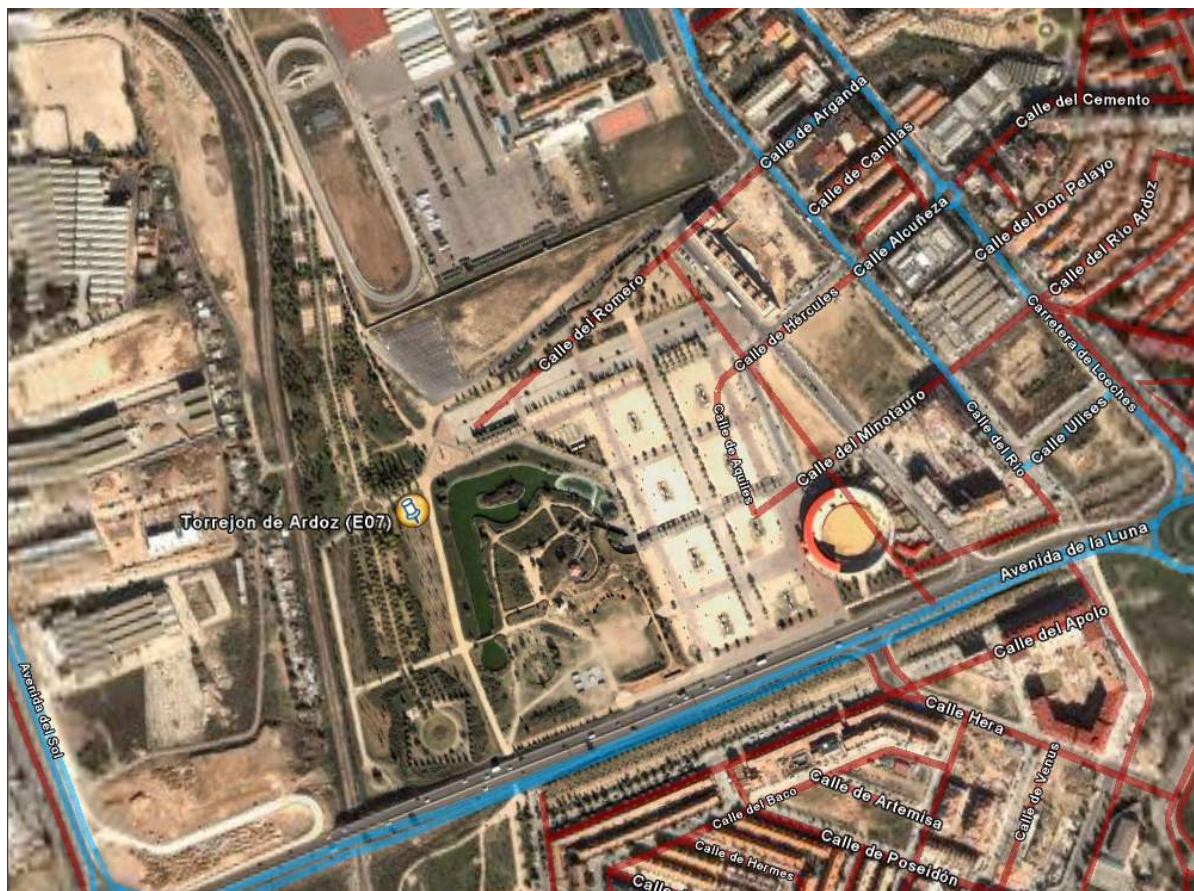


SITUACIÓN DE LA ESTACIÓN			
MUNICIPIO: TORREJONDEARDOZ		COD. ESTACION: 28148004	
DIRECCIÓN: parque del ocio (junto al reloj)			
SUPERFICIE: 32.5734585 Km2	LONG.: 03°28'59''W	LAT.: 40°27'22''N	ALTURA: 585m.
ZONA: Residencial	TIPO:Urbana de tráfico	TRAFICO:denso	CALLE: Rotonda 4 Avenidas
Dist. Obstáculo más cercano: 15m.			
Dist.Vía de tráfico más cercana: 4m.			
ANALIZADORES DE CONTAMINANTES			
CONTAMINANTE	TÉCNICA ANALÍTICA / ANALIZADOR		
SO2	Fluorescencia U.V. marca API modelo 100A		(µg/m³)
NO	Quimioluminiscencia marca API modelo 200A		(µg/m³)
NO2	Quimioluminiscencia marca API modelo 200A		(µg/m³)
CO	Absorción infrarroja marca API modelo 300		(mg/m³)
PM10	Absorción B marca Met One modelo BAM 1020		(µg/m³)
O3(U.V.)	Absorción U.V. marca API modelo 400A		(µg/m³)
O3(Q)	Quimioluminiscencia marca API		(µg/m³)
BTX	Syntec Spectra modelo GC855		(µg/m³)
HCT/HCTNM	J.U.M.engineering modelo HFID109A		(mg/m³)



PARÁMETROS METEOROLÓGICOS		
TMP	Temperatura media	(°C)
DD	Dirección del viento	(vector)
VV	Velocidad del viento	(m/s)
HR	Velocidad del viento	(%)
RS	Radiación solar	(W/m ²)
PRB	Presión barométrica	(mB)
LI	Precipitación	(l/m ²)
MEDICIONES SEMIAUTOMATICAS		
Lluvia ácida	Conductividad	(µs)
	pH	
COV's	Captadores de muestra de COV's marca MCV	(µg/m ³)

Situación Urbana de la Estación de Control de Torrejón de Ardoz





E8 Alcorcón



SITUACIÓN DE LA ESTACIÓN			
MUNICIPIO: ALCORCON		COD. ESTACION: 28007001	
DIRECCIÓN: C/Porto Lagos			
SUPERFICIE: 33.580833 Km2	LONG.: 03°49'23''W	LAT.: 40°21'03''N	ALTURA: 709m.
ZONA:Residencial	TIPO:Urbana	TRAFICO:Media	CALLE: Ancha
Dist. Obstáculo más cercano: 24m.			
Dist.Vía de tráfico más cercana: 4m.			
ANALIZADORES DE CONTAMINANTES			
CONTAMINANTE	TÉCNICA ANALÍTICA / ANALIZADOR		
SO2	Fluorescencia U.V. marca API modelo 100A		(µg/m³)
NO	Quimioluminiscencia marca API modelo 200A		(µg/m³)
NO2	Quimioluminiscencia marca API modelo 200A		(µg/m³)
CO	Absorción infrarroja marca API modelo 300		(mg/m³)
PM10	Absorción B marca Met One modelo BAM 1020		(µg/m³)
O3	Absorción U.V. marca API modelo 400A		(µg/m³)



PARÁMETROS METEOROLÓGICOS

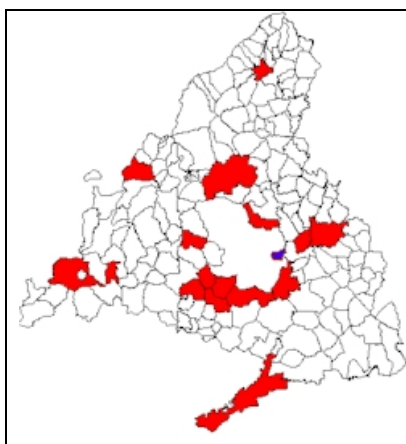
TMP	Temperatura media	(°C)
DD	Dirección del viento	(vector)
VV	Velocidad del viento	(m/s)
HR	Velocidad del viento	(%)
RS	Radiación solar	(W/m ²)
PRB	Presión barométrica	(mB)
LI	Precipitación	(l/m ²)

Situación Urbana de la Estación de Control de Alcorcón





E9 Coslada



SITUACIÓN DE LA ESTACIÓN

MUNICIPIO: COSLADA		COD. ESTACION: 28049001	
		DIRECCIÓN: C/Constitución (Centro Municipal de Salud)	
SUPERFICIE: 12.0099105 Km2	LONG.: 03°33'12''W	LAT.: 40°25'37''N	ALTURA: 602m.
ZONA: Residencial	TIPO: Urbana	TRAFICO: Bajo-Medio	CALLE: Ancha
Dist. Obstáculo más cercano: 15m.			
Dist. Vía de tráfico más cercana: 45m.			

ANALIZADORES DE CONTAMINANTES

CONTAMINANTE	TÉCNICA ANALÍTICA / ANALIZADOR	
SO ₂	Fluorescencia U.V. marca API modelo 100A	(µg/m ³)
NO	Quimioluminiscencia marca API modelo 200A	(µg/m ³)
NO ₂	Quimioluminiscencia marca API modelo 200A	(µg/m ³)
CO	Absorción infrarroja marca API modelo 300	(mg/m ³)
PM ₁₀	Absorción B marca Met One modelo BAM 1020	(µg/m ³)
O ₃	Absorción U.V. marca API modelo 400A	(µg/m ³)



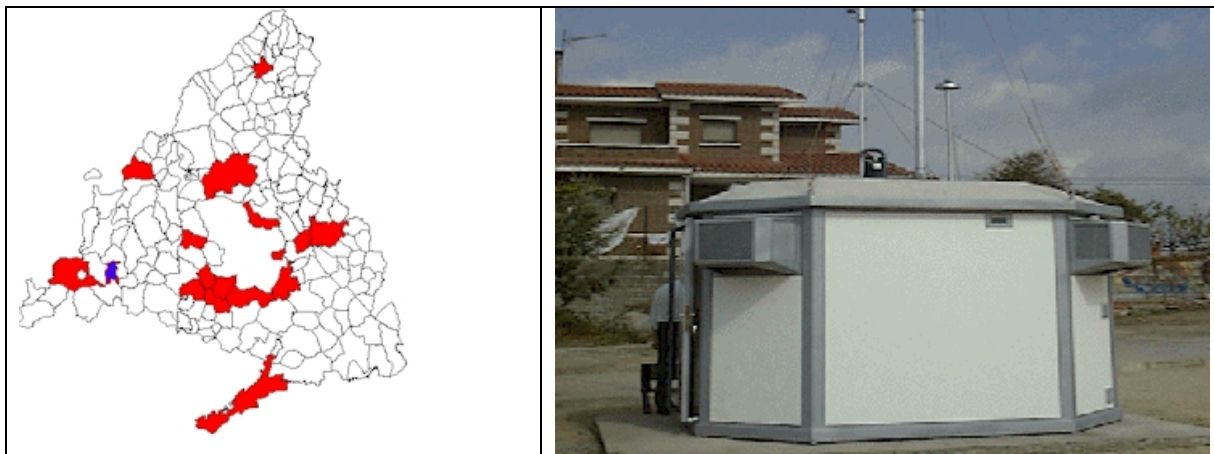
PARÁMETROS METEOROLÓGICOS		
TMP	Temperatura media	(°C)
DD	Dirección del viento	(vector)
VV	Velocidad del viento	(m/s)
HR	Velocidad del viento	(%)
RS	Radiación solar	(W/m ²)
PRB	Presión barométrica	(mB)
LI	Precipitación	(l/m ²)

Situación Urbana de la Estación de Control de Coslada





E10 Chapinería



SITUACIÓN DE LA ESTACIÓN			
MUNICIPIO: CHAPINERÍA		COD. ESTACION: 28051001	
DIRECCIÓN: C/Mirador del Águila.C/Rodetas			
SUPERFICIE: 25,4 Km2	LONG.: 4°12'15''W	LAT.: 40°22'45''N	ALTURA: 675m.
ZONA:Residencial	TIPO:Urbana de fondo	TRAFICO:Bajo	CALLE: Ancha
Dist. Obstáculo más cercano: 17m.			
Dist.Vía de tráfico más cercana: 5m.			
ANALIZADORES DE CONTAMINANTES			
CONTAMINANTE	TÉCNICA ANALÍTICA / ANALIZADOR		
NO	Quimioluminiscencia marca API modelo 200A		(µg/m³)
NO2	Quimioluminiscencia marca API modelo 200A		(µg/m³)
PM10	AbsorciónbmarcaMETONE		(µg/m³)
O3	Absorción U.V. marca API modelo 400A		(µg/m³)

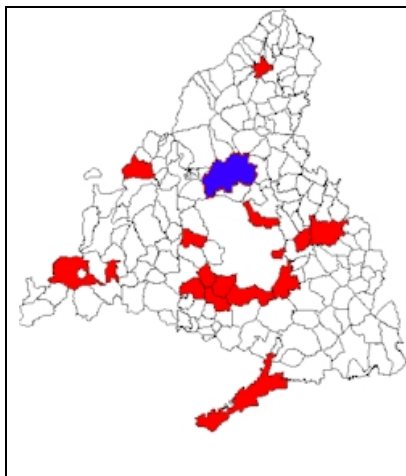


Situación de la Estación de Control de Chapinería





E11 Colmenar Viejo



SITUACIÓN DE LA ESTACIÓN

MUNICIPIO: Colmenar Viejo		COD. ESTACION: 28045002	
		DIRECCIÓN: C/Molinode Viento(Auditorio Municipal)	
SUPERFICIE: 50,6Km2	LONG.: 3°46'22''W	LAT.: 40°39'58''N	ALTURA: 905m.
ZONA: Residencial	TIPO: Urbana	TRAFICO: Medio	CALLE: Ancha

Dist. Obstáculo más cercano: 16m.

Dist. Vía de tráfico más cercana: 8m.

ANALIZADORES DE CONTAMINANTES

CONTAMINANTE	TÉCNICA ANALÍTICA / ANALIZADOR	
NO	Quimioluminiscencia marca API modelo 200A	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
NO2	Quimioluminiscencia marca API modelo 200A	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
PM10	Absorción marca METONE	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
O ₃	Absorción U.V. marca API modelo 400A	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



PARÁMETROS METEOROLÓGICOS

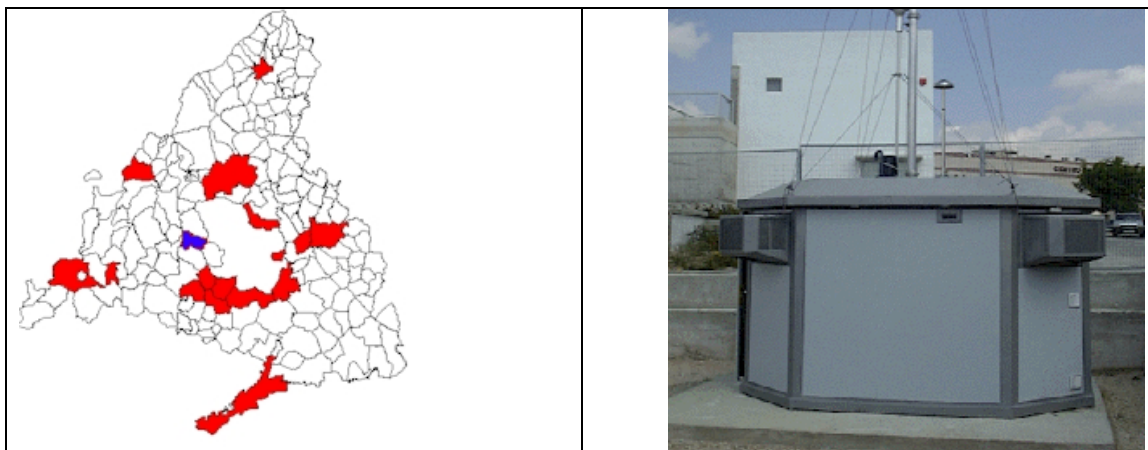
TMP	Temperatura media	(°C)
DD	Dirección del viento	(vector)
VV	Velocidad del viento	(m/s)
HR	Velocidad del viento	(%)
RS	Radiación solar	(W/m ²)
PRB	Presión barométrica	(mB)
LI	Precipitación	(l/m ²)

Situación Urbana de la Estación de Control de Colmenar Viejo





E12 Majadahonda



SITUACIÓN DE LA ESTACIÓN

MUNICIPIO: Majadahonda**COD. ESTACION:** 28080003**DIRECCIÓN:** C/IsaacAlbéniz(Campodegolf)**SUPERFICIE:****38,5 Km2****LONG.:**

3°52'04''W

LAT.:

40°26'51''N

ALTURA:

630m.

ZONA: Residencial**TIPO:**Urbana**TRAFICO:**Bajo**CALLE:** Ancha**Dist. Obstáculo más cercano:** 92m.**Dist.Vía de tráfico más cercana:**

ANALIZADORES DE CONTAMINANTES

CONTAMINANTE	TÉCNICA ANALÍTICA / ANALIZADOR	
NO	Quimioluminiscencia marca API modelo 200A	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
NO2	Quimioluminiscencia marca API modelo 200A	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
SO2	Fluorescencia U.V. marca API modelo 100A	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
CO	Absorción infrarroja marca API modelo 300	(mg/m^3)
PM10	AbsorciónbmarcaMETONE	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
O ₃	Absorción U.V. marca API modelo 400A	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



PARÁMETROS METEOROLÓGICOS

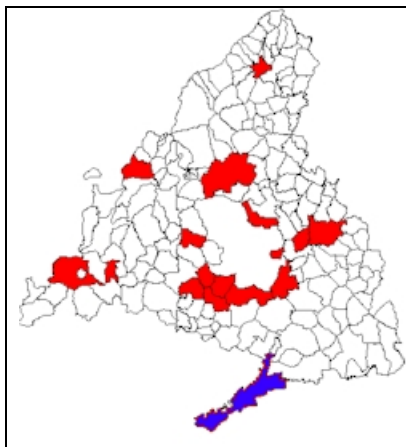
TMP	Temperatura media	(°C)
DD	Dirección del viento	(vector)
VV	Velocidad del viento	(m/s)
HR	Velocidad del viento	(%)
RS	Radiación solar	(W/m ²)
PRB	Presión barométrica	(mB)
LI	Precipitación	(l/m ²)

Situación Urbana de la Estación de Control de Majadahonda





E13 Aranjuez



SITUACIÓN DE LA ESTACIÓN			
MUNICIPIO: Aranjuez		COD. ESTACION: 28013002	
		DIRECCIÓN: C/Moreras (Polideportivo municipal)	
SUPERFICIE: 189,1 Km2	LONG.: 3°35'31''W	LAT.: 40°02'09''N	ALTURA: 501m.
ZONA: Residencial	TIPO: Urbana de fondo	TRAFICO: Bajo	CALLE: Ancha
Dist. Obstáculo más cercano: 43m.			
Dist. Vía de tráfico más cercana: 120m.			
ANALIZADORES DE CONTAMINANTES			
CONTAMINANTE	TÉCNICA ANALÍTICA / ANALIZADOR		
NO	Quimioluminiscencia marca API modelo 200A	(µg/m ³)	
NO2	Quimioluminiscencia marca API modelo 200A	(µg/m ³)	
PM10	AbsorciónbmarcaMETONE	(µg/m ³)	
O ₃	Absorción U.V. marca API modelo 400A	(µg/m ³)	

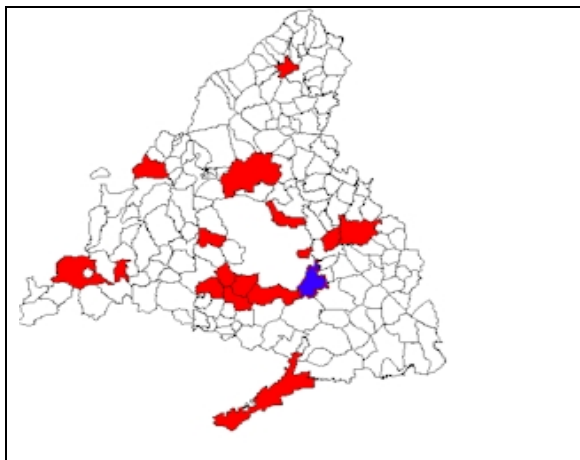


Situación Urbana de la Estación de Control de Aranjuez





E14 Rivas–Vaciamadrid



SITUACIÓN DE LA ESTACIÓN

MUNICIPIO: RivasVaciamadrid		COD. ESTACION: 28123001 DIRECCIÓN: C/Centro de Interpretación Laguna del Campillo	
SUPERFICIE: 67,4 Km2	LONG.: 3°29'54''W	LAT.: 40°19'18''N	ALTURA: 545m.
ZONA: Rural	TIPO: Rural de fondo	TRAFICO: Nulo	CALLE: Ancha

Dist. Obstáculo más cercano:

Dist.Vía de tráfico más cercana:

ANALIZADORES DE CONTAMINANTES

CONTAMINANTE	TÉCNICA ANALÍTICA / ANALIZADOR	
O ₃	Absorción U.V. marca API modelo 400A	(µg/m ³)



Situación de la Estación de Control de Rivas - Vaciamadrid





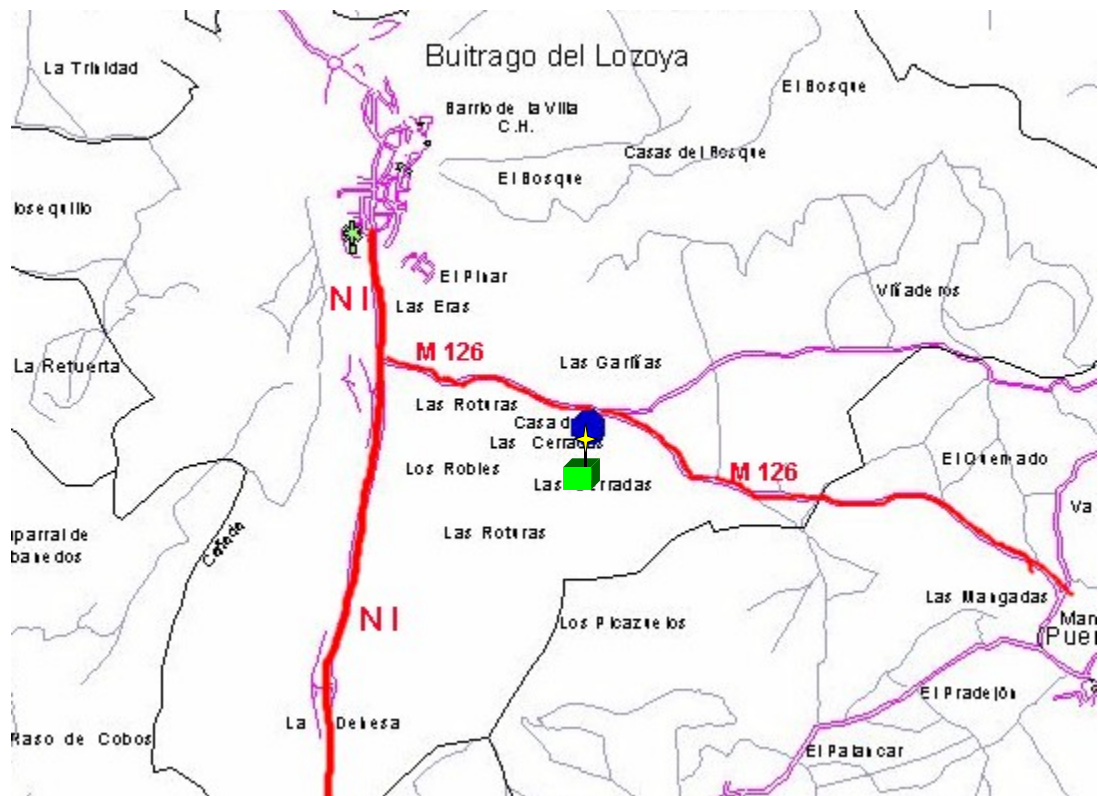
E15 Buitrago de Lozoya



SITUACIÓN DE LA ESTACIÓN			
MUNICIPIO: BuitragodeLozoya		COD. ESTACION: 28027001	
DIRECCIÓN: Casa Forestal Las Gariñas			
SUPERFICIE: 26,5 Km2	LONG.: 3°37'15''W	LAT.: 40°58'48''N	ALTURA: 1024m.
ZONA: Rural	TIPO: Rural de fondo	TRAFICO: Nulo	CALLE: Ancha
Dist. Obstáculo más cercano:			
Dist.Vía de tráfico más cercana:			
ANALIZADORES DE CONTAMINANTES			
CONTAMINANTE	TÉCNICA ANALÍTICA / ANALIZADOR		
O ₃	Absorción U.V. marca API modelo 400A		(µg/m ³)

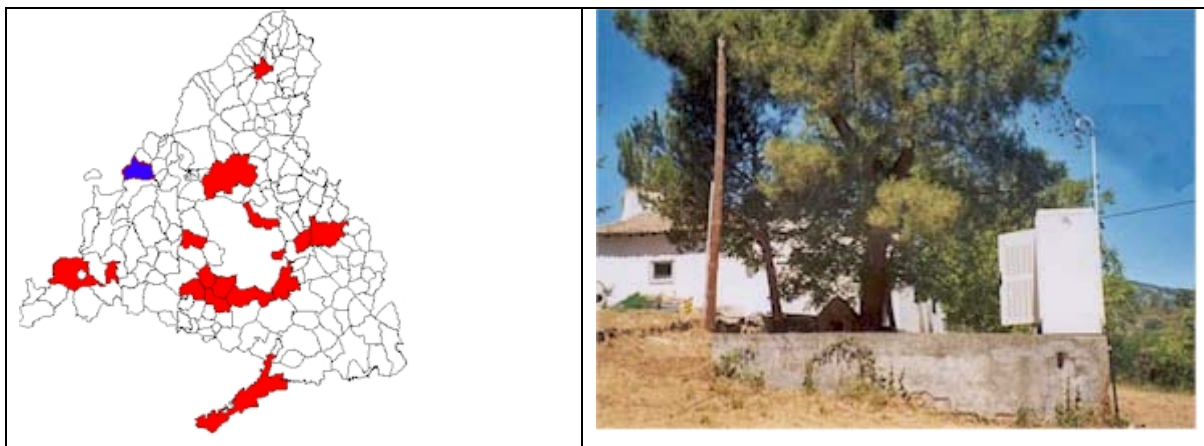


Situación de la Estación de Control de Buitrago de Lozoya





E16 Guadarrama



SITUACIÓN DE LA ESTACIÓN			
MUNICIPIO: Guadarrama		COD.ESTACIÓN:28068001	
DIRECCIÓN: Casa Forestal Los Picutos			
SUPERFICIE: 57 Km2	LONG.: 4°06'12''W	LAT.: 40°40'49''N	ALTURA: 1025m.
ZONA: Rural	TIPO: Rural	TRAFICO: Bajo	CALLE: Ancha
Dist. Obstáculo más cercano: 4m			
Dist.Vía de tráfico más cercana:			
ANALIZADORES DE CONTAMINANTES			
CONTAMINANTE	TÉCNICA ANALÍTICA / ANALIZADOR		
O ₃	Absorción U.V. marca API modelo 400A		(µg/m ³)

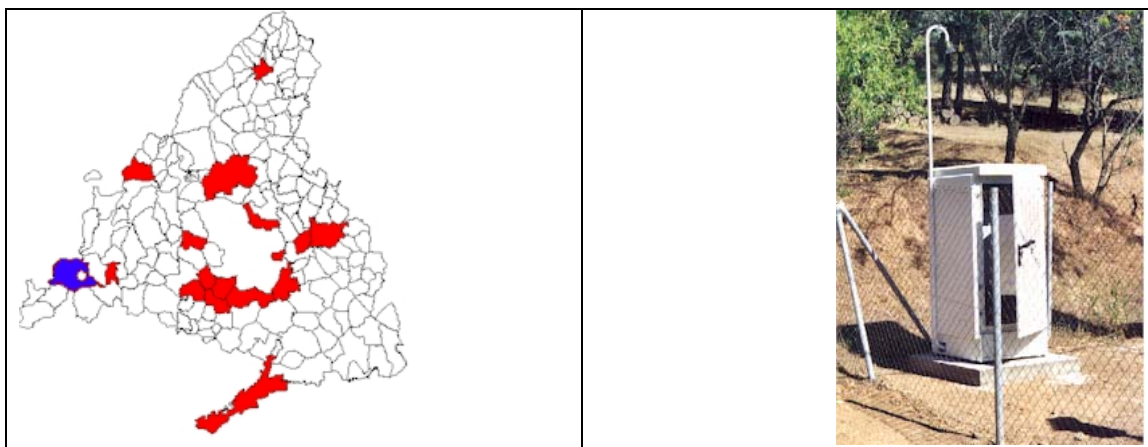


Situación Urbana de la Estación de Control de Guadarrama





E17 San Martín de Valdeiglesias



SITUACIÓN DE LA ESTACIÓN			
MUNICIPIO: SanMartín deValdeiglesias		COD. ESTACION: 28133001	
		DIRECCIÓN: Casaforestal San Juan	
SUPERFICIE: 106 Km2	LONG.: 4°19'00''W	LAT.: 40°22'31''N	ALTURA: 551m.
ZONA: Rural	TIPO:Rural de fondo	TRAFICO:Nulo	CALLE: Ancha
Dist. Obstáculo más cercano:			
Dist.Vía de tráfico más cercana:			
ANALIZADORES DE CONTAMINANTES			
CONTAMINANTE	TÉCNICA ANALÍTICA / ANALIZADOR		
O ₃	Absorción U.V. marca API modelo 400A		(µg/m ³)

Situación Urbana de la Estación de Control de S.M. de Valdeiglesias





IV Legislación

ORDEN 3149/1999, de 25 de agosto, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se aprueban las bases reguladoras de concesión de subvenciones para la recuperación de vapores de combustible en estaciones de servicio, en el marco del Plan de Saneamiento Atmosférico de la Comunidad de Madrid.

(En vigor.)

ORDEN de 18 de octubre de 1976 sobre prevención y corrección de la contaminación industrial de la atmósfera.

(En vigor.)

Instrumento de Ratificación del Protocolo de Gotemburgo (1979), sobre contaminación atmosférica transfronteriza a larga distancia.

(En vigor.)

LEY 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico.

(En vigor. Derogados algunos artículos)

DECRETO 833/1075, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico.

(En vigor. Derogados algunos artículos)

REAL DECRETO 1613/1985, de 1 de agosto, por el que se modifica parcialmente el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a contaminación por dióxido de azufre y partículas.

(Derogado excepto el artículo 7 en lo referente al dióxido de nitrógeno. El 1 de enero de 2010, será derogado en su totalidad)

REAL DECRETO 1321/1992, de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente el Real Decreto 1613/1985, de 1 de agosto, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a la contaminación por dióxido de azufre y partículas

(Derogado en su totalidad)

REAL DECRETO 717/1987, de 27 de mayo, por el que se modifica parcialmente el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a contaminación por dióxido de nitrógeno y plomo.

(Derogado excepto los artículos 1,2 y 3, el apartado del artículo 5 en lo referente al dióxido de nitrógeno y las tablas A y B del anexo. El 1 de enero de 2010, será derogado en su totalidad).

DIRECTIVA 96/62/CE del Consejo de 27 de septiembre de 1996 sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente.

(En vigor.)

Decisión 97/101/CE del Consejo por la que se establece un intercambio recíproco de información y datos de las redes y estaciones aisladas de medición de la contaminación atmosférica en los Estados miembros.



DIRECTIVA 1999/30/CE del Consejo de 22 de abril de 1999 relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente.

(En vigor.)

DIRECTIVA 2000/69/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de noviembre de 2000 sobre los valores límite para el benceno y el monóxido de carbono en el aire ambiente.

(En vigor.)

REAL DECRETO 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono.

(En vigor.)

Directiva 2002/3/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2002, relativa al ozono en el aire ambiente.

REAL DECRETO 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente.

(En vigor.)

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

DECRETO 118/2005, de 27 de octubre, por el que se crea la Comisión de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid.

(En vigor.)

Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de septiembre de 2005, sobre calidad del aire ambiente y una atmósfera más limpia en Europa.

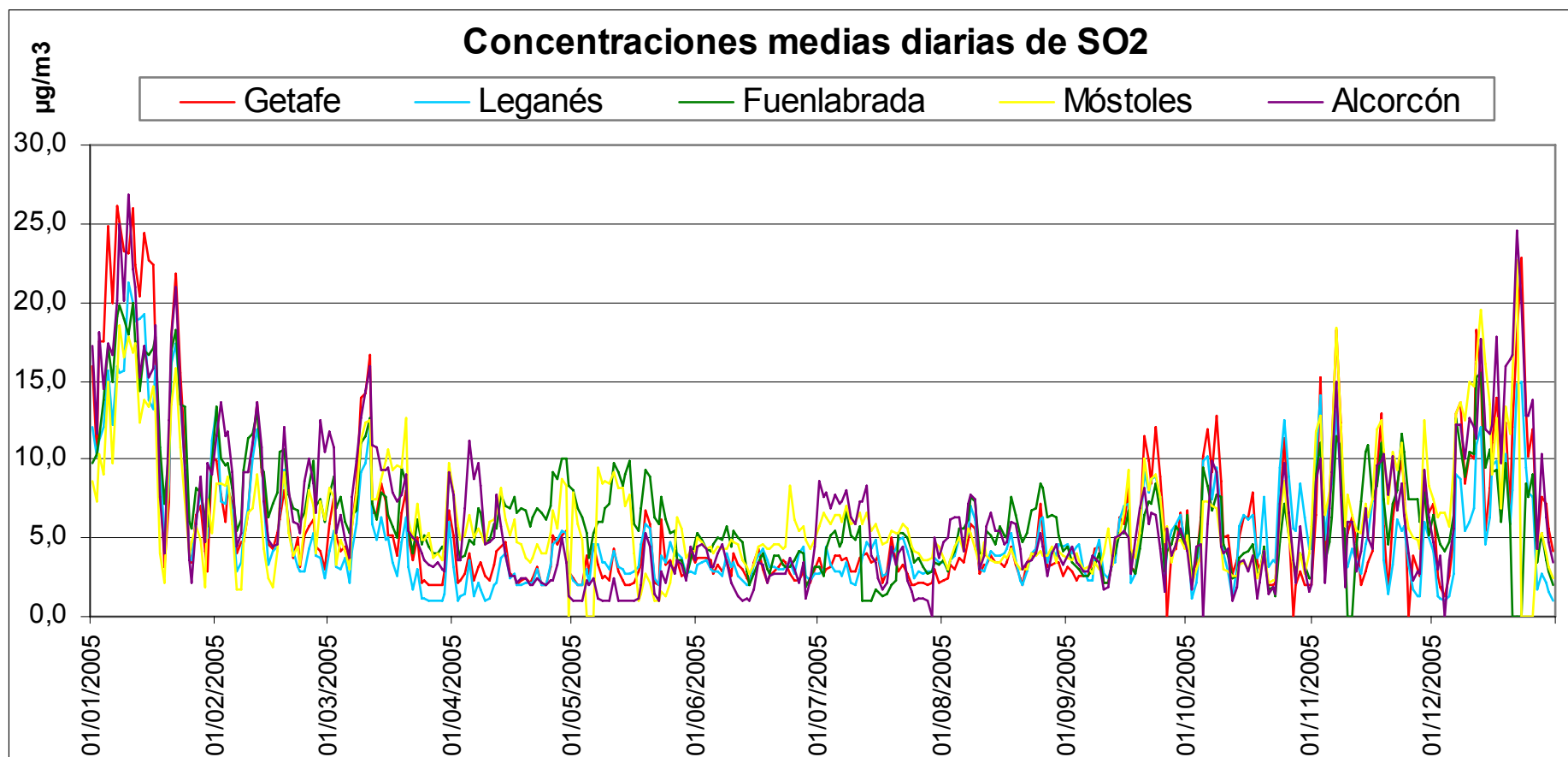


V Gráficas de valores medios diarios

- **Dióxido de azufre**
- **Partículas PM10**
- **Ozono**
- **Dióxido de nitrógeno**
- **Monóxido de carbono**
- **Hidrocarburos**
- **BTX**

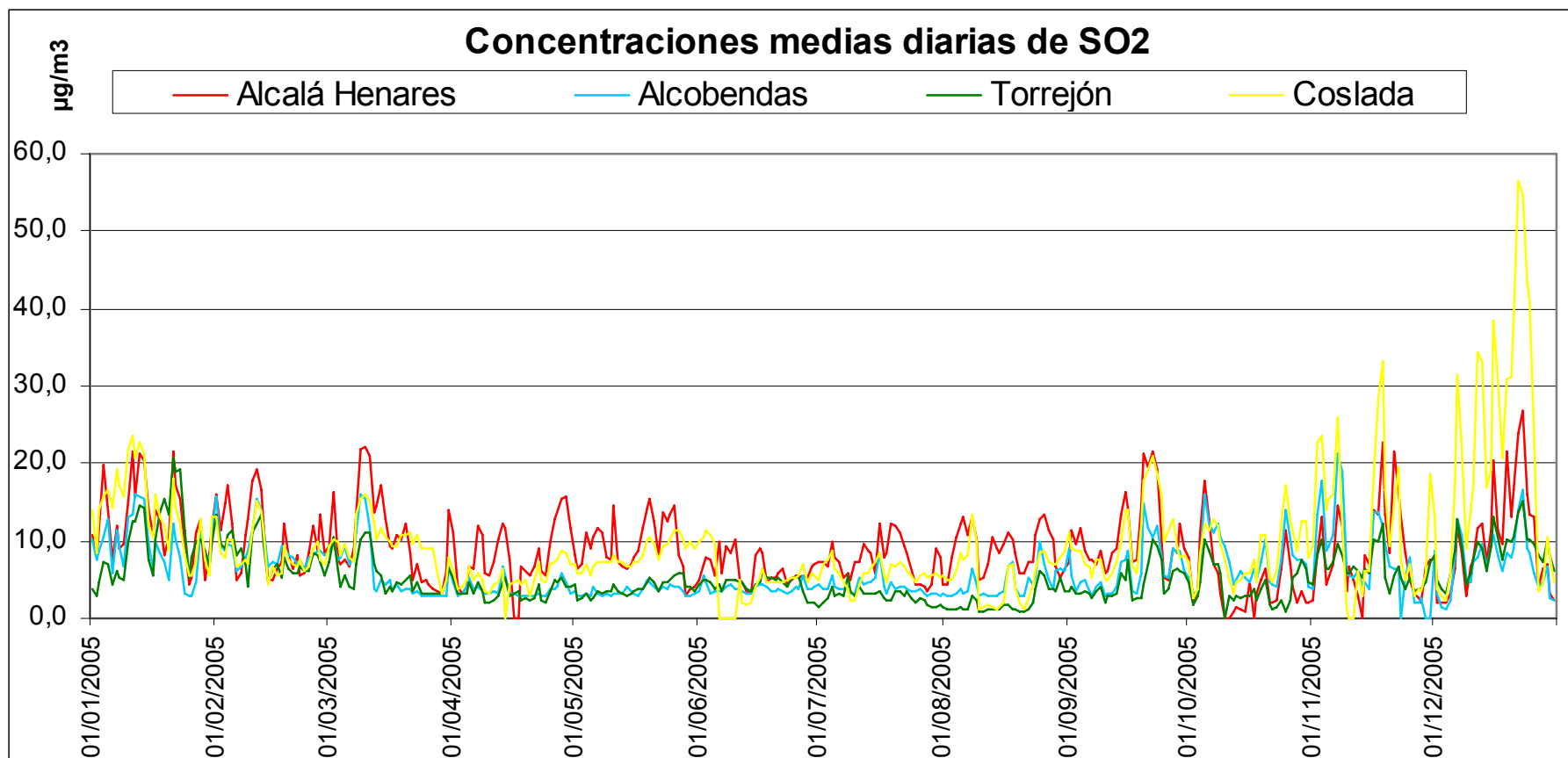


Zona 3 Sur



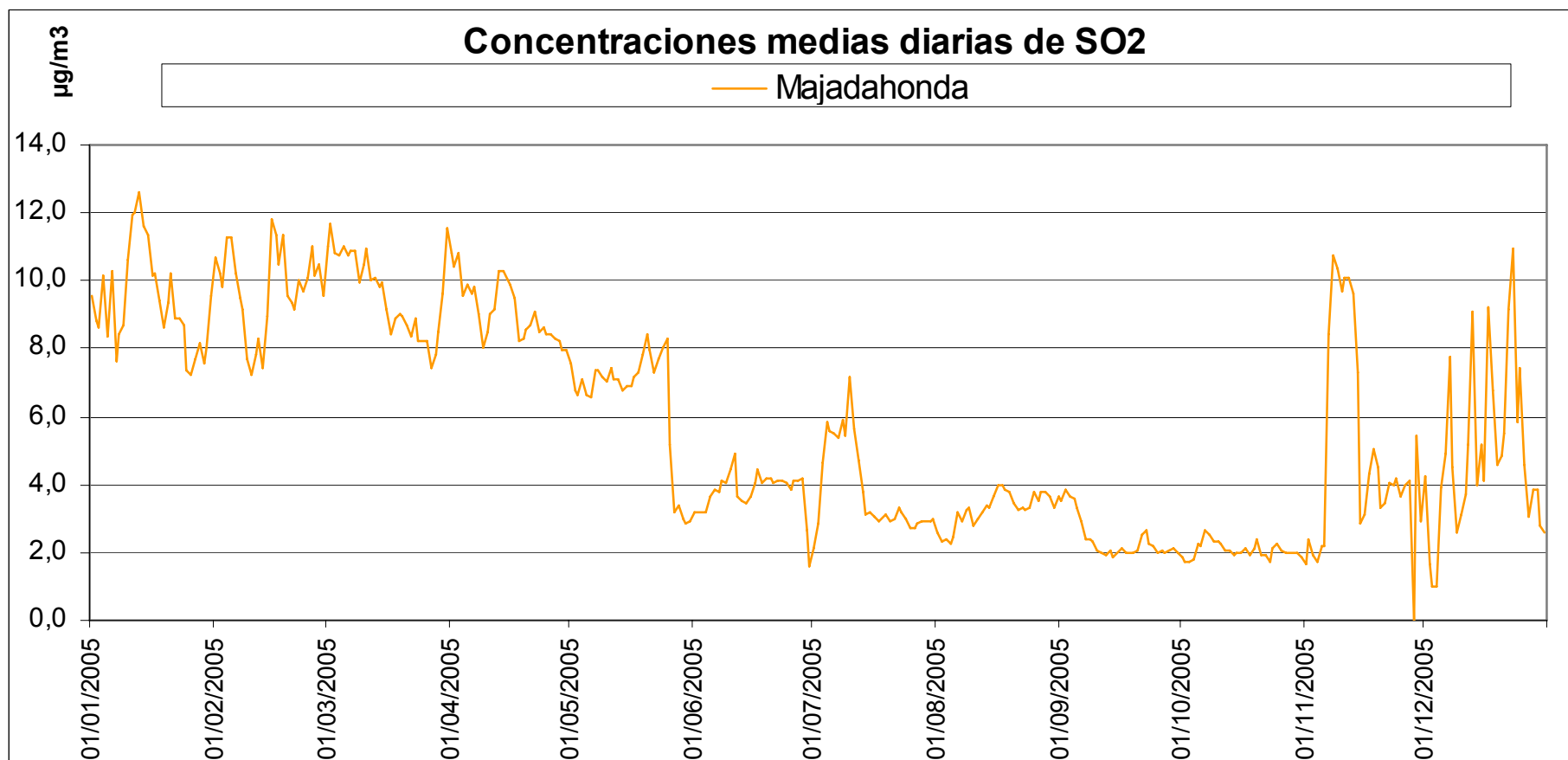


Zona 2 Henares



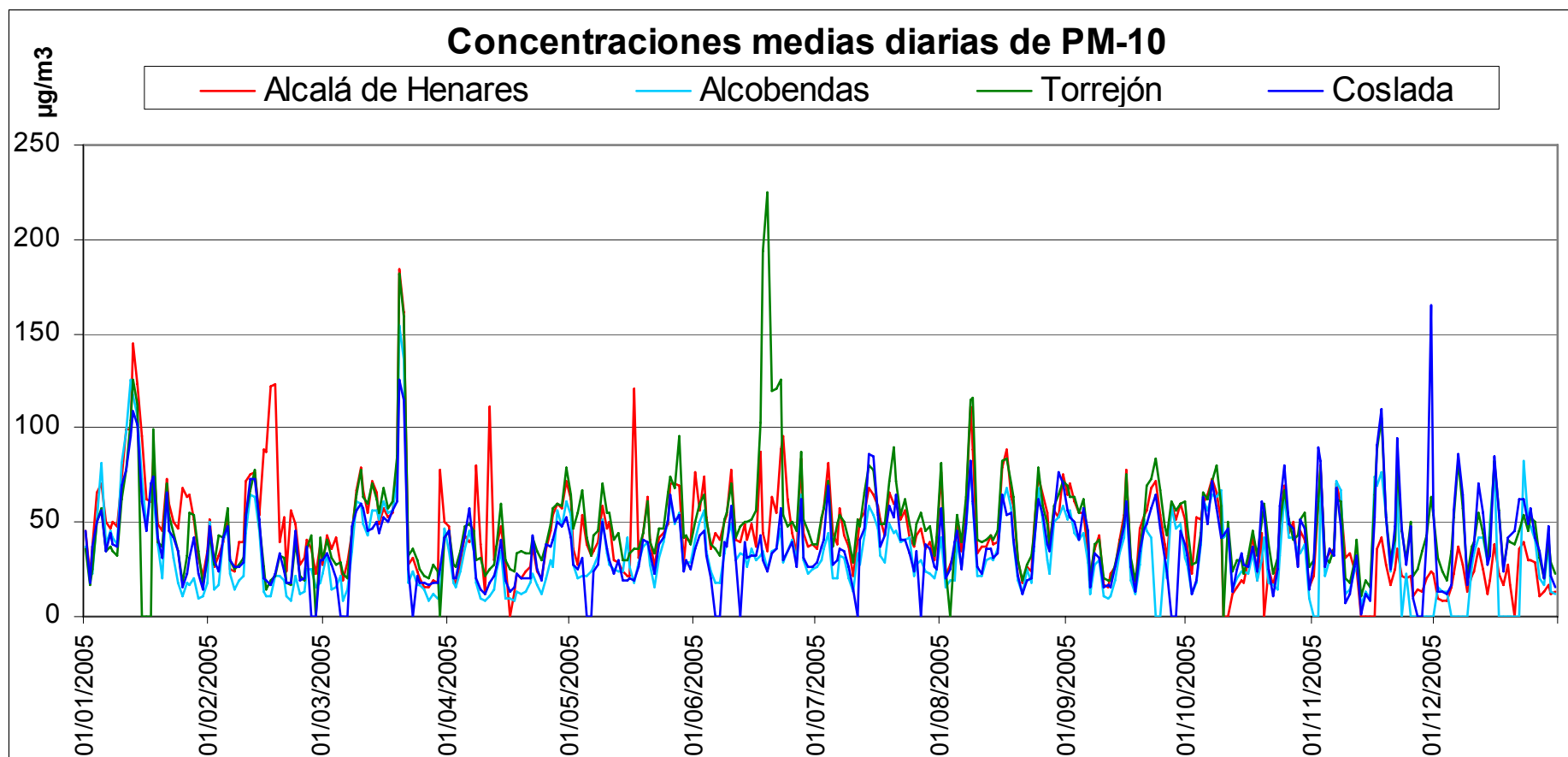


Zona 4 A-6



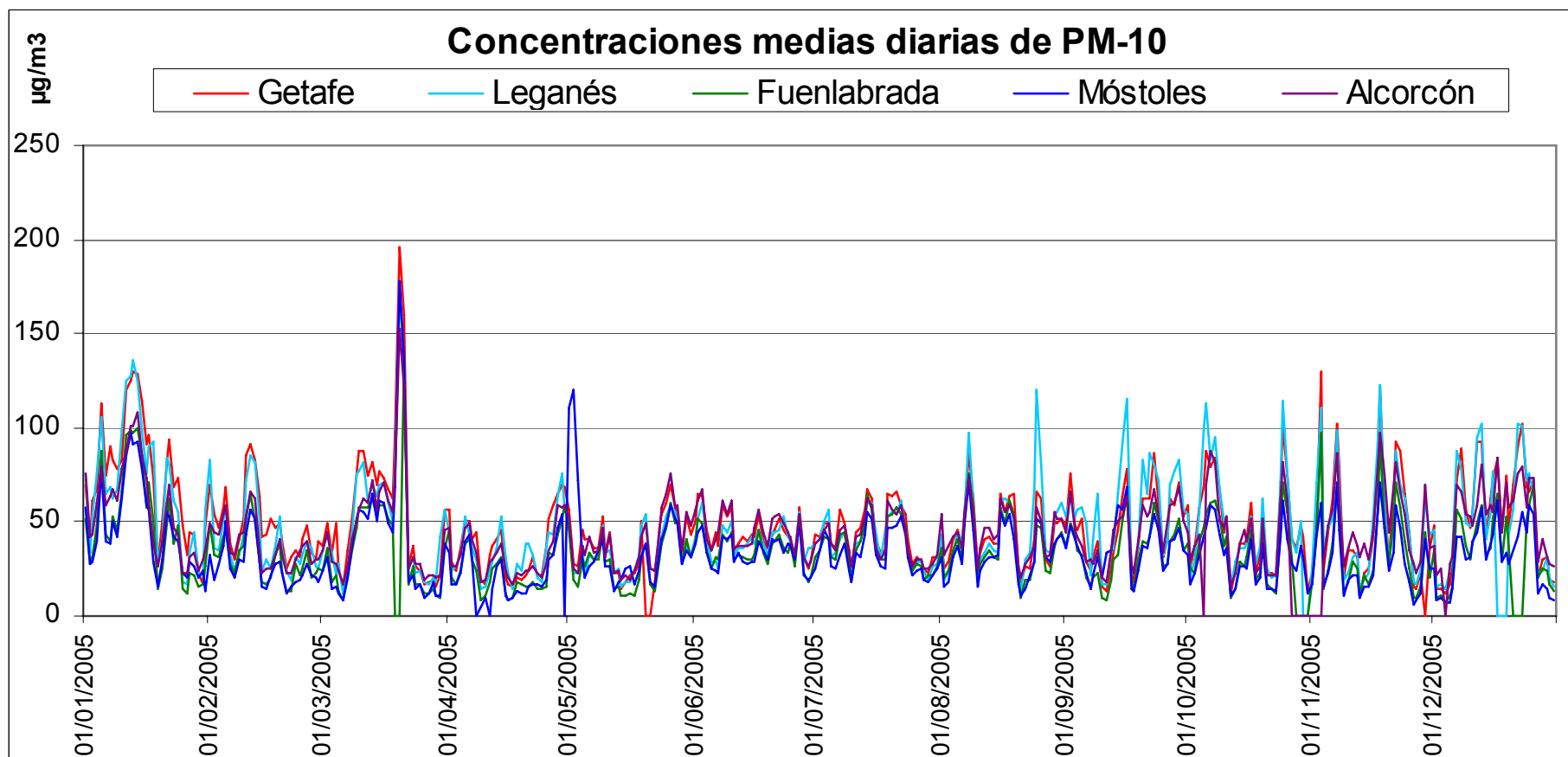


Zona 2 Henares



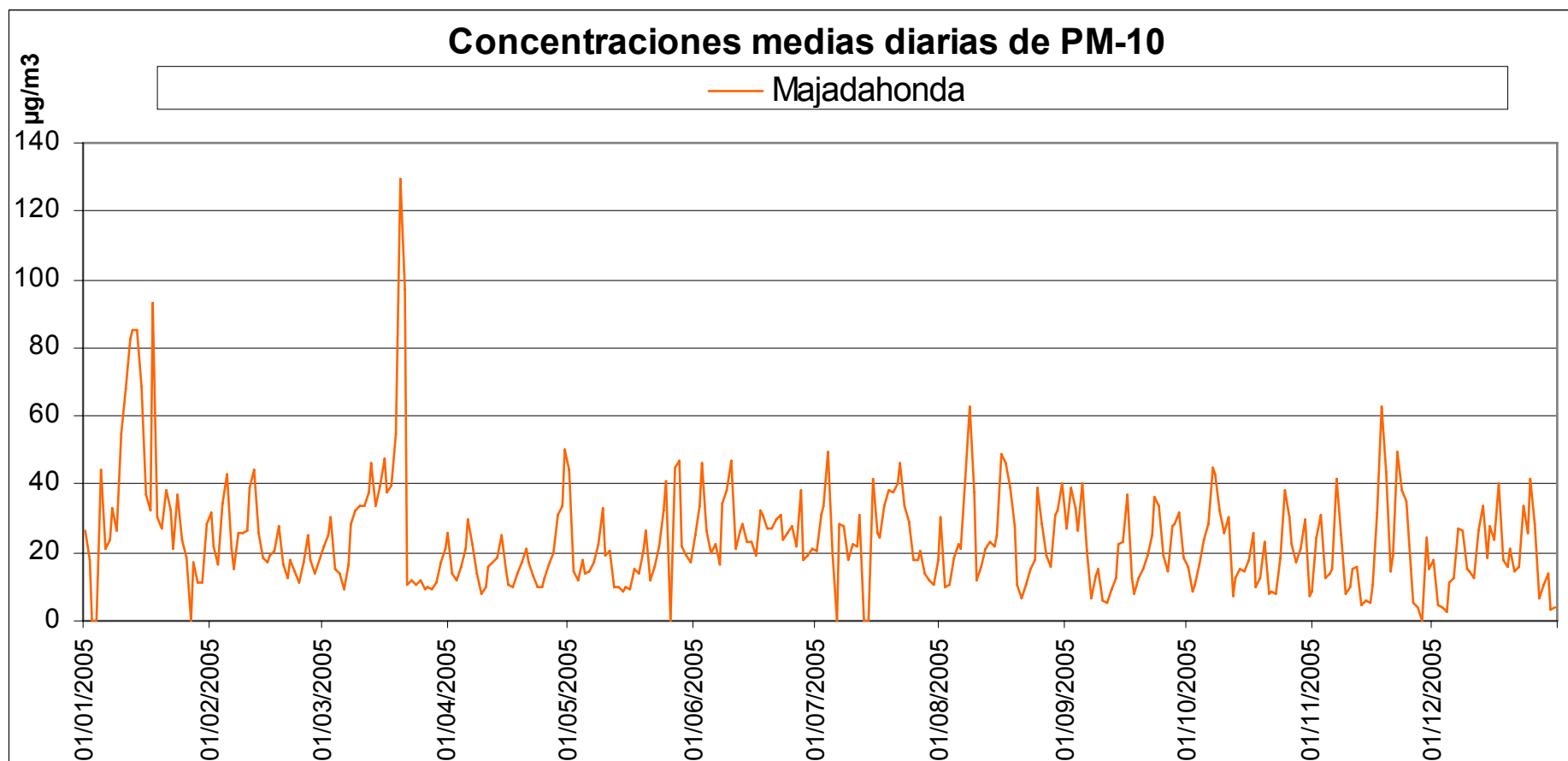


Zona 3 Sur



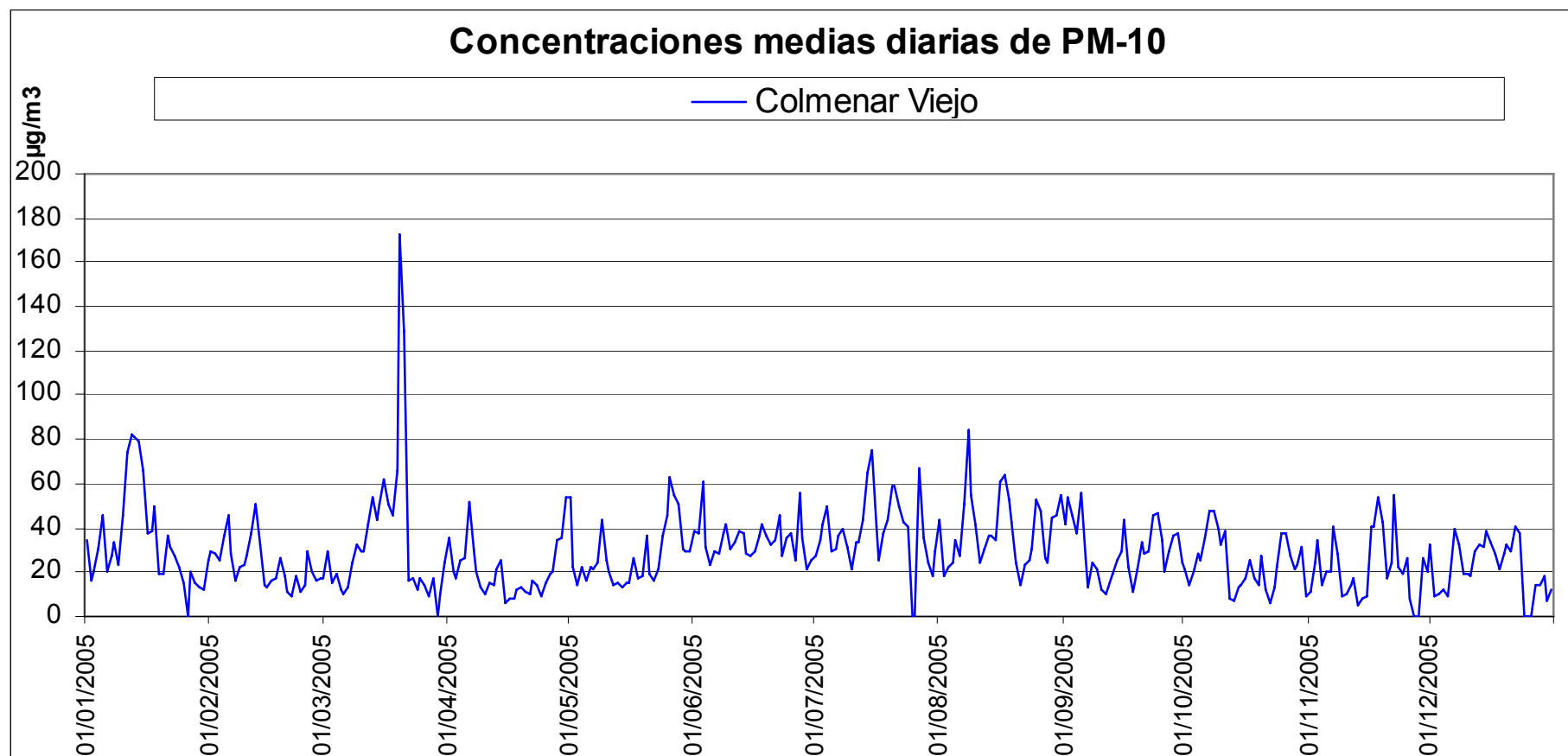


Zona 4 A-6



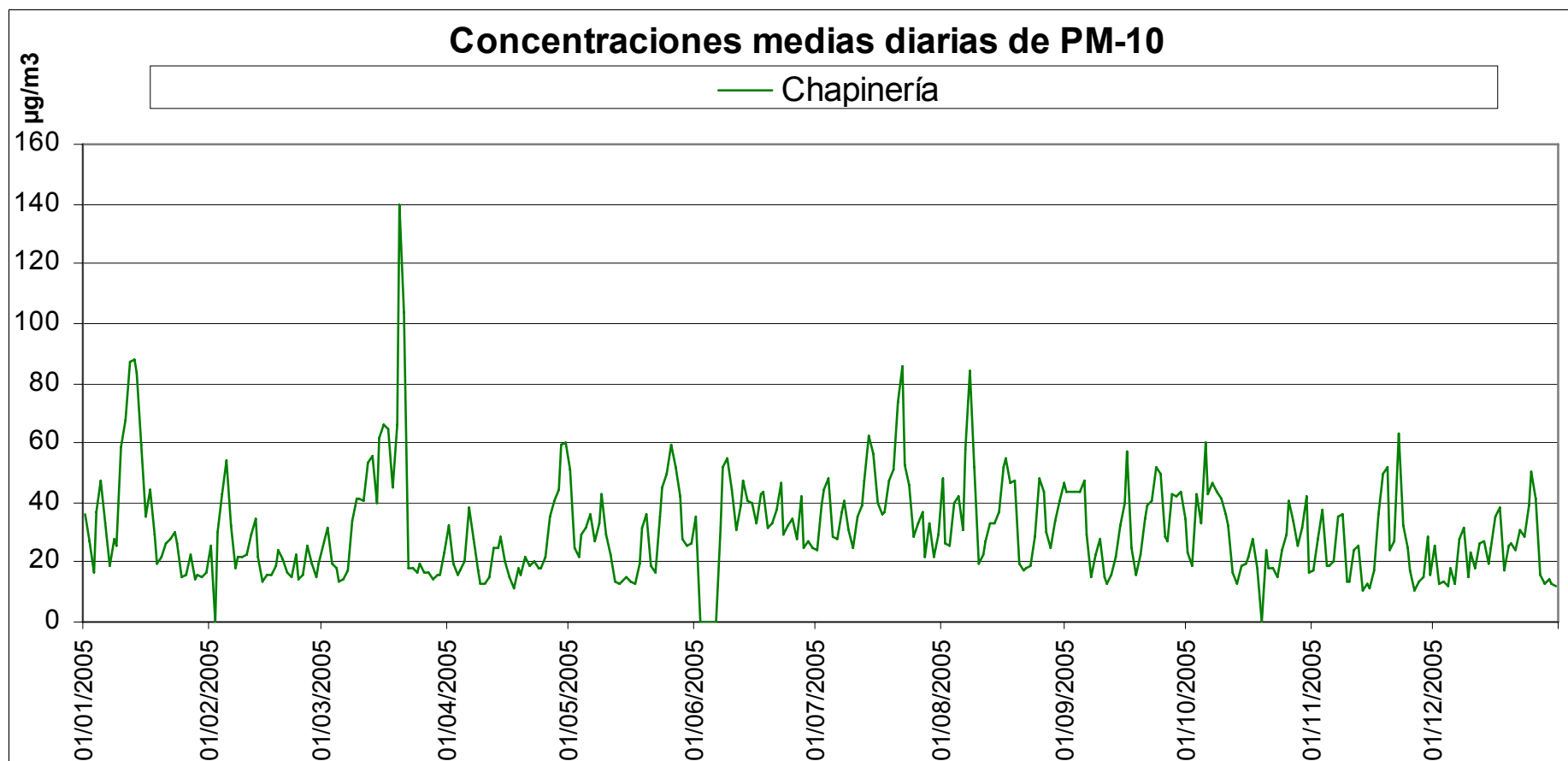


Zona 5 Sierra Norte



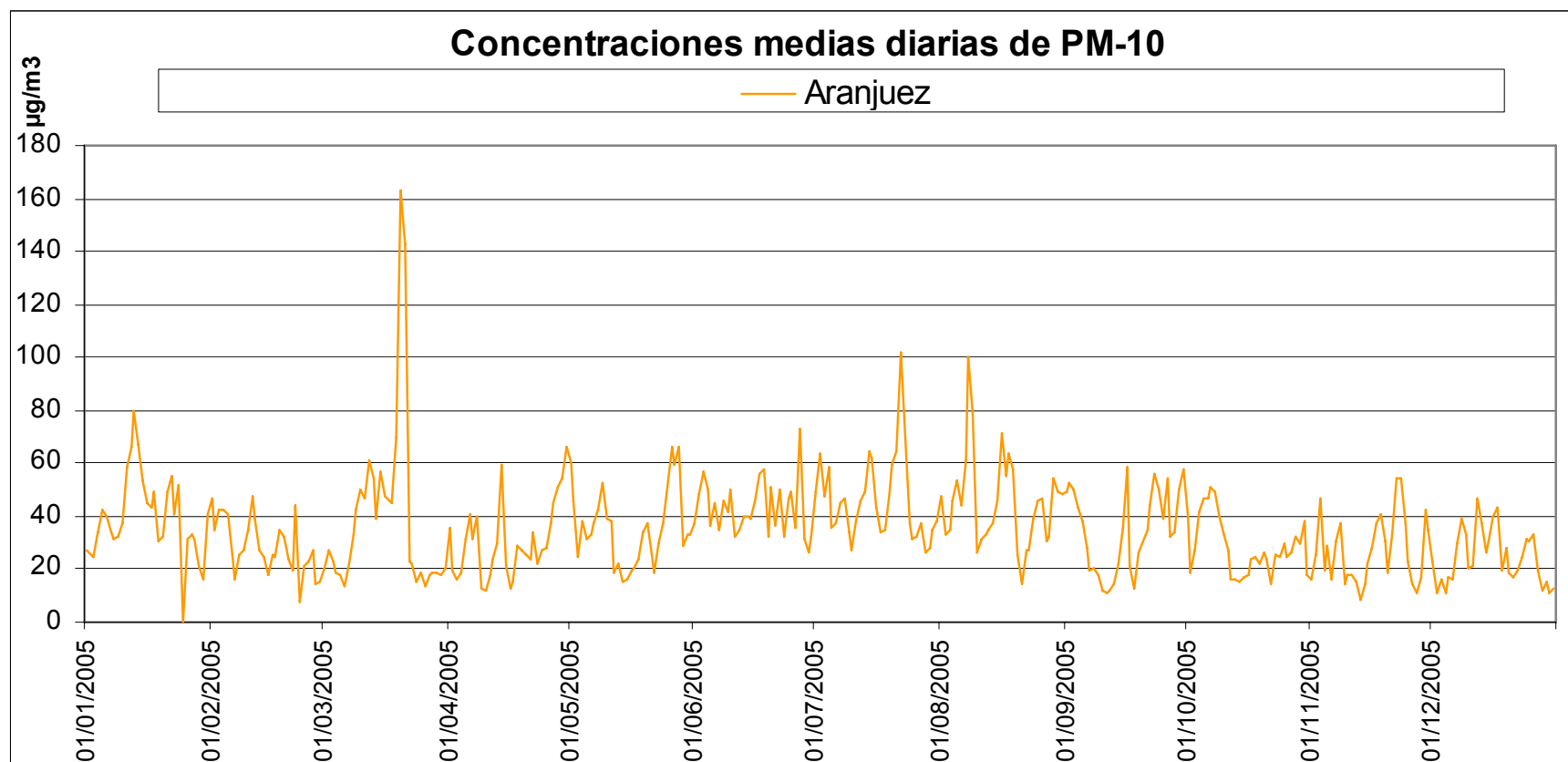


Zona 6 Suroeste



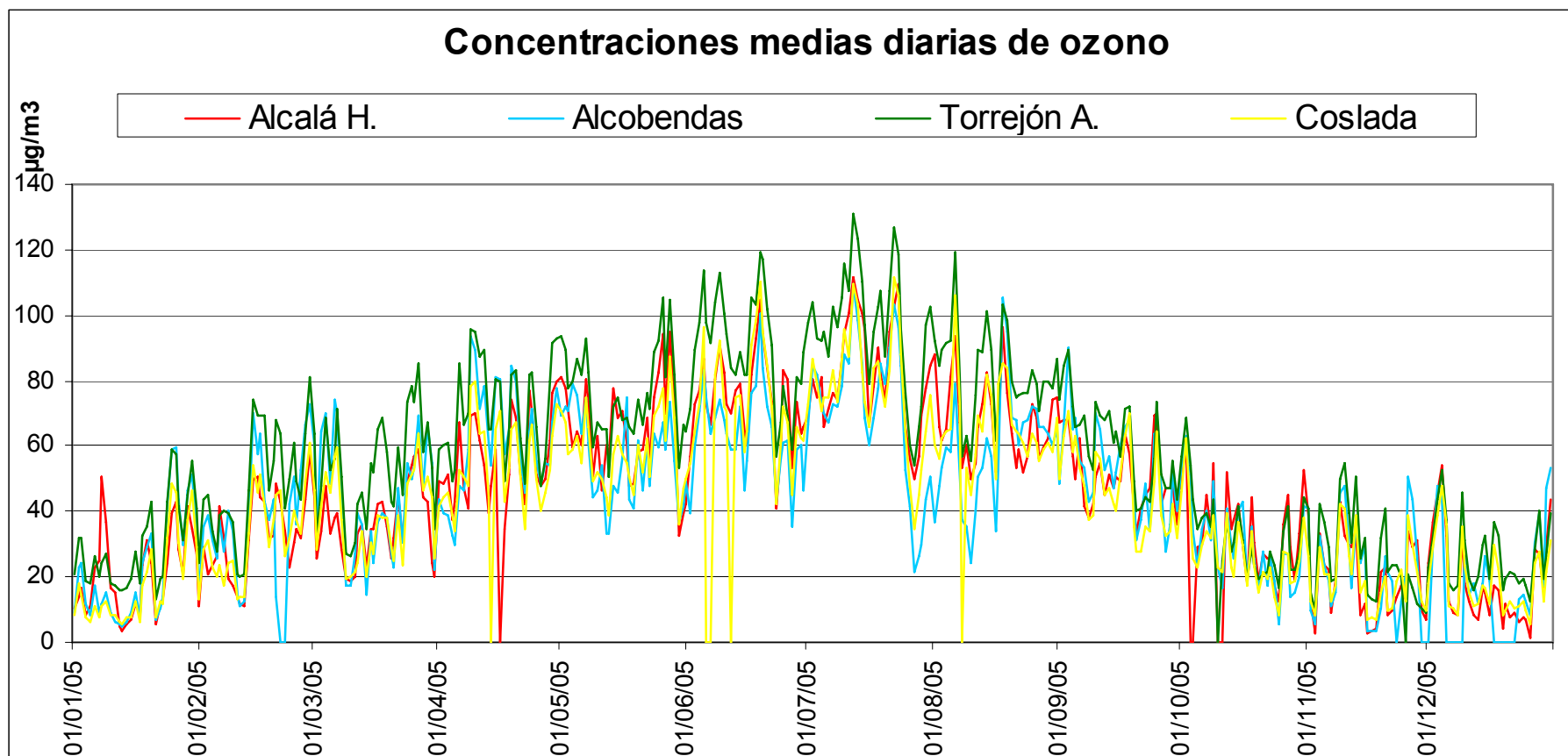


Zona 7 Sureste



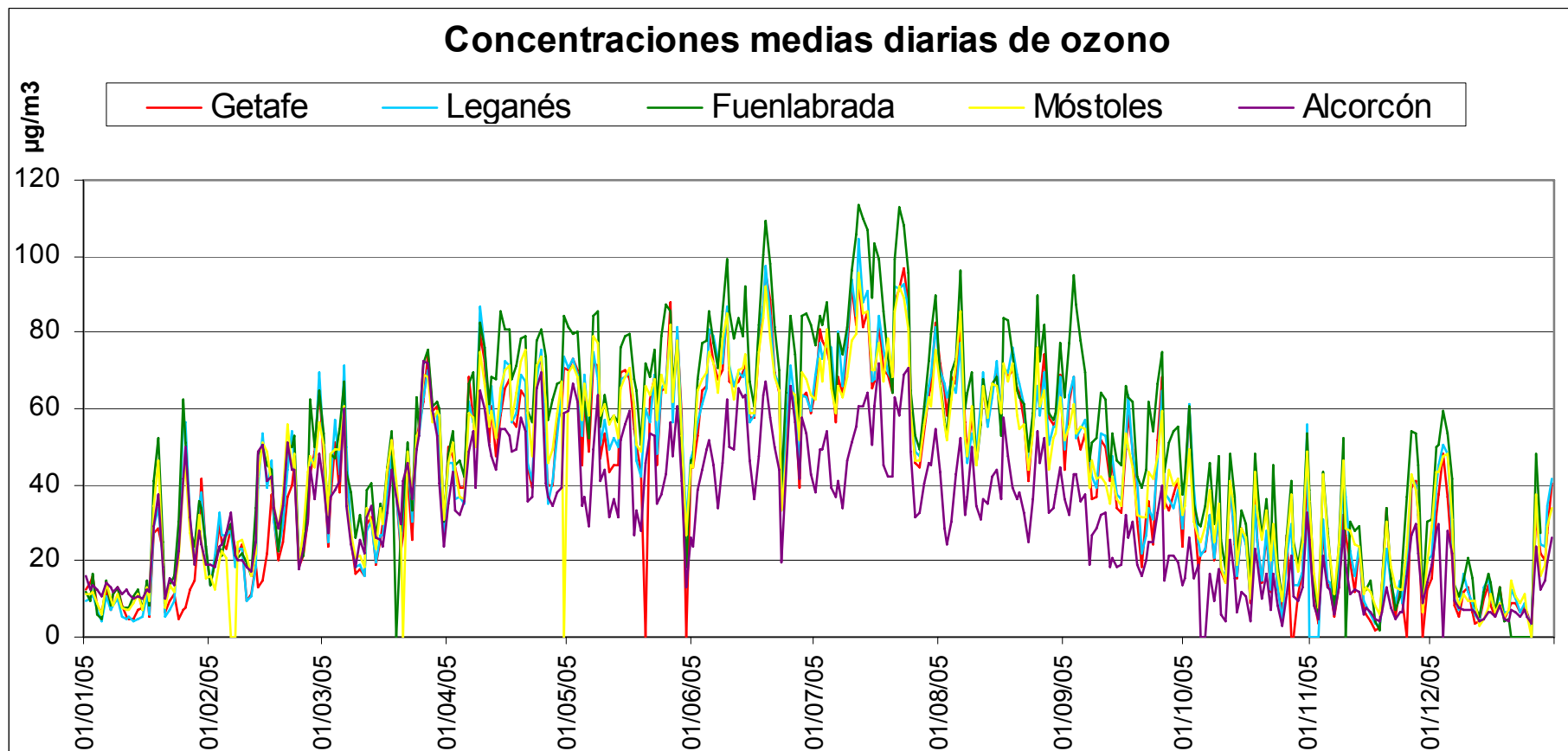


Zona 2 Henares



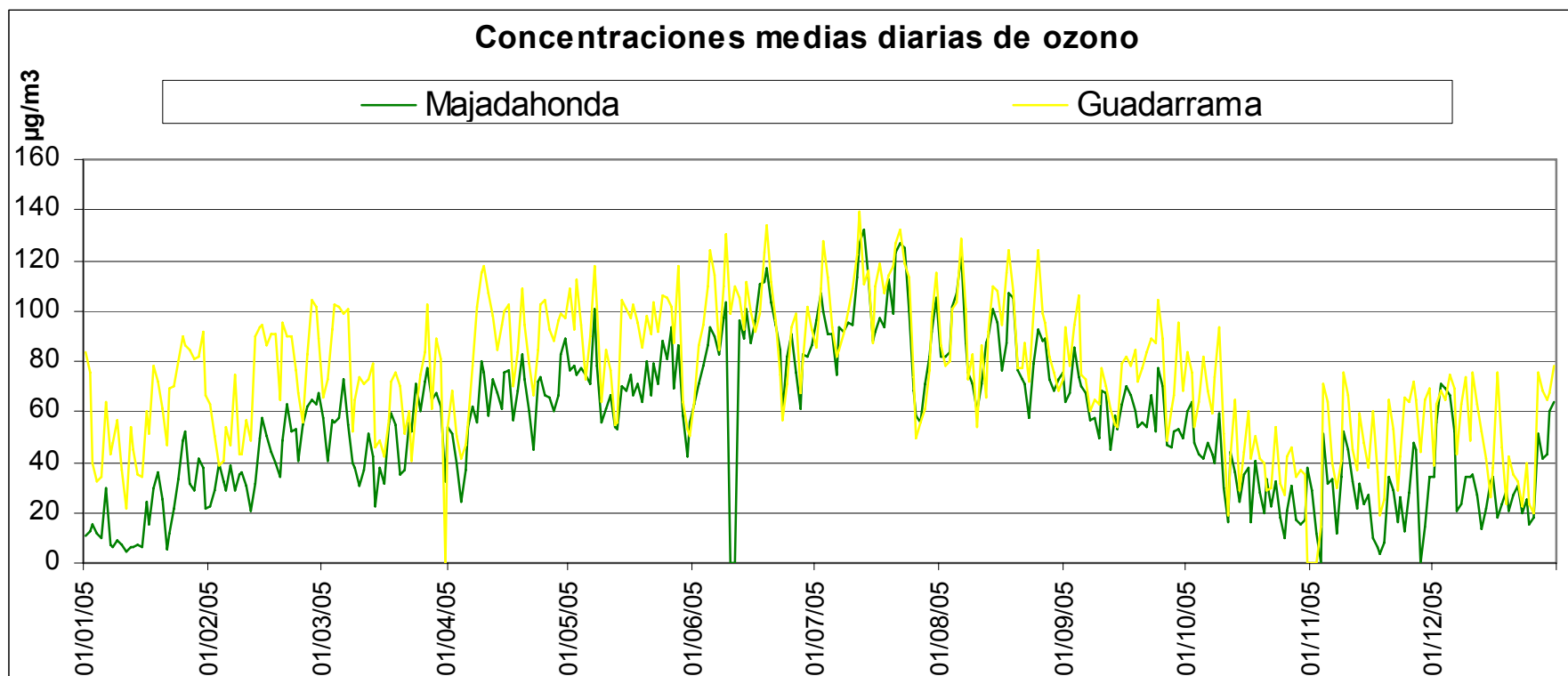


Zona 3 Sur



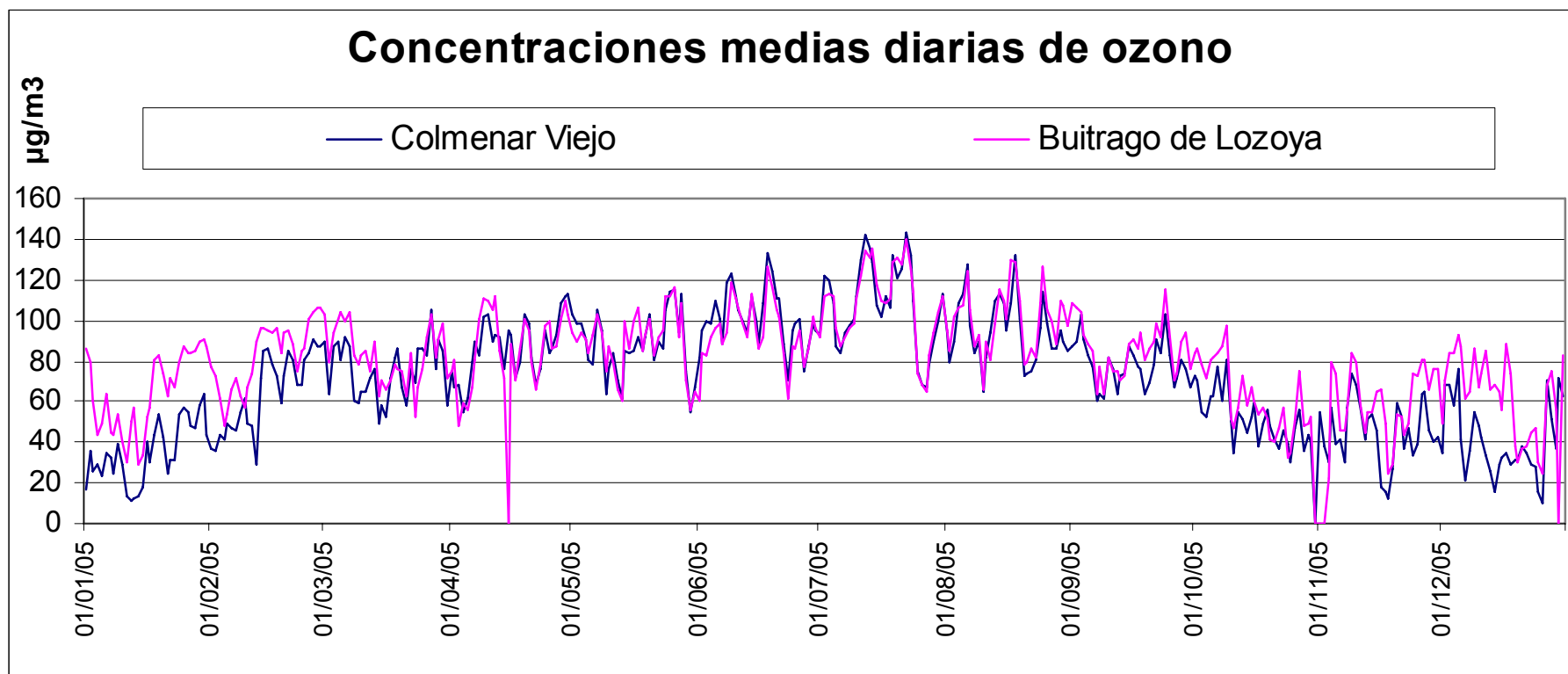


Zona 4 A-6



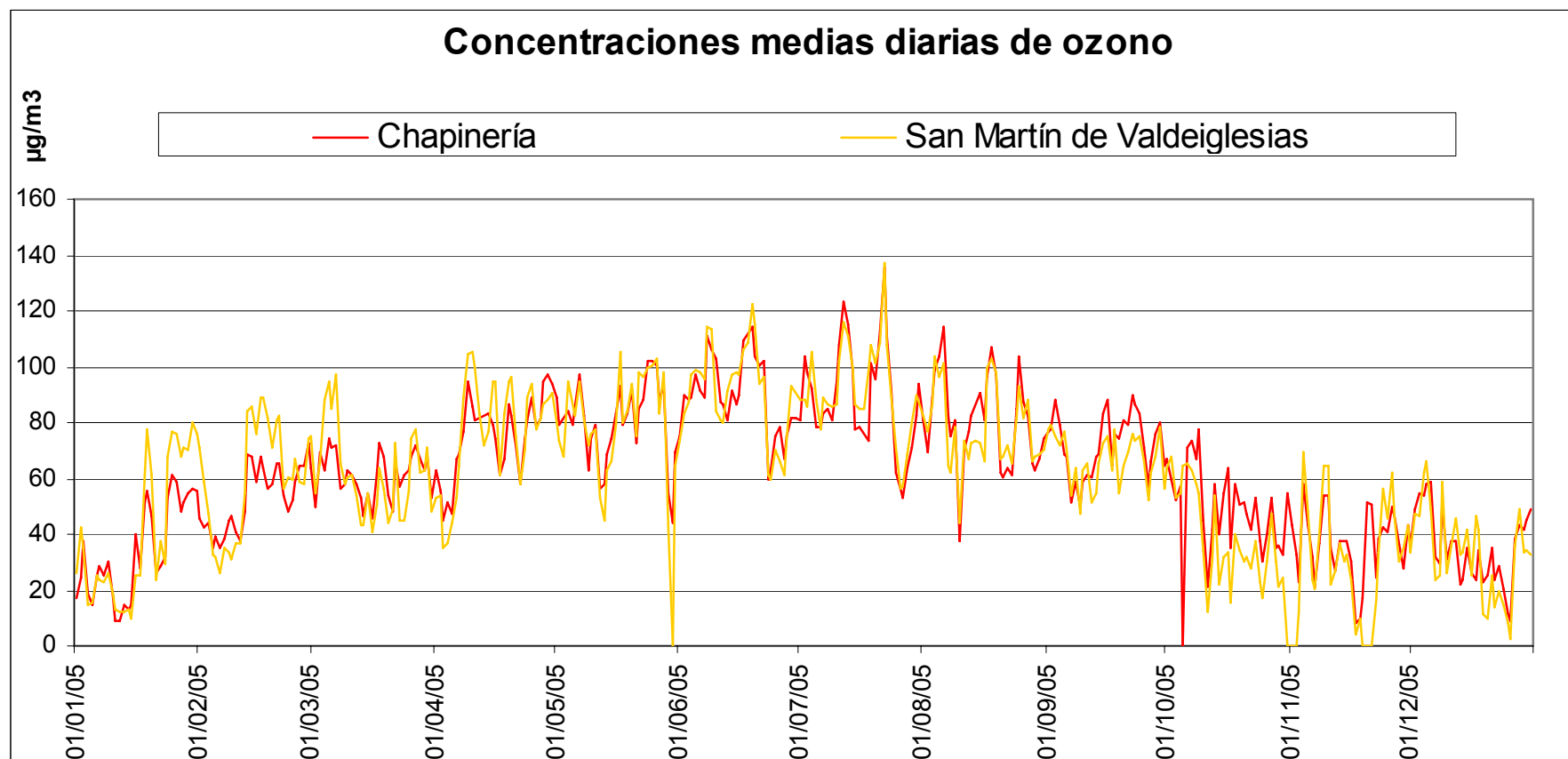


Zona 5 Sierra Norte



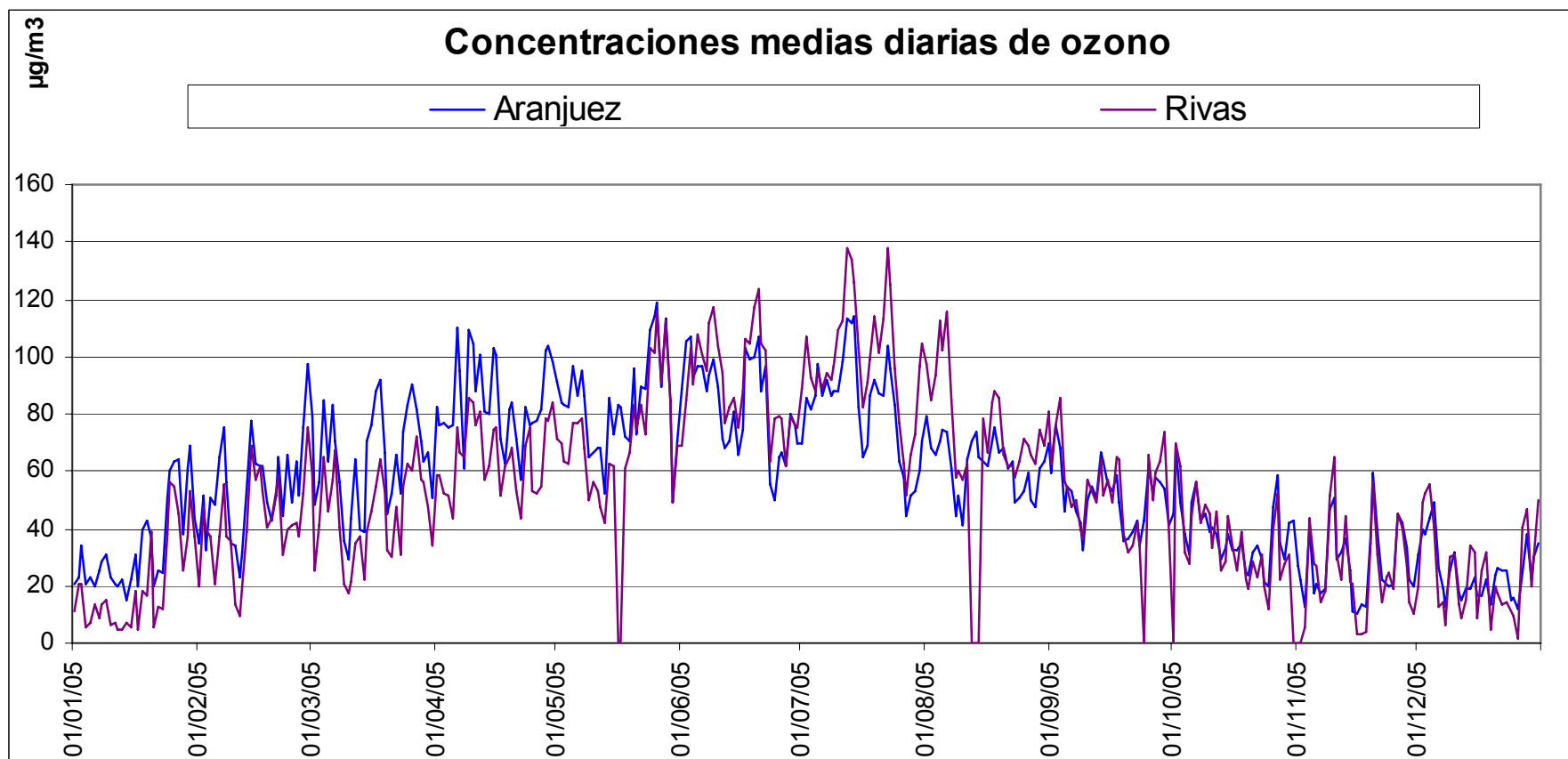


Zona 6 Suroeste



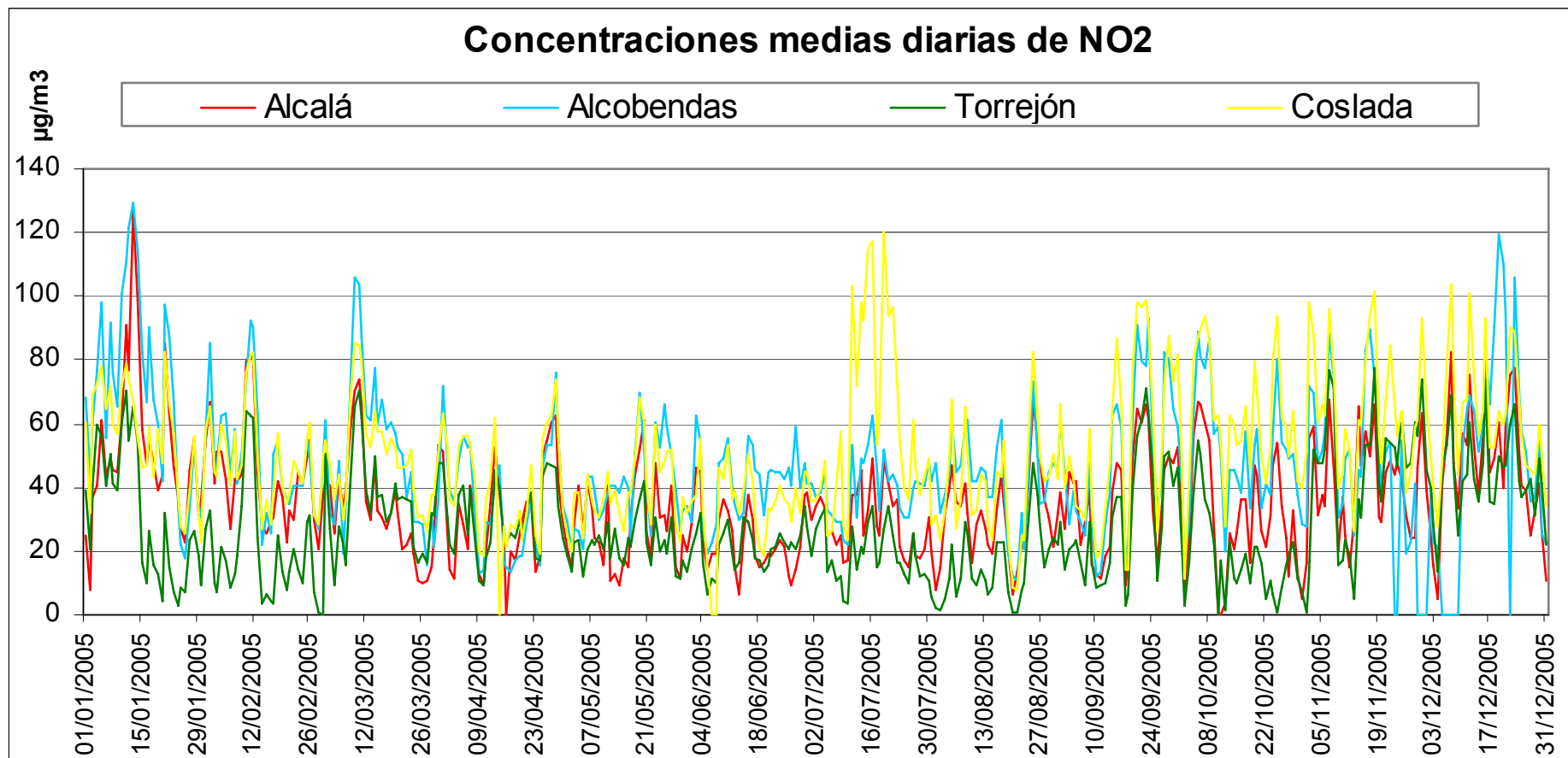


Zona 7 Sureste



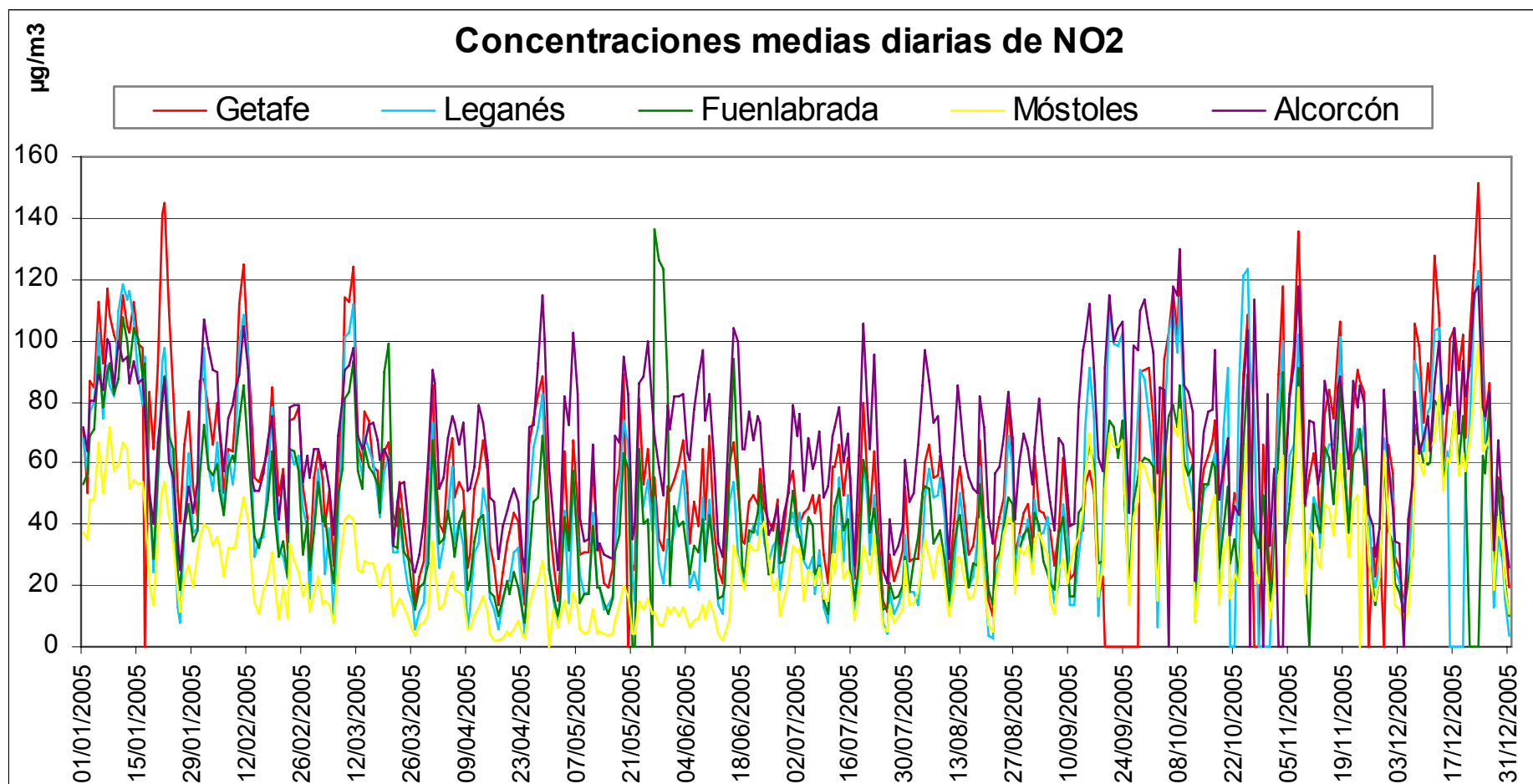


Zona 2 Henares



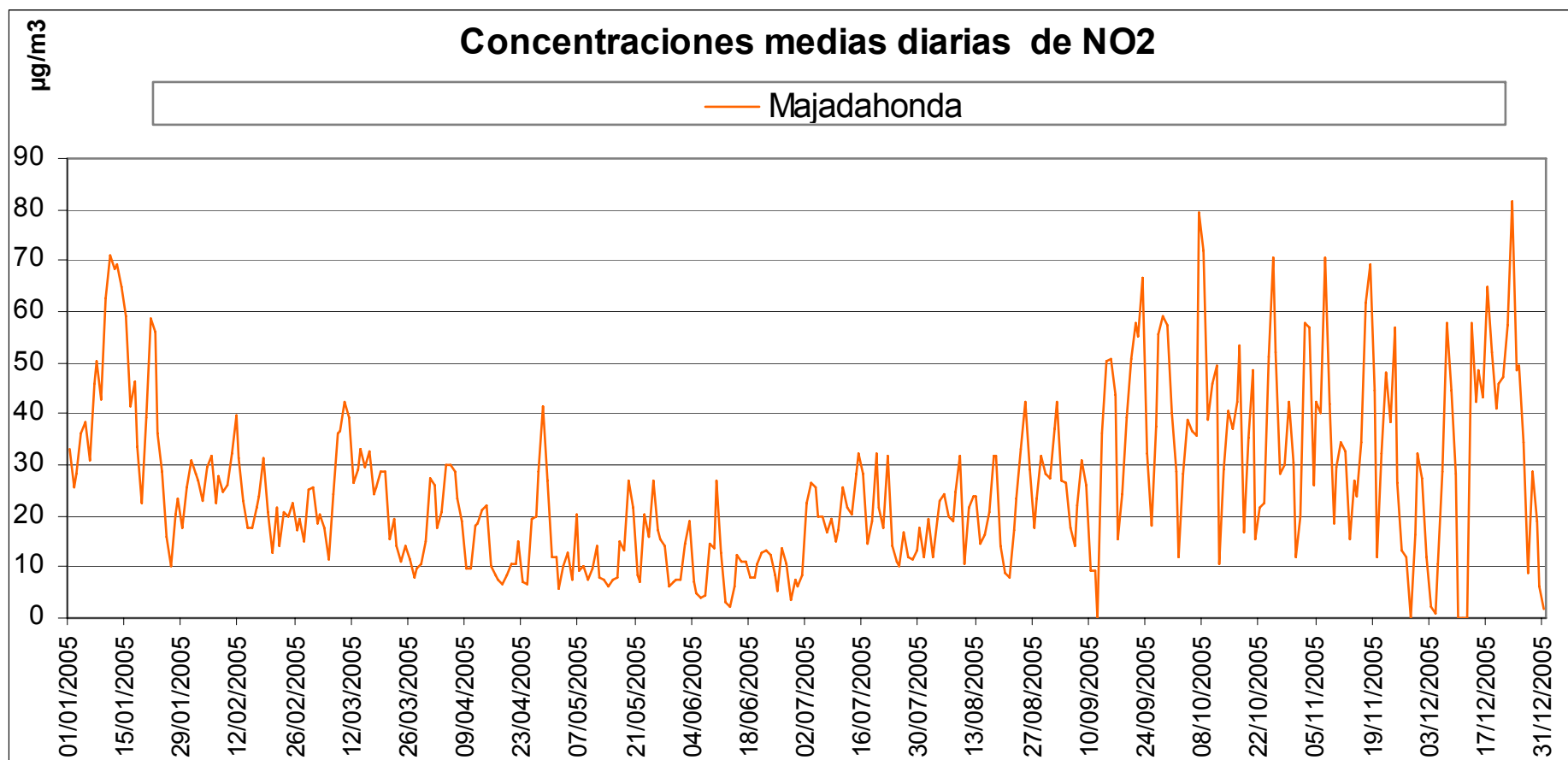


Zona 3 Sur



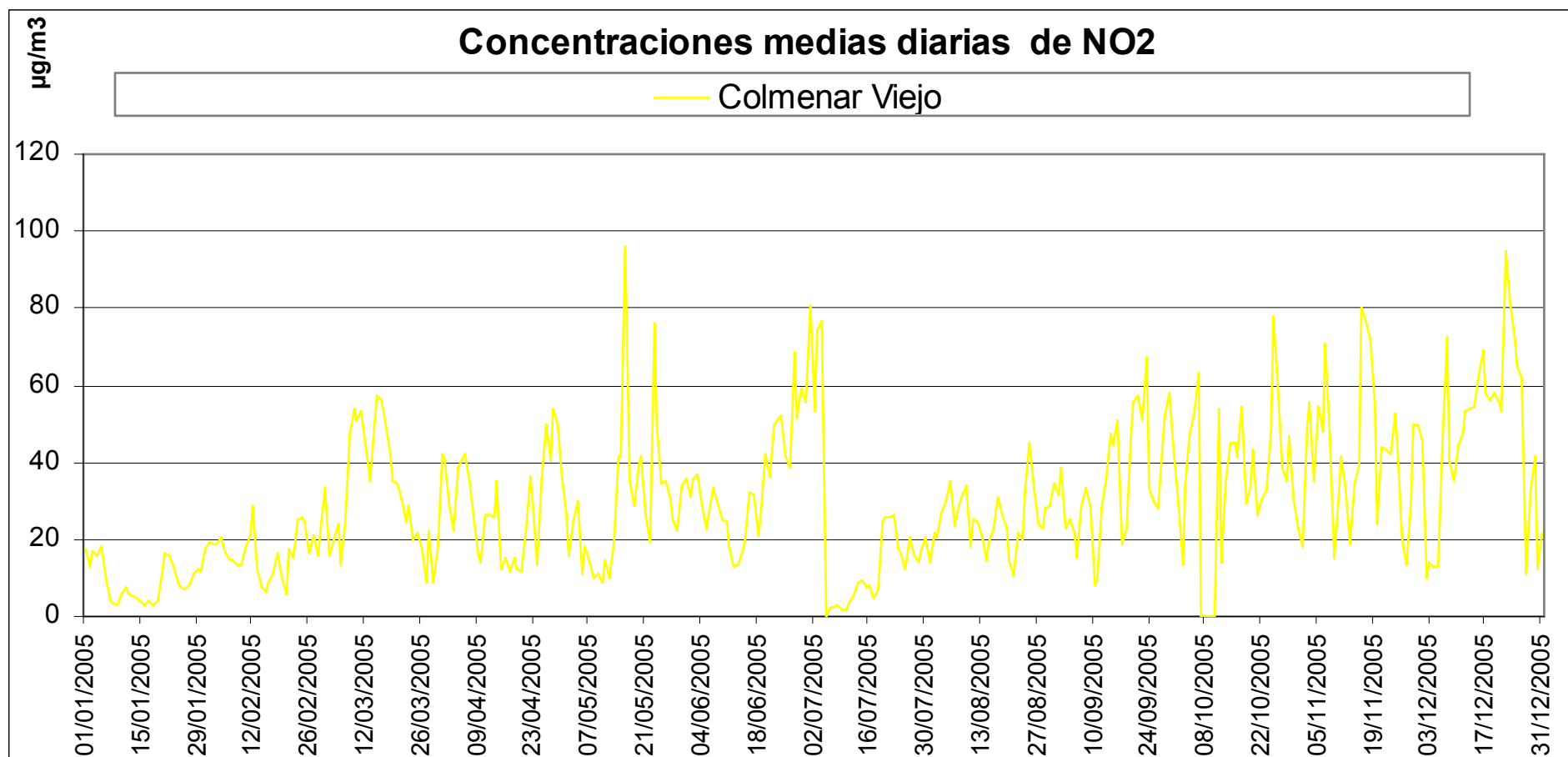


Zona 4 A-6



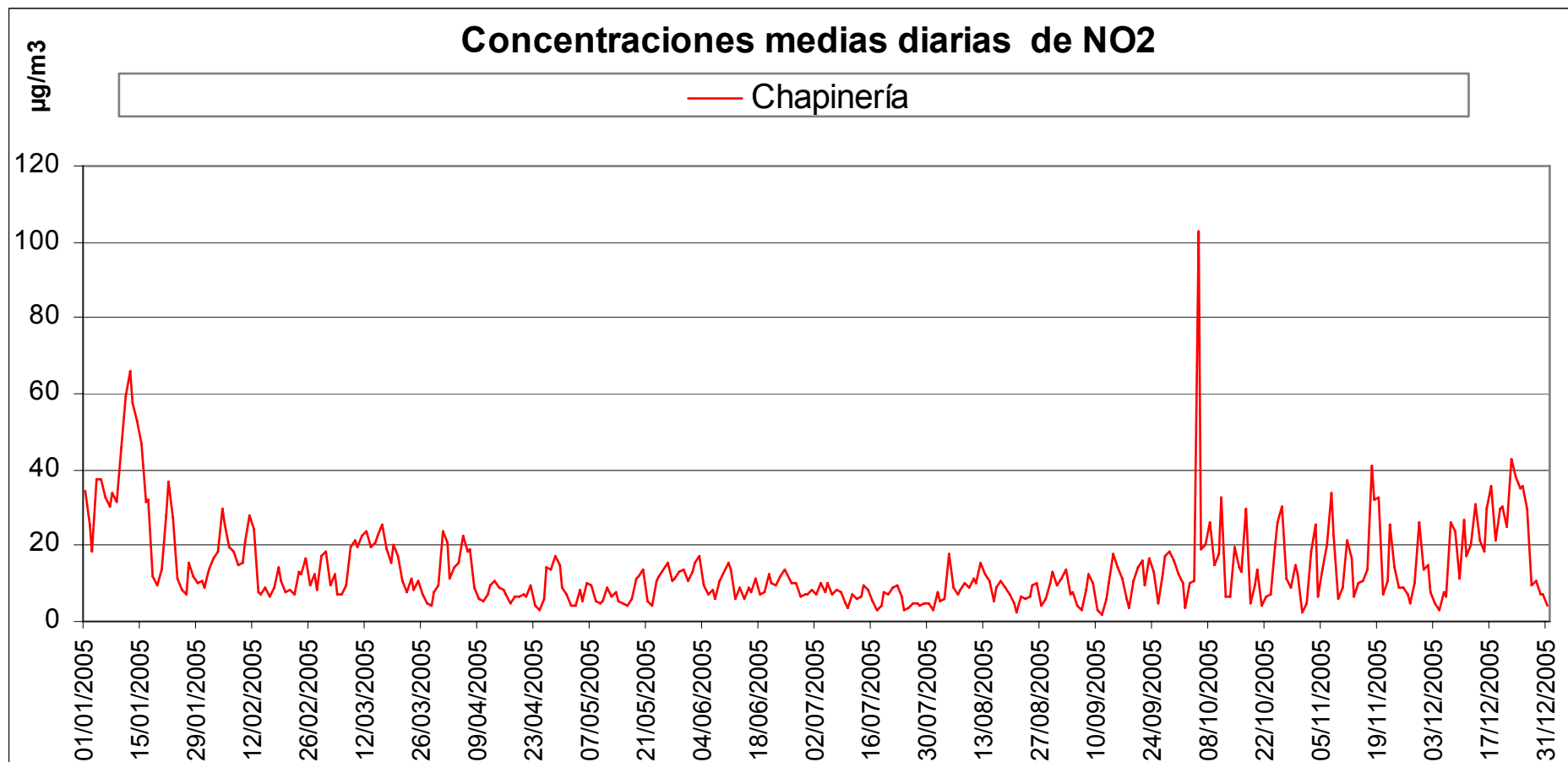


Zona 5 Sierra Norte



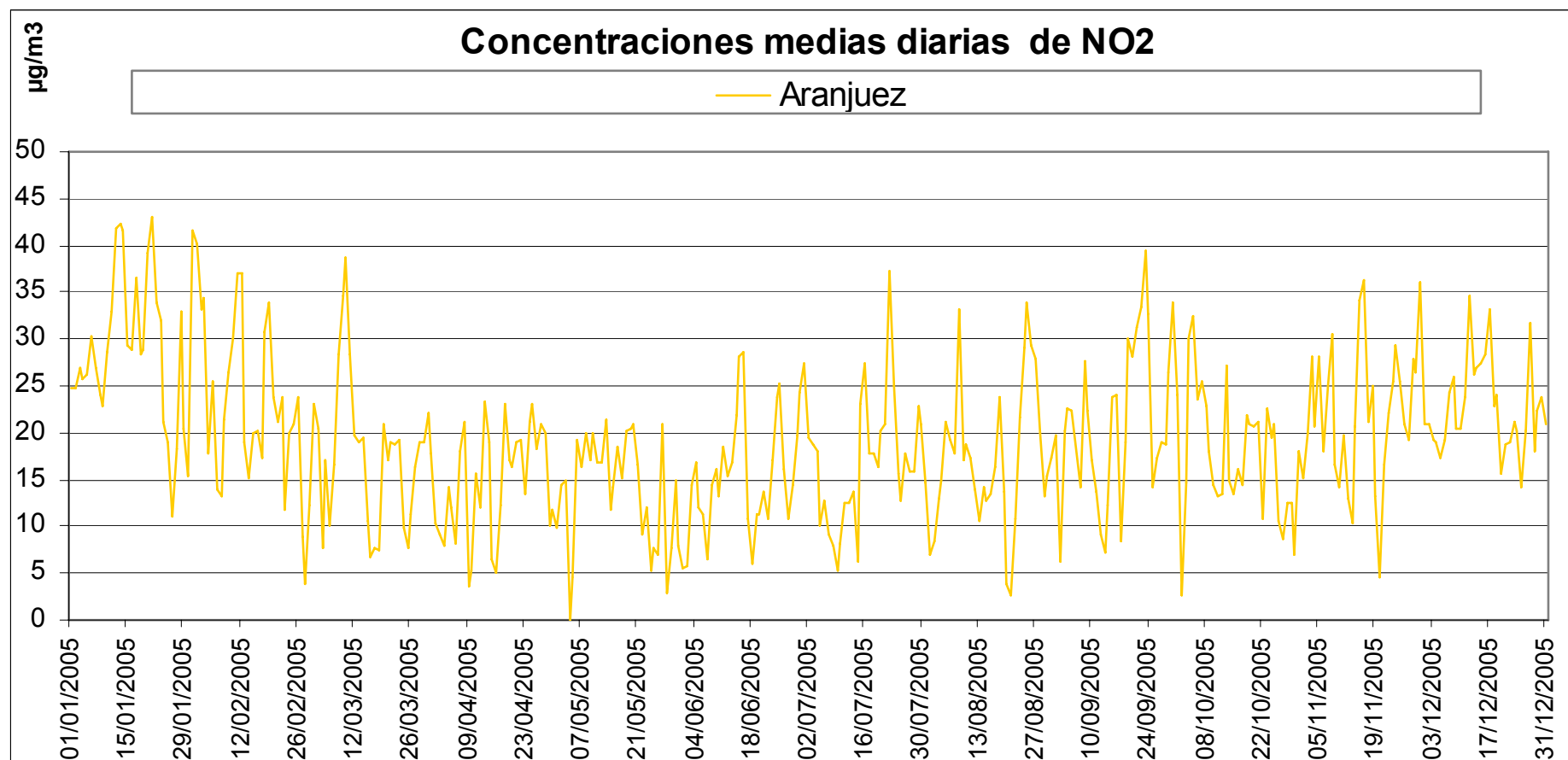


Zona 6 Suroeste



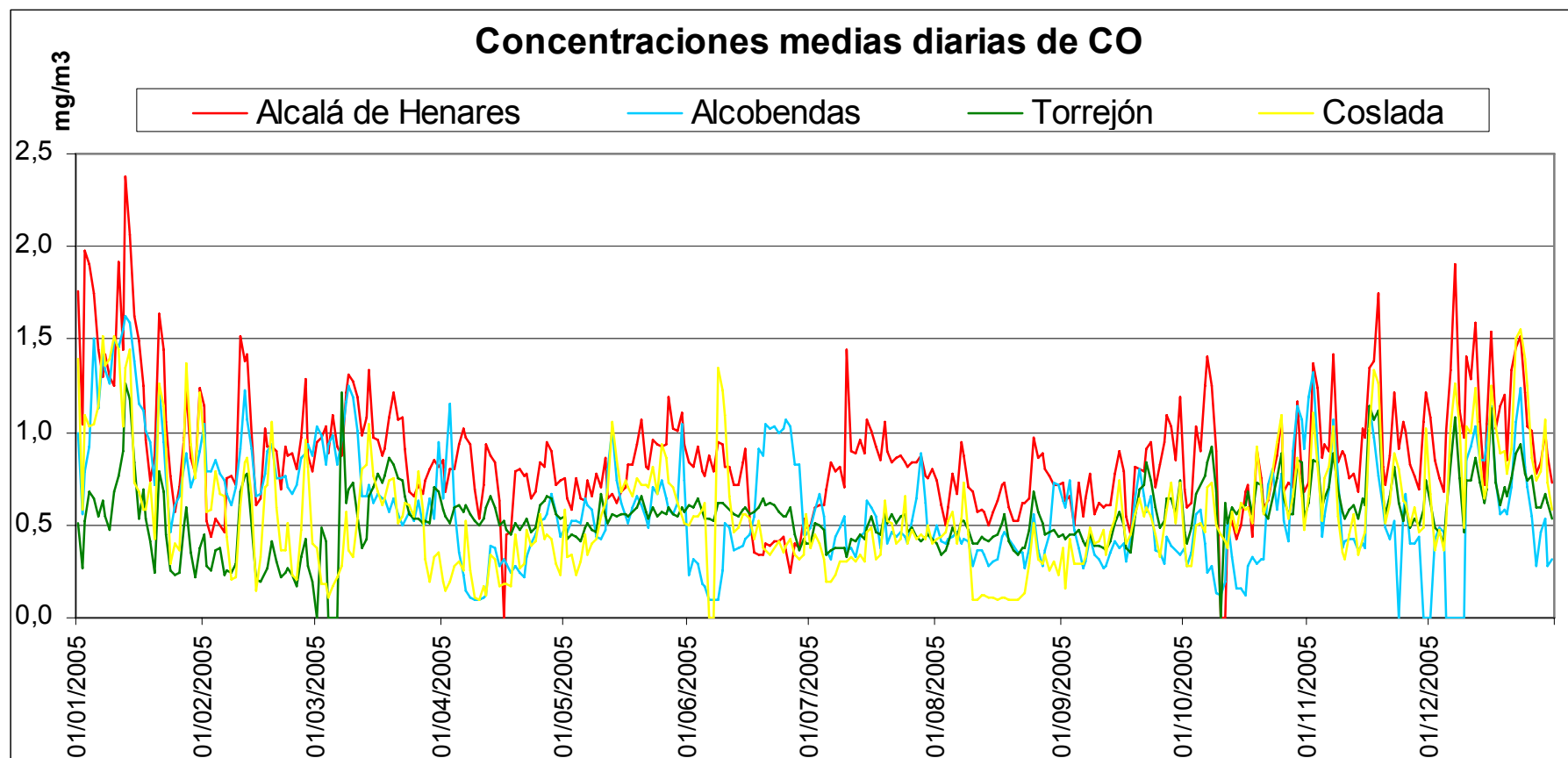


Zona 7 Sureste



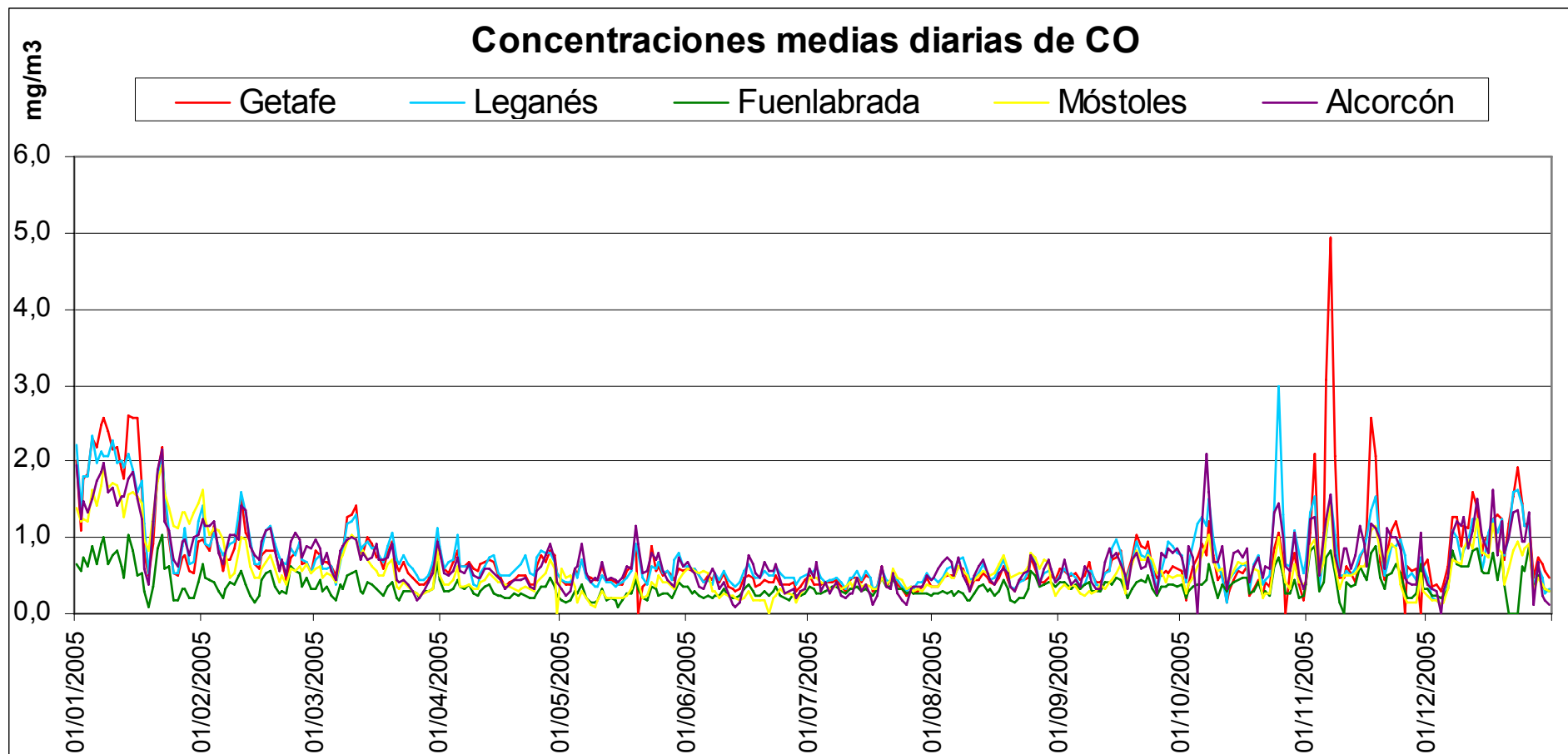


Zona 2 Henares



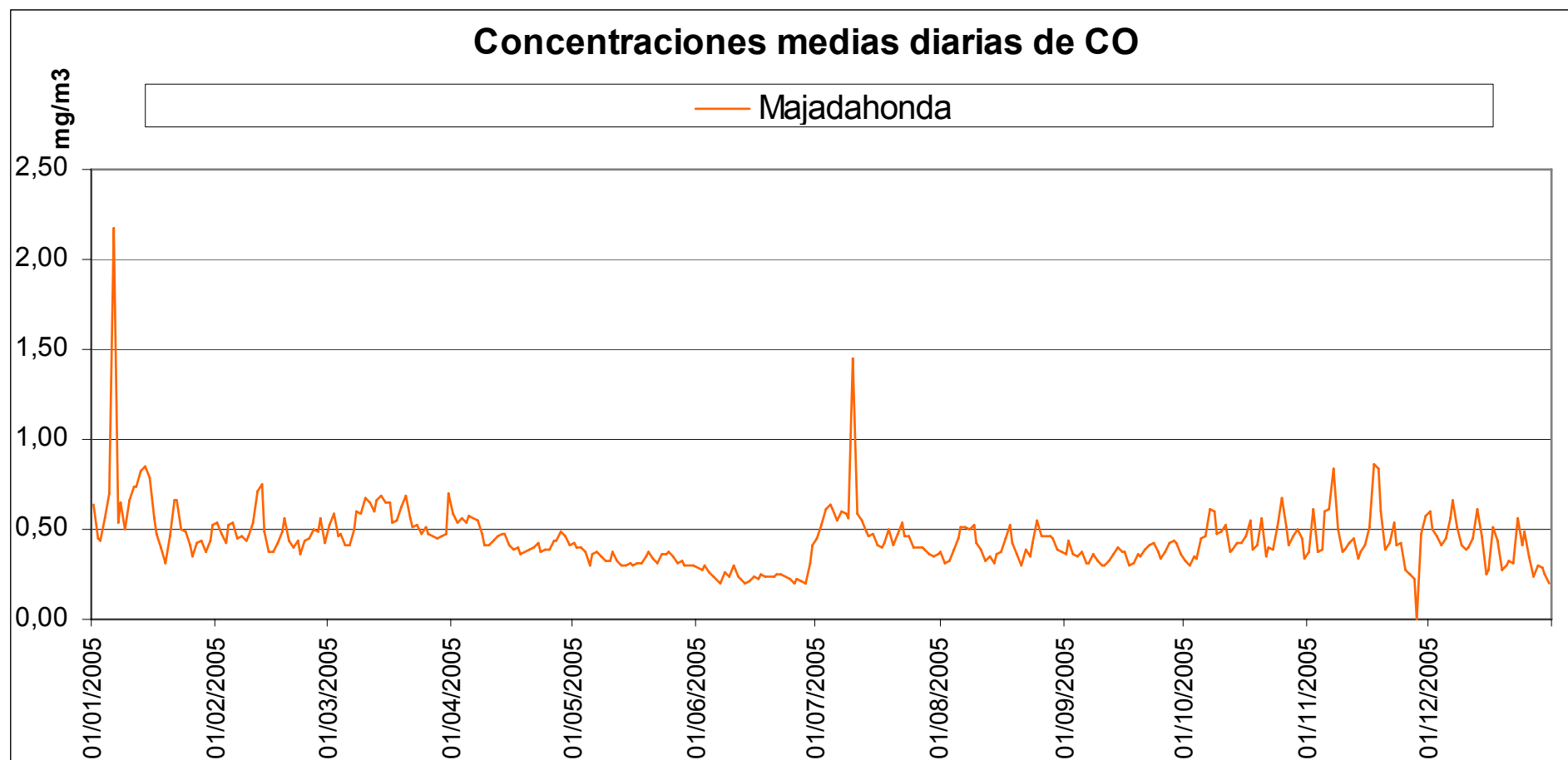


Zona 3 Sur



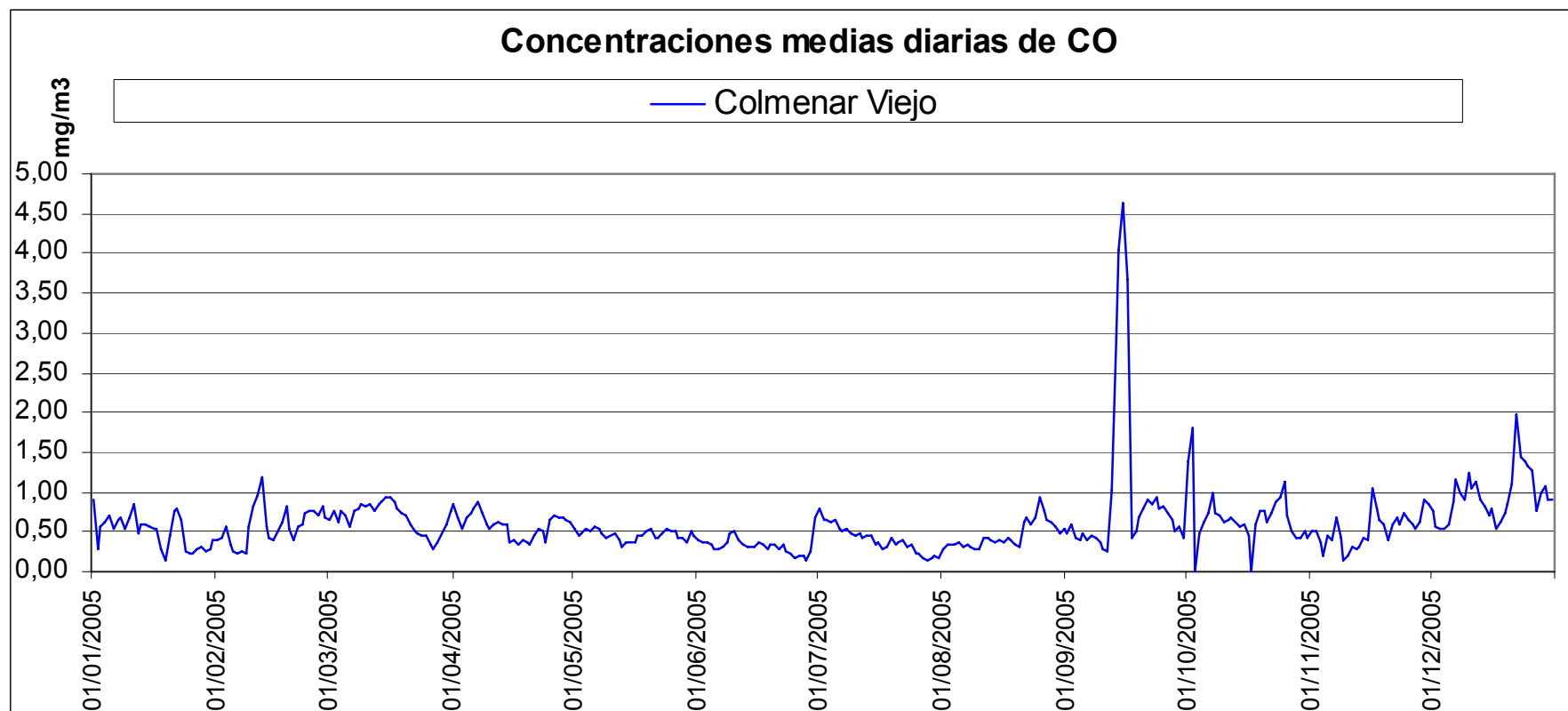


Zona 4 A-6



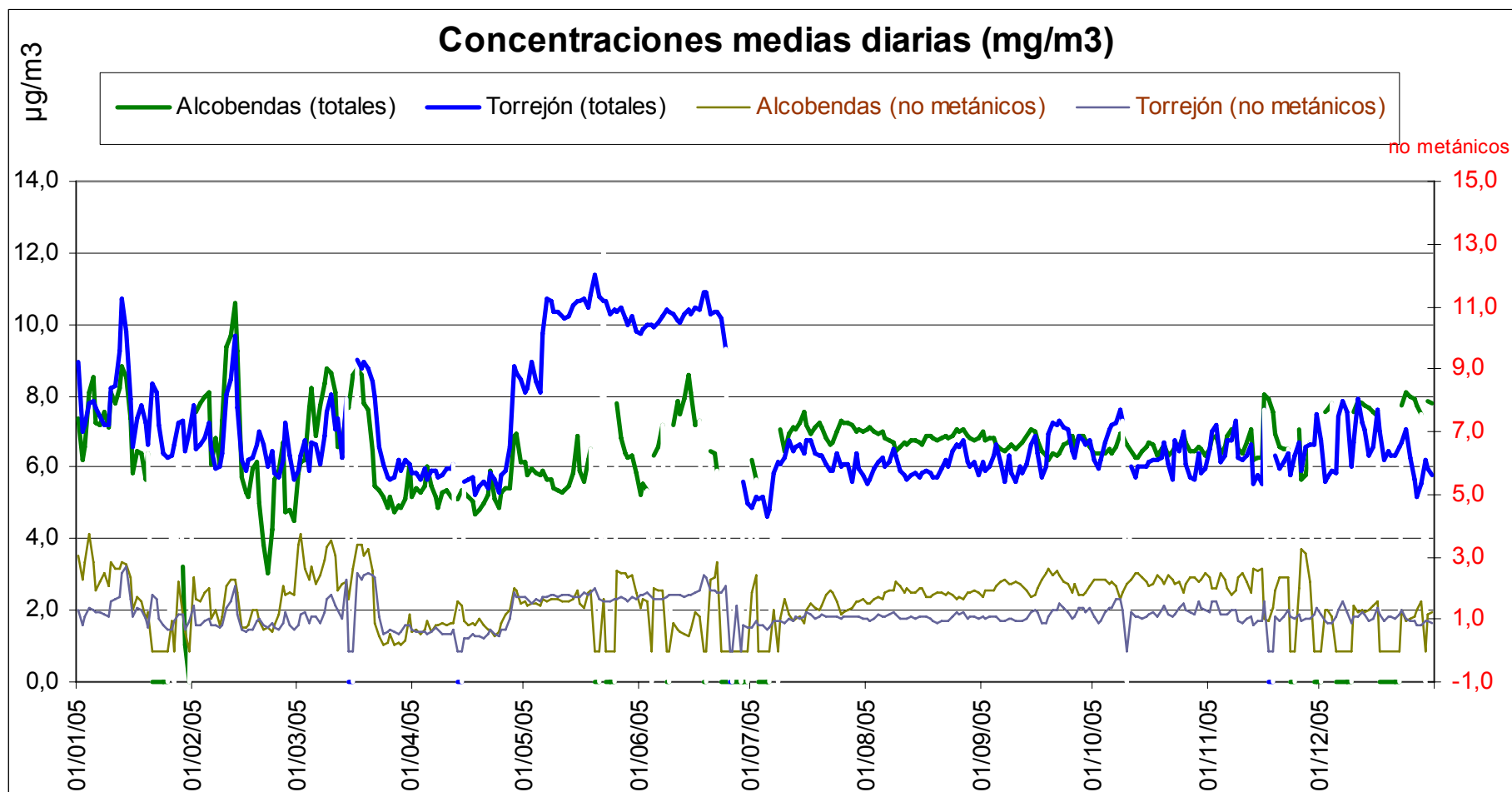


Zona 5 Sierra Norte



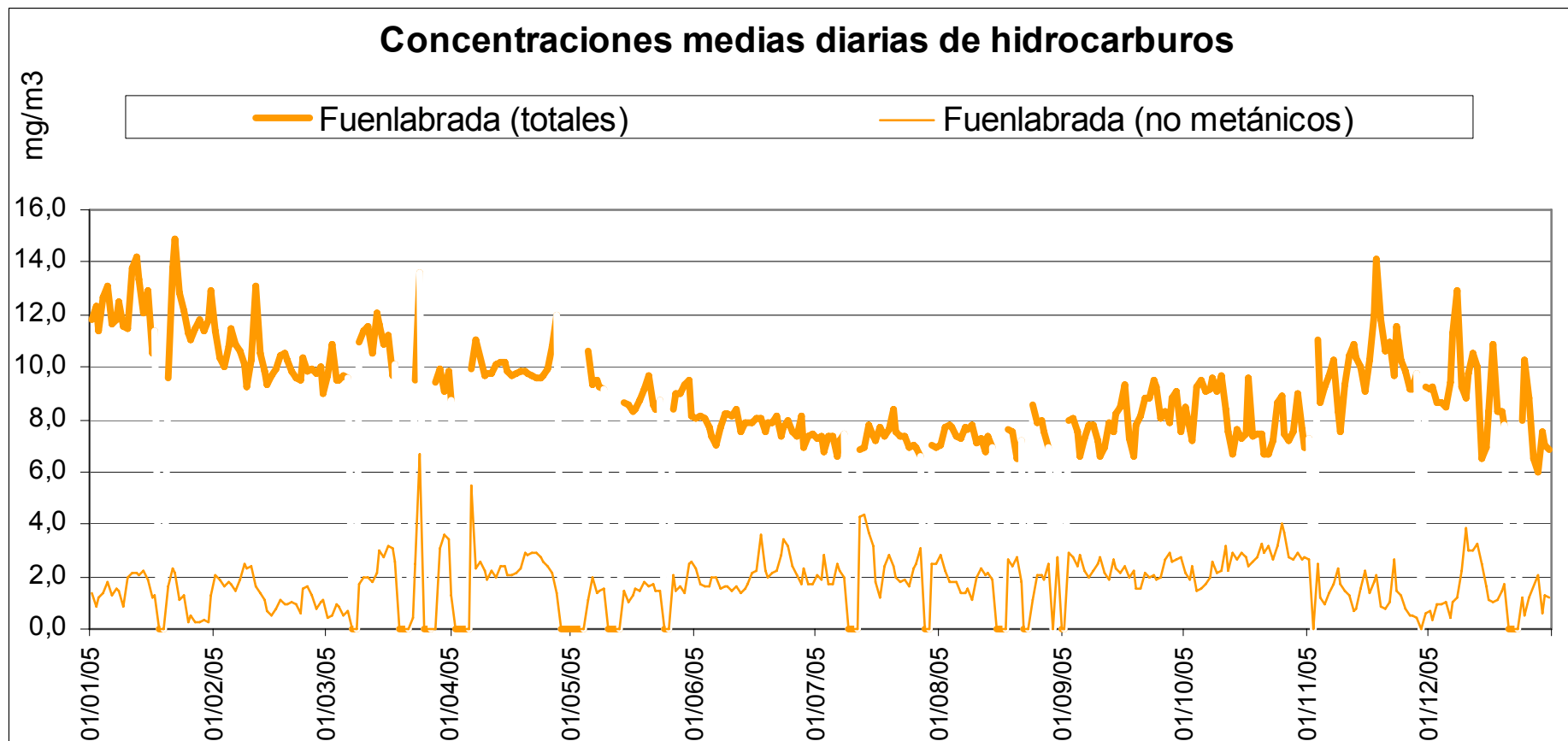


Zona 2 Henares



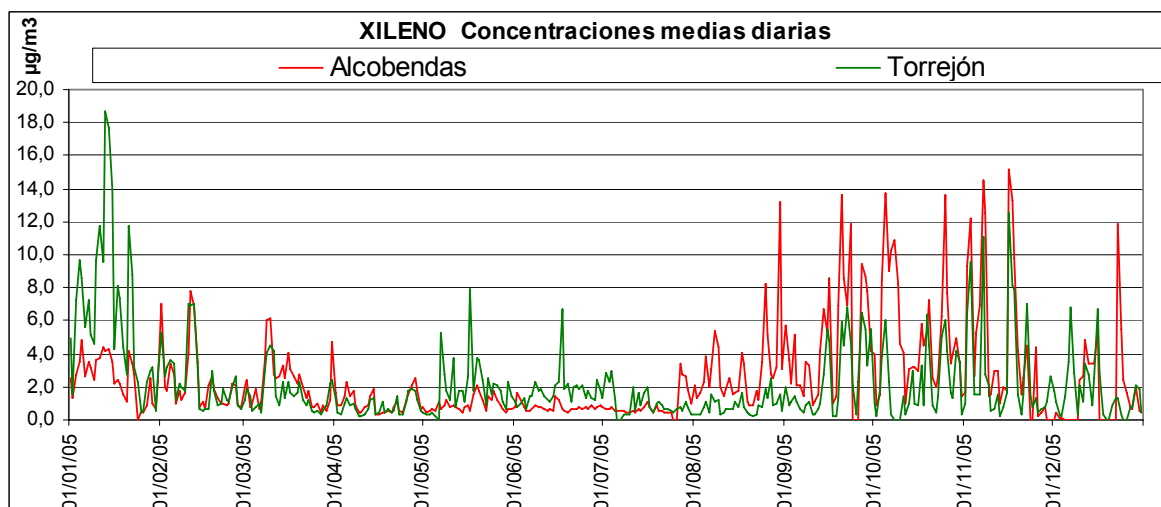
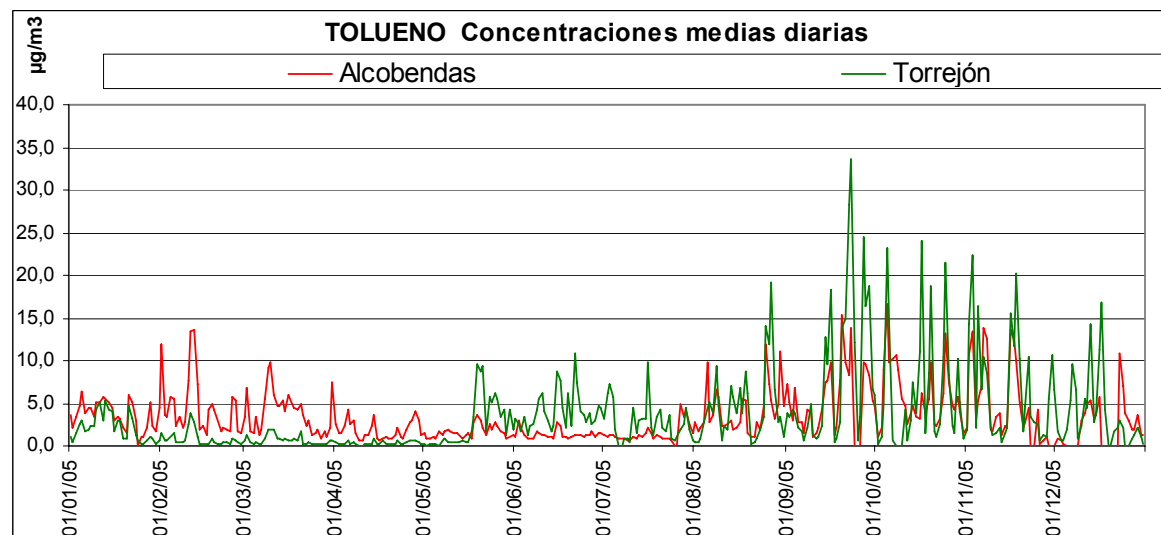
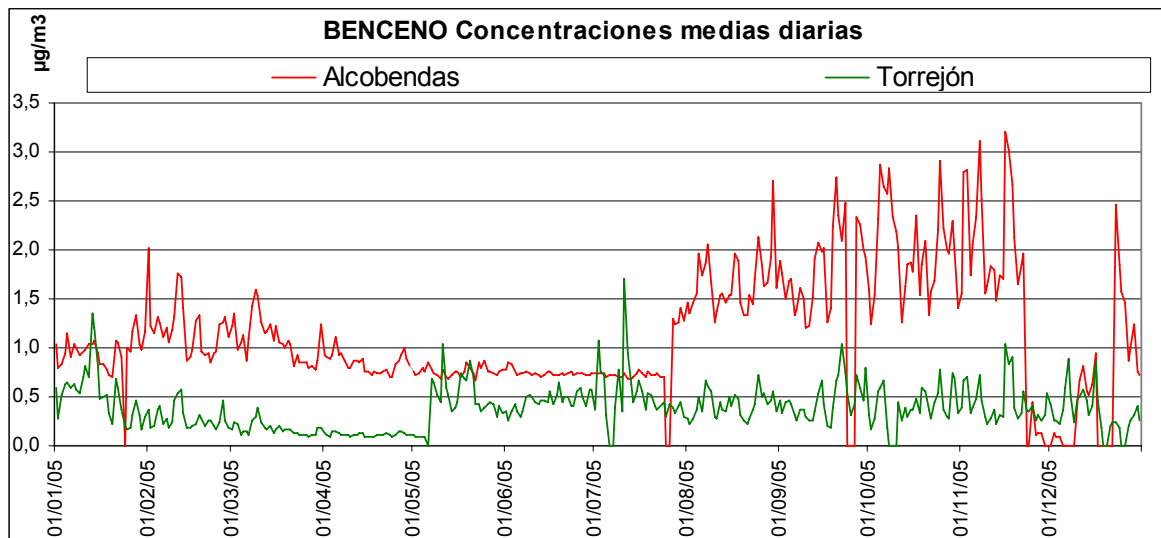


Zona 3 Sur





Zona 2 Henares





Zona 3 Sur

