

Dirección C / Prado Viejo, 62-bis
26071 Logroño
Teléfono (941) 29 11 00
Fax (941) 29 13 56

Logroño, 02 de enero de 2003
José María Infante Olarte

INFORME CONTROL CALIDAD DEL AIRE, 2002.

Servicio de Gestión y Control Ambiental

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 periurbana, en lo que a inmisiones se refiere. Dicha cabina 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 “La Cigüeña”, ubicada en el campus universitario, se hallan instalados monitores de medida en continuo de la 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 y el ozono.

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

También se han instalado en la Consejería de Turismo y Medio Ambiente unidades de medida en continuo de parámetros meteorológicos tales como la temperatura del aire, la presión atmosférica, la humedad relativa, la radiación solar y la dirección y velocidad del viento.

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, metano, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno en presencia de radiación solar.
- PM10: Partículas con diámetro superior 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 el tráfico.
- XIL: Xileno. Hidrocarburo generado por el tráfico.

La estación cuenta con un sistema informático que almacena indefinidamente los datos generados por los analizadores y las incidencias registradas en el funcionamiento de la cabina. Esta información se remite telefónicamente y de forma periódica al centro de 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 someterlos al procedimiento de validación.

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 valoración de los datos aportados por la cabina se realiza 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 límites establecidos por la legislación europea 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) y partículas PM10. 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 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 (2002)	OBSERVACIONES
SO ₂	1999/30/CE	125 ug/m ³	Valor medio en 24 horas que no podrá superarse en más de 3 ocasiones al año
NO ₂	1999/30/CE	280 ug/m ³	Valor medio en 1 hora, que no podrá superarse en más de 18 ocasiones por año civil.

Gobierno de La Rioja

PM ₁₀	1999/30/CE	65 ug/m ³	Valor medio en 24 horas, que no podrá superarse en más de 35 ocasiones por año civil
O ₃	2002/3/CE	120 ug/m ³	Valor límite máximo de las medias octohorarias del día. No se superará más de 25 días por año civil
CO	2000/69/CE	16 mg/m ³	Valor medio en 8 horas

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)
Buena	0-50	Verde	0-62,5	0 - 140	0 – 32,5	0 - 60	0 – 8
Admisible	51-100	Amarilla	62,5 - 125	140 - 280	32,5 - 65	60 -120	8 – 16
Mala	101-150	Rojo	125 – 187,5	280 - 420	65 – 97,5	120 - 180	16 – 24
Muy Mala	>150	Marrón	> 187,5	> 420	> 97,5	> 180	> 24

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.

Ningún día de los meses enero-mayo de 2002 analizados se alcanzó alguno de los límites establecidos por la normativa estatal o europea para ninguno de los contaminantes medidos por la estación. Únicamente en los 5 días anteriores se han registrando ligeras subidas durante la tarde en los niveles de ozono, debidos a la acción conjunta de la radiación solar y el tráfico, así como en los contaminantes relacionados con la circulación de vehículos a primera hora de la mañana y última de la tarde.

Enero de 2002

CONTAMINANTE	CALIDAD DEL AIRE
SO ₂	Buena (7.6)
NO ₂	Buena (30.7)
PM10	Admisible (39,3)
O ₃	Buena (24.9)
CO	Buena (0.35)

Febrero de 2002

CONTAMINANTE	CALIDAD DEL AIRE
SO ₂	Buena (7.7)
NO ₂	Buena (28.9)

Gobierno de La Rioja

PM10	Admisible (33,2)
O ₃	Buena (37,1)
CO	Buena (0.59)

Marzo de 2002

CONTAMINANTE	CALIDAD DEL AIRE
SO ₂	Buena (6.1)
NO ₂	Buena (27.1)
PM10	Buena (30,3)
O ₃	Buena (54.1)
CO	Buena (0.39)

Abril de 2002

CONTAMINANTE	CALIDAD DEL AIRE
SO ₂	Buena (6.3)
NO ₂	Buena (30)
PM10	Buena (31)
O ₃	Admisible (68,2)
CO	Buena (0.22)

Mayo de 2002

CONTAMINANTE	CALIDAD DEL AIRE
SO ₂	Buena (5.3)
NO ₂	Buena (22.5)
PM10	Buena (26,8)
O ₃	Admisible (66.3)
CO	Buena (0.23)

Junio de 2002

CONTAMINANTE	CALIDAD DEL AIRE
SO ₂	Buena (4.3)
NO ₂	Buena (20.2)
PM10	Admisible (32,7)
O ₃	Admisible (71.9)
CO	Muy buena (0.29)

Julio de 2002

CONTAMINANTE	CALIDAD DEL AIRE
SO ₂	Buena (4.1)
NO ₂	Buena (9.6)
PM10	Admisible (36,3)
O ₃	Admisible (66.3)
CO	Buena (0.3)

Gobierno de La Rioja

Agosto de 2002

<i>CONTAMINANTE</i>	<i>CALIDAD DEL AIRE</i>
SO ₂	Buena (2.7)
NO ₂	Buena (11)
PM10	Buena (32.4)
O ₃	Admisible (65.3)
CO	Buena (0.23)

Septiembre 2002

<i>CONTAMINANTE</i>	<i>CALIDAD DEL AIRE</i>
SO ₂	Buena (4.9)
NO ₂	Buena (26.6)
PM10	Admisible (34.1)
O ₃	Buena (52.5)
CO	Buena (0.29)

Octubre 2002

<i>CONTAMINANTE</i>	<i>CALIDAD DEL AIRE</i>
SO ₂	Buena (5,5)
NO ₂	Buena (35,6)
PM10	Admisible (33.8)
O ₃	Buena (32.3)
CO	Buena (0,61)

Noviembre 2002

<i>CONTAMINANTE</i>	<i>CALIDAD DEL AIRE</i>
SO ₂	Buena (5,8)
NO ₂	Buena (34,5)
PM10	Buena (31,3)
O ₃	Buena (24,3)
CO	Buena (0,43)

Diciembre 2002

<i>CONTAMINANTE</i>	<i>CALIDAD DEL AIRE</i>
SO ₂	Buena (6.1)
NO ₂	Buena (25.4)
PM10	Buena (31.5)
O ₃	Buena (23.9)
CO	Buena (0,22)

Como conclusión, es de destacar la buena calidad del aire de Logroño en comparación con la situación de la mayor parte de las ciudades españolas. Sin embargo, y aunque no se superan los valores límite establecidos por la normativa nacional o europea, no deben olvidarse las subidas periódicas que se producen en las sustancias generadas por el tráfico, ya sea como contaminantes primarios (hidrocarburos, óxidos de nitrógeno, materia particulada, etc.), como secundarios (ozono) así como partículas las cuales pueden ser debidas a fuentes naturales. En

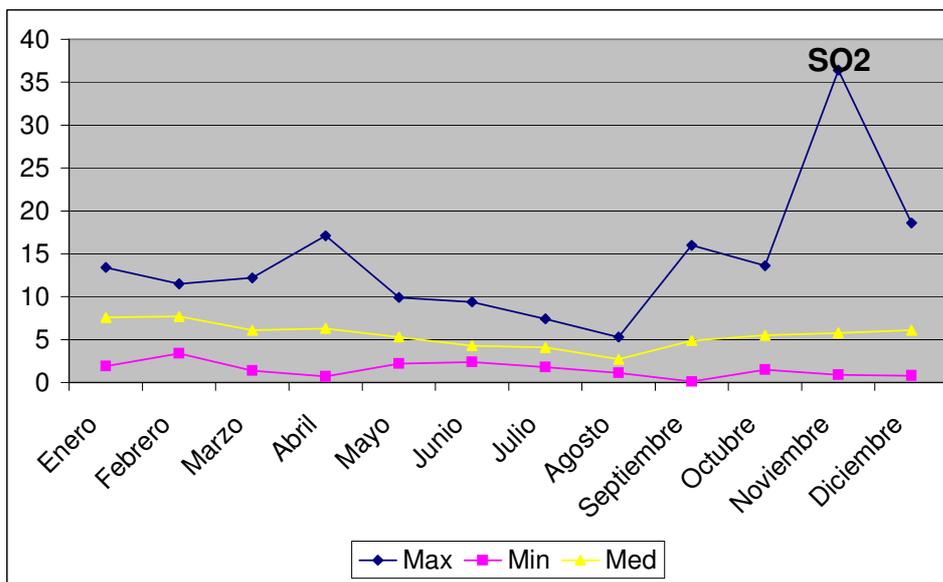
Gobierno de La Rioja

estas subidas han influido las obras que se han estado efectuando en la circunvalación, ya que ocasionaban retenciones de vehículos a la altura de la rotonda donde confluyen las carreteras de Pamplona y Zaragoza, además de las escasas precipitaciones registradas en el primer semestre de 2002.

A pesar de estos condicionantes no se justifican totalmente los valores registrados, por lo que el origen de la contaminación en Logroño se encuentra sin duda en un exceso de tráfico que deberá ser controlado. De este modo, si los niveles de concentración del ozono, que es el contaminante atmosférico de situación más preocupante, aumentasen en verano hasta superar el umbral de alerta o de información a la población, sería recomendable limitar el tráfico en las horas de mayor radiación solar del día hasta conseguir rebajar esos valores.

CONCENTRACIONES DE LOS CONTAMINANTES EN EL PERIODO ENERO-JUNIO 2002.

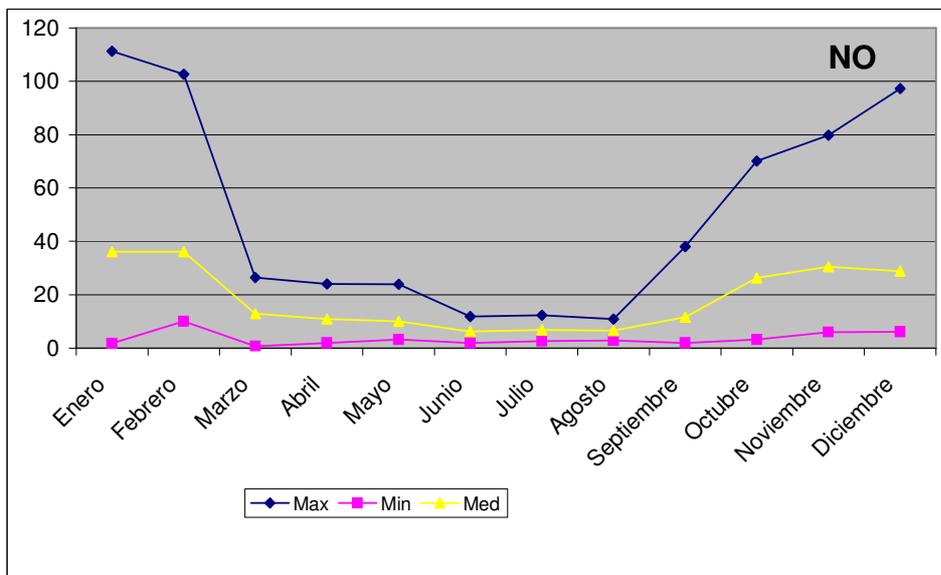
Evolución de la contaminación de SO₂



Valores SO₂ (µg/m³):

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Medio	7,6	7,7	6,1	6,3	5,3	4,3	4,1	2,7	4,9	5,5	5,8	6,1
Máximo	13,4	11,5	12,2	17,1	9,9	9,4	7,4	5,3	16	13,6	36,4	18,6
Mínimo	1,9	3,4	11,4	0,7	2,2	2,4	1,8	1,1	0,1	1,5	0,9	0,8

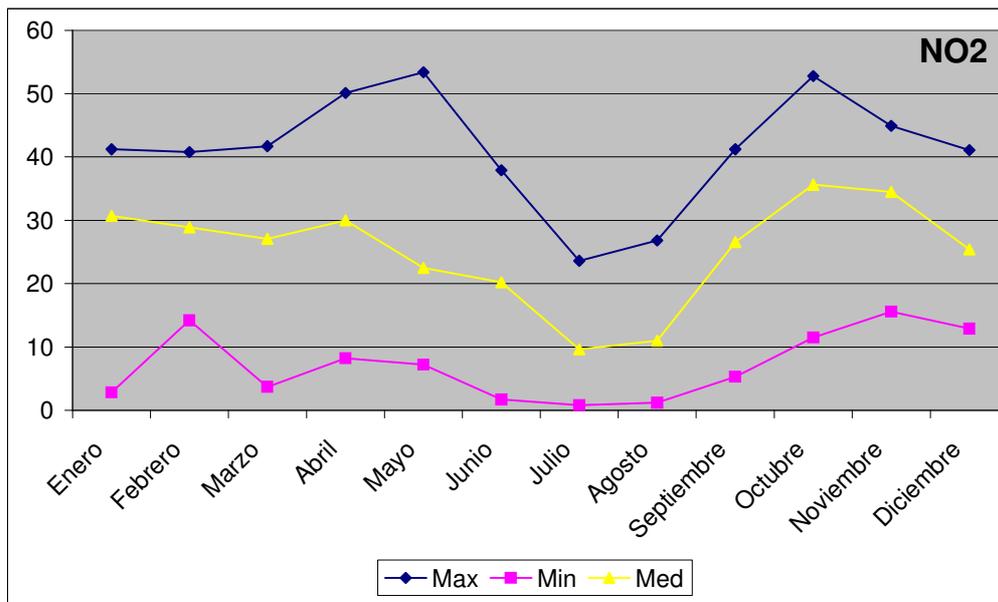
Evolución de la contaminación de NO :



Valores NO (µg/m³) :

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Medio	36,1	36,1	12,9	10,8	10	6,2	6,8	4	11,6	26,3	30,5	28,8
Máximo	111,3	102,7	26,4	24	23,9	11,8	12,3	10,8	38,1	70,1	79,8	97,3
Mínimo	1,7	10	0,7	1,9	3,2	1,9	2,6	2,8	1,9	3,2	6	6,1

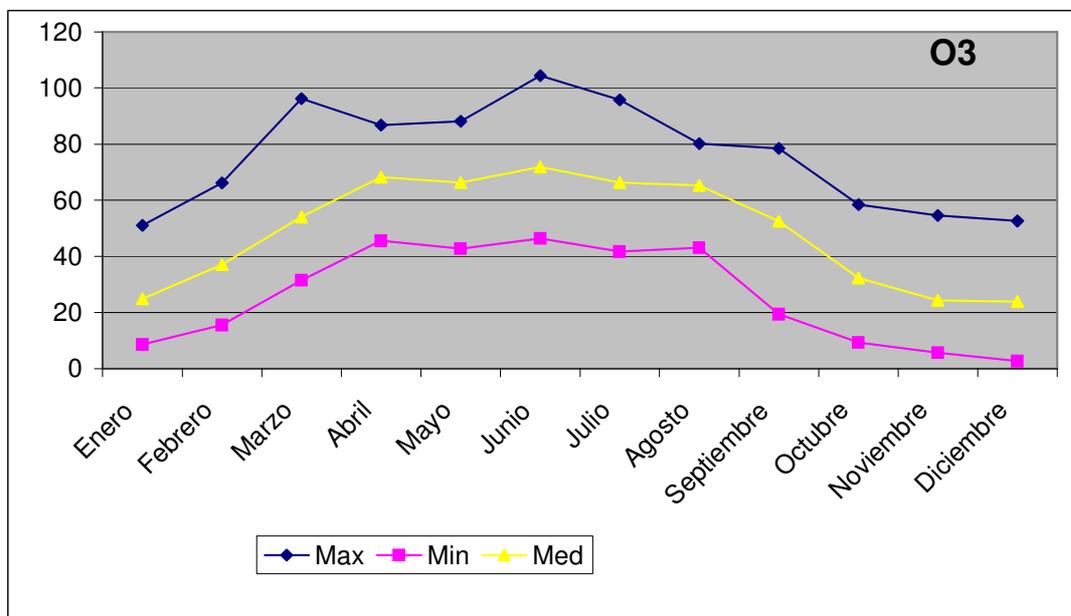
Evolución de la contaminación de NO₂



Valores NO₂ (µg/m³) :

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Medio	30,7	28,9	27,1	30	22,5	20,2	9,6	11	26,6	35,6	34,5	25,4
Máximo	41,2	40,8	41,7	50,1	53,4	37,9	23,6	26,8	41,2	52,8	44,9	41,1
Mínimo	2,8	14,2	3,7	8,2	7,2	1,7	0,8	1,2	5,3	11,5	15,6	12,9

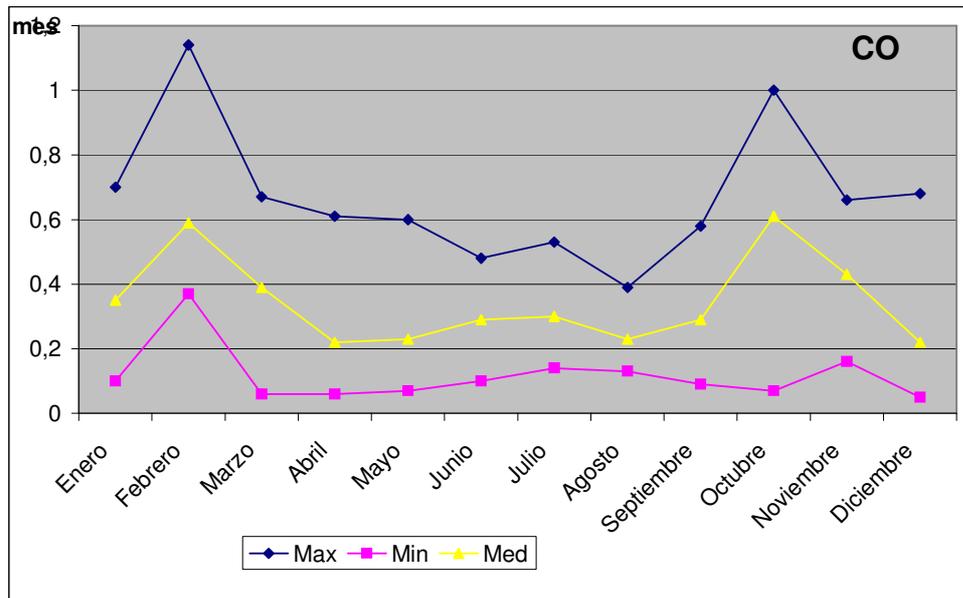
Evolución de la contaminación de O₃



Valores O₃ (µg/m³) :

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Medio	24,9	37,1	54,1	68,2	66,3	71,9	66,3	65,3	52,5	32,3	24,3	23,9
Máximo	51	66,2	96,2	86,8	88,1	104,4	95,8	80,2	78,5	58,4	54,6	52,6
Mínimo	8,6	15,5	31,5	45,6	42,8	46,4	41,7	43,1	19,4	9,3	5,7	2,7

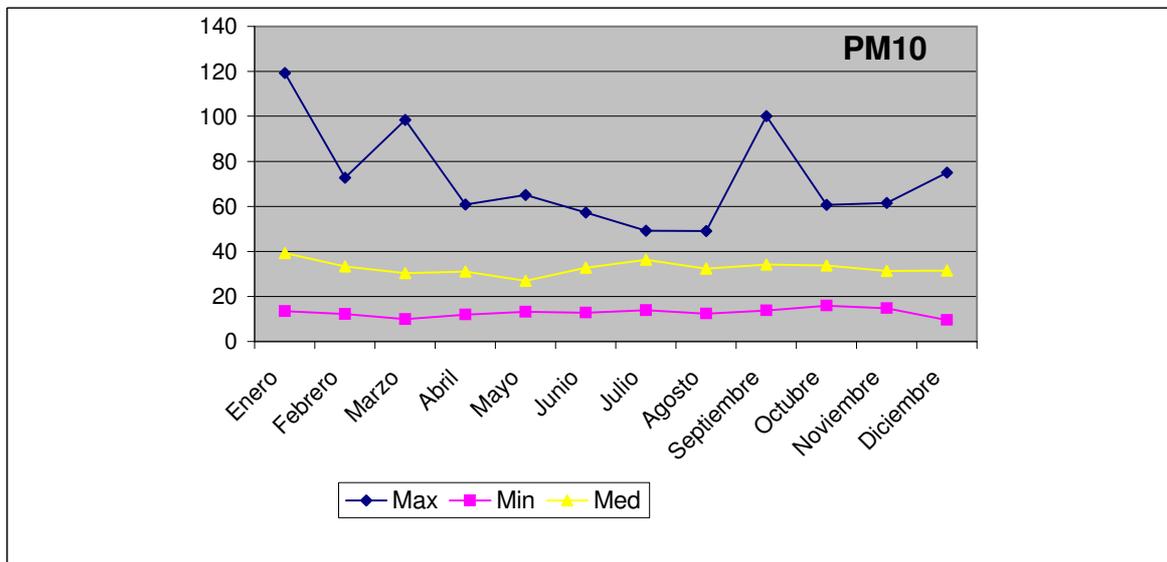
Evolución de la contaminación de CO



Valores CO (mg/m³) :

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Medio	0,35	0,59	0,39	0,22	0,23	0,29	0,3	0,23	0,29	0,61	0,43	0,22
Máximo	0,7	1,14	0,67	0,61	0,6	0,48	0,53	0,39	0,59	1	0,66	0,68
Mínimo	0,1	0,37	0,06	0,06	0,07	0,10	0,14	0,13	0,09	0,07	0,16	0,05

Evolución de la contaminación de PM10

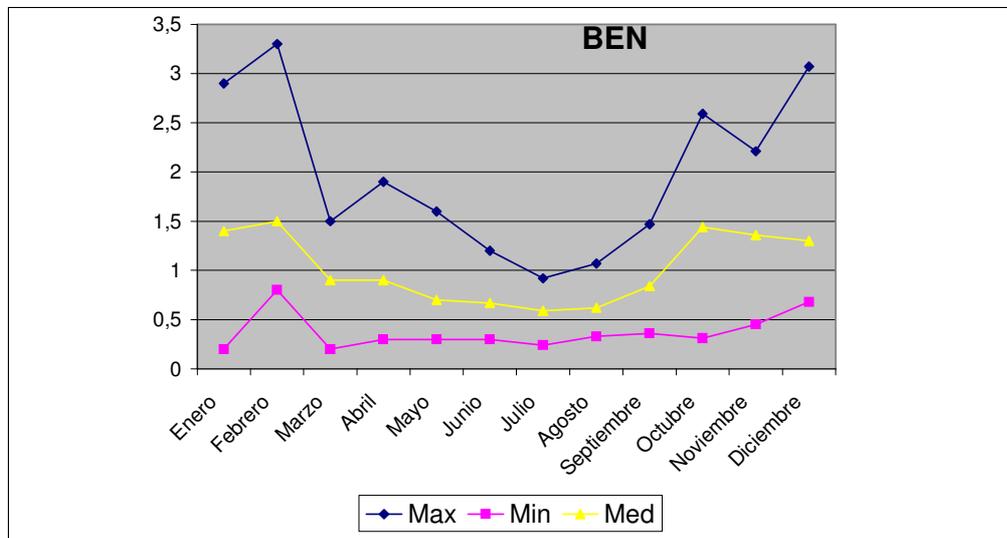


Valores PM10 (µg/m³) :

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Medio	39,3	33,2	30,3	31	26,8	32,7	36,3	32,4	34,1	33,8	31,3	31,5
Máximo	119,2	72,8	98,4	60,8	65,1	57,3	49,2	49,1	59,3	60,6	61,5	75

Mínimo	13,4	12,1	9,9	11,9	13,1	12,8	13,9	12,3	13,8	15,9	14,7	9,5
--------	------	------	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	-----

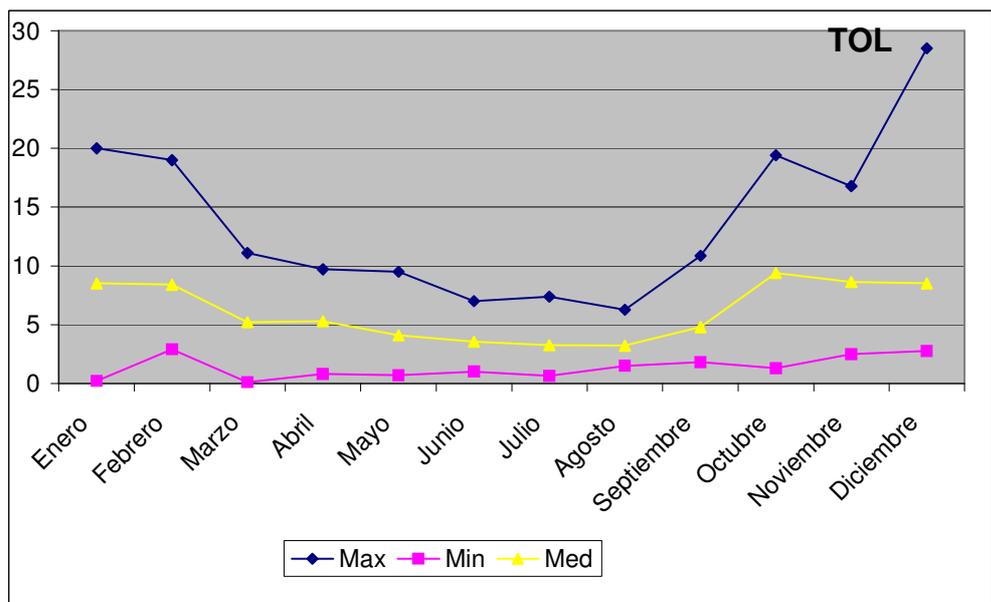
Evolución de la contaminación de Benceno



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

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Medio	1,4	1,5	0,9	0,9	0,7	0,67	0,59	0,62	0,84	1,44	1,36	1,3
Máximo	2,9	3,3	1,15	1,9	1,6	1,2	0,92	1,07	1,47	2,59	2,21	3,07
Mínimo	0,2	0,8	0,2	0,3	0,3	0,3	0,24	0,33	0,36	0,31	0,45	0,68

Evolución de la contaminación de Tolueno

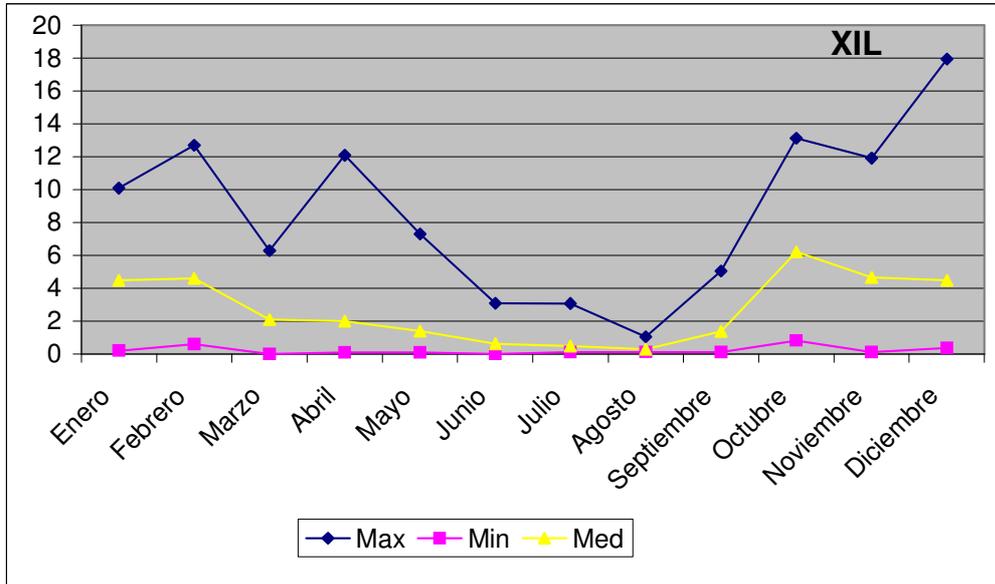


Valores TOL ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) :

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Medio	8,5	8,4	5,2	5,3	4,1	3,55	3,26	3,21	4,8	9,4	8,64	8,5
Máximo	20	19	11,1	9,7	9,5	7	7,38	6,27	10,87	19,41	16,78	28,51

Mínimo	0,2	2,9	0,1	0,8	0,7	1	0,64	1,50	1,81	1,29	2,48	2,75
--------	-----	-----	-----	-----	-----	---	------	------	------	------	------	------

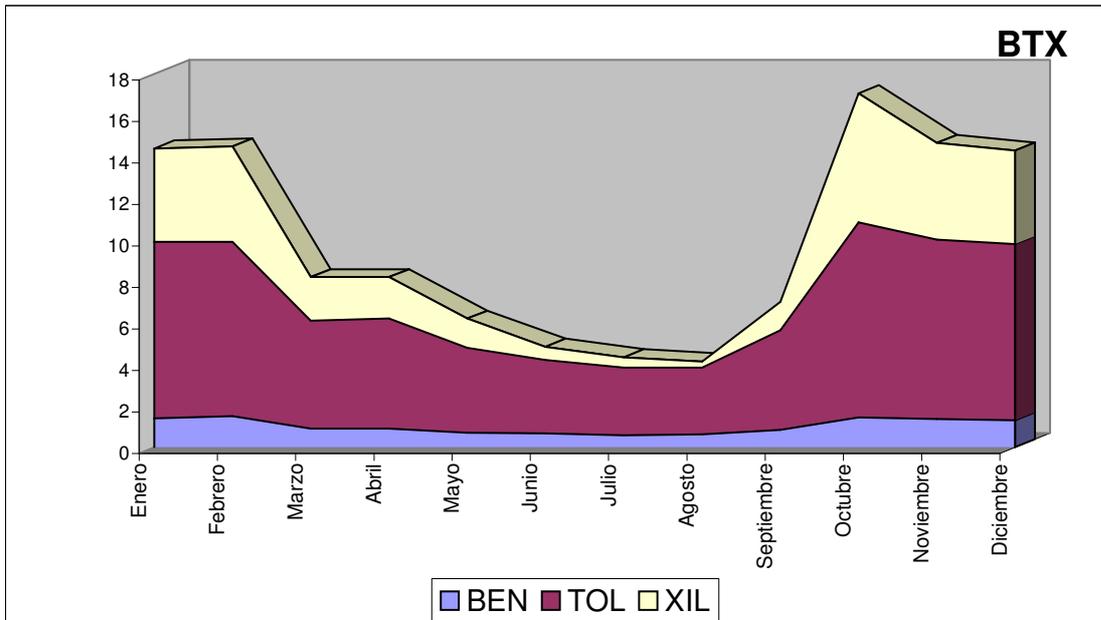
Evolución de la contaminación de Xileno



Valores XIL (µg/m³) :

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Medio	4,5	4,6	2,1	2	1,4	0,63	0,49	0,3	1,38	6,23	4,67	4,5
Máximo	10,1	12,7	6,3	12,1	7,3	3,1	3,08	1,05	5,05	13,13	11,92	17,96
Mínimo	0,2	0,6	0	0,1	0,1	0	0,11	0,12	0,11	0,82	0,11	0,36

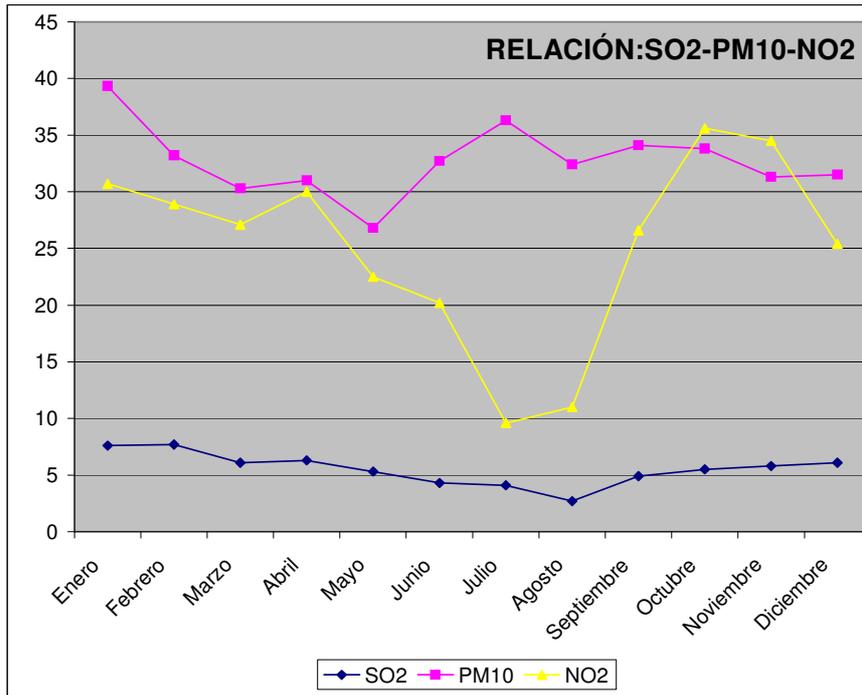
Comparación de los valores medios BEN-TOL-XIL



Valores medios BEN-TOL-XIL (µg/m³) :

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
BEN	1,4	1,5	0,9	0,9	0,7	0,67	0,59	0,62	0,84	1,44	1,36	1,3
TOL	8,5	8,4	8,2	5,3	5,4	3,55	3,26	3,21	4,80	9,4	8,64	8,5
XIL	4,5	4,6	2,1	2	1,4	0,63	0,49	0,30	1,38	6,23	4,67	4,5

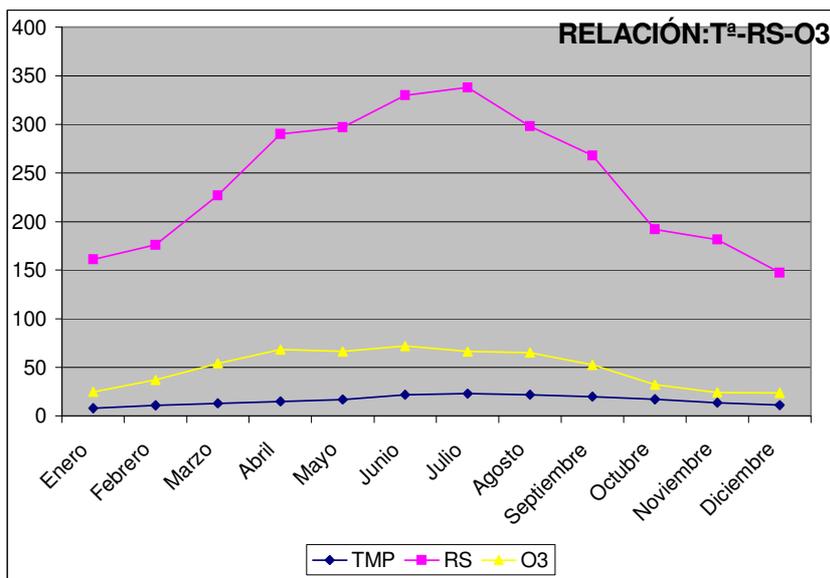
Comparación de la relación SO₂-PM10-NO₂



Valores NO₂-PM10-SO₂ (µg/m³)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
SO ₂	7,6	36,1	6,1	6,3	5,3	4,3	4,1	2,7	4,9	35,6	5,8	6,1
PM10	39,3	33,2	30,3	31	26,8	32,7	36,3	32,4	34,1	33,8	31,3	31,5
NO ₂	30,7	28,9	27,1	30	22,5	20,2	9,6	11,0	26,6	5,5	34,5	25,4

Comparación de la relación de T^a-RS-O₃

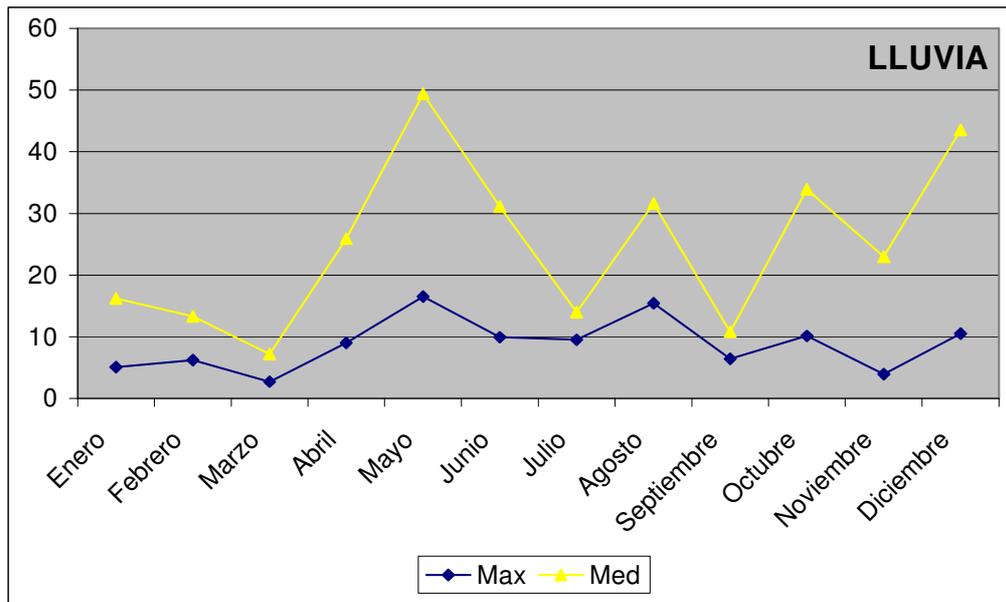


Valores medios T^a-RS-O₃ (°C-W/m²-µg/m³) :

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
T ^a	8	11	13	15	17	22	23	22	20	17.07	13.67	11.11
RS	101	176	227	290	297	330	338	298	268	192.02	181.35	147.53
O ₃	24,9	37,1	54,1	68,2	66,3	71,9	66,3	65,3	52,5	32,3	24,3	23,9

PARÁMETROS METEOROLÓGICOS

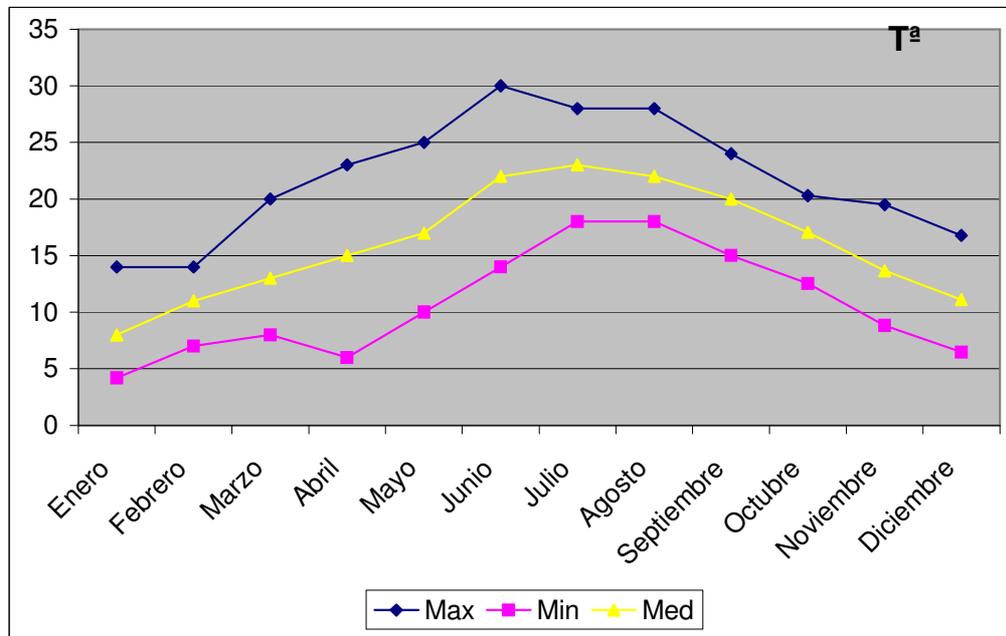
Evolución de la lluvia



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	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Total	16,2	13,3	7,2	25,9	49,4	31,1	14	31,6	10,8	33,9	23	43,5
D. Máximo	5,1	6,2	2,7	9	16,5	9,9	9,5	15,4	6,4	10,1	3,9	10,5

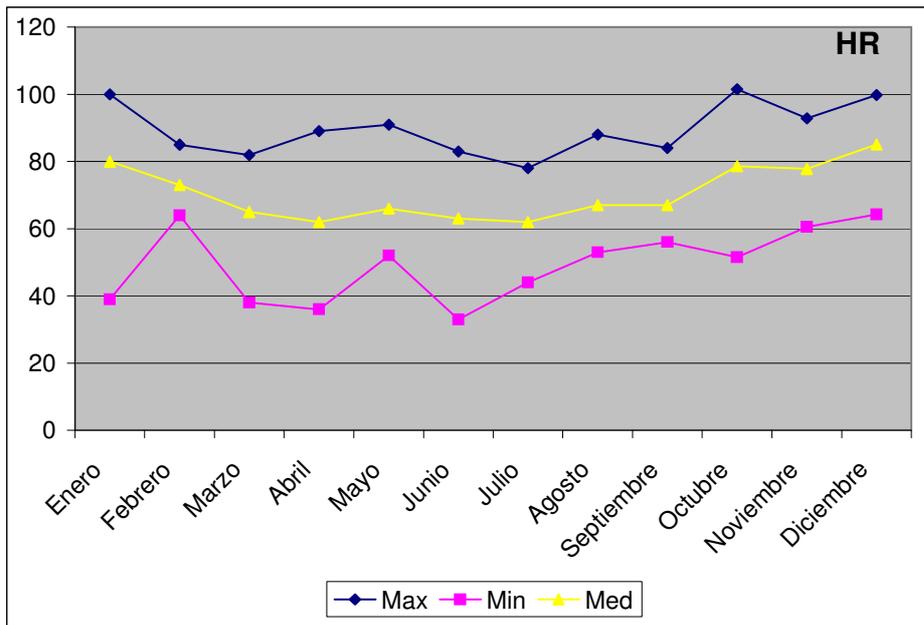
Evolución de la Temperatura



Valores Tª (°C) :

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Medio	8	11	13	15	17	22	23	22	20	17.07	13.67	11.11
Máximo	14	14	20	23	25	30	28	28	24	20.29	19.5	16.79
Mínimo	4	7	8	6	10	14	18	18	15	12.54	8.83	6.46

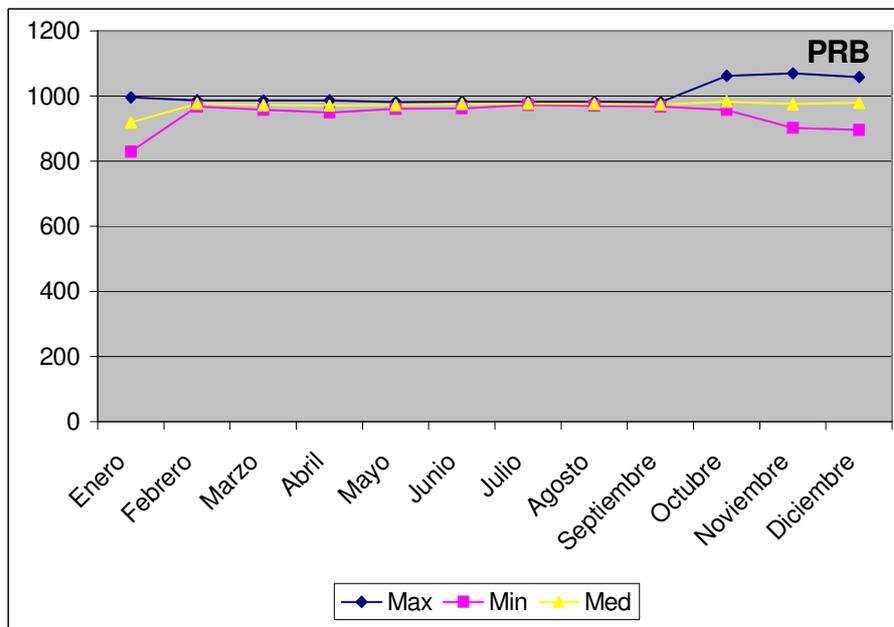
Evolución de la Humedad Relativa



Valores HR (%) :

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Medio	80	73	65	62	66	63	62	67	67	78.6	77.78	85.07
Máximo	100	85	82	89	91	83	78	88	84	101.46	92.92	99.79
Mínimo	39	64	38	36	62	33	44	53	56	51.54	60.58	64.29

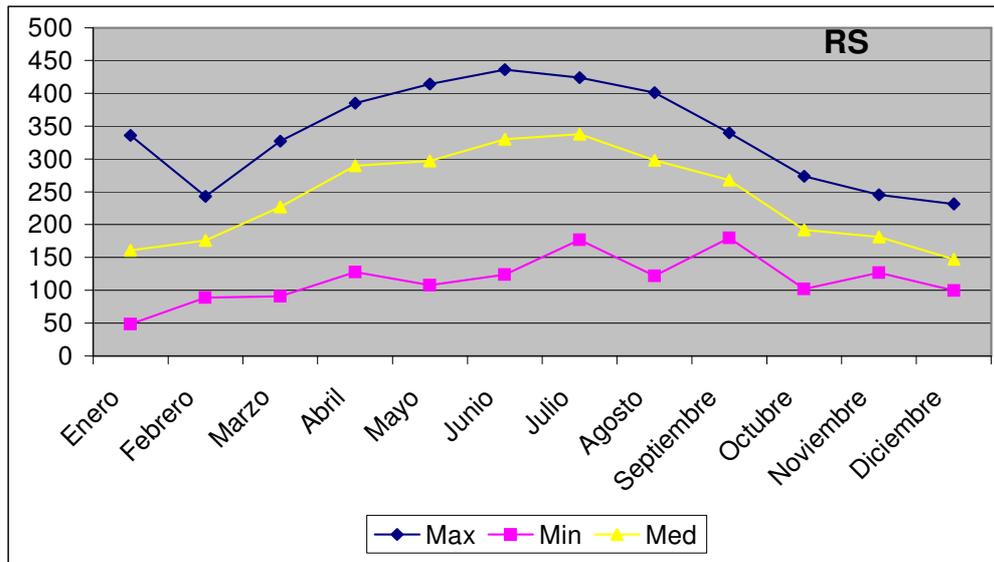
Evolución de la PRB



Valores PRB (Mb) :

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Medio	919	977	972	971	972	976	977	976	974	982.5	974.86	978.7
Máximo	996	987	986	987	981	983	983	982	981	1062.0	1070.4	1059
Mínimo	829	968	958	949	961	962	972	970	968	957.21	902.25	896

Evolución de la Radiación Solar



Valores RS (W/m²) :

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Medio	161	179	227	290	297	330	338	298	268	192.02	181.35	147.5
Máximo	336	243	327	385	414	436	424	401	340	274.00	245.42	231.54
Mínimo	49	89	91	128	108	124	177	122	180	102	126.96	99.88

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

FUNDAMENTOS LEGISLATIVOS

El Real Decreto 1494/1995, de 8 de septiembre, sobre contaminación atmosférica por ozono (BOE núm. 230, de 26 de septiembre de 1995), que incorpora al ordenamiento español la Directiva 92/72/CEE, 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, que impide disminuir las concentraciones mediante una reducción de sus precursores durante la aparición de un episodio de contaminación. Por esta razón, el Real Decreto 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, informarán a la población cuando se superen 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:** 360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como valor medio en una hora. 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:

- **Umbral de protección de la salud:** 110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como valor medio en ocho horas. En caso de prolongados episodios de contaminación, concentraciones superiores a ésta suponen un riesgo para la salud humana.
- **Umbral de protección de la vegetación:** 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como valor medio en una hora o 65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como valor medio en veinticuatro horas. Por encima de estos niveles existen riesgos para la vegetación, incluyendo en este concepto bosques, ecosistemas naturales, cultivos y horticultura.

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.

El 12 de febrero de 2002, puer aprobado por el Parlamento Europeo y del Consejo la Directiva 2002/3/CE relativa al ozono en el medioambiente. En dicha Directiva se marcan unos objetivos a largo plazo y para el año 2010 de concentración de ozono troposférico que deberán cumplir los estados miembros.

Valores Objetivos para 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).

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 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$,

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, al menos, 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.

- **Umbral 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:

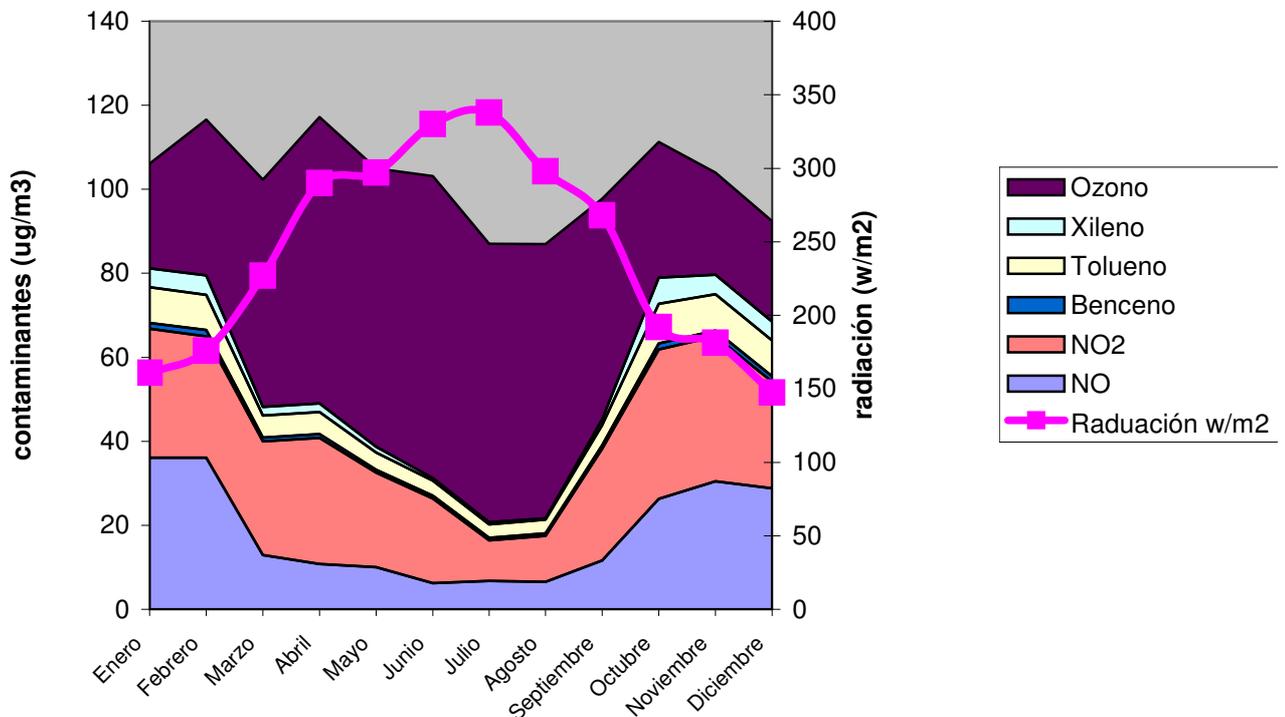
- *Umbral de información a la población:* 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como valor medio en una hora. Por encima de este nivel existen efectos limitados y transitorios para la salud de determinadas categorías de población, particularmente sensible en caso de exposición de corta duración.
- *Umbral de alerta a la población:* 360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como valor medio en una hora. Niveles superiores conllevan un riesgo para la salud humana en caso de exposición de corta duración.

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

Gobierno de La Rioja

En 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, óxidos de nitrógeno y metano. El principal sector responsable de la tendencia de los dos primeros contaminantes es el transporte, y del tercero son la agricultura y gestión de residuos.

Gráfico. Evolución de las Concentraciones medias de contaminantes y la radiación solar, en Logroño, (unidades en μm^3 y w/m^2).



Considerando el volumen de emisiones por habitante, La Rioja supera la media nacional para el metano, el óxido nítrico, el amoníaco y los compuestos orgánicos volátiles, precursores del ozono.

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.

Evolución de la contaminación de O₃ en el mes de julio de 2002

Gráfico. Concentraciones medias del nivel de ozono troposférico en Logroño, durante el mes de julio (unidades en μm^3).

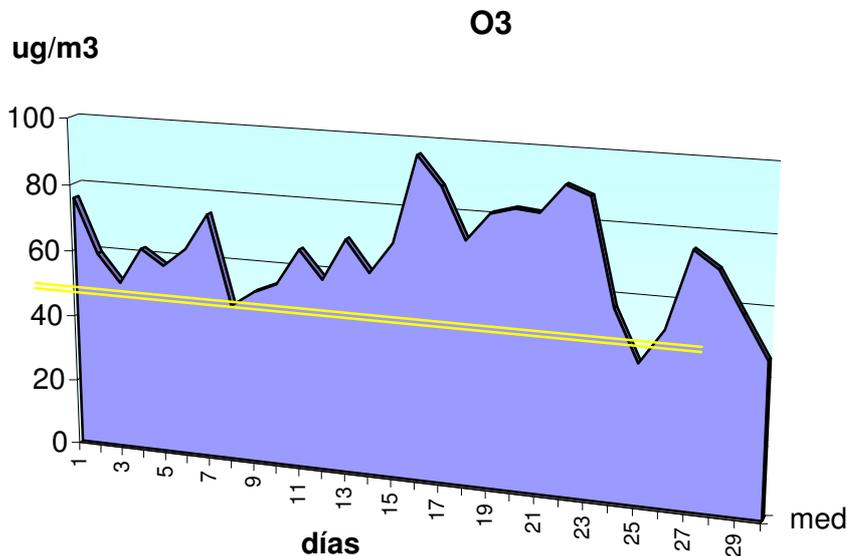
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Valores	75.7	59.2	50.8	61.8	57.3	62.9	73.8	47.1	51.8	54.8	65.6	57.4	69.8	60.6	69.9

Días	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Valor	95.8	87.4	72.4	80.6	82.6	81.9	90.4	87.7	56.7	41.7	51.9	75	70.1	58	45.9	58.7

UPV -> Umbral de protección de la vegetación ($65\mu\text{g}/\text{m}^3$ valor medio en 24 horas)

Resumen semestral ozono:

- Ningún día se supero el *Umbral de información a la población* ($180\mu\text{g}/\text{m}^3$) valor medio 1 hora:
- Ningún día se superó el *Umbral de alerta a la población* ($360\mu\text{g}/\text{m}^3$) como valor



medio 1 hora

- Los días 19, 20 y 21 de julio se superó el *Umbral de protección de la salud* ($110\mu\text{g}/\text{m}^3$) como valor medio de 8 horas:

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Nº de veces que se supero el umbral de protección a la vegetación ($65\mu\text{g}/\text{m}^3$) como valor medio en 24 horas.	0	1	8	16	16	19
Valor máximo horario $\mu\text{g}/\text{m}^3$	79	88	117	129	119	161
Valor máximo octohorario $\mu\text{g}/\text{m}^3$	67	79	114	121	105	146
Media horaria $\mu\text{g}/\text{m}^3$	21	39	53	69	69	69
Percentil 98 horario $\mu\text{g}/\text{m}^3$	67	79	111	117	107	136
Mediana octohoraria $\mu\text{g}/\text{m}^3$	23	38	52	69	68	69
Percentil 98 octohorario $\mu\text{g}/\text{m}^3$	58	70	106	107	102	125

	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Nº de veces que se supero el umbral de protección a la vegetación ($65\mu\text{g}/\text{m}^3$) como valor medio en 24 horas.	19	17	4	0	0
Valor máximo horario $\mu\text{g}/\text{m}^3$	152	127	119	97	82
Valor máximo octohorario $\mu\text{g}/\text{m}^3$	124	115	108	83	73
Media horaria $\mu\text{g}/\text{m}^3$	63	63	52	32	21
Percentil 98 horario $\mu\text{g}/\text{m}^3$	127	117	110	82	68
Mediana octohoraria $\mu\text{g}/\text{m}^3$	64	65	52	33	23
Percentil 98 octohorario $\mu\text{g}/\text{m}^3$	116	102	97	72	58

Efectos del ozono.

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

Gobierno de La Rioja

- *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, 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.

