



Informe

Referencia: JMI

Fecha: 24 de julio de 2007

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE 2006.

NORMATIVA

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

1. Vigilancia de la Calidad del Aire

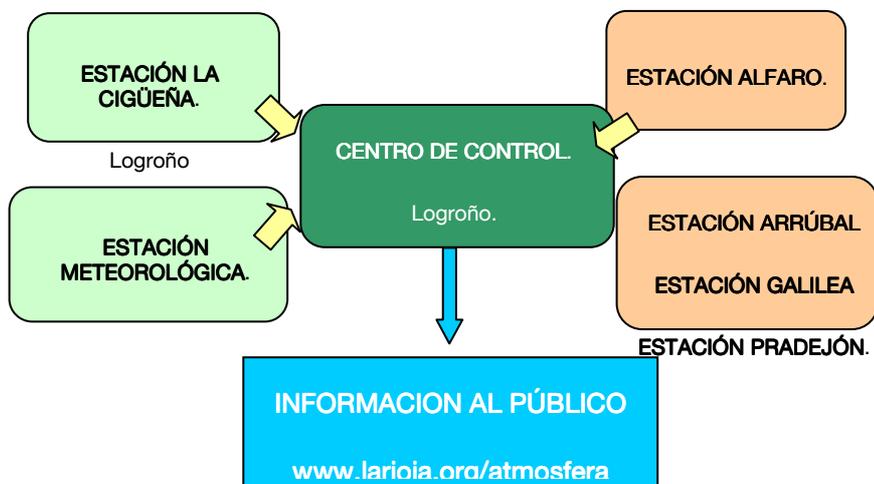
La Red de Medición de la Calidad del Aire de La Rioja está constituida por la estación de medida de Logroño, que representa el estado de la atmósfera en una zona urbana, en lo que a inmisiones se refiere. A la Red hay que añadirle desde el 2003 la estación de Alfaro, con motivo de la vigilancia de las posibles influencia en la calidad del aire de La Rioja Baja de las centrales térmicas de Ciclo Combinado situadas en Castejón. También desde enero de 2005 se incorporaron 3 estaciones para la vigilancia de la Central de ciclo combinado de Arrúbal, denominadas "Arrúbal", "Galilea" y "Pradejón" de acuerdo con los municipios donde se ubican.



Los niveles de concentración de contaminantes son analizados cada 15 minutos en cada una de las estaciones, a excepción de las partículas que son medidos cada hora. Los datos de concentración son enviados de forma automática cada día al centro de control de datos situado en la Dirección General de Calidad Ambiental, donde serán validados o anulados en el supuesto de que se detecte alguna anomalía o fallo técnico en la medición.

Los datos una vez validados son dispuestos al día siguiente en la página de Internet de información de calidad ambiental de La Rioja:

www.larioja.org/atmosfera, donde cualquier ciudadano puede consultarlos de forma gratuita y desde cualquier lugar.



El centro de control de las estaciones, cuenta con un sistema informático que almacena indefinidamente los datos generados por los analizadores de las estaciones de La Cigüeña y Alfaro así como las incidencias registradas en el funcionamiento. La información se remite telefónicamente y de forma periódica desde las estaciones de medición al centro de control y procesamiento de los datos, localizado en la Dirección General de Calidad Ambiental. En éste se efectúa su gestión, que comprende comprobar la recepción de los datos y validarlos.

El control de la calidad de los datos es básico para el buen funcionamiento del sistema y se lleva a cabo a través de los siguientes procesos:

- Mantenimiento preventivo y correctivo de la red, que conlleva:
- La reparación inmediata de las anomalías.
- La revisión y calibración periódicas de los equipos.

Validación de la información recibida, anulando o corrigiendo aquellos datos que sean erróneos. Para ello, se tomarán en cuenta:

- Las perturbaciones debidas al mantenimiento, calibrado o problemas técnicos.
- Las mediciones realizadas fuera de escala.
- Las variaciones excesivas o producidas de forma muy rápida.
- Las influencias climáticas o meteorológicas.

Por otra parte, el almacenamiento de datos permite también la detección de mediciones erróneas a través de técnicas como las comparativas o el análisis de la desviación estándar.

La estación de medición de calidad del aire de la Aglomeración de Logroño está situada en la calle La Cigüeña, por su ubicación y la población a la que representa, pertenece al tipo de estaciones urbanas de fondo. Mensualmente los datos validados son enviados al Ministerio de Medio Ambiente, para la inclusión de los valores en las redes de vigilancia de calidad del aire.



En lo que respecta a la situación de la calidad del aire en La Rioja, presentamos la siguiente evaluación referida al periodo 2002 al 2006, realizada a partir de mediciones cada 15 minutos durante 365 días al año, de las cinco estaciones de calidad del aire que se ubican en nuestro territorio: una de ellas dentro de la aglomeración urbana de Logroño y el resto repartidas por el territorio Riojano y cada uno de estos datos comprobado y validados por técnicos especializados en contaminación atmosférica.

No es otra, nuestra intención que ofrecer al ciudadano una información clara, transparente, basada en observaciones y no en valoraciones subjetivas, estadísticas o modelos matemáticos y de esta manera dar a entender cual es la situación de la calidad del aire en La Rioja y su situación respecto a los compromisos, objetivos y límites adoptados por la Unión Europea.

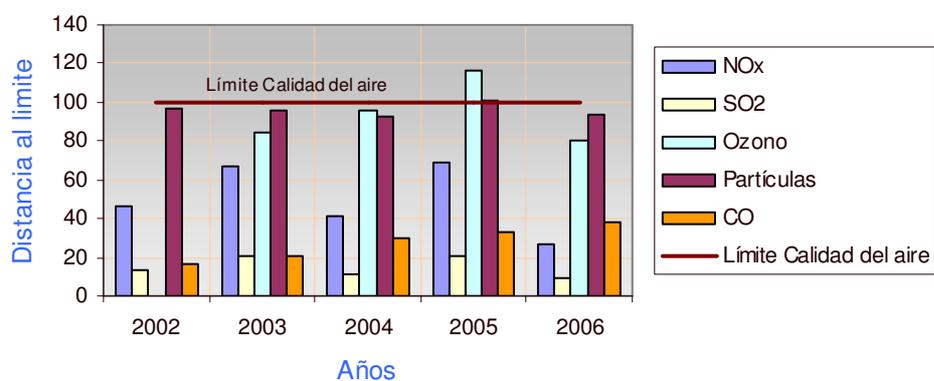
2. Contaminación atmosférica relacionada con la salud.

- ☹ El valor objetivo establecido para el año 2010, se supera en el trienio 2003-2005, aunque el año 2006 ya se sitúa en cumplimiento de dicho objetivo en la zona urbana.
- ☹ El niveles de Partículas PM10 diarios se mantienen próximos al valor límite sin mostrar una tendencia descendiente, es decir cerca de 35 de ocasiones se rebasa el valor de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- ☹ Los valores de óxidos de nitrógeno (NO_2) cumplen con los valores límite y muestran una tendencia decreciente tanto en zonas urbanas como rurales.
- ☹ Igualmente los valores de óxidos de azufre (SO_2) cumplen holgadamente con los valores límite
- ☺ Los niveles de monóxido de carbono se mantienen tanto en la aglomeración urbana de Logroño como en el resto de La Rioja, muy por debajo de los valores límite.
- ☺ Los niveles de benceno en Logroño están igualmente a un 20% del valor límite. Mostrando una estabilización de los niveles entorno a 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de media anual.

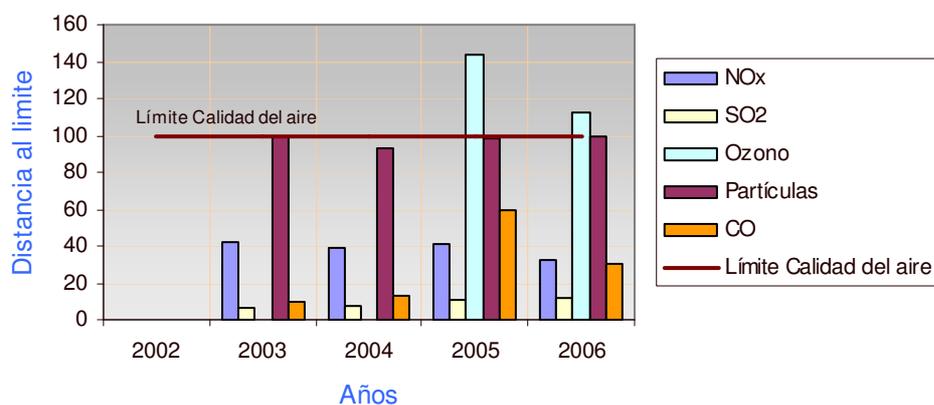
En los siguientes gráficos se muestra la distancia a los límites admisibles y objetivos de protección de la salud y ecosistemas de los niveles de calidad del aire tanto en la zona urbana de Logroño como en el resto del territorio.



Protección de la salud. Zonas Urbanas



Protección de la salud. Zona Rural



Protección de los ecosistemas. Zona Rural

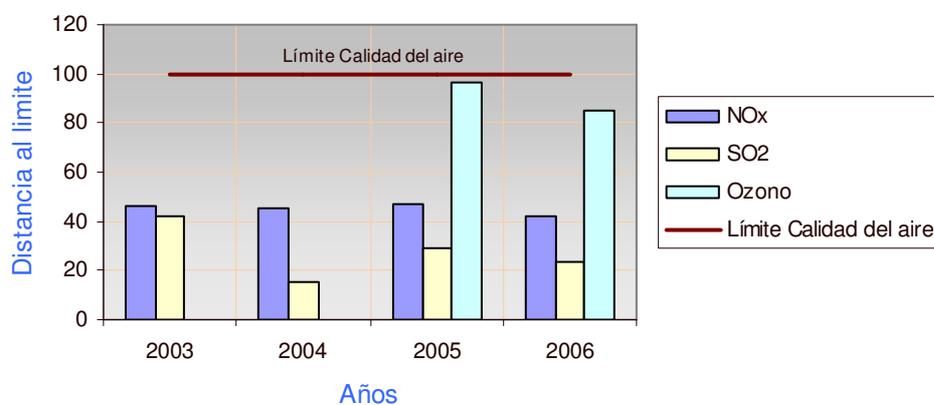




Tabla 1. Contaminantes analizados en cada estación y zona.

Zona	Estaciones	Contaminantes analizados
Urbana	La Cigüeña	SO ₂ , NO _x , CO, O ₃ , BTX ¹ , PM10 ²
Rural	Alfaro	SO ₂ , NO _x , CO, PM10,
	Arrúbal	SO ₂ , NO _x , CO, PM10, O ₃ , PM2,5 ³
	Galilea	SO ₂ , NO _x , CO, PM10, O ₃ , PM2,5
	Pradejón	SO ₂ , NO _x , CO, PM10, O ₃ , PM2,5

Los datos de calidad del aire son remitidos al Ministerio de Medio Ambiente para su remisión a AirBase, la base de datos sobre calidad del aire de la Comisión Europea.

2.1. Sinopsis de las pautas y tendencias.

Los gráficos de la evolución de los distintos contaminantes presentes en el aire ilustran las tendencias de las concentraciones. Las concentraciones se comparan con los valores límite que figuran en el normas nacionales y europeas , y se indican según la concentración en el día u hora de mayor concentración por encima de $x+1$, donde x es el valor límite que no debe superarse. Por ejemplo, la Directiva relativa a las partículas PM10 establece que el valor límite diario de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ puede superarse hasta 35 días al año sin infringir la Directiva. Así pues, se utiliza el valor diario 36º más alto como indicador de la superación o no de ese valor límite.

Contaminante	Valor límite u objetivo que no deben superarse en un corto periodo de tiempo (1-24 horas).
SO ₂	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valor diario que no podrá superarse en más de 3 ocasiones por año.
NO ₂	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valor horario que no podrá superarse en más de 18 ocasiones por año.
PM10	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valor diario que no podrá superarse en más de 35 ocasiones por año.
Ozono	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valor objetivo para el 2010 máximo de las medias octohorarias del día, que no deberá superarse más de 25 ocasiones por cada año civil de promedio en un período de 3 años.

Las emisiones de SO₂ muestran unas concentraciones estables tanto en valores medios anuales como en máximos, lo mismo ocurre con los niveles medios de Partículas. Si se presenta una ligera línea descendente en el medio urbano en cuanto a óxidos de nitrógeno procedente principalmente del tráfico, si bien el periodo estudiado no es lo suficientemente amplio como para considerar una mejora de la calidad del aire.

En cuanto al ozono, las subidas y bajadas de sus valores medios y máximos obedecen más al número de días soleados en periodo de primavera y verano y su temperatura, que en sí a la emisión de sus precursores. De hecho tanto las emisiones de óxidos de nitrógeno como de compuestos orgánicos volátiles muestra un descenso en el periodo de estudio.

¹ Benceno, Tolueno y Xileno

² Partículas de diámetro aerodinámico inferior a 10 micras

³ Partículas de diámetro aerodinámico inferior a 2,5 micras

2.2. Concentraciones en el aire de óxidos de azufre.

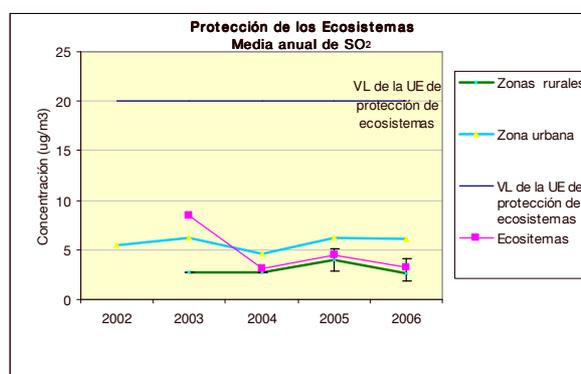
La vida media en la atmósfera se estima en días, de modo que puede ser transportado hasta grandes distancias; es considerado uno de los principales responsables del fenómeno de la lluvia ácida.

Las emisiones de este contaminante se origina en la combustión de carburantes con un cierto contenido en azufre (carbón, fuel, gasóleos,...) en procesos industriales, tráfico de vehículos pesados, calefacciones de carbón y fuel, etc. También existen fuentes naturales de éste contaminante como las erupciones volcánicas.

Tanto la exposición a sulfatos como a los ácidos derivados del SO₂, es de extremo riesgo para la salud debido a que éstos ingresan directamente al sistema circulatorio humano a través de las vías respiratorias. El dióxido de azufre se ha asociado a problemas de asma y bronquitis crónica, aumentando la morbilidad y mortalidad en personas mayores y niños.

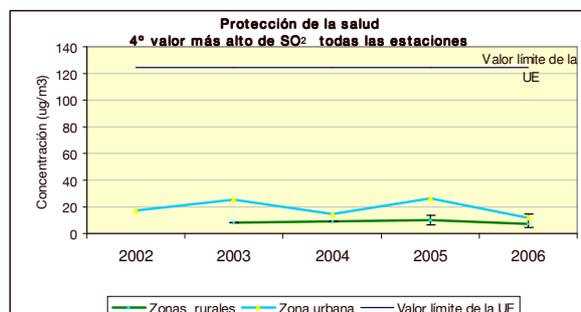
Las concentraciones en La Rioja muestran niveles muy aceptables tanto para la protección de la salud como de los ecosistemas.

Los datos anuales que se representan en la gráfica toman como referencia el valor límite para la protección de los ecosistemas, no obstante este límite sólo es aplicable a determinadas zonas regionales donde hay un ecosistema a proteger. Debido al origen de las emisiones del SO₂, se observa que los niveles en zonas rurales son siempre más bajos que en la aglomeración urbana de Logroño.



En cuanto a los valores de protección de ecosistemas se tienen en cuenta los datos de las estaciones rurales del periodo invernal (01 de octubre al 31 de marzo).

En el periodo de estudio se constata que además de estar muy lejos del valor límite diario, no se ha superado el umbral de alerta de 500 µg/m³



2.3. Óxidos de nitrógeno.

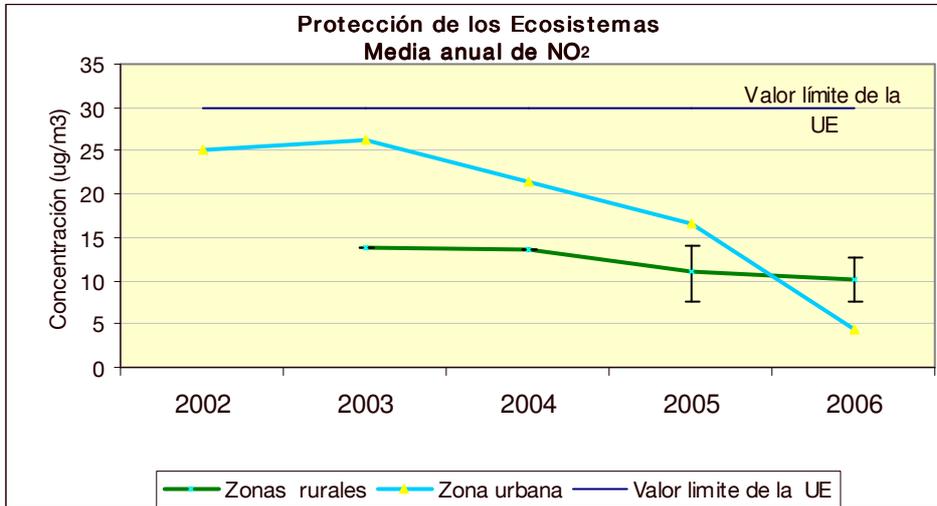
Los óxidos de nitrógeno de mayor interés como contaminantes en calidad del aire son el óxido nítrico (NO) y el dióxido de nitrógeno (NO₂). El NO₂ es un gas pardo-rojizo, no inflamable, de olor asfixiante y tóxico. Su fuente principal son procesos de combustión con altas temperaturas por combinación del oxígeno y el nitrógeno presentes en el aire originando NO que, posteriormente, por la acción de oxidantes atmosféricos como el ozono, se convierte en NO₂. En las ciudades, el tráfico constituye la principal fuente.

Entre los posibles daños a la salud están los que afectan al aparato respiratorio provocando bronquitis y neumonía, menor resistencia a las infecciones de las vías respiratorias. Bajos niveles de óxidos de nitrógeno en el aire pueden irritar los ojos, la nariz, la garganta, los pulmones, y causar tos y una sensación de falta de aliento, cansancio y náusea. La exposición a bajos niveles también puede producir acumulación de líquido en los pulmones 1 ó 2 días luego de la exposición. Respirar altos niveles de óxidos de nitrógeno puede rápidamente producir quemaduras, espasmos y dilatación de los tejidos en la garganta y las vías respiratorias superiores, reduciendo la oxigenación de los tejidos del cuerpo, produciendo acumulación de líquido en los pulmones y la muerte.

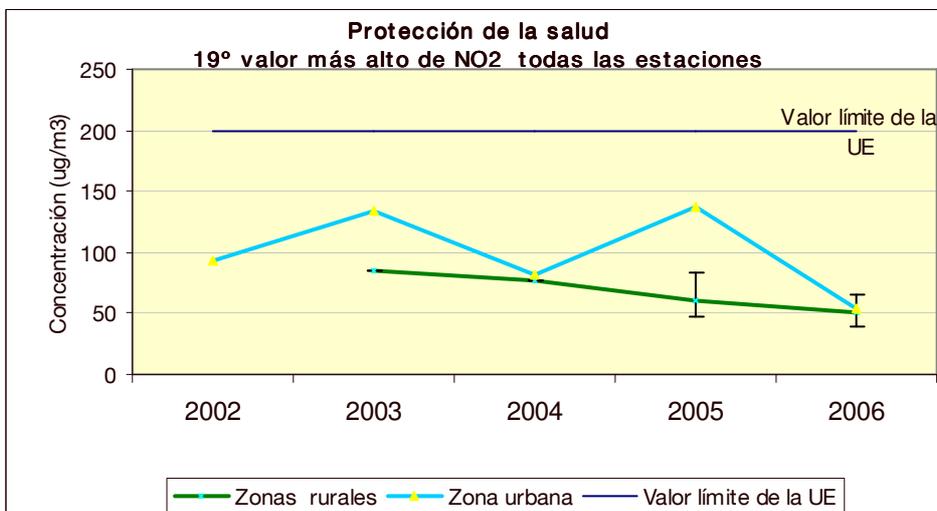


De igual forma tienen, sobre todo el NO₂, efectos sobre la vegetación, presentando sinergias con el SO₂: Los óxidos de nitrógeno además de ser precursores de la contaminación por ozono troposférico, se transforman en la atmósfera en ácido nítrico constituyente de la lluvia ácida .

En cualquier caso los niveles registrados en las estaciones de La Rioja muestran unos niveles muy bajos

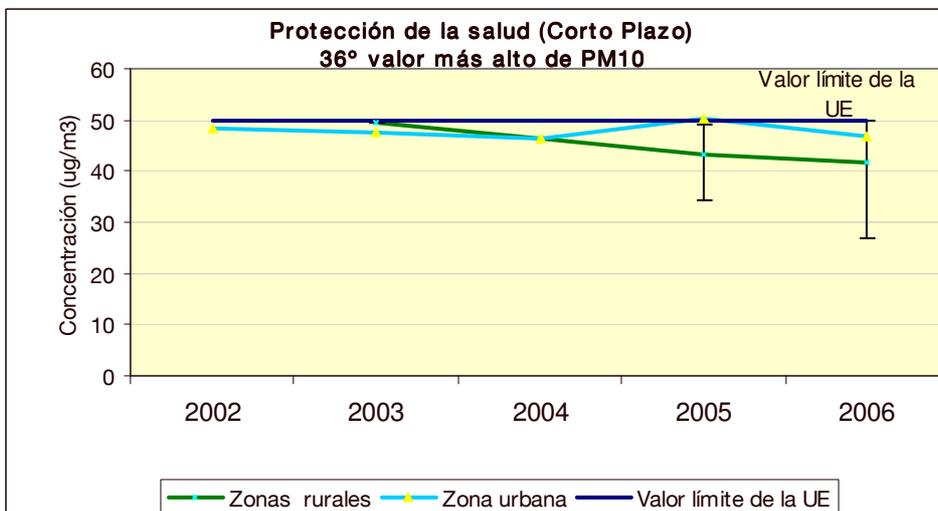
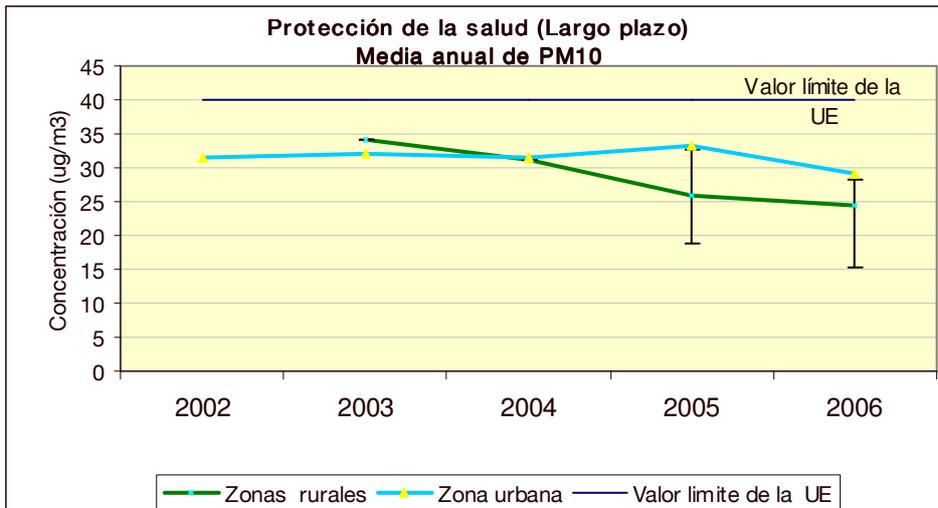


En cuanto a los niveles horarios máximos alcanzados siempre se encuentran por debajo del límite de emisión de la UE, y en ningún caso se ha superado el umbral de alerta de 400 µg/m³.



2.4. Partículas – PM10

Las concentraciones de partículas en el aire se miden actualmente sobre todo en forma de PM10, concentración másica de partículas de diámetro (aerodinámico equivalente) inferior a 10 µm que pueden entrar en el sistema respiratorio. Otras fracciones de tamaño de partículas que afectan la salud, como las PM2,5, se miden ya en las estaciones de vigilancia de las Centrales Térmicas de cara al cumplimiento de la nueva Directiva de Calidad del Aire.



Existe una estabilización en la aglomeración urbana de Logroño en $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ semejante a otras ciudades españolas. En la zona rural las medias bajan considerablemente, acercándose a niveles de estaciones de fondo a medida que nos alejamos de las principales vías de comunicación.

En todos los casos, y en virtud de las Directivas Europeas, se han descontado los días con superaciones debidos a causas naturales. En el caso de la península Ibérica, estos casos se han debido a intrusiones de polvo procedente del Sáhara.

2.5. Monóxido de Carbono

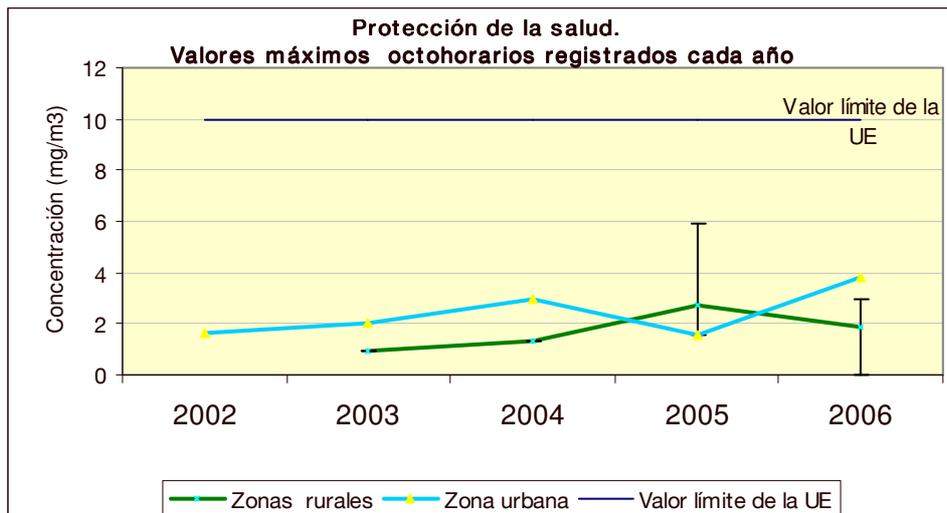
El monóxido de carbono (CO) es un gas inflamable, incoloro, insípido, ligeramente menos denso que el aire y altamente tóxico. El CO se genera naturalmente en la producción y degradación de la clorofila de las plantas así como en los incendios forestales al producirse combustión incompleta del carbono. También se origina por la oxidación atmosférica del metano procedente de la fermentación anaerobia de la materia orgánica.

Entre los orígenes antropogénicos destacan los procesos de combustión de combustibles orgánicos siendo la combustión incompleta de carburantes en los automóviles la causa principal de los problemas por contaminación de CO, así como la combustión incompleta en focos fijos (calefacciones, industrias) y en la incineración de residuos.



Este gas representa una gran amenaza para la salud por su capacidad de reaccionar con la hemoglobina de la sangre en competencia con el oxígeno (posee unas 240 veces más afinidad por la hemoglobina que el O₂) formando carboxihemoglobina, que reduce la capacidad de la sangre para el transporte de oxígeno desde los pulmones a los tejidos.

Los valores observados en La Rioja muestran que se está muy por debajo de los valores límites marcados por la Unión Europea tanto en valores medios anuales como máximos octohorarios de cada día.



El valor más alto de de CO se ha tomado a partir de la media octohoraria máxima correspondiente a cada día. Para el cálculo de la media octohoraria se escogerá examinando las medias móviles de ocho horas, calculadas a partir de datos horarios y que se actualizarán cada hora. Cada media octohoraria así calculada se atribuirá al día en que termine el período, es decir, el primer período de cálculo para cualquier día dado será el período que comience a las 17:00 de la víspera y termine a la 1:00 de ese día; el último período de cálculo para cualquier día dado será el que transcurra entre las 16:00 y las 24:00 de ese día.

2.6. Benceno

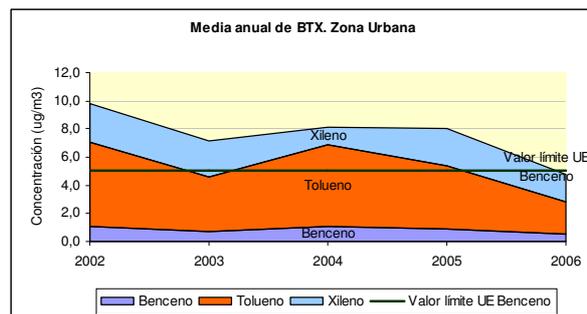
El Benceno presente en la atmósfera procede principalmente de emisiones provocadas por la actividad humana en las ciudades. La fuente más común es el uso del tráfico urbano, la evaporación de gasolinas y gasóleos durante las operaciones de llenado de combustible, la producción de diferentes compuestos químicos, las emisiones procedentes de la combustión incompleta del carbón y de productos derivados del petróleo, y la manufactura de pinturas o su utilización por cualquier tipo de industria. También se han detectado emisiones de este compuesto en vertederos de residuos sólidos de media y alta densidad.

El Benceno forma parte de los denominados Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs): compuestos químicos de estructuras diversas, formados principalmente por carbono e hidrógeno, y en menor medida por otros elementos como el oxígeno, el nitrógeno o el azufre, que debido a su baja presión de vapor, dan lugar a concentraciones importantes en el aire (de acuerdo con los criterios más ampliamente aceptados, en el término Compuestos Orgánicos Volátiles no metánicos se agrupan todas aquellas sustancias de base carbono presentes en la atmósfera distintas del metano, que tengan una presión de vapor superior a 0,14 mm de Hg a 25°C. Generalmente tienen un número de átomos de carbono entre 2 y 12). Algunos COVs, junto con los óxidos de nitrógeno, son capaces de producir oxidantes fotoquímicos cuando reaccionan en presencia de luz solar siendo estos precursores del ozono.

En la estación de La Cigüeña, en la aglomeración urbana de Logroño, se miden además del

Benceno, los niveles de Tolueno y Xileno completando de esta manera la evaluación de los compuestos orgánicos volátiles en el aire. No

obstante, hasta el momento, solo el Benceno tiene establecido un valor límite de concentración de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



2.7. Ozono

La mayor parte del ozono presente en la atmósfera, entorno a un 90%, se encuentra en la estratosfera. Cuando se forma en la baja troposfera (capa más baja de la atmósfera) se denomina ozono troposférico y se considera un contaminante secundario de origen fotoquímico, pudiendo originar problemas en la salud, sobre todo en ciertos sectores sensibles, causando irritación en los ojos, nariz y garganta. Así, se han establecido relaciones entre la frecuencia de crisis de asma y los días de concentraciones elevadas de ozono y otros oxidantes fotoquímicos pues, al parecer, provoca una disminución de las funciones pulmonares. Los daños que provoca son extensibles también a la vegetación y a los materiales.

En el Real Decreto 1976/2003, de 26 de diciembre, se establecen los Valores de referencia aplicables a este contaminante en aire ambiente:

- **UMBRAL DE INFORMACIÓN A LA POBLACIÓN : 180 ug/m³, registrado como promedio de una hora**
- **EL UMBRAL DE ALERTA A LA POBLACIÓN: 240 ug/m³, registrado como promedio de una hora**

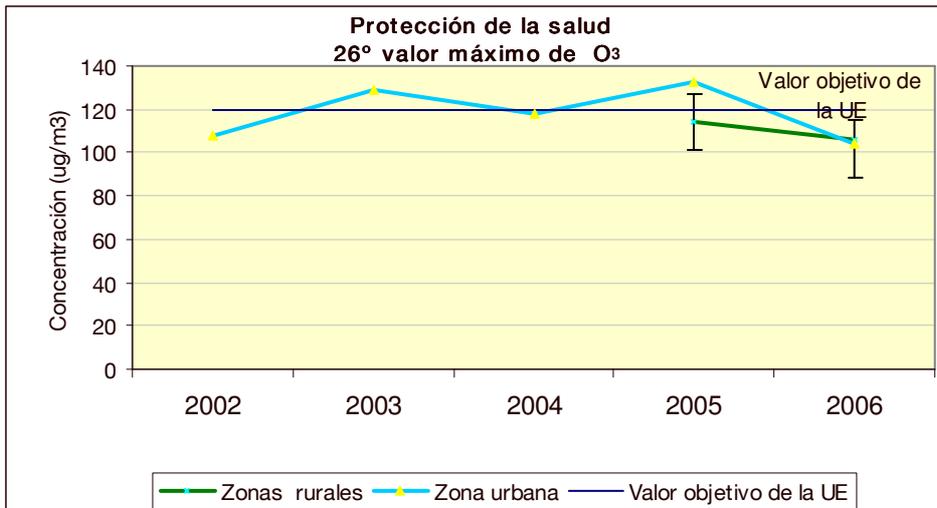
En una superación del umbral de información en cualquiera de las estaciones de La Rioja, se desata un protocolo de actuación a través de la Dirección General de Calidad Ambiental y el Servicio de Protección Civil por el cual se suministra la siguiente información a medios de comunicación y organismos públicos interesados:

1) Información sobre la superación o superaciones observadas: Situación o área de las superaciones. Tipo de umbral superado (de información o de alerta). Hora de inicio y duración de la superación. Concentración máxima de las medias horaria y octohoraria.

2) Previsión para la siguiente tarde/día (s): Área geográfica en la que se espera la superación del umbral de información o alerta. Evolución prevista de la contaminación (mejora, estabilización o empeoramiento).

3) Información sobre el tipo de población afectado, los efectos posibles sobre la salud humana y las precauciones recomendadas: Información sobre los grupos de riesgo de la población. Descripción de los síntomas más probables. Precauciones recomendadas para la población afectada. Fuentes de información adicional.

4) Información sobre las medidas preventivas para reducir la contaminación o la exposición a ésta: Indicación de los principales sectores emisores; medidas recomendadas para reducir las emisiones.



Con la entrada en vigor del Real Decreto 1796/2003 se aplican nuevos indicadores de referencia, entre ellos la AOT40, calculada como la suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a 80 microgramos/m³ lo largo del período de mayo a julio utilizando los valores horarios comprendidos entre la 08:00 y las 20:00 (hora central europea).

