

Logroño, 8 de septiembre de 2005

CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE AÑO 2005.

MEDICIÓN 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 febrero de 2003 la estación de control ubicada en Alfaro, con motivo de la vigilancia de las posibles influencia en la calidad del aire de La Rioja Baja y de las centrales térmicas de Ciclo Combinado situadas en la Ribera Navarra.

La estación de control de Logroño se diseñó e instaló con el fin de cumplir los siguientes objetivos:

- Establecer el grado de cumplimiento de los niveles marcados por la normativa e informar a la población.
- Observar tendencias sobre la evolución de los contaminantes en el tiempo.
- Determinar situaciones de alerta o emergencia.
- Evaluar los efectos y riesgos sobre la población, el medio natural y el patrimonio histórico-artístico.

En la estación de Logroño, denominada la "La Cigüeña" por su ubicación en esta calle de Logroño junto al campus universitario, se hallan instalados los analizadores de medida en continuo de lluvia y de diferentes contaminantes atmosféricos, fundamentalmente aquellos cuyo control ha sido objeto de regulación legal, como son las partículas totales en suspensión con diámetro superior a 10 micras, el dióxido de azufre, los óxidos de nitrógeno, el monóxido de carbono a través del Real Decreto 1073/2002 y el ozono a partir de la Directiva 2002/3/CE y su reciente transposición al ordenamiento jurídico español a través del Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente.

Además de estos, la cabina presenta como novedad a nivel nacional la monitorización de otros en función de lo ya exigido por la legislación europea, como son el benceno, el tolueno y el xileno.

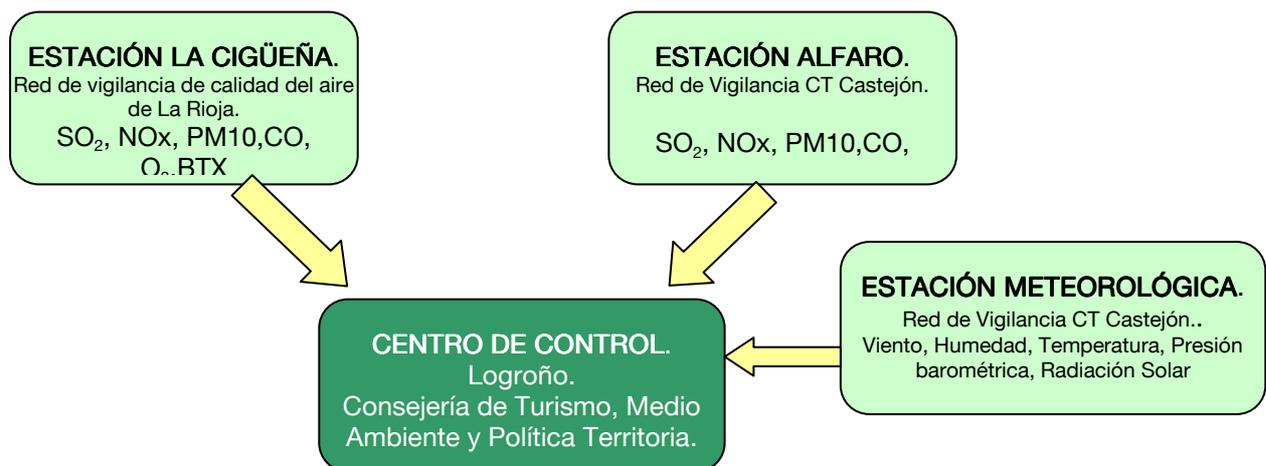
La estación permite obtener las concentraciones de diversos compuestos químicos en la atmósfera a intervalos de 15 minutos:

- SO₂: Dióxido de azufre. Generado en la combustión de combustibles fósiles que contienen azufre, sobre todo en las calefacciones de uso doméstico.
- NO: Monóxido de nitrógeno. Producido por el tráfico.
- NO₂: Dióxido de nitrógeno. Ocasionado por el tráfico.
- CO: Monóxido de carbono. Debido a procesos de combustión incompleta, generalmente en los vehículos a motor.
- O₃: Ozono. Contaminante secundario producido por la reacción química entre hidrocarburos, óxidos de nitrógeno, metano y monóxido de carbono en presencia de radiación solar.

- PM10: Partículas con diámetro inferior a 10 micras. Producidas en procesos de combustión de industrias, calefacciones, tráfico, etc.
- BEN: Benceno. Hidrocarburo ocasionado por el tráfico.
- TOL: Tolueno. Hidrocarburo derivado del tráfico.
- XIL: Xileno. Hidrocarburo generado por el tráfico.

Datos de la zona de la estación:

Nombre completo de la zona	Logroño
Código de la zona	1704
Código Nacional de la Estación	26089001
Contaminante(s), y posibles objetivos de protección separados, a los que se aplica la zona	SO ₂ ; NO ₂ ; NO; PM10; CO; O ₃ ; BTX.
Tipo [ag/nonag]	Aglomeración urbana. Estación de fondo urbano.
Superficie representativa (km ²)	79,6
Población con residencia en la zona de estudio	136.943 habitantes
Pares de coordenadas de los límites de la zona	Lat. 42°28'40,7" Long. 3°26'9,6"
	Lat. 42°29'40,5" Long. 3°13'55,4"
	Lat. 42°28'87,7" Lon. 3°4,9'55,6"
	Lat. 43°0,1'4,4" Lon 3°4,5'28,9"
	Lat. 42°27'43,19" Long. 3°14'9,4"



No es objeto de la estación de vigilancia de La Cigüeña la evaluación de los efectos de los contaminantes sobre los ecosistemas, ya que los valores obtenidos no son representativos para la vegetación al estar situada en un medio urbano.

Desde la estación ubicada en las dependencias de la Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial en la calle Prado Viejo, Logroño, se miden de forma continua parámetros meteorológicos tales como la temperatura del aire, la presión atmosférica, la humedad relativa, la radiación solar y la dirección y velocidad del viento.

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 ubicada 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.

ÍNDICE DE CALIDAD DEL AIRE

La valoración de los datos aportados por las cabinas se realizan a través del índice urbano de calidad del aire, que consiste en un valor adimensional calculado a partir de los valores registrados en las estaciones de medida, teniendo en cuenta los valores límites establecidos por la legislación europea, el recientemente aprobado Real Decreto 1073/2002 y los efectos nocivos para la salud de los siguientes contaminantes: dióxido de azufre (SO₂), dióxido de nitrógeno (NO₂), ozono (O₃) y monóxido de carbono (CO) partículas PM10 y Benceno. Para cada uno de estos contaminantes se establece un índice parcial, de forma que el peor valor de los cinco definirá el índice global y, por lo tanto, la calidad del aire de la zona.

Para el cálculo de estos índices parciales se asigna mediante interpolación lineal a cada concentración media de contaminante registrada y validada un valor perteneciente a una escala de 0 a 100, correspondiendo el 0 de la escala al valor 0 de concentración y el 100 de la escala al valor de concentración igual al límite o al objetivo establecido por la normativa. Al valor de esa escala correspondiente al peor índice parcial se le asocia un comentario y un color que informen más comprensiblemente a la población de la calidad del aire existente en el área de estudio, obteniéndose el índice global.

CONTAMINANTE	NORMATIVA	VALOR LÍMITE	OBSERVACIONES
SO ₂	RD 1073/2002	125 ug/m ³	Valor medio en 24 horas que no podrá superarse en más de 3 ocasiones al año
NO ₂	RD 1073/2002	200 ug/m ³	Valor medio en 1 hora, que no podrá superarse en más de 18 ocasiones por año civil.
PM ₁₀	RD 1073/2002	50 ug/m ³	Valor medio en 24 horas, que no podrá superarse en más de 35 ocasiones por año civil
O ₃	Directiva 2002/3/CE RD 1796/2003	120 ug/m ³	Valor objetivo límite máximo de las medias octohorarias del día. No se superará más de 25 días por año civil
CO	RD 1073/2002	10 mg/m ³	Valor medio en 8 horas
Benceno	RD 1073/2002	5 µg/m ³	Valor límite anual para la salud humana

Gobierno de La Rioja

Calidad del aire	Rango	Color	Intervalos de calidad diaria de concentración de contaminantes					
			SO ₂ (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	PM10 µg/m ³	O ₃ (µg/m ³)	CO (mg/m ³)	Benceno (µg/m ³)
Buena	0-50	Verde	0-62,5	0 – 130	0 – 25	0 – 60	0 – 5	0-2.5
Admisible	51-100	Amarilla	62,5 – 125	130 – 260	25 - 50	60 –120	5-10	2.5-5
Mala	101-150	Rojo	125 – 187,5	260 – 390	50-75	120 – 180	10-15	5-7.5
Muy Mala	>150	Marrón	> 187,5	> 390	> 75	> 180	> 15	>7.5

EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

En función de lo establecido por el índice urbano de calidad del aire anteriormente descrito, la calidad del aire de Logroño es admisible, ya que ésta queda definida por el peor de los cuatro contaminantes estudiados, el ozono y partículas.

El índice de calidad del aire para cada mes es:

LOGROÑO

CONTAMINANTE	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
SO ₂	Buena (4.2)	Buena (5.2)	Buena (5.7)	Buena (12.2)	Buena (3,0)	Buena (4.8)
NO ₂	Buena (35.6)	Buena (27.4)	Buena (25,6)	Buena (9.6)	Buena (8,5)	Buena (7,4)
PM10	Admisible (28)	Admisible (30.1)	Admisible (48,6)	Admisible (32,1)	Admisible (33,9)	Admisible (41,3)
O ₃	Buena (40.2)	Buena (52.9)	Buena (61,1)	Admisible (72)	Admisible (80,1)	Admisible (84,3)
CO	Buena (0.92)	Buena (1.36)	Buena (1.51)	Buena (1,18)	Buena (1,0)	Buena (0,54)
Benceno	Buena (0.98)	Buena (0.88)	Buena (0.63)	Buena (0,38)	Buena (0,41)	Buena (0,79)

CONTAMINANTE	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
SO ₂	Buena (3,8)	Buena (9,6)				
NO ₂	Buena (7)	Buena (7,6)				
PM10	Admisible (38,4)	Admisible (33,5)				
O ₃	Admisible (82,3)	Admisible (69)				
CO	Buena (0,33)	Buena (0,5)				
Benceno	Buena (0,2)	Buena (0,96)				

LA RIOJA BAJA (ALFARO)

CONTAMINANTE	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
SO ₂	Buena (1.8)	Buena (3.9)	Buena (9,2)	Buena (3,1)	Buena (2,0)	Buena (3,2)
NO ₂	Buena (19.1)	Buena (17.2)	Buena (41,5)	Buena (10,4)	Buena (7,9)	Buena (6,9)
PM10	Admisible (32)	Admisible (41)	Mala (55)	Admisible (40)	Admisible (45)	Admisible (50)
CO	Buena (0.33)	Buena (0.57)	Buena (0.59)	Buena (0,36)	Buena (0,31)	Buena (0,33)

CONTAMINANTE	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
SO ₂	Buena (2,2)	Buena (2,3)				
NO ₂	Buena (5,8)	Buena (6,8)				

Gobierno de La Rioja

PM10	Admisible (42)	Admisible (41)				
CO	Buena (0,34)	Buena (0,27)				

Indice de calidad del aire en La Rioja 2004.

CONTAMINANTE	Logroño	La Rioja Baja*
SO₂	Buena (7.7)	Buena (3.8)
NO₂	Buena (30.8)	Buena (20.5)
PM10	Admisible(38.7)	Mala(52)
O₃	Admisible (76.4)	
CO	Buena (0.94)	Buena (0.56)
Benceno	Buena (1.81)	

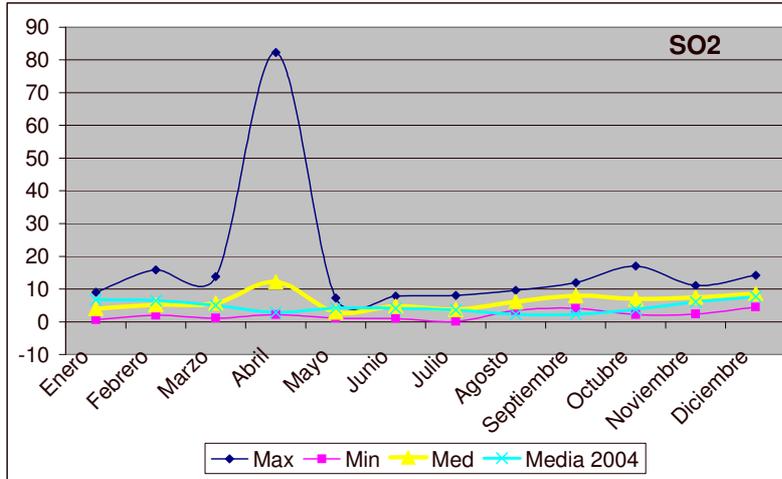
* datos determinados a partir de la estación de vigilancia de calidad del aire de Alfaro.

CONCENTRACIONES DE LOS CONTAMINANTES, AÑO 2005

ESTACIÓN DE CONTROL DE LOGROÑO 2005

Evolución de la contaminación de SO₂

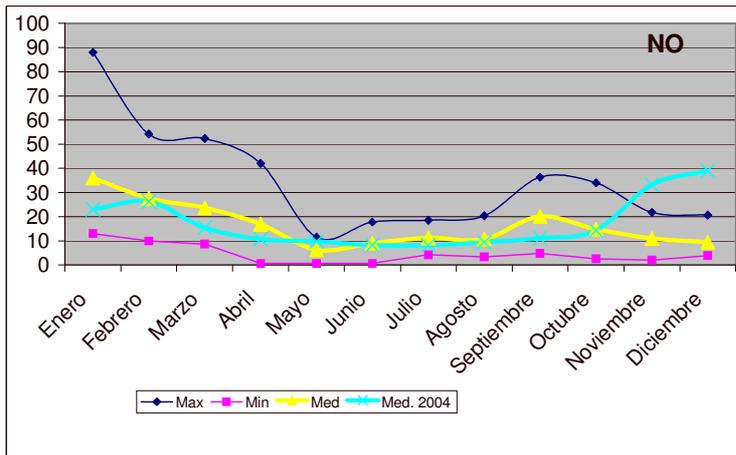
Valores SO₂ (µg/m³):



	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
Max	9	15,9	13,8	82,3	7,3	7,9	8,1	9,6	12	17	11,1	14,2
D.max	18	12	16	19	25	2	14	8	24	5	30	22
Min	0,6	2	1,1	2,2	1,1	1	0,1	3,5	4,1	2,2	2,4	4,5
D.Min	9	6	22	9	30	24	16	14	14	10	20	25
Med	4	5,2	5,7	12,2	3	4,8	3,8	6,1	8	7	7,5	8,6
%Val	100,00%	100	90,3	70	100	100,00%	90,3	100	100	93,5	100	100

Evolución de la contaminación de NO :

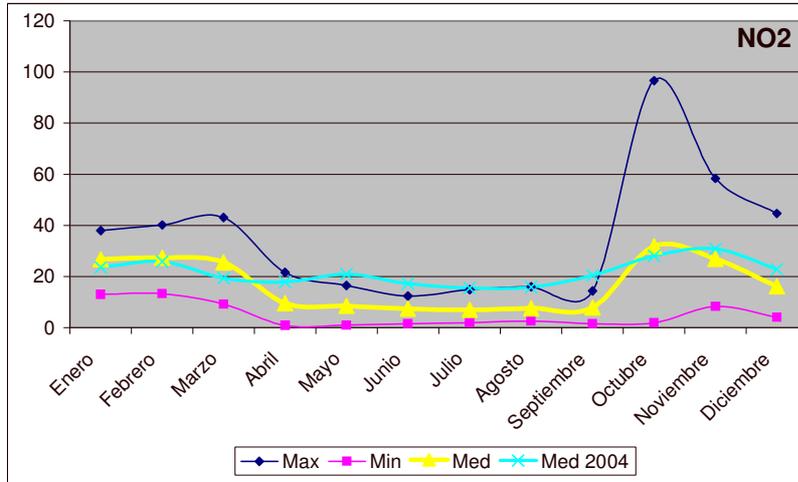
Valores NO (µg/m³):



	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
Max	88	54,2	52,3	42,1	11,5	17,8	18,5	20,4	36,3	34	21,8	20,7
D.max	4	10	2	5	17	23	27	16	23	4	3	22
Min	13	10	8,6	0,7	0,7	0,7	4,2	3,4	4,8	2,6	2,1	3,9
D.Min	26	13	18	30	1	12	31	14	18	15	20	9
Med	36	27,6	23,7	16,9	6,3	9	11,2	10,7	20,1	14,8	11	9,4
%Val	100	100	90,3	100	100	100,00%	100	100	100	93,5	100	100

Evolución de la contaminación de NO₂

Valores NO₂ (µg/m³) :



No se superó el umbral de alerta a la población (400 µg/m³) -> 0

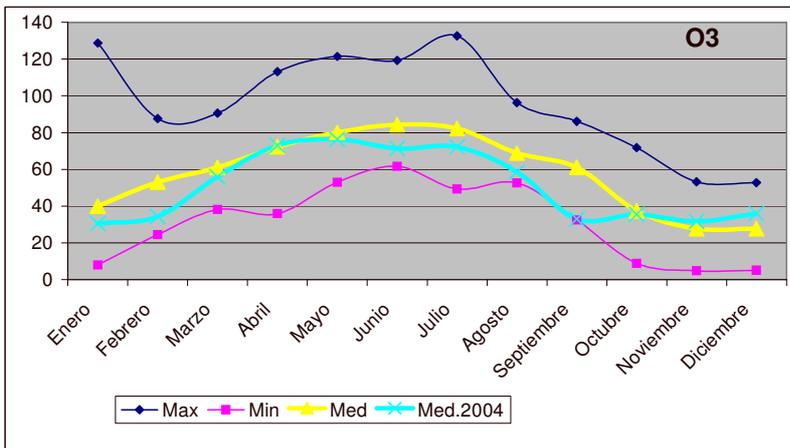
No se superó el límite horario de protección a la salud (200 µg/m³ que no deberá superarse en más de 18 ocasiones)

Ninguna media mensual superó el límite anual de protección a la salud (40 µg/m³)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
Max	38	40,2	43,1	21,6	16,5	12,4	14,9	16	14,4	96,6	58,4	44,7
D.max	28	3	17	6	10	23	27	16	8	20	15	2
Min	13	13,3	9,2	0,9	1	1,6	2	2,6	1,6	1,9	8,3	4,1
D.Min	16	13	27	30	1	12	10	28	18	2	21	25
Med	26,7	27,4	25,6	9,6	8,5	7,4	7	7,6	7,9	31,8	26,9	16,1
%Val	100	100	90,3	100	100	100,00%	100	100	100	93,5	96,7	100

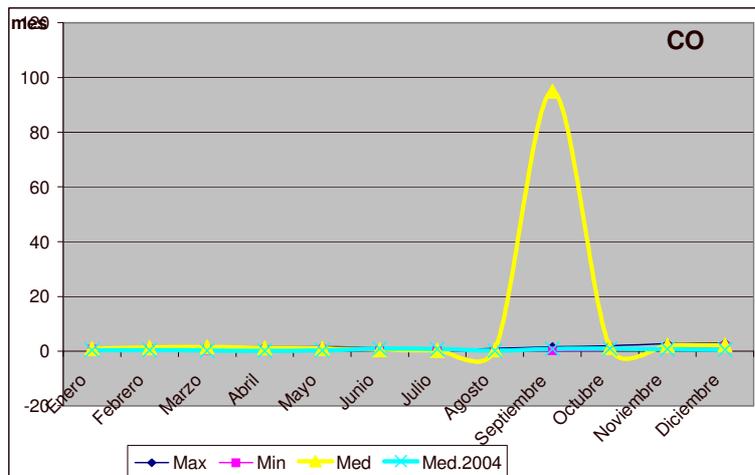
Evolución de la contaminación de O₃

Valores O₃ (µg/m³) :



	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
Max	128,7	87,6	90,6	113,1	121,4	119,3	132,6	96,3	86,2	71,8	53,2	52,8
D.max	17	28	7	30	27	19	13	11	18	2	9	9
Min	8	24,5	38,2	35,9	53	61,6	49,3	52,6	32,4	8,9	4,8	5,1
D.Min	14	5	21	21	13	23	6	7	8	20	3	23
Med	40	53	61,1	72,3	80,1	84,3	82,3	68,8	61	37,4	27,8	27,8
%Val	96,8	100	90,3	100	100	100,00%	100	100	100	93,5	100	100

Evolución de la contaminación de CO

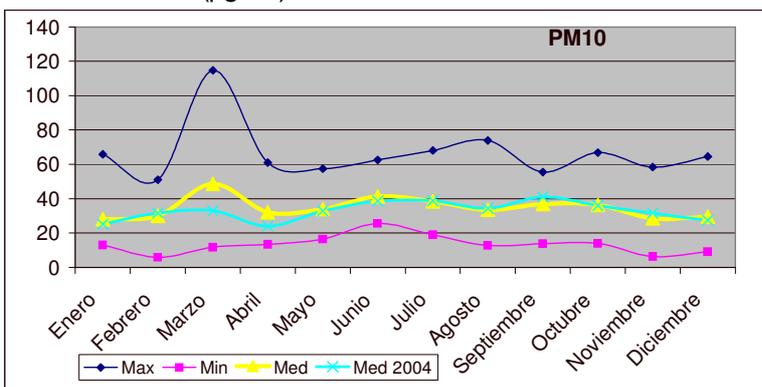


Valores CO (mg/m³) :

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
Max	1,3	1,62	1,73	1,58	1,61	1,09	0,51	1,01	1,57	1,97	2,78	2,97
D.max	28	25	2	29	2	10	18	17	23	25	15	30
Min	0,7	0,54	0,18	0,21	0,43	0,03	0,03	0,05	0,1	0,27	1,17	1,72
D.Min	9	14	18	2	30	30	1	30	1	11	20	4
Med	0,9	1,4	1,51	1,18	1	0,54	0,33	0,51	95	1,31	2,09	2,25
%Val	100	78,6	90,3	100	100	90,00%	96,8	100	100	96,8	100	100

Evolución de la contaminación de Partículas PM10

Valores PM10 (µg/m³) :



El valor máximo fue alcanzado el día 21 de marzo de enero con una concentración media diaria de 115 µg/m³.

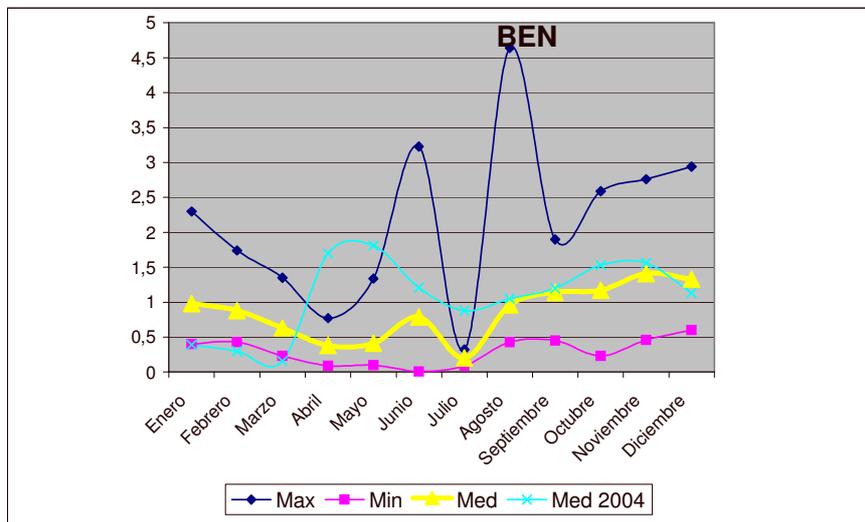
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
Max	65,8	51	114,7	61	57,4	62,5	68	73,9	55,5	66,8	58,4	64,5
D.max	4	6	21	30	1	27	15	9	24	25	3	20
Min	13	5,8	11,7	13,3	16,5	25,5	18,9	12,7	13,7	13,9	6,3	9
D.Min	19	20	6	16	15	4	10	7	18	13	13	18
Med	28	30	48,6	32,1	33,9	41,3	38,4	33,5	36,8	36,3	28,5	29,5
%Val	100	100	87,1	100	100	90,00%	100	100	100	100	93,3	90,3

Gobierno de La Rioja

Días que se han superado los valores límite diario de PM10. ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov.	Dic	Total días
Causas naturales	4,11		15-22	29-30	1, 25-27		14,15	8, 9					
Causas antropogénicas			12-14	6		20, 27	29	55					

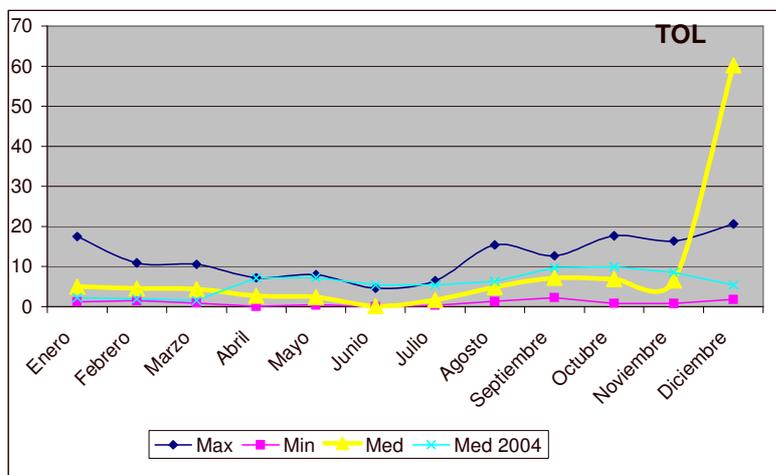
Evolución de la contaminación de Benceno



Valores BEN ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) :

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
Max	2,3	1,74	1,35	0,77	1,34	3,23	0,32	4,64	1,9	2,59	2,76	2,94
D.max	5	10	15	12	24	3	22	19	23	21	18	22
Min	0,4	0,43	0,23	0,09	0,1	0,01	0,09	0,43	0,45	0,23	0,46	0,6
D.Min	23	7	25	2	1	25	10	9	3	27	20	4
Med	0,98	0,88	0,63	0,38	0,41	0,79	0,2	0,96	1,14	1,17	1,41	1,33
%Val	100	100	90,3	100	100	86,70%	100	100	100	100	100	100

Evolución de la contaminación de Tolueno



Valores TOL ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) :

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
--	-------	---------	-------	-------	------	-------	-------	--------	-------	---------	------	------

Gobierno de La Rioja

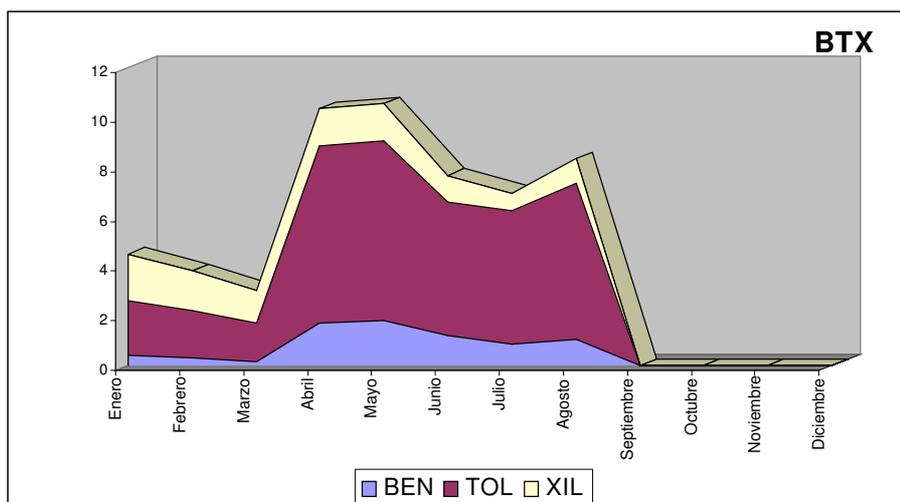
Max	17,5	10,9	10,57	7,22	7,92	4,61	6,43	15,4	12,67	17,67	16,35	20,62
D.max	4	10	15	14	24	3	22	31	9	25	3	22
Min	1,2	1,5	0,88	0,07	0,45	0,01	0,32	1,3	2,23	0,84	0,78	1,78
D.Min	9	20	27	3	1	25	31	9	18	30	20	9
Med	5	4,57	4,35	2,69	2,38	2:28	1,66	4,83	7,16	6,85	6,54	60,2
%Val	100	100	90,3	100	100	86,70%	100	100	100	100	100	100

Evolución de la contaminación de Xileno

Valores XIL ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) :

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
Max	2,75	1,57	1,98	2,06	4,79	5,68	1,8	9,65	12,57	12,62	12,63	11,16
D.max	4	8	15	29	25	3	14	31	21	20	18	20
Min	0,06	0,1	0,04	0,01	0,03	0,01	0,03	1,12	2,91	1,7	1,31	1,99
D.Min	30	20	27	3	22	25	10	9	18	30	20	25
Med	0,65	0,6	0,76	0,64	0,88	1,22	0,26	3,51	6,16	6,25	5,44	4,39
%Val	100	100	90,3	100	100	90,00%	100	100	100	100	100	100

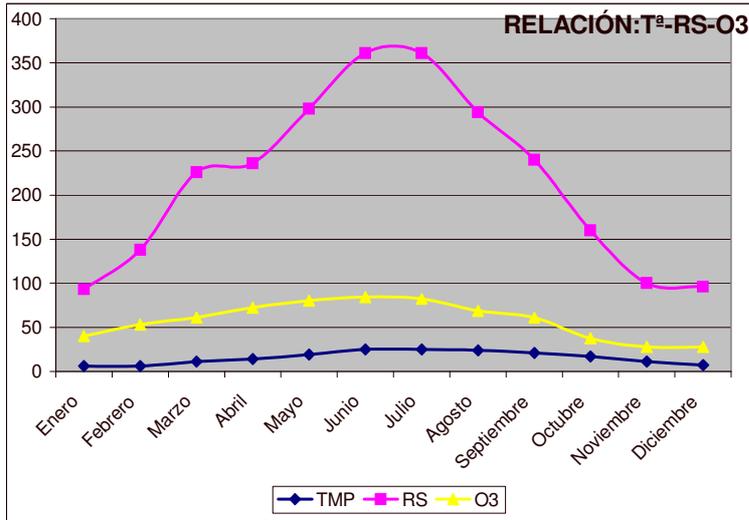
Concentración de BTX (Benceno + Tolueno + Xileno)



Valores medios BEN-TOL-XIL ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) :

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
BENCENO	0,98	0,88	0,63	0,38	0,41	0,79	0,2	9	1,14	100	1,41	1,33
TOLUENO	5	4,57	4,35	2,69	2,38	0,102777	1,66	4,83	7,16	100	6,54	60,2
XILENO	0,65	0,6	0,76	0,64	0,88	1,22	0,26	3,51	6,16	6,25	5,44	4,39

Comparación de la relación de T^a -RS- O_3

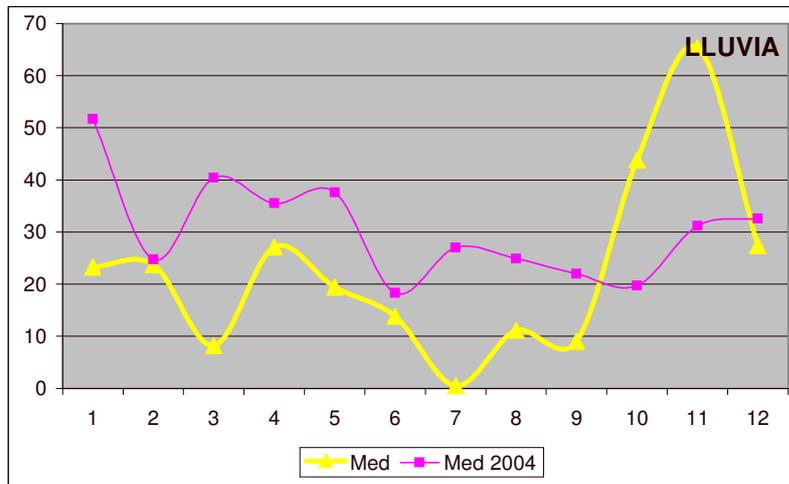


Valores medios T^a -RS- O_3 (°C-W/m²-µg/m³) :

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep.	Octubre	Nov.	Dic.
Temperatura	10	7	10	13	17	23	24	24	0	0	0	0
Radiación	134	155	214	263	305	361	352	285	0	0	0	0
Ozono	30,6	34,4	55,9	73	76,4	71,4	72,2	34,4	0	0	0	0

PARÁMETROS METEOROLÓGICOS

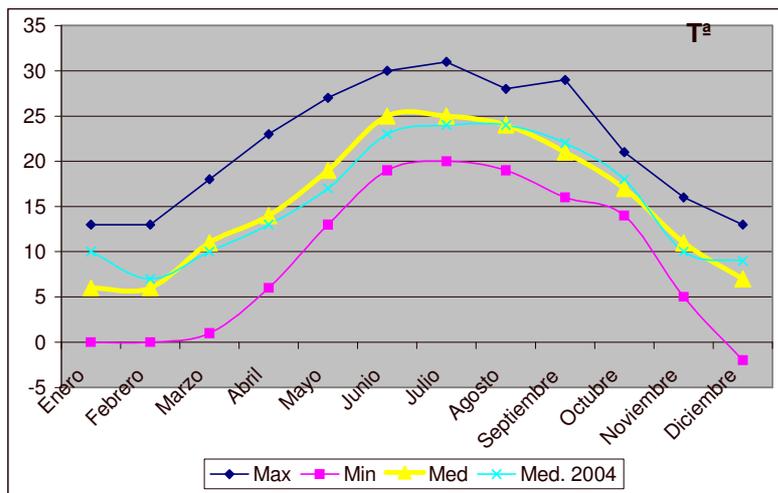
Evolución de la lluvia



Valores lluvia (L/m²) Valores Medios del mes, Máximos en una media de 24 horas y Mínimos en una media de 24 horas:

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
litros/ mes	23,3	23,7	8,2	27,1	19,4	13,8	0,5	11,1	9	43,8	65,4	27,4
litros/ día máximo	8,5	5	3,2	4,1	4,4	4,8	0,5	4,5	2,7	14,5	19,5	8,5

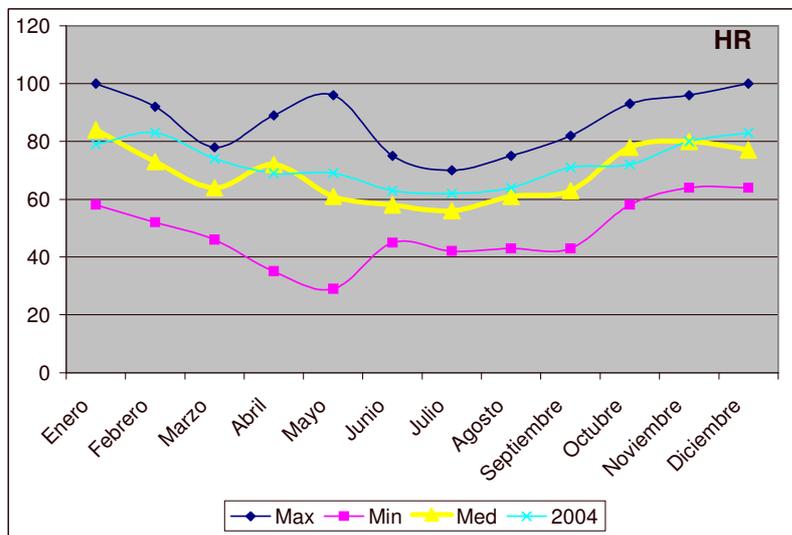
Evolución de la Temperatura



Valores Tª (°C) :

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Media	6	6	11	14	19	25	25	24	21	17	11	7
Máxima	13	13	18	23	27	30	31	28	29	21	16	13
Mínima	0	0	1	6	13	19	20	19	16	14	5	-2

Evolución de la Humedad Relativa

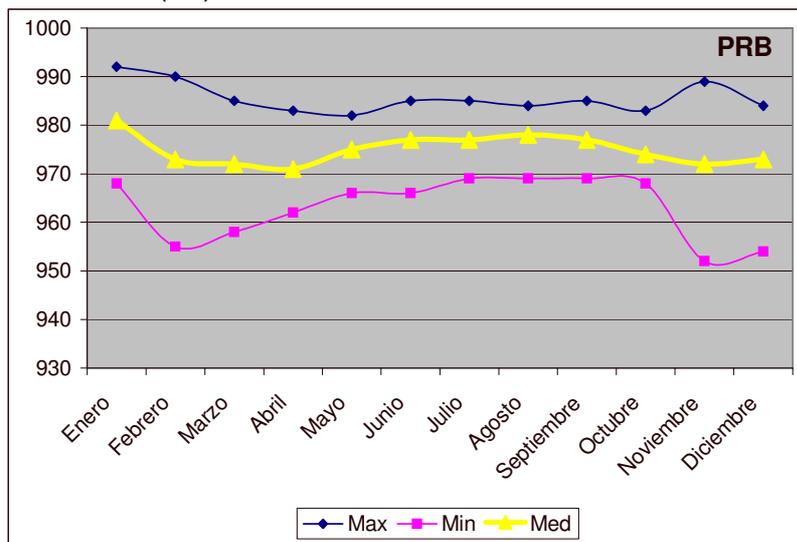


Valores HR (%) :

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Media	84	73	64	72	61	58	56	61	63	78	80	77
Máxima	100	92	78	89	96	75	70	75	82	93	96	100
Mínima	58	52	46	35	29	45	42	43	43	58	64	64

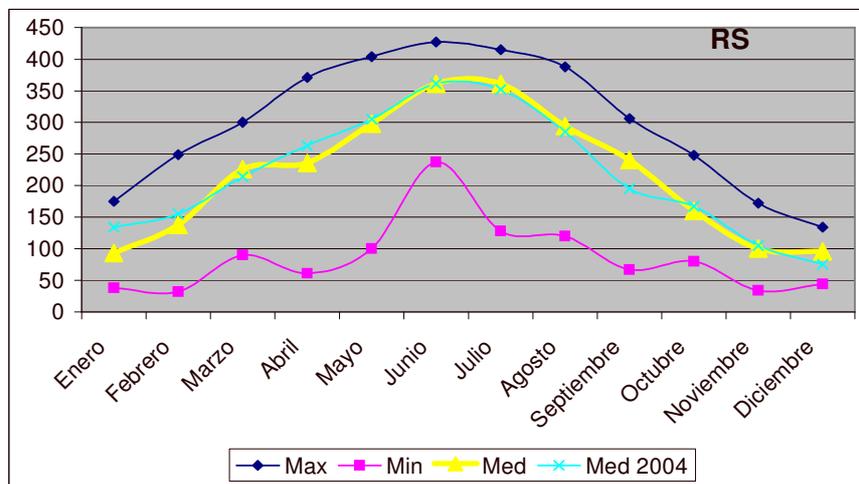
Evolución de la Presión Barométrica

Valores PRB (Mb) :



	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Media	981	973	972	971	975	977	977	978	977	974	972	973
Máxima	992	990	985	983	982	985	985	984	985	983	989	984
Mínima	968	955	958	962	966	966	969	969	969	968	952	954

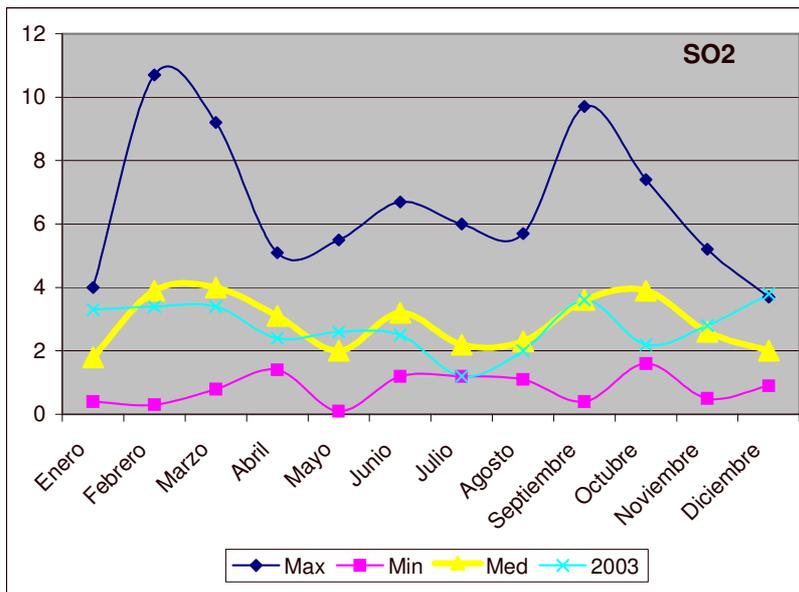
Evolución de la Radiación Solar



Valores RS (W/m²) :

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Media	93	138	226	236	298	361	361	294	240	160	100	96
Máxima	175	249	300	371	404	427	415	388	306	248	6	134
Mínima	38	32	90	61	100	237	128	120	67	80	15	44

Evolución de la contaminación de SO₂



No se superó el umbral de alerta a la población (500 µg/m³) -> 0

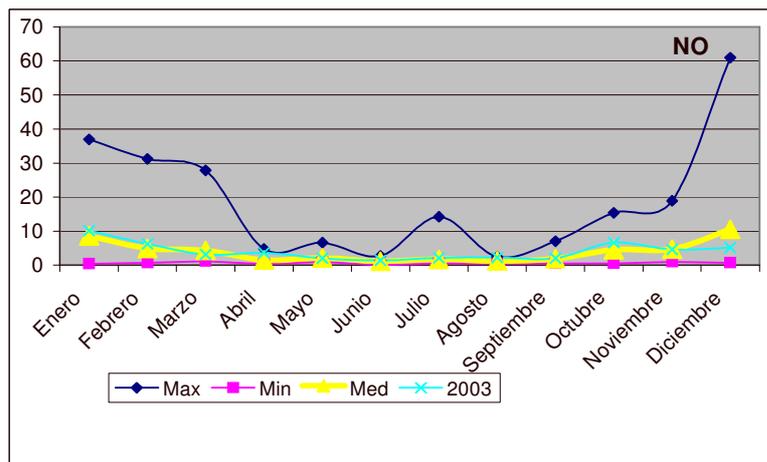
No se superó el límite horario de protección a la salud (350 µg/m³) que no deberá superarse en más de 24 ocasiones)

No se superó el límite diario de protección a la salud (125µg/m³) que no deberá superarse en más de 24 ocasiones).

Valores SO₂ (µg/m³) en Alfaro :

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Media	1,8	3,9	4	3,1	2	4,8	2,2	2,3	3,6	93,5	2,6	2
Máxima	4	10,7	9,2	5,1	5,5	7,9	6	5,7	9,7	17	5,2	3,7
Mínima	0,4	0,3	0,8	1,4	0,1	1	1,2	1,1	0,4	2,2	0,5	0,9

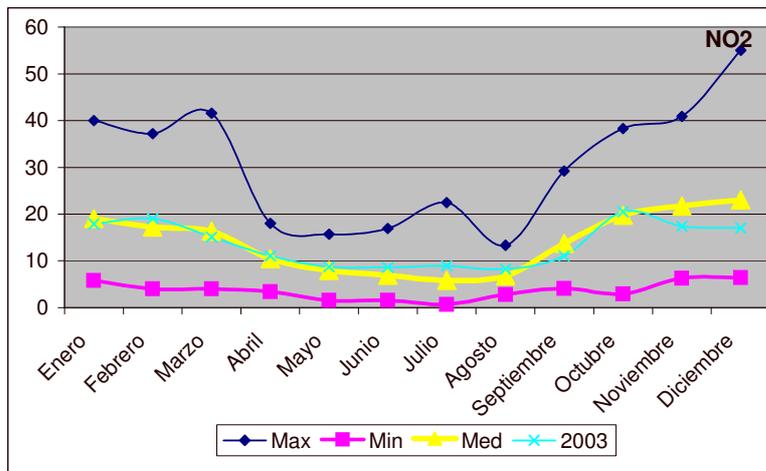
Evolución de la contaminación de NO



Valores NO (µg/m³) :

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Media	8,6	4,9	4,3	1,5	2,1	9	1,7	1,2	1,9	93,5	4,7	10,5
Máxima	37	31,2	27,8	4,8	6,6	17,8	14,2	2,4	7	4	18,9	61
Mínima	0,4	0,7	1,1	0,3	0,9	0,7	0,5	0,4	0,5	15	0,9	0,6

EVOLUCIÓN DE NO₂



No se superó el umbral de alerta a la población ($400 \mu\text{g}/\text{m}^3$) -> 0

No se superó el límite horario de protección a la salud ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ que no deberá superarse en más de 18 ocasiones)

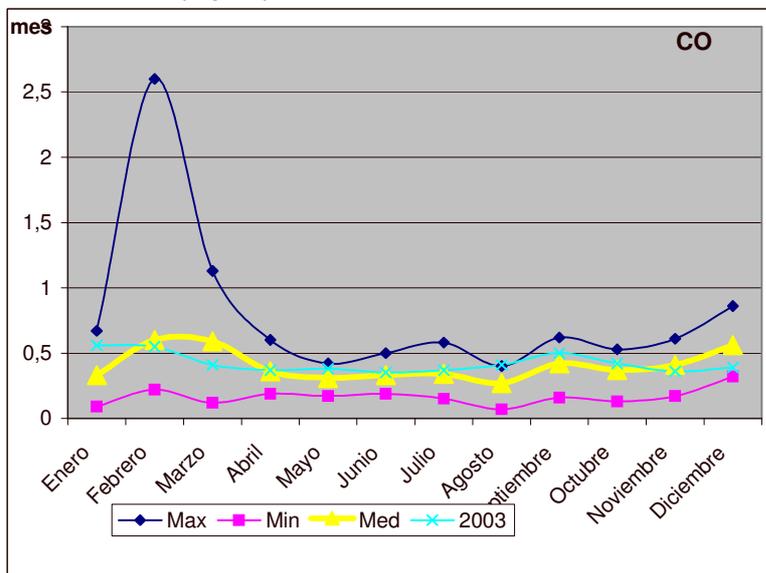
No se superó el límite anual de protección a la salud ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Valores NO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Media	19	17,2	16,3	10,4	7,9	7,4	5,8	6,8	13,7	19,7	21,7	23
Máxima	40	37,2	41,5	18	15,7	12,4	22,4	13,3	29,2	38,3	40,9	55
Mínima	5,8	4	4	3,4	1,5	1,6	0,7	2,8	4,1	2,9	6,3	6,4

EVOLUCIÓN DEL CO

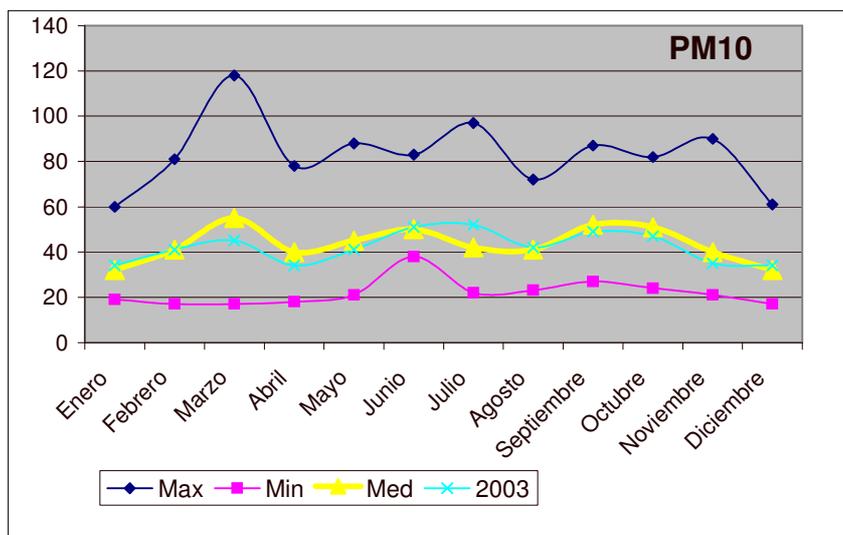
Valores de CO (mg/m^3)



Valores de CO (mg/m^3)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Media	0,33	0,6	0,59	0,36	0,31	0,54	0,34	0,27	0,42	0,37	0,41	0,56
Máxima	0,67	2,6	1,13	0,6	0,42	1,09	0,58	0,4	0,62	0,53	0,61	0,86
Mínima	0,09	0,22	0,12	0,19	0,17	0,03	0,15	0,07	0,16	0,13	0,17	0,32

EVOLUCIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS DE PM10



El valor máximo fue alcanzado el día 14 de julio con una concentración media diaria de 97 µg/m³.

Valores de PM10 (µg/m³):

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Media	32	41	55	40	45	84,3	42	41	52	51	40	32
Máxima	60	81	118	78	88	119,3	97	72	87	82	90	61
Mínima	19	17	17	18	21	61,6	22	23	27	24	21	17

Días que se han superado los valores límite diario de PM10 más el margen de tolerancia. (50 µg/m³)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov.	Dic	Total días
Causas naturales	4,11		15-22	28-30	1, 20, 24-27	2, 3, 23, 24, 26	14-17	8, 9					
Causas antropogénicas			2, 12-14, 23	1,4,6,7		9, 10, 25, 27, 28	28	16, 17, 29					

Superación de valores límite de PM10 los días 15-16 de marzo.

La superación de los valores límite de partículas PM10 en La Rioja, viene justificada por la entrada de aire con gran concentración de partículas de origen natural procedentes del Sáhara. Los hechos se justifican a partir de los modelos de concentración de polvo en superficie predicha por los modelos NAAPS y ICoD/DREAM y los cálculos de la retrotrayectorias de masas de aire del modelo HYSPLIT en la comarca para los días 15 y 16 de marzo.

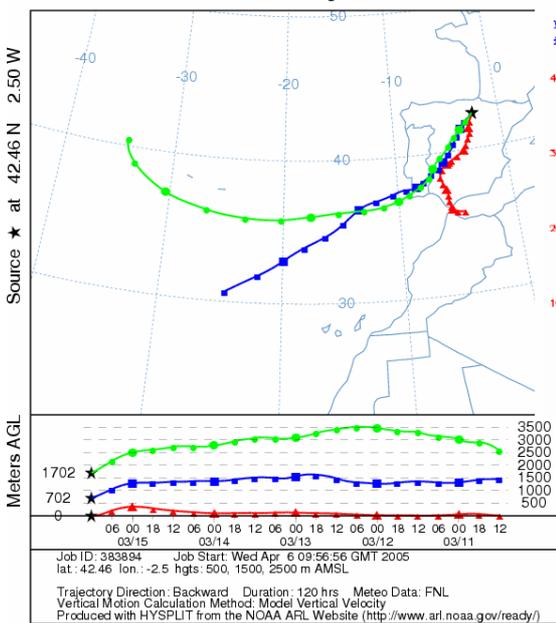
Día 15 de marzo.

Las concentraciones medias diarias de este día en la zona de Logroño alcanzaron los 98,3 $\mu\text{gr}/\text{m}^3$ y en la Zona de la Rioja Baja los 111 $\mu\text{gr}/\text{m}^3$

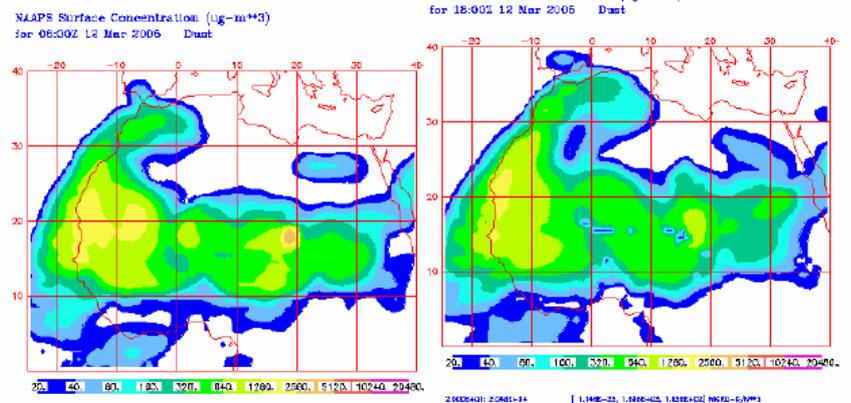
Como vemos en la gráfica de la izquierda masa de aire existente en la región a nivel de superficie (línea roja) del día 15 de marzo se encontraba el día 12 situado en el sur de la península y en anteriores día en el norte de Africa.

Las concentraciones de polvo de origen sahariano el día 12 de marzo alcanzaron en el sur de la

NOAA HYSPLIT MODEL
Backward trajectories ending at 12 UTC 15 Mar 05
FNL Meteorological Data



Concentración de polvo en superficie predicha por el modelo NAAPS para el 12 de Marzo de 2005 a las 06:00z (izquierda) y a las 18:00z (derecha). © Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



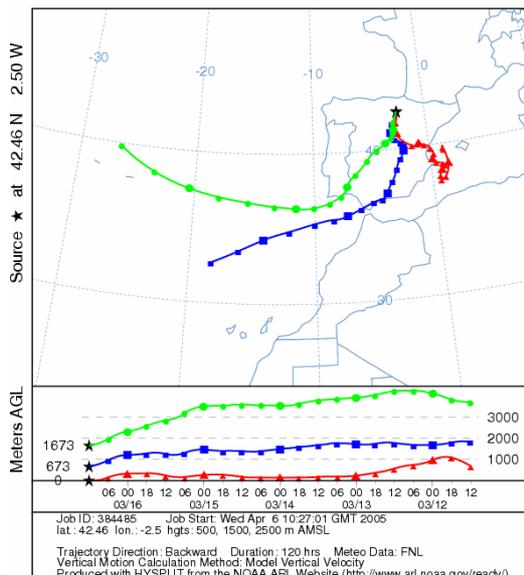
península concentraciones entre 80 y 160 $\mu\text{gr}/\text{m}^3$, extendiéndose paulatinamente hasta afectar a parte del levante.

Día 16 de marzo.

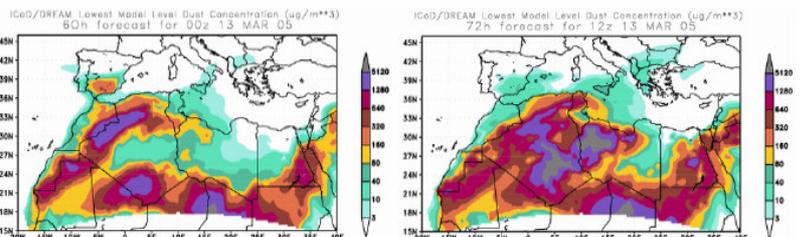
Las concentraciones medias diarias de este día en la zona de Logroño alcanzaron los 94,3 $\mu\text{gr}/\text{m}^3$ y en la Zona de la Rioja Baja los 101 $\mu\text{gr}/\text{m}^3$

Como vemos en la gráfica de la izquierda masa de aire existente en la región a nivel de superficie (línea roja) del día 16 de marzo se encontraba en anteriores días sobre la zona de levante y sur de baleares.

NOAA HYSPLIT MODEL
Backward trajectories ending at 12 UTC 16 Mar 05
FNL Meteorological Data



Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{gr}/\text{m}^3$) predicha por el modelo ICoD/DREAM para el día 13 de Marzo de 2005 a las 00z (izquierda) y a las 12z (derecha). © Euro-Mediterranean Centre on Insular Coastal Dynamics.



El modelo ICoD/DREAM también prevé concentraciones de polvo en superficie más altas que las previstas por NAAPS para el Sur de la Península Ibérica. En este caso, ICoD/DREAM indica que es posible que se registren concentraciones de entre 180 y 320 $\mu\text{gr}/\text{m}^3$ en todo el Sur peninsular durante la madrugada del 13 de Marzo, concentraciones que irían disminuyendo durante la mañana (entre 80 y 160 $\mu\text{gr}/\text{m}^3$ alrededor de las 06 UTC) hasta dejar de ser importantes (únicamente indica una pequeña zona del Sureste con valores entre 40 y 80 $\mu\text{gr}/\text{m}^3$) a mediodía. Será a partir de ese momento cuando ICoD/DREAM prevé que pueda darse por finalizado el episodio, en total acuerdo por lo predicho por NAAPS.

CONTAMINACIÓN POR OZONO TROPOSFÉRICO: SISTEMA DE INFORMACIÓN Y ALERTA DE LA POBLACIÓN

FUNDAMENTOS LEGISLATIVOS

El 12 de febrero de 2002, fue aprobado por el Parlamento Europeo y del Consejo la Directiva 2002/3/CE relativa al ozono en el medioambiental, transpuesta a la legislación nacional el 26 de diciembre de 2003 por el Real Decreto 1796/2003, relativo al ozono en el aire ambiente (BOE núm. 11, del 13/1/04). Esta normativa tiene por objeto establecer un sistema de vigilancia e intercambio de información entre las Administraciones públicas en relación con la contaminación atmosférica causada por el ozono, con el fin de informar a la población cuando se superen determinados umbrales de concentración, informar a la Comisión Europea y adquirir los conocimientos precisos sobre esta forma de contaminación que permitan, en su caso, la adopción de medidas tendentes a conseguir su reducción.

El mencionado sistema de información y alerta de la población se justifica por la naturaleza de este contaminante, en el que disminuye su concentración mediante una reducción de sus precursores durante la aparición de un episodio de contaminación. Por esta razón, la normativa pretende limitar el impacto de estos episodios sobre la salud de los ciudadanos, obligando a informar o alertar a los ciudadanos en el caso de que se registren niveles de ozono superiores a los umbrales por encima de los cuales existe un riesgo para la salud. Transmitida por los medios de comunicación (radio, televisión, paneles, páginas web, prensa escrita, etc.), la información o alerta debería permitir al público tomar un cierto número de precauciones y medidas preventivas.

De este modo, las Administraciones públicas, en el ámbito de sus respectivas competencias, informarían a la población cuando se superaran los siguientes umbrales:

- **Umbral de información a la población:** 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como valor medio en una hora. Por encima de este nivel existen efectos limitados y transitorios para la salud de determinadas categorías de población, particularmente sensible en caso de exposición de corta duración.
- **Umbral de alerta a la población:** 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como valor medio en una hora durante tres horas consecutivas. Niveles superiores conllevan un riesgo para la salud humana en caso de exposición de corta duración.

Además, la legislación prevé otros umbrales de concentración de ozono en el aire que también deberán considerarse, aunque no sea necesario facilitar información a la población sobre su superación:

Valores Objetivos para el trienio a partir de 1 de enero de 2010	
Protección de la Salud	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que no deberá superarse más de 25 días por año. (máximo de las medias octohorarias del día)
Protección de la Vegetación	AOT 40* = 18.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$,

AOT 40 = Suma de la diferencia de las concentraciones horarias superiores a 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (=40 partes por millón ppb) y 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a lo largo de un periodo de tiempo (mayo-julio).

En el Real Decreto 1796/2003 se marcan unos objetivos a largo plazo y para el trienio que comienza en el año 2010 de concentración de ozono troposférico que deberán cumplir los estados miembros.

Valores Objetivos a largo plazo	
Protección de la Salud	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que no deberá superarse . (máximo de las medias octohorarias del día)
Protección de la Vegetación	AOT 40* = 6.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$,

Estos umbrales son niveles de referencia correspondientes a las exigencias de protección de la salud y vegetación conformes a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud.

PROPUESTA INFORMATIVA

La información que se facilitará a la población en los casos previstos por el Real Decreto antes mencionado se redactará en términos fácilmente comprensibles por la misma, evitando la introducción de tecnicismos y contendrá, además de lo establecido en el anexo II del RD 1796/2003 los siguientes puntos:

- **Definición de ozono.**

El ozono es un gas formado por tres átomos de oxígeno. Es un contaminante de tipo secundario, es decir, no es emitido directamente a la atmósfera, sino que se produce en ella a partir de hidrocarburos (compuestos orgánicos volátiles), metano, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno que reaccionan con la radiación solar. Por esta característica y por su elevado poder de oxidación se engloba en el grupo de los oxidantes fotoquímicos.

- **Diferencias entre el ozono troposférico y el estratosférico .**

En la estratosfera el ozono realiza una función protectora de la vida animal y vegetal de la tierra al constituir la llamada “capa de ozono”, que filtra la radiación ultravioleta de onda corta procedente del sol.

Sin embargo, en la baja atmósfera o baja troposfera el ozono provoca efectos adversos sobre los seres vivos, por lo que se considera un contaminante atmosférico. Además, en la alta troposfera contribuye en gran medida al efecto invernadero.

- **Origen antrópico del ozono (principales fuentes contaminantes).**

Las emisiones de precursores del ozono gozan de amplia distribución espacial y proceden de diversos sectores de actividad:

- Vehículos de motor.
- Calefacciones domésticas.
- Plantas de energía.
- Procesos industriales: soldadura, fabricación de peróxido de hidrógeno, etc.
- Otros: lámparas ultravioleta, precipitadores electrostáticos, máquinas fotocopiadoras, etc.

- **Umrales de concentraciones de ozono en el aire (necesidad de informar a la población según la legislación).**

La normativa comunitaria y nacional establece que, cuando los niveles de ozono alcanzan determinados valores, se informe a la población para prevenir los efectos nocivos de éste sobre la salud. Así, la legislación establece tres umbrales:

- *Umbral de información a la población.* 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como valor medio en una hora. Por encima de este nivel existen efectos limitados y transitorios para la salud de determinadas categorías de población, particularmente sensible en caso de exposición de corta duración.
- *Umbral de alerta a la población* 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como valor medio en una hora durante 3 horas consecutivas. Niveles superiores conllevan un riesgo para la salud humana en caso de exposición de corta duración.

- **La contaminación por ozono en La Rioja.**

Con relación a la contaminación fotoquímica, se observa una creciente tendencia a la superación de los umbrales de ozono para la protección de la salud y la vegetación, según los resultados del inventario CORINE- AIRE, que muestra una tendencia desfavorable en las emisiones de compuestos orgánicos volátiles y óxidos de nitrógeno. El principal sector responsable de la tendencia de los dos primeros contaminantes es el transporte, y el uso de disolventes orgánicos.

El nivel de contaminación existente en Logroño, tanto de ozono como de otros contaminantes, es medido por red regional de control, con el fin de aumentar la información sobre la situación de la calidad del aire en la Comunidad y fomentar la reducción de las principales emisiones.

- **Efectos del ozono.**

El aumento de los niveles de ozono es motivo de inquietud por los efectos adversos que este compuesto ejerce sobre:

- *La salud humana:* Sus efectos dependen más de la duración de la exposición que de las concentraciones máximas por hora.
 - Deterioro de la función pulmonar. Envejecimiento prematuro de los pulmones.
 - Irritación ocular, de nariz y garganta.
 - Malestar en las vías respiratorias y tos.
 - Mayor incidencia de ataques asmáticos y síntomas de disfunción respiratoria en asmáticos.
 - Cefaleas.
 - Alteración del sistema inmunológico.
- *Los materiales:* El ozono tiene efectos corrosivos sobre la pintura, los géneros textiles, los cauchos y los plásticos. No obstante, estos daños suelen ser limitados, bien porque sean materiales resistentes por haber sido tratados con medidas preventivas (incorporación de antioxidantes), o porque su vida útil es, en cualquier caso, bastante corta. En cambio, los monumentos de piedra y mármol así como las obras de arte pueden sufrir daños graves por la exposición prolongada al ozono.
- *Los ecosistemas:* La exposición al ozono provoca daños foliares y pérdidas de producción en cultivos y algunos tipos de vegetación.
 - Síntomas en las hojas (partes decoloradas, pigmentadas o necrosadas).
 - Menor crecimiento de las hojas y otros órganos vegetales.
 - Menor rendimiento y calidad de las plantas individuales.
 - Menor rendimiento y calidad de cultivos y árboles.
 - Predisposición de las plantas a ataques mortales por plagas de insectos o enfermedades.

- **Grupos de población más afectados.**

Los efectos del ozono en la salud humana varían en función de la sensibilidad individual y de la exposición y concentración de este contaminante en la atmósfera. Aunque la mayoría de las personas deben adoptar precauciones cuando los niveles superen los umbrales de información a la población, algunos ciudadanos son particularmente sensibles:

- *Niños:* son el mayor grupo de riesgo a la exposición, al realizar frecuente actividad física en verano al aire libre.
- *Adultos que realizan actividades físicas prolongadas en el exterior:* respiran más rápido y profundamente, lo que facilita la penetración del ozono en los pulmones.
- *Personas con enfermedades respiratorias crónicas:* se pueden ver agravadas.
- *Personas especialmente sensibles al ozono.*

- **Medidas de prevención de la contaminación por ozono.**

- Ahorrar energía.
- Mantener correctamente el vehículo en general y la presión de los neumáticos en particular, evitando desplazamientos innecesarios.
- Llenar el depósito de combustible después del atardecer.
- Usar el transporte público o medios no contaminantes.
- Emplear pinturas y productos de limpieza sin disolventes orgánicos.
- Utilizar el aire acondicionado a temperatura no inferior a 25°C.

- **Medidas de actuación en episodios de contaminación.**

- No realizar esfuerzos físicos prolongados al aire libre.
- Evitar el contacto con alérgenos, como el polen polvo o animales, si se es alérgico a éstos.

Gobierno de La Rioja

NÚMERO DE SUPERACIONES DE VALORES OBJETIVOS Y DATOS ESTADÍSTICOS DEL AÑO 2005

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Nº de veces que se supero el valor objetivo de umbral de protección a la salud ($120\mu\text{g}/\text{m}^3$) como media octohorario	0	0	0	3	7	13
Valor máximo horario $\mu\text{g}/\text{m}^3$	89	113	142	166	163	167
Valor máximo octohorario $\mu\text{g}/\text{m}^3$	82	106	118	154	147	148
Media horaria $\mu\text{g}/\text{m}^3$	36,9	53	61,2	72,2	80,2	84,2
Percentil 98 horario $\mu\text{g}/\text{m}^3$	80	97	118	138	151	150

	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Nº de veces que se supero el valor objetivo de umbral de protección a la salud ($120\mu\text{g}/\text{m}^3$) como media octohorario	8	2				
Valor máximo horario $\mu\text{g}/\text{m}^3$	184	138				
Valor máximo octohorario $\mu\text{g}/\text{m}^3$	175	124				
Media horaria $\mu\text{g}/\text{m}^3$	85,9	68,7				
Percentil 98 horario $\mu\text{g}/\text{m}^3$	167	120				

Resumen:

No se ha superado ningún nivel de alarma de ozono

El umbral de ozono establecido para informar a la población se superó:

Fecha	Lugar	Nivel máximo	Hora inicio	Duración
14/7/05	Logroño	185 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	16:00	3 h

Valor máximo octohorario = 175 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ fue alcanzado el 14 de julio a las 19:00 horas.

Valor máximo horario = 185 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ fue alcanzado el 14 de julio a las 16 horas.

AOT40 acumulado en periodo mayo a julio 0 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$

Periodos en los que se superó el valor objetivo para 2010 de protección a la salud establecido en el Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente.

MES	
Enero	Concentraciones por debajo de los valores objetivos.
Febrero	Concentraciones por debajo de los valores objetivos.
Marzo	Concentraciones por debajo de los valores objetivos.
Abril	Día 27: hora 18, Umbral de protección a la salud: 122 Día 28: hora 20, Umbral de protección a la salud: 147 Día 29: hora 19, Umbral de protección a la salud: 154
Mayo	Día 1: hora 17, Umbral de protección de la salud: 126 Día 20: hora 19, Umbral de protección de la salud: 144 Día 24: hora 19, Umbral de protección de la salud: 127 Día 25: hora 19, Umbral de protección de la salud: 147 Día 26: hora 17, Umbral de protección de la salud: 139 Día 27: hora 18, Umbral de protección de la salud: 146 Día 28: hora 1, Umbral de protección de la salud: 124
Junio	Día 2: hora 19, Umbral de protección de la salud: 135 Día 3: hora 16, Umbral de protección de la salud: 123 Día 9: hora 19, Umbral de protección de la salud: 145 Día 10: hora 18, Umbral de protección de la salud: 148 Día 11: hora 18, Umbral de protección de la salud: 133 Día 12: hora 18, Umbral de protección de la salud: 125 Día 18: hora 18, Umbral de protección de la salud: 143 Día 19: hora 17, Umbral de protección de la salud: 141 Día 20: hora 18, Umbral de protección de la salud: 135 Día 21: hora 18, Umbral de protección de la salud: 126

Gobierno de La Rioja

	Día 22: hora 18, Umbral de protección de la salud: 140 Día 25: hora 18, Umbral de protección de la salud: 133 Día 26: hora 19, Umbral de protección de la salud: 133
Julio	Día 3: hora 19, Umbral de protección de la salud: 143 Día 10: hora 19, Umbral de protección de la salud: 127 Día 11: hora 21, Umbral de protección de la salud: 140 Día 12: hora 20, Umbral de protección de la salud: 138 Día 13: hora 20, Umbral de protección de la salud: 167 Día 14: hora 19, Umbral de protección de la salud: 175 Día 15: hora 1, Umbral de protección de la salud: 140 Día 16: hora 19, Umbral de protección de la salud: 123
Agosto	Día 9: hora 19, Umbral de protección de la salud: 124 Día 30: hora 20, Umbral de protección de la salud: 122
Septiembre	
Octubre	
Noviembre	
Diciembre	