

**LA CALIDAD  
DEL AIRE EN MADRID**

**INFORME**

Enero 2005

En los últimos años la ciudad de Madrid y su entorno han sufrido una fuerte modificación en su estructura urbana y de la actividad económica, lo que ha supuesto un incremento sustancial en la movilidad de personas y mercancías. Esto se ha traducido en un fuerte impacto sobre el territorio con la construcción de numerosas y costosas infraestructuras viarias –con la pretensión, nunca lograda, de “mejorar el tráfico”–, a la vez que el crecimiento exponencial del tránsito de automóviles ha traído un imparable aumento de los niveles de contaminación atmosférica.

## El marco legal para la calidad del aire

La UE inició a mitad de los 90 un desarrollo legislativo tendente a mejorar la calidad del aire en las ciudades europeas. Entre las normas más relevantes está la Directiva 96/62/CE (llamada Directiva *madre*), que establecía los contaminantes a medir, los sistemas para realizar estas medidas y la obligación de designar autoridades responsables de asegurar la calidad del aire y de informar al público. Después se redactaron diversas Directivas *hijas* (entre ellas las Directivas: 1999/30/CE y 2000/69/CE), que fijaban los límites de los distintos contaminantes a considerar. No sobra decir que ninguna de estas Directivas fue traspuesta a la legislación de nuestro país en el plazo convenido y que incluso hubo una sentencia contra el Gobierno español por ello.

Finalmente, con 15 meses de retraso, se aprobó el real decreto R.D. 1073/2002 (de 18 de octubre), en el que se incluyen las obligaciones de las dos primeras Directivas hijas. Según el citado real decreto, son las Comunidades Autónomas las administraciones encargadas de velar por la calidad del aire en el conjunto del territorio, si bien hay excepciones, como es el caso de la ciudad de Madrid, donde la administración responsable es el Ayuntamiento de Madrid, puesto que ya disponía de una red de medición de la calidad del aire con anterioridad a la nueva legislación europea.

## Qué pasa con el aire en la Comunidad de Madrid

En la Comunidad de Madrid, el coche se ha convertido en la principal causa de distorsión de una deseable calidad de vida: se apropia en exclusiva del espacio urbano, emitiendo, a la vez, contaminación y ruido en su entorno, sin olvidar otros efectos como los accidentes y el estrés convivencial.

Podemos decir que, hasta los años 80, Madrid tenía unos altos índices de contaminación por dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), debido al uso masivo de carbón en las calefacciones y en otros usos domésticos. La paulatina sustitución de este combustible ha significado una sensible bajada en los índices de SO<sub>2</sub>, pero en su lugar han aumentado otros contaminantes derivados del creciente tráfico de vehículos en Madrid y su entorno próximo. En la actualidad los contaminantes más problemáticos en la Comunidad de Madrid son el **dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)** y **las partículas en suspensión (PM<sub>10</sub> o partículas menores de 10 micras)**, ya que en los últimos años se vienen superando los valores límite de protección a la salud humana, fijados por la legislación europea, para dichos contaminantes.

La contaminación atmosférica incide en la aparición y agravamiento de enfermedades de tipo respiratorio, así como otras asociadas, como las vasculares y cánceres. La Organización

Mundial de la Salud (OMS) calcula que la contaminación atmosférica provoca en la UE unas 80.000 muertes anuales, el doble de las ocasionadas por los accidentes de tráfico.

## La calidad del aire en la comunidad de Madrid durante el año 2004

De acuerdo con los datos publicados por las redes de medición de la contaminación atmosférica del Ayuntamiento de Madrid y de la Comunidad de Madrid, la calidad del aire en la región vuelve a rebasar los límites legales establecidos por la legislación europea para la protección de la salud humana, tanto para el NO<sub>2</sub> como para las partículas en suspensión.

### Situación en la ciudad de Madrid

#### Dióxido de nitrógeno

El NO<sub>2</sub> presente en el aire de las ciudades proviene en su mayor parte de la oxidación del NO, cuya fuente principal son las emisiones provocadas por los automóviles. El NO<sub>2</sub> constituye, pues, un buen indicador de la contaminación debida al tráfico rodado. Por otro lado, el NO<sub>2</sub> interviene en diversas reacciones químicas que tienen lugar en la atmósfera, dando lugar tanto a la producción de ozono troposférico como de partículas en suspensión secundarias menores de 2,5 micras (PM-2.5), las más dañinas para la salud. De modo que a la hora de considerar los efectos del NO<sub>2</sub> sobre la salud se deben tener en cuenta no sólo los efectos directos que provoca, sino también su condición de marcador de la contaminación debida al tráfico (que genera muchos otros contaminantes nocivos para la salud) y su condición de precursor de otros contaminantes importantes.

Los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) son en general muy reactivos y al inhalarse afectan al tracto respiratorio. El NO<sub>2</sub> afecta a los tramos más profundos de los pulmones, inhibiendo algunas funciones de los mismos, como la respuesta inmunológica, produciendo una merma de la resistencia a las infecciones. Los niños y asmáticos son los más afectados por exposición a concentraciones agudas de NO<sub>2</sub>. Asimismo, la exposición crónica a bajas concentraciones de NO<sub>2</sub> se ha asociado con un incremento en las enfermedades respiratorias crónicas, el envejecimiento prematuro del pulmón y con la disminución de su capacidad funcional.

En relación con el NO<sub>2</sub>, **el valor límite anual establecido por la legislación vigente para el año 2004 estaba fijado en 52 microgramos/metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), y dicho límite legal irá disminuyendo progresivamente (a razón de 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  por año) hasta alcanzar en el año 2010 el valor límite objetivo de 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , considerado el valor máximo compatible con una adecuada protección de la salud.**

El gráfico siguiente recoge los datos de las 27 estaciones que componen la red de medición de la calidad del aire del Ayuntamiento de Madrid, así como la media de la red, para el año 2004. Como se puede ver, **el valor medio de NO<sub>2</sub> en Madrid en 2004 alcanzó 61  $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . 21 de las 27 estaciones que componen la red de medición de la calidad del aire en la ciudad de Madrid superaron el valor límite anual de 52  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Los valores más altos se registraron en las siguientes estaciones: Marañón (86), Plaza Luca de Tena (85), Paseo de Recoletos (79), Escuelas Aguirre (76), Urbanización Embajada (75) y Plaza de Castilla (74).

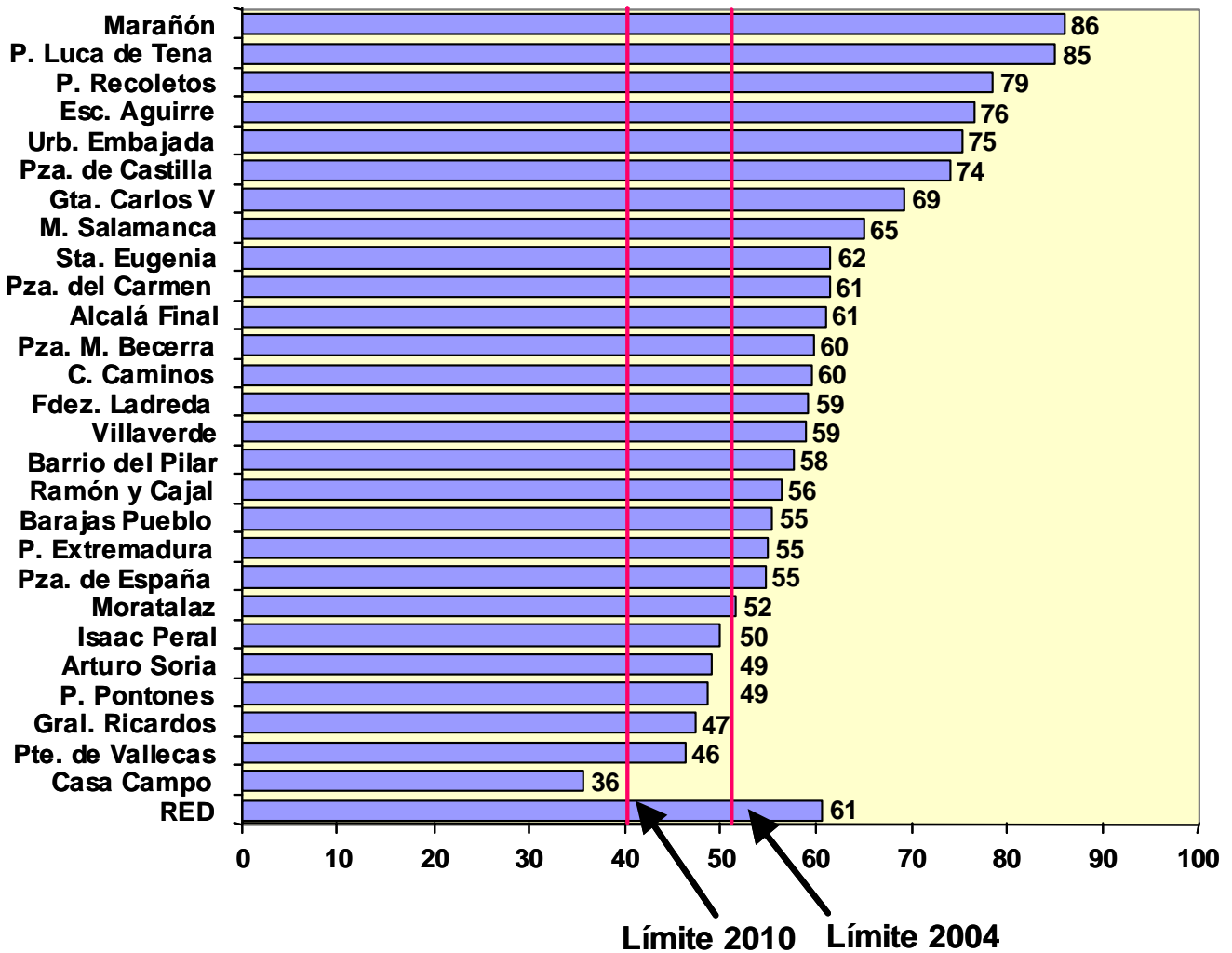
Según los datos publicados por el Ayuntamiento, únicamente la estación de la Casa de Campo (36  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) cumpliría con el objetivo marcado por la legislación europea para una adecuada protección de la salud en el año 2010. Desde luego, para las 5 estaciones que están en una situación intermedia (por encima de 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pero por debajo de los 52 de obligado cumplimiento en 2004) resulta difícil argumentar en contra de que si en 2010 estos niveles se consideran malsanos, no sean perjudiciales en la actualidad.

## Dióxido de Nitrógeno ( $\text{NO}_2$ )

Año 2004

Valor medio anual

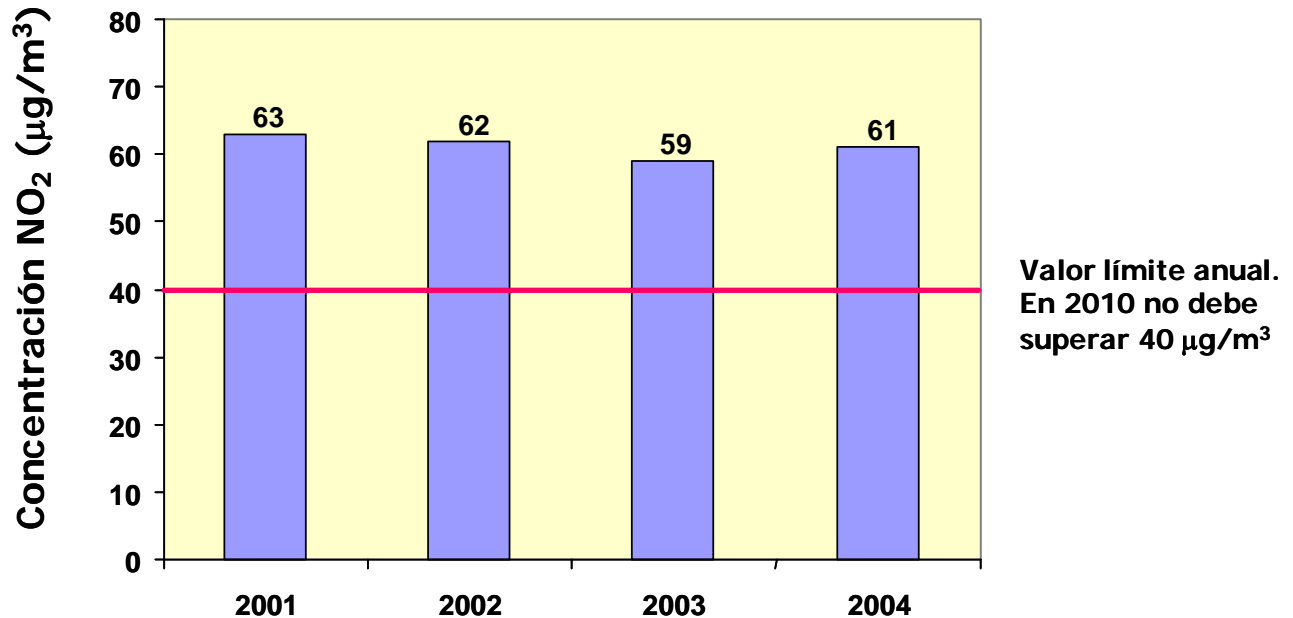
(El valor límite en 2004 fue 52  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . En 2010 el valor límite será 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



## Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>)

### Valor medio anual en Madrid 2001-2004

Todos los años se ha superado el valor límite objetivo fijado por la legislación europea



### Partículas en suspensión

El término “partículas en suspensión” abarca un amplio espectro de sustancias orgánicas o inorgánicas, dispersas en el aire, procedentes de fuentes naturales y artificiales. La combustión de carburantes fósiles generada por el tráfico (una de las principales fuentes de contaminación por partículas en las ciudades) puede producir diversos tipos de partículas: partículas grandes, por la liberación de materiales inquemados (cenizas volátiles), partículas finas, formadas por condensación de materiales vaporizados durante la combustión, y partículas secundarias, mediante reacciones atmosféricas de contaminantes desprendidos como gases. En relación con sus efectos sobre la salud se suelen distinguir: las PM<sub>10</sub> (partículas “torácicas” menores de 10 µm, que pueden penetrar hasta las vías respiratorias bajas), las PM<sub>2.5</sub> (partículas “respirables” menores de 2.5 µm, que pueden penetrar hasta las zonas de intercambio de gases del pulmón), y las partículas ultrafinas, menores de 100 nm, que pueden llegar a pasar al torrente circulatorio.

Multitud de estudios epidemiológicos evidencian los graves efectos sobre la salud de la exposición a la contaminación por partículas. Dichos estudios muestran que la contaminación por partículas está relacionada con: incrementos en la mortalidad total, mortalidad por enfermedades respiratorias y cardiovasculares, mortalidad por cáncer de pulmón e ingresos hospitalarios por afecciones respiratorias y cardiovasculares. Estudios sobre efectos a largo plazo han estimado que la exposición a partículas en suspensión puede reducir la esperanza de vida entre varios meses y dos años. Los estudios toxicológicos indican que las partículas finas

de origen antropogénico, especialmente las generadas por la combustión de carburantes fósiles, provocan mayores daños sobre la salud que las partículas de origen geológico.

Por lo que se refiere a las PM<sub>10</sub>, **la legislación vigente establece que durante 2004 no se debía superar más de 35 días al año el valor límite diario de 55 µg/m<sup>3</sup>** (a partir del 1 de enero de 2005 dicho límite diario ha bajado a 50 µg/m<sup>3</sup>, considerado por la legislación europea como el valor máximo compatible con una adecuada protección de la salud humana). Sin embargo, como refleja el siguiente gráfico, **el valor límite diario se superó 47 veces en la media de la red de Madrid (el valor límite diario de 50 µg/m<sup>3</sup> se superó en 59 ocasiones)**. En 19 de las 27 estaciones se superó el valor límite diario de aplicación en el 2004. Las estaciones que registraron mayor número de superaciones fueron: Barajas Pueblo (105), Villaverde (77), Fdez. Ladreda (70) Marañón (70), Plaza Luca de Tena (64) y Santa Eugenia (62). Dos estaciones, Cuatro Caminos y General Ricardos, estuvieron entorno a 6 meses sin ofrecer datos de PM<sub>10</sub> por obras en la zona, con lo que las superaciones del valor límite diario ocurridas en dichas estaciones en ese periodo no quedaron registradas.

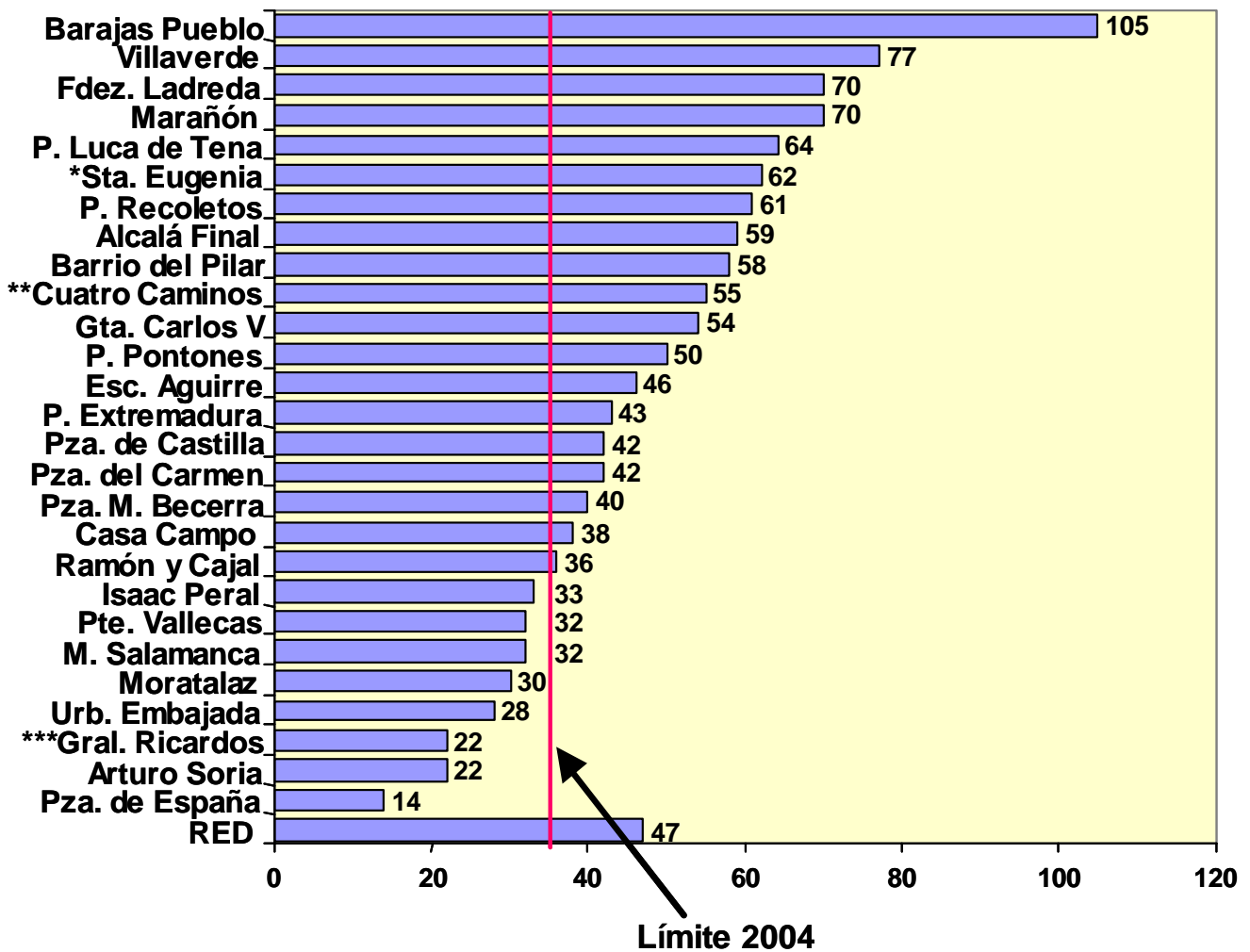
Un reciente estudio sobre contaminación atmosférica y salud llevado a cabo en 26 ciudades europeas (el estudio APHEIS 3), establece que **las superaciones del valor límite diario de PM<sub>10</sub> (50 µg/m<sup>3</sup>) provocan 83 muertes al año en la ciudad de Madrid** (considerando sólo los efectos a corto plazo). El estudio señalaba también que **una modesta reducción del valor medio anual de PM<sub>10</sub> de sólo 5 µg/m<sup>3</sup> podría prevenir 526 muertes anuales (18 por cada 100.000 habitantes)**, poniendo de manifiesto que reducciones pequeñas y alcanzables de la contaminación por partículas tienen un impacto beneficioso para la salud pública, y por lo tanto, todas las actuaciones preventivas encaminadas a reducir la contaminación están plenamente justificadas. En este sentido, el tráfico de Madrid, la principal fuente de contaminación atmosférica de la ciudad, merece una atención prioritaria desde la perspectiva de la salud pública.

## Partículas en suspensión (PM<sub>10</sub>)

Año 2004

Nº de superaciones del valor límite diario (55 µg/m<sup>3</sup>)

(El límite no debía superarse más de 35 veces al año en 2004)

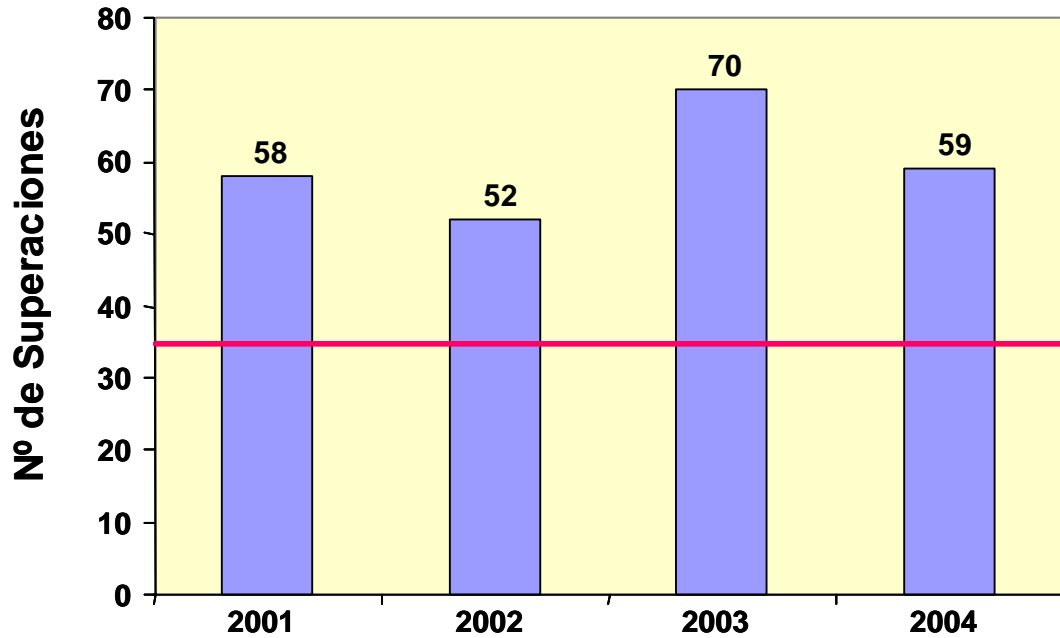


\*\*Sin datos durante 191 días.

\*\*\*Sin datos durante 153 días

### Valor medio anual en Madrid 2001-2004

Todos los años se ha superado el valor límite objetivo fijado por la legislación europea



En 2005 no debe haber más de 35 superaciones al año

### Situación en la Comunidad de Madrid

De acuerdo con los datos publicados por la red de medición de la contaminación atmosférica de la Comunidad de Madrid, en el año 2004 se produjo un empeoramiento significativo de la calidad del aire en la región.

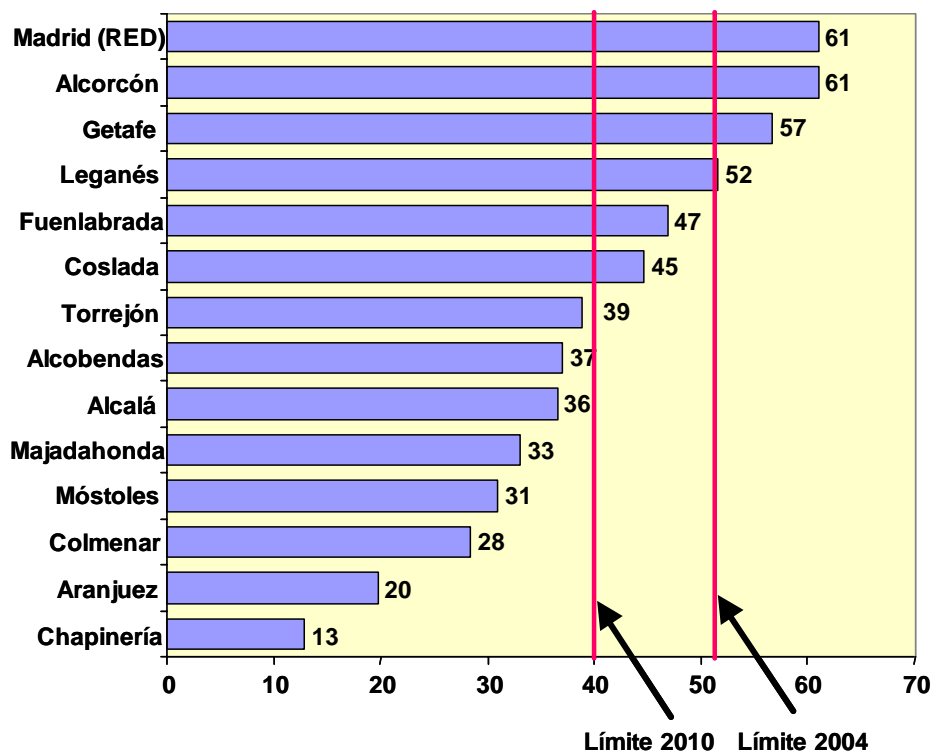
En 9 de las 13 estaciones que miden NO<sub>2</sub>, la situación empeoró con respecto a los datos registrados en 2003. El valor límite anual de contaminación por NO<sub>2</sub> (52 µg/m<sup>3</sup>) se superó en Alcorcón (61), Getafe (57) y Leganés (52).

Respecto a las partículas en suspensión, los valores registrados fueron en muchos casos superiores a los de la ciudad de Madrid. **El valor límite anual establecido por la legislación vigente para el año 2004 estaba fijado en 41,6 µg/m<sup>3</sup>** (a partir del 1 de enero de 2005 dicho límite anual ha bajado a 40 µg/m<sup>3</sup>, considerado por la legislación europea como el valor máximo compatible con una adecuada protección de la salud humana). Como muestra el gráfico siguiente, **5 de las 13 estaciones superaron el valor límite anual de PM<sub>10</sub>**: Torrejón (57), Alcalá (48), Getafe (48), Leganés (45) y Alcorcón (42). El valor medio anual de PM<sub>10</sub> de la ciudad de Madrid fue 34 µg/m<sup>3</sup>. Finalmente, **todas las estaciones de la red de la Comunidad de Madrid (salvo la de Majadahonda) superaron el valor límite diario de contaminación por partículas en suspensión** (más de 35 superaciones al año del valor límite: 55µg/m<sup>3</sup>).

## Año 2004

### NO<sub>2</sub> valor medio anual

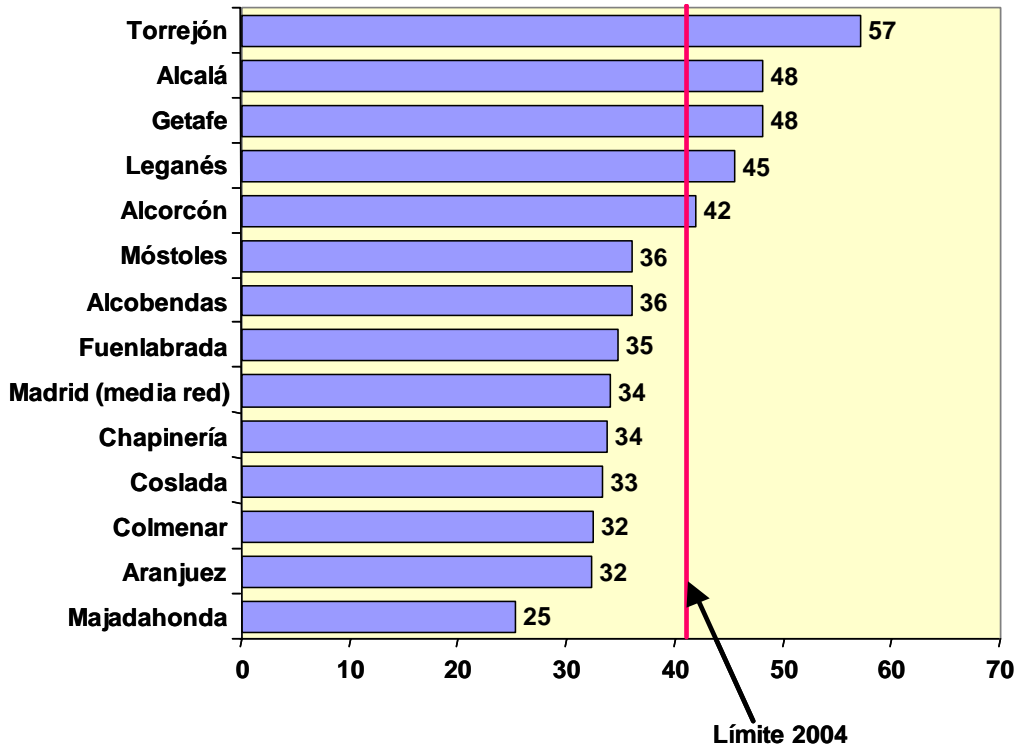
(El valor límite en 2004 es 52 µg/m<sup>3</sup>. En 2010 el valor límite será 40 µg/m<sup>3</sup>)



## Año 2004

### PM<sub>10</sub> valor medio anual

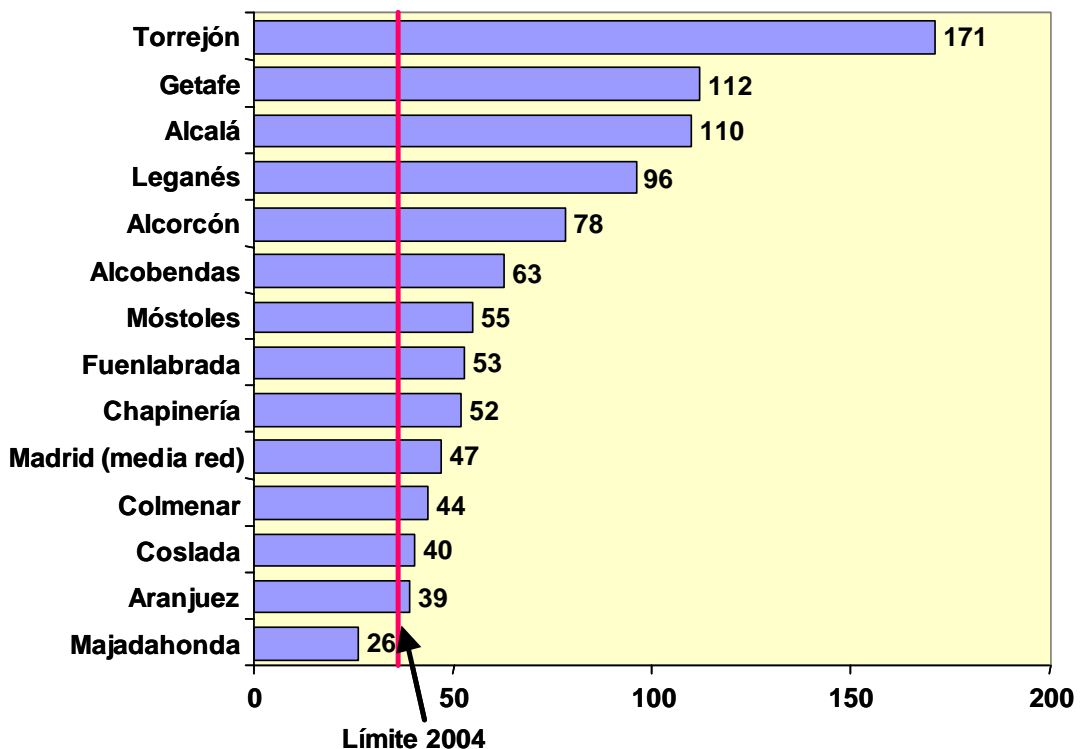
(El valor límite en 2004 es 41,6 µg/m<sup>3</sup>. En 2010 el valor límite será 40 µg/m<sup>3</sup>)



## Año 2004

### PM<sub>10</sub> Nº de superaciones del valor límite diario (55 µg/m<sup>3</sup>)

El límite no debe superarse más de 35 veces al año



## Partículas en suspensión (PM<sub>10</sub>)

Evolución de la calidad del aire en la Comunidad de Madrid años 2002-2004

<b>NO<sub>2</sub> (Media anual) µg/m<sup>3</sup></b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>
01 Getafe	50	50	<b>57</b>
02 Leganés	40	40	<b>52</b>
03 Alcalá	37	32	36
04 Alcobendas	27	47	37
05 Fuenlabrada	47	43	47
06 Móstoles	25	28	31
07 Torrejón	31	46	39
08 Alcorcón	44	<b>60</b>	<b>61</b>
09 Coslada	42	42	45
10 Chapinería	12	11	13
11 Colmenar	29	32	28
12 Majadahonda	24	32	33
13 Aranjuez	19	21	20
Madrid Municipio (Media red)	<b>62</b>	<b>59</b>	<b>61</b>

Se señalan con fondo gris las superaciones de los límites legales.

<b>PM<sub>10</sub> (Media anual) µg/m<sup>3</sup></b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>
<b>01 Getafe</b>	38	<b>45</b>	<b>48</b>
<b>02 Leganés</b>	33	39	<b>45</b>
<b>03 Alcalá</b>	32	<b>43</b>	<b>48</b>
<b>04 Alcobendas</b>	32	41	36
<b>05 Fuenlabrada</b>	27	33	35
<b>06 Móstoles</b>	29	32	36
<b>07 Torrejón</b>	<b>53</b>	<b>57</b>	<b>57</b>
<b>08 Alcorcón</b>	23	37	<b>42</b>
<b>09 Coslada</b>	13	35	33
<b>10 Chapinería</b>	27	31	34
<b>11 Colmenar</b>	28	31	32
<b>12 Majadahonda</b>	29	25	25
<b>13 Aranjuez</b>	33	35	32
<b>Madrid Municipio (Media red)</b>	33	35	34

## Efectos de la contaminación sobre la salud en la UE (1)

Indicador sanitario	Porcentaje de casos asociados a la contaminación	Estimación de casos anuales en Europa
Tos e irritación ocular en niños	0,4-0,6%	2,6 - 4 millones
Enfermedades de vías respiratorias inferiores en niños	7-10%	4 - 6 millones
Consultas en ambulatorios por enfermedades respiratorias	0,2- 0,5%	90 - 200 millones
Reducción de la función pulmonar en más de un 5%	19%	14 millones
Incidencia de enfermedades crónicas de obstrucción pulmonar	3 - 7%	18 - 42 millones
Ingresos hospitalarios por enfermedades respiratorias	0,2 - 0,4%	4 - 8 millones

(1) Centro Europeo de Medio Ambiente y Salud (OMS). *Concern for Europe's tomorrow*. 1995

## La contaminación atmosférica, un problema estructural en Madrid

Los datos ofrecidos en este informe para el año 2004 no constituyen un caso aislado. Como se puede ver en las gráficas siguientes, desde el año 2001 (año de entrada en vigor de la legislación europea de calidad del aire) en el municipio de Madrid se viene superando sistemáticamente el valor límite para la media anual de NO<sub>2</sub>. Asimismo, todos los años se ha rebasado el número máximo de superaciones del valor límite diario para las PM<sub>10</sub> fijado para el año 2005.

En esta situación y de acuerdo con la normativa legal vigente (artículo 6.1 del R.D. 1073/2002 de 18 de octubre) el Ayuntamiento de Madrid está obligado a redactar un plan de mejora de la calidad aire encaminado a reducir los niveles de contaminación atmosférica por debajo de los límites establecidos, lo que no se ha producido hasta la fecha. En julio de 2004 la Comisión Europea apercibió por este motivo al Ayuntamiento de Madrid. Ecologistas en Acción se encuentra en estos momentos preparando la presentación de una denuncia al Ayuntamiento de Madrid.

Dado que la principal fuente de contaminación atmosférica en la ciudad de Madrid es el tráfico rodado, cualquier intento serio de reducir los niveles de contaminación pasa por disminuir el uso del automóvil en la ciudad. Esto es lo que se está haciendo en diversas ciudades europeas (peaje de entrada al centro de la ciudad en Londres, circulación en días alternos de coches con matrículas pares e impares en ciudades del norte de Italia, abono de transportes gratuito para ciudadanos que entregan la matrícula de su coche en ciudades belgas, regulación restrictiva del aparcamiento en muchas ciudades, etc.).

Por el contrario, un proyecto que tenga como objetivo aumentar la capacidad vial en el centro de la ciudad, como es el caso del **proyecto de ampliación de la M-30** (que supondrá que más

de 200.000 coches más circulen cada día por la ciudad), ocasionará un empeoramiento de la ya de por sí deteriorada calidad del aire en Madrid.

Por su parte, la situación en la Comunidad de Madrid tampoco es nada halagüeña, como se puede deducir de los datos reseñados, aunque menos dramática que en la capital. En este sentido, la ejecución de los proyectos de nuevas infraestructuras viarias (cierre de la M-50, realización de la M-60, nuevas radiales...) no harían sino empeorar la situación actual.

## **Alternativas**

La disyuntiva, planteada con realismo y crudeza, no es otra que la reducción del tráfico motorizado o bien continuar despreciando el derecho de las personas a respirar aire limpio.

Está demostrado que ni la incorporación de catalizadores en los motores de los coches ni el uso de combustibles más limpios resuelven por sí solos el problema de la contaminación. Se impone la adopción de medidas que tengan como objetivo la reducción del uso del coche y la potenciación del transporte público y colectivo, que favorezcan el transporte no motorizado (caminar o pedalear) junto a la disminución de la necesidad de movilidad:

- Abandonar el Proyecto de Ampliación de la M-30 e iniciar un proceso de participación ciudadana para definir lo que se quiere hacer con esta autovía, que hoy por hoy es una aberración urbanística que divide la ciudad y causa graves problemas de contaminación a quienes tienen que convivir con ella.
- Favorecer un modelo de desarrollo que reduzca los actuales parámetros de movilidad de las personas. Es necesario detener la espiral urbanización-carretera-urbanización cuyo epicentro es el coche y que nos ha llevado a la situación actual.
- Moratoria para las nuevas carreteras y autovías previstas en la Comunidad de Madrid. Abandonar definitivamente los proyectos de cierre de la M-50, construcción de la M-60 y nuevas carreteras radiales.
- Establecer límites de velocidad de 100 km/hora en las grandes vías de comunicación. En la ciudad se limitará la velocidad a 30 km/h en zonas residenciales, a la vez que se hace cumplir el límite establecido en el Código de Circulación de 50 km/h. Se ha de restringir el acceso del tráfico al centro, apostando por el transporte público y colectivo, la bicicleta, la peatonalización y la pacificación del tráfico.
- Revertir las inversiones dedicadas al transporte por carretera a un transporte público de calidad que disuada del uso del coche. Ejemplos de actuaciones son los carriles-bus exclusivos en las radiales y grandes vías urbanas, los aparcamientos disuasorios y para bicicletas en estaciones de metro, autobuses y trenes de cercanías, los carriles-bici y la recuperación de espacio urbano para los peatones.