

## 1. Introducción

A continuación pasamos a detallar los valores legislados para cada contaminante en la normativa nacional, así como límites y umbrales que en un futuro próximo serán de aplicación, cuando la Directiva 1999/30/CE se transponga a nuestra legislación. Esta directiva entra en vigor en julio del año 2000. Es importante saber la diferencia entre valores límite y umbral de alerta para saber con qué se comparan los resultados.

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

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

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

## 2. Óxidos de nitrógeno

### 2.1 Legislación actual

La fuente principal de este contaminante en nuestra Comunidad son los vehículos a motor, siendo éste el contaminante que se encuentra en proporciones más elevadas conjuntamente con las partículas.

Más tarde realizaremos un análisis comparativo entre los datos obtenidos en la campaña de 1999 frente a los valores de referencia de la legislación.

Para los óxidos de nitrógeno, la norma nacional de referencia es el **R.D. 717/1987**, de 27 de mayo:

Período de referencia	VALORES LÍMITE		
Anual. (precisos el 75% de los datos uniformemente Repartidos)	<b>200 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> Percentil 98, calculado a partir de valores medios horarios o períodos inferiores de tiempo.		
Período de referencia	VALORES GUÍA		
Anual.(precisos el 75% de los datos uniformemente Repartidos)	<b>50 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> . Percentil 50, calculado a partir de valores medios horarios o períodos inferiores de tiempo.		
	<b>135 <math>\text{m g}/\text{m}^3</math></b> Percentil 98, calculado a partir de valores medios horarios o períodos inferiores de tiempo.		
Período de referencia	VALORES REFERENCIA DECLARACIÓN EMERGENCIA (R.D. 833/35 de 6 de febrero)		
	PRIMER GRADO	SEGUNDO GRADO	TERCER GRADO
1 hora	<b>957 <math>\text{m g}/\text{m}^3</math></b>	<b>1.270 <math>\text{m g}/\text{m}^3</math></b>	<b>1.700 <math>\text{m g}/\text{m}^3</math></b>
24 horas	<b>565 <math>\text{m g}/\text{m}^3</math></b>	<b>750 <math>\text{m g}/\text{m}^3</math></b>	<b>1.000 <math>\text{m g}/\text{m}^3</math></b>
7 días	<b>409 <math>\text{m g}/\text{m}^3</math></b>	<b>543 <math>\text{m g}/\text{m}^3</math></b>	<b>724 <math>\text{m g}/\text{m}^3</math></b>

**Tabla 1: Tabla de valores límite, guía y valores de referencia para el NO<sub>2</sub>, según R.D. 717/1987 y R.D. 833/75 de 6 de febrero.**

## 2.2 Legislación futura

En cuanto a valores legales de próxima aplicación, definidos en la **Directiva 1999/30/CE**:

Directiva 1999/30/CE	Periodo de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite horario para la protección a la salud humana	1 hora	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , valor que no debe superarse más de 18 ocasiones por año civil	50 % a la entrada en vigor de la directiva, con una reducción lineal a partir del 1 de enero de 2001, hasta alcanzar el 0% el 1 de enero de 2010	1 de enero de 2010
Valor límite anual para la protección a la salud humana	1 año civil	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de $\text{NO}_2$	50 % a la entrada en vigor de la directiva, con una reducción lineal a partir del 1 de enero de 2001, hasta alcanzar el 0% el 1 de enero de 2010	1 de enero de 2010
Valor límite para la protección a la vegetación	1 año civil	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ninguno	19 de julio de 2001

Tabla 2: Tabla de valores límite para  $\text{NO}_2$  de la Dir 1999/30/CE.

En la siguiente tabla se muestra la evolución de los límites de tolerancia hasta su fecha de cumplimiento:

Valor Límite	Promedio	AÑOS										
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
200	Media horaria	300	290	280	270	260	250	240	230	220	210	200
40	Media año civil	60	58	56	54	52	50	48	46	44	42	40
30	Media año civil	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Tabla 3: Límites de tolerancia hasta la fecha de su cumplimiento.

### 3. Partículas en suspensión

#### 3.1 Legislación actual

La actividad humana es la principal fuente de este tipo de contaminantes en las grandes aglomeraciones urbanas, existiendo también una importante aportación de origen natural.

Los valores límite para este parámetro vienen determinados por la directiva **80/779/CEE**, transpuestas a nuestro ordenamiento a través del **RD 1613/1985**, de 1 de agosto.

En la tabla siguiente se expresan los valores límite y guía del **RD 1613/1985**.

Período Considerado	<b>VALORES LÍMITE PARTÍCULAS</b> (expresados en $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	
	Método de humo normalizado	Método Gravimétrico
Anual	<b>80</b> Mediana, valores medios diarios	<b>150</b> Media aritmética, valores medios diarios
1 Octubre al 30 Marzo	<b>130</b> Mediana, valores medios diarios	-----
Anual Invernal	<b>250</b> Percentil 98, valores medios diarios	<b>300</b> Percentil 95, valores medios diarios
	Máximo tres días Consecutivos	
Período considerado	<b>VALORES GUÍA PARTÍCULAS</b> (expresados en $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	
Anual	<b>40 – 60</b>	
	Media aritmética valores medios diarios	
24 h	<b>100 – 150</b>	
	Valor medio diario	

**Tabla 4: Valores límite y guía para PST , según R.D. 1613/1985**

### 3.2 Legislación futura

Las directivas recientemente aprobadas definen unos nuevos valores límite para la medida de la fracción respirable de las partículas en suspensión, PM10 (partículas inferiores a las 10 micras) equipamientos que en cumplimiento de dichas directivas se están instalando en la actualidad.

Los nuevos analizadores de las estaciones de control de la Red de la Comunidad de Madrid actualmente miden PM10 por técnica analítica de radiación  $\beta$ . Así pues, se incluyen los límites de PM10 exigibles por las nuevas disposiciones comunitarias.

Los valores límite para PM10, dados en la **Directiva 1999/30/CE**, son los siguientes:

Fases	Periodo de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento
<b>FASE 1</b>				
Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	50 m g/m <sup>3</sup> de PM10, que no podrá superarse más de 35 ocasiones por año.	(50%) a la entrada en vigor de la Directiva, con una reducción lineal para el 1 de enero de 2001 y a continuación cada 12 meses hasta alcanzar el 0% para el 1 de enero de 2005.	1 de enero de 2005
Valor límite anual para la protección de la salud humana	1 año civil	40 m g/m <sup>3</sup> de PM10.	20% a la entrada en vigor de la Directiva, con una reducción lineal para el 1 de enero de 2001 y a continuación cada 12 meses hasta alcanzar el 0% para el 1 de enero de 2005.	1 de enero de 2005
<b>FASE 2</b>				
Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	50 m g/m <sup>3</sup> de PM10, que no podrá superarse más de 7 ocasiones por año.	Será equivalente al valor límite de la fase 1.	1 de enero de 2010
Valor límite anual para la protección de la salud humana	1 año civil	20 m g/m <sup>3</sup> de PM10.	50% 1 de enero de 2005 y a continuación cada 12 meses hasta alcanzar el 0% para el 1 de enero de 2010.	1 de enero de 2010

**Tabla 5: Valores límite para la protección de la salud humana de PM10, según Directiva 1999/30/CE**

Para aclarar los márgenes de tolerancia está la siguiente tabla en la que se muestran los límites para los próximos años:

### 3.2.1 Fase 1

Periodo del promedio	2000	2001	2002	2003	2004	2005
24h.	100	90	80	70	60	50
1 Año civil	48	46.4	44.8	43.2	41.6	40

### 3.2.2 Fase 2

Periodo del promedio	2005	2006	2007	2008	2009	2010
24h.	50	50	50	50	50	50
1 Año civil	40	36	32	28	24	20

#### 4. Dióxido de azufre

Este es un contaminante que se produce fundamentalmente en grandes instalaciones de combustión que utilicen combustibles fósiles, como pueden ser el carbón o el fuel.

En la Comunidad de Madrid el principal foco emisor de este contaminante son las calefacciones domésticas

##### 4.1 Legislación actual

Como en el caso de las partículas en suspensión, los valores límite y guía para este parámetro vienen determinados por la directiva **80/779/CEE**, transpuestas a nuestro ordenamiento a través del **RD 1613/1985**, de 1 de agosto:

Periodo Considerado	VALORES LIMITE SO <sub>2</sub> (μg/m <sup>3</sup> N)	Valor asociado partículas	
		Método humo normalizado	Método gravimétrico
Anual	Mediana de los valores medios diarios.		
	<b>80</b>	>40	>150
	<b>120</b>	<40	<150
1 octubre al 31 de marzo	Mediana de los valores medios diarios		
	<b>130</b>	>60	>200
	<b>180</b>	<60	<200
Anual	Percentil. 98 de los valores medios diarios		
	<b>250</b> También tres días consecutivos con valores superiores a	>150	>350
	<b>350</b> También tres días consecutivos con valores superiores a	<150	<350
Período Considerado	VALORES GUÍA SO <sub>2</sub> (μg/m <sup>3</sup> N).		
Anual	Media aritmética de valores medios diarios		
	<b>40 – 60</b>		
24 h	Valor medio diario		
	<b>100 – 150</b>		

**Tabla 6: Valores límite y guía para SO<sub>2</sub>, según R.D. 1613/1985**

## 4.2 Legislación futura

Los valores legales para este contaminante vienen dados en la directiva 1999/30/CE son los siguientes:

Tipo de límite	Periodo promedio de	Valor límite	Margen tolerancia de	Fecha cumplimiento de valor límite
Valor límite horario para la protección de la salud humana	1 hora	350 m g/m <sup>3</sup> , valor que no podrá superarse más de 24 ocasiones por año civil	(43%) a la entrada en vigor de la directiva, con una reducción lineal a partir del 1 de enero del 2001, hasta alcanzar el 0% el 1 de enero de 2005.	1 de enero del 2005
Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	125 m g/m <sup>3</sup> , valor que no podrá superarse en más de 3 ocasiones por año civil	Ninguno	1 de enero del 2005
Valor límite para la protección de los ecosistemas	Año civil e invierno (del 1 de Octubre al 31 de Marzo)	20 m g/m <sup>3</sup>	Ninguno	19 de julio del 2001

**Tabla 7: Valores límite para SO<sub>2</sub>, según Directiva 1999/30/CE**

*Nota: en la Comunidad de Madrid se emplea el método gravimétrico.*

En la siguiente tabla se muestra la progresión de los márgenes de tolerancia hasta la fecha de cumplimiento:

		AÑOS					
Valor Limite	Promedio	2000	2001	2002	2003	2004	2005
350	Media horaria	500.5	470.4	440.3	410.2	480.1	350
125	Media año civil	125	125	125	125	125	125
20	Media año civil	20	20	20	20	20	20

**Tabla 8: Progresión de los márgenes de tolerancia hasta la fecha de cumplimiento.**

## 5. Monóxido de carbono

En nuestra Comunidad, y como en el caso de los óxidos de nitrógeno, este contaminante se produce de forma mayoritaria en las combustiones de los vehículos a motor.

Los valores legales para este contaminante vienen estipulados por el Decreto 833/1975, donde se indican unos criterios de calidad del aire para este contaminante.

Los valores son los siguientes:

Periodo de referencia	Valor	Información Ambiental / Áreas de interés / Atmósfera / Calidad del aire / Red CAM / Legislación
Treinta minutos	45 mg/m <sup>3</sup>	Admisible
Octohorario	15 mg/m <sup>3</sup>	Admisible
Diario	34 mg/m <sup>3</sup>	Emergencia de primer grado
Diario	48 mg/m <sup>3</sup>	Emergencia de segundo grado
Diario	60 mg/m <sup>3</sup>	Emergencia total

**Tabla 9: Valores de referencia para situaciones admisibles y de emergencia según D. 833/1975 de 6 de febrero**

Observaremos más tarde, de forma clara, que los valores detectados en 1999 están alejados de los legales, siendo más altos en aquellos lugares en los que la cercanía de cruces de elevado tráfico, regulados por semáforos, facilitan la emisión y acumulación del monóxido de carbono.

## 6. Ozono

Este es un contaminante llamado secundario, puesto que se genera por la presencia de otros contaminantes en la atmósfera, que reaccionan entre sí por la acción de la radiación solar y en condiciones de temperatura elevada.

En el periodo invernal la formación de este contaminante es muy reducida debida a la escasa intensidad de la insolación solar y las bajas temperaturas, siendo en los meses de mayo a septiembre donde se suelen registrar los valores más elevados, salvo casos muy anómalos.

La legislación vigente (Directiva 92/72/CEE, traspuesta en el Real Decreto 1494/1995) establece una serie de valores umbrales para la concentración en la atmósfera de este contaminante:

Umbral	Valor	Periodo de Referencia
Protección a la salud	110 $\text{m g/m}^3$ ,	Valor medio móvil de 8 horas. Calculado cuatro veces al día, sobre la base de 8 valores horarios, comprendidos entre las 0 - 8 h., 8 - 16 h., 12 - 20 h. y 16 -24 h.
Protección a la vegetación	200 $\text{m g/m}^3$ ,	Una hora
Protección a la vegetación	65 $\text{m g/m}^3$ ,	24 horas
Información a la población	180 $\text{m g/m}^3$ ,	1 hora
Alerta a la población	360 $\text{m g/m}^3$ ,	1 hora

Tabla 10: Umbrales de ozono según R.D. 1494/1995