

**LA CALIDAD
DEL AIRE EN MADRID
BALANCE DE 2007**

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. Más recientemente se ha incorporado a nuestra legislación la Ley 34/2007, de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera.

Qué pasa con el aire en la ciudad de Madrid

En 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 la generación de estrés.

Hasta los años 80, Madrid tenía unos altos índices de contaminación por dióxido de azufre (SO₂), 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 SO₂, 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 ciudad de Madrid son **las partículas en suspensión (PM₁₀ o partículas menores de 10 micras)** y el **dióxido de nitrógeno (NO₂)**, 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 respiratorias, así como otras asociadas, como las vasculares y cánceres. Un reciente estudio de la Comisión Europea calcula que la contaminación atmosférica provoca en la UE unas 370.000 muertes anuales, 16.000 de ellas en España. En nuestro país fallecen 5 veces más personas a causa de la contaminación atmosférica que por los accidentes de tráfico y casi 11 veces más que en accidente laboral.

Los datos correspondientes al año 2007 publicados por la red de medición de la contaminación atmosférica del Ayuntamiento de Madrid, indican que, un año más, la calidad del aire de la ciudad de Madrid sigue sin cumplir los valores límite marcados por la legislación europea. Esto ha ocurrido a pesar de las condiciones meteorológicas del último año, con abundantes lluvias, excepcionalmente favorables para la dispersión de contaminantes.

La calidad del aire en la ciudad de Madrid durante el año 2007

Dióxido de nitrógeno (NO₂)

El NO₂ 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 NO₂ constituye pues un buen indicador de la contaminación debida al tráfico rodado. Por otro lado, el NO₂ 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 NO₂ 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_x) son en general muy reactivos y al inhalarse afectan al tracto respiratorio. El NO₂ 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 NO₂. Asimismo, la exposición crónica a bajas concentraciones de NO₂ se ha asociado con un incremento en las enfermedades respiratorias crónicas, el envejecimiento prematuro del pulmón y con la disminución de su capacidad funcional.

La legislación europea sobre calidad del aire establece dos tipos de valores límite para la contaminación por NO₂: un valor límite anual y un valor límite horario.

El valor límite anual de contaminación por NO₂ establecido por la legislación vigente en el año 2007 estaba fijado en 46 microgramos/metro cúbico (µg/m³) de concentración media anual¹. Sin embargo, el valor medio de NO₂ en el conjunto de las estaciones que componen la red de medición de la contaminación atmosférica de Madrid fue de 60 µg/m³. Es decir, 14 µg/m³ más (un 30% más) que el límite legal de aplicación en 2007². 20 de las 25 estaciones de medición de la contaminación atmosférica de la ciudad de Madrid en funcionamiento durante 2007 superaron el valor límite anual de 46 µg/m³ (ver figura 1). Los valores más altos se registraron en las estaciones: Paseo de Recoletos (95 µg/m³), Plaza Luca de Tena (83), Marañón (80), Paseo de Pontones (71) y Escuelas Aguirre (70). Solamente tres estaciones registraron valores inferiores al valor límite que no deberá sobrepasarse en el año 2010: Barajas Pueblo (38), Arturo Soria (38), Casa de Campo (34).

Es importante destacar que mientras el valor límite legal para la contaminación por NO₂ va disminuyendo progresivamente, la contaminación por NO₂ en Madrid se mantiene establemente por encima de los 60 µg/m³ desde al menos los últimos 7 años (ver Tabla 1). Como consecuencia, **cada año que pasa, la ciudad de Madrid está más lejos de cumplir con el valor objetivo establecido por la legislación para el valor límite anual de NO₂ en el año 2010.**

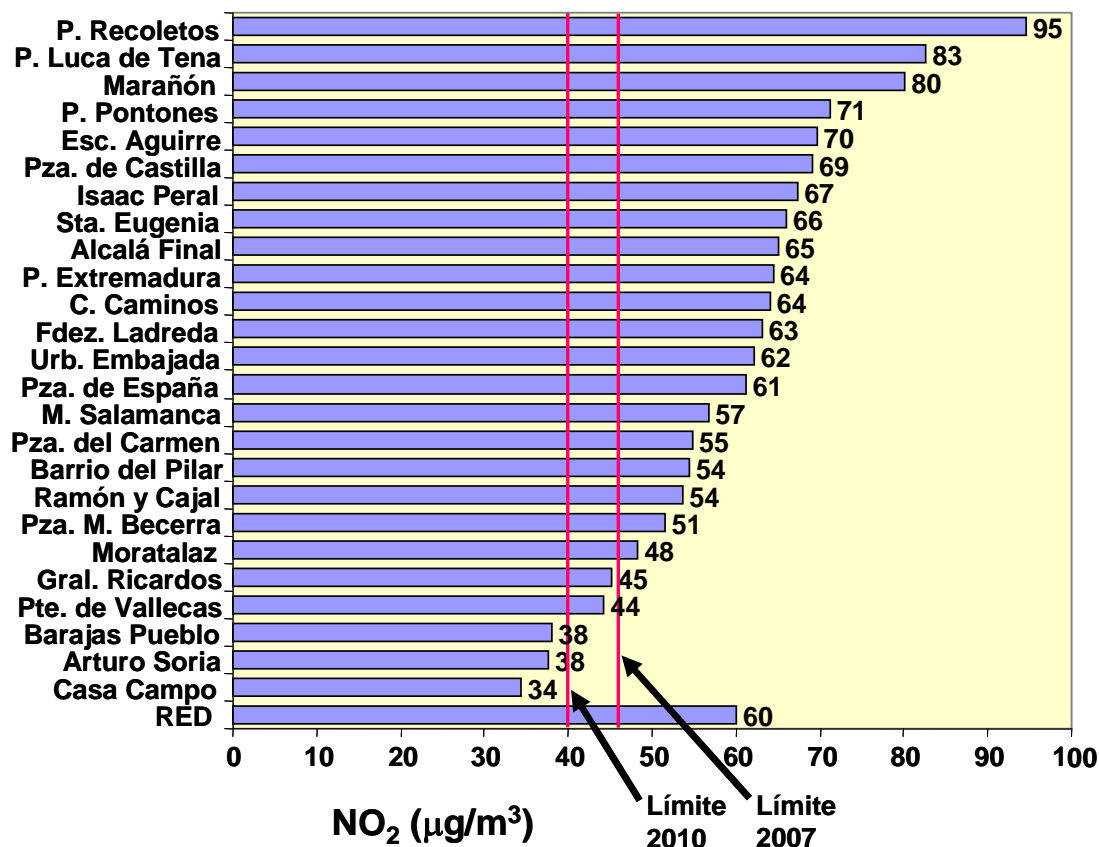
¹ Dicho límite legal irá disminuyendo progresivamente (a razón de 2 µg/m³ por año) hasta alcanzar **en el año 2010 el valor límite objetivo de 40 µg/m³, considerado tanto por la legislación de la UE como por la Organización Mundial de la Salud (OMS) el valor máximo compatible con una adecuada protección de la salud.**

² Y, por tanto, 20 µg/m³ más (50% más) con respecto al valor límite objetivo de 2010, para una adecuada protección de la salud humana

Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

Valor medio anual

El valor límite en 2007 fue 46 µg/m³. En 2010 el valor límite será 40 µg/m³



No se incluyen las estaciones de Gta. Carlos V y Villaverde por encontrarse fuera de servicio todo el año

Figura 1.

Tabla 1.

Año	Límite legal aplicable cada año (Valor límite + Margen de Tolerancia)*	Valor medio anual NO ₂ (promedio de la Red)*	Diferencia*
2001	58	63	5
2002	56	62	6
2003	54	59	5
2004	52	61	9
2005	50	61	11
2006	48	61	13
2007	46	60	14

* Valores expresados en µg/m³

La legislación europea sobre calidad del aire establece también un valor límite horario de NO₂, con el fin de proteger a la población de exposiciones a altos niveles de este contaminante, aunque sea por cortos periodos de tiempo. **El valor límite horario para el NO₂ estaba establecido en 230 µg/m³ en 2007³. Dicho límite no debe rebasarse más de 18 horas al año.** Además, existe un **Umbral de alerta de contaminación por NO₂** definido del siguiente modo: **“400 µg/m³ registrados durante tres horas consecutivas** en lugares representativos de la calidad del aire en un área de, como mínimo, 100 km² o en una zona o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor”. Caso de superarse, la autoridad competente está obligada a avisar puntualmente a la población, informando sobre las medidas de protección a tomar especialmente a los colectivos más vulnerables.

Puesto que el Ayuntamiento de Madrid no ofrece información sobre los valores horarios de contaminación, en un formato que permita su seguimiento a lo largo del año, Ecologistas en Acción no dispone de los datos sobre superaciones de dichos límites legales para todo el año 2007. Sin embargo, disponemos de los datos correspondientes a los días 1-12 de noviembre, período en el que se produjo uno de los episodios de inversión térmica (que ocurren todos los años en Madrid), durante los cuales se dificulta la dispersión de los contaminantes atmosféricos, generados fundamentalmente por el tráfico. Como se muestra en la Tabla 2, **sólo en esos 12 días se superó el valor límite horario de NO₂ para todo 2007 en 7 estaciones⁴**. El valor medio de toda la red registró 15 superaciones de los 200 µg/m³, sólo en esos días, lo que indica que **con toda seguridad a lo largo de 2007 se rebasaron ampliamente las 18 superaciones permitidas del valor límite horario de NO₂**.

Tabla 2. Superaciones del valor límite horario de NO₂ durante el episodio de inversión térmica 1-12 de Noviembre de 2007.

Estación	Superaciones 400 µg/m ³	Superaciones 230 µg/m ³ (2007)	Superaciones 200 µg/m ³ (2010)	Valor Máximo
Paseo de Recoletos	17	60	72	629
Paseo Pontones	1	27	49	436
Alcalá Final	2	27	37	450
Marañón	1	24	35	430
Cuatro Caminos	0	18	33	369
Ramón y Cajal	3	24	31	534
Escuelas Aguirre	0	19	26	325
Barrio del Pilar	0	14	23	320
Pza. Luca de Tena	0	13	19	360
Avda. de Extremadura	0	10	17	354
Marqués de Salamanca	0	11	16	339
Media RED	0	5	15	270

Los valores máximos alcanzados durante el episodio en algunas estaciones fueron espectaculares: Paseo Recoletos (629), Alcalá Final (450), Paseo Pontones (436), Marañón (430). **En la estación de Paseo Recoletos la contaminación por NO₂ se mantuvo por encima de los 400 µg/m³ durante cuatro horas consecutivas en la noche del día 5 de noviembre, y durante seis horas consecutivas durante la noche del día 8 de noviembre.** Las autoridades municipales, no sólo no

³ Y bajará progresivamente hasta los 200 µg/m³ en 2010

⁴ En 9 estaciones se superó el valor límite horario previsto para el año 2010.

avisaron a la población, ni tomaron ningún tipo de medida para reducir la contaminación en la zona, como hubiese sido lo lógico, sino que trataron de minimizar el problema, amparándose en que sólo consideran legalmente relevante el valor medio de toda la red de estaciones de medición de la contaminación. Además, se produjo un burdo intento de manipulación de los datos de la estación de Pº de Recoletos del día 5 de noviembre, que fue denunciado por Ecologistas en Acción, tal como recogió la prensa de aquellos días.

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 (la principal fuente de contaminación por partículas en la ciudad de Madrid) 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, generadas mediante reacciones químicas entre los contaminantes desprendidos como gases en la atmósfera. En relación con sus efectos sobre la salud se suelen distinguir: las PM₁₀ (partículas “torácicas” menores de 10 µm, que pueden penetrar hasta las vías respiratorias bajas), las PM_{2.5} (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. La OMS estima que la esperanza de vida de los europeos se reduce por término medio en 8,6 meses por la exposición a las PM_{2.5}. 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, como el polvo sahariano.

La legislación vigente establece dos tipos de valor límite de contaminación por PM₁₀ para la protección de la salud humana: un valor límite diario y un valor límite anual. **En 2007 el valor límite diario para las PM₁₀, situado en 50 µg/m³, no debía rebasarse más de 35 días al año, para preservar una adecuada protección de la salud de los ciudadanos. Sin embargo, como se refleja en la Figura 2, el valor límite diario se superó en 51 ocasiones en la media de la red de medición de la contaminación de Madrid. 18 de las 25 estaciones en funcionamiento durante 2007 superaron el valor límite diario de PM₁₀.** Los valores más altos se registraron en las estaciones de: Pza. Luca de Tena (125 días), Paseo Recoletos (93), Fdez. Ladreda (86), Marañón (79) y Sta. Eugenia (77), que tuvieron más del doble de las 35 superaciones legalmente permitidas.

Como viene ocurriendo en los últimos años, varias estaciones han permanecido inactivas durante muchos días a lo largo de 2007 (ver Tabla 3), y por tanto no han quedado registradas las superaciones del valor límite diario que se hayan producido en ese tiempo, lo que se ha traducido en una importante subestimación del verdadero número de superaciones del valor límite diario ocurridas durante el año. Así, las estaciones de Gta. Carlos V y Villaverde han estado inactivas todo el año (ésta última por segundo año consecutivo), y las estaciones de Barrio del Pilar, Pza. del Carmen, y Escuelas Aguirre, han estado inactivas durante más de dos meses.

Partículas en suspensión (PM₁₀)

Nº de superaciones del valor límite diario (50 µg/m³)

El límite no debía superarse más de 35 veces al año en 2007

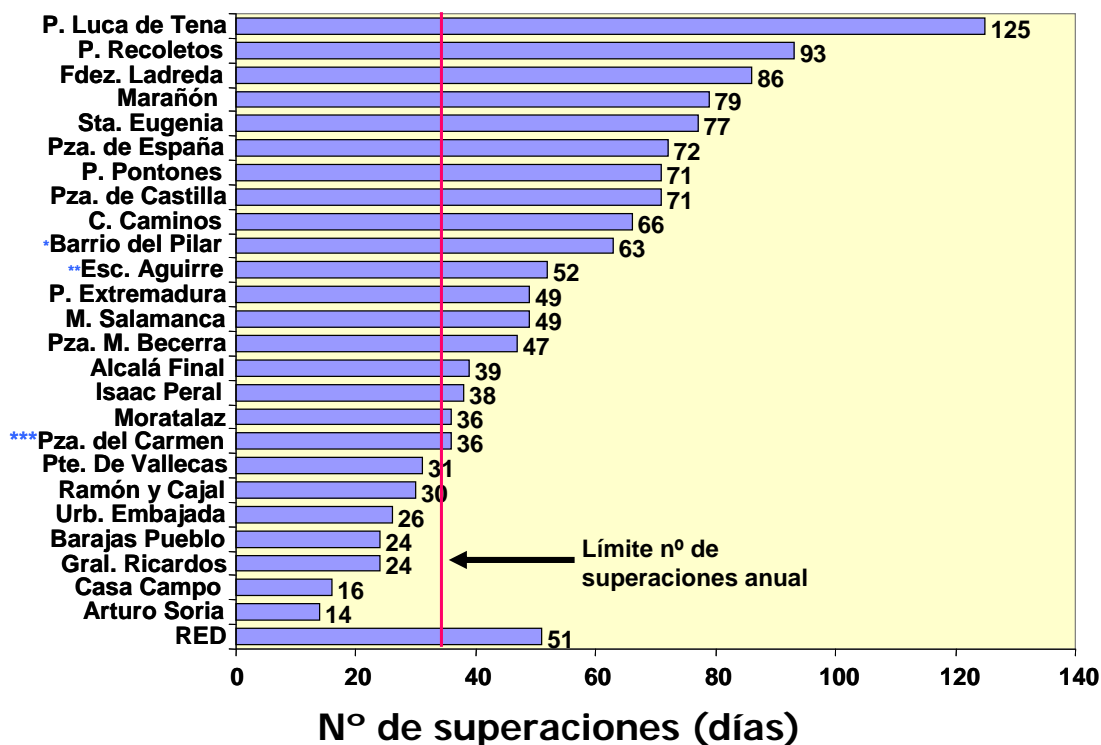


Figura 2.

Tabla 3.

Días sin datos sobre PM ₁₀			
Nº de días	Estación	Nº de días	Estación
365	Glorieta Carlos V	1	Alcalá Final
365	Villaverde	1	Ramón y Cajal
88	Barrio del Pilar	1	General Ricardos
67	Plaza del Carmen	1	Casa Campo
64	Escuelas Aguirre	0	Plaza de España
11	Paseo de Recoletos	0	Plaza de Castilla
10	Fernández Ladreda	0	Paseo Pontones
7	Urb. Embajada	0	Cuatro Caminos
3	Santa Eugenia	0	Marqués de Salamanca
3	Plaza de Manuel Becerra	0	Isaac Peral
2	Marañón	0	Moratalaz
2	Arturo Soria	0	Puente Vallecas
1	P. Luca de Tena	0	Barajas Pueblo
1	Avenida de Extremadura	0	Media RED

Como ha ocurrido en otras ocasiones, los responsables del Ayuntamiento de Madrid achacarán el elevado número de superaciones del valor límite diario de PM₁₀ a causas naturales, como las intrusiones de polvo sahariano. Pero los datos registrados desmienten este argumento falaz. Si bien es cierto que Madrid se ve afectada esporádicamente por intrusiones de aire procedente del Sahara, que tienen alguna incidencia en la contaminación atmosférica por PM₁₀, estos episodios afectan, lógicamente, a todas las estaciones por igual (el polvo sahariano no diferencia zonas verdes de zonas con tráfico denso). Así pues, las enormes diferencias observadas entre estaciones (Figura 2) indican a las claras que la principal fuente de contaminación por PM₁₀ de Madrid es el tráfico rodado, y no el polvo sahariano, como el Ayuntamiento de Madrid pretende hacer creer.

En cuanto al **valor límite anual**, la legislación establece que desde 2005, **el valor medio de PM₁₀ a lo largo de todo el año no debe exceder los 40 µg/m³**. La directiva actualmente en vigor (1999/30/CE), preveía además, de forma indicativa, una segunda fase que debía culminar en 2010, en la que el **valor límite anual se reduciría hasta los 20 µg/m³**, que es el **valor límite recomendado por la OMS**, para una adecuada protección de la salud humana. Sin embargo,

Partículas en suspensión (PM₁₀)

Valor medio anual

El valor límite legal es 40 µg/m³. La OMS recomienda no superar 20 µg/m³

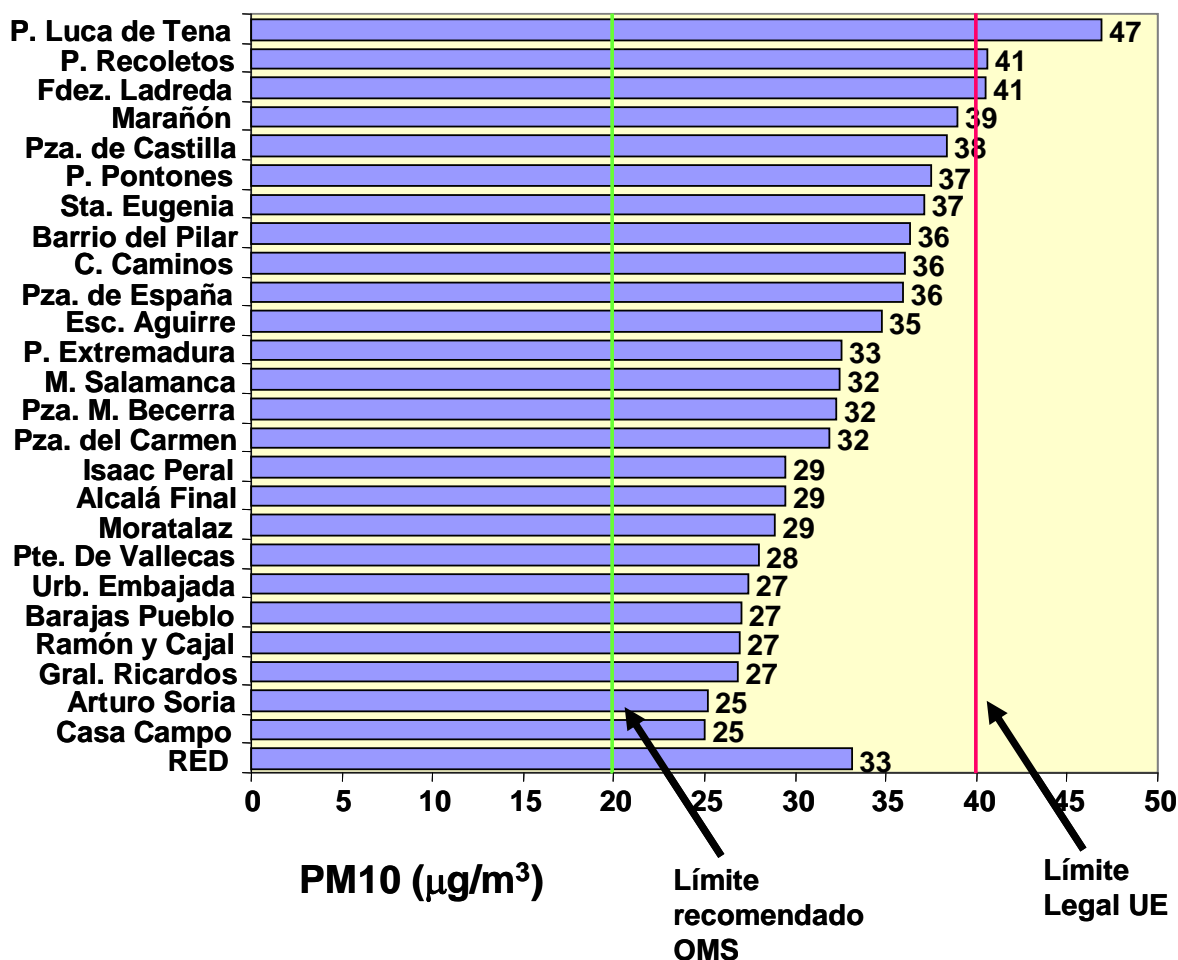


Figura 3.

de manera insólita, en la reciente revisión de la Directiva llevada a cabo en el mes de diciembre por el Parlamento Europeo, que ha supuesto un importante paso atrás en esta materia, se ha decidido entre otras cuestiones no rebajar el valor límite anual de PM_{10} , manteniendo los $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ actuales. Los datos recogidos en el año 2007 (Figura 3), indican que **tres estaciones han superado el valor límite anual de PM_{10} vigente**: Pza. Luca de Tena ($47 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Paseo Recoletos (41), y Fdez. Ladreda (41). Por otro lado, **las 25 estaciones de medición, así como la media de la red** (que alcanzó los $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$), **superaron ampliamente el valor límite anual recomendado por la OMS.**

En relación a los efectos sobre la salud pública de la contaminación por PM_{10} en Madrid, el estudio europeo APHEIS 3 (desarrollado en 26 ciudades europeas) indicó que **las superaciones del valor límite diario de PM_{10} ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) provocan 83 muertes al año en la ciudad de Madrid** (considerando sólo los efectos a corto plazo). El estudio señalaba también que **se podrían evitar 1.699 muertes prematuras cada año (58 muertes por 100.000 habitantes)**, si se redujera la media anual de PM_{10} hasta los $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ recomendados por la OMS, o que una **modesta reducción del valor medio anual de PM_{10} de sólo $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, podría prevenir 526 muertes anuales (18 por cada 100.000 habitantes)**. Otros estudios calculan que los madrileños perdemos entre 3 meses y 2 años de esperanza de vida a causa de la contaminación por PM_{10} . Los resultados de estas investigaciones señalan la urgencia de actuaciones encaminadas a reducir la contaminación que originan los automóviles.

La contaminación atmosférica, un problema estructural en Madrid

Los datos ofrecidos en este informe para el año 2007 no constituyen un caso aislado. Desde que en el año 2000 Ecologistas en Acción comenzó a hacer el seguimiento de la calidad del aire en la ciudad de Madrid, todos los años se han rebasado diversos límites legales establecidos para el NO₂ y las PM₁₀. 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 estaba 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. Con varios años de retraso el Ayuntamiento ha aprobado lo que denomina “Estrategia Local de Calidad del Aire de la Ciudad de Madrid 2006-2010”.

Para Ecologistas en Acción este documento no puede ser considerado un plan serio y eficaz que permita conseguir la reducción drástica de la contaminación atmosférica necesaria para preservar unos niveles de salud adecuados para los ciudadanos. Y esto por varias razones. El diagnóstico del que se parte no reconoce claramente que Madrid tiene un grave problema de contaminación atmosférica, y en su lugar se achacan los altos niveles registrados de algunos contaminantes a causas naturales, como las intrusiones saharianas, o incluso a la mala ubicación de las estaciones (¡y esto lo dicen los responsables de gestionar la red!). Es evidente que si no se reconoce un problema difícilmente se puede solucionar. Por otro lado, las medidas correctoras que se plantean constituyen un catálogo deslavazado de iniciativas, buena parte de las cuales anecdóticas, sin compromisos claros de calendario de actuaciones, y sin proyecciones de reducción de contaminación esperables. Y el mayor problema es que en general se elude atacar el meollo de la cuestión: la reducción del tráfico de automóviles privados. En estas condiciones, no es de extrañar que este plan, que en teoría lleva dos años en vigor, no haya tenido ninguna incidencia en la calidad del aire de Madrid, ni es esperable que la llegue a tener. Su función ha sido meramente cubrir el expediente y presentar ante las autoridades europeas un documento legalmente exigido.

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, en Madrid se ha invertido una enorme cantidad de dinero en ampliar el viario de la autovía de circunvalación M-30, justo el camino opuesto a todas las recomendaciones de expertos en movilidad y calidad del aire.

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, sobre todo si cada vez hay más tráfico. 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:

En la ciudad de Madrid, resulta necesario, entre otras muchas medidas posibles:

- Ejecutar de forma urgente el Plan Director de la Bicicleta en Madrid, realizando en esta legislatura toda la red de carriles bici necesarios.
- Poner en marcha un plan de movilidad peatonal.
- Segregar los carriles bus del resto del viario.
- Incorporar vehículos de transporte público eléctricos (autobuses, tranvías) y con combustibles poco contaminantes.
- Disuadir del uso del coche en el interior de la ciudad:
 - Eliminación de las plazas azules del SER, dejando sólo las plazas con prioridad para residentes para desincentivar que se acuda al centro en coche.
 - Establecer sistemas de peaje de acceso al centro, que penalicen más a los vehículos más contaminantes, como por ejemplo los que se han establecido recientemente en Londres.
 - Incidir más en la creación de zonas de prioridad residencial de forma consensuada con los vecinos.
 - Hacer cumplir de forma estricta el límite de velocidad en ciudad de 50 km/h y establecer zonas de velocidad máxima 30 km/h en todas las áreas residenciales.
 - Reducir el viario a costa de la ampliación de aceras y carriles bici.
- Elaborar y poner en práctica un plan de movilidad sostenible, en colaboración con las organizaciones ciudadanas, que ponga coto al aumento del uso del coche, “pacifique” su uso y que se plantee como objetivo prioritario una reducción drástica de la contaminación del aire.

En cuanto al área metropolitana, resulta necesario:

- Moratoria para las nuevas carreteras y autovías previstas tanto por la Comunidad de Madrid en el Plan de Carreteras 2007-2011, como por el Ministerio de Fomento. Es necesario detener la espiral urbanización-carretera-urbanización cuyo epicentro es el coche y que nos ha llevado a la situación actual de incremento del tráfico y la contaminación.
- Aparcamientos disuasorios en las estaciones de transporte público del área metropolitana.
- Establecer un límite de velocidad a 80 km/h en el área metropolitana de Madrid, tal y como se ha empezado a hacer en Barcelona y se viene aplicando con éxito en muchas ciudades europeas.