

PROGRAMA GALEGO MUNICIPIOS SAUDABLES E SOSTIBLES 2000-2010

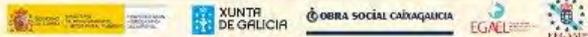
XLIII Curso de Saúde Ambiental

III CONGRESO GALEGO DE MEDIO AMBIENTE & SAÚDE

Ourense, 12-16 abril 2010



Patrocinadores oficiais



Colabora na organización (sede anfitrión)



Director

Prof. Dr. Francisco Peña

Directiva da calidade do aire:

"requisitos das medicions e da calidade dos datos"



Dra. Rosalía Fernández Patier

Ourense, 12 abril de 2010

Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 24 de mayo de 2008 relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa

(DOCE núm. L152, 11 de junio de 2008)

Transposición antes del 11 de junio de 2010

Actualmente se ha elaborado un Real Decreto que está en fase de estudio.

Real Decreto xxx/2010 de xx de xxxx, relativo a la calidad del aire ambiente en España.

OBJETIVOS

- **Simplificación de la normativa existente: fusionar en una única Directiva, la Directiva de evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente (Directiva marco) y las tres primeras Directivas hijas, así como la Decisión de intercambio de información.**
- **Incorporación de los últimos conocimientos habidos sobre la materia, en especial en lo que se refiere a las partículas en suspensión.**

Directiva 2008/50/CE relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.

Deroga a partir del 11 de junio de 2010

◆ Directiva 96/66/CE

◆ Directiva 1999/30/CE

◆ Directiva 2000/69/CE

RD 1073/2002 de 18 de octubre

◆ Directiva 2002/3/CE

RD 1796/2003 de 26 de diciembre

Modifica a partir del 11 de junio de 2008 apartados sin implicación metodológica

Se mantiene la Directiva 2004/107/CE → RD 812/2007 de 22 de junio

● La presente Directiva establece medidas destinadas a:

- ◆ definir y establecer objetivos de calidad del aire ambiente para evitar prevenir o reducir los efectos nocivos para la salud humana y el medio ambiente en su conjunto**
- ◆ evaluar la calidad del aire ambiente en los Estados miembros basándose en métodos y criterios comunes**
- ◆ obtener información sobre la calidad del aire ambiente con el fin de ayudar a combatir la contaminación atmosférica y otros prejuicios y controlar la evolución a largo plazo y las mejoras resultantes de las medidas nacionales y comunitarias**
- ◆ asegurar que esa información sobre calidad del aire ambiente se halla a disposición de los ciudadanos**
- ◆ mantener la calidad del aire, cuando sea buena, y mejorarla en los demás casos**
- ◆ fomentar el incremento de la cooperación entre los Estados miembros para reducir la contaminación atmosférica**

● ¿dónde evaluar la calidad del aire?

◆ Art. 4: “Los Estados miembros designarán zonas y aglomeraciones en todo su territorio. En todas estas zonas y aglomeraciones deberán llevarse a cabo actividades de evaluación y gestión de la calidad del aire”

◆ “zona”: parte del territorio de un Estado miembro delimitada por éste a efectos de evaluación y gestión de la calidad del aire

◆ “aglomeración”: conurbación de población superior a 250 000 habitantes o, cuando tenga una población igual o inferior a 250 000 habitantes, con una densidad de población por km² que habrán de determinar los Estados miembros

Contaminantes a evaluar

- ◆ **Dióxido de azufre**
- ◆ **Dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno**
- ◆ **Partículas (PM10 y PM2,5)**
- ◆ **Plomo**
- ◆ **Benceno**
- ◆ **Monóxido de carbono**

◆ **Se determinarán los umbrales superior e inferior de evaluación (Anexo II)**

◆ **Porcentaje del valor límite**

- ◆ si rebasa el umbral superior de evaluación → **mediciones fijas**
- ◆ si es inferior al umbral superior de evaluación → **mediciones fijas y técnicas de modelización y/o mediciones indicativas**
- ◆ si es inferior al umbral inferior de evaluación → **técnicas de modelización o de estimación objetiva o ambas**

Mediciones fijas: *mediciones efectuadas en emplazamientos fijos, bien de forma continua, bien mediante un muestreo aleatorio, con el propósito de determinar los niveles de conformidad con los objetivos de calidad de los datos*

Mediciones indicativas: *mediciones que cumplen objetivos de calidad de los datos menos estrictos que los exigidos para las mediciones fijas*

- ➊ **Además se evaluarán ubicaciones rurales de fondo alejadas de las grandes fuentes de contaminación atmosférica para:**

- ◆ **Concentración másica de PM_{2,5}**
- ◆ **Especiación química (SO₄²⁻, NO₃⁻, Cl⁻, Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, CO y CE)**
 - ◆ **1 punto cada 100 000 km²**
 - ◆ **Cada EM al menos una estación de medición**
 - ◆ **Coordinado con EMEP**

● Puntos de muestreo

◆ Macroimplantación

◆ Protección de la salud humana

- La ubicación de los puntos de muestreo deberá ser tal que evite que se midan los microambientes muy pequeños en sus proximidades. Sean en medida de lo posible representativos de la calidad del aire de un segmento de calle no inferior a 100 m de longitud en los emplazamientos de tráfico y de al menos 250 m x 250 m en los emplazamientos industriales**
- Para niveles rurales de fondo, los puntos de muestreo no deberán estar influidos por las aglomeraciones o los emplazamientos industriales de los alrededores, es decir, los situados a menos de cinco km**
- Para aportaciones de fuentes industriales, al menos un punto de muestreo se instalará a sotavento de la fuente en la zona residencial más cercana. Cuando se conozca la concentración de fondo, se situará un punto de muestreo suplementario en la dirección dominante del viento**

◆ Protección de la vegetación y los ecosistemas rurales

- A más de 20 km de aglomeraciones o más de 5 km de zonas edificadas, instalaciones industriales, autopistas o carreteras principales (> 50 000 vehículos diarios)**
- Representativos de la calidad del aire de al menos 1 000 km²**

 **No se evaluará en:**

- ◆ **Zonas a las que el público no tenga acceso y no existan viviendas permanentes**
- ◆ **Locales de fábrica o instalaciones industriales en los que se aplica las normas de protección en el lugar de trabajo correspondientes**
- ◆ **Calzada de las carreteras y medianas de carreteras, excepto si existe un acceso peatonal a la mediana**

● Puntos de muestreo

◆ Microimplantación

- ◆ No deberían existir restricciones al flujo de aire alrededor del punto de entrada del muestreo, ni obstáculos que afecten al flujo de aire en la vecindad del captador (por regla general, el punto de entrada del muestreo se colocará a varios metros de edificios, balcones, árboles y otros obstáculos, y, como mínimo, a 0,5 m del edificio más próximo en el caso de puntos de muestreo representativos de la calidad del aire en la línea de edificios)**
- ◆ El punto de muestreo deberá situarse entre 1,5 m (zona de respiración) y 4 m sobre el nivel del suelo. En algunos casos podrá resultar necesaria una posición más elevada (hasta 8 m). Pueden también ser adecuadas posiciones más elevadas si la estación es representativa de un área extensa**
- ◆ El punto de entrada del muestreo no debería estar situado en las proximidades de fuentes de emisión para evitar la entrada directa de emisiones no mezcladas con el aire ambiente.**
- ◆ La salida del captador deberá colocarse de forma que se evite la recirculación del aire saliente hacia la entrada del sistema**
- ◆ Para todos los contaminantes, los puntos de muestreo deberán estar situados al menos a 25 m del límite de los cruces principales y a una distancia no superior a 10 m del borde de la acera.**

◆ Microimplantación

◆ Además, podrán tenerse en cuenta los factores siguientes:

- ◆ Interferencias de otras fuentes**
- ◆ seguridad**
- ◆ acceso**
- ◆ posibilidad de conexión a la red eléctrica y telefónica**
- ◆ visibilidad del emplazamiento en relación con su entorno**
- ◆ seguridad de la población y de los técnicos**
- ◆ interés de la implantación conjunta de puntos de muestreo de distintos contaminantes**
- ◆ normas urbanísticas**

- **Número mínimo de puntos de muestreo para la medición fija de SO₂, NO₂, NO_x, PM₁₀, PM_{2,5}, plomo, benceno y CO en aire ambiente**

◆ Fuentes difusas

Población de la aglomeración o zona (miles)	Si las concentraciones máximas superan el umbral superior de evaluación (1)		Si las concentraciones máximas se sitúan entre los umbrales superior e inferior de evaluación	
	Contaminantes excepto PM	PM (2) (suma de PM ₁₀ y PM _{2,5})	Contaminantes excepto PM	PM (2) (suma de PM ₁₀ y PM _{2,5})
0-249	1	2	1	1
250-499	2	3	1	2
500-749	2	3	1	2
750-999	3	4	1	2
1 000-1 499	4	6	2	3
1 500-1 999	5	7	2	3
2 000-2 749	6	8	3	4
2 750-3 749	7	10	3	4
3 750-4 749	8	11	3	6
4 750-5 999	9	13	4	6
≥ 6 000	10	15	4	7

◆ Fuentes puntuales

◆ En función de:

- densidades de emisión
- patrones probables de distribución de la contaminación
- exposición potencial de la población

Valor objetivo / límite para PM 2,5

Valor Límite

Nivel fijado con arreglo a conocimientos científicos, con el fin de evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos para la salud humana y el medio ambiente, que debe alcanzarse en un periodo determinado y no superarse una vez alcanzado.

Indicador medio de exposición

Nivel medio, determinado a partir de las mediciones efectuadas en ubicaciones de fondo urbano de todo el territorio de un Estado miembro que refleja la exposición de la población.

Objetivo nacional de reducción de la exposición

Porcentaje de reducción del indicador medio de exposición de la población de un Estado miembro, establecido para el año de referencia con el fin de reducir los efectos nocivos para la salud humana, que debe alcanzarse, en la medida de lo posible, en un periodo determinado.

● Obligación inmediata

◆ A más tardar el 1 de enero de 2009, estaciones de medición de fondo urbano de exposición a PM 2,5



Indicador de Exposición Media (IEM)



Sección B del anexo V



1 punto cada 10⁶ habitantes

(suma de aglomeraciones más otras zonas urbanas > 100 000 habitantes)

- **Número mínimo de puntos de muestreo para evaluar el cumplimiento de los objetivos de reducción de la exposición a PM_{2,5}**
 - ◆ **1 punto por cada 10⁶ habitantes (sumando las aglomeraciones y zonas urbanas de más de 100 000 habitantes)**

Directiva 2008/50/CE relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa

Requisitos de mediciones de la nueva Directiva

Sección A. Anexo VI

cambian los métodos de referencia de SO_2 , NO_2 , NO_x , Pb y O_3

PARÁMETRO	ACTUAL	NUEVO
SO_2	UNE-ISO 10498:2006	UNE-EN 14212:2006
$\text{NO}_2 / \text{NO}_x$	UNE 77212:1993	UNE-EN 14211:2006
Pb	UNE 77230:1998	UNE-EN 14902:2006
O_3	UNE 77221:2000	UNE-EN 14625:2005

Directiva 2008/50/CE relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa

- Se mantiene el método de referencia de PM 10

UNE-EN 12341:1999 (ya en RD 1073/2002)

- Se indican los métodos a los que hacía referencia la Directiva 2000/69/CE para benceno y CO

PARÁMETRO	NORMA
Benceno	UNE-EN 14662:2006 (partes 1, 2 y 3)
CO	UNE-EN 14626:2006

- Se incluye un método nuevo para partículas PM 2,5

UNE-EN 14907:2006

Directiva 2008/50/CE relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa

● Sección B del Anexo VI

Otros métodos si se demuestra que generan resultados equivalentes a los de referencia o en el caso de partículas guardan una relación coherente con el método de referencia (→ puede corregirse)



Demostración equivalencia



directrices pendientes de publicación



(Demonstration of equivalence of ambient air monitoring methods)

Laboratorios nacionales

Directiva 2008/50/CE relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa

- **Contenido de los nuevos métodos de determinación de SO₂, NO₂, CO, O₃ y benceno (automático)**
 - ◆ **Determinación de estos contaminantes en aire ambiente**
 - ◆ **Características de funcionamientos**
 - ◆ **Criterios mínimos pertinentes requeridos para seleccionar un analizador adecuado**
 - **ensayos de aprobación de tipo (en laboratorio y campo)**
 - ◆ **Evaluación de la idoneidad de un analizador para uso en un emplazamiento fijo**
 - ◆ **Respuestas de utilización durante el muestreo, calibración y aseguramiento de la calidad**
 - ◆ **Estimación de la incertidumbre expandida**
 - ◆ **Criterios para el sistema de muestreo: pérdidas de contaminante, acondicionamiento con aire ambiente, tiempo de residencia desde la entrada al analizador**
 - ◆ **Idoneidad del analizador en el emplazamiento**
 - ◆ **Variaciones de la presión y T del gas de muestra**
 - ◆ **Variaciones de la T del aire circundante**
 - ◆ **Variaciones de voltaje**
 - ◆ **Incertidumbre expandida del gas de calibración**
 - ◆ **Frecuencia de calibración**
 - ◆ **Interferentes**

Directiva 2008/50/CE relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa

● **Aprobación de tipo. Reconocimiento mutuo**

◆ **Sección E del Anexo VI**

“Al proceder a la homologación para demostrar que el equipo cumple los requisitos de rendimiento de los métodos de referencia enumerados en la sección A (métodos de medición de referencia), las autoridades y los organismos competentes designados de conformidad con el artículo 3 aceptarán los informes de los ensayos elaborados en otros Estados miembros por laboratorios acreditados según la norma EN ISO 17025 para proceder a dichos ensayos”

Directiva 2008/50/CE relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa

● Fechas de aplicación de los equipos de tipo aprobado

- ◆ Nuevos equipos adquiridos a más tardar el 11 de junio de 2010**
- ◆ Equipos existentes a más tardar el 11 de junio de 2013**

Directiva 2008/50/CE relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa

Calidad de los datos Sección A de Anexo I

	Dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno y monóxido de carbono	Benceno	Partículas (PM ₁₀ /PM _{2,5}) y plomo	Ozono y NO y NO ₂ correspondientes
Mediciones fijas ⁽¹⁾				
Incertidumbre	15 %	25 %	25 %	15 %
Recogida mínima de datos	90 %	90 %	90 %	90 % en verano 75 % en invierno
Cobertura mínima temporal:				
— fondo urbano y de tráfico,	—	35 % ⁽²⁾	—	—
— emplazamientos industriales	—	90 %	—	—
Mediciones indicativas				
Incertidumbre	25 %	30 %	50 %	30 %
Recogida mínima de datos	90 %	90 %	90 %	90 %
Cobertura mínima temporal	14 % ⁽³⁾	14 % ⁽⁴⁾	14 % ⁽³⁾	> 10 % en verano
Incertidumbre de la modelización:				
Diaria	50 %	—	—	50 %
Medias octohorarias	50 %	—	—	50 %
Medias diarias	50 %	—	aún no definida	—
Medias anuales	30 %	50 %	50 %	—
Estimación objetiva				
Incertidumbre	75 %	100 %	100 %	75 %

⁽¹⁾ En el caso del benceno, el plomo y las partículas, los Estados miembros podrán efectuar mediciones aleatorias en lugar de mediciones continuas si pueden demostrar a la Comisión que la incertidumbre, incluida la derivada del muestreo aleatorio, alcanza el objetivo de calidad del 25 %, y que la cobertura temporal sigue siendo superior a la cobertura temporal mínima de las mediciones indicativas. El muestreo aleatorio debe distribuirse de manera uniforme a lo largo del año para evitar resultados sesgados. La incertidumbre derivada del muestreo aleatorio puede determinarse mediante el procedimiento establecido en la norma ISO 11222 (2002) «Calidad del aire — Determinación de la incertidumbre de la media temporal de las medidas de calidad del aire». Si se efectúan mediciones aleatorias para evaluar los requisitos del valor límite de las PM₁₀, debería evaluarse el percentil 90,4 (que será inferior o igual a 50 µg/m³) en lugar del número de superaciones, que está muy influido por la cobertura de los datos.

⁽²⁾ Distribuido a lo largo del año para que sea representativo de las diversas condiciones climáticas y de tráfico.

⁽³⁾ Una medición aleatoria por semana, distribuida de manera uniforme a lo largo del año, u ocho semanas distribuidas de manera uniforme a lo largo del año.

⁽⁴⁾ Una medición diaria aleatoria por semana, distribuida de manera uniforme a lo largo del año, u ocho semanas distribuidas de manera uniforme a lo largo del año.

Incertidumbre



- ◆ Guía para la expresión de la incertidumbre de medida (GUM-ENV 13005:1999)
- ◆ ISO 5725:1994
- ◆ UNE-CR 14377:2005 IN "Calidad del aire-Aproximación a la estimación de la incertidumbre para métodos de medida de referencia de aire ambiente"

Nota.- Incertidumbre para el valor límite (o valor objetivo en el caso del ozono) y para un intervalo de confianza del 95 %

Directiva 2008/50/CE relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa

● Obligaciones de las autoridades y organismos competentes designados en virtud del artículo 3

- ◆ Garantizar la trazabilidad de las mediciones de conformidad con los requisitos de la Norma UNE EN ISO/ IEC 17025:2005**
- ◆ Asegurarse de que las instituciones responsables del funcionamiento de las redes y las estaciones individuales dispongan de un sistema de garantía y control de calidad que incluya un mantenimiento periódico para asegurar la exactitud de los instrumentos de medición**
- ◆ Asegurar el establecimiento de un proceso de garantía y control de calidad para las actividades de compilación y comunicación de datos.**
- ◆ Asegurar que los laboratorios nacionales que participan en los ejercicios de intercomparación comunitarios se hallen acreditados con arreglo a la Norma UNE EN ISO/IEC 17025 para 2010 para los métodos de referencia.**
 - ◆ Participarán en la coordinación en el Estado miembro de los programas comunitarios de garantía de la calidad que organizará la Comisión.**
 - ◆ Coordinará a escala nacional la correcta utilización de los métodos de referencia y la demostración de la equivalencia de los métodos que no sean de referencia**

Directiva 2008/50/CE relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.

Compuesto	Valor límite/objetivo	Concentración	Nº superaciones máximas	Año de aplicación
PM 10	Media anual Media diaria	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	35 días/año	2005
PM 2,5	Media anual	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		2010 (objetivo) 2015 (límite)

- ◆ **No se modifican los niveles de los otros contaminantes**
- ◆ **No entra en vigor la Fase II de PM10**

R.D. 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.

Valores límite para las partículas (PM10) en condiciones ambientales.

PERIODO DE PROMEDIO	VALOR LÍMITE	MARGEN DE TOLERANCIA	FECHA DE CUMPLIMIENTO DEL VALOR LÍMITE
---------------------	--------------	----------------------	--

FASE 1

1. Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM_{10} que no podrán superarse en más de 35 ocasiones por año	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a la entrada en vigor del presente Real Decreto, reduciendo el 1 de enero de 2003 y posteriormente cada 12 meses 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ hasta alcanzar el valor límite el 1 de enero de 2005	01/ 01/2005
2. Valor límite anual para la protección de la salud humana	1 año civil	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM_{10}	4,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a la entrada en vigor del presente Real Decreto, reduciendo el 1 de enero de 2003 y posteriormente cada 12 meses 1,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ hasta alcanzar el valor límite el 1 de enero de 2005	01/ 01/2005

FASE 2 ⁽¹⁾

1. Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM_{10} que no podrán superarse en más de 7 ocasiones por año	Se derivará de los datos y será equivalente al valor límite de la fase 1	01/01/2010
2. Valor límite anual para la protección de la salud humana	1 año civil	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM_{10}	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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	01/01/2010

⁽¹⁾ Los valores límites indicativos que 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 de la fase 1 en los Estados miembros de la Unión Europea.

Localización de las estaciones de la Red EMEP/VAG/CAMP

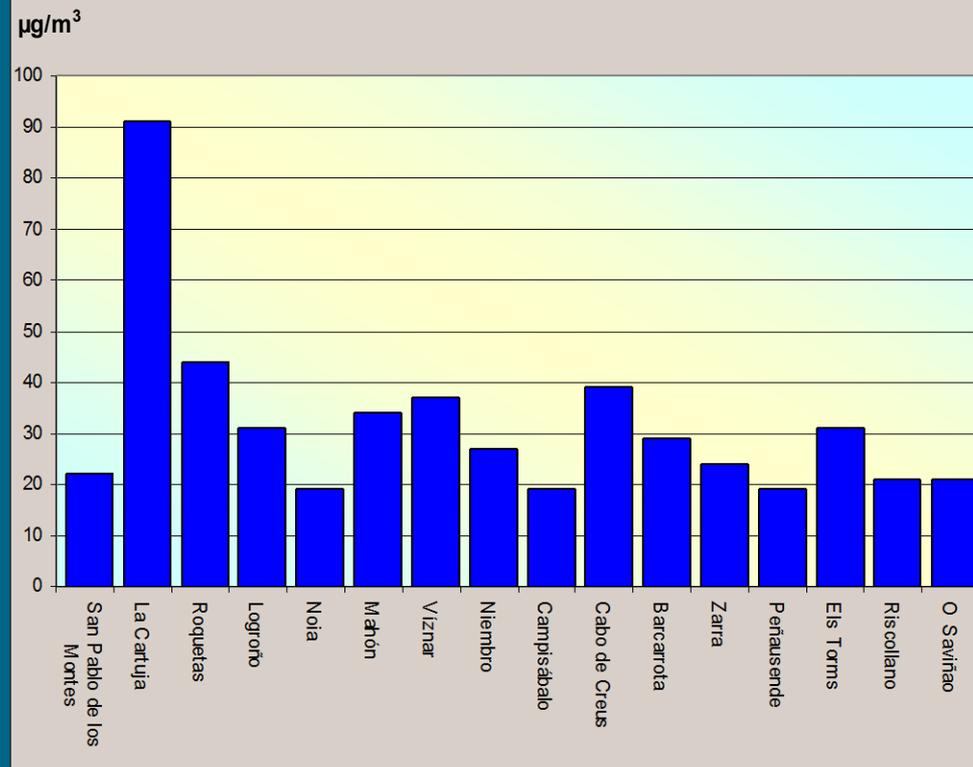


- ES1 San Pablo de los Montes (Toledo)
- ES2 La Cartuja (Granada)
- ES3 Roquetas (Tarragona)
- ES4 Logroño
- ES5 Noia (A Coruña)
- ES6 Mahón (Menorca)
- ES7 Víznar (Granada)
- ES8 Niembro-Llanes (Asturias)
- ES9 Campisábalos (Guadalajara)
- ES10 Cabo de Creus (Girona)
- ES11 Barcarrota (Badajoz)
- ES12 Zarra (Valencia)
- ES13 Peñausende (Zamora)
- ES14 Els Torms (Lleida)
- ES15 Riscollano (Toledo)
- ES16 O' Saviñao (Lugo)
- ES17 Doñana (Huelva)

● ESTACIÓN NO OPERATIVA

● ESTACIÓN OPERATIVA

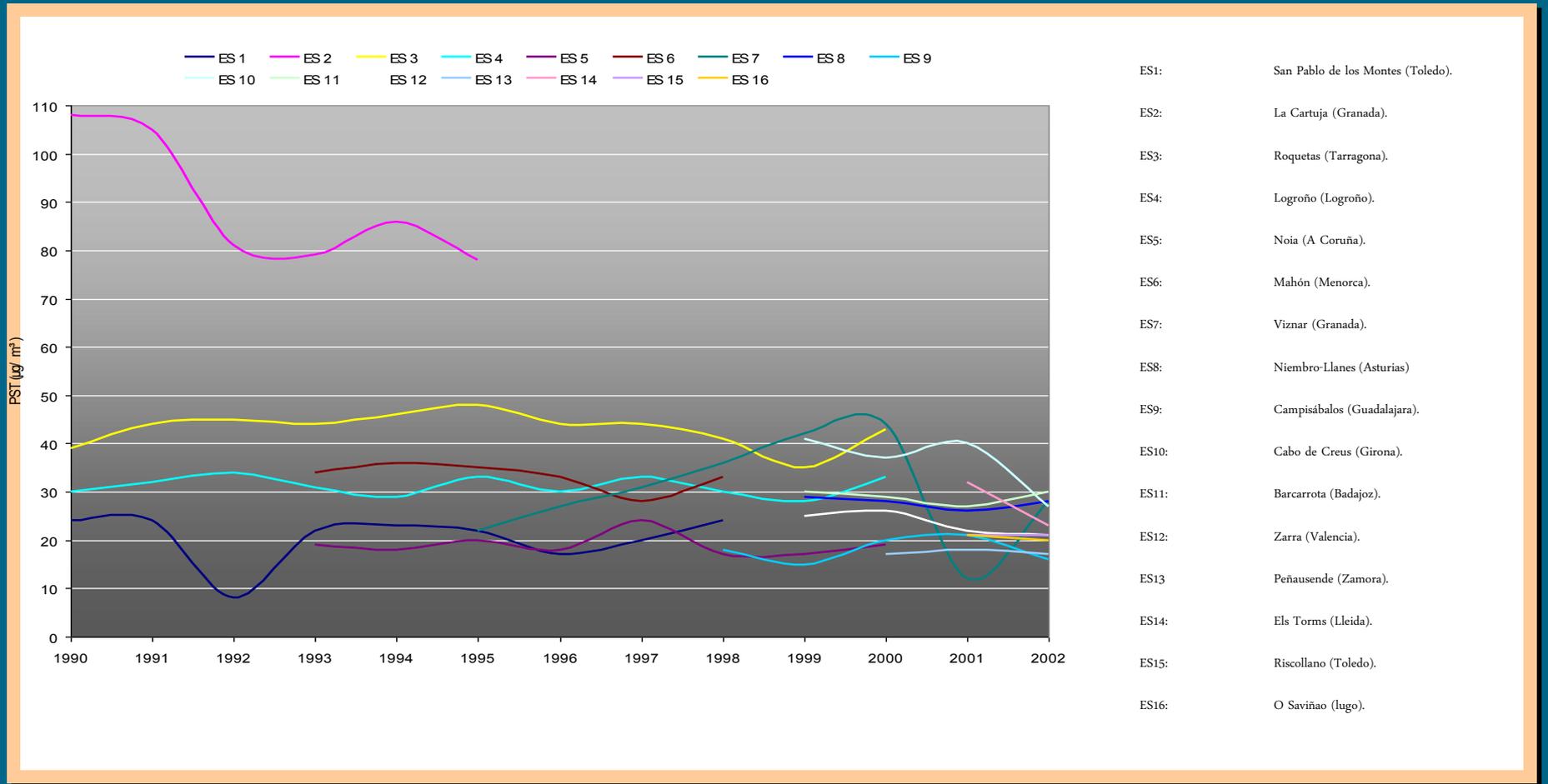
ESTACIÓN	MEDIA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	RANGO	PERÍODO
San Pablo de los Montes (Toledo)	22	1-342	1990-2000
La Cartuja (Granada)	91	3-317	1990-1995
Roquetas (Tarragona)	44	2-239	1990-2000
Logroño	31	1-333	1990-2000
Noia (A Coruña)	19	1-231	1992-2000
Mahón (Menorca)	34	2-268	1992-1998
Viznar (Granada)	37	2-286	1996-2001
Niembro (Asturias)	27	3-104	1999-2001
Campisábalo (Guadalajara)	19	1-324	1998-2001
Cabo de Creus (Gerona)	39	1-144	1999-2001
Barcarrota (Badajoz)	29	2-131	1999-2001
Zarra (Valencia)	24	3-103	1999-2001
Peñausende (Zamora)	19	1-140	2000-2001
Els Torms (Lleida)	31	5-103	2000-2001
Riscollano (Toledo)	21	3-80	2000-2001
O Saviñao (Lugo)	21	3-98	2001



Concentración media anual de Partículas en Suspensión Totales- Red EMEP

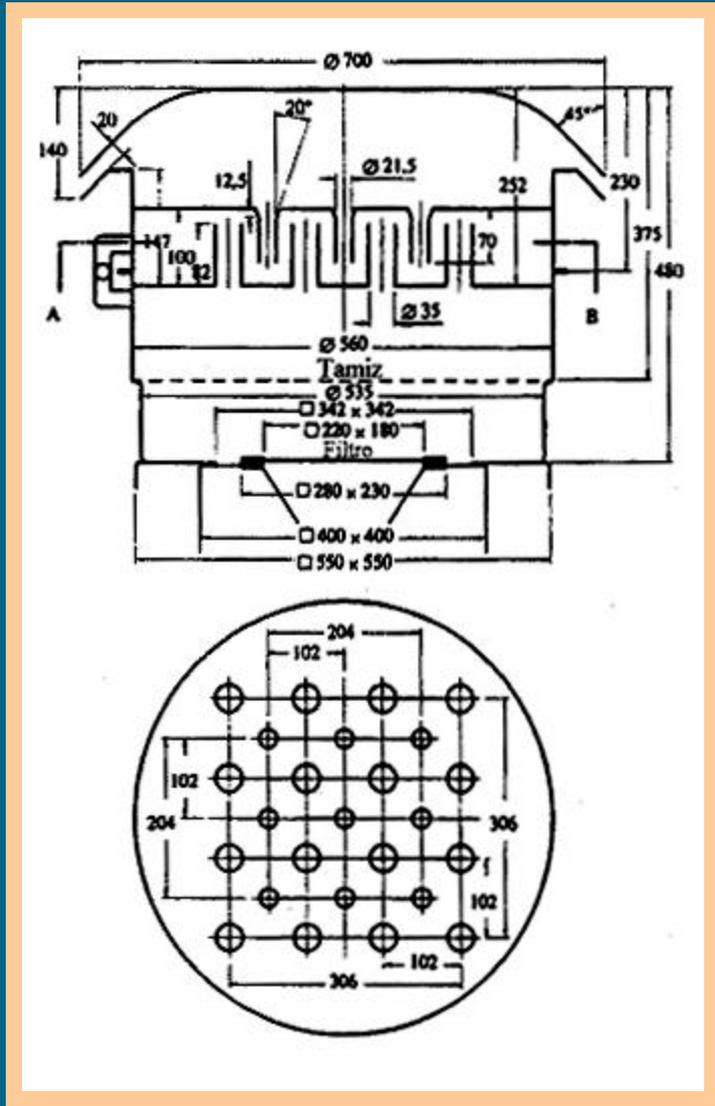
Red EMEP

Evolución de las medias anuales de PST

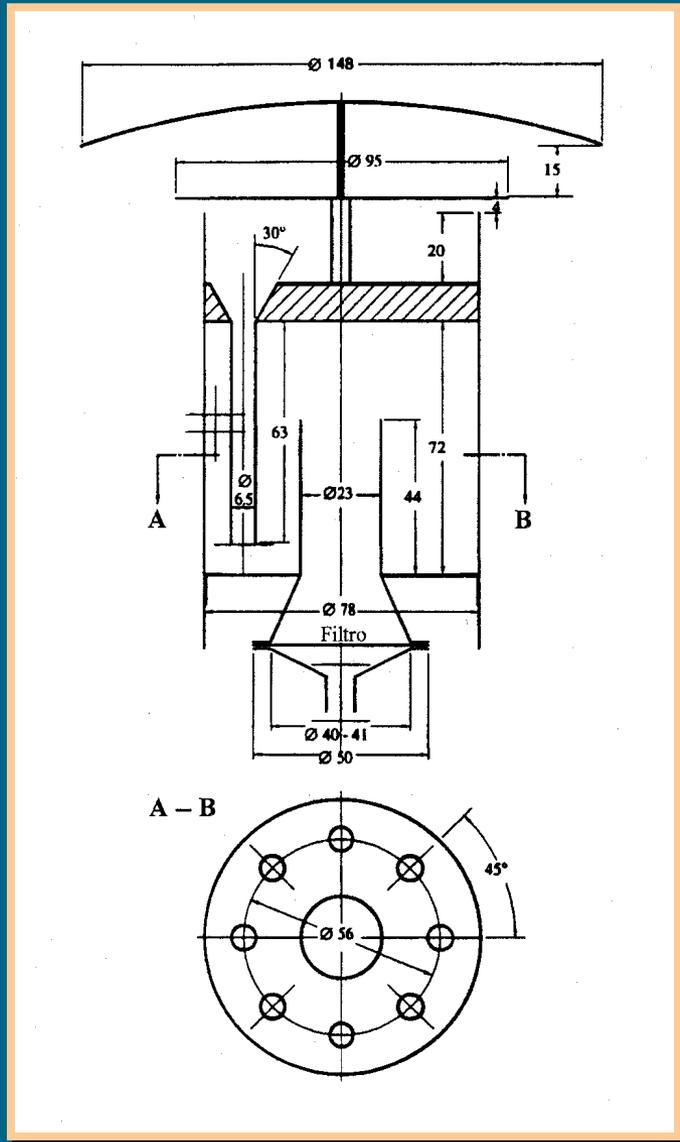




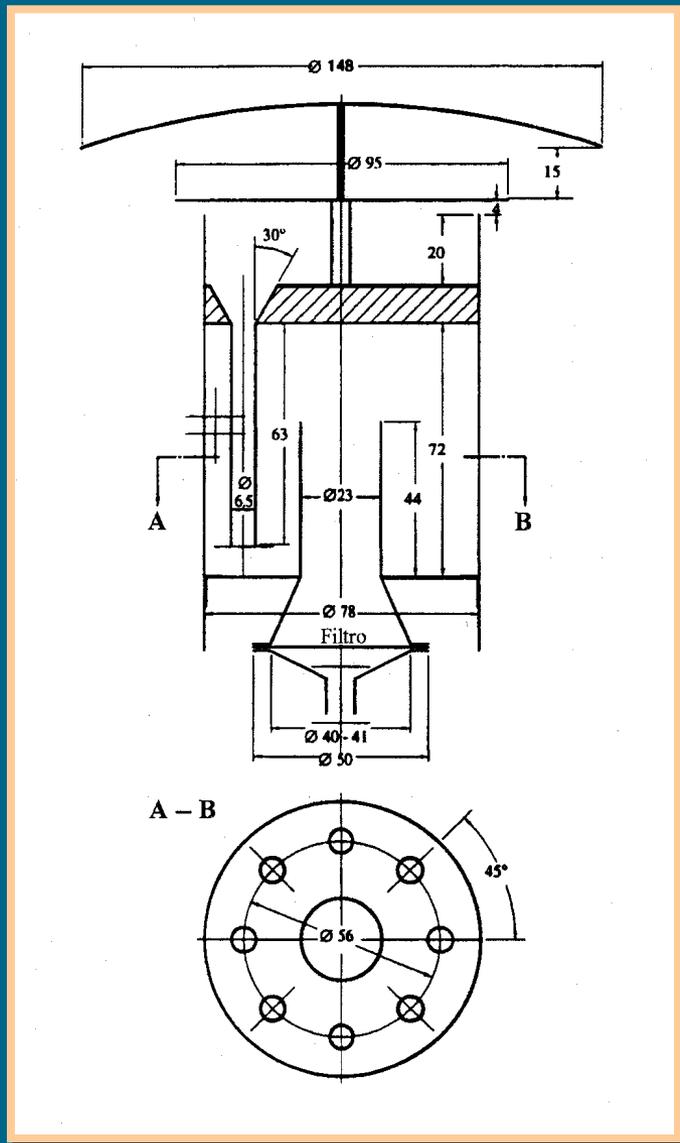




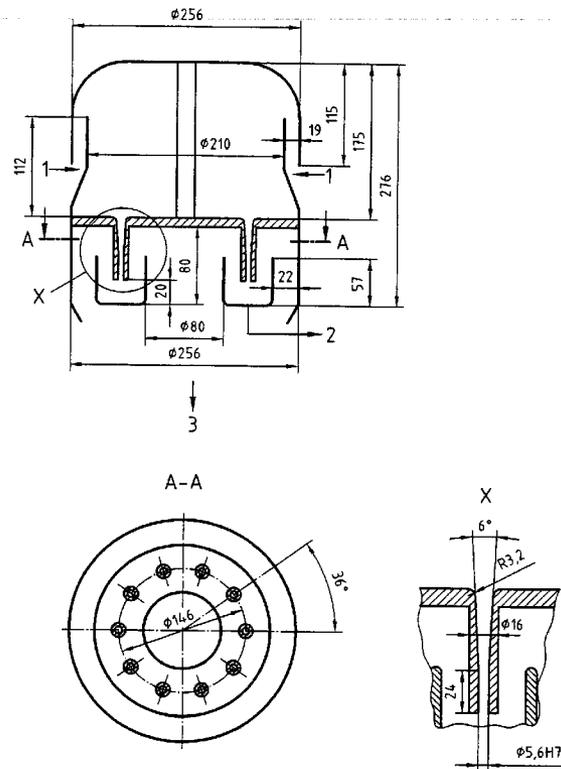
Captador PM 10 de referencia. 68 m³/h



Captador PM 10 de referencia. 2,3 m³/h



Captador PM 2,5 de referencia. 2,3 m³/h



Leyenda

- 1 Muestra de aire
- 2 Drenaje para el agua impactada
- 3 Al filtro
- H7 Tolerancia de fabricación.



Captador PM 2,5 de referencia. 30 m³/h

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
San Pablo de los Montes (Toledo)	----	----	----	----	----	3	6	1
Noia (A Coruña)	----	----	----	----	----	----	4	0
Mahón (Menorca)	----	----	----	----	----	----	2	1
Víznar (Granada)	17	16	28	15	17	13	15	4
Niembro (Asturias)	5	10	1	7	0	2	3	7
Campisábalos (Guadalajara)	3	1	10	5	1	0	2	0
Cabo de Creus (Gerona)	2	15	3	2	2	2	3	0
Barcarrota (Badajoz)	0	5	9	8	1	5	5	2
Zarra (Valencia)	1	7	10	6	0	4	7	2
Peñausende (Zamora)	1	3	7	4	0	2	0	0
Els Torms (Lleida)	1	9	16	3	1	1	5	0
Riscollano (Toledo)	5	4	11	9	4	----	----	----
O Saviñao (Lugo)	5	2	2	5	1	1	3	0
Doñana (Huelva)	----	----	----	----	----	----	3	1

**Número de superaciones de concentraciones medias de 24 h
de PM 10 de 50 µg/m³ en las estaciones EMEP**

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
San Pablo de los Montes (Toledo)	----	----	----	----	----	13	12	11
Noia (A Coruña)	----	----	----	----	----	----	8	5
Mahón (Menorca)	----	----	----	----	----	----	16	11
Víznar (Granada)	21	21	24	22	21	21	18	17
Niembro (Asturias)	19	20	18	17	18	20	17	18
Campisábalos (Guadalajara)	11	11	13	12	12	8	8	11
Cabo de Creus (Gerona)	19	25	21	21	19	19	18	17
Barcarrota (Badajoz)	16	16	18	19	16	16	14	14
Zarra (Valencia)	15	16	17	15	14	14	17	14
Peñausende (Zamora)	12	13	13	13	11	11	10	9
Els Torms (Lleida)	15	20	22	17	17	17	14	14
Riscollano (Toledo)	12	14	16	15	13	----	---	----
O Saviñao (Lugo)	14	15	13	13	13	12	10	10
Doñana (Huelva)	----	----	----	----	----	----	18	16

Concentraciones medias anuales ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de PM 10 en estaciones EMEP

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
San Pablo de los Montes (Toledo)	----	----	----	----	----	14	6	6
Noia (A Coruña)	----	----	----	----	----	----	----	----
Mahón (Menorca)	----	----	----	----	----	----	----	----
Víznar (Granada)	10	9	11	11	10	11	10	9
Niembro (Asturias)	10	11	12	9	9	12	9	10
Campisábalos (Guadalajara)	7	7	8	7	8	7	6	6
Cabo de Creus (Gerona)	13	17	13	12	10	10	8	8
Barcarrota (Badajoz)	12	8	10	10	9	8	6	7
Zarra (Valencia)	8	8	8	8	8	9	6	6
Peñausende (Zamora)	8	8	8	8	7	6	7	5
Els Torms (Lleida)	11	13	13	10	10	12	8	8
Riscollano (Toledo)	7	7	8	8	9	----	---	----
O Saviñao (Lugo)	9	9	9	9	9	8	6	7
Doñana (Huelva)	----	----	----	----	----	----	----	----

Concentraciones medias anuales ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de PM 2,5 en estaciones EMEP

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
San Pablo de los Montes (Toledo)	----	----	----	----	----	0,76	0,61	0,54
Noia (A Coruña)	----	----	----	----	----	----	----	----
Mahón (Menorca)	----	----	----	----	----	----	----	----
Víznar (Granada)	0,51	0,49	0,51	0,55	0,54	0,58	0,59	0,59
Niembro (Asturias)	0,54	0,56	0,60	0,50	0,47	0,56	0,51	0,57
Campisábalos (Guadalajara)	0,70	0,67	0,73	0,74	0,69	0,70	0,77	0,60
Cabo de Creus (Gerona)	0,67	0,70	0,57	0,55	0,53	0,55	0,44	0,48
Barcarrota (Badajoz)	0,71	0,50	0,61	0,56	0,56	0,54	0,49	0,51
Zarra (Valencia)	0,58	0,51	0,53	0,56	0,62	0,64	0,40	0,48
Peñausende (Zamora)	0,66	0,66	0,67	0,63	0,63	0,62	0,67	0,58
Els Torms (Lleida)	0,68	0,68	0,57	0,60	0,62	0,71	0,61	0,58
Riscollano (Toledo)	0,57	0,52	0,59	0,59	0,68	----	----	----
O Saviñao (Lugo)	0,65	0,63	0,66	0,69	0,64	0,65	0,59	0,60
Doñana (Huelva)	----	----	----	----	----	----	----	----
MEDIA	0,63	0,59	0,60	0,60	0,60	0,62	0,57	0,55

Cocientes PM 2,5/ PM 10 en estaciones EMEP

R.D. 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 y Directiva 2008/50/CE

Valores límite del dióxido de nitrógeno y de los óxidos de nitrógeno. (Los valores límite se expresarán en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. El volumen se normalizará a la temperatura de 293 K y a la presión de 101,3 kPa.)

	PERIODO DE PROMEDIO	VALOR LÍMITE	MARGEN DE TOLERANCIA	FECHA DE CUMPLIMIENTO
1. Valor límite horario para la protección de la salud humana	1 hora	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de NO_2 que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil	80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a la entrada en vigor del presente Real Decreto, reduciendo el 1 de enero de 2003 y posteriormente cada 12 meses 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ hasta alcanzar el valor límite el 1 de enero de 2010	01/01/2010
2. Valor límite anual para la protección de la salud humana	1 año civil	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de NO_2	16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a la entrada en vigor de la presente Real Decreto, reduciendo el 1 de enero de 2003 y posteriormente cada 12 meses 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ hasta alcanzar el valor límite el 1 de enero de 2010	01/01/2010
3. Valor límite anual para la protección de la vegetación*	1 año civil	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_x	Ninguno	A la entrada en vigor de la presente norma

* Para la aplicación de este valor se tomarán en consideración los datos obtenidos en las estaciones de medición representativas de los ecosistemas a proteger, sin perjuicio, en su caso, de la utilización de otras técnicas de evaluación.

R.D. 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 y Directiva 2008/50/CE

UMBRAL DE ALERTA DEL DIÓXIDO DE NITRÓGENO

El umbral de alerta se sitúa en 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ registrados durante tres horas consecutivas en lugares representativos de la calidad del aire en un área de, como mínimo 100 km^2 o en una zona o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor

INFORMACIONES MÍNIMAS A LA POBLACIÓN

- Fecha, hora y lugar del episodio y causas si se conocen**
- Previsiones**
 - ◆ Modificación de las concentraciones (mejora, estabilización o deterioro), causa de la modificación prevista**
 - ◆ Zona geográfica afectada**
 - ◆ Duración**
- Tipo de población potencialmente sensible al episodio**
- Precauciones que debe adoptar la población sensible**

Proyecto RESOLUTION

“Desarrollo de un modelo de medida de contaminantes atmosféricos de alta resolución espacial para verificar la reducción de emisiones de precursores de ozono, del programa Auto-Oil”

Objetivo:

Medir en 300 emplazamientos de ciudades los niveles de dióxido de nitrógeno y benceno, mediante muestreadores pasivos “radiello” en seis campañas de una semana de duración durante un año.



Madrid



París



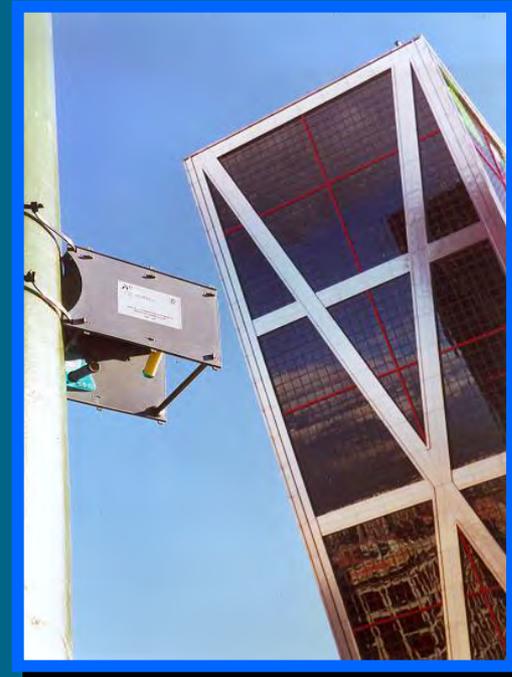
Roma



Dublín

Ubicación:

Los muestreadores fueron ubicados en farolas del ayuntamiento en el municipio de Madrid, con un total de 334 kilómetros cuadrados de área de estudio.





Para el análisis de NO_2 , el cartucho ubicado en el interior se encuentra impregnado de trietanolamina. Sin embargo, para benceno se utiliza carbón activo o grafitizado, dependiendo de la desorción posterior.



El NO₂ se determina mediante la reacción Griess-Saltzman y se analiza mediante espectrofotometría UV-VIS $\lambda=540$ nm



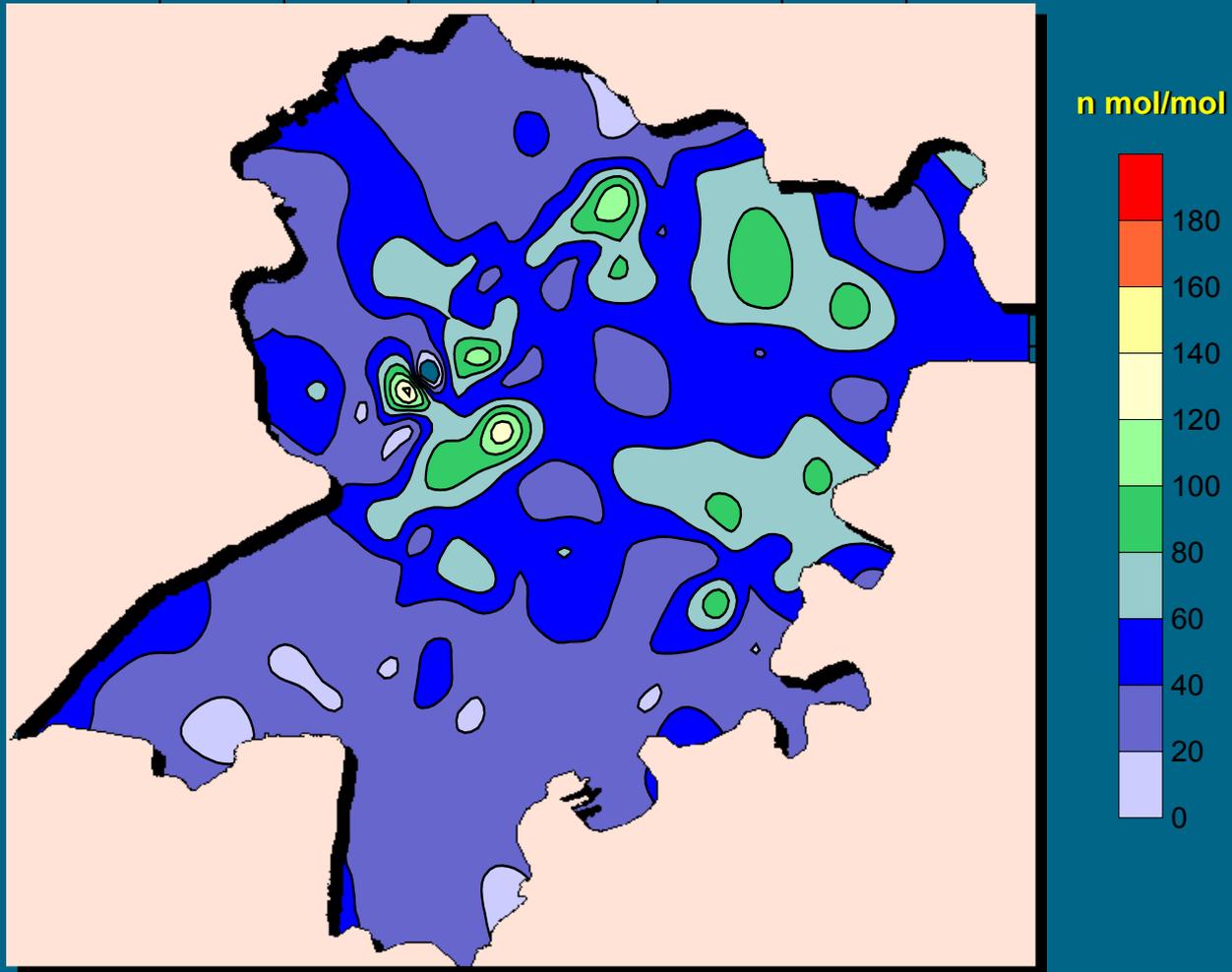
El benceno se desorbe térmicamente y se analiza mediante cromatografía de gases.



PROYECTO RESOLUTION

24 septiembre - 1 octubre 2000 MADRID

MAPA DE ISOLÍNEAS DE CONCENTRACIONES DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO
(EXCLUYENDO PUNTOS CALIENTES)



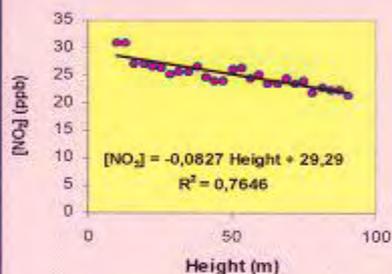
DISTANCIA ENTRE ISOLÍNEAS: 20 n mol/mol

Height profiles

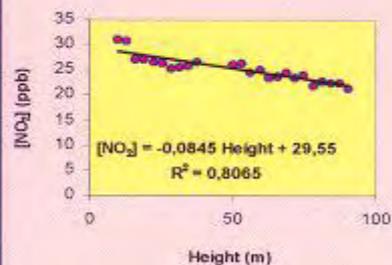
Period: 22 July-29 July 2001 (Madrid)

T: 26.4 °C

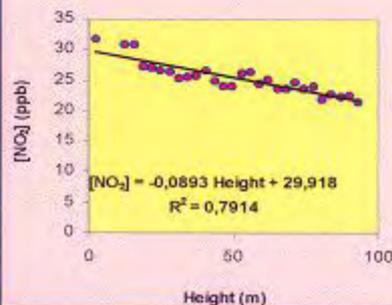
R. H: 30.1 %



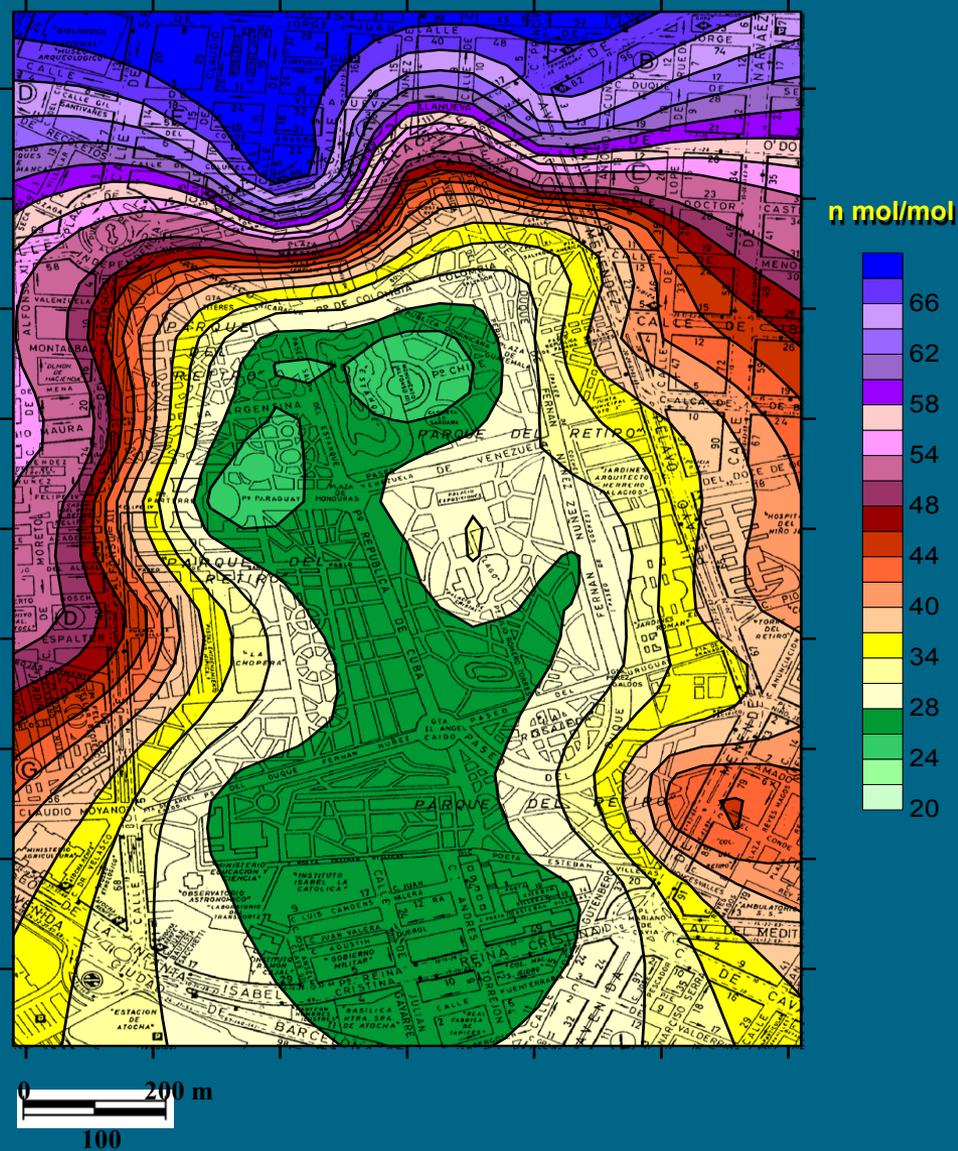
All sampling points.
 NO₂ concentrations decrease with height
 (0.83 ppb each 10 m)
 Decrease ratio: 0.083 ppb/m



Without sampling points located in concrete walls
 NO₂ concentrations decrease with height
 (0.85 ppb each 10 m)
 Decrease ratio: 0.085 ppb/m



All sampling points plus the sampling point
 corresponding to street.
 NO₂ concentrations decrease with height
 (0.89 ppb each 10 m)
 Decrease ratio: 0.089 ppb/m

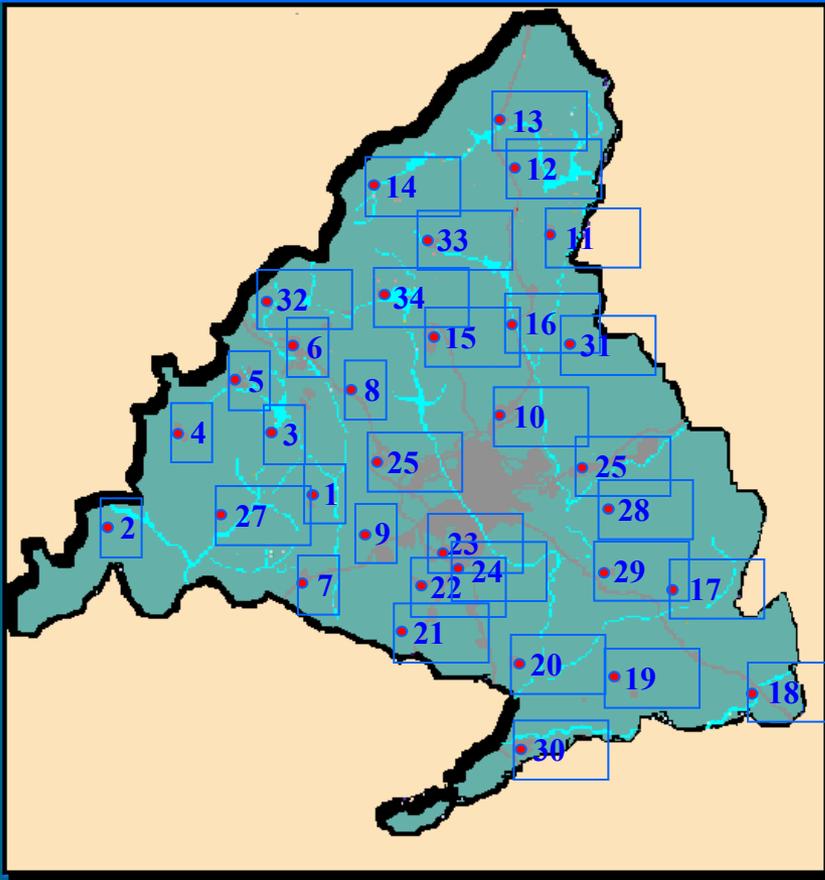


MAPA DE ISOLÍNEAS DE CONCENTRACIONES DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO

16.09.01 – 23.09.01. PARQUE DEL RETIRO. MUNICIPIO DE MADRID

● Sistemas pasivos

Proyecto REPRO



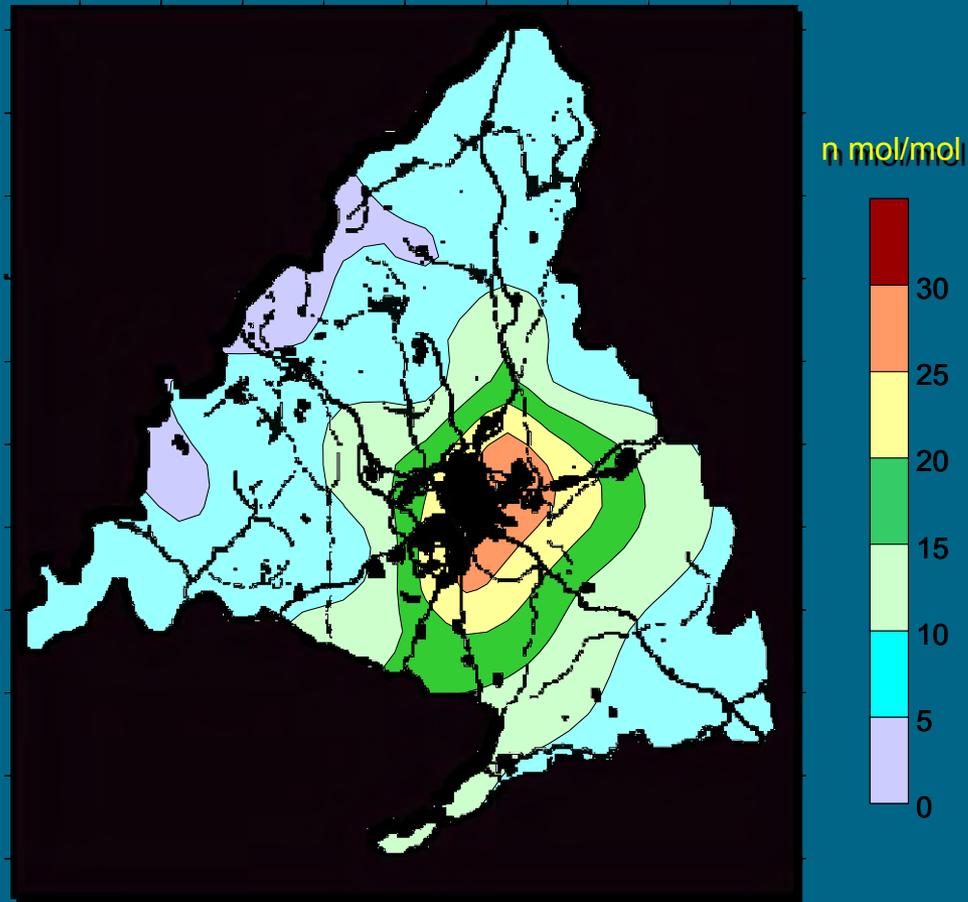
1. Brunete
2. San Martín de Valdeiglesias
3. Valdemorillo
4. Robledo de Chavela
5. San Lorenzo de el Escorial
6. Collado-Villalba
7. Navalcarnero
8. Torreldones
9. Villaviciosa de Odón
10. Alcobendas
11. Torrelaguna
12. Lozoyuela
13. Buitrago de Lozoya
14. Rascafría
15. Colmenar Viejo
16. San Agustín de Guadalix
17. Tielmes
18. Fuentidueña del Tajo
19. Chinchón
20. Ciempozuelos
21. Griñón
22. Fuenlabrada
23. Leganés
24. Getafe
25. Torrejón de Ardoz
26. Majadahonda
27. Chapinería
28. Loeches
29. Arganda del Rey
30. Aranjuez
31. Fuente el Saz del Jarama
32. Los Molinos
33. Miraflores de la Sierra
34. Manzanares el Real

PROYECTO "REPRO"

25 marzo – 1 abril 2001

Comunidad de Madrid

Mapa de isolíneas de concentraciones de dióxido de nitrógeno



Unidades: n mol/mol

Equidistancia entre isolíneas: 5 n mol/mol

R.D. 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 y Directiva 2008/50/CE

Valor límite para el benceno. (El valor límite se expresará en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ referido a una temperatura de 293 K y a la presión de 101,3 kPa.)

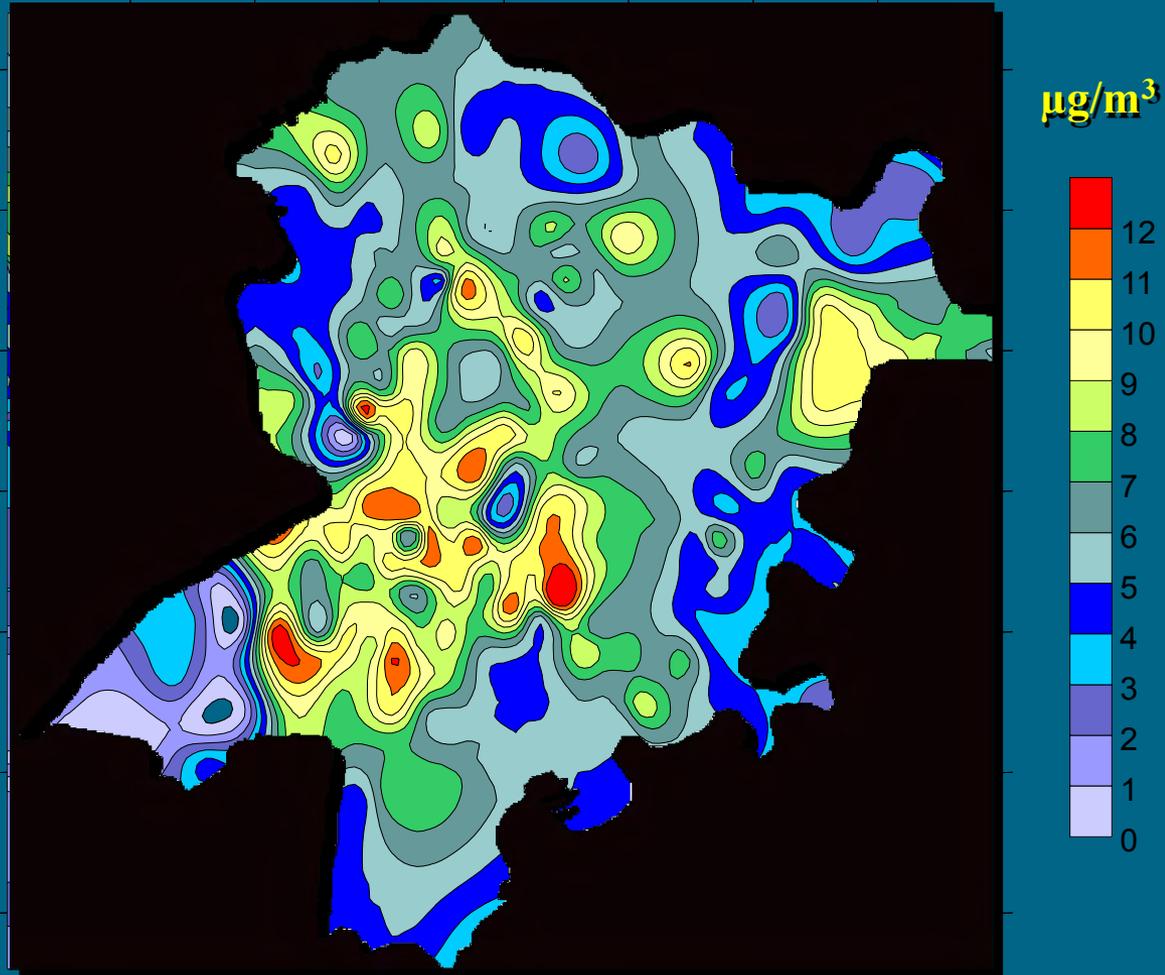
	PERIODO DE PROMEDIO	VALOR LÍMITE	MARGEN DE TOLERANCIA	FECHA EN QUE DEBE CUMPLIRSE EL VALOR LÍMITE
Valor límite anual para la protección de la salud humana	Año civil	$5 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a la entrada en vigor del presente Real Decreto reduciendo el 1 de enero de 2006 y posteriormente cada 12 meses $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ hasta alcanzar el valor límite el 1 de enero de 2010	1 de enero de 2010*
* Excepto en las zonas y aglomeraciones en las que se haya concedido una prórroga				

PROYECTO "REPRO"

28 enero – 4 febrero 2001

Madrid

Mapa de isólinas de concentraciones de benceno



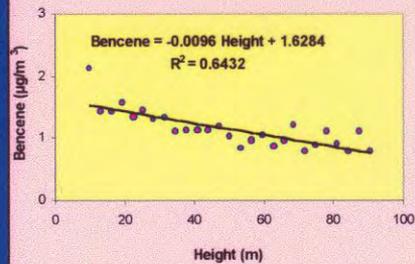
DISTANCIA ENTRE ISOLÍNEAS: 1 µg/m³

Height profiles

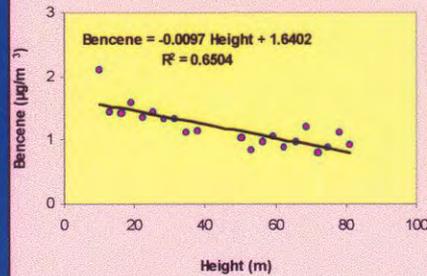
Period: 22 July- 29 July 2001 (Madrid)

T: 26.4 °C

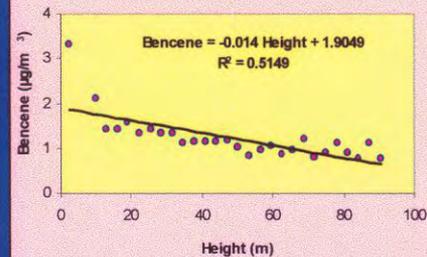
R. H: 30.1 %



All sampling points.
Benzene concentrations decrease with
height
($0.09 \mu\text{g}/\text{m}^3$ each 10 m)
Decrease ratio: $0.009 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{m}$



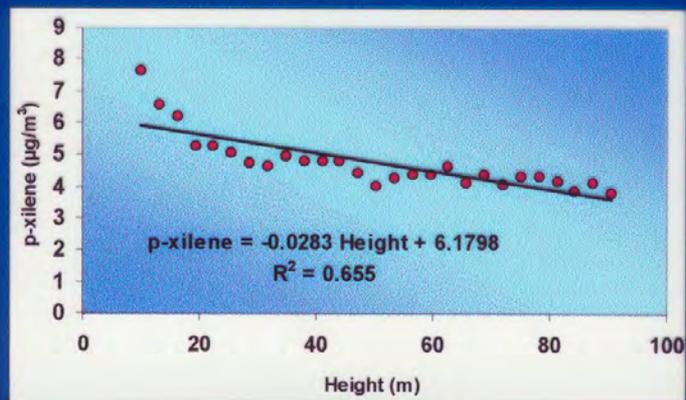
Without sampling points located in concrete walls
Benzene concentrations decrease with height
($0.09 \mu\text{g}/\text{m}^3$ each 10 m)
Decrease ratio: $0.009 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{m}$



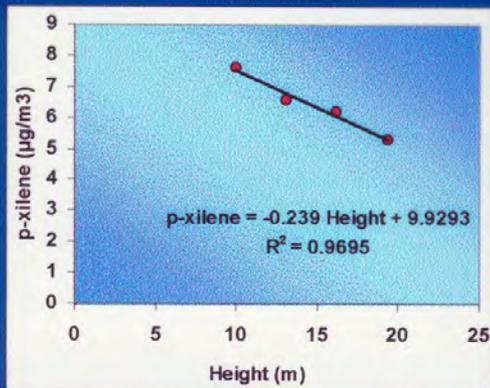
All sampling points plus the sampling point
corresponding to street.
Benzene concentrations decrease with
height
($0.14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ each 10 m)
Decrease ratio: $0.014 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{m}$

"RESOLUTION PROJECT"

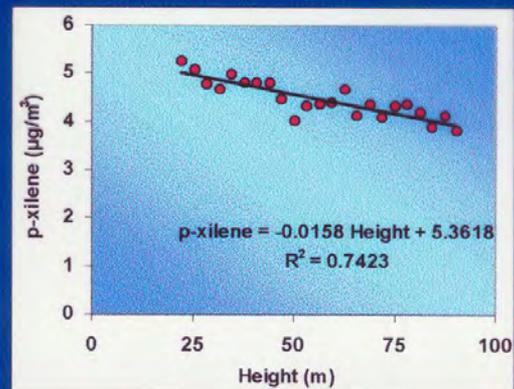
Height profile



Graphic A



Graphic B



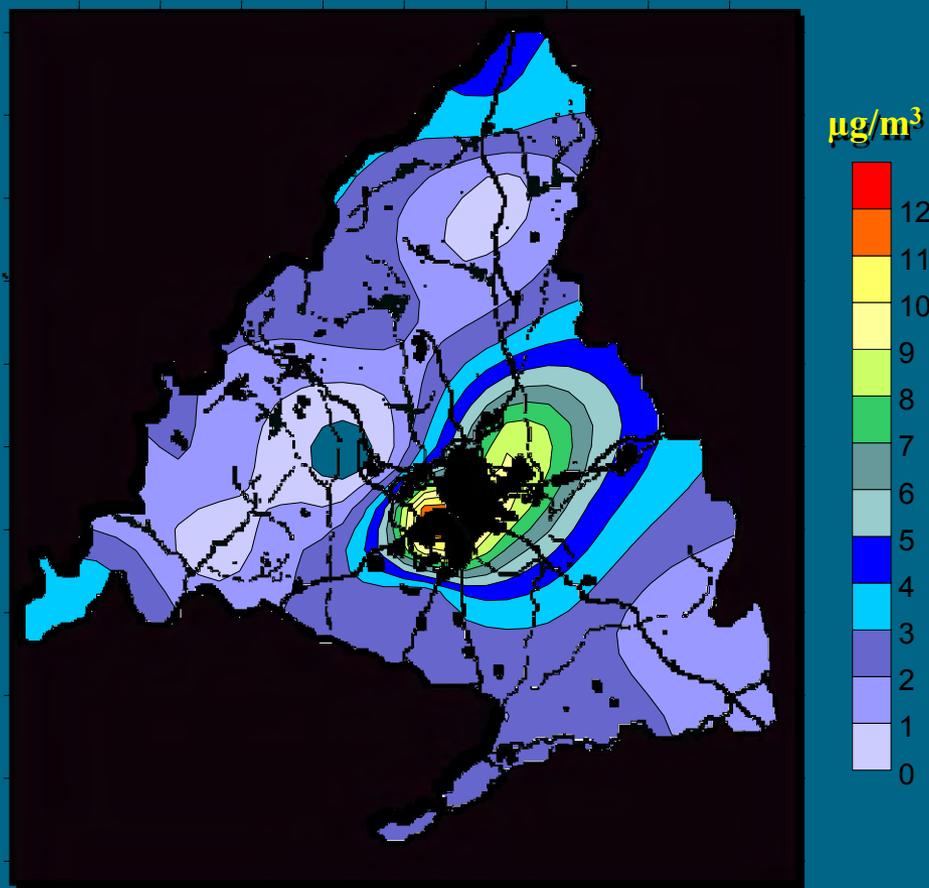
Graphic A $\leq 19.30 \text{ m}$
Graphic B $19.30 \text{ m} - 90.60 \text{ m}$

Decrease ratio: $0.24 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Decrease ratio: $0.02 \mu\text{g}/\text{m}^3$

28 enero – 4 febrero 2001

Comunidad de Madrid

Mapa de isolíneas de concentraciones de benceno



Unidades: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Equidistancia entre isolíneas: 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

R.D.1796/2003 de 26 de diciembre relativo al ozono en el aire ambiente

Umbrales de información y alerta

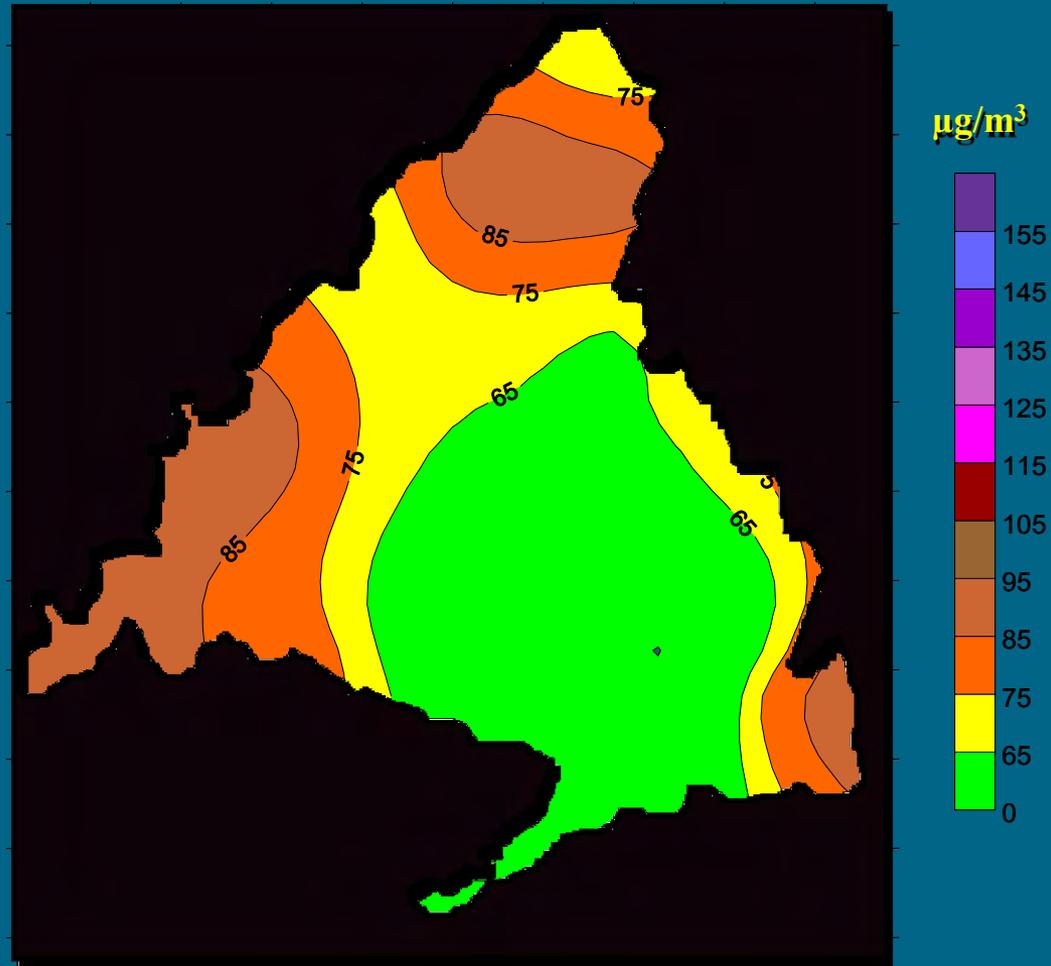
	Parámetro	Umbral
Umbral de información	Promedio horario	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Umbral de alerta	Promedio horario (a)	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(a) La superación del umbral se debe medir o prever durante tres horas consecutivas

Primera quincena de mayo de 2000

Comunidad de Madrid

Mapa de isolíneas de concentraciones de ozono



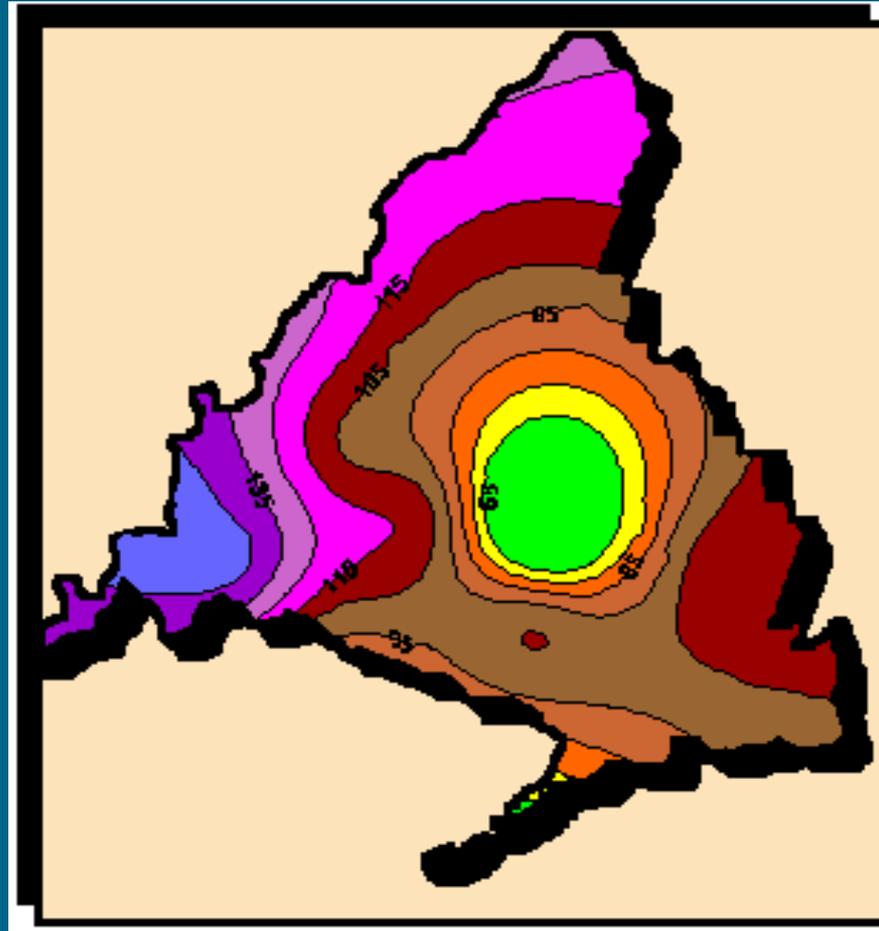
Unidades: µg/m³

Equidistancia entre isolíneas: 10 µg/m³

Segunda quincena de julio de 1998

Comunidad de Madrid

Mapa de isolíneas de concentraciones de ozono



Unidades: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

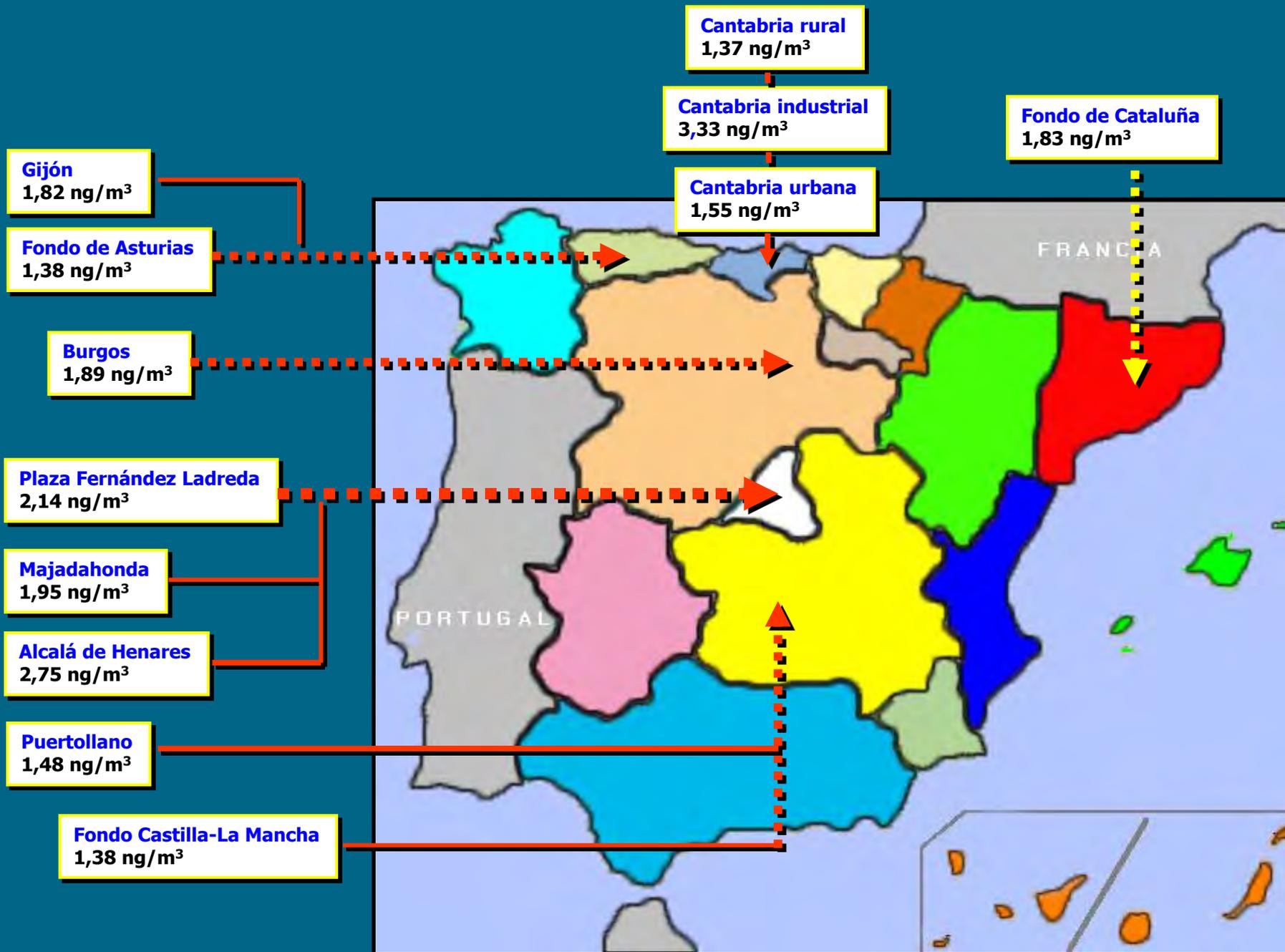
Equidistancia entre isolíneas: $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$

R.D. 812/2007, de 22 de junio

- 1 punto de muestreo cada 100 000 km² para mercurio gaseoso total
- Ningún valor límite establecido

ESTACIÓN	PROMEDIO	RANGO
Plaza Fernández Ladreda (1ª Campaña)	2,49	1,46 - 6,18
Plaza Fernández Ladreda (2ª Campaña)	1,78	1,30 - 3,31
Majadahonda	1,95	1,31 - 3,95
Alcalá de Henares	2,75	1,16 - 7,54
Fondo de Castilla-La Mancha	1,38	0,92 - 2,53
Fondo Cataluña (1ª Campaña)	1,99	1,55 - 2,92
Fondo Cataluña (2ª Campaña)	1,68	1,15 - 2,61
Fondo Asturias	1,38	0,81 - 2,78
Puertollano	1,48	1,31 - 3,34
Burgos	1,89	1,60 - 2,16
Gijón	1,82	1,31 - 8,06
Cantabria rural	1,37	1,30 - 1,54
Cantabria industrial	3,33	2,71 - 7,43
Cantabria urbana	1,55	1,32 - 1,98
Industrial	61,37	5,59 - 176,64
Próxima industria	19,02	2,07 - 161,49

Valores medios de MGT (ng/m³) en diversos emplazamientos



Los Tojos
1,37 ng/m³

Barreda
3,33 ng/m³

Boo de Guarnizo
1,55 ng/m³





por su atención