



**Ayuntamiento  
de Gijón**

**SERVICIO DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

# **LA CALIDAD DEL AIRE EN GIJÓN**

## **NIVELES DE INMISIÓN DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS 2005**

# ÍNDICE

	Pág.
1.- La Red de Vigilancia de la Contaminación Atmosférica de Gijón .....	1
1.1.- Introducción .....	1
1.2.- Metodología de muestreo y análisis de los contaminantes .....	7
1.3.- Legislación aplicable .....	9
2.- Partículas en suspensión .....	12
2.1.- Control de calefacciones y plan de mejora de la calidad del aire .....	14
3.- Dióxido de azufre .....	20
4.- Óxidos de nitrógeno .....	23
5.- Monóxido de carbono .....	28
6.- Ozono .....	30
7.- Plomo .....	33
8.- Compuestos Orgánicos Volátiles .....	35
9.- Indicadores de calidad del aire – Agenda 21 .....	37
10.- Resumen de la temporada 2005 .....	39

# 1.- LA RED DE VIGILANCIA DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA DE GIJÓN

## 1. 1.- INTRODUCCIÓN

La Red Automática de Vigilancia de la Contaminación Atmosférica de Gijón, operativa desde enero de 1993, está integrada por cinco estaciones remotas y un Centro Concentrador de Datos.

Los equipos instalados en cada una de las estaciones analizan continuamente los niveles de inmisión de cada uno de los parámetros que miden (Tabla I), archivándolos en la unidad de adquisición de datos conectada telefónicamente con el Centro Concentrador de Datos situado en las dependencias municipales. Este centro está comunicado con el Centro de Recepción de Datos del Principado de Asturias dependiente de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras y forma parte de la Red de Vigilancia de la Calidad del Aire del Principado de Asturias que a su vez está integrada en la Red Nacional.

La característica fundamental de la red es que permite conocer los valores de inmisión -calidad del aire- en tiempo real, cumpliendo las siguientes funciones: determinación del estado de los niveles de inmisión de los contaminantes atmosféricos, previsión de episodios agudos de contaminación, evolución espacio-temporal a largo plazo de la contaminación atmosférica y suministro de información al público.

En la Figura 1 se representa la ubicación de las 5 estaciones de la red sobre un plano del municipio.

A fin de determinar los niveles de inmisión (calidad del aire) de los contaminantes atmosféricos, la normativa en vigor establece los siguientes conceptos:

- *valor límite para la protección de la salud* (un nivel fijado basándose en conocimientos científicos, que no debe superarse con el fin de evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos para la salud humana y para el medio ambiente en su conjunto); está definido para partículas menores de 10 µm, dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, monóxido de carbono, plomo y benceno.
- *valor guía* (concentración, para un tiempo de exposición fijado, que se tomará como referencia para el establecimiento de regímenes específicos de niveles de inmisión a fin de mejorar el medio ambiente, como medida preventiva en materia de salud, y como objetivo de calidad deseable); está definido para el dióxido de nitrógeno.

- *umbral de alerta a la población* (un nivel a partir del cual una exposición de breve duración supone un riesgo para la salud humana); definido para dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y ozono.
- *umbral de información a la población para el ozono* (concentración a partir de la cual una exposición de breve duración supone un riesgo para la salud humana de los grupos de población especialmente de riesgo y las Administraciones competentes deben suministrar una información actualizada).
- *valor objetivo para la protección de la salud para el ozono* (concentración que deberá alcanzarse en un momento determinado para evitar a largo plazo los efectos nocivos sobre la salud humana o el medio ambiente en su conjunto).

Para algunos contaminantes se fijan valores límite para la protección de los ecosistemas (dióxido de azufre) y de la vegetación (óxidos de nitrógeno y ozono) que se aplicarán únicamente en estaciones de medición representativas de los mismos; la red de Gijón no dispone de estaciones de estas características.

Tabla I.- Estaciones de la Red de Vigilancia de la Contaminación Atmosférica de Gijón, situación, parámetros que miden y código de cada estación en la Red Nacional.

**PM<sub>10</sub>**: partículas en suspensión menores de 10 µm; **PM<sub>2,5</sub>**: partículas en suspensión menores de 2,5 µm; **SO<sub>2</sub>**: dióxido de azufre; **NO<sub>2</sub>**: dióxido de nitrógeno; **CO**: monóxido de carbono; **O<sub>3</sub>**: ozono; **Pb**: plomo; **COV**: compuestos orgánicos volátiles; **Nivel sonoro**: dBA; **Meteorología**: lluvia, dirección y velocidad del viento, temperatura, presión atmosférica, humedad y radiación solar.

Código	Estación	SITUACIÓN	PARÁMETROS									
			PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub>	Pb	COV	Nivel sonoro	Meteorología
33024025	ER01	Avda. de la Constitución	•		•	•	•	•	•		•	•
33024024	ER02	Avda. de la Argentina	•		•	•	•	•	•		•	
33024023	ER03	Avda. Hnos. Felgueroso	•		•	•	•	•	•		•	
33024027	ER04	Avda. de Castilla	•		•	•	•	•	•		•	
	ER05	El Arbeyal		•				•		•		•

En abril de 1998 se firmó un convenio de colaboración técnica entre el Ayuntamiento de Gijón y la empresa Aceralia / Grupo Arcelor, mediante el cual la empresa se ha dotado de una red automática de vigilancia de la contaminación atmosférica que comenzó a funcionar a principios del año 1999. Esta red consta de tres estaciones ubicadas en Monteana, Tremañes e inmediaciones del embalse de San Andrés de los Tacones que miden los siguientes contaminantes:

Estación	SITUACIÓN	CONTAMNANTES			
		PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	O <sub>3</sub>
1	Monteana	•	•	•	
2	Embalse de San Andrés de los Tacones	•	•	•	•
3	Tremañes	•	•	•	

En virtud del convenio, se produce un intercambio de información de manera que se dispone de una mayor superficie municipal controlada con sistema automático de medida de contaminantes.

## **1. 2. – METODOLOGÍA DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE LOS CONTAMINANTES**

### **Partículas (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>)**

Desde el 3 de octubre de 2002 se miden partículas PM<sub>10</sub> en todas las estaciones excepto en El Arbeyal, donde se analizan partículas PM<sub>2,5</sub>. Se determinan mediante captación en un filtro y posterior análisis mediante la técnica de absorción de radiación beta, método asimilable al método gravimétrico de referencia (R. D. 1073/2002).

Para las partículas PM<sub>2,5</sub> el método de referencia es provisional y está basado en la determinación gravimétrica de la fracción de partículas PM<sub>2,5</sub> recogidas en un filtro en condiciones ambiente (R. D. 1073/2002). En la actualidad se están probando otros métodos como el de la atenuación de la radiación beta y el de la microbalanza oscilante de elemento cónico para determinar su equivalencia con el método gravimétrico. También se están haciendo pruebas con dos tipos de cabezales separadores (Decisión 2003/37/CE, Decisión 2004/470/CE).

De conformidad con el R. D. 1073/2002, las partículas deben evaluarse en el periodo anual 1 de enero a 31 de diciembre.

### **Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)**

La determinación del dióxido de azufre se realiza según el método de análisis de referencia: método de fluorescencia ultravioleta (R. D. 1073/2002).

Al igual que para las partículas y conforme al R. D. 1073/2002, el periodo de evaluación es el comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre.

### **Óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>)**

El método de análisis utilizado es el método de referencia de la quimioluminiscencia (R. D. 1073/2002).

El periodo de evaluación es el año civil (1 de enero a 31 de diciembre).

### **Monóxido de carbono (CO)**

El monóxido de carbono se evalúa conforme al método de referencia de la espectrometría infrarroja no dispersiva (IRND) (R. D. 1073/2002).

---

El periodo de evaluación es el año civil.

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

El método de análisis utilizado es el de referencia: fotometría ultravioleta (R. D. 1796/2003).

El periodo de evaluación es el año civil.

## **Plomo (Pb)**

Se utiliza el método de referencia, que consiste en la determinación en aerosoles captados en filtros; los filtros se recogen semanalmente de forma manual para su posterior análisis en el laboratorio mediante espectrometría de absorción atómica (R. D. 1073/2002). Las concentraciones así determinadas son valores medios diarios y no están disponibles en tiempo real.

El periodo de evaluación es el año civil.

## **Compuestos orgánicos volátiles (COV)**

Los compuestos orgánicos volátiles se analizan en la estación ER05 situada en El Arbeyal.

La técnica utilizada para la identificación y determinación de los compuestos orgánicos volátiles es la cromatografía de gases. La separación de las distintas especies contenidas en la muestra se realiza, previa inyección de la misma, por la diferente retención que sufren dichos compuestos al pasar por una columna cromatográfica arrastrados por un flujo de gas inerte. El tiempo transcurrido desde la inyección de la muestra hasta su paso por el detector, medido en el máximo del pico cromatográfico, sirve de base para su identificación. La altura o área del pico es proporcional a la concentración del compuesto en la muestra. El cromatógrafo de gases determina concentraciones medias horarias de los diferentes compuestos, logrando así la mejor aproximación a una determinación continua. De hecho, supone la misma continuidad que los analizadores de partículas en suspensión. Para poder determinar los diferentes compuestos de interés, el cromatógrafo incorpora detección de fotoionización de llama (FID) y detección de captura de electrones (EDC).

El sistema, gestionado por un PC con el software adecuado, transmite los valores de los siguientes 15 compuestos analizados:

- Propano
- Butano

- Cloruro de vinilo
- 2 metil - 1, 3 butadieno
- Tetrahidrofurano
- 2 metil heptano
- Ciclohexano
- Etilbenceno
- **Benceno**
- Tolueno
- Meta y paraxileno
- Ortóxileno
- Tricloroetano
- Tetracloruro de carbono
- Tricloroetileno

El único compuesto orgánico volátil para el que existe un método de referencia para el muestreo y análisis, así como un valor límite para la protección de la salud, es el benceno; el muestreo se realiza por aspiración en un cartucho adsorbente seguido de determinación por cromatografía de gases (R. D. 1073/2002).

### 1. 3.- LEGISLACIÓN APLICABLE

#### Legislación nacional:

- Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico.
- Decreto 833/1975, de 6 de febrero, que desarrolla la Ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico. Parcialmente derogado el 1 de enero de 2005, continúa vigente hasta el 1 de enero de 2010, fecha en la que será derogado en su totalidad.
- Real Decreto 1613/1985, de 1 de agosto, por el que se modifica parcialmente el Decreto 833/1975, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a contaminación por dióxido de azufre y partículas. Parcialmente derogado el 1 de enero de 2005, continúa vigente hasta el 1 de enero de 2010.
- Real Decreto 717/1987, de 27 de mayo, sobre contaminación atmosférica por dióxido de nitrógeno y plomo: normas de calidad del ambiente. El articulado referente al dióxido de nitrógeno continúa vigente hasta el 1 de enero de 2010, mientras que el referente al plomo queda derogado el 1 de enero de 2005.

- 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.

Este Real Decreto, en vigor desde el 31 de octubre de 2002, transpone las Directivas 1999/30/CE y 2000/69/CE. Deroga en parte al Decreto 833/1975 y a los Reales Decretos 1613/1985, 717/1987 y 1321/1992, con un régimen transitorio con 2 fechas clave (1 de enero de 2005 y 1 de enero de 2010), hasta su derogación total el 1 de enero de 2010. (El R.D. 1613/1985 y R. D. 717/1987 siguen en vigor hasta el 1 de enero de 2010).

- Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente.

#### Legislación comunitaria:

- Directiva 85/203/CEE del Consejo, de 7 de marzo de 1985, relativa a las normas de calidad del aire para el dióxido de nitrógeno. Parcialmente vigente hasta el 1 de enero de 2010.
- Directiva 96/62/CE del Consejo, de 27 de septiembre de 1996, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente.
- 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. Transpuesta por el R. D. 1073/2002.
- 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. Transpuesta por el R. D. 1073/2002.
- Decisión 2001/774/CE de la Comisión, de 17 de octubre de 2002 por la que se modifica el anexo V de la Directiva 1999/30/CE.
- Directiva 2002/3/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2002, relativa al ozono en el aire ambiente.
- Decisión 2003/37/CE de la Comisión, de 16 de enero de 2003, relativa a las orientaciones para el establecimiento de un método de referencia provisional adecuado para el muestreo y análisis de PM<sub>2.5</sub> con arreglo a la Directiva 1999/30/CE.
- Decisión 2004/279/CE de la Comisión, de 19 de marzo de 2004, relativa a las directrices de aplicación de la Directiva 2002/3/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa al ozono en el aire ambiente.

- Decisión 2004/470/CE de la Comisión, de 29 de abril de 2004, relativa a las orientaciones para el establecimiento de un método de referencia provisional para el muestreo y análisis de  $PM_{2.5}$ .
- Corrección de errores de la Decisión 2004/470/CE de la Comisión, de 29 de abril de 2004, relativa a las orientaciones para el establecimiento/ de un método de referencia provisional para el muestreo y análisis de  $PM_{2.5}$  (30 de abril de 2004).
- 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. En vigor, desde el 18 de febrero de 2005. Deberá ser transpuesta al Derecho nacional antes del 15 de febrero de 2007.
- Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo sobre calidad del aire ambiente y una atmósfera más limpia en Europa. Bruselas 21/9/2005. COM (2005) 447 final.

-----

El objeto de este informe es presentar el resumen de los niveles de inmisión - calidad del aire -, de los contaminantes atmosféricos registrados por el Centro de Análisis de la Contaminación Atmosférica de Gijón en el año 2005 y su comparación con los criterios de calidad del aire vigentes.

## 2.- PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN. $PM_{10}$ / $PM_{2,5}$

La calidad del aire en relación con las partículas en suspensión está regulada desde el 1 de enero de 2005 en el R. D. 1073/2002, fecha en la que ha quedado derogado el anterior R. D. 1321/1992.

La Red de Vigilancia de Gijón consta de dos estaciones (Avda. de la Constitución y Avda. de Castilla), dotadas de cabezales separadores de partículas  $PM_{10}$  desde 1997, dos estaciones (Avda. de la Argentina y Avda. de Hermanos Felgueroso) con cabezales  $PM_{10}$  desde el 3 de octubre de 2002 y una estación (El Arbeyal) con un cabezal separador de partículas  $PM_{2,5}$  desde 1998.

En la tabla siguiente figuran los valores límite para las partículas  $PM_{10}$  según el R. D. 1073/2002.

R. D. 1073/2002		
	Fase I Fecha de cumplimiento: 1/1/2005	Fase II Fecha de cumplimiento: 1/1/2010
	$PM_{10}$ ( $\mu g/m^3$ )	
Valor límite anual para la protección de la salud Media anual	40 Margen de tolerancia: 4,8 $\mu g/m^3$ a la entrada en vigor reduciendo el 1/1/2003 y posteriormente cada 12 meses 1,6 $\mu g/m^3$ , hasta alcanzar el valor límite el 1/1/2005.	20 Margen de tolerancia: 20 $\mu g/m^3$ el 1/1/2005 reduciendo el 1/1/2006 y posteriormente cada 12 meses 4 $\mu g/m^3$ , hasta alcanzar el valor límite el 1/1/2010.
Valor límite diario para la protección de la salud. Periodo de promedio 24 horas	50 Nº de superaciones permitidas por año: 35 Margen de tolerancia: 15 $\mu g/m^3$ a la entrada en vigor reduciendo el 1/1/2003 y posteriormente cada 12 meses 5 $\mu g/m^3$ hasta alcanzar el valor límite el 1/1/2005.	50 Nº de superaciones permitidas por año: 7. Margen de tolerancia: se derivará de los datos y será equivalente al valor límite de la fase I

La Directiva 1999/30/CE, actualmente en vigor y transpuesta por el R. D. 1073/2002 considera a las partículas  $PM_{10}$  como la fracción con una mayor incidencia en la salud y establece para ellas unos valores límite restrictivos a cumplir en 2 fases (fase I: 2005 y fase II: 2010), reconociendo la mayor importancia dentro de esta fracción de las  $PM_{2,5}$ , pero sin establecer límites para estas.

Conforme con el R. D. 1073/2002, los valores límite de la fase II son indicativos y deberán revisarse teniendo en cuenta entre otros factores la aplicación de los valores límite de la fase I.

En este sentido la Unión Europea comenzó en 2005 a elaborar una nueva Directiva sobre la calidad del aire ambiente en Europa, que supondrá un nuevo enfoque al considerar las partículas finas  $PM_{2,5}$ , como más peligrosas que las de mayor tamaño, aunque sin olvidarse del riesgo que representan las gruesas de diámetro entre 2,5 y 10  $\mu m$ . Esta propuesta de Directiva propone un control más

completo de las  $PM_{2.5}$  fijando un tope de concentración media anual y una serie de objetivos de reducción.

## RESULTADOS

En la Tabla II, se presenta el resumen de los niveles de inmisión de  $PM_{10}$  procedentes de las estaciones situadas en la Avda. de la Constitución, Avda. de la Argentina, Avda. de Hnos. Felgueroso y Avda. de Castilla y de  $PM_{2.5}$  de El Arbeyal. En ella se indica para cada estación y mes del año la concentración media, la concentración máxima y la mínima, así como el número de ocasiones en que se supera el valor límite diario de  $50 \mu g/m^3$ .

En la estación de El Arbeyal se indica el número de casos en que se supera el valor límite de  $40 \mu g/m^3$  como media diaria, considerado como posible valor de referencia con anterioridad al R. D. 1073/2002 y que como se ha señalado es muy probable que este valor cambie con la nueva legislación en preparación.

Conforme con lo establecido en el R. D. 1073/2002, el periodo de evaluación de las partículas es el año civil (1 de enero a 31 de diciembre).

El valor límite diario para las partículas menores de  $10 \mu m$  ( $PM_{10}$ ), que debe cumplirse en 2005 es de  $50 \mu g/m^3$ . Este valor se rebasa en todas las estaciones en un número superior a las 35 ocasiones permitidas, (95 superaciones en la Avda. de la Argentina, 69 en la Avda. de la Constitución, 60 en la Avda. de Hnos. Felgueroso y 60 en la Avda. de Castilla).

El valor límite anual ( $40 \mu g/m^3$ ) se supera en la Avda. de la Argentina.

ESTACIONES	Concentración media anual $\mu g/m^3$
Av da. de la Constitución	38
Av da. de la Argentina	44
Av da. de Hnos. Felgueroso	38
Av da. de Castilla	39

En las Figuras 3 y 5 puede observarse que las concentraciones de  $PM_{10}$  parecen mostrar una tendencia a disminuir desde 2003.

Respecto a los valores de partículas finas  $PM_{2.5}$ , los niveles de inmisión registrados en El Arbeyal son elevados y teniendo en cuenta un posible valor límite diario de  $40 \mu g/m^3$  o incluso menor, que puede llegar a establecerse, se sobrepasa en numerosas ocasiones.

Las partículas en el rango de tamaño 2,5 a 10  $\mu\text{m}$  tienen un origen fundamentalmente natural mientras que las partículas de menor tamaño o finas  $\text{PM}_{2,5}$ , se deben a causas fundamentalmente antropogénicas (combustiones urbanas e industriales) y se consideran las más peligrosas para la salud.

Según el Documento final del Grupo de Trabajo de la Comisión Europea realizado en el año 2001 sobre partículas atmosféricas en suspensión, está ampliamente aceptado que toda Europa se ve afectada por frecuentes intrusiones de aire con altas concentraciones de polvo atmosférico africano del Sáhara y que aunque estos eventos se detectan con mayor frecuencia en el dominio mediterráneo, zonas de Europa Central y Norte se ven afectadas también esporádicamente por estos acontecimientos.

Asimismo en el Sur de Europa se producen fenómenos de resuspensión de partículas del suelo debido a una cobertura vegetal pobre, a una escasez de precipitaciones y a una intensa dinámica atmosférica convectiva inducida por altas tasas de insolación sobre suelos desprotegidos, especialmente en primavera y verano. Los niveles de  $\text{PM}_{10}$  también pueden incrementarse esporádicamente por otros eventos naturales como incendios y actividad volcánica o sísmica.

Las elevadas concentraciones de estas partículas detectadas a nivel nacional pudieran justificarse con la contribución natural reseñada: bajas precipitaciones, mayor frecuencia de episodios de intrusión de aire africano y una intensa dinámica atmosférica convectiva. Todos estos acontecimientos están siendo estudiados por el citado grupo de trabajo.

En este sentido, el R. D. 1073/2002 regula en su artículo 4, apartado 3, la posibilidad de designar zonas o aglomeraciones en las que se superen los valores límite de partículas  $\text{PM}_{10}$  debido a fenómenos naturales que varíen considerablemente sus concentraciones de fondo. A tal efecto, se propone dar traslado al Principado de Asturias.

## **2.1.- CONTROL DE CALEFACCIONES Y PLAN DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE**

Desde el inicio de las campañas de control e inspección de las emisiones a la atmósfera procedentes de los generadores de calor domésticos en el periodo 1992-1993, la concentración media anual de partículas ha disminuido en todas las estaciones de la red, mostrando una tendencia a mantenerse en valores similares en los últimos años.

---

Como resultado de las sucesivas campañas se ha producido una mejora importante en el funcionamiento de las instalaciones comunitarias ya que todas disponen de un contrato de mantenimiento y aquellas cuyas medidas de parámetros de combustión no son correctas deben adoptar las pertinentes medidas correctoras.

En 2005 todas las instalaciones de calefacción inspeccionadas dieron resultados correctos.

Asimismo, y desde 1997, se desarrolla el Plan de Mejora de la Calidad del Aire en el concejo de Gijón, con el objeto de subvencionar la transformación de instalaciones centralizadas de calefacción que utilizan combustibles fósiles, por otras que utilicen combustibles menos contaminantes. Este plan se ha modificado en 2004 con la finalidad de aumentar la cuantía de la subvención para los cambios que supongan la sustitución del carbón como fuente de energía utilizada, así como los que contemplen el uso complementario de fuentes de energía renovables.

Desde el inicio del plan en el año 1997 se han subvencionado un total de 106 cambios de los cuales alrededor de un 57% fueron cambios de gasóleo a gas, un 28% de carbón a gas, un 10% de carbón a gasóleo y el 5% a energía solar como complemento. En 2005, se han subvencionado 3 cambios, 2 de gasóleo a gas y 1 de carbón a gas natural.

Las campañas de control e inspección se complementan con la inspección de las actividades industriales en el concejo.

Tabla II.- Resumen de los niveles de inmisión de partículas en suspensión PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub> en el periodo enero a diciembre de 2005. Concentraciones expresadas en µg/m<sup>3</sup>.

**Estación ER01. Avda. de la Constitución (PM<sub>10</sub>)**

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	51	42	54	40	32	32	30	31	36	38	35	37	38
Conc. máxima	82	75	99	76	66	64	58	53	70	87	60	70	99
Conc. mínima	32	25	26	25	15	14	13	14	17	20	15	17	13
Nº casos >50	15	5	12	5	4	2	3	3	6	5	3	6	69

**Estación ER02. Avda. de la Argentina (PM<sub>10</sub>)**

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	54	50	68	57	38	35	33	33	36	41	38	39	44
Conc. máxima	80	82	120	100	66	49	51	48	55	73	54	66	120
Conc. mínima	36	35	33	39	24	25	18	21	24	23	22	24	18
Nº casos >50	19	12	23	16	4	0	1	0	3	9	3	5	95

**Estación ER03. Avda. de Hnos. Felgueroso (PM<sub>10</sub>)**

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	51	44	51	37	29	31	30	27	28	44	39	39	38
Conc. máxima	95	76	101	68	57	55	45	64	54	99	69	67	101
Conc. mínima	32	24	29	23	15	14	16	10	13	20	17	20	10
Nº casos >50	14	5	9	4	3	2	0	1	2	10	3	7	60

**Estación ER04. Avda. de Castilla (PM<sub>10</sub>)**

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	49	37	45	39	34	36	36	33	38	40	39	37	39
Conc. máxima	95	75	103	68	63	59	64	55	87	121	60	62	121
Conc. mínima	24	19	21	27	20	25	20	17	17	19	26	22	17
Nº casos >50	14	5	7	5	4	3	3	2	5	4	3	5	60

**Estación ER05. El Arbeyal (PM<sub>2,5</sub>)**

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	40	34	34	21	20	18	22	19	26	30	33	35	28
Conc. máxima	61	68	70	43	44	52	35	35	48	56	53	62	70
Conc. mínima	19	17	9	12	5	10	14	13	16	14	18	19	5
Nº casos >40	14	6	9	1	2	1	0	0	1	5	4	7	50

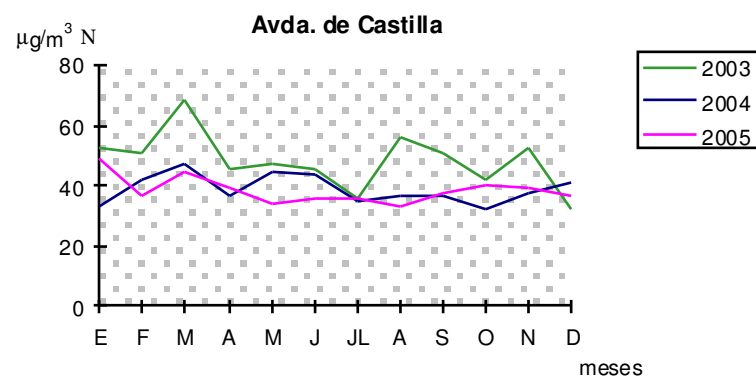
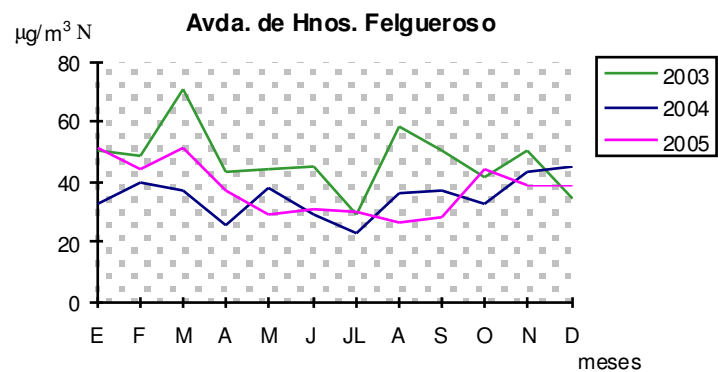
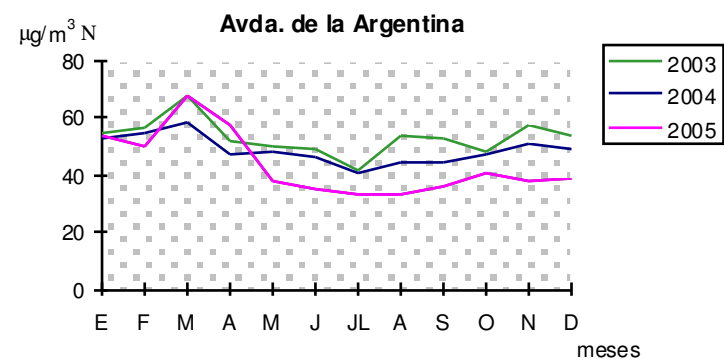
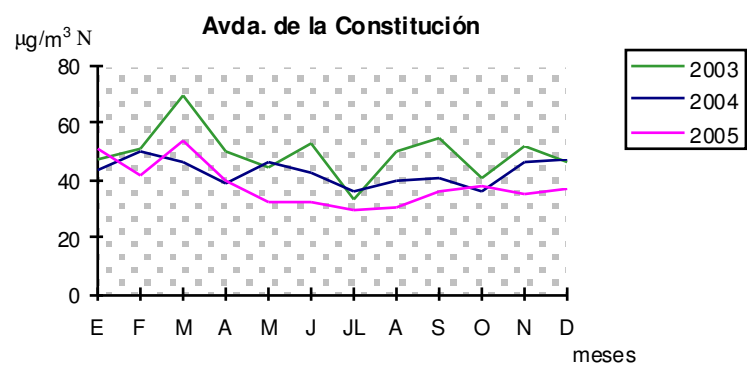


Figura 3.- Evolución mensual de las partículas en suspensión  $PM_{10}$  durante las campañas 2003 a 2005.

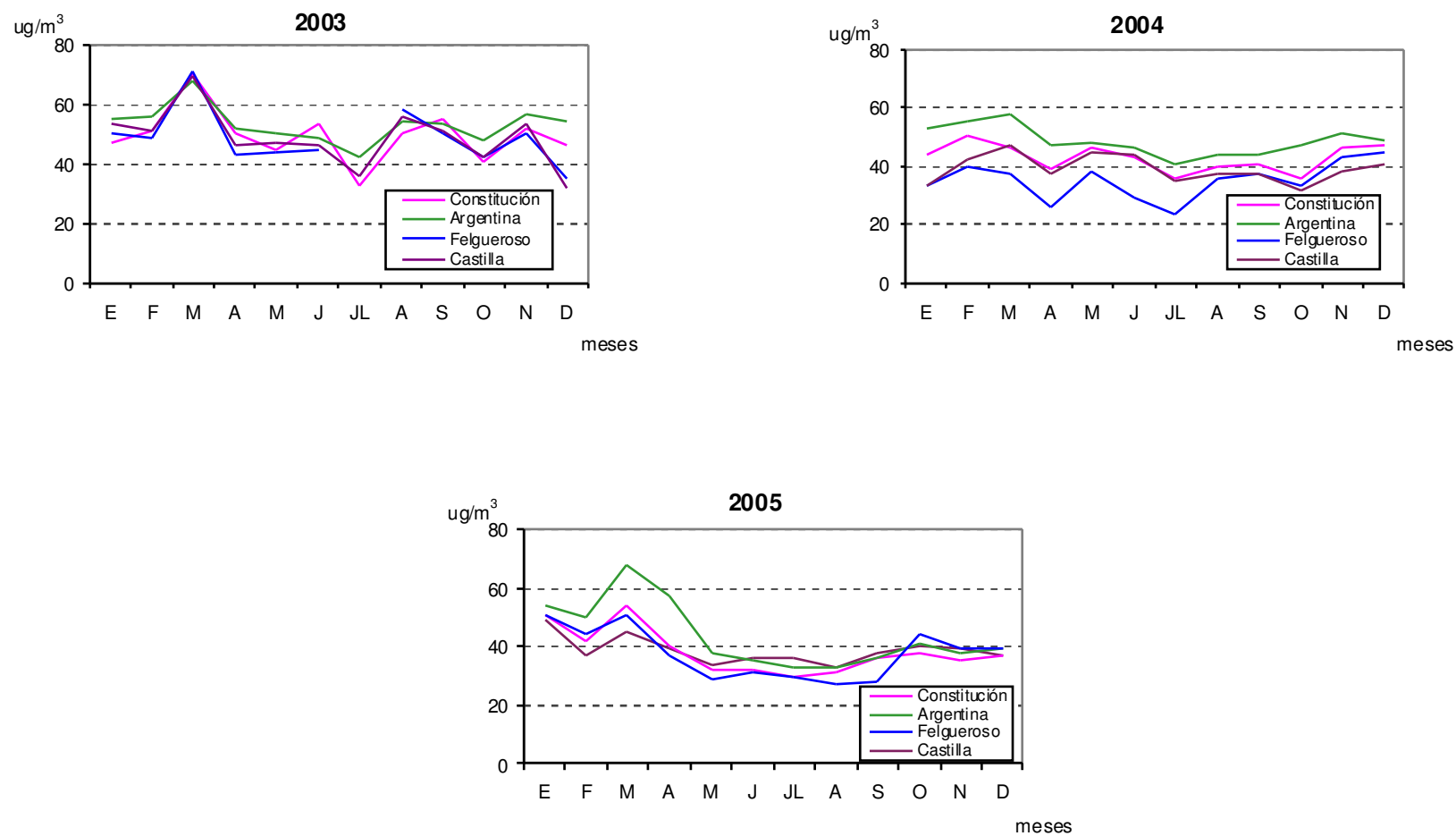


Figura 4.- Evolución mensual de las partículas en suspensión  $PM_{10}$  en el conjunto de estaciones durante las campañas 2003 a 2005.

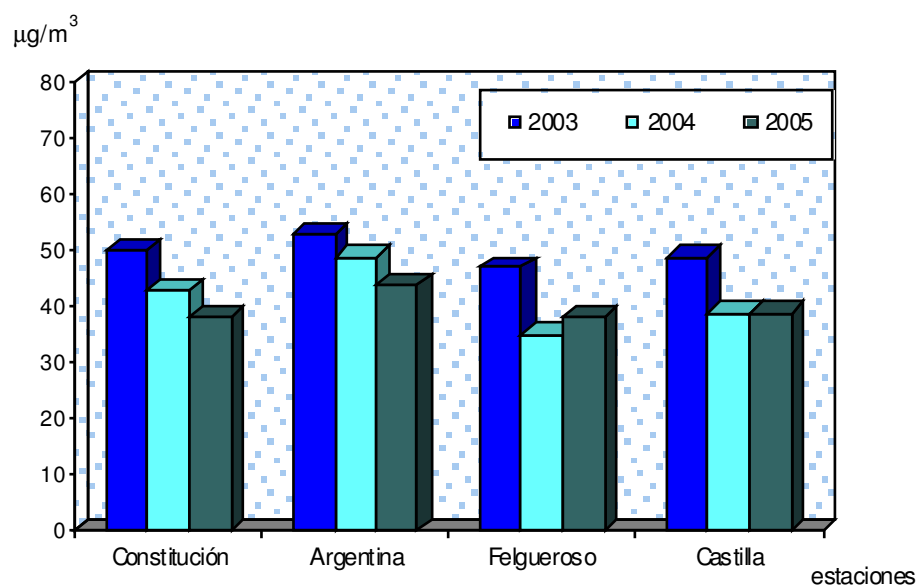


Figura 5.- Concentración media anual de partículas en suspensión PM<sub>10</sub>. Campañas 2003 a 2005.

### 3. DIÓXIDO DE AZUFRE

Los criterios de calidad del aire para el dióxido de azufre en 2005 están regulados en el R. D. 1073/2002, que establece un valor límite horario para la protección de la salud, un valor límite diario y un umbral de alerta.

El periodo de evaluación es el año civil (1 de enero a 31 de diciembre). En 2005 no se contempla margen de tolerancia, aunque se permite un número determinado de superaciones por año.

En la tabla siguiente figuran los valores límite y umbral de alerta establecidos para el dióxido de azufre.

R. D. 1073/2002	
Fecha de cumplimiento: 1/1/2005	
SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	
Valor límite horario para la protección de la salud Periodo de promedio: 1 hora	350 Nº de superaciones permitidas por año: 24 Margen de tolerancia: 90 µg/m <sup>3</sup> , a la entrada en vigor, reduciendo el 1/1/2003 y posteriormente cada 12 meses 30 µg/m <sup>3</sup> hasta alcanzar el valor límite el 1/1/2005.
Valor límite diario para la protección de la salud Periodo de promedio: 24 horas	125 Nº de superaciones permitidas por año: 3 Margen de tolerancia: ninguno
Umbral de alerta	500 Registrados durante 3 horas consecutivas

### RESULTADOS

Los niveles de inmisión de dióxido de azufre para este periodo se encuentran en la Tabla III, donde también se indica el número de casos en los que la media diaria supera el valor límite diario de 125 µg/m<sup>3</sup>. Asimismo, se recoge el número de ocasiones en que se supera en una hora el valor límite de 350 µg/m<sup>3</sup>, según se regula en el R. D. 1073/2002.

Ambos valores límite no se han alcanzado en ninguna ocasión.

En la Figura 6 se representa la concentración media anual en las tres últimas temporadas. Se observa una disminución de dicha concentración en todas las estaciones con excepción de un ligero aumento registrado en la Avda. de la Constitución en 2005.

Tabla III.- Resumen de los niveles de inmisión de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>). Periodo enero-diciembre 2005.

Concentraciones expresadas en µg/m<sup>3</sup>.

**Estación ER01. Avda. de la Constitución**

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	26	19	18	16	13	10	13	10	11	15	12	14	13
Conc. máxima	78	46	40	33	34	27	31	26	30	46	30	40	46
Conc. mínima	5	8	7	6	5	4	3	4	4	4	3	4	3
Nº casos >125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nº casos >350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Estación ER02. Avda. de la Argentina**

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	38	25	24	10	6	8	10	8	13	20	22	25	14
Conc. máxima	105	71	80	24	21	24	21	21	29	53	56	64	64
Conc. mínima	4	4	4	3	3	3	4	4	4	6	13	6	3
Nº casos >125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nº casos >350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Estación ER03. Avda. de Hnos. Felgueroso**

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	30	20	18	12	10	9	10	7	9	10	12	18	11
Conc. máxima	86	73	51	32	26	22	28	17	28	25	35	65	65
Conc. mínima	6	7	4	5	5	3	4	3	3	4	4	5	3
Nº casos >125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nº casos >350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Estación ER04. Avda. de Castilla**

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	19	15	14	11	9	7	7	6	6	9	15	18	10
Conc. máxima	37	58	43	30	30	14	22	15	15	21	35	47	47
Conc. mínima	5	4	5	4	4	4	3	4	4	4	7	4	3
Nº casos >125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nº casos >350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

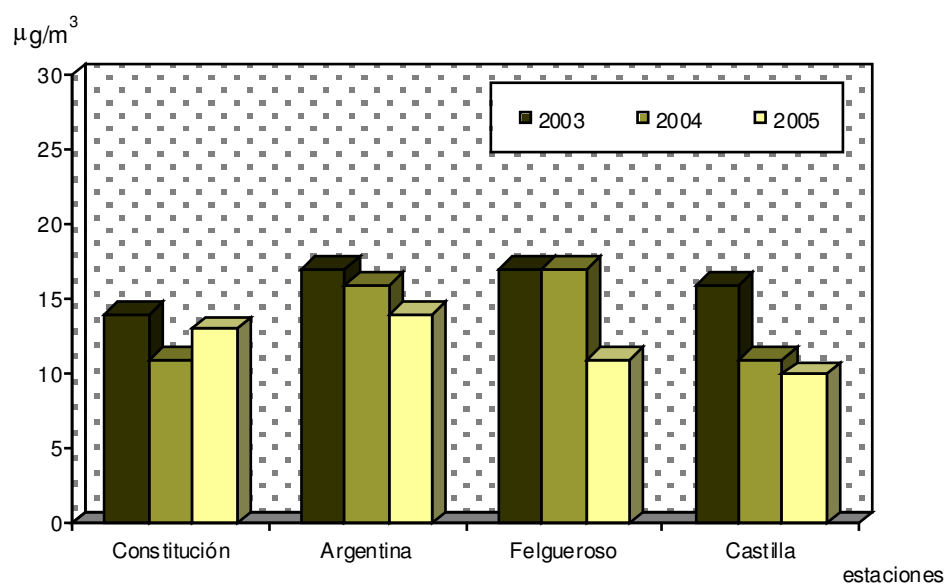


Figura 6.- Concentración media anual de dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ). Campañas 2003 a 2005.

## 4.- ÓXIDOS DE NITRÓGENO

La calidad del aire para los óxidos de nitrógeno está regulada en el R. D. 717/1987 y en el R. D. 1073/2002. Aunque la Directiva 1999/30/CE derogó en 2001 los valores guía percentil 50 y percentil 98, manteniendo vigente el valor límite anual hasta el 1 de enero de 2010, el R. D. 1073/2002 que la incorporó al derecho interno conserva los valores guía hasta el 1 de enero de 2010.

Los óxidos de nitrógeno se originan en todos los procesos de combustión, siendo el tráfico de vehículos su fuente principal en zonas urbanas. Su importancia se debe al papel que representan en la formación del smog fotoquímico; éste es un proceso atmosférico complejo en el que una mezcla de contaminantes primarios, por acción de la radiación solar, reaccionan entre sí dando lugar a contaminantes secundarios, cuyo indicador es el ozono troposférico, altamente oxidante y con efectos perjudiciales para la salud.

La tabla siguiente recoge los valores límite y guía fijados en el R. D. 717/1987 y en el R. D. 1073/2002.

El periodo de evaluación es el año civil (1 de enero a-31 diciembre).

	<b>R. D. 717/1987</b> Valores vigentes hasta 1/1/2010	<b>R. D. 1073/2002</b> Fecha de cumplimiento: 1/1/2010.
	<b>NO<sub>2</sub> (µg/m³)</b>	
Valor límite anual para la protección de la salud Periodo de promedio: 1 año civil	200 Percentil 98, calculado a partir de los valores medios por hora o inferiores a la hora tomados a lo largo de todo el año	40 Margen de tolerancia: 16 µg/m³ a la entrada en vigor, reduciendo el 1/1/2003 y posteriormente cada 12 meses 2 µg/m³ hasta alcanzar el valor límite el 1/1/2010.
Valor límite horario para la protección de la salud Periodo de promedio: 1 hora		200 Nº de superaciones permitidas por año: 18 Margen de tolerancia: 80 µg/m³ a la entrada en vigor, reduciendo el 1/1/2003 y posteriormente cada 12 meses 10 µg/m³ hasta alcanzar el valor límite el 1/1/2010.
Umbral de alerta		400 Registrados durante 3 horas consecutivas
Valores guía	50 Percentil 50, calculado a partir de los valores medios por hora o inferiores a la hora, a lo largo de todo el año  135 Percentil 98, calculado a partir de los valores medios por hora o inferiores a la hora, tomados a lo largo de todo el año	

## RESULTADOS

El resumen de los niveles de inmisión de dióxido de nitrógeno figura en la Tabla IV. En ella se indican las concentraciones medias mensuales, las concentraciones máximas y mínimas en una hora y el número de ocasiones en las que en una hora, la concentración media supera el valor límite de  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . También figura la concentración media anual, la máxima y la mínima.

En la Tabla V, se recoge el resumen anual con el porcentaje de valores válidos sobre las posibles 8760 determinaciones horarias por año, la concentración media anual y los percentiles 50 y 98 (valores guía) calculados a partir de las concentraciones medias horarias. Estos datos se representan en la Figura 7.

El valor límite anual para la protección de la salud, así como los valores guía percentil 50 y percentil 98, no se alcanzan en ninguna de las estaciones. En las Figuras 8 y 9 se representa la evolución anual de dichos valores guía en las cinco últimas campañas (2001 a 2005).

El R. D. 1073/2002 fija un valor límite anual que deberá cumplirse el 1 de enero de 2010 de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Este valor se supera en la Avda. de la Constitución y en la Avda. de Hnos. Felgueroso, aunque se mantiene dentro del margen de tolerancia permitido en 2005 ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

En lo que respecta al valor límite horario de  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  no se alcanza en ninguna estación lo que supone una mejoría respecto a la temporada anterior en la que se superó en la Avda. de la Constitución, Avda. de Hnos. Felgueroso y Avda. de Castilla.

Tabla IV.- Resumen de los niveles de inmisión de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>). Periodo enero-diciembre 2005. Concentraciones expresadas en µg/m<sup>3</sup>.

**Estación ER01. Avda. de la Constitución**

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	60	51	55	49	42	37	36	35	40	48	47	46	46
Conc. máxima (horaria)	129	98	133	105	101	96	105	89	91	112	91	97	133
Conc. mínima (horaria)	10	11	15	12	6	10	13	12	9	13	13	15	6
Nº casos > 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Estación ER02. Avda. de la Argentina**

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	50	45	54	38	30	27	25	27	31	39	43	44	38
Conc. máxima (horaria)	106	104	284	187	84	80	93	83	99	101	110	107	284
Conc. mínima (horaria)	5	5	3	4	3	4	5	6	4	4	5	4	3
Nº casos > 200	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6

**Estación ER03. Avda. de Hnos. Felgueroso**

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	58	52	55	48	41	37	37	35	41	50	49	49	46
Conc. máxima (horaria)	132	108	177	115	115	106	109	132	118	130	125	140	177
Conc. mínima (horaria)	4	5	4	4	4	4	8	6	8	6	5	4	4
Nº casos > 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Estación ER04. Avda. de Castilla**

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	45	37	39	31	27	30	32	30	33	37	49	43	36
Conc. máxima (horaria)	108	106	122	95	109	100	127	114	120	114	143	107	143
Conc. mínima (horaria)	5	5	4	5	5	4	4	4	6	5	4	5	4
Nº casos > 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla V.- Resumen anual de los niveles de inmisión de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>). Concentraciones medias, valores del percentil 50 y del percentil 98. Periodo enero-diciembre 2005. Concentraciones expresadas en µg/m<sup>3</sup>.

Estaciones	Avda. de la Constitución	Avda. de la Argentina	Avda. de Hnos. Felgueroso	Avda. de Castilla
Porcentaje de valores válidos	98,1%	96,2%	95,6%	93,5%
Concentración media anual	46	38	46	36
Percentil 50 (1 enero - 31 diciembre)	43	35	44	32
Percentil 98 (1 enero - 31 diciembre)	89	84	94	89

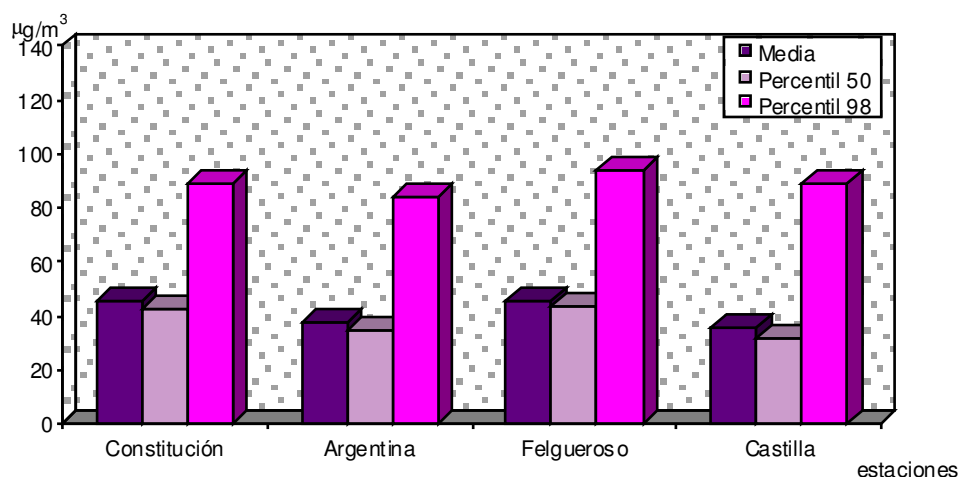


Figura 7.- Resumen anual de inmisión de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>). Concentración media anual y valores guía (P<sub>50</sub> y P<sub>98</sub>) Periodo enero-diciembre 2005.

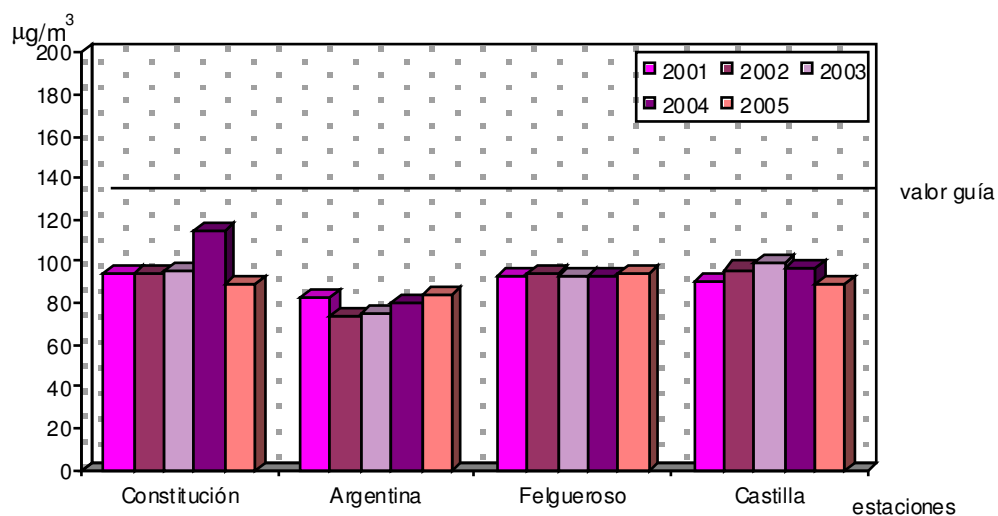


Figura 8.- Valor guía de dióxido de nitrógeno. Percentil 98. Campañas 2001 a 2005

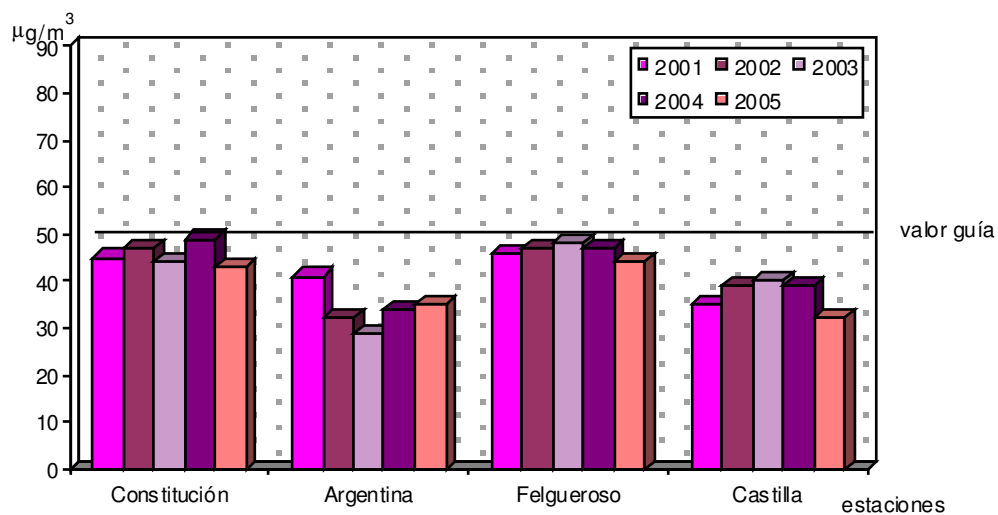


Figura 9.- Valor guía de dióxido de nitrógeno. Percentil 50. Campañas 2001 a 2005.

## 5.- MONÓXIDO DE CARBONO

Los criterios de calidad del aire para el monóxido de carbono están regulados en el R. D. 1073/2002 al haber quedado derogado el 1 de enero de 2005 el Decreto 833/1975.

En la tabla siguiente figuran los valores límite reglamentariamente establecidos.

R. D. 1073/2002	
Fecha de cumplimiento: 1/1/2005	
CO (mg/m <sup>3</sup> )	
Valor límite para la protección de la salud	<p>10</p> <p>Media de 8 horas máxima en un día</p> <p>Margen de tolerancia: 6 mg/m<sup>3</sup> a la entrada en vigor, reduciendo el 1/1/2003, y posteriormente cada 12 meses 2 mg/m<sup>3</sup> hasta alcanzar el valor límite el 1/1/2005.</p>

## RESULTADOS

En la Tabla VI se presentan los valores medios mensuales, el valor máximo diario (sobre 24 horas) y el valor mínimo diario (sobre 24 horas), así como la concentración media anual, la concentración máxima y la mínima.

Los niveles de inmisión de monóxido de carbono registrados en 2005, no han alcanzado en ninguna ocasión el valor límite para la protección de la salud.

Tabla VI.- Resumen de los niveles de inmisión de monóxido de carbono (CO). Periodo enero-diciembre 2005. Concentraciones expresadas en mg/m<sup>3</sup>.

**Estación ER01. Avda. de la Constitución**

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	0,80	0,65	0,66	0,59	0,43	0,32	0,29	0,28	0,38	0,49	0,64	0,6	0,51
Conc. máxima	1,75	0,98	1,03	0,81	0,57	0,49	0,44	0,46	0,59	0,94	1,20	1,2	1,75
Conc. mínima	0,45	0,41	0,42	0,36	0,28	0,21	0,10	0,18	0,26	0,28	0,31	0,3	0,1

**Estación ER02. Avda. de la Argentina**

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	0,91	0,55	0,74	0,48	0,34	0,25	0,26	0,24	0,34	0,40	0,44	0,50	0,45
Conc. máxima	2,03	1,53	2,93	1,06	0,67	0,37	0,43	0,38	0,89	0,65	0,59	1,19	2,93
Conc. mínima	0,38	0,31	0,28	0,26	0,19	0,18	0,13	0,15	0,17	0,22	0,21	0,28	0,13

**Estación ER03. Avda. de Hnos. Felgueroso**

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	1,28	0,89	0,97	0,82	0,62	0,42	0,46	0,48	0,43	0,74	0,59	0,7	0,70
Conc. máxima	2,32	1,24	1,62	1,09	1,08	0,67	0,68	0,66	0,73	1,49	1,35	1,34	2,32
Conc. mínima	0,80	0,63	0,67	0,53	0,39	0,29	0,33	0,28	0,25	0,36	0,25	0,28	0,25

**Estación ER04. Avda. de Castilla**

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	0,6	0,49	0,49	0,42	0,32	0,27	0,26	0,27	0,34	0,34	0,41	0,44	0,39
Conc. máxima	1,09	0,76	0,84	0,6	0,49	0,36	0,33	0,38	0,48	0,65	0,78	0,77	1,09
Conc. mínima	0,29	0,25	0,3	0,29	0,21	0,21	0,2	0,22	0,23	0,18	0,25	0,22	0,18

## 6.- OZONO

Los criterios de calidad del aire para el ozono están regulados en el R. D. 1796/2003 que entró en vigor el 14 de enero de 2004, incorporando a nuestro ordenamiento jurídico la Directiva 2002/3/CE y derogando al anterior R. D. 1494/1995.

El ozono es un contaminante secundario que se origina en las capas bajas de la atmósfera como producto de una serie de complejas reacciones que tienen lugar en una mezcla de óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles por efecto de la radiación solar.

Es un compuesto altamente oxidante que tiene efectos nocivos sobre la salud humana y sobre la vegetación. Por lo tanto, es necesario un conocimiento lo más completo posible de manera que se establece un procedimiento armonizador de vigilancia e intercambio de información entre las diferentes Administraciones Públicas, así como de información y alerta a la población sobre los niveles ambientales de ozono.

Los niveles de ozono se superan con frecuencia en la mayor parte de los países europeos y en especial en ciudades y regiones del sur, caracterizadas por unas condiciones topográficas particulares, por la influencia del mar y por determinadas situaciones climáticas en algunas épocas del año (situaciones anticiclónicas, sin viento, inversiones térmicas, etc.), que impiden la dispersión de los contaminantes.

Debido a sus efectos perjudiciales para la salud, la Unión Europea elaboró la Directiva 2002/3/CE, incorporada al derecho interno por el R. D. 1796/2003, así como la Decisión 2004/279/CE que recoge las directrices de aplicación de la anterior Directiva. En particular, establece las pautas para una estrategia de medición de los precursores del ozono (COV y NOx) obligando a los Estados miembros a efectuar un seguimiento de los mismos con los objetivos de: analizar las tendencias de los precursores del ozono, verificar la eficacia de las estrategias de reducción de las emisiones, comprobar la coherencia de los inventarios de emisiones, contribuir a determinar las fuentes de las emisiones causantes de la contaminación, así como aumentar los conocimientos sobre la formación de ozono y los procesos de dispersión de sus precursores.

El R. D. 1796/2003, en consonancia con la Directiva comunitaria, establece cambios en los criterios de evaluación del ozono fijando valores objetivo para la protección de la salud y de la vegetación que deberán alcanzarse en 2010, así como objetivos más estrictos a conseguir a largo plazo en 2020.

Mantiene los umbrales de información a la población y de alerta, con niveles más restrictivos para este último.

En la siguiente tabla figuran los valores objetivo y umbrales establecidos en el R. D. 1796/2003.

R. D. 1796/2003	
Fecha de cumplimiento: 2010	
<b>O<sub>3</sub></b> (µg/m <sup>3</sup> )	
Umbral de información a la población	180 Promedio horario
Umbral de alerta a la población	240 Promedio horario
Valor objetivo para la protección de la salud	120 Máximo de las medias odohorarias del día Nº de superaciones permitidas por año civil de promedio en un periodo de 3 años: 25 días

## RESULTADOS

En la Tabla VII, se presenta el resumen de los valores registrados a lo largo del año 2005 en las estaciones de la red. En ella se indica el valor medio mensual, el valor máximo medio diario, el valor mínimo medio diario así como el número de ocasiones en que se supera el valor objetivo y el umbral de información a la población. También figura la concentración media anual, la concentración máxima y la mínima.

El umbral de información a la población (180 µg/m<sup>3</sup>) no se ha alcanzado en ninguna ocasión.

El valor objetivo de 120 µg/m<sup>3</sup> para la protección de la salud se ha alcanzado en el mes de junio en una ocasión en la Avda. de la Constitución, en dos ocasiones en julio en la Avda. de la Argentina y en una ocasión también en julio en la Avda. de Castilla.

Tabla VII.- Resumen de los niveles de inmisión de ozono (O<sub>3</sub>). Periodo enero-diciembre 2005.

Concentraciones expresadas en µg/m<sup>3</sup>.

**Estación ER01. Avda. de la Constitución**

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	24	38	37	52	56	56	50	45	45	36	20	22	40
Conc. máxima	61	89	70	82	72	89	89	75	67	52	41	48	89
Conc. mínima	8	11	13	26	36	31	22	23	26	20	10	10	8
Nº casos >120 (valor octohorario)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Nº casos >180 (1 h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Estación ER02. Avda. de la Argentina**

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	20	34	36	42	50	57	53	49	47	31	28	28	40
Conc. máxima	54	61	52	63	64	73	88	72	82	53	62	54	88
Conc. mínima	9	14	19	26	37	41	36	26	26	11	14	11	9
Nº casos >120 (valor octohorario)	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
Nº casos >180 (1 h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Estación ER03. Avda. de Hnos. Felgueroso**

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. Media	19	28	31	37	43	51	46	42	41	29	26	27	35
Conc. Máxima	45	54	47	68	63	72	80	66	74	50	52	44	80
Conc. Mínima	8	11	13	23	29	37	24	21	25	15	14	14	8
Nº casos >120 (valor octohorario)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nº casos >180 (1 h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Estación ER04. Avda. de Castilla**

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	22	40	50	53	64	61	52	45	31	26	24	24	41
Conc. máxima	59	88	81	82	87	88	91	73	58	51	53	43	91
Conc. mínima	7	11	23	30	42	43	29	20	12	10	8	7	7
Nº casos >120 (valor octohorario)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Nº casos >180 (1 h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Estación ER05. El Arbeyal**

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	21	31	40	45	47	47	41	34	36	24	22	23	34
Conc. máxima	44	68	62	74	72	71	74	54	66	51	51	31	74
Conc. mínima	10	8	19	26	30	28	23	18	17	11	11	10	8
Nº casos >120 (valor octohorario)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nº casos >180 (1 h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## 7. PLOMO

Los criterios de calidad del aire para el plomo están regulados en el R. D. 1073/2002 al haber quedado derogado el R.D. 717/1987.

El plomo presente en la atmósfera tiene su origen en el contenido en la gasolina. Debido a su elevada toxicidad se ha ido eliminando progresivamente de la misma desde 1990, lo que ha originado una disminución en los niveles de inmisión de plomo.

El análisis de los niveles de inmisión de plomo no se realiza automáticamente como en el resto de contaminantes, sino de forma manual en el laboratorio mediante la técnica de espectrofotometría de absorción atómica. Del estudio de las series de datos de temporadas anteriores, se deduce que el cumplimiento del nuevo valor límite previsto para enero de 2005 no va a suponer ninguna dificultad. Según la normativa vigente los niveles de inmisión de plomo en una ciudad con la población de Gijón podrían determinarse a partir de los datos proporcionados por una única estación de medición. Teniendo en cuenta estas consideraciones, desde la temporada de 2003 sólo se analizan los datos de plomo procedentes de dos estaciones (Avda. de la Constitución y Avda. de la Argentina).

R. D. 1073/2002	
Fecha de cumplimiento: 1/1/2005	
Pb ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
Valor límite anual para la protección de la salud Periodo de promedio: 1 año civil	0,5 Margen de tolerancia: 0,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a la entrada en vigor, reduciendo el 1/1/2003 y posteriormente cada 12 meses 0,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , hasta alcanzar el valor límite el 1/1/2005.

## RESULTADOS

En la Tabla VIII se presenta el número de muestreos, los valores medios mensuales, los valores máximos diarios, los valores mínimos diarios, así como el valor medio anual, el máximo y el mínimo en las dos estaciones.

El R. D. 1073/2002, establece para el plomo un umbral de evaluación inferior de 0,25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (50 % del valor límite) como media anual de modo que si el nivel de plomo en los últimos 5 años se encuentra por debajo de dicho valor, se pueden utilizar otros sistemas de evaluación. Los valores medios anuales registrados en las estaciones de la red de vigilancia durante los últimos años son muy inferiores al citado umbral por lo que en 2005 se ha analizado una serie de muestras semanales representativas de las diferentes épocas del año.

Los resultados están muy lejos del valor límite legislado que no se alcanza en ningún caso.

Tabla VIII.- Resumen de los niveles de inmisión de plomo (Pb). Periodo enero-diciembre 2005.

Concentraciones expresadas en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Estación ER01. Avda. de la Constitución**

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Nº de muestreos	7	-	-	-	-	-	-	6	-	-	7	7	27
Conc. media	0,08	-	-	-	-	-	-	0,09	-	-	0,08	0,08	0,08
Conc. máxima	0,10	-	-	-	-	-	-	0,15	-	-	0,12	0,11	0,15
Conc. mínima	0,06	-	-	-	-	-	-	0,07	-	-	0,05	0,06	0,05

**Estación ER02. Avda. de la Argentina**

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Nº de muestreos	7	-	-	-	-	-	-	6	-	-	7	7	27
Conc. media	0,06	-	-	-	-	-	-	0,07	-	-	0,06	0,06	0,06
Conc. máxima	0,08	-	-	-	-	-	-	0,12	-	-	0,08	0,07	0,12
Conc. mínima	0,04	-	-	-	-	-	-	0,05	-	-	0,06	0,04	0,04

## 8.- COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES

Los compuestos orgánicos volátiles (COV) se analizan desde la campaña 1998-1999 en la estación situada en las inmediaciones de la playa de El Arbeyal. Esta estación se configura como una estación de alerta en función de las actividades propias del Puerto de Gijón, como la carga y descarga de productos como propano, butano, hidrocarburos en general y tetrahidrofurano.

La composición de hidrocarburos en la atmósfera es muy variada, con una presencia de más de 400 compuestos diferentes emitidos tanto por fuentes naturales como artificiales. Aunque las concentraciones de algunos de ellos son muy bajas, juegan un papel muy importante en función de su reactividad química, siendo junto con los óxidos de nitrógeno, precursores en el proceso de formación del ozono troposférico.

Con los 15 compuestos analizados en esta estación (Tabla IX) se cubren las necesidades estimadas de determinación de COV, tanto de aquellos que va a ser preciso determinar reglamentariamente, como de otros que pueden estar presentes en el entorno del Puerto, como el propano, el butano y el tetrahidrofurano.

En la actualidad, la reglamentación existente es el R. D. 1073/2002, que transpone la Directiva 2000/69/CE sobre los valores límite para el benceno y el monóxido de carbono.

Este Real Decreto, en vigor desde el 31 de octubre de 2002, únicamente fija valores límite para el benceno que deberán cumplirse en enero de 2010.

R. D. 1073/2002	
Fecha de cumplimiento: 1/1/2010	
$C_6H_6$ ( $\mu g/m^3$ )	
Valor límite anual para la protección de la salud Periodo de promedio: año civil	5 Margen de tolerancia: 5 $\mu g/m^3$ , a la entrada en vigor, reduciendo el 1/1/2006 y posteriormente cada 12 meses 1 $\mu g/m^3$ hasta alcanzar el valor límite el 1/1/2010

## RESULTADOS

En la Tabla IX se presenta un resumen de los resultados obtenidos en 2005 para los compuestos orgánicos volátiles analizados.

La concentración media anual de benceno en 2005 fue de 0,83  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , valor que no alcanza el límite anual legislado.

Tabla IX.- Resumen de los niveles de inmisión de compuestos orgánicos volátiles (COV). Periodo enero-diciembre 2005. Concentraciones expresadas en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Contaminante	C <sub>3</sub> Propano	C <sub>4</sub> Butano	CIVin Cloruro de vinilo	2MetBut 2 Metil-1,3 butadieno	THF Tetrahidrofurano	2m HEP 2 Metil heptano	CicHex Ciclohexano	ETB Etilbenceno
Nº de muestreos	316	316	315	316	316	316	316	316
Concentración media anual	1,31	1,35	1,15	0,01	0,13	1,48	0,20	1,02
Concentración máxima diaria	16,76	34,42	20,31	1,15	9,71	89,52	6,65	7,65
Concentración mínima diaria	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04

Contaminante	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> Benceno	TOL Tolueno	M/P Xil Meta y paraxileno	O-Xil Ortoxileno	TCLETAN Tricloroetano	CCl <sub>4</sub> Tetracloruro de carbono	3CLET Tricloroetileno
Nº de muestreos	316	315	316	316	316	316	316
Concentración media anual	0,83	1,61	1,98	2,23	0,03	5,00	0,94
Concentración máxima diaria	42,19	115,84	114,73	58,37	0,93	40,67	67,21
Concentración mínima diaria	0,10	0,01	0,01	0,11	0,01	0,01	0,01

## 9.- INDICADORES DE CALIDAD DEL AIRE – AGENDA 21

La mejora de la calidad del aire en el concejo es uno de los objetivos de la Agenda 21 de Gijón. A fin de valorar la consecución de dicho objetivo se han seleccionado una serie de indicadores cuya evolución desde el año 1998 se presenta a continuación y que están representados gráficamente en las Figuras 10 y 11.

El R. D. 1073/2002, estableció unos valores límite para los contaminantes analizados en la red de vigilancia cuyo cumplimiento a partir de enero de 2005, supone la necesidad de actualizar y adaptar el índice de calidad del aire. En este sentido, el Principado de Asturias está elaborando un nuevo Índice de Calidad del Aire que está pendiente de implantación.

INDICADOR	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>Nº de días al año con calidad del aire buena</b> Según el Sistema de Información a la Población del Ayuntamiento de Gijón que se venía utilizando hasta 2005	*	289	322	337	335	340	331	327
Nº de días al año en que se supera el umbral de protección de la salud para el ozono ( $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )	14	4	23	17	3	8	**	**
<b>** Nº de días al año en que se supera el valor objetivo para la protección de la salud para el ozono (<math>120 \mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>							0	3
Nº de días al año en que se supera el umbral de información para el ozono ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0	0	4	0	0	0	0	0

\*. Sin datos

\*\* La nueva reglamentación sobre el ozono vigente desde enero de 2004, contempla un valor objetivo para la protección de la salud, en lugar del umbral de protección de la salud, lo que supone la necesidad de introducir un cambio en el indicador. Desde esa fecha, el indicador que se considera es "Nº de días al año en que se supera el valor objetivo para la protección de la salud para el ozono ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )".

En los últimos años se ha venido constatando una mejoría de la calidad del aire en el concejo manifestada en el número de días al año en que la contaminación fue baja siguiendo los criterios del Sistema de Información a la Población del Ayuntamiento. Según este criterio, en 2005 la calidad del aire fue buena en el 90 % de los días. No obstante, la implantación del nuevo índice supondrá una modificación sustancial a la baja de estos valores.

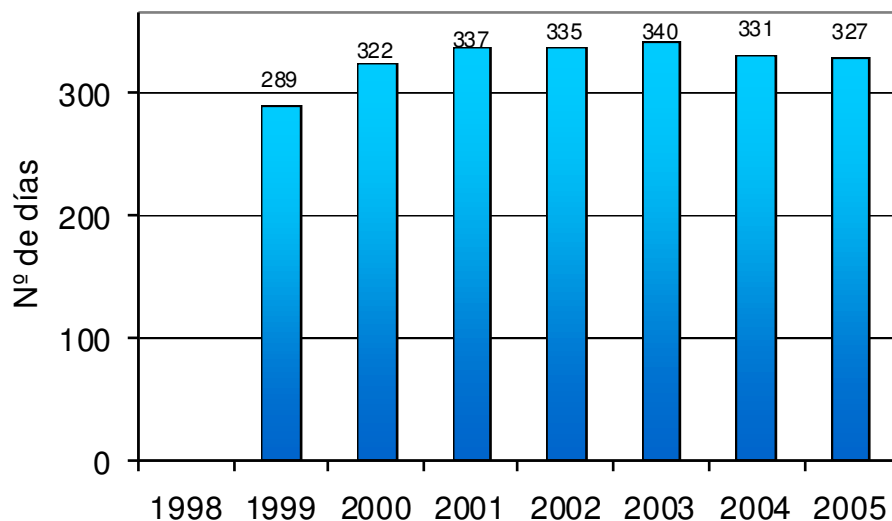


Figura 10.- Nº de días al año con calidad del aire buena en el periodo 1999-2005.

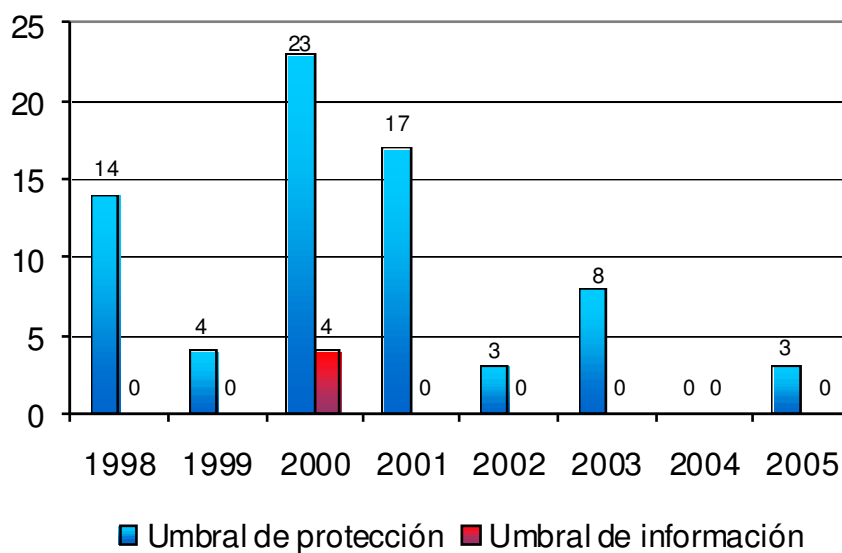


Figura 11.- Nº de días al año en que se supera el umbral de protección de la salud y el umbral de información para el ozono en el periodo 1998-2005. \* En 2004 y 2005, se representa el valor objetivo para la protección de la salud en lugar del umbral de protección.

## 10.- RESUMEN DE LA TEMPORADA 2005

La Red de Vigilancia de la Contaminación Atmosférica de Gijón, operativa desde enero de 1993, está constituida por cinco estaciones remotas y un Centro Concentrador de Datos. Su característica fundamental es que permite conocer el estado de los niveles de inmisión de los contaminantes atmosféricos (calidad del aire), la evolución espacio-temporal a largo plazo de la contaminación atmosférica y la previsión de episodios agudos de contaminación atmosférica, así como el suministro de información al público.

En la tabla siguiente se presenta la situación de las estaciones de la Red, los parámetros que miden y el código de cada estación en la Red Nacional. **PM<sub>10</sub>**: partículas en suspensión < 10 µm; **PM<sub>2,5</sub>**: partículas en suspensión < 2,5 µm; **SO<sub>2</sub>**: dióxido de azufre; **NO<sub>2</sub>**: dióxido de nitrógeno; **CO**: monóxido de carbono; **O<sub>3</sub>**: ozono; **Pb**: plomo; **COV**: compuestos orgánicos volátiles; **Nivel sonoro**: dBA; **Meteorología**: lluvia, dirección y velocidad del viento, temperatura, presión atmosférica, humedad y radiación solar.

Código	Estación	SITUACIÓN	PARÁMETROS									
			PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub>	Pb	COV	Nivel sonoro	Meteorología
33024025	ER01	Avda. de la Constitución	•		•	•	•	•	•		•	•
33024024	ER02	Avda. de la Argentina	•		•	•	•	•	•		•	
33024023	ER03	Avda. Hnos. Felgueroso	•		•	•	•	•	•		•	
33024027	ER04	Avda. de Castilla	•		•	•	•	•	•		•	
	ER05	El Arbeyal		•				•		•		•

### Partículas en suspensión. PM<sub>10</sub>

- El valor límite diario para las partículas menores de 10 µm (PM<sub>10</sub>) fijado en el R. D. 1073/2002 se supera en todas las estaciones al igual que en temporadas anteriores. También se rebasa el número de superaciones permitidas.

En cuanto al valor límite anual, solamente se supera en la Avda. de la Argentina.

En general, las concentraciones de partículas PM<sub>10</sub> parecen mostrar una tendencia a disminuir desde 2003, aunque siguen sin alcanzarse los niveles de calidad exigidos.

## **Dióxido de azufre**

- Los valores límite legislados en el R. D. 1073/2002, horario y diario, no se alcanzan en ninguna ocasión.

## **Óxidos de nitrógeno**

- La concentración de óxidos de nitrógeno no ha superado ni los valores límite ni los guía establecidos en el vigente R. D. 717/1987.
- Respecto a los valores límite anual y horario fijados en el R. D. 1073/2002, que deberán cumplirse en enero de 2010, el anual se supera en la Avda. de la Constitución y en la Avda. de Hnos. Felgueroso, aunque se mantiene dentro del margen de tolerancia permitido. El límite horario no se alcanza en ninguna ocasión.

## **Monóxido de carbono**

- Los niveles de inmisión de monóxido de carbono no alcanzan el valor límite fijado en la normativa vigente (R. D. 1073/2002).

## **Ozono**

- El umbral de información a la población regulado en el R. D. 1796/2003 no se ha alcanzado en ninguna ocasión. El valor objetivo para la protección de la salud se ha superado de forma ocasional en los meses de junio (Avda. de la Constitución) y julio (Avda. de la Argentina y Avda. de Castilla).

## **Plomo**

- Los niveles de inmisión de plomo no alcanzaron en ninguna ocasión el valor límite regulado en el R. D. 1073/2002.

## Benceno

- El benceno es el único compuesto orgánico volátil, de los 15 analizados en la red, para el que se ha fijado un valor límite en el R. D. 1073/2002 a cumplir en 2010. Su concentración media anual no alcanza el valor límite anual legislado.

## Indicadores de calidad del aire. Agenda 21

- En 2005 se registraron 327 días con calidad del aire buena, lo que supone un 90% del total de días del año. El resto de los días la calidad del aire fue media en 26 ocasiones y mala en 12.

Los cambios en los valores límite legislados por el R. D. 1073/2002, suponen la necesidad de actualizar y adaptar el indicador de calidad del aire, por lo que se está pendiente de la implantación del nuevo Índice de Calidad del Aire que está elaborando el Principado de Asturias.

La calidad del aire para los contaminantes analizados en la red de vigilancia se puede considerar aceptable con la excepción de las partículas PM<sub>10</sub>. Esta situación de frecuentes superaciones de los valores límite legislados de partículas, puede ser debida a varios factores como fenómenos naturales que pueden variar las concentraciones de fondo, ubicación de las estaciones de medida próximas a zonas de tráfico intenso, entre otros. En este sentido, el R. D. 1073/2002, especifica nuevas consideraciones en relación a la ubicación de los puntos de muestreo (orientados al tráfico, orientados al fondo urbano). Estos factores deberán tenerse en cuenta para una posible revisión de la situación de las estaciones de muestreo de la red de vigilancia de Gijón y estudio de los niveles de fondo, conforme con las directrices que a tal fin marque el Principado de Asturias.

Gijón, junio de 2006