



EL AIRE DE MADRID

AÑO 2003

La red de Vigilancia de la contaminación atmosférica del Ayuntamiento de Madrid, está formada de 27 estaciones de control, instaladas en la geografía madrileña y cuya ubicación se ofrece en la tabla siguiente.

LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE CONTROL

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 01.- PASEO DE RECOLETOS | (Frente calle Almirante) |
| 02.- GTA. CARLOS V | (Cuesta de Claudio Moyano) |
| 03.- PLAZA DEL CARMEN | (C/ Tres Cruces) |
| 04.- PLAZA DE ESPAÑA | (Frente Edificio España) |
| 05.- BARRIO DEL PILAR..... | (Monforte Lemos-Av.Betanzos.-La Vaguada) |
| 06.- PLAZA DR. MARAÑÓN | (Lateral P1 Castellana-C/Miguel Angel) |
| 07.- PLAZA MARQUÉS DE SALAMANCA | (Ortega y Gasset-Ppe. Vergara) |
| 08.- ESCUELAS AGUIRRE | (Alcalá-Odonnell) |
| 09.- PZA. LUCA DE TENA | (P1 de las Delicias-c/ Canarias) |
| 10.- CUATRO CAMINOS | (Av. Pablo Iglesias-P1. S. Fco. de Sales) |
| 11.- AVDA. RAMÓN Y CAJAL | (Ppe. Vergara-Parque Berlín) |
| 12.- PZA. MANUEL BECERRA | (Dr.Gómez Ulla-Jardines Eva Duarte) |
| 13.- VALLECAS | (C/ Arroyo del Olivar-Rio S. Lorenzo) |
| 14.- PZA. FDEZ. LADREDA | (C/. Marcelo Usera) |
| 15.- PZA. DE CASTILLA | (Sobre paso subterráneo P1. Castellana) |
| 16.- ARTURO SORIA | (C/.Vizconde de los Asilos) |
| 17.- VILLAVERDE | (C/. Huerta de Villaverde-detrás Junta Municipal) |
| 18.- GENERAL RICARDOS | (C/ Farolillo- Ervigio) |
| 19.- ALTO EXTREMADURA | (C/ Huerta Castañeda) |
| 20.- MORATALAZ | (Av. Moratalaz-Camino Vinateros) |
| 21.- ISAAC PERAL | (Pza.Cristo Rey acceso urgencias Hosp.Clínico) |
| 22.- PASEO PONTONES | (Junto Ambulatorio) |
| 23.- FINAL CALLE ALCALÁ | (Acera izquierda, junto a N-II) |
| 24.- CASA DE CAMPO | (Junto a teleférico-Cerro de las Ánimas) |
| 25.- SANTA EUGENIA | (C/ Poza de la Sal) |
| 26.- URB. EMBAJADA..... | (C/. Soto Hidalgo 2) |
| 27.- BARAJAS PUEBLO..... | (C/. Júpiter frente nº 21) |

Se realiza a continuación la presentación de los valores obtenidos durante el año 2003 de cada uno de los contaminantes contemplados en el R.D. 1073/2002 de 18 de octubre, que fija valores límite y de alerta de inmisión para los contaminantes: dióxido de azufre, partículas en suspensión, óxidos y dióxido de nitrógeno, monóxido de carbono, benceno y plomo, transponiendo las directivas 1999/30/CE de 22 de abril y 2000/69/CE de 16 de noviembre. En cuanto al contaminante ozono, se ha tenido en cuenta la directiva 2002/3/CE de 12 de febrero, al haber sido traspuesta dicha directiva mediante R.D. 1796/2003 de fecha 26 de diciembre de 2003. No obstante, en la valoración de los resultados obtenidos, se ha tenido en cuenta la legislación vigente.

Una visión general de la evolución de la contaminación atmosférica en Madrid, en el periodo 1994-2003 de los contaminantes más comunes, es la representada en la figura número 1.

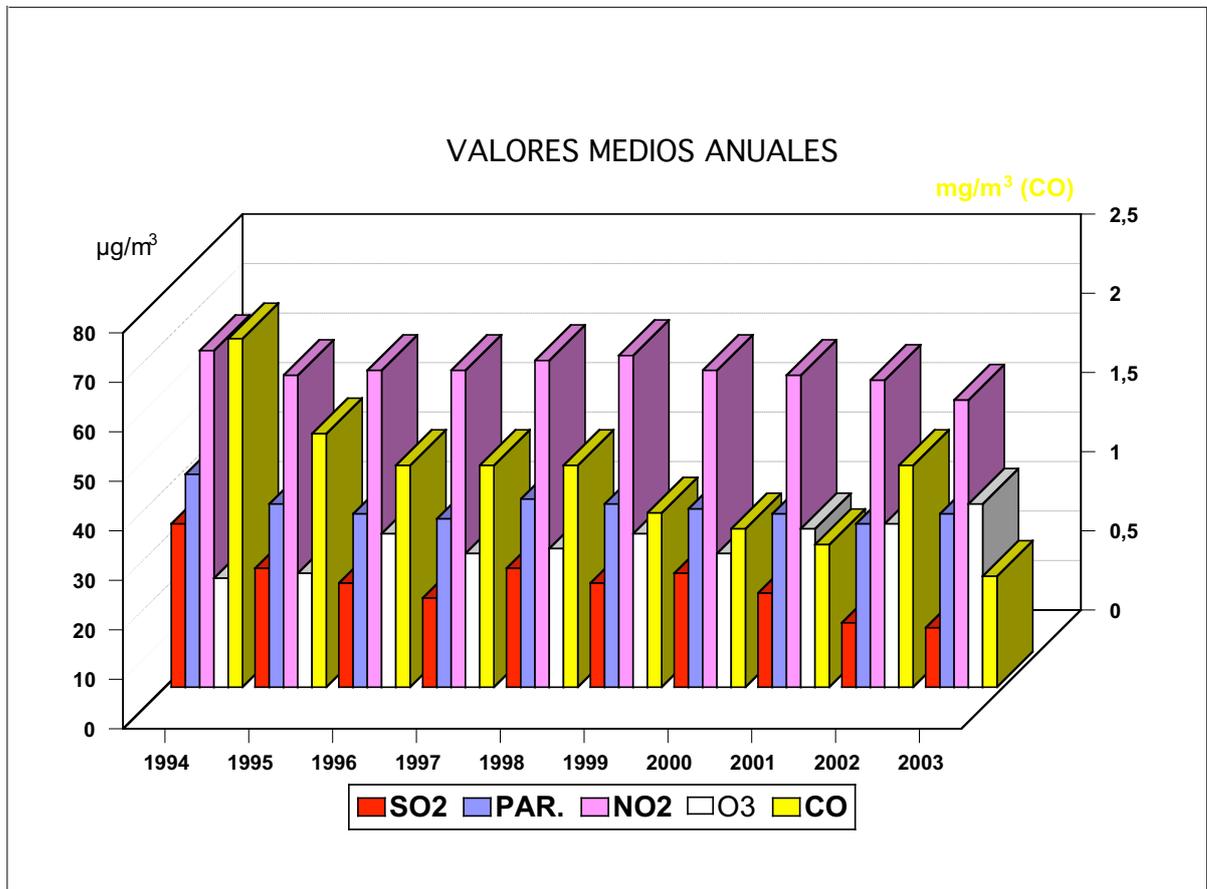


Fig nº 1

Dióxido de azufre.-

Se inicia el análisis de la contaminación atmosférica en Madrid, con el dióxido de azufre, contaminante cuya mejoría ha sido más espectacular gracias, entre otras razones, a una serie de actuaciones que el Ayuntamiento de Madrid ha llevado a cabo sobre las fuentes de emisión de este contaminante. La figura nº 2 muestra la evolución anual para el conjunto de la Red de vigilancia. En ella, se puede apreciar un sensible descenso hasta alcanzarse en 2003, el valor mínimo histórico.

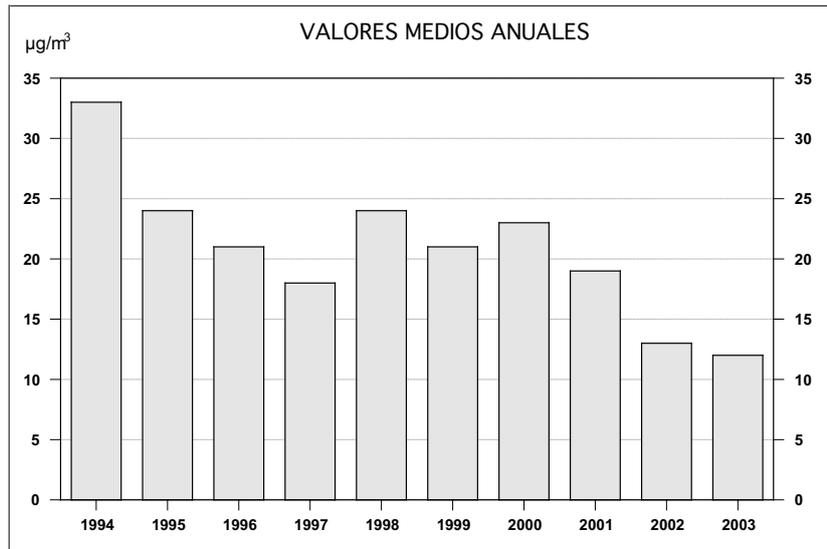


Fig. nº 2

Procedencia.-

En la figura número 3, se representa la procedencia de este contaminante, siendo el sector residencial, comercial e institucional, el que más contribuye a las emisiones del dióxido de azufre.

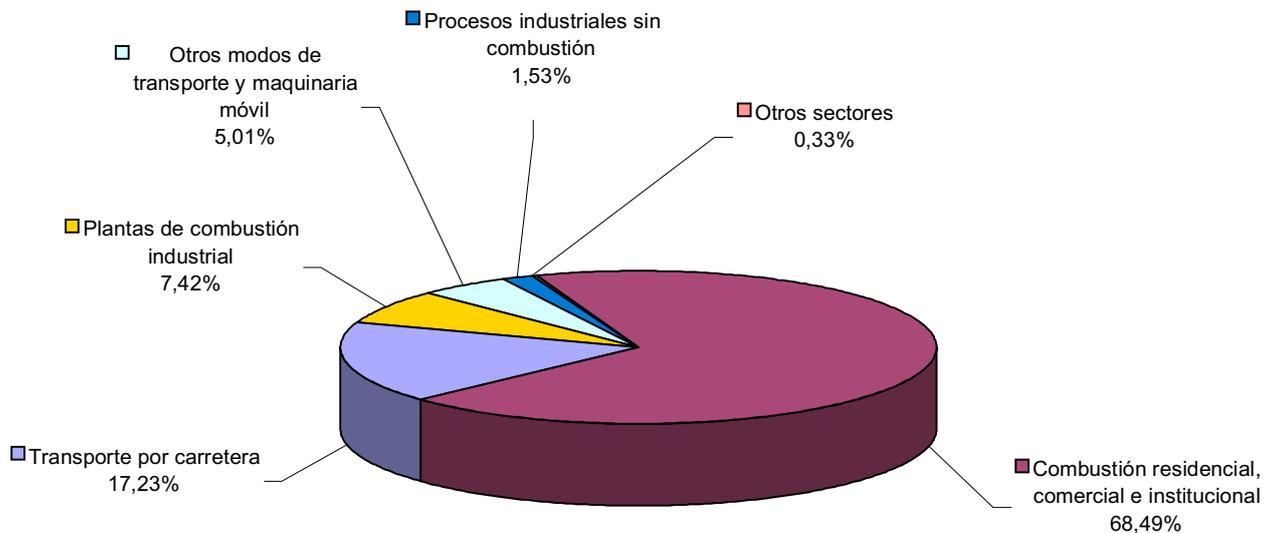


Fig. nº 3

Legislación.-

**DIRECTIVA 80/779/CE DE 15 DE JULIO DE 1980.
 MODIFICACIÓN 89/427/CE
 REAL DECRETO 1613/1985 1 DE AGOSTO**

(EN VIGOR HASTA EL 1º DE ENERO DE 2005)

VALORES LÍMITE PARA EL SO₂ Y VALORES ASOCIADOS PARA LAS PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN (MEDIDOS POR EL MÉTODO DE HUMOS NEGROS O POR EL MÉTODO GRAVIMÉTRICO) PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD HUMANA.

µg/m³	SO₂	HUMOS NEGRO	MÉTODO GRAVIMÉTRICO
VALOR LÍMITE ANUAL	80	> 40	> 150
MEDIANA DE LAS MEDIAS DIARIAS	120	≤ 40	≤ 150
01-04 A 31-03			
VALOR LÍMITE INVERNAL	130	> 60	>200
MEDIANA DE LAS MEDIAS DIARIAS	180	≤ 60	≤ 200
01-10 A 31-03			
VALOR LÍMITE ANUAL	250 *	>150	>350
P 98 DE LAS MEDIAS DIARIAS	350*	≤ 150	≤ 350
01-04 A 31-03			

*** No se debe sobrepasar durante más de tres días consecutivos.**

DEROGACIÓN EL 01-01-2005 FECHA PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA 1999/30/CE Y REAL DECRETO 1073/2002 QUE ADAPTA DICHA DIRECTIVA.

VALORES LÍMITE Y UMBRAL DE ALERTA PARA EL DIÓXIDO DE AZUFRE SEGÚN DIRECTIVA 1999/30 Y REAL DECRETO 1073/2002 QUE ADAPTA DICHA DIRECTIVA.

	Periodo de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha cumplimiento
1) Valor Límite horario para la protección de la salud humana	1 hora	350 µg/m ³ que no podrán superarse en más de 24 ocasiones por año civil	150 µg/m ³ (43%) a la entrada en vigor con reducción lineal para el 1 de enero de 2001 y a continuación cada 12 meses hasta alcanzar el 0% para en 1 de enero de 2005	<p>01-01-2005</p> <p>2000... 500 µg/m³ 2001... 470 “ “ 2002... 440 “ “ 2003... 410 “ “ 2004... 380 “ “ 2005... 350 “ “</p>
2) Valor límite diario para la protección de la salud humana.	24 horas	125 µg/m ³ , valor que no podrá sobrepasarse en más de 3 ocasiones por año civil.	NINGUNO	<p>01-01-2005</p> <p>2000... 125 µg/m³ 2001... 125 “ “ 2002... 125 “ “ 2003... 125 “ “ 2004... 125 “ “ 2005... 125 “ “</p>
3) Valor límite anual para la protección de los ecosistemas	Año civil e invierno (del 1 de octubre al 31 de marzo)	20 µg/m ³	NINGUNO	19-07-2001

Umbral de alerta.- 500 µg/m³ durante tres horas consecutivas

Concentraciones registradas.-

Se presentan a continuación en la figura nº 4, la tabla de los valores correspondientes al percentil 50, 95 y 98, así como los valores medios, todo ello en los periodos indicados en la legislación vigente.

Las figuras 5 y 5 bis presentan los valores estadísticos correspondientes a valores horarios y diarios.

PERCENTIL 50, 95 Y 98 DE LOS VALORES DIARIOS DE

DIÓXIDO DE AZUFRE Y PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN

MADRID – 2003- 2004

EST.	SO2 Y PARTÍCULAS ASOCIADAS						EST.				
	SO2			PARTÍCULAS				SO2		PARTICULAS	
	MEDIANA ANUAL	MEDIANA INVIERNO	P98 ANUAL	MEDIANA ANUAL	MEDIANA INVIERNO	P98 ANUAL		MEDIA AÑO	P95 AÑO	MEDIA AÑO	P95 AÑO
1	14	16	52	40	31	145	1	17	38	48	116
2	10	12	27	35	29	140	2	11	22	42	108
3	10	13	39	36	31	138	3	13	29	43	110
4	8	12	35	28	22	127	4	11	26	37	103
5	5	6	25	29	17	167	5	7	17	43	130
6	13	18	55	43	37	150	6	16	42	50	119
7	9	16	49	37	30	130	7	13	37	41	102
8	11	17	48	36	31	138	8	15	40	44	110
9	17	21	53	38	32	140	9	20	41	47	114
10	13	17	51	---	---	---	10	17	38	---	---
11	13	16	48	29	24	127	11	16	35	37	100
12	15	19	51	34	28	140	12	19	39	42	109
13	6	7	20	30	22	132	13	7	15	40	109
14	9	11	26	40	34	156	14	10	21	49	125
15	12	13	34	35	32	131	15	14	26	42	103
16	9	9	26	28	23	126	16	10	20	36	100
17	8	8	21	31	28	174	17	9	17	44	130
18	10	9	22	29	19	139	18	11	18	38	107
19	7	9	24	30	26	130	19	9	19	38	102
20	8	13	40	30	25	128	20	12	30	38	102
21	11	13	46	29	23	122	21	14	33	36	96
22	10	13	38	30	24	121	22	13	30	37	100
23	6	7	25	35	31	174	23	8	18	47	132
24	6	7	19	30	24	108	24	7	14	36	85
25	8	9	19	44	32	184	25	9	17	56	150
26	8	9	24	38	30	163	26	9	20	49	131
27	8	8	16	38	36	202	27	9	13	54	157
RED	10	13	32	36	29	128	RED	12	25	43	106

--- NÚMERO DE DATOS INFERIOR AL 75 % DE LOS POSIBLES

- VALORES DE PM₁₀ VAN MULTIPLICADOS POR 1.2 (Disposición transitoria segunda. Evaluación de la concentración de partículas. R.D. 1073/2002)

PERIODO ANUAL..... 01/04/2003 A 31/03/2004

PERIODO INVIERNO.....01/10/2003 A 31/03/2004

Fig. nº 4

VALORES ESTADÍSTICOS DE SO₂

(Medias horarias en el periodo 01/01/2003 a 31/12/2003)

Estación	Media	Máximo	Percentil 95	Percentil 98	Percentil 99,9
Pº. RECOLETOS	18	128	40	54	98
GTA. CARLOS V	12	97	23	30	54
PZA. DEL CARMEN	14	147	31	43	91
PZA. ESPAÑA	11	102	28	37	68
BARRIO DEL PILAR	7	67	16	24	52
GTA. D. MARAÑÓN	15	107	38	50	94
PZA. SALAMANCA	14	171	38	51	100
ESC. AGUIRRE	15	104	43	53	90
LUCA DE TENA	20	123	41	52	101
CUATRO CAMINOS	17	172	39	52	119
RAMÓN Y CAJAL	17	128	35	48	97
M. BECERRA	20	139	42	54	105
VALLECAS	8	124	16	24	83
FDZ. LADREDA	10	79	22	28	51
PZA. CASTILLA	15	110	28	36	72
ARTURO SORIA	10	77	19	24	45
VILLAVERDE	9	39	17	21	32
GRAL. RICARDOS	11	74	19	25	43
Pº. EXTREMADURA	9	77	20	26	47
MORATALAZ	12	115	32	42	67
ISAAC PERAL	14	147	32	43	89
Pº PONTONES	14	106	31	41	75
CALLE ALCALÁ	9	69	19	25	44
CASA CAMPO	7	50	13	18	36
SANTA EUGENIA	10	47	17	21	34
UR. EMBAJADA	8	52	17	21	31
BARAJAS PUEBLO	8	105	13	15	28
M A D R I D	12	60	25	32	53

Fig. 5

VALORES ESTADÍSTICOS DE SO₂
(Medias diarias en el periodo 01/01/2003 a 31/12/2003)

Estación	Media	Máximo	Percentil 95	Percentil 98
Pº. RECOLETOS	18	61	35	49
GTA. CARLOS V	12	30	21	26
PZA. DEL CARMEN	14	63	28	40
PZA. ESPAÑA	11	38	25	32
BARRIO DEL PILAR	7	32	15	20
GTA. D. MARAÑÓN	15	62	32	39
PZA. SALAMANCA	14	55	34	44
ESC. AGUIRRE	15	55	35	42
LUCA DE TENA	20	68	37	49
CUATRO CAMINOS	17	68	35	44
RAMÓN Y CAJAL	17	52	32	40
M. BECERRA	20	58	37	46
VALLECAS	8	47	14	23
FDZ. LADREDA	10	32	19	24
PZA. CASTILLA	15	51	25	30
ARTURO SORIA	10	28	17	21
VILLAVERDE	9	24	15	18
GRAL. RICARDOS	11	25	18	22
Pº. EXTREMADURA	9	28	17	22
MORATALAZ	12	35	28	30
ISAAC PERAL	14	54	28	36
Pº PONTONES	14	42	27	35
CALLE ALCALÁ	9	26	17	20
CASA CAMPO	7	20	12	15
SANTA EUGENIA	10	26	15	18
UR. EMBAJADA	8	22	14	17
BARAJAS PUEBLO	8	15	11	12
M A D R I D	12	36	23	29

Fig. nº 5-bis

La figura nº 6, refleja la evolución diaria de este contaminante a lo largo del 2003

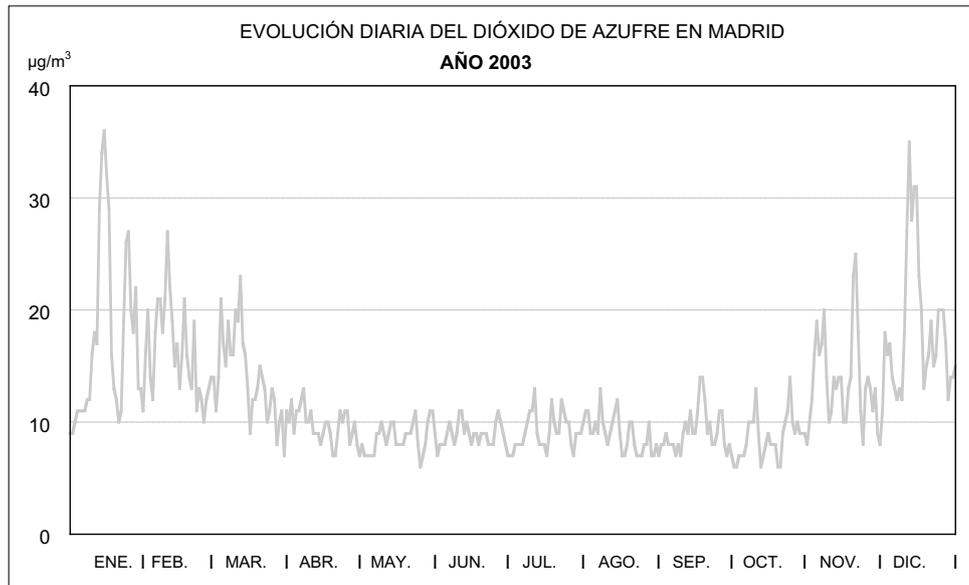


Fig. nº 6

Valoración.-

Como en años anterior, los niveles de dióxido de azufre, se sitúan muy por debajo de los señalados como límites en la legislación vigente, incluso muy inferiores de los valores objetivo para este año y destacados en color rojo en el cuadro de legislación (R.D. 1073/2002).

Partículas en suspensión.-

El valor medio anual de las partículas en suspensión PM_{10} , no ha seguido la tendencia al descenso que se había iniciado en 1999. El valor medio anual registrado para Madrid (conjunto de las 27 estaciones de control) en 2003 fue de $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$, frente a los 33 que se registraron en 2002, valor más bajo del periodo 1998-2003. (Figura nº 7)

Procedencia.-

La procedencia de las partículas en suspensión es muy variada ya que gran parte de las partículas son de origen antropogénico, siendo otras fuentes de emisión, las debidas a la actividad de la ciudad. (vehículos diesel, generadores de calor, etc)

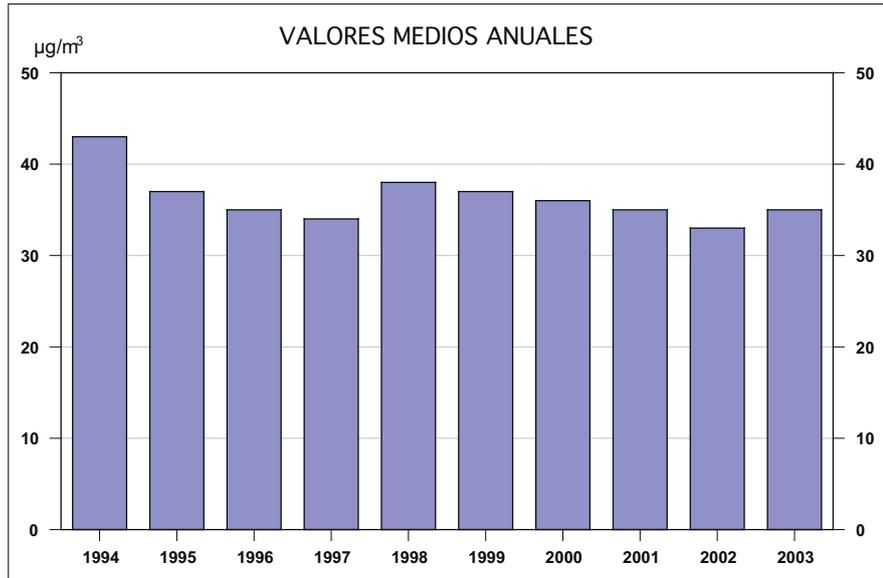


Fig. nº 7

Legislación.-

DIRECTIVA 80/779/CE DE 15 DE JULIO DE 1980. MODIFICACIÓN 89/427/CE
 La modificación consiste en incluir valores de partículas por el método gravimétrico.

VALORES LÍMITE PARA PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN (MEDIDOS POR EL MÉTODO DE HUMOS NEGROS O POR EL MÉTODO GRAVIMÉTRICO) PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD HUMANA

µg/m³	HUMOS NEGROS	MÉTODO GRAVIMÉTRICO
VALOR LÍMITE ANUAL MEDIA ARITMETICA 01-04 A 31-03	80	150
VALOR LÍMITE ANUAL P 95 DE LAS MEDIAS DIARIAS 01-04 A 31-03	250 *	300

* No se debe sobrepasar durante más de tres días consecutivos.

VALORES LÍMITE PARA PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN Y FECHAS DE CUMPLIMIENTO SEGÚN DIRECTIVA 1999/30 Y REAL DECRETO 1073/2002 QUE ADAPTA DICHA DIRECTIVA.

	Periodo de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha cumplimiento
FASE I				
1) Valor Límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	50 µg/m ³ que no podrán superarse en más de 35 ocasiones por año	50% a la entrada en vigor con reducción lineal para el 1 de enero de 2001 y a continuación cada 12 meses hasta alcanzar el 0% para el 1 de enero de 2005	01-01-2005 2000... 75 µg/m ³ 2001... 70 “ 2002... 65 “ 2003... 60 “ 2004... 55 “ 2005... 50 “
2) Valor límite anual para la protección de la salud humana.	1 año civil	40 µg/m ³	20% a la entrada en vigor con reducción lineal para el 1 de enero de 2001 y a continuación cada 12 meses hasta alcanzar el 0% para en 1 de enero de 2005	01-01-2005 2000... 48 µg/m ³ 2001... 46,4 “ 2002... 44,8 “ 2003... 43,2 “ 2004... 41,6 “ 2005... 40 “
FASE II (*)				
1) Valor límite diario para la protección de la salud humana.	24 horas	50 µg/m ³ que no podrán superarse en más de 7 ocasiones por año	Se derivará de los datos y será equivalente al valor límite de la Fase I	01-01-2010
2) Valor límite anual para la protección de la salud humana	1 año civil	20 µg/m ³	50% el 1 de enero de 2005 y a continuación cada 12 meses hasta alcanzar el 0% para en 1 de enero de 2010	01-01-2010
(*) Los valores límite indicados que deberán revisarse a la luz de una mayor información acerca de los efectos sobre la salud humana y el medio ambiente, la viabilidad técnica y la experiencia en la aplicación de los valores límite de la I Fase en los Estados miembros.				

Concentraciones registradas.-

El cuadro correspondiente a la figura n° 4, muestra de forma conjunta los valores de dióxido de azufre y partículas en suspensión.

Las figuras 8 y 8 bis, muestran las tablas de los datos estadísticos de partículas en suspensión PM₁₀

VALORES ESTADÍSTICOS DE PARTÍCULAS PM₁₀
(Medias horarias en el periodo 01/01/2003 a 31/12/2003)

Estación	Media	Máximo	Percentil 95	Percentil 98	Percentil 99,9
Pº. RECOLETOS	40	243	94	119	208
GTA. CARLOS V	35	270	89	114	208
PZA. DEL CARMEN	36	272	91	112	167
PZA. ESPAÑA	31	181	85	107	163
Bº DEL PILAR	36	282	106	136	233
GTA. D. MARAÑÓN	43	277	98	120	218
PZA. SALAMANCA	34	216	84	106	166
ESC. AGUIRRE	33	205	84	107	180
LUCA DE TENA	39	233	94	117	168
CUATRO CAMINOS	35	198	85	109	165
RAMÓN Y CAJAL	30	232	78	101	159
M. BECERRA	36	286	90	117	187
VALLECAS	35	242	93	114	178
FDZ. LADREDA	40	262	103	128	207
PZA. CASTILLA	35	266	83	107	178
ARTURO SORIA	30	198	82	104	156
VILLAVERDE	37	250	104	135	209
GRAL. RICARDOS	32	208	89	115	169
Pº. EXTREMADURA	32	221	85	107	175
MORATALAZ	32	192	83	105	162
ISAAC PERAL	31	220	79	102	167
Pº PONTONES	31	193	82	101	150
CALLE ALCALÁ	38	242	105	134	216
CASA CAMPO	28	196	68	85	133
SANTA EUGENIA	47	286	122	149	214
UR. EMBAJADA	43	266	110	137	209
BARAJAS PUEBLO	40	268	118	151	245
M A D R I D	36	185	85	104	147

Fig. 8

VALORES ESTADÍSTICOS DE PARTÍCULAS PM₁₀

(Medias diarias en el periodo 01/01/2003 a 31/12/2003)

Estación	Media	Máximo	Percentil 95	Percentil 98
Pº. RECOLETOS	40	120	74	89
GTA. CARLOS V	35	134	62	85
PZA. DEL CARMEN	36	129	64	81
PZA. ESPAÑA	31	95	59	70
BARRIO DEL PILAR	36	127	74	85
GTA. D. MARAÑÓN	43	134	81	93
PZA. SALAMANCA	34	119	64	75
ESC. AGUIRRE	33	124	64	75
LUCA DE TENA	39	128	72	87
CUATRO CAMINOS	35	106	62	73
RAMÓN Y CAJAL	30	104	58	71
M. BECERRA	36	120	70	84
VALLECAS	35	114	68	79
FDZ. LADREDA	40	127	78	90
PZA. CASTILLA	35	127	67	84
ARTURO SORIA	30	96	59	66
VILLAVERDE	37	140	80	92
GRAL. RICARDOS	32	110	67	79
Pº. EXTREMADURA	32	108	63	73
MORATALAZ	32	119	65	74
ISAAC PERAL	31	109	59	74
Pº PONTONES	31	98	62	69
CALLE ALCALÁ	38	134	74	88
CASA CAMPO	28	89	56	68
SANTA EUGENIA	47	126	89	97
UR. EMBAJADA	43	100	80	89
BARAJAS PUEBLO	40	124	84	94
M A D R I D	36	117	67	79

Fig. 8 bis

La figura nº 9, representa la evolución diaria en Madrid, de las partículas PM₁₀

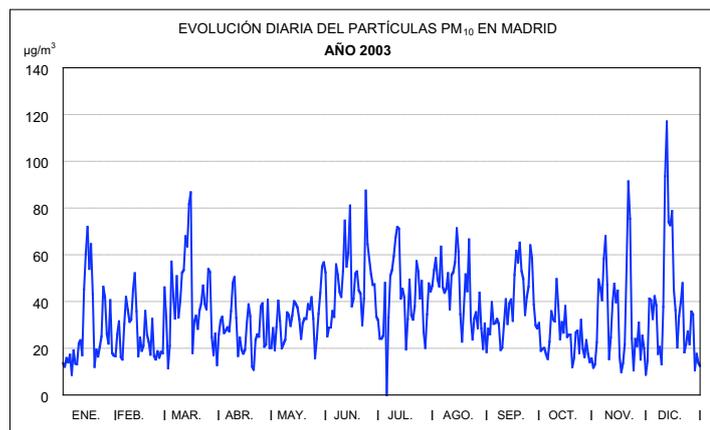


Fig. nº 9

Valoración.-

Siendo la legislación aplicable, la misma que para el contaminante dióxido de azufre, la valoración se realiza al finalizar los periodos señalados en la misma, es decir 31 de marzo de 2004.

Los valores registrados a lo largo del año 2003, multiplicados por el factor de corrección 1.2 (Art. 12 R.D. 1073/2002), no representan, una vez finalizado el periodo de estudio, ninguna superación de los valores límite actualmente en vigor. (fig. 4)

Es necesario y debe hacerse una reflexión sobre los criterios para el establecimiento de los valores límite de PM_{10} contemplados en la Directiva 1999/30 y R.D. 1073/2002. En los países del sur de Europa, en los que el clima configura un paisaje con menos vegetación y, en consecuencia, unos terrenos más descarnados, la contribución de las partículas de origen natural al total de las partículas en suspensión (PM_{10}) es alta. Esta reflexión se ha convertido en la base de una protesta de los países afectados por esta realidad, para que se modifiquen los valores límite para las partículas en suspensión.

Es evidente que al medir la fracción inferior a $10\ \mu$, no está claro cual es la proporción de materia sedimentable de origen natural que se mide. Por otro lado, se cuestionan algunos de los estudios sobre la incidencia sanitaria de este tipo de contaminación. Todo esto hace que la situación sea confusa en torno a las partículas en suspensión. Un reflejo de esta situación poco clara puede ser el hecho de que, en la correspondiente Directiva, no se establezca umbral de alerta para las partículas en suspensión.

Una alternativa es medir y valorar otra fracción de las partículas en suspensión que refleja mejor las de origen antropogénico: la fracción con tamaño inferior a $2,5\ \mu$. Durante el año 2002 y 2003, el Departamento de Calidad del Aire ha medido esta fracción de forma regular en algunas estaciones del "Sistema de vigilancia".

Aunque es pronto para sacar conclusiones definitivas porque las series de datos son cortas y el número de puntos en los que se mide son pocos, se puede considerar que la contribución del $PM_{2,5}$ al PM_{10} es del orden del 50%.

Con las mismas reservas, se puede apreciar que la aportación de la fracción $PM_{2,5}$ es proporcionalmente menor en los picos que en los valores más bajos. En las figuras nos. 10, 11 y 12, en la que se refleja de forma simultánea la evolución de los valores de PM_{10} y $PM_{2,5}$ en las estaciones situadas en el paseo de Recoletos, Urbanización Embajada y Casa de Campo, respectivamente, se puede constatar el hecho.

Aunque solo se pueden considerar indicios, los datos obtenidos hasta ahora hablan de que sobre una parte muy importante de las partículas en suspensión (PM_{10}), las de origen natural, no se puede actuar y que, en consecuencia, la reducción de los niveles de inmisión de este tipo de contaminación es una tarea muy problemática.



Fig. 10

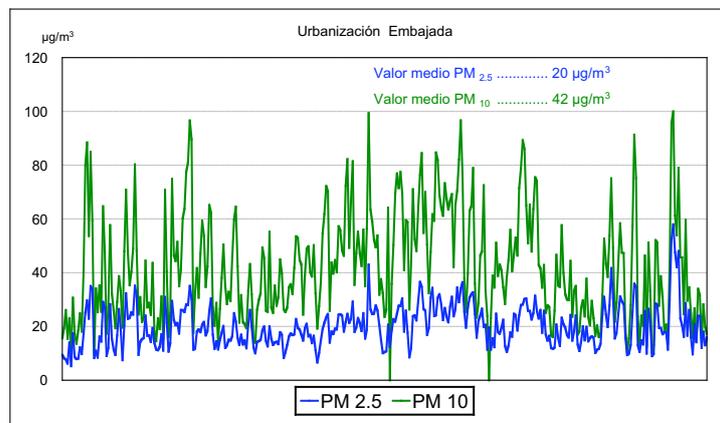


Fig. 11

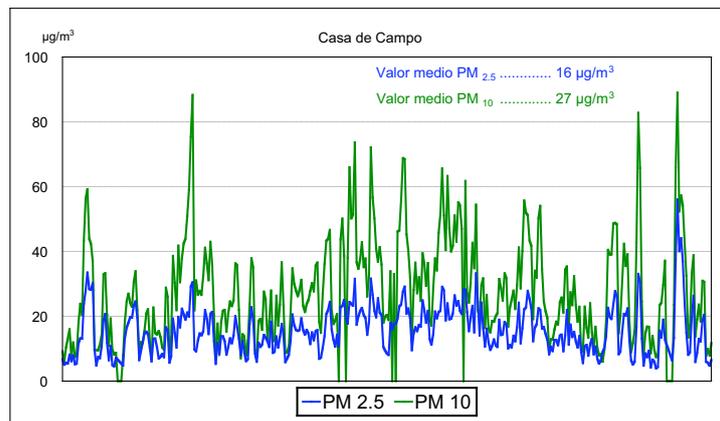


Fig. 12

Dióxido de nitrógeno.-

Siguiendo la tendencia de los últimos años, los valores medios anuales de dióxido de nitrógeno, correspondientes a la totalidad de las estaciones que componen el sistema de vigilancia, se ha registrado en 2003, el menor valor anual desde que se iniciaron en 1990 las valoraciones de forma automática de este contaminante. La figura nº 13, muestra la evolución desde 1994.

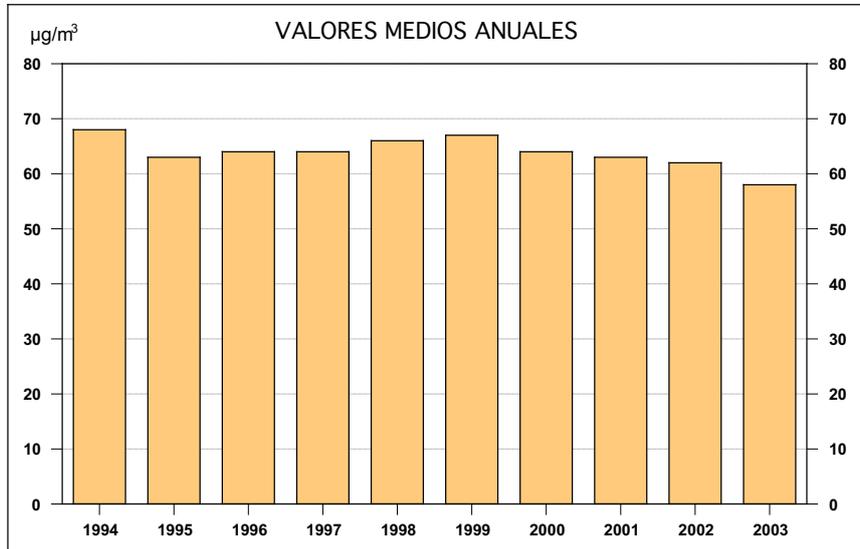


Fig. nº 13

Procedencia.-

Como se puede apreciar en la figura nº 14, es el sector de transportes, el mayor responsable de las emisiones de óxidos de nitrógeno.

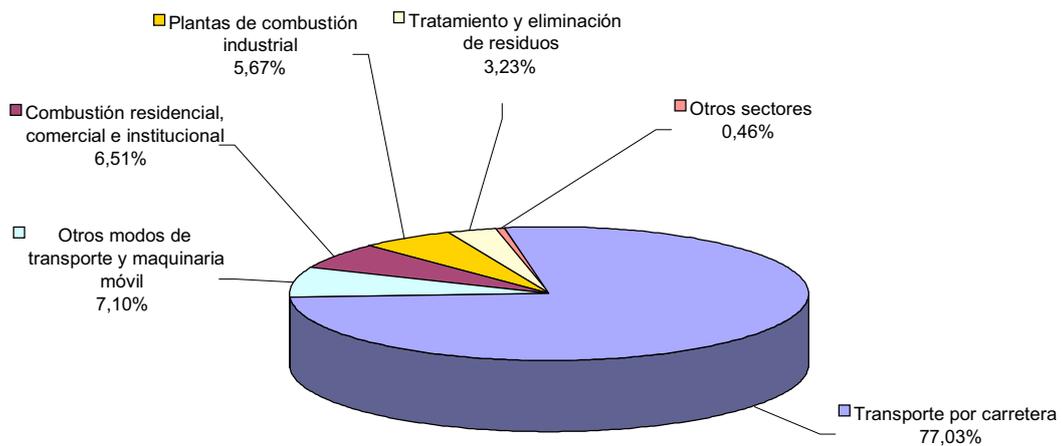


Fig. nº 14

Legislación.-

**DIRECTIVA 85/203/CE DE 7 DE MARZO DE 1985.
R.D. 717/1987 DE 27 DE MAYO DE 1987**

VALOR LÍMITE ANUAL PARA LA PROTECCIÓN DE LOS SERES HUMANOS.

**200 µg/m³
percentil 98 de las medias horarias o semihorarias**

DEROGACIÓN EL 01-01-2010 FECHA PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA 1999/30/CE RELATIVA A LOS VALORES LÍMITE DE DIÓXIDO DE AZUFRE, DIÓXIDO DE NITRÓGENO Y OXIDOS DE NITRÓGENO, PARTÍCULAS Y PLOMO EN EL AIRE AMBIENTE Y EL REAL DECRETO 1073/2002 QUE ADAPTA DICHA DIRECTIVA.

VALORES LÍMITE PARA DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO₂) Y ÓXIDOS DE NITRÓGENO Y FECHAS DE CUMPLIMIENTO SEGÚN DIRECTIVA 1999/30 Y REAL DECRETO 1073/2002 QUE ADAPTA DICHA DIRECTIVA.

	Periodo de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha cumplimiento
1) Valor Límite horario para la protección de la salud humana	1 hora	200 µg/m ³ de NO ₂ que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil	50% a la entrada en vigor de la Directiva con reducción lineal para el 1 de enero de 2001 y a continuación cada 12 meses hasta alcanzar el 0% para en 1 de enero de 2010	01-01-2010 2000... 300 µg/m ³ 2001... 290 “ “ 2002... 280 “ “ 2003... 270 “ “ 2004... 260 “ “ 2005... 250 “ “ 2006... 240 “ “ 2007... 230 “ “ 2008... 220 “ “ 2009... 210 “ “ 2010... 200 “ “
2) Valor límite anual para la protección de la salud humana.	1 año civil	40 µg/m ³ de NO ₂	50% a la entrada en vigor de la Directiva con reducción lineal para el 1 de enero de 2001 y a continuación cada 12 meses hasta alcanzar el 0% para en 1 de enero de 2010	01-01-2010 2000... 60 µg/m ³ 2001... 58 “ “ 2002... 56 “ “ 2003... 54 “ “ 2004... 52 “ “ 2005... 50 “ “ 2006... 48 “ “ 2007... 46 “ “ 2008... 44 “ “ 2009... 42 “ “ 2010... 40 “ “
3) Valor límite anual para la protección de la vegetación	1 año civil	30 µg/m ³ de NO _x	NINGUNO	19-07-2001

Umbral de alerta.- 400 µg/m³ durante tres horas consecutivas

Concentraciones registradas.-

La figura nº 15, presenta los valores del percentil 98 de los valores horarios del periodo anual (01-01-03 a 31-12-03), de cada una de las estaciones, así como el cumplimiento con la legislación vigente.

ESTACIÓN	PERCENTIL 98	CUMPLIMIENTO R.D. 717/1987 (en vigor hasta 01/01/2010)
01	171	SÍ
02	129	SÍ
03	122	SÍ
04	126	SÍ
05	144	SÍ
06	167	SÍ
07	147	SÍ
08	148	SÍ
09	152	SÍ
10	98	SÍ
11	131	SÍ
12	135	SÍ
13	122	SÍ
14	137	SÍ
15	137	SÍ
16	124	SÍ
17	124	SÍ
18	115	SÍ
19	99	SÍ
20	110	SÍ
21	101	SÍ
22	115	SÍ
23	134	SÍ
24	109	SÍ
25	154	SÍ
26	146	SÍ
27	128	SÍ
RED	118	SÍ

Fig. nº 15

Las figuras 16 y 17 presentas los datos estadísticos del dióxido de nitrógeno

VALORES ESTADÍSTICOS DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO
 (Medias horarias en el periodo 01/01/2003 a 31/12/2003)
 valores en μ/m^3

Estación	Media	Máximo	Percentil 95	Percentil 98	Percentil 99,9
Pº. RECOLETOS	87	387	148	171	310
GTA. CARLOS V	67	251	115	129	195
PZA. DEL CARMEN	60	223	106	122	172
PZA. ESPAÑA	54	232	105	126	188
BARRIO DEL PILAR	54	257	111	144	223
GTA. D. MARAÑÓN	68	343	128	167	255
PZA. SALAMANCA	71	235	126	147	201
ESC. AGUIRRE	75	258	125	148	210
LUCA DE TENA	81	263	133	152	207
CUATRO CAMINOS	43	162	83	98	141
RAMÓN Y CAJAL	57	288	109	131	222
M. BECERRA	64	230	113	135	195
VALLECAS	49	215	102	122	174
FDZ. LADREDA	56	260	114	137	203
PZA. CASTILLA	68	285	118	137	203
ARTURO SORIA	52	209	100	124	182
VILLAVERDE	50	236	103	124	193
GRAL. RICARDOS	37	202	98	115	161
Pº. EXTREMADURA	75	155	86	99	137
MORATALAZ	50	191	96	110	155
ISAAC PERAL	41	169	83	101	141
Pº PONTONES	51	180	98	115	159
CALLE ALCALÁ	59	256	112	134	216
CASA CAMPO	36	240	87	109	167
SANTA EUGENIA	63	266	129	154	225
UR. EMBAJADA	76	277	127	146	195
BARAJAS PUEBLO	55	259	108	128	188
M A D R I D	58	180	162	118	162

Fig. nº 16

VALORES ESTADÍSTICOS DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO
(Medias diarias en el periodo 01/01/2003 a 31/12/2003)
valores en μm^3

Estación	Media	Máximo	Percentil 95	Percentil 98
Pº. RECOLETOS	40	120	74	89
GTA. CARLOS V	35	134	62	85
PZA. DEL CARMEN	36	129	64	81
PZA. ESPAÑA	31	95	59	70
BARRIO DEL PILAR	36	127	74	85
GTA. D. MARAÑÓN	43	134	81	93
PZA. SALAMANCA	34	119	64	75
ESC. AGUIRRE	33	124	64	75
LUCA DE TENA	39	128	72	87
CUATRO CAMINOS	35	106	62	73
RAMÓN Y CAJAL	30	104	58	71
M. BECERRA	36	120	70	84
VALLECAS	35	114	68	79
FDZ. LADREDA	40	127	78	90
PZA. CASTILLA	35	127	67	84
ARTURO SORIA	30	96	59	66
VILLAVERDE	37	140	80	92
GRAL. RICARDOS	32	110	67	79
Pº. EXTREMADURA	32	108	63	73
MORATALAZ	32	119	65	74
ISAAC PERAL	31	109	59	74
Pº PONTONES	31	98	62	69
CALLE ALCALÁ	38	134	74	88
CASA CAMPO	28	89	56	68
SANTA EUGENIA	47	126	89	97
UR. EMBAJADA	43	100	80	89
BARAJAS PUEBLO	40	124	84	94
M A D R I D	36	117	67	79

Fig. 17

La evolución de los valores medios diarios a lo largo del año, queda representada en la figura nº 18.

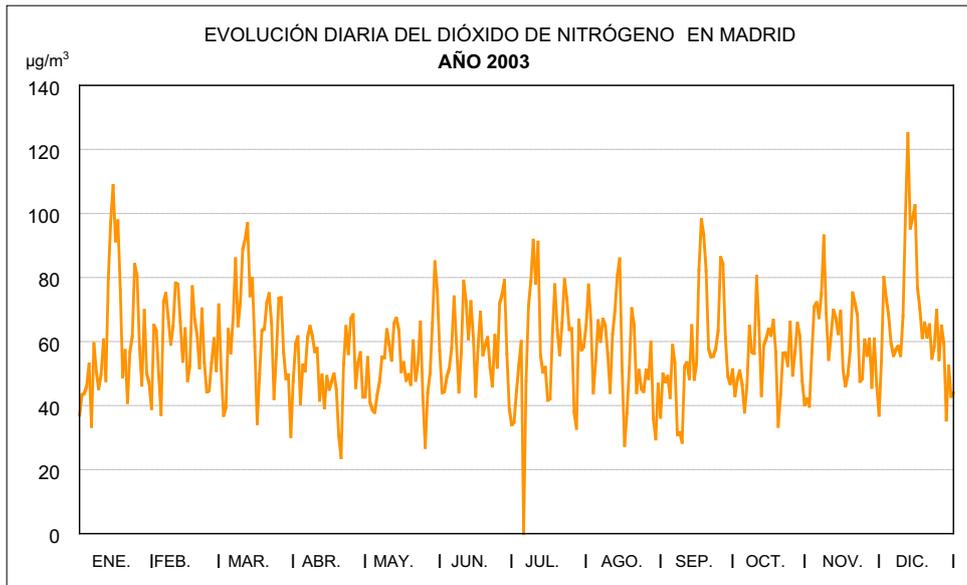


Fig. nº 18

Valoración.-

De los valores registrados, se desprende que en el año 2003, el cumplimiento con la legislación actual, ha sido total, al no sobrepasar ninguno de los puntos de medición las concentraciones horarias, el percentil 98, fijado en 200 µg/m³. No obstante, tal y como reflejan otros datos, los valores anuales son muy superiores a los fijados como referencia en la Directiva 1999/30 y R.D. 1073/2002.

Monóxido de carbono.-

El descenso continuado de los niveles de monóxido de carbono ha sido paralelo a las mejoras en los sistemas de carburación de vehículos. La figura nº 19 refleja la evolución de los valores medios anuales, correspondientes al conjunto de las estaciones de la Red. Todos los años los niveles han sido más que aceptables.

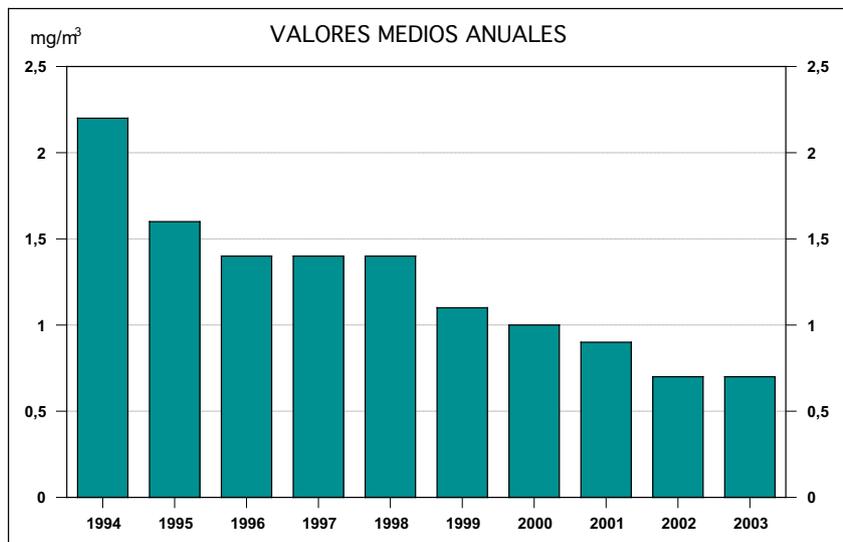


Fig. nº 19

Procedencia.-

Los transportes por carretera son, de forma abrumadora, los responsables de las emisiones de esta contaminante. (figura nº 20)

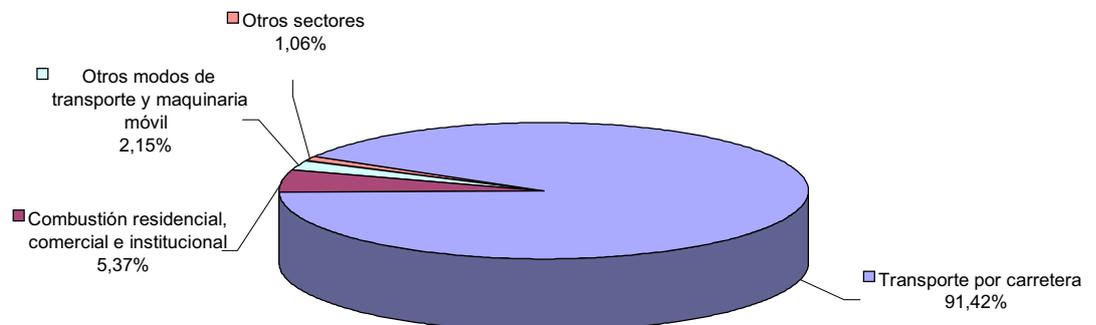


Fig. nº 20

Legislación.-

DECRETO 833/1975 DE 6 DE FEBRERO QUE DESARROLLA LA LEY 38/1972 DE PROTECCIÓN DEL AMBIENTE ATMOSFÉRICO.

Criterios de calidad del aire:

Situación admisible	
30 minutos.....	45 mg/m ³
8 horas.....	15 mg/m ³
Emergencia de primer grado	
1 día.....	34 mg/m ³
Emergencia de segundo grado	
1 día.....	46 mg/m ³
Emergencia total	
1 día.....	60 mg/m ³

**DIRECTIVA 2000/69/CE DE 16 DE NOVIEMBRE DE 2000
REAL DECRETO 1073/2002 QUE ADAPTA DICHA DIRECTIVA.**

	Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite para la protección de la salud humana	Media de ocho horas máxima en un día	10 mg/m ³	6 mg/m ³ el 13 de diciembre de 2000, reduciendo el 1 de enero de 2003 y posteriormente cada doce meses 2 µg/m ³ hasta alcanzar el 0 % el 1 de enero de 2005	1 de enero de 2005

La media octohoraria máxima correspondiente a un día 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.

Concentraciones registradas.-

VALORES ESTADÍSTICOS DE MONÓXIDO DE CARBONO
(Medias horarias en el periodo 01/01/2003 a 31/12/2003)
valores en mg/m^3

Estación	Media	Máximo	Percentil 95	Percentil 98	Percentil 99,9
Pº. RECOLETOS	1.1	12.4	2.2	3.1	8.1
GTA. CARLOS V	0.8	7.4	1.8	3.2	4.4
PZA. DEL CARMEN	0.7	5.1	1.6	2.1	3.9
PZA. ESPAÑA	0.7	5.7	1.8	2.4	4.6
BARRIO DEL PILAR	0.6	12.8	1.6	2.9	7.0
GTA. D. MARAÑÓN	1.0	10.1	2.2	3.1	7.9
PZA. SALAMANCA	0.8	7.8	1.9	2.4	4.8
ESC. AGUIRRE	0.8	6.9	1.8	2.4	4.7
LUCA DE TENA	1.0	8.5	2.3	3.2	5.6
CUATRO CAMINOS	0.8	10.0	2.2	3.1	6.9
RAMÓN Y CAJAL	0.6	7.4	1.6	2.2	5.1
M. BECERRA	0.7	6.5	1.7	2.2	4.9
VALLECAS	0.7	6.3	1.4	1.9	4.2
FDZ. LADREDA	1.0	10.1	2.9	4.0	7.5
PZA. CASTILLA	0.7	5.1	1.6	2.1	3.9
ARTURO SORIA	0.5	5.1	1.2	1.8	4.2
VILLVERDE	0.7	7.2	2.1	3.2	5.9
GRAL. RICARDOS	0.5	5.5	1.5	2.1	4.3
Pº. EXTREMADURA	0.7	4.5	1.5	2.0	3.9
MORATALAZ	0.6	8.4	1.6	2.2	5.2
ISAAC PERAL	0.5	5.6	1.4	1.9	3.5
Pº PONTONES	0.5	3.9	1.5	2.0	3.2
CALLE ALCALÁ	0.6	7.5	1.5	2.3	6.2
CASA CAMPO	0.5	3.4	1.1	1.3	2.2
SANTA EUGENIA	0.3	3.9	1.1	1.5	3.1
M A D R I D	0.6	4.5	1.6	2.1	3.9

Fig. nº 22

Se representan la evolución diaria de Madrid, para el monóxido de carbono a lo largo de 2003. (figura nº 23)

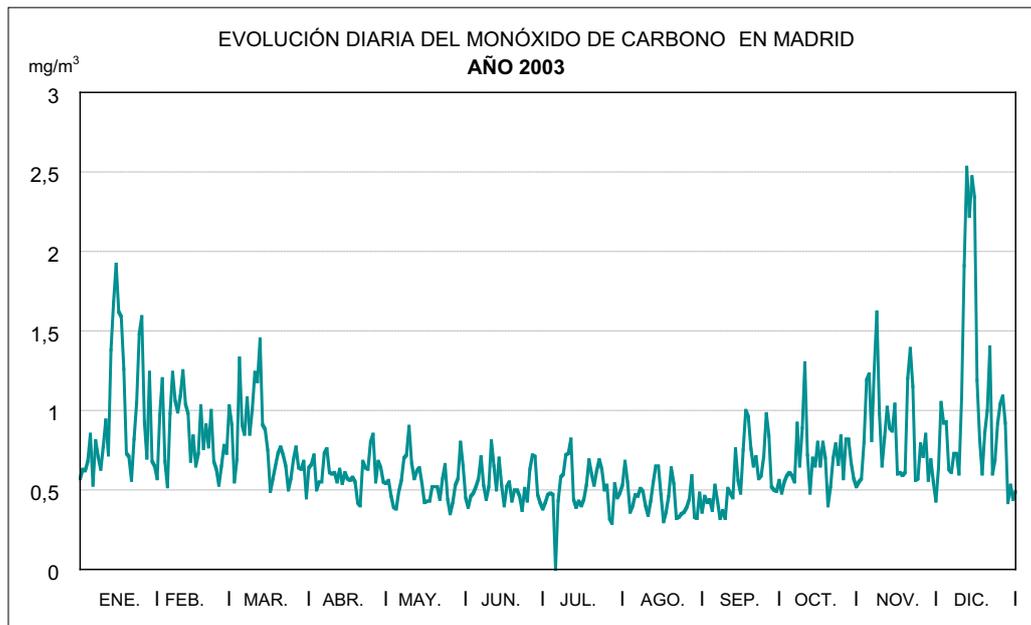


Fig. nº 23

Valoración.-

Teniendo en cuenta los datos obtenidos, la situación de la contaminación atmosférica debida al monóxido de carbono es satisfactoria. En el momento actual, todos los valores registrados se encuentran por debajo de la legislación en vigor e incluso por debajo de las exigencias fijadas para el 2005.

Benceno.-

Con la entrada en funcionamiento del Sistema Integral, se inicia la valoración en tiempo real de los niveles de benceno en Madrid. Como se puede apreciar en la gráfica de evolución de la figura nº 24, los valores medios anuales han descendido considerablemente.

NO2

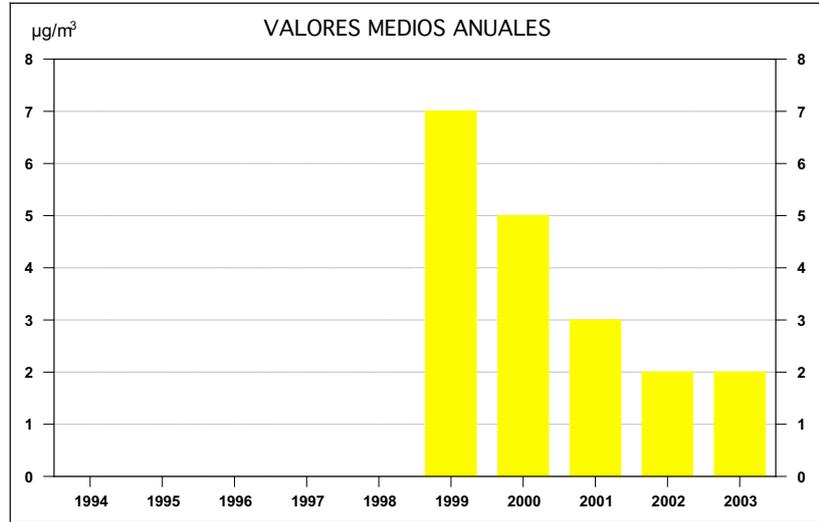


Fig. nº 24

Procedencia.-

El uso de disolventes y los transportes por carretera, son los principales emisores de los compuestos orgánicos volátiles.

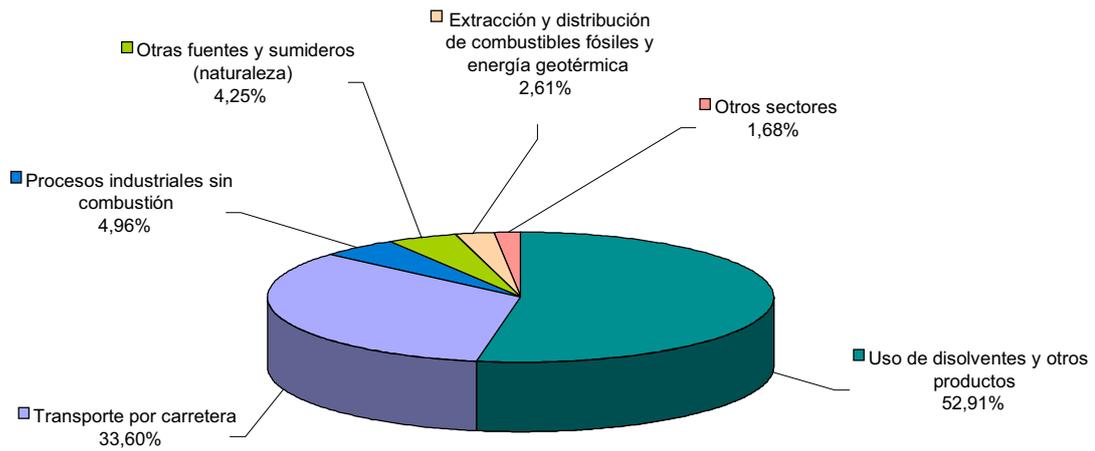


Fig. nº 25

Legislación.-

**DIRECTIVA 2000/69/CE DE 16 DE NOVIEMBRE DE 2000
Y EL REAL DECRETO 1073/2002 QUE ADAPTA DICHA DIRECTIVA.**

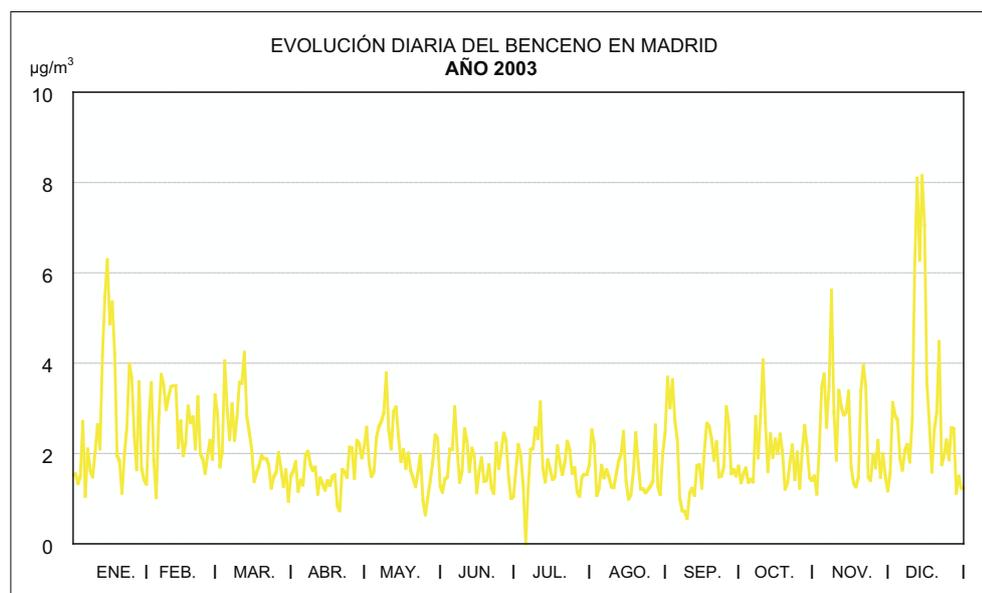
	Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite para la protección de la salud humana	Año civil	5 µg/m ³	5 µg/m ³ (100 %) el 13 de diciembre de 2000, reduciendo el 1 de enero de 2006 y posteriormente cada doce meses 1 µg/m ³ hasta alcanzar el 0 % el 1 de enero de 2010	1 de enero de 2010

Concentraciones registradas.-

VALORES ESTADÍSTICOS DE BENCENO
(Medias horarias en el periodo 01/01/2003 a 31/12/2003 en µg/m³)

Estación	Media	Máximo	Percentil 95	Percentil 98	Percentil 99,9
GTA. CARLOS V	2.1	66.4	5.1	7.0	14.7
GTA. D. MARAÑÓN	3.7	39.0	8.3	11.6	27.1
ESC. AGUIRRE	1.2	30.9	4.7	9.4	22.9
PZA. CASTILLA	3.4	47.5	10.0	14.1	30.1
Pº PONTONES	1.8	27.4	6.5	9.2	18.0
CALLE ALCALÁ	1.4	36.5	4.5	8.2	23.8
CASA CAMPO	1.1	12.4	2.9	4.0	8.5
SANTA EUGENIA	1.7	18.6	4.4	6.5	11.9
MADRID	2.1	18.0	5.1	7.1	12.3

Fig. 26



Valoración.-

Actualmente, no existen valores límite ni de alerta específicos para este contaminante. La comparación con los valores límite para la protección de la salud humana, más el margen de tolerancia, como valores objetivo, se cumplen ampliamente. También se cumpliría, en el momento actual, considerando en vigor los valores límite fijados para 1º de enero de 2010.

Ozono.-

Ya es conocido que el ozono es un contaminante secundario. Se forma a partir de una serie de contaminantes precursores, cuando encuentran un nivel de insolación suficiente. Por otra, su destrucción depende de la presencia en el aire de otras sustancias. Todo ello hace que los niveles de este contaminante en el aire dependa de muchos factores que le dan cierta peculiaridad.

Aunque los valores medios anuales para este contaminante no tienen el mismo significado que para otros, la figura nº 29 refleja la evolución de los valores medios anuales, en los que se aprecia un constante incremento.

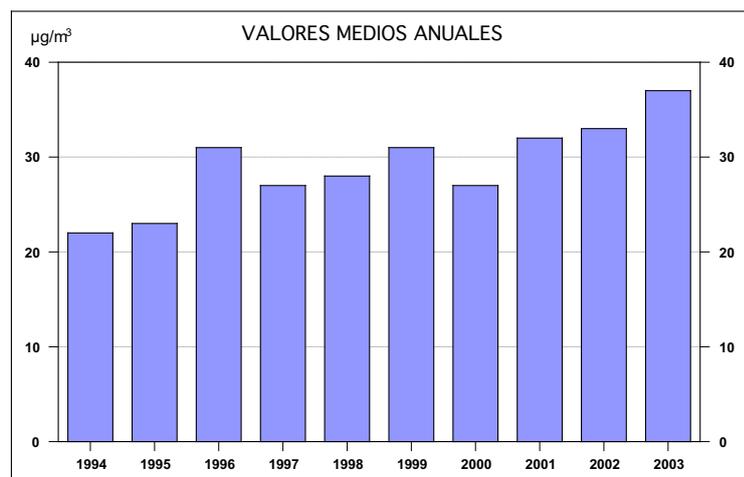


Fig. nº 29

Comparando los valores medios entre verano e invierno, se aprecia que en los meses de más insolación las concentraciones aumentan sensiblemente. (Figura nº 30)

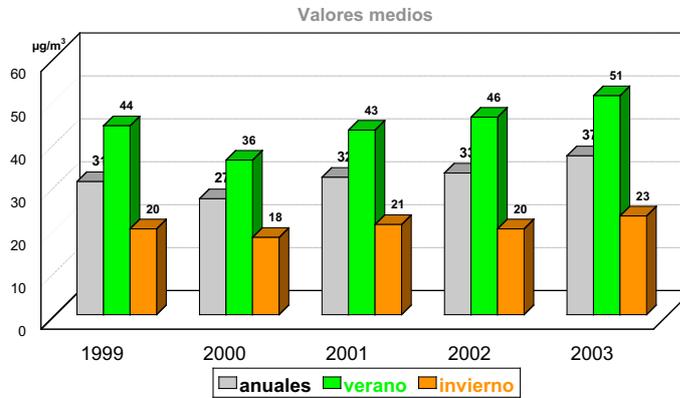


Fig. nº 30

Legislación.-

DIRECTIVA 2002/3/CE DE 12 DE FEBRERO DE 2002.

VALOR OBJETIVO PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD HUMANA

Máximo de las medias octohorarias.....120 µg/m³
 (no deberá superarse más de 25 días por año de promedio en un periodo de 3 años)

UMBRAL DE INFORMACIÓN A LA POBLACIÓN

180 µg/m³ como valor medio en 1 hora

UMBRAL DE ALERTA A LA POBLACIÓN

240 µg/m³ como valor medio en 1 hora

Esta Directiva ha sido traspuesta por medio de R.D. 1796/2003, de 26 de diciembre

Concentraciones registradas.-

EST.	2003			EST.
	Nº de Valores horarios > de 180 µg/m³	Nº de días con valores octohorarios > de 120 µg/m³	Superaciones del umbral de alerta	
1	0	2	0	1
2	0	1	0	2
3	0	22	0	3
4	0	6	0	4
5	7	31	0	5
6	0	0	0	6
7	1	11	0	7
8	2	13	0	8
9	1	3	0	9
10	4	29	0	10
11	0	9	0	11
12	0	7	0	12
13	3	32	0	13
14	2	16	0	14
15	0	0	0	15
16	0	22	0	16
17	1	34	0	17
18	0	21	0	18
19	1	22	0	19
20	0	8	0	20
21	0	13	0	21
22	0	10	0	22
23	0	20	0	23
24	0	39	0	24
25	1	13	0	25
26	1	20	0	26
RED	0	9	0	RED

Fig. nº 31

SUPERACIONES DEL UMBRAL DE INFORMACIÓN A LA POBLACIÓN DE OZONO HABIDAS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MADRID

FECHA	SITUACIÓN	VALOR	HORA
10/07/2003	Barrio del Pilar	186 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	16:00 H.L.
10/07/2003	Barrio del Pilar	183 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	17:00 H.L.
10/07/2003	Barrio del Pilar	193 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	18:00 H.L.
10/07/2003	Barrio del Pilar	182 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	19:00 H.L.
10/07/2003	Vallecas	181 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	18:00 H.L.
13/07/2003	Barrio del Pilar	191 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	16:00 H.L.
13/07/2003	Cuatro Caminos	192 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	16:00 H.L.
29/07/2003	Vallecas	184 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	19:00 H.L.
29/07/2003	Vallecas	185 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20:00 H.L.
29/07/2003	Pza. Fdez. Ladreda	196 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20:00 H.L.
29/07/2003	Pza. Fdez. Ladreda	188 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	21:00 H.L.
02/08/2003	Escuelas Aguirre	182 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	16:00 H.L.
02/08/2003	Cuatro Caminos	181 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	16:00 H.L.
02/08/2003	Alto Extremadura	181 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	16:00 H.L.
06/08/2003	Barrio del Pilar	187 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	18:00 H.L.
12/08/2003	Escuelas Aguirre	184 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	18:00 H.L.
14/08/2003	Cuatro Caminos	182 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	17:00 H.L.
14/08/2003	Barrio del Pilar	183 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	18:00 H.L.
14/08/2003	Plaza Salamanca	181 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	18:00 H.L.
14/08/2003	Plaza Luca de Tena	215 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	18:00 H.L.
14/08/2003	Cuatro Caminos	197 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	18:00 H.L.
14/08/2003	Villaverde Alto	182 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	18:00 H.L.
14/08/2003	Santa Eugenia	181 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	18:00 H.L.
14/08/2003	Barajas	189 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	18:00 H.L.

Fig. nº 32

VALORES ESTADÍSTICOS DE OZONO
(Medias horarias en el periodo 01/01/2003 a 31/12/2003)
valores en μm^3

Estación	Media	Máximo	Percentil 95	Percentil 98	Percentil 99,9
Pº. RECOLETOS	27	156	69	88	128
GTA. CARLOS V	29	163	76	91	140
PZA. DEL CARMEN	37	177	103	124	161
PZA. ESPAÑA	37	166	95	112	148
BARRIO DEL PILAR	44	193	107	130	177
GTA. D. MARAÑÓN	31	151	74	86	123
PZA. SALAMANCA	35	181	89	108	154
ESC. AGUIRRE	30	184	85	110	165
LUCA DE TENA	26	215	78	95	149
CUATRO CAMINOS	43	198	109	131	176
RAMÓN Y CAJAL	41	166	94	111	150
M. BECERRA	33	177	83	99	153
VALLECAS	46	184	109	131	171
FDZ. LADREDA	36	196	98	117	162
PZA. CASTILLA	30	143	77	91	123
ARTURO SORIA	42	169	101	119	156
VILLAVERDE	43	182	112	130	165
GRAL. RICARDOS	42	177	103	120	159
Pº. EXTREMADURA	34	182	100	122	167
MORATALAZ	36	154	91	108	146
ISAAC PERAL	40	180	95	114	159
Pº PONTONES	35	166	96	113	152
CALLE ALCALÁ	36	168	100	119	159
CASA CAMPO	50	179	114	133	173
SANTA EUGENIA	36	181	100	116	157
UR. EMBAJADA	37	189	99	117	160
MADRID	37	164	91	109	147

Fig. nº 33

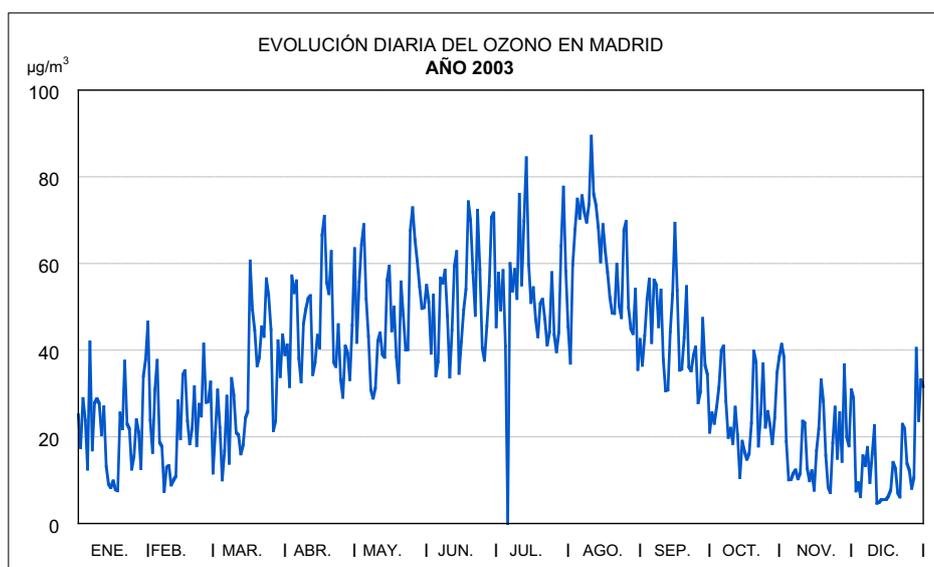


Fig. nº 34

Valoración.-

En año 2003 concretamente en los meses de verano, se registraron temperaturas inusualmente altas, tal y como se comprueba en los informes meteorológicos de anexo, provocando concentraciones de ozono más elevadas de lo normal en el término municipal de Madrid.

El número de superaciones del umbral de información a la población, fijado en $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como valor medio de 1 hora, fue superado en 2003 en 24 ocasiones, precisando en la figura nº 32, la estación, fecha, hora local y valor correspondiente.

En cuanto a las superaciones del valor objetivo para la protección de la salud humana, hay que precisar que si en la tabla correspondiente a la figura nº 31, figuran 5 estaciones con más de 25 días de superación del valor octohorario, esta circunstancia ha de producirse en un periodo de 3 años, siendo el número de superaciones diarias correspondientes al año 2002 y para estas mismas estaciones, muy inferior a 25. Por todo ello, el cumplimiento ha de considerarse total en este aspecto.

Plomo.-

La evolución de los niveles de plomo de los últimos años es satisfactoria, según se desprende de la figura nº 35.

NO2

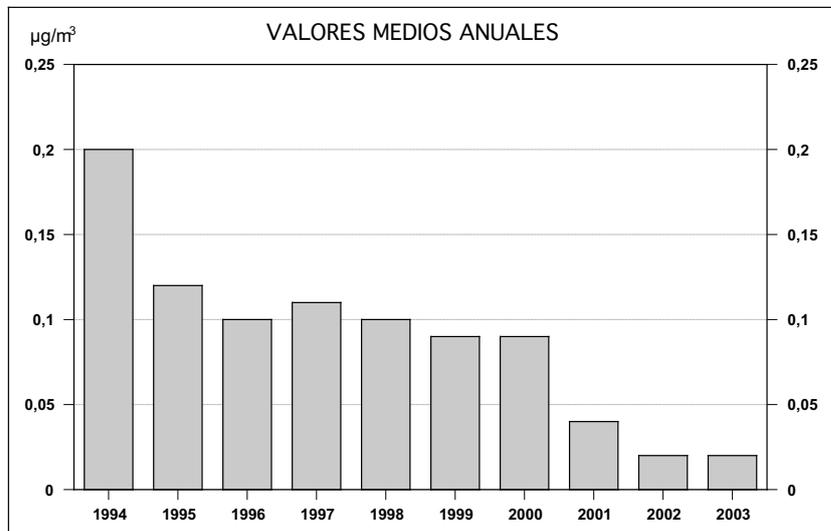


Fig. nº 35

Legislación

R.D. 717/1987 de 27 DE MAYO (EN VIGOR HASTA EL 01/01/2005)
Valor límite anual para el plomo en la atmósfera
2 µg/m³

DIRECTIVA 1999/30 Y R.D. 1073/2003

	Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite diario protección de la salud humana	Año civil	0,5 µg/m ³	100% a la entrada en vigor de la Directiva con reducción lineal para el 1 de enero de 2001 y a continuación cada 12 meses hasta alcanzar el 0% el 1º de enero de 2005	01-01-2005 2000..... 1.0 µg/m ³ 2001..... 0.9 “ “ 2002..... 0.8 “ “ 2003..... 0.7 “ “ 2004..... 0.6 “ “ 2005..... 0.5 “ “

CONCENTRACIÓN DE PLOMO EN LA ATMÓSFERA
VALORES MEDIOS MENSUALES (µg/m³)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Enero	---	0.49	---	0.46	0.15	0.16	0.22	0.11	0.11	0.18	0.07	0.03	0.02
Febrero	---	0.65	0.09	0.39	0.15	0.11	0.14	0.14	0.11	0.13	0.07	0.03	0.02
Marzo	---	0.36	0.14	0.18	0.14	0.07	0.12	0.12	0.08	0.06	0.05	0.03	0.02
Abril	---	---	0.09	0.12	0.13	0.07	0.10	0.05	0.07	0.06	0.03	0.02	0.01
Mayo	0.52	0.19	0.10	---	0.08	0.07	0.07	0.07	0.09	0.05	0.04	0.01	0.01
Junio	0.59	0.13	0.10	0.12	0.08	0.06	0.05	0.06	0.07	0.08	0.03	0.02	0.01
Julio	0.33	0.12	0.09	0.11	0.12	0.09	0.07	0.05	0.08	0.07	0.02	0.02	0.01
Agosto	0.26	0.11	0.11	0.07	0.08	0.05	0.07	0.06	0.07	0.04	0.03	0.01	0.01
Septiem	0.40	0.16	0.11	0.11	0.13	0.11	0.09	0.08	0.08	0.09	0.02	0.02	0.01
Octubre	0.44	0.12	0.13	0.18	---	0.16	0.10	0.09	0.11	0.08	0.02	0.02	0.01
Noviem	0.37	0.21	0.21	0.24	---	0.10	0.12	0.11	0.11	0.09	0.03	0.02	0.02
Diciemb	0.60	---	0.29	0.17	0.13	---	0.16	0.21	0.13	0.10	0.05	0.02	0.02
MEDIA ANUAL	0.44	0.25	0.13	0.20	0.12	0.10	0.11	0.10	0.09	0.09	0.04	0.02	0.02

ANEXO

INFORMES METEOROLÓGICOS MENSUALES DE 2003

INFORME DE LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS SOBRE MADRID DURANTE EL MES DE ENERO DE 2003

1. Situación General sobre la Península Ibérica

El mes de **ENERO de 2003** se ha caracterizado por intervalos de tiempo completamente invernal alternando con periodos de tiempo casi primaveral.

Las **olas de aire frío** que han invadido la Península se han correspondido con fechas próximas al comienzo de la segunda decena y a finales de mes.

El mes comienza con una situación meteorológica de predominio de la circulación zonal, con flujo general del oeste, que cambia a circulación continental, de componente este, hacia el día 10 de enero. Esta situación ocasiona la entrada de aire muy frío desde el centro del continente y se ve reforzada en días posteriores por el establecimiento de una zona de altas presiones al sur de las Islas Británicas. La entrada fría cesa alrededor del día 16 al desplazarse el anticiclón al centro peninsular y volver a un predominio de la circulación de componente oeste, la cual persiste hasta el día 28 en que comienza una nueva entrada muy fría desde el norte, originada por un encauzamiento de aire polar desde el Ártico por un anticiclón situado en el Atlántico Norte y una borrasca centrada sobre Escandinavia.

Durante los primeros días del mes la situación atmosférica es extremadamente inestable en la zona gallega, con sucesivos temporales de vientos fuertes y chubascos importantes, destacando Pontevedra con 24mm el día 1, 35mm el día 2 y 9mm el día 3. El día 6 se recogen 40mm en Santiago, 33mm en Lugo y 20mm en Coruña.

La primera ola de frío se deja sentir con especial intensidad en la mitad norte peninsular, donde se registran nevadas en cotas bajas, aunque las características de la masa continental, muy seca, no origina nevadas especialmente copiosas. La meseta norte tiene unos días muy gélidos entre el 10 y 16, y destaca Ávila como la capital más fría, con valores extremos de temperatura fuertemente negativos. Día 10: máx. -1,5°C, mín. -5,9°C; Día 11: máx. -1,2°C, mín. -8,6°C; Día 12: máx. -3,4°C, mín. -5,6°C; Día 13: máx. 0,1°C, mín. -7,9; Día 14: máx. 5,8, mín. 9,6°C; Día 15: máx. 7,1°C, mín. -6,6°C; Día 16: máx. 5,1°C, mín. -5,9; Día 17: máx. 9,1°C, mín. -6,0°C.

La segunda ola fría entra por el Cantábrico y sus efectos se dejan sentir también en toda la mitad norte, con excepción de Galicia, al desplazar su influencia desde Asturias hasta el Mediterráneo. Las características de la masa fría, aire marítimo cargado de humedad, ocasiona precipitaciones importantes en Asturias, Cantabria, Vizcaya, Guipúzcoa, Álava, Navarra y La Rioja. Hay nevadas en cotas de 0-50 m en la zona guipuzcoana y son de especial importancia en el Alto Ebro y en el Pirineo. Se recogen 29mm en

Vitoria y 26 en Pamplona el día 30, y 42 mm en Vitoria y 25mm en Pamplona el día 31, la práctica totalidad en forma de nieve.

En gran contraste con las oleadas de aire frío, las temperaturas máximas han alcanzado valores extraordinariamente elevados en las costas mediterráneas, originados por los vientos terrales afectados por los relieves orográficos. Se alcanzaron máximas de 26°C en Valencia y 25°C en Murcia el día 28, y valores de 22°C en Málaga el día 29.

2. Situación atmosférica sobre Madrid

La **presión atmosférica** reducida al nivel del mar sobre Madrid a las 12 UTC da cuenta de las entradas de aire frío, muy denso, frente a situaciones de predominio de flujo del oeste, mucho menos denso. A destacar que durante la segunda entrada fría por el Atlántico se llega a dibujar una isobara cerrada de 1056mb en el Atlántico Norte.

Al analizar la evolución de la presión atmosférica de encuentra que hay altas presiones sobre Madrid hasta el día 5 en que la situación cambia a bajas presiones. Toda la segunda decena mantiene el predominio de las altas presiones sobre la capital debido a la entrada fría continental y la situación cambia el día 21, a bajas presiones, para volver a dominio de altas presiones a partir del día 24 y continuar así hasta el final del mes.

Los fenómenos meteorológicos que se han producido han venido marcados por las precipitaciones registradas en los periodos de inestabilidad y los vientos moderados que han soplado con ocasión de cambios rápidos de la presión atmosférica.

Las cantidades de precipitación se han acercado a los 27mm durante los primeros días del mes y se han reproducido los días 19, 21, 22 y 23, coincidiendo con una inestabilidad atmosférica acusada.

Los vientos han sido moderados durante los días 30 y 31, aunque hay que matizar que las rachas, superiores a los 16m/s en los registros, han podido alcanzar valores muy superiores, del orden de 25-30m/s en puntos específicos de la capital debido al encauzamiento provocado por los edificios.

El desglose día a día de la situación sinóptica señala la siguiente evolución:

Día 1 - 2

Anticiclón sobre África, que se extiende a la Península.

Días 3 - 8

El anticiclón se centra al sur de Azores.

Días 9-10

El área de altas presiones se extiende desde el sur de Azores hasta las Islas Británicas, según el eje SW-NE.

Días 11 - 13

El anticiclón se refuerza sobre las Islas británicas. Una borrasca se profundiza al sur de Italia. Flujo continental frío.

Días 14 – 16

El anticiclón se centra sobre el Golfo de Vizcaya y se extiende hacia el este.

Días 17 – 18

Las altas presiones se centran entre Canarias y la Península. Se profundizan bajas presiones sobre Túnez. Cambia el flujo sobre la Península a componente oeste.

Días 18 – 22

La Península queda bajo la acción de sucesivas ondas de inestabilidad que llegan desde el Atlántico.

Días 23 – 27

Las altas presiones se centran sobre Galicia.

Días 28 – 31

Las altas presiones se desplazan hacia el Atlántico Norte. Se alimentan de aire polar y llegan a una presión superior a 1056mb en 50°N, 30°W. Comienza la entrada fría del norte y persiste hasta el final de mes.

3. Comentarios a los datos de ENERO de 2003

Temperaturas extremas

Las temperaturas mínimas comienzan suaves, (11°C el día 3), luego bajan apreciablemente y oscilan dentro del intervalo 0-5°C. Destacan las mínimas de los días 5, 7 y 10, muy próximas a los 0°C.

El comienzo de la segunda decena viene marcado por la entrada de aire frío que ocasiona temperaturas negativas entre los días 11 y 18, con los valores más bajos durante los días 13 y 14. Los días 19 y 20 la temperatura mínima se recupera ligeramente, aunque permanece alrededor de los 2°C.

La tercera decena señala unos fuertes altibajos, con valores negativos los días 24 y 31, y temperaturas mínimas cercanas a los 8-9°C los días 26 y 27. A destacar que durante los últimos días del mes se registraron vientos racheados con lo que la sensación térmica fue de varios grados más baja de lo registrado por el termómetro.

Las temperaturas máximas muestran los altibajos que corresponden a las entradas de aire frío y a las entradas de los flujos atlánticos.

Comienza la primera decena con máximas suaves, por encima de los 12°C, para seguir después una tendencia descendente y llegar al día 10 con máximas de poco más de 6°C.

La segunda decena señala claramente la entrada fría, con temperaturas que oscilan cerca de los 7°C, aunque se señalan las máximas de los días 12 y 18 como las más bajas del periodo con valores que apenas alcanzan los 5°C.

La llegada de la tercera decena marca una recuperación de las máximas, con una clara tendencia al alza, que queda reflejada en la temperatura máxima que se alcanza el día 27, superior a los 20°C. Los últimos días del mes señalan la nueva entrada fría con descenso de la temperatura máxima del día 31 por debajo de los 10°C.

Precipitación

Las precipitaciones se han registrado durante los días 2, 3, 5, 6, 7, 8, 19, 21, 22 y 23, con una cantidad total recogida de 36,9mm, cantidad prácticamente normal ya que el valor estadístico para un mes de enero es de 38mm.

Insolación

El número diario de horas de Sol ofrece los altibajos típicos de las diversas situaciones meteorológicas ocurridas. A señalar que el aire frío que tuvo entrada en las oleadas indicadas tiene una transparencia muy superior al aire cálido y ello queda reflejado en las oscilaciones que acusa el número de horas de Sol registrado.

Al comienzo de la primera decena la nubosidad es muy variable, alternando días cubiertos con otros de escasa nubosidad, en especial el día 10.

La segunda decena comienza con pocas nubes, y la llegada de aire frío incide sobre el número de horas de Sol hasta la llegada de importante nubosidad los días 18 y 20.

La tercera decena empieza con muy poca insolación, pero rápidamente alcanza valores medios cercanos a las 8 horas diarias a partir del día 23.

El conjunto del mes de enero de 2003 ofrece un total de 160,7 horas de Sol frente a un valor medio normalizado de 153 horas.

4. Datos meteorológicos comparativos del mes de ENERO de 2002 y 2003

a) Temperaturas

1ª decena

Las temperaturas extremas durante la primera decena de enero de ambos años señalan una gran disparidad de oscilaciones. Hay un primer periodo de temperaturas máximas

más elevadas en 2003 que en 2002 y un segundo donde ocurre a la inversa. Respecto a las temperaturas mínimas aparecen también grandes disparidades, con oscilaciones de días más fríos en uno y otro año. A destacar el día 3 en el que la mínima del año 2003 iguala prácticamente a la máxima del año 2002.

2ª decena

Las oscilaciones de las temperaturas máximas de la segunda decena marcan predominio de valores más elevados durante 2002 que los obtenidos durante 2003. Los valores de la temperatura mínima señalan también esa diferencia, con temperaturas mínimas superiores durante 2002 que las tenidas durante 2003 prácticamente en todo el periodo.

3ª decena

La tercera decena muestra una recuperación de las temperaturas máximas del año 2003, en especial durante el periodo entre el 23 y el 28. Posteriormente, la entrada de aire frío hace descender apreciablemente las máximas.

Las temperaturas mínimas siguen mostrando discrepancias entre ambos años, con un entrecruzado de las líneas excepto durante el periodo del 25 al 29.

b) Precipitaciones

1ª decena

Las precipitaciones señalan un periodo lluvioso importante entre los días 2 y 8 del año 2003, mientras que durante el año 2002 las precipitaciones solamente se registraron los días 2 y 3.

2ª decena

Durante este periodo la diferencia es más importante a favor de las lluvias registradas en 2002. Hubo precipitación los días 13, 14, 15 y 18, mientras que durante 2003 solamente se midieron lluvias el día 19.

3ª decena

La última decena del mes señala una mayor similitud en las precipitaciones, con lluvias los días 22 y 23 de ambos años, y, además, el día 21 de 2003.

c) Insolación

1ª decena

La cantidad de horas de Sol durante ambos años, en la primera decena del mes, muestra la gran inestabilidad de este parámetro durante este periodo de ambos años, con considerables altibajos.

2ª decena

La segunda decena muestra características de mayor similitud en la segunda parte del periodo, aunque aparece una clara mayoría de horas de Sol durante la primera mitad de esta segunda decena a favor del año 2003.

3ª decena

Durante la tercera decena la situación de ambos años ofrece similitudes en las tendencias, aunque con apreciable diferencia en los valores absolutos. Solamente a final de la decena el número de horas de Sol tiende a acercarse de forma clara durante ambos años.

RESUMEN

Las condiciones meteorológicas dominantes durante el mes de ENERO de 2003 han venido marcadas por las entradas de aire frío que han tenido lugar durante la segunda decena del mes y al final del mismo.

Los periodos de tiempo lluvioso han estado señalados por la llegada de frentes nubosos atlánticos que han ocasionado flujo del sur, delante de los frentes, y del noroeste, tras el paso de los mismos.

Las entradas frías han mantenido altas presiones sobre la región, con numerosas inversiones térmicas débiles en las capas bajas de la atmósfera junto al suelo y a niveles bajos y medios.

Durante 2003 ha habido predominio de situaciones de altas presiones durante 22 días, frente a un total de 30 días registrados en 2002. Por el contrario, las situaciones de bajas presiones han sido de 9 días durante 2003 y solamente de 1 día en el transcurso de enero de 2002.

.

En el cómputo de situaciones meteorológicas junto al suelo a las 12UTC se encuentran las siguientes situaciones:

La primera decena señala 10 casos de situación anticiclónica durante 2002 y solamente 4 durante 2003.

La segunda decena indica una perfecta igualdad, con el total de la decena en situación de altas presiones, tanto durante 2002 como durante 2003.

La **tercera decena** indica un claro predominio de las altas presiones durante 2002, con la casi totalidad de los días del periodo, 10 días, de situación anticiclónica, mientras que durante 2003 las altas presiones se han registrado en 8 ocasiones.

Durante ambos meses, la evolución diaria de las altas presiones, A, de las bajas, B, ha sido la que se muestra en el siguiente cuadro.

		E N E R O (DIAS)									
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
2002		A	A	A	A	A	A	A	A	A	
	A										
2003		A	A	A	A	B	B	B	B	B	
	B										
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	
2002		A	A	A	A	A	A	A	A	A	
	A										
2003		A	A	A	A	A	A	A	A	A	
	A										
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
2002		A	A	B	A	A	A	A	A	A	A
	A										
2003		B	B	B	A	A	A	A	A	A	A
	A										

LEYENDA

- A Situación Anticiclónica. (Presión > 1016 mb)
- B Situación Ciclónica. (Presión < 1016 mb)

Las situaciones de altas presiones ocurridas durante la primera decena de enero de 2003 han favorecido una ventilación regular/pobre de la atmósfera, en especial en las horas del día que median entre una hora antes y dos horas después de la salida del Sol, mientras que al final de la decena las bajas presiones han favorecido una buena ventilación.

Durante la segunda decena de 2003 la situación de altas presiones ha sido constante y con la llegada de la tercera aparecen bajas presiones, con lluvias y chubascos, que enseguida dejan paso a un nuevo periodo anticiclónico, aunque con vientos racheados a finales del mes.

En líneas generales, en cuanto a condiciones de ventilación atmosférica, **puede calificarse ENERO de 2003 como mejor que ENERO de 2002**, debido,

fundamentalmente al régimen de lluvias y chubascos que ha predominado durante este año frente a las situaciones de gran estabilidad que fueron las más frecuentes durante 2002.

MADRID DURANTE EL MES DE FEBRERO DE 2003

3. Situación General sobre la Península Ibérica

El mes de **FEBRERO de 2003** se ha caracterizado por intervalos de días completamente invernales, con frío moderado e incluso fuerte, que han alternado con periodos de tiempo muy lluvioso y templado, periodos durante los que los vientos de componente sur han dejado abundantes precipitaciones en todas las zonas peninsulares con la excepción de las costas cantábricas.

Las **olas de aire frío** que han invadido la Península se han correspondido con entradas de aire polar ártico y con entradas de aire frío continental, y han tocado de manera especial toda la mitad norte de la Península.

El mes comienza con una situación meteorológica anticiclónica sobre el Atlántico y una zona depresionaria sobre el Mediterráneo, con predominio de la circulación zonal. La situación tiende a cambiar hacia el día 8 en que se establece un puente anticiclónico entre centros de altas presiones sobre Azores y sobre Escandinavia, situación que tiende a reforzarse a partir del día 10 y que es el comienzo de una entrada de aire frío continental. El aire frío continental de componente ESTE ataca con fuerza todo el cuadrante nororiental peninsular y Baleares, y en los días siguientes se registran temperaturas mínimas extremadamente bajas en la zona de Castilla y León. El día 16 un frente cálido entra por el oeste, con aire húmedo y templado, y su choque con la masa fría sobre la zona central ocasiona importantes precipitaciones en forma de nieve en numerosos puntos de toda la mitad norte peninsular. Para el día 20 el aire frío sobre la Península ha sido ya reemplazado por aire más templado, las heladas desaparecen y se templan las temperaturas, pero los vientos dominantes de componente sur generan lluvias en toda la mitad sur de la Península. Hasta los días finales del mes la Península queda sometida a sucesivas entradas de ondas de inestabilidad y no es hasta el día 28 en que se afianza una zona de altas presiones entre Canarias y el Golfo de Cádiz.

La primera ola de frío se deja sentir con especial intensidad en la meseta norte el día 1, con mínimas de -6,4°C en Salamanca y Burgos, y desaparece el día 3. Una segunda entrada fría tiene lugar entre el 8 y 10, con -5,9°C en Teruel y -5,1°C en Palencia el día 9. La tercera entrada de aire frío,-- la más intensa --, empieza el día 14 y se prolonga hasta el día 22. Se registran mínimas de -4,2°C en Ávila el día 15, -8,1°C en Burgos el día 16, -7,2°C en León el 17, -9,4°C en Teruel, -8,5°C en Cuenca, -7,6°C en Soria, -7,5°C en Pamplona, -7,2°C en Albacete, y -7,1°C en León el 18, y -3,9°C en Soria el día 19. Ese mismo día, varias capitales de la meseta norte tuvieron máximas negativas.

Las precipitaciones más importantes se han registrado en Melilla el día 16, 77mm, con el agravante de que el día anterior, el 15, cayeron 30mm en ese mismo punto. En Vitoria se midieron 46mm el día 5; en Málaga 41mm el día 8; en Mahón 24mm el día 18 y 38mm el día 19; en Lérida 33mm el día 21; en Ávila 37mm el día 25; en Valencia 33mm, en Soria 39mm y en Cuenca 36mm el día 26.

4. Situación atmosférica sobre Madrid

La **presión atmosférica** reducida al nivel del mar sobre Madrid a las 12 UTC da cuenta de las entradas de aire frío, muy denso, de componente norte y de componente este, frente a situaciones de predominio de flujo de componente sur y de componente oeste, con aire más templado y húmedo, mucho menos denso.

Al analizar la evolución de la presión atmosférica de encuentra que hay altas presiones sobre Madrid hasta el día 4, en que la presión baja, para subir de nuevo en días posteriores. Toda la segunda decena, hasta los días 19 y 20, mantiene el predominio de las altas presiones sobre la capital debido a la entrada fría continental y la situación se mantiene en bajas presiones hasta la llegada de los dos últimos días.

Los fenómenos meteorológicos que se han producido han venido marcados por las precipitaciones registradas y las olas de aire frío que han afectado a la capital. Los vientos han soplado flojos y ocasionalmente moderados, aunque hay que señalar que en los días de temperaturas más bajas en la ciudad, los vientos han dado lugar a unas temperaturas aparentes de varios grados por debajo de las marcadas por el termómetro.

La cantidad de precipitación recogida ha sido de más de 43mm, valor superior a la media normal del mes. La temperatura mínima media de 1,4°C ha sido casi un grado inferior a la media normal y la máxima media de 10,8°C se ha quedado en un valor casi igual al estadístico.

El desglose día a día de la situación sinóptica señala la siguiente evolución:

Día 1 - 3

Anticiclón sobre Azores, que se extiende hasta la Península.

Día 4

Una borrasca sobre Italia propicia la entrada de flujo del norte.

Días 5-7

El área de altas presiones se extiende desde el sur de Azores hasta las Islas Británicas y abarca la Península.

Días 8 - 11

El anticiclón se extiende desde el Atlántico hasta Escandinavia. Se empieza a formar una borrasca en el Mediterráneo central.

Días 12 – 18

Hay entrada de aire frío continental empujado desde el centro de Europa por el anticiclón oriental y la borrasca mediterránea.

Días 19 – 26

Una profunda depresión situada cerca de Islandia se extiende hacia el sur y manda aire templado atlántico a la Península. Hay flujo de componente sur y oeste sobre la zona centro.

Días 27 – 28

Se refuerza el anticiclón entre Canarias y el Golfo de Cádiz y se extiende por el centro peninsular.

3. Comentarios a los datos de FEBRERO de 2003

Temperaturas extremas

Las temperaturas mínimas comienzan bajas, negativas, luego suben apreciablemente, día 4, y permanecen en el intervalo 0-1°C hasta el día 9, en que caen de nuevo por debajo de cero.

El comienzo de la segunda decena llega con aire frío que se va templando ligeramente hasta el día 15. Entre el 15 y el 19 se deja sentir una fuerte ola de frío, con temperaturas mínimas inferiores a los -5°C el día 18. Posteriormente se suavizan las mínimas.

La tercera decena empieza con heladas, pero las temperaturas se recuperan rápidamente y, a partir del 22, los valores mínimos oscilan en el intervalo 5-10°C, como consecuencia de la entrada de aire atlántico muy templado. El mes acaba con un refrescamiento.

Las temperaturas máximas muestran los altibajos que corresponden a las entradas de aire frío y a las entradas de aire templado.

Comienza la primera decena con máximas bajas, por debajo de los 9°C, para seguir después una tendencia ascendente y oscilar entre los 10 y 15°C.

La segunda decena señala claramente una tendencia descendente a partir del día 10 que culmina el día 18 con un valor máximo que no llega a 3°C, como consecuencia de la entrada de aire frío. Los días siguientes aparece una ligera recuperación.

La llegada de la tercera decena marca un ligero descenso el día 22 y una clara recuperación de la temperaturas máximas que están por encima de los 10°C, en especial los últimos días del mes, con la excepción del día 26 en que no se alcanzan los 10°C.

Precipitación

Las precipitaciones se han registrado durante los días 8, 18, 19, 20, 22, 23, 25, 26, y 27, con una cantidad total recogida de 43,4mm, cantidad por encima de la media normal ya que el valor estadístico para un mes de febrero es de 34mm.

A destacar que las precipitaciones registradas durante los días 18 y 19 fueron de aguanieve en la capital y de nieve en las zonas de periferia.

Insolación

El número diario de horas de Sol ofrece los altibajos típicos de las diversas situaciones meteorológicas ocurridas.

Al comienzo de la primera decena la nubosidad es muy escasa hasta la llegada del día 7 que marca cielos cubiertos. Luego los días mantienen nubosidad variable.

La segunda decena comienza con grandes altibajos, muy pocas nubes los días 16 y 17, y muchas nubes a partir del 18, coincidiendo con la llegada de lluvias desde el Atlántico.

La tercera decena empieza con insolación alta, día 21, pero rápidamente las nubes cubren los cielos durante los días siguientes hasta el final del mes, con una serie de cinco días, desde el 22 al 26, en que el cielo está muy nuboso o cubierto, y no aclara hasta el 27.

El conjunto del mes de febrero de 2003 ofrece un total de 146,4 horas de Sol frente a un valor medio normalizado de 172 horas.

5. Datos meteorológicos comparativos del mes de FEBRERO de 2002 y 2003

d) Temperaturas

1ª decena

Las temperaturas extremas durante la primera decena de febrero de ambos años señalan una cierta similitud en las oscilaciones de las máximas, con altibajos similares aunque desfasados. Los valores medios de las máximas de este periodo durante ambos años son muy semejantes. Respecto a las temperaturas mínimas aparecen también oscilaciones semejantes durante la primera mitad de la decena, pero luego, las mínimas del año 2003 quedan claramente por debajo de las registradas en 2002.

2ª decena

Las oscilaciones de las temperaturas máximas de la segunda decena marcan predominio de valores más elevados durante 2002 que los obtenidos durante 2003. Los valores de la temperatura mínima señalan también esa diferencia, con temperaturas mínimas más

bajas durante 2003. A señalar que durante ambos años aparece una entrada de aire frío entre los días 16 y 19.

3ª decena

La tercera decena muestra una gran diferencia entre las temperaturas máximas, con una abrumadora diferencia a favor de los valores del año 2002 que se llegan a acercar a máximas de 20°C, mientras que las registradas en 2003 apenas si alcanzan los 13°C puntualmente. Solamente los últimos días del mes los valores se aproximan.

Las temperaturas mínimas muestran la tendencia opuesta, consecuencia de la entrada de aire templado. Prácticamente todo el periodo, excepto el día 28, las mínimas del año 2002 rondan los 0°C, mientras que en el mismo periodo los valores durante 2003 se encuentran en el intervalo 5-10°C.

e) Precipitaciones

1ª decena

Las precipitaciones señalan un periodo lluvioso importante entre los días 2 y 4 del año 2002, mientras que durante el año 2003 las precipitaciones solamente se registraron el día 8 y en cantidades casi inapreciables.

2ª decena

Durante este periodo la diferencia es absoluta a favor de las lluvias registradas en 2003. Hubo precipitación los días 18, 19, y 20, con una cantidad total superior a los 18mm, mientras que durante 2002 no se midieron precipitaciones.

3ª decena

La última decena del mes señala un periodo de lluvias casi constante durante 2003 frente a un periodo seco durante 2002. En el periodo del día 25 al 27 del año 2003 las precipitaciones dejaron más de 22mm.

f) Insolación

1ª decena

La cantidad de horas de Sol durante ambos años, en la primera decena del mes, muestra una clara diferencia entre ambos años. En su primera mitad, aparecen días casi despejados durante el principio del mes durante 2003 frente a días nubosos durante 2002, y valores semejantes de horas de Sol en la segunda mitad de la decena.

2ª decena

La segunda decena muestra una mayor estabilización de las horas de Sol durante 2002, con valores más altos, frente a altibajos importantes durante 2003.

3ª decena

Durante la tercera decena la situación de ambos años ofrece enormes diferencias. Durante 2003 los cielos están prácticamente cubiertos la mayor parte del periodo mientras que durante 2002 los cielos están despejados. Al final del mes se invierte la tendencia, con más horas de Sol durante 2003 que durante 2002.

RESUMEN

Las condiciones meteorológicas dominantes durante el mes de FEBRERO de 2003 han venido marcadas por las entradas de aire frío que han tenido lugar durante varios periodos del mes y por las entradas de aire templado que han ocasionado una importante pluviosidad.

Los periodos de tiempo lluvioso han estado señalados por la llegada de frentes nubosos atlánticos que han ocasionado flujo del sur al suroeste con el consiguiente aumento de las temperaturas.

Las entradas frías, de componente norte y de componente este, han mantenido altas presiones sobre la región, con numerosas inversiones térmicas débiles en las capas bajas de la atmósfera junto al suelo y a niveles bajos y medios.

En el gráfico que se acompaña se reflejan las oscilaciones de la temperatura del aire medida al nivel de 850mb, aproximadamente unos 1500m, y donde se aprecian claramente las advecciones de aire frío y templado registradas ambos años.

La gráfica del año 2002 señala aire cálido, +8°C, los primeros días, una entrada fría el día 6 y una advección enormemente cálida, +10°C, durante el periodo del día 9 y al día 13, que se corta bruscamente con la llegada de aire frío entre el 14 y el 19. Los últimos días del mes hay advección templada y cálida.

La gráfica del año 2003 es algo más uniforme, sin altibajos tan bruscos. Comienza el mes con aire frío, se templado y vuelve a enfriar los días 5 y 8. A partir del 13 se detecta la entrada de aire frío que llega a su culminación el día 15, con una temperatura de -4°C, que persiste los siguientes días con -2°C y que deja paso a un aire mucho más templado a partir del día 22.

En el nivel de superficie, cota media de Madrid 650m, durante 2003 ha habido situaciones de altas presiones durante 19 días, frente a un total de 28 días registrados en 2002. Por el contrario, las situaciones de bajas presiones han sido de 9 días durante 2003 y ninguna en el transcurso de febrero de 2002.

En el cómputo de situaciones meteorológicas junto al suelo a las 12UTC se encuentran las siguientes situaciones:

La primera decena señala 10 casos de situación anticiclónica durante 2002 y 9 durante 2003.

La segunda decena indica una situación anticiclónica durante 8 días durante 2003 y la totalidad del periodo durante 2002.

La tercera decena indica un claro predominio de las altas presiones durante 2002, con la totalidad de los días del periodo, 8 días, de situación anticiclónica, mientras que durante 2003 las altas presiones se han registrado en 2 ocasiones.

Durante ambos meses, la evolución diaria de las altas presiones, A, de las bajas, B, ha sido la que se muestra en el siguiente cuadro.

		F E B R E R O (DIAS)									
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
2002		A	A	A	A	A	A	A	A	A	
A											
2003		A	A	A	B	A	A	A	A	A	
A											
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	
2002		A	A	A	A	A	A	A	A	A	
A											
2003		A	A	A	A	A	A	A	A	B	
B											
		21	22	23	24	25	26	27	28		
2002		A	A	A	A	A	A	A	A		
2003		B	B	B	B	B	B	A	A		

LEYENDA

- A Situación Anticiclónica. (Presión > 1016 mb)
- B Situación Ciclónica. (Presión < 1016 mb)

Las situaciones de altas presiones ocurridas durante las dos primeras decenas de febrero de 2003 han favorecido una ventilación regular de la atmósfera, mientras que los amplios periodos de precipitaciones, especialmente en la tercera decena, han contribuido muy activamente a la limpieza atmosférica.

A señalar que las entradas de aire frío han ocasionado temperaturas mínimas junto al suelo de moderadas a fuertes en algunos días, ya que la radiación nocturna ha sido muy intensa, y se han registrado inversiones térmicas en las cotas bajas de la atmósfera.

Durante la tercera decena de 2003 la situación de bajas presiones ha sido casi constante y ha proporcionado un periodo de lluvias muy importante para la limpieza del aire por la constancia y cantidad de las precipitaciones.

En el conjunto del mes de febrero, en cuanto a condiciones de ventilación atmosférica, **puede calificarse FEBRERO de 2003 como mejor que FEBRERO de 2002**, debido, fundamentalmente al régimen de precipitaciones que ha habido durante este año, frente a las situaciones de gran estabilidad que fueron las más frecuentes durante 2002.

INFORME DE LAS CONDICIONES METEOROLOGICAS SOBRE MADRID DURANTE EL MES DE MARZO DE 2003

5. Situación General sobre la Península Ibérica

El mes de **MARZO de 2003** se puede considerar como un mes típico de primavera, aunque con una distribución anormal de los periodos de calor, los de frío y los de precipitaciones.

El principio del mes se ha caracterizado por un tiempo anticiclónico, estable, con aire cálido en las capas altas de la atmósfera, que ha ocasionado un desplazamiento de las temperaturas hacia arriba en todas las regiones y fuertes aguaceros en algunos puntos de Galicia.

A partir de la primera decena el anticiclón se desplaza a la región centroeuropea, genera una entrada de aire frío continental y un cambio en el régimen de vientos, que giran a componente este.

En la tercera decena del mes una borrasca se establece en el Golfo de Cádiz y el flujo de vientos se entabla de componente sur, con ello, la mitad meridional de la Península queda sometida a un régimen de precipitaciones importantes, aunque las temperaturas se mantienen suaves.

La **ola de aire frío** que ha invadido la Península, alrededor del día de San José, ha correspondido con una entrada de aire frío continental, y ha afectado de manera especial toda la mitad norte de la Península. Los termómetros llegaron el día 18 hasta los 5,5 grados negativos en Teruel y los 3º bajo cero en Vitoria y Soria. Ha sido de corta duración, aunque en días posteriores los cielos poco nubosos han ocasionado frecuentes heladas de radiación en numerosas zonas de Castilla y León, Castilla-La Mancha, Madrid, Aragón y Cataluña.

Las **precipitaciones** del mes se han repartido entre la mitad norte, en la primera quincena, y la mitad sur en la segunda, en función de los vientos dominantes de componente norte y de componente sur. La zona costera mediterránea se ha visto igualmente visitada por lluvias frecuentes, superiores a las habituales, debido al régimen de vientos de levante que ha soplado durante varios días. Las cantidades más importantes se han registrado en Santiago de Compostela el día 1, durante el que se recogieron 60mm en el periodo de 24 horas.

Las **temperaturas máximas** del mes se han acompasado a las diferentes situaciones sinópticas que se han ido sucediendo. Las temperaturas más elevadas al comienzo del periodo se han registrado en el valle del Guadalquivir y en Castilla-La Mancha, con

30°C en Sevilla el día 12 y 27°C en Toledo y Ciudad Real el día 13. Por el contrario, al final del periodo, con un régimen de vientos del sur, las máximas más destacables se han medido en la cornisa cantábrica, con 25°C en Bilbao el día 25.

6. Situación atmosférica sobre Madrid

La **presión atmosférica** reducida al nivel del mar sobre Madrid a las 12 UTC da cuenta de las entradas de aire frío, muy denso, de componente noreste, y de las entradas de aire cálido-templado, con situaciones de predominio de flujo de componente sur, con aire más templado y húmedo, y mucho menos denso.

La evolución de la presión atmosférica sobre Madrid indica la existencia de altas presiones, (presión al nivel del mar > 1016mb), hasta el día 22, en que la presión baja. Sube de nuevo en días posteriores, y a partir del día 27 sufre una caída importante durante tres días de la que no se recupera hasta el final del mes.

Los fenómenos meteorológicos más importante que se han producido en la capital han sido los relacionados con un tiempo soleado y casi caluroso en la primera quincena, --máxima superior a los 25°C el día 13--, seguido de un brusco descenso de las temperaturas, --máxima de 12°C el día 16 y mínima de 1°C el día 17--, seguidos de una segunda quincena donde los chubascos han sido frecuentes e importantes, --25mm el día 27--.

En relación con los valores climatológicos normales de esos parámetros, el mes de MARZO de 2003 ha resultado un mes más cálido que lo normal, atendiendo a la temperatura media mensual, 11,2°C en 2003 frente a un valor normal de 10,0°C; un mes más seco que lo normal, 40mm de precipitación frente a 46mm; y un mes con mayor insolación que lo habitual, con 234 horas de Sol en 2003 frente a las 187 horas previsibles.

El desglose día a día de la situación sinóptica señala la siguiente evolución:

Día 1 - 6

Anticiclón, al sur de Azores, que se extiende hasta la Península y norte de África.

Día 7 - 9

El anticiclón se centra sobre Azores y se extiende en puente hasta Rusia.

Días 10 - 12

El área de altas presiones es empujada de Azores por una profunda depresión y se extiende por Francia y la Península hasta llegar al Mediterráneo central al final del periodo.

Días 13 - 15

Un anticiclón frío se forma sobre Escocia. Se extiende desde el Atlántico hasta Escandinavia y buena parte de Centroeuropa. Hay entrada de aire frío polar en la Europa oriental.

Días 16 – 18

La entrada de aire frío continental pasa al Mediterráneo y llega a las costas peninsulares. Se empieza a formar una borrasca en el Golfo de Cádiz.

Días 19 – 22

Permanece el flujo de levante pero sin entrada fría.

Días 23 – 26

Se desplaza el anticiclón hasta Rusia. Se profundiza la borrasca del Golfo de Cádiz y cambia el flujo a componente sur.

Días 27 – 30

Frentes nubosos atlánticos refuerzan la acción de la borrasca del suroeste y se desplazan de sur a norte por la Península. Se desplaza el anticiclón hasta Rusia. Se profundiza la borrasca del Golfo de Cádiz y cambia el flujo a componente sur.

Día 31

Se forma un anticiclón sobre las Islas Británicas y se extiende por la Península.

3. Comentarios a los datos de MARZO de 2003

Temperaturas extremas

Las temperaturas mínimas llegan a ser suaves el día 3, 9°C, pero luego, hasta el final de la primera decena, permanecen en el intervalo 0 – 5°C.

El comienzo de la segunda decena llega con frío similar, --entre 0 y 5°C--, con una subida importante el día 16, y con un descenso brusco posterior que lleva a las mínimas a valores muy próximos a los 0°C al final de la decena.

La tercera decena empieza con una ligera recuperación de los valores que culmina el día 27 con una mínima superior a los 10°C. Se producen ligeros descensos en la tendencia general los días 25 y 29.

Las temperaturas máximas muestran una clara tendencia al alza en los primeros días para caer posteriormente y estabilizarse al final del mes.

Comienza la primera decena con máximas en ascenso, pasando desde los 13°C al principio hasta los 20°C del final del periodo.

La segunda decena señala una tendencia descendente a partir del día 13, --máxima superior a los 25°C--, que culmina el día 16, --con la llegada de aire frío--, fecha en la que se registra la temperatura máxima más baja de todo el mes, con un valor de 12°C. Pasado el 16 se inicia una suave recuperación.

La llegada de la tercera decena marca una gran estabilización en las temperaturas máximas, con valores muy similares del 21 al 26, una apreciable caída el 27, y unas oscilaciones importantes los siguientes días, como consecuencia de la abundante nubosidad y temporal de lluvias que se registró en esas fechas.

Precipitación

Las precipitaciones se han registrado durante los días 26, 27, 28 y 30, con una cantidad total recogida de 39,7mm, cantidad por debajo de la media normal ya que el valor estadístico para un mes de marzo es de 46mm, en el Retiro y de 53mm en Barajas.

A destacar que las precipitaciones se han registrado casi en días consecutivos, y que durante el día 27 la cantidad recogida, --25mm--, es más de la mitad de la total de todo el mes.

Insolación

El número diario de horas de Sol ofrece los altibajos típicos de las diversas situaciones meteorológicas que han sido dominantes.

Al comienzo de la primera decena la nubosidad es muy abundante, y la insolación muy escasa, pero rápidamente la tendencia a pocas nubes origina una importante subida de las horas de Sol hasta superar las 11 horas al final del periodo.

La segunda decena comienza la misma tónica de pocas nubes, pero el día 16 marca la llegada de la ola fría con abundante nubosidad. Posteriormente se vuelve a escasa nubosidad e insolación próxima a las 12 horas.

La tercera decena marca la entrada de flujo del sur y de los temporales de lluvias con unos importantes altibajos en la insolación. Empieza con insolación alta, día 21, pero rápidamente las nubes cubren los cielos durante los días siguientes hasta los mínimos del día 27 y del 30.

El conjunto del mes de marzo de 2003 ofrece un total de 234,1 horas de Sol frente a un valor medio normalizado de 187 horas en el Retiro y de 197 horas en Barajas.

6. Datos meteorológicos comparativos del mes de MARZO de 2002 y de 2003

g) Temperaturas

1ª decena

Las temperaturas extremas durante la primera decena de marzo de ambos años señalan una gran diferencia en los valores máximos, --más cálido el 2003--, mientras que los valores mínimos, aunque son algo más similares, marcan también un periodo más cálido durante el mismo año 2003.

2ª decena

Las temperaturas máximas de la segunda decena siguen señalando una gran diferencia a favor del año 2003 durante los primeros días, hasta la llegada de aire frío el día 16. Tras esa fecha las máximas tienden a igualarse y el periodo acaba con temperaturas más altas durante 2002. Los valores de las mínimas correspondientes a 2003 señalan unas temperaturas más bajas durante casi toda la decena del año 2003.

3ª decena

La tercera decena muestra una gran diferencia entre las temperaturas máximas a favor de las registradas durante 2002 que llegan a superar los 25°C en varias jornadas del principio de la decena, mientras que durante 2003 apenas si superan los 17°C. Después del 26 las diferencias no son tan notables. Las temperaturas mínimas muestran la tendencia contraria, como consecuencia de la entrada de aire templado del sur y del temporal de lluvias con abundante nubosidad. Prácticamente en todo el periodo, las mínimas del año 2002 rondan los 5°C, mientras que en el mismo periodo los valores durante 2003 se encuentran en el intervalo 5-10°C, con la excepción de los primeros días, --21 y 22--, de la decena.

h) Precipitaciones

1ª decena

Las precipitaciones señalan un periodo lluvioso importante los días 1, 3 y 4 del año 2002, mientras que durante la misma decena del año 2003 las precipitaciones fueron nulas.

2ª decena

Durante este periodo la diferencia es absoluta a favor de las lluvias registradas en 2002. Hubo precipitación los días 13, 14, 15, 16 y 18, con una cantidad total superior a los 40mm, mientras que durante 2003 no se registraron precipitaciones.

3ª decena

La última decena del mes señala un periodo de lluvias casi opuesto al habido en las otras decenas. Frente a un periodo seco durante 2002, el año 2003 señala lluvias los días 26, 27, 28 y 30, días que se corresponden con los únicos lluviosos del mes y durante los que se recogió el total mensual de precipitación.

i) Insolación

1ª decena

La cantidad de horas de Sol durante ambos años, en la primera decena del mes, muestra una clara diferencia entre ambos años. El año 2003 muestra una clara tendencia a los cielos poco nubosos desde las primeras fechas, mientras que el 2002 presenta grandes altibajos. Solamente el día 8 coinciden las medidas.

2ª decena

La segunda decena muestra una diferencia aún mayor. Las horas de Sol del año 2003 rondan casi todos los días valores próximos a las 11 horas,--con la excepción de los cielos cubiertos del día 16--, mientras que las nubes del mismo periodo del año 2002 impiden una insolación superior a las 2 horas durante la mayor parte de los días, hasta que el final del periodo marca una menor influencia de la nubosidad.

3ª decena

Durante la tercera decena la situación de ambos años ofrece, otra vez, enormes diferencias, pero esta vez a favor de la menor nubosidad del año 2002. Durante todo el periodo, y con la excepción de los días 28 y 29, los cielos estuvieron completamente despejados en el año 2002, con una insolación máxima, cercana a las 12 horas. Por el contrario, el año 2003 acusa el temporal de lluvias, con régimen de vientos de componente sur, que hace oscilar la insolación con fuertes altibajos durante todo el periodo considerado.

RESUMEN

Las condiciones meteorológicas dominantes durante el mes de marzo de 2003 han venido marcadas por un comienzo de tiempo cálido, una posterior entrada fría y un final de tiempo lluvioso.

El comienzo del mes ha sido anticiclónico, con una gran estabilidad atmosférica y un aumento progresivo de las horas de Sol, con lo que las temperaturas han ido al alza.

La advección fría, de componente noreste, ha mantenido altas presiones sobre la región, con numerosas inversiones térmicas débiles en las capas bajas de la atmósfera junto al suelo y a niveles bajos y medios.

Los periodos de tiempo lluvioso han estado señalados por la llegada de frentes nubosos del suroeste con temperaturas muy suaves.

La entrada oficial de la primavera ha ocurrido el día 21, a las 01,00UTC, al entrar el Sol en la constelación de Aries.

El cambio de hora oficial ha tenido lugar en la madrugada del domingo, día 30, a las 02,00 horas que se han transformado en las 03,00, con lo que la hora oficial de España, que coincide con la hora centroeuropea, CET, queda fijada en CET = UTC + 2. Este dato resulta importante al analizar las concentraciones de contaminantes en Madrid que tienen una gran correlación con las densidades de tráfico.

En el cómputo de situaciones meteorológicas junto al suelo a las 12UTC se encuentran las siguientes situaciones:

La primera decena señala 10 casos de situación anticiclónica durante 2003 y 5 durante 2002.

La segunda decena indica una situación similar, con altas presiones durante los 10 días de 2003 y solamente 3 días en 2002.

La tercera decena indica un desequilibrio en sentido contrario, con 5 situaciones de altas presiones durante 2003 y 9 durante 2002.

En ocasiones las altas presiones se han registrado en una situación de pantano barométrico, sin un gradiente muy definido aunque la presión se haya mantenido por encima de los 1016mb.

Durante ambos meses, la evolución diaria de las altas presiones, A, de las bajas, B, ha sido la que se muestra en el siguiente cuadro, donde se registran las situaciones de pantano barométrico con el símbolo en letra minúscula, a.

MARZO (DIAS)

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
2002	B	B	B	B	B	A	A	A	A	a
2003	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2002	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A
2003	A	A	a	a	A	A	A	A	A	A
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31										
2002	A	A	A	A	A	A	B	B	A	A
2003	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B

LEYENDA

- A Situación Anticiclónica. (Presión > 1016 mb)
- B Situación Ciclónica. (Presión < 1016 mb)
- a Pantano barométrico con altas presiones.

Las situaciones de altas presiones ocurridas durante las dos primeras decenas de marzo de 2003 han favorecido una ventilación regular de la atmósfera, con ventilación pobre a primeras horas del día y buena en las horas centrales, mientras que los periodos de precipitaciones de la tercera decena, han contribuido muy activamente a la limpieza atmosférica.

A señalar que la entrada de aire frío ha ocasionado temperaturas mínimas junto al suelo de moderadas a fuertes en algunos días, con heladas de advección, mientras que la escasa nubosidad ha contribuido a la formación de inversiones térmicas junto al suelo por radiación.

Durante la tercera decena de 2003, en su segunda mitad, la situación de bajas presiones ha sido constante y ha proporcionado un periodo de chubascos muy importante para la limpieza del aire por la constancia y cantidad de las precipitaciones.

En el conjunto del mes, en cuanto a condiciones de ventilación atmosférica, **puede calificarse MARZO de 2003 como igual o peor que MARZO de 2002**, debido, fundamentalmente al régimen de altas presiones que ha mantenido la atmósfera estable durante las dos primeras decenas del mes, con escasa nubosidad, --lo que ha propiciado la formación de inversiones térmicas junto al suelo--, compensando esas situaciones con el temporal de precipitaciones que se ha registrado durante la última decena y que ha favorecido una mejor limpieza atmosférica.

INFORME DE LAS CONDICIONES METEOROLOGICAS SOBRE MADRID DURANTE EL MES DE ABRIL DE 2003

7. Situación General sobre la Península Ibérica

El mes de **ABRIL de 2003** se puede considerar como un mes típico de primavera, con grandes altibajos en cuanto a las oscilaciones de temperaturas diarias, con entradas alternativas de aire frío continental y de aire templado del sur, y con un total de precipitaciones ligeramente inferior a los valores climatológicos esperables. (Los meses más lluviosos en Madrid corresponden al periodo otoñal, -noviembre y diciembre-, y al primaveral, -abril y mayo-).

El comienzo del mes ha sido de tiempo anticiclónico, estable, pero rápidamente, el desplazamiento del anticiclón a latitudes más altas y su configuración en régimen de flujo meridiano, ha permitido la entrada de aire continental, primero del N y luego del E, que ha ocasionado apreciables descensos en las temperaturas mínimas, con heladas moderadas en numerosos puntos de las dos Castillas y Aragón.

A partir de la primera decena el anticiclón se desplaza a la región oriental europea y deja a la Península bajo la influencia de las borrascas atlánticas que van atravesando en sucesivas oleadas todo el territorio de oeste a este, con vientos de componente sur,

templados, que ocasionan frecuentes precipitaciones en todas las regiones con excepción del litoral cantábrico y mediterráneo, donde se registran temperaturas máximas excepcionalmente elevadas como consecuencia del efecto föhn que aparece, sobre todo, en la cordillera cantábrica.

La segunda decena del mes continúa manteniendo a toda la Península en zona de bajas presiones, con el anticiclón reforzado sobre Rusia. A mediados de mes el flujo de levante sobre las costas mediterráneas produce aguaceros importantes en la Comunidad de Valencia y en Teruel.

La Península continúa en régimen ciclónico en la tercera decena del mes, con entradas sucesivas de frentes nubosos por el oeste, desde el Atlántico, por las costas portuguesas y por el Golfo de Cádiz.

Ha habido una **ola de aire frío**, poco intensa, que ha entrado en la Península por el Pirineo. Ha sido consecuencia de la traslación del centro del anticiclón desde Azores hasta latitudes de 50°-60°N. El anticiclón, centrado en posiciones atlánticas de Azores, 38°N, el día 2, se ha ido trasladando hasta la Europa Oriental, el día 10, pasando sobre las Islas Británicas. Las heladas registradas han sido entre débiles y moderadas en grandes zonas de las dos Castillas y Aragón, y se han producido como consecuencia de la acción conjunta del aire frío entrante y de la intensa radiación nocturna registrada, con cielos prácticamente despejados en todas las regiones.

Las mínimas más bajas se han registrado el día 5 en Teruel, -2,9°C, Avila, -2,6°C, y Salamanca, -2,5°C.

Las **precipitaciones** del mes de abril se han repartido muy irregularmente en todo el territorio peninsular. Durante la primera decena han sido escasas, con flujos del N o NE, pero, en las decenas siguientes, el predominio de flujos de componente S y de componente E han producido precipitaciones importantes, muchas de origen tormentoso, en varias zonas. Las cantidades más importantes se han registrado en Castellón, 85mm durante los días 15 y 16; Valladolid, 49mm, y Mérida, 41mm, el día 19; Cádiz, 44mm, y Málaga, 43mm, el día 22. En el archipiélago canario se han registrado también fuertes chubascos al comienzo del mes, destacando los intensos aguaceros caídos en Timanfaya, Lanzarote, el día 7 que dejaron un total de 34,5mm recogidos en sólo 1 hora.

Las **temperaturas máximas** del mes han respondido a las diferentes situaciones sinópticas que se han ido sucediendo. La entrada fría de comienzos de mes dejó máximas entre 10 y 15°C en muchos puntos, pero, posteriormente, los vientos terrales en las diferentes regiones, de diferentes componentes, elevaron los valores termométricos por encima de los 25°C en muchos puntos de la Península. Las temperaturas más elevadas al comienzo del periodo se han registrado en la zona de Extremadura y valle del Guadalquivir, donde los días 7 y 8 se alcanzaron máximas entre 25 y 27°C en Badajoz, Córdoba y Sevilla. Posteriormente, el día 13, se alcanzaron los 27°C en Almería y los 26°C en Santander, Bilbao y Granada. A partir del día 25 son frecuentes máximas entre los 27 y 30°C en las costas mediterráneas y cantábricas. A destacar la máxima de Bilbao el día 28 durante el que se alcanzaron los 31°C.

8. Situación atmosférica sobre Madrid

La **presión atmosférica** reducida al nivel del mar sobre Madrid a las 12 UTC da cuenta de las situaciones anticiclónicas y ciclónicas que se han sucedido en el transcurso del mes. En líneas generales, las situaciones ciclónicas han producido flujos de componente sur, mientras que las situaciones anticiclónicas han ocasionado flujos del 1^{er} y 4^o cuadrantes.

La evolución de la presión atmosférica sobre Madrid indica la existencia de altas presiones, (presión al nivel del mar > 1016mb), hasta el día 6, en que la presión baja, con situación de bajas presiones, que, -con unas leves alternativas-, se mantiene durante dieciocho días, hasta el 24. Tras unos días de situación anticiclónica, vuelven las bajas presiones el día 28 y con esa situación acaba el mes.

Los fenómenos meteorológicos más importantes que se han producido en la capital han sido los relacionados con un **tiempo primaveral en la primera decena**, con pocas nubes, mínimas frías y máximas cercanas a los 20°C, seguido por un **tiempo más revuelto en la segunda y tercera decena** hasta los días finales del mes, en los que se recuperan las temperaturas y la escasa nubosidad.

En relación con los valores climatológicos normales de esos parámetros, el mes de **ABRIL de 2003** ha resultado un **mes más fresco y ligeramente menos lluvioso que lo normal**, con una insolación también inferior a la esperada estadísticamente.

El desglose día a día de la situación sinóptica señala la siguiente evolución:

Día 1 - 6

Anticiclón, al norte de Azores, en latitud 50°N, que se extiende hasta la Península e Islas Británicas. Se va trasladando hacia el NE y se sitúa sobre el Báltico, latitud 60°N, al final del periodo.

Día 7 - 9

La Península queda bajo una zona de bajas presiones, con flujo de componente E.

Días 10 - 23

Una sucesión de áreas de bajas presiones avanzan desde el Atlántico en oleadas sucesivas. Hay flujo de componente W y SW, con la entrada de sucesivos frentes nubosos.

Días 24 - 27

El anticiclón de Azores se desplaza a la zona de Canarias – Península - Mediterráneo Occidental – Norte de Africa.

Días 28 – 30

El anticiclón mediterráneo se desplaza al E y permite la entrada de borrascas atlánticas.

3. Comentarios a los datos de MARZO de 2003

Temperaturas extremas

Las temperaturas mínimas empiezan frescas, llegan a ser frías el día 5, cuando se alcanzan valores mínimos de 0,4°C, y se recuperan al final de la decena hasta quedar por encima de los 5°C.

El comienzo de la segunda decena llega con mínimas más templadas, entre 5 y 10°C, con un valor medio cercano a los 8°C durante el periodo.

La tercera decena mantiene, al principio, la tendencia anterior. Aparece luego una tendencia al alza los días 25 y 26, una acusada caída el 27, y una recuperación a fin de mes.

Las temperaturas máximas muestran una clara tendencia al descenso en los primeros días para subir posteriormente y estabilizarse, al final de la primera decena, alrededor de los 17°C.

La segunda decena señala una tendencia ascendente, pero sin llegar a alcanzar valores típicos del mes de abril. Esta segunda decena acaba con valores máximos muy poco elevadas, por debajo de los 15°C.

La tercera decena señala la persistencia de máximas poco altas, entre 15 y 20°C. A partir del día 25 se inicia una subida y solamente el día 28 se alcanzan máximas de 25°C. El final del periodo, y del mes, coincide con un nuevo refrescamiento de las temperaturas máximas.

Precipitación

Las precipitaciones se han registrado durante los días 11, 12, 13, 14, 15, 19, 20 y 26, con cantidades recogidas muy variadas, que oscilan entre los 18mm del día 14 y los 0,1mm del día 20. En el total de los treinta días del mes se han recogido 35mm, valor inferior a la estadística climatológica del mes.

A destacar el periodo de lluvias persistentes que se ha registrado entre los días 11 y 15.

Insolación

El número diario de horas de Sol ofrece grandes altibajos a lo largo del mes.

Al comienzo de la primera decena la nubosidad es muy escasa, con excepción del día 2, y la insolación muy alta, con valores que se mantienen por encima de las 12 horas diarias buena parte del periodo.

La segunda decena comienza con un enorme descenso del número de horas de Sol, como consecuencia de la llegada de la abundante nubosidad que trae el periodo lluvioso. La insolación más elevada de esta segunda decena se alcanza el día 17 con algo más de 8 horas de Sol.

La tercera decena sigue con una tónica similar, con escasa insolación al comienzo de la decena, ligera recuperación los días 27 y 28, y nueva caída al final del mes.

El conjunto del mes de abril de 2003 ofrece una media de apenas 6,9 horas de Sol para cada día del mes, valor inferior a la media estadística climatológica.

7. Datos meteorológicos comparativos del mes de ABRIL de 2002 y de 2003

j) Temperaturas

1ª decena

Las temperaturas extremas durante la primera decena de abril de ambos años señalan una gran diferencia en los valores máximos, --más cálido el 2003--, en especial en las fechas centrales de la decena, mientras que los valores mínimos son más similares, con valores medios que en total son casi idénticos.

2ª decena

Las temperaturas máximas de la segunda decena siguen señalando una gran diferencia a favor del año 2003 durante los primeros días, hasta la llegada del día 19 en que hay una apreciable diferencia entre las temperaturas, a favor del año 2002, con separación de casi 10°C entre los valores de ambos años. Los valores de las mínimas correspondientes a 2003 señalan unas temperaturas más altas durante toda la decena del año 2003, como consecuencia del periodo de abundante nubosidad registrado.

3ª decena

La tercera decena muestra una gran diferencia entre las temperaturas máximas a favor de las registradas durante 2002 que se mantienen en el intervalo 25 – 30°C durante prácticamente todo el periodo, mientras que los registros de 2003 quedan entre 7 y 10°C por debajo, con la salvedad del día 28, en que coinciden las temperaturas máximas de ambos años. Las temperaturas mínimas muestran una tendencia a uniformizarse, con altibajos importantes durante 2003 y valores más estables durante 2002.

k) Precipitaciones

1ª decena

Las precipitaciones señalan un periodo lluvioso importante los días 6, 7 y 8 del año 2002, mientras que durante la misma decena del año 2003 las precipitaciones fueron nulas.

2ª decena

Durante este periodo la diferencia es completa a favor de las lluvias registradas en 2003, año en el que hubo precipitaciones los días 11, 12, 13, 14, 15, 19 y 20, con una cantidad total que es prácticamente la registrada todo el mes. Durante 2002 se midieron precipitaciones los días 11 y 12.

3ª decena

La última decena del mes señala un día de lluvias muy escasas, 0,5mm el día 26, durante 2003 y una decena completamente seca a lo largo de 2002.

l) Insolación

1ª decena

La cantidad de horas de Sol durante ambos años, en la primera decena del mes, muestra una clara diferencia entre ambos años. El año 2003 muestra una clara tendencia a cielos poco nubosos desde las primeras fechas, con la excepción del día 2, mientras que el 2002 presenta la existencia de muchas nubes, con escaso número de horas de Sol. Solamente el día 8 coinciden las medidas.

2ª decena

La segunda decena muestra grandes irregularidades durante ambos años, con oscilaciones acusadas y bruscas. Al principio del periodo la nubosidad es importante el día 12 durante ambos años, y al final del periodo aparece una tendencia definida a una menor nubosidad durante 2002.

3ª decena

Durante la tercera decena la situación de ambos años ofrece enormes diferencias, con cielos muy nubosos durante 2003 y con escasa o nula nubosidad durante 2002. Solamente coinciden las cifras el día 28.

RESUMEN

Las condiciones meteorológicas dominantes durante el mes de abril de 2003 han venido marcadas por un comienzo de tiempo templado, una segunda decena de tiempo lluvioso y un final de mes de tiempo revuelto.

El comienzo del mes ha sido anticiclónico, con estabilidad atmosférica, escasa nubosidad y una fuerte insolación, con temperaturas máximas templadas y mínimas frescas, casi frías.

La segunda decena del mes ha estado marcada por un temporal de lluvias y chubascos, con muchas nubes y descenso de las temperaturas máximas y aumento de las mínimas. El temporal ha estado producido por los vientos de componente sur que han soplado en toda la región, en ocasiones con intensidades moderadas.

La tercera decena ha mantenido un tiempo revuelto, aunque sin precipitaciones importantes. En conjunto las temperaturas se han mantenido poco elevadas y la insolación ha acusado la importante nubosidad que se ha producido.

En el cómputo de situaciones meteorológicas junto al suelo a las 12UTC se encuentran las siguientes situaciones:

La primera decena señala 10 casos de situación ciclónica durante 2002 y 4 durante 2003.

La segunda decena indica una situación diferente, con altas presiones durante 2 días de 2003 y 6 días en 2002.

La tercera decena indica un desequilibrio apreciable, con 8 situaciones de altas presiones durante 2002 y 4 durante 2003.

En ocasiones, las bajas presiones se han registrado como consecuencia de una situación de calentamiento del aire junto al suelo, formado una borrasca térmica.

Durante ambos meses, la evolución diaria de las altas presiones, A, de las bajas, B, ha sido la que se muestra en el siguiente cuadro, donde se registran las situaciones de baja térmica con el símbolo en letra minúscula, b.

ABRIL (DIAS)

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
2002	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
2003	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2002	B	B	B	B	A	A	A	A	A	A
2003	B	B	B	B	B	B	A	A	B	B
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
2002	A	A	A	A	A	A	b	b	A	A

2003 B B B A A A A B B B

LEYENDA

- A Situación Anticiclónica. (Presión > 1016 mb)
 B Situación Ciclónica. (Presión < 1016 mb)
 b Bajas presiones térmicas.

Las situaciones de altas presiones ocurridas durante la primera decena de abril de 2003 han favorecido una ventilación regular de la atmósfera, con ventilación pobre a primeras horas del día y buena en las horas centrales, mientras que los periodos de precipitaciones de la segunda decena y el tiempo revuelto que ha habido en la tercera, han contribuido muy activamente a la limpieza atmosférica.

En el conjunto del mes, en cuanto a condiciones de ventilación atmosférica, **puede calificarse ABRIL de 2003 como mejor que ABRIL de 2002**, debido, fundamentalmente al régimen de tiempo inestable, con precipitaciones y vientos moderados, a partir del primer tercio del mes.

INFORME DE LAS CONDICIONES METEOROLOGICAS SOBRE MADRID DURANTE EL MES DE MAYO DE 2003

9. Situación General sobre la Península Ibérica

El mes de **MAYO de 2003** se puede considerar como el mes típico primaveral, con grandes alternativas en el tiempo, ya que se han producido días de verdadero invierno, con nieve en las cimas de las sierras, junto a otros periodos en los que las temperaturas eran más propias de un pleno verano. En el total del mes las precipitaciones han sido escasas y en su mayoría de origen tormentoso, mientras que las temperaturas medias se han mantenido en valores ligeramente superiores a los normales para un mes de mayo en Madrid.

El comienzo del mes ha sido de tiempo anticiclónico, estable, con flujo dominante de componente oeste, pero rápidamente, el día 4, la situación cambia a ciclónica y se produce una entrada de aire frío de componente norte. En días posteriores, la entrada fría unida al aire húmedo de procedencia mediterránea, que es impulsado por una depresión que se forma sobre el sureste, ocasiona un temporal de importantes precipitaciones, en especial en la zona del Maestrazgo, que son de nieve en las sierras de toda la mitad norte peninsular y que llega a alcanzar las sierras de Guadarrama con nevadas en cotas de 1500m. Al mismo tiempo, las temperaturas máximas sufren un importante retroceso, en especial en Castilla y León. El final de este periodo aparece hacia el día 9, con una recuperación de las temperaturas y la desaparición de las precipitaciones.

A partir de la segunda decena el anticiclón de Azores se refuerza y extiende su radio de acción por toda la Península. Solamente el extremo de algún frente nuboso toca la línea costera cantábrica y se producen precipitaciones débiles. Pasada la mitad de la decena la parte oriental peninsular queda bajo régimen de vientos de levante y se producen chaparrones en muchos puntos de las costas.

La tercera decena del mes resulta la más anticiclónica de todas, con atmósfera muy estable, ambiente soleado y aumento general de las temperaturas máximas. A partir del día 24 la atmósfera tiende hacia una inestabilidad condicional que ocasiona la formación de gran número de nubes tormentosas. El final del mes es soleado y caluroso en todas las regiones.

Las **precipitaciones** del mes de mayo se han repartido muy irregularmente en todo el territorio peninsular. Durante la primera decena hay que destacar 40mm en Vitoria el día 5; 42mm en San Sebastián, el día 6; 72mm en Castellón, 47mm en Teruel, 40mm en San Sebastián, 38mm en Valencia y 35mm en Cuenca el día 7; y 39mm en Castellón el día 8. A lo largo de la segunda decena del mes el tiempo es mucho más seco y solamente hay que señalar los 28mm recogidos en Teruel el día 17.

La última decena del mes se corresponde con un periodo de aumento de temperaturas y de formación de tormentas, con una distribución sumamente irregular. Solamente se pueden destacar los aguaceros registrados en las Baleares donde se midieron 19mm en Palma el día 26 y 18mm en Mahón el día siguiente.

Las **temperaturas máximas** del mes han tenido importantes diferencias entre la primera y la tercera decena, con oscilaciones que han llegado a alcanzar hasta más de 20°C. Los primeros días son de temperaturas máximas suaves, pero el día 6 se produce una importante caída, con valores máximos de apenas 6°C en Soria, 7°C en Segovia y Avila, y 9°C en Burgos y Teruel. Al final de esta decena se recuperan los valores suaves y se mantienen a lo largo de toda la segunda, con repuntes importantes en Andalucía y zona mediterránea, donde se alcanzan más de 35°C en el valle del Guadalquivir. La tercera decena del mes es calurosa. Se sobrepasan valores máximos de 35°C en el valle del Guadalquivir y de 31°C en Galicia al principio del periodo. Durante los últimos días del mes los calores son menos acusados.

10. Situación atmosférica sobre Madrid

La **presión atmosférica** reducida al nivel del mar sobre Madrid a las 12 UTC da cuenta de las situaciones anticiclónicas y ciclónicas que se han sucedido en el transcurso del mes. En líneas generales, las situaciones ciclónicas se han correspondido con formaciones de bajas térmicas o con núcleos depresionarios mediterráneos. Las situaciones anticiclónicas han aparecido como consecuencia de la influencia del anticiclón de Azores o con desplazamientos de su centro sobre zonas peninsulares.

La evolución de la presión atmosférica sobre Madrid indica la existencia de altas presiones, (presión al nivel del mar > 1016mb), hasta el día 4, en que la presión baja, con situación de bajas presiones que cesa el día 8. La segunda decena se presenta como

predominantemente anticiclónica y la tercera mantiene un mayor equilibrio entre anticiclón y borrasca.

Los fenómenos meteorológicos más importantes que se han producido en la capital han sido los relacionados con un **tiempo primaveral en los primeros días, una vuelta a condiciones casi invernales alrededor del día 6, una segunda decena con tiempo primaveral continuado y una tercera decena que ha señalado días de verano con máximas por encima de los 30°C.**

En relación con los valores climatológicos normales de esos parámetros, el mes de **MAYO de 2003** ha resultado un **mes más caluroso y menos lluvioso que lo normal**, con una **insolación superior** a la esperada estadísticamente.

El desglose día a día de la situación sinóptica señala la siguiente evolución:

Día 1 - 3

Anticiclón, al sur de Azores, en latitud 30°N, que se extiende hasta la Península.

Día 4 - 5

La Península queda bajo el radio de acción de una profunda borrasca que se encuentra sobre Irlanda. Hay entrada de aire de componente norte.

Días 6 - 8

Se refuerza el anticiclón de Azores en 40°N y la depresión africana crea un centro secundario de bajas presiones sobre el SE peninsular.

Días 9 - 14

El anticiclón de Azores se refuerza y entra en toda la Península.

Días 15 - 17

La borrasca africana entra desde el sur ahondando bajas presiones térmicas sobre el centro peninsular.

Días 18 - 23

El anticiclón de Azores se extiende por el Mediterráneo occidental y se desplaza hasta situarse sobre el Cantábrico.

Día 24

Hay circulación meridiana, con bajas presiones al sureste.

Días 25 - 28

El anticiclón de Azores se refuerza entre Azores y la Península y se traslada hasta el Mar del Norte.

Días 29 – 31

La Península está fuera del radio de acción de los principales centros de presión. Hay situación de pantano barométrico con gradiente muy débil.

3. Comentarios a los datos de MAYO de 2003

Temperaturas extremas

Las temperaturas mínimas empiezan frescas, (5°C), llegan a ser cálidas el día 5, (15°C), y se mantienen por debajo de los 10°C el resto del periodo.

El comienzo de la segunda decena llega con mínimas que se mantienen con ligeras oscilaciones en las cercanías de los 10°C.

La tercera decena mantiene, al principio, la tendencia anterior. Aparece luego una tendencia al alza el día 24 y una acusada caída el 25. A partir del 26 la tendencia es a subir hasta que se alcanzan más de 15°C de mínima el último día del mes.

Las temperaturas máximas muestran una tendencia al ascenso en los primeros días para bajar muy acusadamente el día 6, (12,9°C). Posteriormente hay tendencia a subir y se alcanzan máximas por encima de los 25°C al final del periodo.

La segunda decena señala una tendencia muy estable, con valores máximos que, salvo el día 16, se mantienen alrededor de los 27°C.

La tercera decena comienza con máximas altas, más de 30°C, pero hay una importante caída el día 25, (19,1°C). Después del 26 se van alcanzando valores superiores y se llega al final del mes con las máximas más elevadas de todo el mes, por encima de los 31°C.

Precipitación

Las precipitaciones se han registrado durante los días 5, 6, 7, 8 y 31, con cantidades recogidas muy variadas, que oscilan entre los 5mm del día 7 y los 0,3mm del día 6. En el total de los treinta y un días del mes se han recogido 12,3mm, valor inferior a la estadística climatológica del mes.

Insolación

El número diario de horas de Sol ofrece grandes altibajos a lo largo del mes.

Comienza la primera decena con insolación muy escasa pero rápidamente sube hasta valores casi máximos. El temporal de lluvias entre el 5 y el 8 se aprecia en valores muy

bajos de insolación. El final de la decena recupera cielos con poca nubosidad y fuerte insolación.

La segunda decena comienza con un gran aumento del número de horas de Sol, sigue una caída moderada el día 16, y acaba el periodo con algunos altibajos.

La tercera decena muestra muy escasa nubosidad y, por tanto, una insolación muy fuerte, durante todo el periodo con la excepción del día 25, que muestra una apreciable caída, y del día 31, en el que las tormentas impidieron un mayor número de horas de Sol.

El conjunto del mes de mayo de 2003 ofrece un total de 334 horas de Sol valor superior a la media estadística climatológica.

8. Datos meteorológicos comparativos del mes de MAYO de 2002 y de 2003

m) Temperaturas

1ª decena

Las temperaturas extremas durante la primera decena de mayo de ambos años señalan una gran diferencia en los valores máximos, --mucho más cálido el 2003--, en todas las fechas de la decena, mientras que los valores mínimos son también más altos.

2ª decena

Las temperaturas máximas de la segunda decena siguen señalando una gran diferencia a favor del año 2003, con la excepción de los días 15, 16 y 20. Los valores de las mínimas correspondientes a 2003 señalan unas temperaturas más altas durante toda la decena, con la excepción del día 17.

3ª decena

La tercera decena sigue manteniendo valores más elevados en las máximas registradas durante 2003, con la salvedad de los días 24 y 25, aunque al final del mes la tendencia es a una uniformización de los valores máximos. Las temperaturas mínimas muestran también una tendencia a uniformizarse, con temperaturas sensiblemente similares en los últimos días del periodo.

n) Precipitaciones

1ª decena

Las precipitaciones señalan un periodo lluvioso importante los días 5, 6, 7 y 8 del año 2003, mientras que durante la misma decena del año 2002 las precipitaciones ocurrieron

casi en fechas iguales, los días 2, 5, 6, 7 y 8. Las cantidades recogidas durante 2002 fueron un 350% superiores a las medidas en 2003.

2ª decena

Durante este periodo la diferencia es completa a favor de las lluvias registradas en 2002, año en el que hubo precipitaciones los días 11 y 17, mientras que en igual periodo de 2003 no hubo precipitaciones.

3ª decena

La última decena del mes señala un día de lluvias muy escasas, 1mm el día 31, durante 2003 y una precipitación de apenas 0,1mm recogida el día 22 de mayo de 2002.

o) Insolación

1ª decena

La cantidad de horas de Sol durante ambos años, en la primera decena del mes, muestra una gran similitud en ambas gráficas, con subidas y bajadas muy importantes, en especial durante los periodos de lluvias que se registraron aproximadamente en fechas casi idénticas.

2ª decena

La segunda decena muestra irregularidades durante ambos años, con oscilaciones acusadas y bruscas. Al principio del periodo la nubosidad es escasa durante 2003, sube apreciablemente el día 16, y regresan los cielos poco nubosos en los días finales del periodo, si bien hay que señalar la nubosidad de evolución diurna del día 19 que hace descender significativamente la insolación. Durante el año 2002 la nubosidad es más importante en la mitad del periodo.

3ª decena

Durante la tercera decena la situación de ambos años ofrece diferencias al principio y grandes similitudes en la segunda mitad del periodo. La escasa nubosidad del año 2003 hace alcanzar prácticamente valores máximos de insolación durante gran parte de los días del periodo, con las excepciones del día 24 y del día 31 en los que las nubes fueron moderadamente abundantes. Durante 2002 la recuperación es muy significativa a partir del día 24.

RESUMEN

Las condiciones meteorológicas dominantes durante el mes de mayo de 2003 han venido marcadas por un comienzo de tiempo templado, un periodo corto de tiempo lluvioso y casi frío, un posterior periodo primaveral y un final de mes de tiempo casi veraniego.

El comienzo del mes ha sido anticiclónico, con estabilidad atmosférica, pero ha aparecido posteriormente un periodo de lluvias de varios días de duración que ha traído también un descenso de temperaturas. A destacar que los días 6 y 7 se recogieron precipitaciones en forma de nieve en las cotas de la sierra del orden de 1500m, fenómeno que ocurre con cierta frecuencia durante el mes de mayo en Madrid.

La segunda decena del mes ha estado marcada por días de características típicamente primaverales: temperaturas máximas entre 25 y 30°C, nubes escasas de evolución diurna y precipitaciones nulas.

La tercera decena ha mantenido un tiempo soleado, con temperaturas máximas de apreciables altibajos, aunque con tendencia a valores moderadamente altos al final del periodo y con numerosos amagos tormentosos que si bien no han llegado a afectar a la capital, sí que han descargado en zonas próximas de los alrededores.

En el cómputo de situaciones meteorológicas junto al suelo a las 12UTC se encuentran las siguientes situaciones:

La primera decena señala 9 casos de situación ciclónica durante 2002 y 4 durante 2003.

La segunda decena indica una situación diferente, con bajas presiones durante 2 días de 2002 y 1 día en 2003.

La tercera decena indica un equilibrio apreciable, con 4 situaciones de bajas presiones durante 2002 y también 4 durante 2003.

En ocasiones, las bajas presiones se han registrado como consecuencia de una situación de calentamiento del aire junto al suelo, formado una borrasca térmica.

Durante ambos meses, la evolución diaria de las altas presiones, A, de las bajas, B, ha sido la que se muestra en el siguiente cuadro, donde se registran las situaciones de baja térmica con el símbolo en letra minúscula, b.

		<u>MAYO (DIAS)</u>									
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
2002		B	B	B	A	B	B	B	B	B	B
2003		A	A	A	B	B	B	B	A	A	A
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2002		A	A	A	A	A	A	B	A	A	B
2003		A	A	A	A	A	b	A	A	A	A
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31											
2002		B	B	A	A	A	A	A	B	B	A
A											

2003 A A A B A A A A b b
b

LEYENDA

- A Situación Anticiclónica. (Presión > 1016 mb)
B Situación Ciclónica. (Presión < 1016 mb)
b Bajas presiones térmicas.

Las situaciones de atmosféricas ocurridas durante mayo de 2003 han favorecido una ventilación entre moderada y buena, ya que el calentamiento del aire junto al suelo debido a una fuerte insolación ha favorecido los movimientos verticales del aire en las horas centrales del día y la aparición de brisas locales entre débiles y moderadas. Sin embargo, las escasas precipitaciones no han permitido lavados efectivos de la atmósfera.

Por otra parte, la fuerte insolación que ha actuado sobre el conjunto de las masas aéreas cargadas de elementos contaminantes, en especial de los emitidos por el tráfico rodado, ha propiciado la aparición de valores altos en concentraciones de ozono que han alcanzado valores límites en zonas próximas a la capital.

En el conjunto del mes, en cuanto a condiciones de ventilación atmosférica, **puede calificarse MAYO de 2003 como peor que MAYO de 2002**, debido, fundamentalmente al mayor predominio de régimen de atmósfera estable que ha mantenido frente al registrado en 2002.

INFORME DE LAS CONDICIONES METEOROLOGICAS SOBRE MADRID DURANTE EL MES DE JUNIO DE 2003

11. Situación General sobre la Península Ibérica

El mes de **JUNIO de 2003** se puede considerar como un mes plenamente veraniego antes que como el último mes primaveral.

La evolución de las diversas situaciones sinópticas que se han desarrollado a lo largo del mes ha mantenido una situación de atmósfera estacionaria muy persistente durante la mayor parte del periodo con lo que el tiempo ha venido muy marcado por los factores locales de las zonas consideradas.

El comienzo del mes ha sido de tiempo típico primaveral, con el anticiclón de Azores desplazado hacia el Oeste lo que dejaba paso a las borrascas atlánticas y a sucesivos frentes nubosos que atravesaban el tercio norte peninsular. A partir del día 4 el anticiclón de Azores se refuerza, alcanza su posición habitual en el archipiélago de su nombre y se extiende en forma de puente anticiclónico hasta un centro de altas

presiones que se forma sobre la Europa Oriental. Esta situación, con diversas variantes, persiste prácticamente hasta el final del mes lo que ocasiona que la Península quede prácticamente fuera del camino de las borrascas atlánticas, --que discurren por latitudes de 50-60°N--, y que tengan lugar frecuentes entradas de aire muy cálido desde el norte de África que permanecen estacionarias durante varios días sobre la Península y Baleares. Además, los débiles gradientes de presión que se producen unidos a la fuerte insolación de los días más largos del año, favorecen la formación de numerosas zonas de bajas presiones térmicas, con una fuerte influencia de las condiciones locales, --en especial orografía y continentalidad--, en la evolución del tiempo en las diversas regiones. Esta situación sinóptica se rompe solamente durante los dos últimos días del mes, cuando se retira el anticiclón y deja paso franco a las borrascas atlánticas.

Esta evolución ha ocasionado que la mayor parte de las precipitaciones recogidas en la Península hayan tenido un **origen tormentoso** y que las **temperaturas máximas** registradas hayan estado dominadas por las sucesivas **entradas de aire muy cálido** africano y por los efectos foehn locales de zonas próximas a las cadenas montañosas.

En líneas generales, en toda la Península, las precipitaciones han sido inferiores a las normales y las temperaturas máximas superiores a las normales.

Las **precipitaciones** del mes de junio, debido al origen tormentoso de la mayor parte, han tenido una distribución muy irregular, aunque la mayor frecuencia se ha registrado en las cercanías de las sierras como consecuencia del desarrollo vertical de las nubes debido a ascendencias mecánicas y térmicas.

Durante la primera decena hay que destacar 39mm en Cuenca y 35mm en Teruel el día 5, y 14mm en Bilbao el día 8. A lo largo de la segunda decena del mes el tiempo es mucho más seco y solamente hay que señalar los 7mm de Ávila, los 6mm de Murcia y los 4mm de Teruel recogidos el día 16.

La última decena del mes se corresponde con un periodo de flujo del oeste sobre el Cantábrico que deja 31mm en Santander y 15mm en Oviedo el día 24, y con el cambio de situación atmosférica en los dos últimos días del mes que dejan en toda la zona de Galicia cantidades que oscilan entre 20 y 35mm.

Las **temperaturas máximas** del mes han tenido importantes subidas en puntos que tradicionalmente no ofrecen temperaturas tan elevadas.

Se han registrado valores superiores o iguales a los 40°C en muchas zonas de Extremadura y el Bajo Guadalquivir, con 40° C en Sevilla y Córdoba el día 11; 41°C en Córdoba, y 40 en Badajoz y Mérida el día siguiente, y valores también por encima de los 40°C los días 19 y 20. Valores significativamente elevados se han registrado en el Cantábrico Oriental el día 13, con 37°C en Bilbao, 35 en San Sebastián y 34 en Vitoria, y también en Pontevedra, 38°C, el día 19; Ourense, 39°C, el día 21, y Málaga, 35°C el día 26.

A señalar que, prácticamente, a partir del día 6, las temperaturas máximas han estado por encima de los 35°C en muchísimos sitios de toda la Península y Baleares. En ocasiones estas temperaturas tan elevadas se han producido como consecuencia de la entrada de aire muy cálido del sur, mientras que en otras han subido como consecuencia

de los efectos locales. Tal es el caso de los últimos días del mes en los que la llegada de una borrasca atlántica provocó un fuerte flujo de componente oeste que, tras saltar las sierras costeras, cayó muy cálido y seco sobre las costas mediterráneas, donde se alcanzaron 38°C en Murcia, 37°C en Castellón, 36°C en Valencia, 35°C en Alicante y 34 en Ibiza, el día 30.

12. Situación atmosférica sobre Madrid

La **presión atmosférica** reducida al nivel del mar sobre Madrid a las 12 UTC da cuenta de las situaciones anticiclónicas y ciclónicas que se han sucedido en el transcurso del mes.

En líneas generales, tal y como se ha comentado en los párrafos anteriores, la situación atmosférica sobre la Península, --y sobre la zona centro--, ha venido caracterizado durante este mes de junio de 2003 por una gran indefinición en cuanto a la típica clasificación de altas y bajas presiones en el nivel de superficie.

En algunos días la situación ha sido de Pantano Barométrico, con gradientes muy débiles; en otras fechas, las situaciones de calentamiento del aire junto al suelo han producido la aparición de bajas presiones térmicas con circulaciones ciclónicas o anticiclónicas.

En el total mensual las situaciones más frecuentes durante el conjunto del mes se han correspondido con situaciones de bajas presiones térmicas a la hora considerada, 12 UTC. Solamente en contadas ocasiones, al principio y al final del mes, se han podido definir claramente situaciones de borrasca y/o anticiclón con su correspondencia en las capas altas de la atmósfera.

La evolución de la presión atmosférica sobre Madrid a las 12 UTC indica la existencia de bajas presiones, (presión al nivel del mar < 1016mb), hasta el día 4, en que la presión sufre oscilaciones muy variables de acuerdo con el calentamiento del suelo, y del aire junto a él, con predominio de situaciones de bajas presiones térmicas hasta el día 18, en que aparecen altas presiones bien asentadas. La nueva ola de aire cálido del día 21 ocasiona que vuelvan a aparecer situaciones de bajas presiones térmicas las cuales dejan paso, definitivamente, a situaciones de borrasca el día 28 y siguientes.

Los fenómenos meteorológicos más importantes que se han producido en la capital han sido los relacionados con un **tiempo extraordinariamente cálido durante la mayor parte del periodo, con chubascos tormentosos aislados, de poca intensidad de precipitación, --volumen de agua por unidad de tiempo--, y de escasa cantidad de agua recogida.**

En relación con los valores climatológicos normales de esos parámetros, el mes de **JUNIO de 2003** ha resultado un **mes más caluroso y menos lluvioso que lo normal**, con una **insolación superior** a la esperada estadísticamente.

El desglose día a día de la situación sinóptica en superficie señala la siguiente evolución:

Día 1 - 3

Anticiclón, al oeste de Azores, en latitud 30°N, que se extiende hacia el este. Borrasca en 52°N que afecta a la Península.

Día 4 - 17

El anticiclón se refuerza en Azores y se extiende en puente anticiclónico hasta otro centro situado sobre Rusia. La Península queda bajo su radio de acción. Se forman sucesivas bajas térmicas sobre el centro peninsular.

Días 18 - 20

Se refuerza el anticiclón de Azores en 45°N con un centro sobre el Golfo de Vizcaya.

Días 21 - 27

El centro del anticiclón se traslada a Centroeuropa. Vuelven las bajas presiones térmicas.

Días 28 - 30

El anticiclón se retira al oeste de Azores. Una borrasca en 51°N se desplaza hacia la Península.

El desglose de los datos en el nivel de superficie no refleja exactamente la situación atmosférica que ha dominado durante el mes de junio y que, como antes se comentaba, ha estado dominada por varias entradas de aire muy cálido de origen africano.

Estas entradas se aprecian de manera muy significativa al analizar la temperatura del aire en el **nivel de 850mb** valor que se considera de atmósfera libre, sin influencia de los condicionantes mecánicos y termodinámicos del suelo.

Olas de Calor

En el gráfico que se acompaña se refleja la evolución de la temperatura en el nivel de 850mb sobre la base de observaciones a las 12 UTC.

Se puede apreciar un primer periodo, desde el día 7 al 17, durante el que la temperatura se mantiene casi estacionaria entre 20 y 21°C, y un segundo periodo, desde el 18 al 24, durante el que la temperatura llega a alcanzar los 24°C.

Ambos periodos señalan las dos importantes olas de calor que se han sufrido durante este junio de 2003, siendo de destacar el periodo de 48 horas de los días 21 y 22 durante el que la ola de calor mantuvo características de MUY CALIDA.

3. Comentarios a los datos de JUNIO de 2003

Temperaturas extremas

Las temperaturas mínimas empiezan suaves, de 13 a 14°C, y van oscilando durante la decena alrededor del valor 15°C sin grandes altibajos.

El comienzo de la segunda decena llega con mínimas que tienden a subir, caen de manera muy significativa el día 16, (8,6°C), y se vuelven a recuperar hasta cerca de los 18°C al final del periodo.

La tercera decena mantiene, al principio, la tendencia a subir, con mínimas por encima de los 20°C los días 23 y 24. Posteriormente tienden a descender hasta valores más suaves, cercanos a los 17°C.

El valor medio mensual de las mínimas ha sido de 16,2°C, valor superior a la media normal del mes que es de 15,1°C.

Las temperaturas máximas muestran una clara tendencia al ascenso después de los primeros cuatro días para alcanzar al final del periodo máximas de 34°C.

La segunda decena señala características similares, con máximas por encima de los 35°C al principio y final del periodo, y unos días intermedios en los que se baja dos o tres grados.

La tercera decena señala los días más calurosos de todo el mes, el 21 y 22 durante los que se alcanzaron máximas de 36,9°C y 36,6°C, respectivamente. Tras esos agobiantes días las máximas quedan en las cercanías de los 33°C hasta la llegada del día 30 en el que hay una caída importantísima de casi 10°, con una máxima de 24,2°C el día 30.

El valor medio mensual de las máximas ha sido de 32,6°C, valor muy superior a la media normal del mes que es de 26,9°C.

Precipitación

Las precipitaciones se han registrado durante los días 1, 4, 12, 16, 24 y 30, con cantidades recogidas muy poco importantes ya que la cantidad máxima se recogió el día 24 con 2mm de precipitación de origen tormentoso.

En el total de los treinta días del mes se han recogido 6,9mm, valor inferior a la estadística climatológica del mes que es 26mm.

Insolación

El número diario de horas de Sol ofrece grandes altibajos a lo largo del mes.

Comienza la primera decena con insolación escasa, sube rápidamente, vuelve a caer y alcanza valores máximos a partir del día 6.

La segunda decena muestra grandes altibajos en la primera mitad, con cielos prácticamente cubiertos todo el día 14. Posteriormente se alcanzan valores de máxima insolación al final del periodo.

La tercera decena muestra una nubosidad muy variable en el transcurso de los primeros días, con mínimos los días 24 y 25. Los días siguientes se vuelven a alcanzar valores muy altos y acaba el mes con un apreciable aumento de la nubosidad, en especial el día 30 durante el que las abundantes nubes apenas si dejaron 3 horas de Sol.

El conjunto del mes de junio de 2003 ofrece un total de 340 horas de Sol valor superior a la media estadística climatológica de 310 horas.

A señalar que la llegada astronómica del verano ha tenido lugar este año a las 19,10 horas del día 21 con la entrada del Sol en la constelación de Cáncer. Alrededor de esas fechas están los días más largos del año con una duración del día solar teórico en Madrid de 15 horas y 4 minutos.

9. Datos meteorológicos comparativos del mes de JUNIO de 2002 y de 2003

p) Temperaturas

1ª decena

Las temperaturas extremas durante la primera decena de junio de ambos años señalan una gran diferencia en los valores máximos, --mucho más cálido el 2003--. Durante 2003 se alcanzan máximas superiores a las del 2002 a partir del día 4, con valores cercanos a los 35°C al final del periodo. Durante 2002 las máximas se quedan en muchos días 8 ó 10 grados por debajo.

Los valores mínimos son también más altos, en especial en la segunda parte de la decena en la que durante 2002 se alcanzaron mínimas que pueden calificarse de frías, del orden de 6°C solamente.

2ª decena

Las temperaturas máximas de la segunda decena muestran una mayor similitud entre ambos años con periodos en los que la temperatura fue más alta durante 2002, --en la parte central--, y el caso contrario al principio y final del periodo.

Los valores mínimos señalan temperaturas más altas en 2003 al principio, y una posterior uniformización al final del periodo.

3ª decena

La tercera decena mantiene características similares a la anterior. Se aprecia una constante de temperaturas máximas cercanas a los 35°C durante 2002 a lo largo de más de la primera mitad del periodo y una posterior caída al final del mes. En el caso de 2003 las máximas son más elevadas al principio, los días de la ola cálida, pero luego tienden a descender, cayendo de manera muy acusada al final del mes.

Las temperaturas mínimas son más similares, con altibajos en las dos curvas.

q) Precipitaciones

1ª decena

Las precipitaciones señalan un periodo lluvioso poco importante los días 1 y 4, mientras que durante 2002 se midieron 0,5mm el día 5 y 11mm el día 6.

2ª decena

Durante este periodo la diferencia es completa a favor de las lluvias registradas en 2003, aunque sin gran significación ya que la precipitación se recogió solamente durante dos días, el 12, (0,1mm), y el 16, (1mm), mientras que en igual periodo de 2002 no hubo precipitaciones.

3ª decena

La última decena del mes señala un día de lluvias muy escasas durante 2003, aunque de casi idéntica cantidad que las registradas durante 2002. Se recogieron 2mm el día 24 y 0,8mm el día 30 durante 2003 y 3mm el día 30 de 2002.

r) Insolación

1ª decena

La cantidad de horas de Sol durante ambos años, en la primera decena del mes, muestra una gran similitud en ambas gráficas, con subidas y bajadas muy importantes, en la primera mitad de la decena mientras que en todo el tramo central la diferencia es abrumadora a favor de la insolación registrada durante 2003. Al final, el número de horas de Sol de ambos años es similar.

2ª decena

La segunda decena muestra irregularidades durante ambos años, con oscilaciones acusadas y bruscas. Prácticamente durante todo el periodo del año 2002 la nubosidad es escasa y la insolación se mantiene en valores máximos. Por el contrario, durante 2003 aparecen altibajos importantes en la parte central del periodo.

3ª decena

Durante la tercera decena la situación de ambos años ofrece grandes similitudes en la evolución de las curvas, con máximos y mínimos relativos similares aunque desplazados en el tiempo. A destacar el último día del mes de ambos años en los que la curva cae de manera muy acusada hasta valores casi idénticos.

En el cómputo de **situaciones meteorológicas junto al suelo** durante ambos años a las 12UTC se encuentran las siguientes situaciones:

La primera decena señala 8 casos de situación ciclónica durante 2002 y 9 durante 2003, incluyendo las condiciones de bajas presiones térmicas.

La segunda decena indica una situación más equilibrada, con bajas presiones, incluidas las bajas térmicas, durante 5 días de 2002 y 6 días en 2003.

La tercera decena indica un desequilibrio apreciable, con 2 situaciones de bajas presiones durante 2002 y 9 durante 2003.

A señalar que la evolución de los centros de presión ha dado lugar a varias situaciones de **Pantano Barométrico**, la cual se caracteriza por gradientes de presión muy débiles, lo que impide flujos de aire activos, y son situaciones en las que los efectos locales adquieren carácter predominante.

Durante ambos meses considerados, la evolución diaria de las altas presiones, A, de las bajas, B, ha sido la que se muestra en el siguiente cuadro, donde se registran las situaciones de baja térmica con el símbolo en letra minúscula, b, y las situaciones de Pantano Barométrico con la letra P.

JUNIO (DIAS)

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
2002	b	B	B	B	B	B	B	B	A	A
2003	B	B	B	P	b	b	b	b	b	b
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2002	A	A	A	A	A	b	b	b	b	b
2003	b	b	b	P	b	b	b	A	A	A
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
2002	A	A	A	b	A	A	b	A	A	A
2003	P	b	b	b	b	b	b	B	B	B

LEYENDA

- A Situación Anticiclónica. (Presión > 1016 mb)
- B Situación Ciclónica. (Presión < 1016 mb)
- b Bajas presiones térmicas.
- P Situación de Pantano Barométrico

RESUMEN

Las condiciones meteorológicas dominantes durante el mes de junio de 2003 han venido marcadas por las entradas de aire muy cálido que han ocurrido a lo largo del mes y que han ocasionado **un mes de junio más cálido y más seco que lo normal**.

El comienzo del mes ha sido primaveral, con chaparrones y temperaturas suaves, pero a partir de la primera mitad de la primera decena las temperaturas han iniciado una subida continua que se ha mantenido hasta finales de mes, con valores medios finales durante todo el mes que han superado en varios grados a los valores climatológicos esperables. Este hecho ha estado condicionado por dos factores: las entradas de aire muy cálido en las capas altas atmosféricas y la máxima duración de las horas diurnas por la llegada del solsticio de verano.

La evolución de las condiciones termodinámicas de la atmósfera durante este mes ha tenido, por tanto, efectos poco positivos para la dispersión efectiva de contaminantes.

Por un lado, el aire cálido de las capas altas ha mantenido condiciones de estabilidad vertical a las horas de máximo enfriamiento del aire junto al suelo, cuando ocurre la temperatura mínima, y el tiro vertical ha sido efectivo únicamente en las horas centrales del día, cuando la temperatura es máxima.

Por otra parte, ese aire cálido de las capas altas, muy seco, ha impedido la formación de núcleos tormentosos activos que actuaran como lavaderos del aire y los chaparrones registrados han sido insuficientes como para efectuar una limpieza efectiva de la atmósfera.

Estos factores han ocasionado que las emisiones contaminantes se hayan dispersado en un **espesor de capa de mezcla muy amplio** lo que ha supuesto que los valores de concentraciones junto al suelo no hayan sido críticos, pero, por otra parte, la persistencia de las condiciones durante periodos de varios días seguidos ha originado un perverso efecto psicológico de apreciar la ciudad envuelta en una nube de partículas por efecto de una **visibilidad pobre** con el consiguiente deterioro de las condiciones paisajísticas.

Este hecho, espesor amplio de la capa de mezcla, unido a la fuerte radiación solar, ha dado lugar a que los contaminantes precursores del ozono se hayan concentrado de modo favorable para ocasionar la formación de **bolsas de ozono**, que han afectado a numerosos puntos de las zonas periféricas del casco urbano del municipio.

En el conjunto del mes, en cuanto a condiciones de ventilación atmosférica, **puede calificarse JUNIO de 2003 como peor que JUNIO de 2002**, debido, fundamentalmente, al mayor predominio de régimen de atmósfera estable que se ha producido como consecuencia de la entrada de aire muy cálido desde el norte de África.

INFORME DE LAS CONDICIONES METEOROLOGICAS SOBRE MADRID DURANTE EL MES DE JULIO DE 2003

13. Situación General sobre la Península Ibérica

El mes de **JULIO de 2003** se puede considerar como un mes absolutamente veraniego, con unas condiciones muy extremadas en cuanto a precipitaciones y extremadas en cuanto a temperaturas. La ausencia total de precipitaciones sobre Madrid y sobre grandes zonas de la Península, así como la persistente entrada de aire muy cálido desde el desierto africano han dado lugar a un mes que ha evolucionado en el sentido de producir un ambiente agobiante en buena parte de las regiones peninsulares, especialmente debido a las dificultades para el descenso de las temperaturas en las horas nocturnas.

La evolución a lo largo del mes de las situaciones sinópticas que definen el estado atmosférico ha presentado escasas variaciones. Se han mantenido durante largos periodos de tiempo situaciones de atmósfera estacionaria, con formación de bajas térmicas, durante un gran número de días, con lo que han cobrado una gran importancia las características de las masas de aire, --muy cálido y seco--, que han invadido las capas altas de la atmósfera por encima de los 1500m, aproximadamente.

El principio del mes ha venido acompañado por la entrada de aire atlántico por el NW que ha incidido espectacularmente en las temperaturas máximas de las costas valencianas, --37°C en Castellón el día 1, debido a vientos de poniente--, y ha ocasionado lloviznas débiles en Galicia y costa cantábrica.

Alrededor del día 3 las altas presiones de Azores se refuerzan y penetran como cuña anticiclónica en la Península, con tiempo más estable, soleado y con algunas tormentas. Posteriormente, el anticiclón desplaza su centro hasta el Golfo de Vizcaya y el tiempo soleado permanece, ocasionando intervalos de nubosidad de estancamiento sobre las costas del Cantábrico y fenómenos tormentosos en Cataluña y Baleares por efecto de los vientos de componente norte.

A partir del día 13 el anticiclón se escinde en dos centros que se sitúan sobre Azores y Centroeuropa, con lo que se abre paso a una borrasca atlántica. Los frentes nubosos de la borrasca tocan la Península el día 14 y producen precipitaciones en el tercio norte, con cantidades elevadas de lluvia en Galicia, que llegan a tocar la zona extremeña. Tras el paso del frente el anticiclón vuelve a asentarse en la Península. Solamente la zona del NW tiene algunas lloviznas, las temperaturas suben en todas las regiones y las tormentas aparecen de manera dispersa dejando chubascos débiles en bastantes puntos de las dos mesetas, en especial cerca de las sierras.

A partir de esas fechas se empieza a notar intensamente la entrada cálida de aire del desierto. Comienza por las zonas situadas en el sureste peninsular y en días siguientes se extiende progresivamente a toda la Península y Baleares. Las tormentas vuelven a ser frecuentes. El día 22 el extremo de un frente nuboso toca la costa cantábrica, pero las temperaturas alcanzan los 41°C en el Bajo Guadalquivir. Los últimos días del mes se refuerza la entrada cálida desde África y los termómetros superan los 42°C en Andalucía y se rondan los 40°C en muchos puntos de la mitad sur peninsular.

Este desarrollo señala que, con excepción del tercio norte peninsular, la mayor parte de las precipitaciones recogidas en la Península han tenido un **origen tormentoso** y que las **temperaturas extremas, tanto las máximas como las mínimas**, registradas han estado dominadas por las sucesivas **entradas de aire muy cálido de origen africano**, que se ha mantenido sobre la Península durante periodos de tiempo muy extensos, en comparación con los periodos habituales de tres o cuatro días.

En líneas generales, en toda la Península, las precipitaciones han sido inferiores a las normales y las temperaturas extremas superiores a las normales.

Las **precipitaciones** del mes de julio, han afectado preferentemente a las regiones del NW y de las costas cantábricas, --debido al paso de frentes nubosos--, y han tocado mucho más aisladamente al resto de la Península debido a su origen tormentoso.

Durante la primera decena las precipitaciones han sido muy débiles y solamente hay que destacar las registradas durante la segunda decena, con 49mm en Coruña, 20mm en Santiago, 29 en Lugo, 23 en Oviedo y 20mm en Salamanca el día 15.

La última decena del mes se corresponde con un periodo de lluvias frontales el Galicia el día 26 que deja 29mm en Coruña y Lugo, y con un régimen de tormentas locales que tocan especialmente las zonas montañosas de Cataluña y Aragón, y que dejan 28mm en Teruel el día 30 y 23mm en Gerona en la misma fecha.

Las **temperaturas máximas** del mes han venido marcadas por las sucesivas entradas de aire atlántico, que han ocasionado un refrescamiento casi general en todo el tercio norte, y, --sobre todo--, por las entradas de aire muy cálido africano que se ha mantenido casi-estacionario sobre gran parte de la Península en la segunda mitad del mes.

El primer día del mes comienza con una temperatura máxima de 37°C en Castellón, --la más alta registrada esa fecha, debida a los efectos locales de los vientos de poniente--, y cae más de 7°C el día siguiente al desaparecer el efecto foehn de los vientos.

La entrada del anticiclón del día 6 impulsa hacia arriba las temperaturas máximas en todo el valle del Guadalquivir. Se alcanzan los 41°C en Córdoba y Mérida el día 10, y se llega a los 40°C en Sevilla y Toledo. Hacia mediados de mes la entrada de aire atlántico refresca las temperaturas de Galicia y la meseta norte, pero dispara los termómetros de Málaga hasta los 35°C.

A partir del 17 la ola de calor se deja sentir en toda la mitad sur peninsular. Se alcanzan los 40°C en Córdoba el día 26, los 41°C el 29, y los 42°C el 30. Esta misma fecha, el 30, es calurosa en todas las regiones, con 37°C en Orense.

14. Situación atmosférica sobre Madrid

La **presión atmosférica** reducida al nivel del mar sobre Madrid a las 12 UTC da cuenta de las situaciones anticiclónicas y ciclónicas que se han sucedido en el transcurso del mes. Hay que hacer notar que el hecho de contabilizar las situaciones a esa hora produce una gran cantidad de situaciones de baja térmica como consecuencia de las variaciones diurnas de la presión ocasionadas por el calentamiento térmico, que ocasiona

oscilaciones de 4-5mb entre la presión medida en las horas de las temperaturas extremas.

En líneas generales, tal y como se ha comentado anteriormente, la situación atmosférica sobre la Península, --y sobre la zona centro--, ha venido caracterizada por altas presiones pero debido al calentamiento diurno aparecen circulaciones ciclónicas, con descenso de la presión en las horas centrales del día, y es por ello por lo que las bajas térmicas aparecen como predominantes en el cómputo global del mes de julio de 2003.

En el total mensual las situaciones más frecuentes durante el conjunto del mes se han correspondido con situaciones de bajas presiones térmicas a la hora considerada, 12 UTC.

La evolución de la presión atmosférica sobre Madrid a las 12 UTC indica la existencia de bajas presiones, (presión al nivel del mar < 1016mb), al comienzo del mes hasta el día 3, (situación anticiclónica), para pasar posteriormente a situación de bajas presiones térmicas hasta el día 8 y volver otra vez a situaciones de bajas térmicas hasta el día 14 en que aparece una situación de borrasca que persiste un par de días. A partir del día 16 las situaciones anticiclónicas dejan paso a las de bajas presiones térmicas y a las de pantano barométrico hasta que en los cuatro últimos días del mes se afianzan las situaciones anticiclónicas.

Los fenómenos meteorológicos más importantes que se han producido en la capital han sido los relacionados con un **tiempo extraordinariamente cálido, --en especial en lo referente a las temperaturas mínimas que inciden acusadamente en la sensación ambiental--**, que se ha mantenido durante la mayor parte del mes, con una total ausencia de precipitaciones.

En relación con los valores climatológicos normales de esos parámetros, el mes de **JULIO de 2003** ha resultado un **mes más caluroso y mucho más seco que lo normal**, con una **insolación superior** a la esperada estadísticamente.

El desglose día a día de la situación sinóptica en superficie señala la siguiente evolución:

Día 1 - 2

Anticiclón, al sur de Azores, en latitud 30°N, que se extiende hacia el este. Borrasca en 55°N, Mar del Norte, que afecta a la Península.

Día 3

El anticiclón de Azores se refuerza y la borrasca nórdica se retira

Día 4 - 13

El anticiclón se sobre Azores y se extiende por las Islas Británicas y la Península. Se forman bajas térmicas en el centro peninsular, que hacen oscilar las presiones en el entorno de 1016hPa.

Días 14 - 15

Se profundizan las bajas térmicas sobre la Península por efecto de la llegada de una masa fría por el Atlántico.

Días 16 - 27

El centro del anticiclón se refuerza sobre el oeste de Azores y aparece un centro secundario sobre Túnez. Alternan situaciones anticiclónicas con situaciones de bajas térmicas y de pantano barométrico.

Días 28 - 31

El anticiclón de Azores se acerca al este y se extiende por todo Centroeuropa hasta Escandinavia.

El desglose de los datos en el nivel de superficie no refleja exactamente la situación atmosférica que ha dominado durante el mes de julio y que, como antes se comentaba, ha estado dominada por varias entradas de aire muy cálido de origen africano.

Estas entradas se aprecian de manera muy significativa al analizar la temperatura del aire en el **nivel de 850mb, aproximadamente 1500m**, valor que se considera de atmósfera libre, sin influencia de los condicionantes mecánicos y termodinámicos del suelo.

Olas de Calor

En el gráfico que se acompaña se refleja la evolución de la temperatura en el nivel de 850mb sobre la base de observaciones a las 12 UTC.

Aceptando el límite 20°C de una temperatura a ese nivel para considerar aire cálido, se aprecian los siguientes periodos.

Aparece un primer periodo, desde el día 6 al 15, durante el que la temperatura se mantiene por encima de los 20°C, destacando los valores del día 9, --24,5°C--, y del día 11, --25°C--.

Este periodo cálido cesa bruscamente el día 16 con una caída de la temperatura hasta los 14°C y renace el día 17 con 22°C. En los días sucesivos, hasta llegar al 27, la temperatura se mantiene prácticamente estable en los alrededores de los 20-20,5°C.

Un segundo periodo aparece el día 29 y llega hasta final de mes con temperaturas crecientes.

Ambos periodos señalan las dos importantes olas de calor que se han sufrido durante este julio de 2003.

La característica principal de estos episodios radica en el extenso periodo durante el que se han mantenido, ya que, obviando el día 16, aparecen temperaturas iguales o superiores a los 20°C durante un periodo de 20 días consecutivos.

Al comparar con julio de 2002 se observa que si bien aparecen olas de calor de manera habitual durante ese periodo mensual, su duración es de apenas cuatro o cinco días, con intervalos entre ellas de otros periodos de temperaturas más suaves durante periodos similares de tiempo, cuatro o cinco días.

Este factor marca de manera importante las características del tiempo registrado durante este julio de 2003, con un calor persistente durante prácticamente todo el mes, sin apenas días de refrescamiento.

Esto ha ocasionado un **doble efecto negativo** bajo un punto de vista de las condiciones de contaminación atmosférica.

Por una parte, el **enfriamiento nocturno** ha sido incapaz en muchas ocasiones de romper la barrera de la inversión térmica superficial que se formaba hasta bien entrado el periodo diurno, con lo cual el tiro vertical se ha visto fuertemente afectado en las horas nocturnas.

Por otra parte, el aire cálido de las capas atmosféricas ha mantenido una atmósfera muy estable, favoreciendo los **desplazamientos horizontales** de las emisiones que alcanzaban determinadas cotas de altura, al formarse inversiones térmicas en capas altas.

Como consecuencia de todo lo anterior hay que señalar la presencia de un gran número de casos en los que la **ventilación ha sido muy mediocre a primeras horas del día** y, también, la aparición de fenómenos de **elevadas concentraciones de ozono** en poblaciones del entorno de la capital como consecuencia de los movimientos horizontales de los contaminantes emitidos, que al coincidir con alta radiación solar, han reaccionado para formar ese contaminante fotoquímico el cual se ha desplomado sobre zonas limítrofes al municipio.

3. Comentarios a los datos de JULIO de 2003

Temperaturas extremas

Las temperaturas mínimas empiezan suaves, alrededor de los 15°C, y van aumentando gradualmente durante la decena hasta alcanzar más de 20°C, --20,5°C--, al final.

La segunda decena muestra mínimas que tienden a bajar durante la primera mitad. Caen desde 20,8°C hasta 13°C el día 17. Luego se mantienen cerca de los 14-15°C.

La tercera decena mantiene, al principio temperaturas frescas, con mínimas cercanas a los 14°C, pero a partir del día 24 aparece un aumento gradual y significativo que culmina en la mínima del día 30, 20,9°C.

El valor medio mensual de las mínimas ha sido de 16,9°C, valor superior a la media normal del mes que es de 16,1°C.

Las temperaturas máximas muestran una clara tendencia al ascenso desde el comienzo de la primera decena con una subida de más de 10 grados en todo el periodo. Se pasa de 25,6°C, el día 1, a 36,1°C el día 10.

La segunda decena señala una tendencia al descenso, con bajada de los valores máximos desde el comienzo hasta el día 16, --26,4°C--, y posterior estabilización en los alrededores de los 33°C.

La tercera decena señala una cierta estabilidad al principio del periodo, con máximas entre 32 y 33 grados, y una acusada subida en los días finales del periodo y del mes, en los que se alcanzan los valores más elevados, 38,4°C el día 31.

El valor medio mensual de las máximas ha sido de 32,9°C, valor casi idéntico a la media normal del mes que es de 33,0°C.

Precipitación

Las precipitaciones han brillado por su ausencia.

A lo largo de los 31 días del mes no ha habido precipitaciones en todo el municipio, si bien hay que señalar que sí que se han registrado en puntos de las sierras cercanas, aunque en cantidades poco importantes.

En el total de los treinta y un días del mes se han recogido 0mm, valor claramente inferior a la estadística climatológica del mes que es 11mm.

Insolación

El número diario de horas de Sol ofrece muy pocos altibajos a lo largo del mes y se ha mantenido todo el periodo prácticamente en valores máximos debido a la escasa nubosidad que se ha producido.

Comienza la primera decena con insolación alta, desciende durante un par de días y alcanza el resto de la decena sus valores máximos, cercanos a las 14 horas diarias.

La segunda decena muestra casi todos los días valores máximos con la única excepción del día 15 durante el que la nubosidad fue más apreciable.

La tercera decena muestra una insolación muy estable, sin apenas variaciones en el número de horas de Sol que se aproxima a las 14 horas. Nubosidad muy escasa o nula durante todo el periodo.

El conjunto del mes de julio de 2003 ofrece un total de 420 horas de Sol valor sensiblemente superior a la media estadística climatológica de 344 horas.

10. Datos meteorológicos comparativos del mes de JULIO de 2002 y de 2003

s) Temperaturas

1ª decena

Las temperaturas extremas durante la primera decena de julio de ambos años señalan un gran equilibrio en los valores máximos, --periodos más cálidos y más frescos en igual proporción durante ambos años--. Durante 2003 se alcanzan máximas superiores a las del 2002 durante la segunda mitad del periodo y el caso contrario ocurre al principio.

Los valores mínimos son también muy equilibrados, con una ligera ventaja hacia 2003. Las curvas de evolución se entrecruzan a lo largo de la decena sin una tendencia muy definida de un año sobre otro.

2ª decena

Las temperaturas máximas de la segunda decena muestran una evolución similar a las de la anterior decena. En este periodo se alcanzan máximas más elevadas en la primera mitad durante el año 2003 y, por el contrario, las máximas son más elevadas en la segunda mitad de la decena de 2002.

Los valores mínimos señalan temperaturas más altas en 2003 al principio, y una posterior caída al final del periodo, aunque sin diferencias tan grandes como las apreciadas al principio.

3ª decena

La tercera decena mantiene características similares a las anteriores. Se aprecian valores muy estables de temperaturas máximas durante 2003 en la primera mitad y una tendencia al alza al final del periodo. Durante 2002 la curva señala altibajos más acusados, con subidas y bajadas de casi 10°C de diferencia.

Las temperaturas mínimas son más similares, con altibajos en las dos curvas que se entrelazan en subidas y bajadas sensiblemente equivalentes.

t) Precipitaciones

1ª decena

Las precipitaciones señalan un periodo lluvioso poco importante los días 1 y 8 de 2002, mientras que durante 2003 las precipitaciones fueron nulas.

2ª decena

Durante este periodo la igualdad es manifiesta puesto que en ambos años no se registraron precipitaciones.

3ª decena

La última decena del mes señala un día de lluvias muy escasas durante 2002, -- el 22--, con una total ausencia de precipitaciones durante 2003.

u) Insolación

1ª decena

La cantidad de horas de Sol durante ambos años, en la primera decena del mes, muestra importantes diferencias al principio y una gran similitud al final del periodo.

2ª decena

La segunda decena muestra similitudes importantes durante ambos años en la segunda parte del periodo y grandes diferencias en el comienzo y final. A destacar la importante caída de la insolación el día 20 de 2002.

3ª decena

Durante la tercera decena la situación de ambos años ofrece una absoluta preponderancia de la insolación de 2003 frente a la registrada en 2002. La curva de evolución se mantiene casi estacionaria durante 2003 y presenta variados altibajos durante 2002.

En el cómputo de **situaciones meteorológicas junto al suelo** durante ambos años a las 12UTC se encuentran las siguientes situaciones:

La primera decena señala 7 casos de situación ciclónica durante 2002 y 8 durante 2003, incluyendo las condiciones de bajas presiones térmicas.

La segunda decena indica una situación menos equilibrada, con bajas presiones, incluidas las bajas térmicas, durante 4 días de 2002 y 6 días en 2003.

La tercera decena indica un desequilibrio apreciable, con 7 situaciones de bajas presiones durante 2002 y 4 durante 2003.

A señalar que la evolución de los centros de presión ha dado lugar a varias situaciones de **Pantano Barométrico**, la cual se caracteriza por gradientes de presión muy débiles, lo que impide flujos de aire activos, y son situaciones en las que los efectos locales adquieren carácter predominante.

Durante ambos meses considerados, la evolución diaria de las altas presiones, A, de las bajas, B, ha sido la que se muestra en el siguiente cuadro, donde se registran las situaciones de baja térmica con el símbolo en letra minúscula, b, y las situaciones de Pantano Barométrico con la letra P.

JULIO (DIAS)

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
2002	b	B	B	A	b	A	A	b	B	B
2003	B	B	A	b	b	b	b	A	b	b

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2002	b	A	A	A	A	b	A	b	b	P
2003	b	b	b	B	B	A	A	P	b	P

	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
2002	P	b	A	A	A	b	b	b	b	b	b
2003	P	A	A	b	b	b	A	A	A	A	A

LEYENDA

- A Situación Anticiclónica. (Presión > 1016 mb)
 B Situación Ciclónica. (Presión < 1016 mb)
 b Bajas presiones térmicas.
 P Situación de Pantano Barométrico

RESUMEN

Las condiciones meteorológicas dominantes durante el mes de julio de 2003 han venido marcadas por las entradas de aire muy cálido que han ocurrido durante una gran parte de los días del mes y que han ocasionado **un mes de julio más cálido y más seco que lo normal**.

El comienzo del mes ha sido algo irregular, pero rápidamente las temperaturas han iniciado importantes ascensos con la llegada de aire cálido africano. A destacar la extensión de los periodos durante los cuales las temperaturas de las capas altas han superado valores muy cálidos, iguales o por encima de los 20°C

Estas situaciones han ocasionado una escasísima nubosidad y, por tanto, una nula presencia de precipitaciones que no se han registrado en ningún día del mes.

La evolución de las condiciones termodinámicas de la atmósfera durante este mes ha tenido, por tanto, efectos poco positivos para la dispersión efectiva de contaminantes.

Por un lado, el aire cálido de las capas altas ha mantenido condiciones de **estabilidad vertical**, con inversiones térmicas, a las horas de máximo enfriamiento del aire junto al suelo, casi todo el periodo nocturno y en horas matinales, cuando ocurre la temperatura mínima, y el tiro vertical ha sido efectivo únicamente en las horas centrales del día, cuando la temperatura es máxima.

Por otra parte, ese aire cálido de las capas altas, muy seco, ha **impedido la formación de núcleos tormentosos activos** que actuaran como lavaderos del aire, aunque sí que han propiciado la presencia de rachas de viento importantes en horas nocturnas debido a las condiciones locales. De cualquier manera, estas rachas no han mantenido suficiente persistencia como para ocasionar limpiezas energéticas.

Este hecho, el aire cálido en las capas altas, ha dado lugar a importantes movimientos horizontales de los contaminantes emitidos, lo que unido a la fuerte radiación solar registrada, ha ocasionado que los contaminantes precursores del ozono se hayan concentrado de modo favorable para ocasionar la formación de **bolsas de ozono**, que han afectado a numerosos puntos de las zonas periféricas del casco urbano del municipio.

En el conjunto del mes, en cuanto a condiciones de ventilación atmosférica, **puede calificarse JULIO de 2003 como peor que JULIO de 2002**, debido, fundamentalmente, al mayor predominio de régimen de atmósfera estable que se ha producido como consecuencia de la entrada de aire muy cálido desde el norte de África.

INFORME DE LAS CONDICIONES METEOROLOGICAS SOBRE MADRID DURANTE EL MES DE AGOSTO DE 2003

15. Situación General sobre la Península Ibérica

El mes de **AGOSTO de 2003** se puede considerar como un mes muy extremista, durante el que se han producido importantes olas de calor en su primera quincena, cambios bruscos en las temperaturas en los siguientes días, caídas de las temperaturas en todo el norte en las últimas fechas y aguaceros de enorme intensidad en los últimos días del mes en la vertiente mediterránea.

La primera quincena ha transcurrido con una ola de calor agobiante que se ha mostrado en unas temperaturas de record histórico, tanto las máximas como las mínimas, en numerosos puntos de la Península, acompañada de una casi total ausencia casi de precipitaciones, que apenas si han descargado en forma de fenómenos tormentosos con cantidades de pocos litros por metro cuadrado.

La evolución de las situaciones sinópticas que definen el estado atmosférico a lo largo de esta primera mitad del mes muestra muy pocas variaciones, con una zona de altas presiones que se extiende en puente desde un centro situado sobre Azores y otro centro que se localiza en la zona de Escandinavia. Esta disposición de los centros de presión ha propiciado la entrada de aire muy cálido desde el norte de África, con unas temperaturas del aire de las capas altas extraordinariamente elevadas. En los mapas de superficie se acusa la presencia de este aire cálido con la formación de borrascas de origen térmico durante la mayor parte del periodo en las horas centrales de cada jornada.

A partir del día 15 el anticiclón atlántico se retira ligeramente hacia el oeste y una pequeña depresión, acompañada de una vaguada fría en altura, toca la mitad norte peninsular, con un apreciable descenso de las temperaturas y un incremento de los chaparrones en la mitad norte y en la vertiente mediterránea.

El día 18 se recupera la situación anticiclónica sobre la Península y vuelven las temperaturas veraniegas, aunque sin excesos, y los chaparrones ocasionados por las nubes de desarrollo vertical en las cercanías de los sistemas montañosos.

Alrededor del día 27 una profunda depresión, con embolsamiento de aire frío en las capas altas, se acerca a la Península por el NW. El flujo general de vientos es de componente W, con lo que las temperaturas se templan de manera considerable y los aguaceros tocan toda la mitad norte peninsular, aunque cobran una especial virulencia el último día del mes en la zona catalana y balear.

Este desarrollo señala que la mayor parte de las precipitaciones recogidas en la Península y en Baleares han tenido un **origen tormentoso** y que las **temperaturas extremas, tanto las máximas como las mínimas**, han sido excepcionales y provocadas por la **entrada de aire muy cálido de origen africano**, que se ha mantenido sobre la Península durante la primera quincena del mes.

En líneas generales, en toda la Península, las temperaturas extremas han sido superiores a las normales, batiendo en muchas ocasiones records históricos. Las precipitaciones, que en principio han sido escasas, han significado aguaceros muy importantes en cuanto a cantidad de agua recogida e intensidad de los chubascos, en numerosos puntos de la cuenca catalana y del norte de archipiélago balear.

Las **temperaturas extremas** del mes han venido marcadas por las entradas de aire cálido africano. El día 1 se alcanzan máximas de 46°C en Córdoba y Mérida, y de 45°C en Sevilla y Badajoz. Las temperaturas mínimas de la madrugada del día 2 son extraordinariamente elevadas en Jaén, 29°C, y Sevilla y Cádiz, 27°C. Se superan máximas de 40°C en Extremadura y Andalucía. El día 4 la entrada de aire cálido llega a las costas cantábricas. Eleva la temperatura de Bilbao hasta los 42°C y sube la de Ourense hasta los 41°C.

Hacia el día 15, la entrada de aire atlántico suaviza las temperaturas, con descensos de más de 10°C en toda la mitad norte y de unos 5°C en la mitad sur. Alrededor del día 23 las máximas en Andalucía y Extremadura se encuentran en la banda 38-33°C. Por la zona de Galicia y Cantábrico estos valores oscilan entre los 22 y 26°C.

Los últimos días del mes señalan un leve descenso de las temperaturas que se intensifica el último día del mes, con máximas de apenas 17°C en Oviedo y León, 22°C en Galicia y Cantábrico, 24°C en la meseta norte, y valores ligeramente por encima de los 30 grados en la mitad sur peninsular.

Las **precipitaciones** de la primera quincena del mes de agosto han afectado preferentemente a las zonas próximas a áreas de montaña, debido a su origen tormentoso.

Durante este periodo las precipitaciones han sido débiles, con cantidades que apenas han superado los 5mm en Teruel el día 9. A partir del día 15 los chaparrones son más frecuentes y abundantes, en especial en la mitad norte. Se recogen 24mm en Teruel el día 15, 42mm en San Sebastián el 16 y 29mm en Cuenca el 21. El día 22 hay tormentas frecuentes, aunque sin excesiva cantidad de agua, en las dos mesetas.

Posteriormente a estas fechas aparece un periodo de tiempo más encalmado, hasta la llegada de los últimos días del mes en que la cuenca mediterránea aparece como especialmente castigada por numerosos fenómenos tormentosos de enorme intensidad.

Durante las últimas horas del día 31 se llegan a recoger hasta 183mm en Mahón, 40mm en Barcelona y 34mm en Lérica.

16. Situación atmosférica sobre Madrid

La **presión atmosférica** reducida al nivel del mar sobre Madrid a las 12 UTC da cuenta de las situaciones anticiclónicas y ciclónicas que se han sucedido en el transcurso del mes. El mes de agosto de 2003, tal y como se comentaba anteriormente, se ha caracterizado por unas situaciones estables frecuentes que se han traducido en un gran calentamiento del aire junto al suelo en las horas centrales del día, con lo cual las situaciones de bajas térmicas han sido muy abundantes.

En el total mensual las situaciones más frecuentes durante el conjunto del mes se han correspondido con situaciones de bajas presiones térmicas a la hora considerada, 12 UTC.

La evolución de la presión atmosférica sobre Madrid a las 12 UTC indica la existencia de bajas presiones, (presión al nivel del mar $< 1016\text{mb}$), al comienzo del mes hasta el día 6, (situación anticiclónica), para pasar posteriormente a situación de bajas presiones térmicas hasta el día 12. Aparecen luego tres días de situación anticiclónica y dos de situación de borrasca para y volver otra vez a situaciones de anticiclón y de bajas térmicas que se prolongan hasta el día 25. El día 25 la inestabilidad se manifiesta por una constancia de situaciones de bajas presiones hasta el final del mes.

Los fenómenos meteorológicos más importantes que se han producido en la capital han sido los relacionados con un **tiempo extraordinariamente cálido, que ha mantenido durante la mayor parte del mes temperaturas máximas superiores a los 34°C, y con una casi total ausencia de precipitaciones.**

En relación con los valores climatológicos normales de esos parámetros, el mes de **AGOSTO de 2003** ha resultado un **mes más caluroso y mucho más seco que lo normal**, con una **insolación superior** a la esperada estadísticamente.

El desglose día a día de la situación sinóptica en superficie señala la siguiente evolución:

Día 1 - 3

Zona anticiclónica con centros sobre Azores y sobre Escandinavia. Centro de bajas presiones térmicas sobre la Península Ibérica.

Día 4 - 5

Situación de pantano barométrico.

Día 6

El anticiclón se sitúa al W de Irlanda y se extiende por la Península.

Días 7 - 11

Se profundizan las bajas térmicas sobre la Península por efecto de la llegada de una masa muy cálida desde África.

Días 12 - 14

El centro del anticiclón se refuerza sobre Azores y se extiende por la Península.

Días 15 - 16

Una borrasca, con una vaguada de aire frío en las capas altas, llega a la Península.

Días 17

Se forma una situación de pantano barométrico.

Días 18

Se refuerza un centro anticiclónico al S de Azores. SE forma un centro secundario sobre el Golfo de Vizcaya.

Días 19 - 24

Se refuerzan las bajas presiones térmicas sobre la Península.

Días 25 - 31

Se aproxima una zona de borrasca, con aire frío en las capas altas, por el NW peninsular. Persiste todo el periodo con un día de pantano barométrico el día 30.

El desglose de los datos en el nivel de superficie no refleja exactamente la situación atmosférica que ha dominado durante el mes de agosto y que, como antes se comentaba, ha estado dominada por las entradas de aire muy cálido de origen africano en la primera mitad y al final del mes.

Estas entradas se aprecian de manera muy significativa al analizar la temperatura del aire en el **nivel de 850mb, aproximadamente 1500m**, valor que se considera de atmósfera libre, sin influencia de los condicionantes mecánicos y termodinámicos del suelo.

Olas de Calor

En el gráfico que se acompaña se refleja la evolución de la temperatura en el nivel de 850mb sobre la base de observaciones a las 12 UTC.

Aceptando el límite 20°C de una temperatura a ese nivel para considerar aire cálido, se aprecian los siguientes periodos.

Aparece un primer periodo, desde el día 1 al 15, durante el que la temperatura se mantiene por encima de los 20°C, destacando el valor del día 1, 24,5°C.

Este periodo cálido cesa bruscamente el día 16 con una caída de la temperatura hasta los 17,5°C y renace el día 24 con 21°C, hasta un descenso muy significativo que tiene lugar el día 28, en el que se tiene una temperatura de sólo 15°C.

Ambos periodos señalan las dos importantes olas de calor que se han sufrido durante este agosto de 2003. Hay que destacar el primer periodo, que alcanza un total de 15 días, durante el que las temperaturas se mantienen excepcionalmente elevadas.

Este factor marca de manera importante las características del tiempo registrado durante este agosto de 2003, con un calor persistente durante prácticamente toda la primera mitad del mes, sin días de refrescamiento durante el periodo.

Esto ha ocasionado un **doble efecto negativo** bajo un punto de vista de las condiciones de contaminación atmosférica.

Por una parte, el **enfriamiento nocturno** ha sido incapaz en muchas ocasiones de romper la barrera de la inversión térmica superficial que se formaba hasta bien entrado el periodo diurno, con lo cual el tiro vertical se ha visto fuertemente afectado en las horas nocturnas.

Por otra parte, el aire cálido de las capas atmosféricas ha mantenido una atmósfera muy estable, favoreciendo los **desplazamientos horizontales** de las emisiones que alcanzaban determinadas cotas de altura, al formarse inversiones térmicas en capas altas.

Como consecuencia de todo lo anterior hay que señalar la presencia de un gran número de casos en los que la **ventilación ha sido muy mediocre a primeras horas del día** y, también, la aparición de fenómenos de **elevadas concentraciones de ozono** en poblaciones del entorno de la capital como consecuencia de los movimientos horizontales de los contaminantes emitidos, que al coincidir con alta radiación solar, han reaccionado para formar ese contaminante fotoquímico el cual se ha desplomado sobre zonas limítrofes al municipio.

3. Comentarios a los datos de AGOSTO de 2003

Temperaturas extremas

Las temperaturas mínimas empiezan cálidas, 17,4°C, siguen por encima de los 20°C la mayor parte de la primera decena, hasta acabar con un valor de 22,5°C.

La segunda decena muestra mínimas que arrancan desde 20°C, tienden a subir durante la primera mitad del periodo, y descienden hasta los 17°C el día 20.

La tercera decena mantiene, al principio temperaturas más frescas, con mínimas entre 15 y 17°C. Aparece un brusco y acusado descenso el día 27, 13°C, y se templan ligeramente las temperaturas mínimas en los días posteriores.

El valor medio mensual de las mínimas ha sido de 18,2°C, valor similar a la media normal del mes que es de 18,2°C.

Las temperaturas máximas muestran una leve tendencia al descenso desde el comienzo de la primera decena con una caída desde los 39,9°C del día 1 hasta los 36,6°C del día 10.

La segunda decena sigue señalando la tendencia al descenso, con una caída muy acusada el día 16, 28,9°C, y una posterior recuperación.

La tercera decena señala una cierta inestabilidad, con oscilaciones al alza al principio, una acusada caída el día 28, 23,2°C, y una subida posterior hasta los 30,1°C del día 31.

El valor medio mensual de las máximas ha sido de 33,8°C, valor muy superior a la media normal del mes que es de 30,7°C.

Precipitación

Las precipitaciones han sido muy escasas. Solamente se han medido 0,4mm en el transcurso de dos días de precipitaciones tormentosas: el día 6, 0,1mm, y el día 23, 0,3mm.

A lo largo de los 31 días del mes solamente se han registrados precipitaciones en el municipio en los días señalados, si bien hay que señalar que sí que se han registrado en puntos de las sierras cercanas, aunque en cantidades poco importantes.

En el total de los treinta y un días del mes se han recogido 0,4mm, valor claramente inferior a la estadística climatológica del mes que es 10mm.

Insolación

El número diario de horas de Sol ofrece pocos altibajos a lo largo del mes y se ha mantenido todo el periodo prácticamente en valores cercanos a los máximos debido a la escasa nubosidad que se ha producido, y que ha coincidido en horas vespertinas por regla general.

Comienza la primera decena con insolación máxima, 13,8 horas, desciende posteriormente, alcanza un mínimo, 11,0 horas, el día 5, y se recupera hasta 12,3 horas al final.

La segunda decena muestra casi los mismos altibajos. Se alcanzan mínimos de 10 y 9,9 horas los días 14 y 16 y al final del periodo se alcanzan las 13,° horas.

La tercera decena muestra una insolación mucho más inestable, con acusados descensos los días 22, 7,8 horas y 28, 5,1 horas. Al final la insolación se mantiene en las cercanías de las 12 horas.

El conjunto del mes de agosto de 2003 ofrece un total de 366 horas de Sol valor sensiblemente superior a la media estadística climatológica de 335 horas.

11. Datos meteorológicos comparativos del mes de AGOSTO de 2002 y de 2003

v) Temperaturas

1ª decena

Las temperaturas extremas durante la primera decena de agosto de ambos años señalan una gran diferenciación en los valores máximos y mínimos, con un periodo mucho más cálido durante 2003. Durante 2003 se alcanzan máximas y mínimas superiores a las del 2002 durante toda la decena.

2ª decena

Las temperaturas máximas de la segunda decena muestran una evolución contrapuesta en la primera y segunda parte de la decena, con valores superiores a lo largo de 2003 en la primera mitad e inferiores en la segunda parte.

Los valores mínimos señalan temperaturas más altas en 2003 al principio, y una posterior caída al final del periodo, aunque sin diferencias tan grandes como las apreciadas al principio.

3ª decena

La tercera decena mantiene características similares a la anterior. Se aprecian valores superiores de temperaturas máximas durante 2003 en algo más de la primera mitad de la decena y una tendencia a valores inferiores al final del periodo.

Las temperaturas mínimas son más similares, con altibajos en las dos curvas que se entrelazan en subidas y bajadas sensiblemente equivalentes, con la excepción del periodo del 25 al 30 durante el que las mínimas de 2003 son sensiblemente superiores.

w) Precipitaciones

1ª decena

Las precipitaciones señalan un día de lluvia, el 6, con 0,1mm, durante 2003, mientras que no hubo precipitaciones durante 2002.

2ª decena

Durante este periodo la igualdad es manifiesta puesto que en ambos años no se registraron precipitaciones.

3ª decena

La última decena del mes señala un día de lluvias muy escasas durante 2003, -- el 23--, con un total de 0,3mm, mientras que durante 2002 se registraron un total de 0,7mm durante los días 24 y 27.

x) Insolación

1ª decena

La cantidad de horas de Sol durante ambos años, en la primera decena del mes, muestra importantes diferencias a lo largo del periodo, con una gran diferencia al final donde el día 10 se registran 12,3 horas durante 2003 y apenas 3,6 horas durante 2002.

2ª decena

La segunda decena muestra igualmente grandes diferencias en la parte central del periodo, con 10 y 12 horas durante los días 14 y 15, y 6,8 y 4,7 horas en las mismas fechas de 2002.

3ª decena

Durante la tercera decena la situación de ambos años ofrece una absoluta irregularidad, con diferencias positivas a favor de 2002 al principio, caída posterior y superación final de la insolación durante 2003.

En el cómputo de **situaciones meteorológicas junto al suelo** durante ambos años a las 12UTC se encuentran las siguientes situaciones:

La primera decena señala 7 casos de situación ciclónica durante 2002 y durante 2003, incluyendo las condiciones de bajas presiones térmicas.

La segunda decena indica una situación menos equilibrada, con bajas presiones, incluidas las bajas térmicas, durante 4 días de 2002 y 3 días en 2003.

La tercera decena indica un desequilibrio poco apreciable, con 5 situaciones de bajas presiones durante 2002 y 4 durante 2003.

A señalar que la evolución de los centros de presión ha dado lugar a varias situaciones de **Pantano Barométrico**, la cual se caracteriza por gradientes de presión muy débiles, lo que impide flujos de aire activos, y son situaciones en las que los efectos locales adquieren carácter predominante.

Durante ambos meses considerados, la evolución diaria de las altas presiones, A, de las bajas, B, ha sido la que se muestra en el siguiente cuadro, donde se registran las situaciones de baja térmica con el símbolo en letra minúscula, b, y las situaciones de Pantano Barométrico con la letra P.

AGOSTO (DIAS)

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
2002	b	b	b	b	b	B	A	b	b	B
2003	b	b	b	P	P	A	b	b	b	b
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

2002	A	b	b	b	b	A	A	P	P	P	
2003	b	A	A	A	B	B	P	A	b	b	
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
2002	b	b	b	b	A	b	A	A	A	A	
A											
2003	b	b	b	b	B	B	B	B	B	P	
B											

LEYENDA

- A Situación Anticiclónica. (Presión > 1016 mb)
- B Situación Ciclónica. (Presión < 1016 mb)
- b Bajas presiones térmicas.
- P Situación de Pantano Barométrico

RESUMEN

Las condiciones meteorológicas dominantes durante el mes de agosto de 2003 han venido marcadas por las entradas de aire muy cálido que han ocurrido durante una gran parte de la primera mitad del mes y en un periodo posterior más corto, y que han ocasionado **un mes de agosto más cálido y más seco que lo normal.**

El comienzo del mes ha sido extremadamente cálido, pero, hacia la mitad del mes, las temperaturas han iniciado importantes ascensos con la llegada de aire más templado que el cálido africano que ha estado manteniendo unas temperaturas muy elevadas en las capas altas de la atmósfera. A destacar la extensión de los periodos durante los cuales las temperaturas de las capas altas han superado valores muy cálidos, iguales o por encima de los 20°C

Estas situaciones han ocasionado una escasa nubosidad, casi siempre como consecuencia de elevaciones convectivas del aire junto a un suelo extremadamente recalentado y seco, y, por tanto, una presencia muy poco significativa de precipitaciones que se han registrado en solamente dos días del mes y han ocasionado cantidades de precipitación de apenas unas décimas de litro por metro cuadrado.

La evolución de las condiciones termodinámicas de la atmósfera durante este mes ha tenido, por tanto, efectos poco positivos para la dispersión efectiva de contaminantes.

Por un lado, el aire cálido de las capas altas ha mantenido condiciones de **estabilidad vertical**, con inversiones térmicas, a las horas de máximo enfriamiento del aire junto al suelo, casi todo el periodo nocturno y en horas matinales, cuando ocurre la temperatura mínima, y el tiro vertical ha sido efectivo únicamente en las horas centrales del día, cuando la temperatura es máxima.

Por otra parte, ese aire cálido de las capas altas, muy seco, ha **impedido la formación de núcleos tormentosos activos** que actuaran como lavaderos del aire, aunque sí que

han propiciado la presencia de rachas de viento importantes en horas nocturnas debido a las condiciones locales.

Este hecho, el aire cálido en las capas altas, ha dado lugar a importantes movimientos horizontales de los contaminantes emitidos, lo que unido a la fuerte radiación solar registrada, ha ocasionado que los contaminantes precursores del ozono se hayan concentrado de modo favorable para ocasionar la formación de **bolsas de ozono**, que han afectado a numerosos puntos de las zonas periféricas del casco urbano del municipio.

En el conjunto del mes, en cuanto a condiciones de ventilación atmosférica, **puede calificarse AGOSTO de 2003 como peor que AGOSTO de 2002**, debido, fundamentalmente, al mayor predominio de régimen de atmósfera estable que se ha producido como consecuencia de la entrada de aire muy cálido desde el norte de África que se ha mantenido durante extensos periodos del total de los días del mes.

INFORME DE LAS CONDICIONES METEOROLOGICAS SOBRE MADRID DURANTE EL MES DE SETIEMBRE DE 2003

17. Situación General sobre la Península Ibérica

El mes de **SETIEMBRE de 2003** se puede considerar como un mes típico en cuanto a que se han mantenido valores termométricos suavemente por encima de los valores estadísticos y precipitaciones que han sido especialmente intensas en las zonas mediterráneas, como es habitual en los meses de setiembre.

Los valores de las temperaturas han sido altos en muchos puntos de la mitad occidental peninsular, incluida la zona gallega, y ocasionalmente las altas temperaturas han tocado las Islas Canarias. Por el otro extremo, las temperaturas mínimas solamente han descendido de los 10°C en zonas muy definidas de las dos mesetas quedando prácticamente todo el periodo mensual con valores muy suaves en todas las regiones.

La **primera decena** ha transcurrido con una situación anticiclónica cuyo centro se localizaba sobre las Islas Británicas y que ha ocasionado flujo de levante en la mitad norte del área mediterránea, con importantes aguaceros. Las temperaturas han sido suavemente altas. La evolución de la situación sinóptica general durante este periodo ha variado desde la localización de un centro anticiclónico al oeste de Irlanda el día 1, hasta la entrada de vientos de levante propiciada por un puente anticiclónico desde Azores hasta el Mar del Norte el día 4, y una situación de reforzamiento del anticiclón de Azores el día 8, extendiéndose en dorsal por la Península.

Durante **la segunda decena** se produce una entrada brusca del norte que ocasiona un refrescamiento casi general, salvo en el suroeste, para pasar luego a situación del NE con un importante aumento de las temperaturas, sobre todo en el interior de Galicia. Comienza la decena con el anticiclón de Azores enviando flujo del norte y penetrando rápidamente hasta el Golfo de Vizcaya el día 12. Posteriormente el centro se desplaza al NE y se localiza sobre Polonia en los días posteriores. Al final de la decena el anticiclón se encuentra sobre los Balcanes y una borrasca se aproxima por el Atlántico.

La **tercera decena** coincide con la aproximación a la Península de la borrasca atlántica señala anteriormente, lo que produce un cambio del régimen de vientos, con predominio de la componente sur. En días posteriores la situación oscila entre borrascosa y anticiclónica. Durante esta decena las temperaturas tienden a descender progresivamente y los temporales tormentosos afectan a la zona mediterránea, -especialmente a Baleares-, y a toda la Península al final del mes, con precipitaciones generalizadas y persistentes el último día del periodo, al llegar y entrar en la Península una borrasca fría que, desde su centro al oeste de Galicia, barre todas las regiones peninsulares.

La mayor parte de las precipitaciones recogidas en la Península lo han sido en el noreste y han tenido un **origen tormentoso**. Igual ha ocurrido en Baleares. Las **temperaturas extremas, tanto las máximas como las mínimas**, han sido muy suaves, y ocasionalmente elevadas, en toda la mitad oeste de la Península. Han cesado casi completamente las entradas **de aire muy cálido de origen africano** que se registraron durante el mes anterior y las masas de aire sobre la Península han sido templadas.

En líneas generales, en toda la Península, las temperaturas extremas han sido superiores a las normales. Las precipitaciones sido de aguaceros muy importantes en cuanto a cantidad de agua recogida e intensidad de los chubascos, en numerosos puntos de la cuenca catalana y del archipiélago balear.

Las **temperaturas máximas** del mes han mantenido los 35°C en Córdoba el día 1 y el 2, y descendieron hasta los 31°C en fechas posteriores. Se vuelve a los 35°C en el valle del Guadalquivir hacia el 9, y el 11 se alcanzan los 36°C en esa zona y se llega también a los 36°C en Ourense, con valores de 37°C en los días siguientes. El día 13 la máxima nacional se registra en Ourense con 38°C. Las altas temperaturas, por encima de los 33°C, se mantienen hasta la entrada astronómica del otoño, el día 23, fecha en la que refresca apreciablemente en casi todas las regiones. Hacia el día 27 las máximas del norte de Cataluña caen por debajo de los 20°C y rondan ese valor las medidas en las costas cantábricas y en Galicia. El último día del mes es de chaparrones generalizados en casi todas las regiones y caída de las temperaturas máximas hasta llega a los 15°C en Segovia y 16°C en Ávila, León y Soria.

Las **temperaturas mínimas** se han mantenido muy suaves durante todo el mes y solamente hay que señalar como valores más bajos los 8°C de Segovia del día 4, los 7°C de León del día 9, los valores de 3 a 7°C de toda la meseta norte del día 10, los 5°C de Guadalajara del día 18, y los 7°C de Burgos del día 25.

Las **precipitaciones** han sido importantes en muchos puntos del noreste, incluidas las Baleares. Empieza el mes con importantes aguaceros en toda esa región. Caen 183mm en la madrugada del día 1 sobre Mahón, 40mm sobre Barcelona, 34mm sobre Lérida y 20mm sobre Gerona. Se repiten chaparrones muy intensos sobre Ibiza el día 3, 82mm. Caen tormentas importantes sobre Soria, 40mm, y sobre Zaragoza, 35mm, el día 4. Hay tormentas dispersas sobre Baleares, Cataluña, Aragón y Valencia en los siguientes días y se anotan más de 20mm en todo en Cantábrico Oriental el día 9. Tras un periodo más seco, vuelven las tormentas a Menorca el día 23 con 36mm y continúan los aguaceros en días posteriores aunque de menor intensidad. Se registran 35mm en Barcelona el 27 y 49mm el 30. Es el último día del mes durante el que se registran chaparrones en casi

todas las regiones peninsulares: 43mm en Cádiz, 36mm en Córdoba, 29mm en Madrid y Cuenca, 24mm en Segovia y 21mm en Badajoz, como valores más destacados.

18. Situación atmosférica sobre Madrid

La **presión atmosférica** reducida al nivel del mar sobre Madrid a las 12 UTC da cuenta de las situaciones anticiclónicas y ciclónicas que se han sucedido en el transcurso del mes. El mes de setiembre de 2003 se ha caracterizado por unas situaciones anticiclónicas muy frecuentes, con escasas situaciones de bajas presiones, lo que se han traducido en una gran estabilidad atmosférica.

En el **total mensual** las situaciones más frecuentes durante el conjunto del mes se han correspondido con situaciones de **altas presiones** a la hora considerada, 12 UTC.

La evolución de la presión atmosférica sobre Madrid a las 12 UTC indica la existencia de bajas presiones térmicas al comienzo del mes hasta el día 3, y se alternan posteriormente las situaciones de altas y bajas presiones hasta el día 9 en que la situación se estabiliza. Las altas presiones se afianzan y persisten sobre todo el municipio a lo largo de los siguientes 21 días, hasta el final del mes, con la particularidad de los días 28 y 29 en los que la indefinición de la situación barométrica, con gradientes muy débiles y circulación muy poco definida, obligan a clasificar la situación como de Pantano Barométrico.

Los fenómenos meteorológicos más importantes que se han producido en la capital han sido los relacionados con un **tiempo estable, suavemente cálido y muy seco, que ha mantenido una temperatura máxima media de 28°C, una mínima media de 13,7°C y con una total ausencia de precipitaciones hasta la llegada del último día del mes.**

En relación con los valores climatológicos normales de esos parámetros, el mes de **SETIEMBRE de 2003** ha resultado un **mes más caluroso y algo más lluvioso que lo normal, --con la salvedad de que la totalidad de la precipitación recogida se realizó en un solo día--**, y con una **insolación superior en un 22%** a la esperada estadísticamente.

El desglose día a día de la situación sinóptica en superficie señala la siguiente evolución:

Día 1 - 3

Zona anticiclónica con centro entre Azores e Irlanda. Se desplaza al NE.

Día 4

Puente anticiclónico entre Azores y el Mar del Norte. Bajas presiones térmicas sobre la Península.

Día 5 - 6

El anticiclón de Azores se refuerza y entra en cuña por el oeste peninsular.

Días 7 - 8

Bajas presiones sobre la Bretaña francesa. Afectan al norte y a la mitad oriental de la Península.

Días 9 - 11

El centro del anticiclón se refuerza sobre Azores y se extiende por las Islas Británicas, Francia y la Península.

Días 12 - 20

En centro del anticiclón se sitúa sobre las Islas Británicas y se extiende por toda la Europa occidental. Su centro se mueve por el Mar del Norte, Polonia y zona de los Balcanes.

Días 21 - 23

Se forma una zona de altas presiones entre Azores y Canarias que se extiende por toda la Península.

Días 24 - 27

Se refuerza un centro anticiclónico sobre el Canal de la Mancha que se desplaza hacia el este.

Días 28 - 29

Hay altas presiones con gradiente muy débil sobre la Península. Situación de Pantano Barométrico.

Día 30

Una depresión fría se profundiza sobre Galicia. Hay flujo del SW sobre toda la Península con lluvias y chubascos.

Durante este mes de setiembre de 2003, la evolución de los datos en el nivel de superficie se corresponde bastante fielmente con las condiciones termodinámicas de las masas de aire dominantes sobre la región madrileña.

La evolución de la temperatura del aire en el **nivel de 850mb, aproximadamente 1500m**, valor que se considera de atmósfera libre, sin influencia de los condicionantes mecánicos y termodinámicos del suelo, indica que las condiciones dominantes se han mantenido dentro de unos límites típicos, sin acusadas entradas de aire frío o cálido.

En el gráfico que se acompaña se refleja **la evolución de la temperatura en el nivel de 850mb** sobre la base de observaciones a las 12 UTC y su comparación con la evolución registrada durante el pasado año 2002.

Aceptando el límite 20°C de una temperatura a ese nivel para considerar aire cálido, y el límite de 8°C para considerar aire fresco, se aprecia que durante el año 2003 no se han rebasado ninguno de los límites en los 30 días de setiembre y las temperaturas se han mantenido dentro de esa banda, con un valor medio cercano a los 15°C.

Las temperaturas más frecuentes han rozado los 16°C y los valores más bajos se han notado los días 9, 16 y 23, con temperaturas muy próximas a los 12°C.

Frente a esta situación de setiembre de 2003, la registrada en 2002 presenta unas características de aire mucho más fresco y durante periodos de tiempo mucho más amplios. El tiempo es más fresco en las fechas de los días 5, 9, 17, 18, y todo el periodo final del 21 al 27.

Este factor marca de manera importante las características del tiempo registrado durante este setiembre de 2003. Con una atmósfera estable y con escasa nubosidad la mayor parte del periodo, se han producido temperaturas máximas suavemente elevadas y temperaturas mínimas también suavemente elevadas.

El valor medio de las máximas, - 28,0°C -, ha estado ligeramente por encima del valor estadístico, --27,6°C--, y el valor medio de las mínimas, -13,7°C-, se ha mantenido también por encima del valor estadístico de 12,7°C.

Esto ha ocasionado un **efecto negativo** bajo un punto de vista de la dispersión atmosférica ya que ha ocasionado unas condiciones puntuales de ventilación regular durante las primeras horas del día al formarse inversiones térmicas, aunque de débil o moderada intensidad y persistencia.

3. Comentarios a los datos de SETIEMBRE de 2003

Temperaturas extremas

Las temperaturas mínimas empiezan suaves y algo frescas, 14,4°C, alcanzan los 20°C el día 4 y caen hasta poco más de 8°C el día 10.

La segunda decena muestra mínimas que arrancan frescas, 13°C, tienden a subir o mantenerse durante la primera mitad del periodo, y descienden hasta los 10°C, y valores algo inferiores, en la segunda mitad, volviendo a los 13°C el último día del periodo.

La tercera decena muestra unas mínimas mucho más templadas. Arrancan por encima de los 14°C el día 21, suben hasta los 18,1°C el día 27 y vuelven al valor inicial de 14,1°C el último día del periodo y del mes.

El valor medio mensual de las mínimas ha sido de 13,7°C, valor superior a la media normal del mes que es de 12,7°C.

Las temperaturas máximas muestran una tendencia estable durante los primeros días del mes. Oscilan entre 27 y 29 grados hasta el día 9 en que sufren un acusado descenso, 23,5°C, y acusan una espectacular subida posterior el día 10, 29,9°C.

La segunda decena sigue señalando la tendencia similar. Estabilidad durante la primera mitad del periodo en valores altos, cercanos a los 31°C, y caída posterior de dos o tres grados. Acaba el periodo con una nueva subida hasta las cercanías de los 29,5°C.

La tercera decena señala una cierta inestabilidad. Hay una caída desde los 29 a los 27°C al principio, se recupera suavemente en la primera mitad del periodo, alcanzando de nuevo los 29°C, y sufre luego un progresivo descenso hasta alcanzar la temperatura máxima mas baja de todo el mes el día 30, 20°C.

El valor medio mensual de las máximas ha sido de 28,0°C, valor ligeramente superior a la media normal del mes que es de 27,6°C.

Precipitación

Las precipitaciones han sido excepcionalmente escasas en cuanto al número de días durante los que se han registrado lluvias o chubascos.

Solamente se han registrado precipitaciones durante el último día del mes pero, han sido de una prolongada duración y de moderada intensidad. En sólo esa fecha se han recogido un total de 28mm, cantidad superior a la media estadística esperada de 24mm en un total de 3 días.

En el total mensual se han recogido 28mm, con 1 día de lluvia, frente a un valor estadístico de 24mm en 3 días.

Insolación

El número diario de horas de Sol ofrece algunos altibajos a lo largo del mes, más importantes en la última decena, y apenas perceptibles en la segunda.

Las horas de Sol máximas teóricas del día 1 son de 13 horas y 5 minutos, mientras que descienden el día 30 hasta las 11 horas y 49 minutos.

Comienza la primera decena con insolación muy alta, 11,9 horas, desciende posteriormente y alcanza un mínimo de casi 8 horas el día 3, se recupera en los siguientes días, vuelve a descender ligeramente y alcanza casi valores máximos, 12,3 horas, en los últimos días de la decena.

La segunda decena muestra una curva extraordinariamente estable cerca de los valores máximos. Apenas si se notan variaciones de algunas décimas de hora de diferencia diaria en los valores de insolación de todos los días del periodo.

La tercera decena muestra una clara diferencia entre la evolución de la primera y la segunda mitad como consecuencia de los cambios atmosféricos que se han producido. Al comienzo del periodo la insolación oscila entre casi 11 y 12 horas, desciende levemente el día 26 y cae de manera clara en los días sucesivos, con la excepción del día 28, hasta el último día del mes en que la insolación es nula por permanecer los cielos cubiertos durante toda la jornada.

El conjunto del mes de setiembre de 2003 ofrece un total de 306,8 horas de Sol valor sensiblemente superior a la media estadística climatológica de 252 horas.

12. Datos meteorológicos comparativos del mes de SETIEMBRE de 2002 y de 2003

y) Temperaturas

1ª decena

Las temperaturas extremas durante la primera decena de setiembre de ambos años señalan una suave diferenciación en los valores máximos y mínimos, con un periodo mucho más cálido durante 2003. Durante 2003 se alcanzan máximas y mínimas superiores a las del 2002 durante gran parte de la decena.

2ª decena

Las temperaturas máximas de la segunda decena muestran una evolución de valores superiores a los registrados durante 2002, mientras que al observar los valores mínimos se aprecia un periodo más frío durante 2003.

3ª decena

La tercera decena mantiene características de ambiente más cálido, tanto en los valores máximos como en los mínimos, durante la mayor parte del periodo. Las diferencias resultan muy significativas, con diferencias de más de 5°C, tanto en las máximas como en las mínimas. A destacar la diferencia de las máximas del día 24, 19,9 frente a 27,4°C, y la diferencia de las mínimas del día 27, 7,4 frente a 18,1°C.

z) Precipitaciones

La diferencia registrada en este apartado a lo largo de ambos meses de 2002 y 2003 resulta abrumadora, puesto que durante 2003 solamente se registraron precipitaciones el día 30, --aunque en cantidad muy apreciable, 28mm-- , mientras que durante 2002 hubo precipitaciones los días 9, 16, 17, 18, 20, 22 y 30, con una cantidad total de 28,6mm.

aa) Insolación

1ª decena

La cantidad de horas de Sol durante ambos años, en la primera decena del mes, muestra pocas diferencias a lo largo del periodo, con una mayor insolación al principio durante 2002 y una gran caída al final del periodo, en especial el día 8, durante el que apenas se superó el valor de 1 hora de Sol durante 2002.

2ª decena

La segunda decena muestra unas enormes diferencias ya que mientras la insolación permanece muy estable durante 2003 en valores próximos a las 12 horas, la curva correspondiente a 2002 señala altibajos muy importantes.

3ª decena

Durante la tercera decena la situación de ambos años ofrece una gran irregularidad. Durante los primeros días del periodo predomina el Sol en 2003, posteriormente aparece una igualdad en la insolación y tras pasar el día 26 la diferencia es negativa para el año 2003, con valor nulo el último día del mes en el año 2003 y con valor de apenas 2,4 horas de Sol durante el mismo día de 2002.

En el cómputo de **situaciones meteorológicas junto al suelo** durante ambos años a las 12UTC se encuentran las siguientes situaciones:

La primera decena señala 6 casos de situación ciclónica durante 2002 y 5 durante 2003, incluyendo las condiciones de bajas presiones térmicas.

La segunda decena indica una situación mucho menos equilibrada, casi opuesta, con bajas presiones durante 9 días de 2002 y ningún día en 2003.

La tercera decena indica un desequilibrio menos apreciable, aunque importante, con 5 situaciones de bajas presiones durante 2002 y 1 durante 2003.

A señalar que la evolución y los desplazamientos de los centros de presión han dado lugar a varias situaciones de **Pantano Barométrico**, la cual se caracteriza por gradientes de presión muy débiles, lo que impide flujos de aire activos, y son situaciones en las que los efectos locales adquieren carácter predominante.

Durante ambos meses considerados, la evolución diaria de las altas presiones, A, de las bajas, B, ha sido la que se muestra en el siguiente cuadro, donde se registran las situaciones de baja presión térmica con el símbolo de la letra minúscula, b, y las situaciones de Pantano Barométrico con la letra P.

		<u>SETIEMBRE (DIAS)</u>									
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
2002		A	b	b	b	A	A	B	B	B	A
2003		b	b	A	b	A	A	B	B	A	A
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2002		A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
2003		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
2002		B	B	B	B	B	A	A	A	A	A

2003 A A A A A A A P P B

LEYENDA

- A Situación Anticiclónica. (Presión > 1016 mb)
- B Situación Ciclónica. (Presión < 1016 mb)
- b Bajas presiones térmicas.
- P Situación de Pantano Barométrico

RESUMEN

Las condiciones meteorológicas dominantes durante el mes de setiembre de 2003 han venido marcadas por un **tiempo típico de finales de verano y comienzo de otoño**. La nueva estación entró el día 23 a las 10,47UTC al entrar el Sol en la constelación de Escorpio.

La situación atmosférica durante los 26 primeros días del mes se ha correspondido con un **tiempo cálido, -pero sin agobios-, seco y muy estable, con muy escasa nubosidad**.

Las temperaturas mínimas han llegado en muchas ocasiones a valores inferiores a los que se han registrado en la masa de aire en el nivel de 850mb, lo cual ha ocasionado la frecuente formación de inversiones térmicas que si bien no han sido excesivamente fuertes, sí que han contribuido de manera significativa a las dificultades para obtener una buena ventilación.

Por el contrario, las temperaturas máximas de las primeras horas de la tarde han favorecido la aparición de brisas locales de carácter moderado que han contribuido muy significativamente a la limpieza del aire en la zona.

Los últimos días del mes el cambio de situación atmosférica ha sido muy acusado. Las nubes han sido más abundantes, las temperaturas mucho más frescas y los chubascos del día 30 han servido para efectuar una completa limpieza del aire, con un efectivo barrido de los contaminantes atmosféricos acumulados.

Al efectuar la comparación de setiembre de 2002 con setiembre de 2003 se aprecia que las condiciones dominantes en el conjunto de ambos meses han significado condiciones de ventilación diferentes, con una mejor ventilación durante 2002 debido esencialmente a las situaciones meteorológicas registradas que han favorecido claramente estas mejores condiciones.

En el conjunto del mes, en cuanto a condiciones de ventilación atmosférica, **puede calificarse SETIEMBRE de 2003 como peor que SETIEMBRE de 2002**, debido, fundamentalmente, a una mayor frecuencia de los casos de atmósfera estable que se ha producido como consecuencia de la mayor frecuencia de situaciones anticiclónicas que se han producido.

INFORME DE LAS CONDICIONES METEOROLOGICAS SOBRE MADRID DURANTE EL MES DE OCTUBRE DE 2003

19. Situación General sobre la Península Ibérica

El mes de **OCTUBRE de 2003** se ha comportado de manera moderadamente anormal respecto a los valores típicos esperables estadísticamente de modo que se puede asumir que el mes de octubre de 2003 ha sido más fresco, menos soleado y más lluvioso que lo que hubiera podido esperarse de acuerdo con los datos estadísticos del treinteno 1971-2000 en la casi totalidad de las regiones españolas.

El comienzo de **primera decena** ha coincidido con el predominio de una situación atmosférica de bajas presiones y de vientos de componente sur que han ocasionado tiempo inestable y lluvioso en numerosas regiones peninsulares. Durante la segunda mitad el tiempo ha sido anticiclónico, más estable y seco.

A lo largo de este periodo las **temperaturas máximas** más acusadas se han registrado en Murcia, (33°C el día 1), y en Mérida, (31°C el día 9). Por el contrario, las temperaturas **mínimas** más bajas se han tenido en Lugo, Burgos, León, Segovia y Soria con solamente 1°C el día 6, y se ha vuelto a repetir la misma temperatura el día siguiente en Burgos. En lo que se refiere a **lluvias** la precipitación más importante registrada, en cantidad e intensidad, --tormentas muy fuertes--, ha sido en Málaga, donde durante el día 7 se recogieron 64mm.

Durante la primera parte de **la segunda decena** hay tiempo anticiclónico pero rápidamente se transforma en una situación del SW que ocasiona numerosos chubascos en muchas partes de la Península, con temperaturas suaves. En la segunda parte del periodo la situación cambia a Levante, con importantes aguaceros en la vertiente mediterránea, y luego a Poniente, con aguaceros en Galicia.

En esta segunda decena se alcanzan las **más altas temperaturas** en las costas cantábricas por efecto de los vientos de componente sur, con 28°C Bilbao el día 11. Las temperaturas **mínimas** más bajas ocurren en Ávila los días 16 y 18 donde los termómetros llegan a los 6°C. Las lluvias más copiosas se registran en esta decena en las costas mediterráneas, con 68mm en Mahón el día 16; 50mm en Gerona y 48mm en Barcelona el día 18 y, de nuevo, 58mm en Mahón y 41mm en Barcelona el día 18. La entrada de vientos de componente oeste ocasiona aguaceros de 48mm en Pontevedra el día 19.

La **tercera decena** coincide con la aproximación a la Península de una borrasca desde el Mar del Norte, con entrada de aire frío del norte, y su desplazamiento hasta la zona del

Golfo de Cádiz desde donde envía aire templado y húmedo que ocasiona abundantes precipitaciones en el sur peninsular.

Acaba el mes con predominio de las bajas presiones que, desde un profundo centro de 972mb situado sobre las Islas Británicas, provoca un importante temporal de viento y chubascos en prácticamente todo el territorio peninsular y balear.

En este periodo, las **temperaturas máximas** más elevadas ocurren en Ibiza, Murcia y Alicante el día 26 con un valor de 24°C. Las temperaturas **mínimas** llegan hasta valores de helada débil, con 2 grados negativos, en Teruel y Ávila el día 24. Los **chubascos** y chaparrones más importantes se registraron en Sevilla, 53mm el día 26 y 40mm el día 27, y en Santiago de Compostela el día 31 durante el que se midieron 41mm.

El último día de mes se recogieron 100mm en Grazalema, Cádiz.

A destacar que en los últimos días del mes toda la Península, y en especial Galicia y las regiones cantábricas, se vieron afectadas por una profunda depresión que originó un fuerte temporal de vientos cuyas rachas sobrepasaron los 117Kmh en muchos puntos de la mencionada zona.

En líneas generales, en toda la Península salvo en las costas cantábricas, las temperaturas extremas han sido iguales o ligeramente inferiores a las habituales y las precipitaciones han sido importantes, en cuanto a cantidad de agua recogida e intensidad de los chubascos, en numerosos puntos de la vertiente mediterránea y en la zona andaluza.

Por las costas cantábricas las temperaturas han sido superiores a las normales y las precipitaciones inferiores a las habituales.

20. Situación atmosférica sobre Madrid

La **presión atmosférica** reducida al nivel del mar sobre Madrid a las 12 UTC da cuenta de las situaciones anticiclónicas y ciclónicas que se han sucedido en el transcurso del mes. El mes de octubre de 2003 se ha caracterizado por situaciones ciclónicas frecuentes y persistentes, lo que se ha traducido en un gran predominio de episodios de inestabilidad atmosférica, con precipitaciones frecuentes y abundantes, vientos moderados y buenas condiciones de ventilación en las capas bajas de la atmósfera.

En el **total mensual**, las situaciones más frecuentes durante el conjunto del mes se han correspondido con situaciones de **bajas presiones** a la hora considerada, 12 UTC, con un total de 22 ocasiones.

La evolución de la presión atmosférica sobre Madrid a las 12 UTC indica la existencia de bajas presiones al comienzo del mes hasta el día 3 en que se asientan condiciones anticiclónicas que persisten hasta el día 13. En esa fecha la situación se vuelve ciclónica y así permanece hasta el final del mes.

Los fenómenos meteorológicos más importantes que se han producido en la capital han sido los relacionados con un **tiempo inestable, suavemente templado y muy lluvioso**,

que ha mantenido una temperatura máxima media de 21°C, una mínima media de 8°C y una frecuencia desacostumbrada de precipitaciones cuyo total mensual ha alcanzado los 145mm.

En relación con los valores climatológicos normales de esos parámetros, el mes de **OCTUBRE de 2003** ha resultado un **mes algo más fresco y mucho más lluvioso que lo normal, con desviaciones sobre los valores estadísticos del periodo 1971-2000 que han llegado a $\Delta_t = 96\%$, para la temperatura media, $\Delta_R = 372\%$, para la precipitación media y $\Delta_I = 84\%$ para la insolación media de los treinta años contabilizados.**

El desglose día a día de la situación sinóptica en superficie señala la siguiente evolución:

Días 1 - 3

Borrasca sobre Galicia. Se desplaza hacia el este por el Cantábrico. Flujo de componente oeste.

Días 4 - 12

Altas presiones al norte de Azores que se adentran en la Península. Se desplaza hacia el este. Su centro se localiza en el Mar del Norte al final del periodo. Flujo del NW.

Días 13 - 17

Depresión sobre el norte de África que entra en la Península. Depresión fría en altura. Flujo del SE.

Días 18 - 24

Bajas presiones atlánticas al NW de la Península que ahondan las bajas existentes. Se trasladan hacia el centro de Europa. Flujo del norte.

Días 25 - 28

Se ahonda una borrasca al W de Lisboa. Flujo del SW.

Días 29 - 31

Una profunda depresión de 972mb se extiende hasta la Península con flujo muy fuerte del NW. Crea un fuerte temporal en toda la mitad norte.

Durante este mes de octubre de 2003, la evolución de los datos en el nivel de superficie se corresponde bastante fielmente con las condiciones termodinámicas de las masas de aire dominantes sobre la región madrileña. Los frecuentes flujos de componente sur han originado precipitaciones abundantes en toda la región madrileña al tiempo que han mantenido las temperaturas en valores templados.

No se han registrado “olas de calor” ni “olas de frío”, -con la salvedad del periodo “*fresco*” de los días 23, 24 y 25-, y la evolución general se ha correspondido con situaciones relativamente habituales de los centros de presión en esta época del año, aunque las precipitaciones registradas han estado muy por encima de los valores estadísticos esperables.

3. Comentarios a los datos de OCTUBRE de 2003

Temperaturas extremas

Las temperaturas mínimas empiezan muy suaves, casi cálidas, por encima de los 13°C y caen a partir del día 4 hasta alcanzar un valor extremo de poco más de 5°C el día 7. Luego se recuperan apreciablemente hasta el final de la decena

La segunda decena muestra mínimas que arrancan suaves, 9°C, tienden a subir en los siguientes días y vuelven a caer hasta estabilizarse en un valor próximo a los 10°C en la segunda mitad del periodo.

La tercera decena muestra unas mínimas templadas al principio las cuales caen de manera brusca a partir del día 23, (3,8°C), llegan a 0,5°C el día siguiente y suben otra vez el día 25, (4,4°C). Los días restantes de esta última decena mantienen temperaturas mínimas entre 8 y 10 grados.

El valor medio mensual de las mínimas ha sido de 9,4°C, valor superior a la media normal del mes que es de 8,3°C. ($\Delta_{tm} = T_{2003} / T_{med} = 113\%$)

Las temperaturas máximas muestran valores algo frescos y una tendencia estable durante los primeros días del mes. Oscilan entre los 22°C del principio que caen hasta los 19°C del día 6 y que suben de manera firme hasta los casi 25°C al final de la decena.

La segunda decena sigue señalando la tendencia similar, con oscilaciones parecidas. Comienza con valores de 24°C que caen en los días siguientes con sucesivos altibajos. La decena acaba con máximas de 17°C.

La tercera decena señala la entrada de aire *fresco* que hace bajar las temperaturas máximas hasta los 10°C el día 25. En los siguientes días y hasta el final del mes la tendencia es a un aumento de las temperaturas máximas. El mes acaba con máximas de 12,1°C.

El valor medio mensual de las máximas ha sido de 18,2°C, valor inferior a la media normal del mes que es de 20,6°C. ($\Delta_{TM} = T_{2003} / T_{med} = 88\%$)

Precipitación

Las precipitaciones han sido excepcionalmente abundantes en cuanto al número de días durante los que se han registrado lluvias o chubascos y en cuanto a las cantidades recogidas.

Se han registrado precipitaciones durante 14 días con un total de 145,3mm de agua recogida.

Durante la primera decena del mes se han producido chaparrones los días 1, 2 y 3, con un total recogido de 22mm.

En la segunda decena las precipitaciones se han registrado durante los días 12, 13, 14, 16, 17 y 19, con un total de 63,3mm. Resaltan los 41mm del día 19.

La tercera decena resulta también muy lluviosa, con 5 días de precipitaciones en los que se miden 60mm.

En el total mensual se han recogido 145,3mm, en 14 días de lluvia, frente a un valor estadístico de 39 mm en 6 días. ($\Delta_R = R_{2003} / R_{med} = 372\%$)

Insolación

El número diario de horas de Sol ofrece grandes altibajos a lo largo del mes, con fechas en las que se alcanzan valores máximos de insolación y otras en las que la nubosidad es abundante, los cielos están casi cubiertos y el Sol apenas tiene tiempo de actividad.

La caída de las horas teóricas de Sol es ya muy importante en el mes de octubre, de uno a dos minutos tanto en el orto y como en el ocaso, con un descenso de 77 minutos a lo largo de todo el mes. Las horas de Sol máximas teóricas del día 1 son de 11 horas y 47 minutos, mientras que descienden el día 31 hasta las 10 horas y 30 minutos.

Comienza la primera decena con insolación baja, unas 4 horas, desciende posteriormente y alcanza un mínimo de poco más de 2 horas el día 3 y se recupera espectacularmente en los siguientes días, con valores próximos al máximo teórico.

La segunda decena muestra una curva extraordinariamente quebrada que oscila al principio alrededor de valores bajos, inferiores a las 2 horas, sube hasta las 8 horas el día 15 y desciende acusadamente en los días siguientes hasta el último día de la decena.

La tercera decena muestra también la influencia de la nubosidad abundante que se registró en el periodo. Las horas de Sol salen desde el valor 1,4 y alcanzan casi un máximo el día 23. Posteriormente caen hasta valores muy bajos, con una clara influencia de las nubes.

El conjunto del mes de octubre de 2003 ofrece un total de 165,6 horas de Sol valor sensiblemente inferior a la media estadística climatológica de 198 horas. ($\Delta_I = I_{2003} / I_{med} = 84\%$)

13. Datos meteorológicos comparativos del mes de OCTUBRE de 2002 y de 2003

bb) Temperaturas

1ª decena

Las temperaturas extremas durante la primera decena de octubre de ambos años señalan una apreciable diferencia, con sentidos opuestos en los valores máximos, con una diferencia positiva, más cálida, en la parte central durante 2002 y negativa, más fría, al final del periodo. En cuanto a las temperaturas mínimas la diferencia es positiva a favor de 2002 prácticamente durante toda la decena.

2ª decena

Las temperaturas máximas de la segunda decena evolucionan de manera similar, con altibajos generalizados y una tendencia al descenso. Las curvas se entrelazan alrededor de un valor medio muy similar. Los valores mínimos señalan un periodo más cálido durante 2003.

3ª decena

La tercera decena tiene características de ambiente mucho más cálido en los valores máximos de 2002 frente a los de 2003 durante todo el periodo. Las diferencias resultan muy significativas, con diferencias de más de 8°C en algunos días. Las temperaturas mínimas resultan más equilibradas con un primer periodo más cálido en 2002 y un segundo periodo opuesto. A destacar las temperaturas del día 21 en que la máxima de 2003 coincide prácticamente con la mínima de 2002.

cc) Precipitaciones

1ª decena

Durante este periodo aparecen 3 días de precipitaciones durante 2003 y 5 días durante 2002, con cantidades recogidas de 40mm en 2002 y de 22mm durante 2003.

2ª decena

En este periodo aparece una gran diferencia a favor de las lluvias recogidas durante 2003. Se alcanzan los 63mm en 6 días. En 2002 apenas si se recogen 2mm el día 20. A destacar los 41mm del día 19 de octubre de 2003.

3ª decena

Esta decena ofrece igualmente un saldo positivo a favor del año 2003. En 5 días se recogen 60mm durante 2003 mientras que apenas si se registran 12mm en 2002.

dd) Insolación

1ª decena

La cantidad de horas de Sol durante ambos años, en la primera decena del mes, muestra grandes diferencias a lo largo del periodo, con una mayor insolación, al principio, durante 2002, tras partir de días cubiertos y muy nubosos, y una gran caída al mediados y final del periodo, en especial los últimos días en los que la diferencia de horas a favor de 2003 es muy apreciable.

2ª decena

La segunda decena muestra unas significativas diferencias con predominio casi general durante todos los días de la insolación medida durante 2002. A señalar que en la parte final del periodo la nubosidad fue muy importante durante 2003.

3ª decena

Durante la tercera decena la situación de ambos años ofrece fuertes similitudes en la primera mitad del periodo, pero aparece una fuerte diferencia a favor de 2002 en los días finales.

d) Situaciones meteorológicas

En el cómputo de **situaciones meteorológicas en superficie** durante ambos años a las 12UTC se encuentran las siguientes situaciones:

La primera decena señala 4 casos de situación ciclónica durante 2002 y 3 durante 2003.

La segunda decena indica una situación mucho menos equilibrada, con bajas presiones durante 5 días de 2002 y 8 días de 2003.

La tercera decena indica un desequilibrio completo, con 3 situaciones de bajas presiones durante 2002 y 11 durante 2003, la totalidad del periodo.

Durante ambos meses considerados, la evolución diaria de las altas presiones, A, de las bajas, B, ha sido la que se muestra en el siguiente cuadro.

	<u>OCTUBRE (DIAS)</u>									
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
2002	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B
2003	B	B	B	A	A	A	A	A	A	A
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2002	A	A	A	B	B	B	B	A	A	B
2003	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B

	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
2002	B	B	A	A	A	A	A	A	A	B	A
2003	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B

LEYENDA

- A Situación Anticiclónica. (Presión > 1016 mb)
 B Situación Ciclónica. (Presión < 1016 mb)

RESUMEN

Las condiciones meteorológicas dominantes durante el mes de octubre de 2003 se pueden definir como las de un **tiempo típico otoñal, de temperaturas suaves, --algo frescas--, y de precipitaciones frecuentes y copiosas.**

La situación atmosférica durante los primeros días del mes, con predominio anticiclónico, se ha visto contrastada con las continuadas situaciones de bajas presiones que a partir del día 13 se han mantenido hasta el final del mes.

El fenómeno meteorológico **más significativo ha sido el de la precipitación recogida**, en forma de lluvia y de chubascos, tanto en lo que se refiere al número de días en que se ha observado el fenómeno como en lo que se refiere a la cantidad total de agua recogida. Ambos datos muy por encima de los valores estadísticos esperables.

Las temperaturas, tanto las máximas como las mínimas, se han mantenido dentro de variaciones aceptables respecto a los correspondientes valores medios climatológicos.

A señalar que durante los últimos días del mes se ha registrado en la capital **un temporal moderado de viento** con rachas que han llegado a superar los 50Kmh en algunos puntos.

Al efectuar la comparación entre octubre de 2002 y octubre de 2003 se aprecia que las condiciones dominantes en el conjunto de ambos meses han significado condiciones de ventilación y limpieza atmosférica muy diferentes, con una **mejor ventilación durante 2003** debido esencialmente a las situaciones meteorológicas registradas, con vientos racheados y chubascos frecuentes a lo largo de todo el mes que han favorecido claramente estas mejores condiciones.

En el conjunto del mes, en cuanto a condiciones de ventilación atmosférica, **puede calificarse OCTUBRE de 2003 como mejor que OCTUBRE de 2002**, debido, fundamentalmente, a una mayor frecuencia de los casos de atmósfera inestable que se ha producido como consecuencia de la mayor frecuencia de situaciones ciclónicas que se han producido, con sus efectos de vientos y chubascos, que han servido para una mejor limpieza atmosférica.

INFORME DE LAS CONDICIONES METEOROLOGICAS SOBRE MADRID DURANTE EL MES DE NOVIEMBRE DE 2003

21. Situación General sobre la Península Ibérica

El mes de **NOVIEMBRE de 2003** se ha comportado como un mes típicamente otoñal, periodos de lluvias y chubascos, alternando con otros de tiempo estable, que han ocasionado importantes precipitaciones en numerosos puntos de la geografía insular, en especial en la mitad sur, así como en el archipiélago balear.

La sucesión de áreas de bajas presiones sobre la Península, acompañadas de una acusada inestabilidad en las capas altas de la atmósfera, ha ocasionado la entrada de sucesivos frentes nuboso muy activos que han producido precipitaciones muy intensas, al tiempo que los flujos de componente sur han dado lugar a temperaturas máximas excepcionalmente elevadas en las costas cantábricas y los de componente oeste a valores igualmente elevados en las costas mediterráneas.

Contemplando la totalidad de las comarcas de España se puede asumir que el mes de noviembre de 2003 ha sido más templado y más lluvioso que lo que hubiera podido esperarse de acuerdo con los datos estadísticos del treinteno 1971-2000.

El comienzo de **primera decena** ha coincidido con el predominio de una situación atmosférica de altas presiones y de vientos de componente norte que han ocasionado tiempo fresco, con heladas muy débiles en la meseta superior, y precipitaciones débiles en las costas del norte. Las máximas más elevadas han estado en el Mediterráneo. Durante la segunda mitad de la decena el anticiclón se ha desplazado hacia Centroeuropa y el flujo dominante de vientos ha tomado la componente este y sureste, con lo que las máximas más elevadas se han dado en Galicia y en el resto de la costa cantábrica. Al final de esta decena el anticiclón se ha retirado a Escandinavia y ha dejado paso libre para la entrada en la Península de las borrascas atlánticas.

A lo largo de este periodo las **temperaturas máximas** más elevadas se han registrado en Bilbao, (24°C el día 6), y en Coruña, (25°C el día 7). Por el contrario, las temperaturas **mínimas** más bajas se han dado en Teruel, (-1°C el día 1), y Salamanca, (-0,5°C el día 3). En cuanto a **precipitaciones**, las más importantes se han registrado en Santiago de Compostela el día 9, con un total de 27mm, y el mismo día en Oviedo con 26mm.

La **segunda decena** comienza con una atmósfera dominada por un potente centro anticiclónico frío sobre Escandinavia y otro centro anticiclónico templado sobre Azores. La situación sobre la Península resulta anticiclónica, pero hay frecuentes entradas de áreas de inestabilidad desde el Atlántico, con periodos de chaparrones muy intensos y copiosos en la región gallega. En la segunda parte de la decena se retiran las altas presiones y una sucesión de zonas de borrasca entran por el noroeste. Al final vuelve el anticiclón.

En esta segunda decena se alcanzan las **temperaturas más altas** en Almería, (23°C el día 11), y en Bilbao, Murcia, Alicante, Ibiza y Palma, (22°C el día 11). Las temperaturas **mínimas** más bajas ocurren en Vitoria y León, (-2,6°C el día 18). Las **lluvias más copiosas** se registran en esta decena en las costas mediterráneas, con 59mm en Tarragona el día 11. Un nuevo frente nuboso llega a la zona gallega el día 14 y deja 45mm en Pontevedra y 68mm en Santiago; caen otros 53mm en Pontevedra y 40mm en Lugo el día siguiente. A destacar las trombas de agua de 83mm en 6 horas registradas durante el día 15 en Tortosa y los 62mm medidos en Cartagena el día 18.

La **tercera decena** comienza con la escisión del anticiclón en dos centros al este y oeste de la Península con lo que se favorece la llegada de borrascas atlánticas de gran actividad.

En este periodo, las **temperaturas máximas** más elevadas ocurren en Málaga el día 22 con 23 grados, mientras que hay que destacar la brusca caída de las temperaturas máximas que ocurren en la meseta norte durante el periodo del 26 al 30 en el que apenas si se alcanzan los 7°C de máxima en muchas de sus capitales. Las temperaturas **mínimas**, por el contrario, son bajas, pero solamente hay heladas débiles los días 25 y 26 en algunas zonas de Castilla y León. Los **chubascos** y chaparrones más importantes se registran en Pontevedra, 58mm, y Santiago, 46mm, el día 22; en Cádiz, 39mm y en Huelva, 35mm, el día 23; de nuevo en Cádiz el día siguiente con 82mm; y el último día del mes con 45mm en Pontevedra y 33 en Santiago.

En líneas generales, las precipitaciones han sido importantes, en cuanto a cantidad de agua recogida e intensidad de los chubascos, en numerosos puntos de las dos mesetas, de la vertiente mediterránea y de la zona andaluza, en especial en las cercanías del Golfo de Cádiz.

22. Situación atmosférica sobre Madrid

La **presión atmosférica** reducida al nivel del mar sobre Madrid a las 12 UTC da cuenta de las situaciones anticiclónicas y ciclónicas que se han sucedido en el transcurso del mes.

El mes de noviembre de 2003 se ha caracterizado por situaciones anticiclónicas frecuentes, con numerosos días de gradientes béricos poco definidos en las dos primeras decenas, y por una situación de bajas presiones y de inestabilidad atmosférica en los últimos días, con precipitaciones frecuentes y abundantes, vientos moderados y buenas condiciones de ventilación en las capas bajas de la atmósfera.

En el **total mensual**, las situaciones atmosféricas han encontrado un casi equilibrio entre las registradas como altas presiones, (12), y bajas presiones, (11), pero el cómputo se desestabiliza si se tiene en cuenta el gran número de situaciones de pantano barométrico, (7), que se han registrado y que se corresponden con periodos de altas presiones aunque con débiles gradientes de presión.

La evolución de la presión atmosférica sobre Madrid a las 12 UTC indica la existencia de bajas presiones al comienzo del mes hasta el día 2 en que se asientan condiciones

anticiclónicas que persisten hasta el día 7, en que tras una situación de pantano barométrico se llega a una situación de borrasca el día 8 para volver a periodo anticiclónico posteriormente. La segunda decena muestra un comienzo de gran indefinición, con varios días de pantanos barométricos hasta que el 14 se aprecian altas presiones las cuales cambian rápidamente con la llegada de borrascas atlánticas. Vuelven luego las altas presiones y acaba la decena con nuevos pantanos barométricos que persisten hasta el día 21. Posteriormente, durante 6 días, la región queda bajo en influjo de las borrascas y acaba el mes con alternativas de altas y bajas presiones.

Los fenómenos meteorológicos más importantes que se han producido en la capital han sido los relacionados con un **tiempo algo inestable, suavemente templado y ligeramente lluvioso, que ha mantenido una temperatura máxima media mensual de 14°C, una mínima media mensual de 6°C y una frecuencia casi normal de precipitaciones cuyo total mensual ha alcanzado los 52mm.**

En relación con los valores climatológicos normales de esos parámetros, el mes de **NOVIEMBRE de 2003** ha resultado un **mes algo más fresco y mucho más lluvioso que lo normal, con desviaciones sobre los valores estadísticos del periodo 1971-2000 que han llegado a $\Delta_T = 157\%$, para la temperatura media, $\Delta_R = 109\%$, para la precipitación media y $\Delta_I = 88\%$ para la insolación media de los treinta años contabilizados.**

El desglose día a día de la situación sinóptica en superficie señala la siguiente evolución:

Día 1

Borrasca al NW de Irlanda. Flujo de componente N.

Días 2 - 3

Altas presiones al W de Portugal que se adentran en la Península y permanecen estacionarias, con gradiente de presión débil.

Días 4 - 7

El anticiclón se desplaza hacia el este. Su centro se localiza en Rusia. Flujo de componente S.

Día 8

Bajas presiones atlánticas al NW de la Península con frentes asociados que barren la zona de oeste a este.

Días 9 - 14

Altas presiones al norte de África que oscilan sobre el centro peninsular. Gradiente débil.

Días 15 - 16

Una depresión de 1004mb se centra sobre Galicia con flujo muy acusado del SW.

Días 17 - 21

Se refuerza en anticiclón sobre Azores y se extiende hasta Centroeuropa. Flujo de componente E debilitándose gradualmente.

Días 22 - 25

Una depresión de 1000mb se sitúa al N de Galicia y se traslada hasta el Golfo de Cádiz y hasta el Mediterráneo, con flujo del SW.

Días 26 - 27

Una depresión de 976mb se sitúa sobre Escocia. Lleva frentes nubosos asociados que barren la Península.

Días 28 - 29

Se refuerza en anticiclón de Azores.

Día 30

Una depresión de 992mb se sitúa al N de Escocia. Genera flujo moderado-fuerte del NW.

Durante este mes de noviembre de 2003, la evolución de los datos en el nivel de superficie se corresponde bastante fielmente con las condiciones termodinámicas de las masas de aire dominantes sobre la región madrileña. Los frecuentes flujos de componente sur han originado precipitaciones en toda la región madrileña al tiempo que han mantenido las temperaturas en valores templados.

No se han registrado “olas de frío”, con la salvedad de las heladas débiles del día 26, (mínima -0,6°C). Se han contabilizado un total de 11 días despejados, con brumas y neblinas matinales que en ocasiones han persistido durante varias horas tras la salida del Sol.

3. Comentarios a los datos de NOVIEMBRE de 2003

Temperaturas extremas

Las temperaturas mínimas empiezan suaves, en los 8°C, pero enseguida caen más de 5 grados y el día 5 inician una recuperación que les lleva hasta los niveles de los 10°C al final de la decena.

La segunda decena comienza con mínimas de 4°C, suben hasta los 10 y a partir de la mitad del periodo caen hasta estacionarse por debajo de los 5°C en los días finales.

La tercera decena muestra unas mínimas con grandes altibajos, como consecuencia de la situación atmosférica tan cambiante de esos días, con vientos de componente sur, templados, lluvias, durante algunos días, y con cielos despejados y gran radiación nocturna, otros días. Desde los 4°C del día 21 sube la mínima hasta cerca de los 8°C,

desciende hasta la mínima mensual absoluta de $-0,6^{\circ}\text{C}$ el día 26 y se recuperan al alza en los últimos días del mes. El día 30 la mínima es de $9,8^{\circ}\text{C}$.

El valor medio mensual de las mínimas ha sido de $6,0^{\circ}\text{C}$, valor superior a la media normal del mes que es de $3,8^{\circ}\text{C}$.

Las temperaturas máximas muestran valores templados, cercanos a los 15°C , durante los primeros días del mes. Luego hay una leve subida, y se quedan ligeramente por encima de los 15°C al final de la decena.

La segunda decena señala una tendencia a la baja. Pasa desde casi 17°C el día 11 a los 12°C de los días 15 y 16. Luego hay una subida apreciable y se alcanza la máxima absoluta del mes, $18,4^{\circ}\text{C}$, el día 18, con una ligera caída en los días posteriores.

La tercera decena señala ya un aire más *fresco*. Las máximas comienzan un poco por encima de los 13°C y muestran un descenso progresivo, con un ligero repunte el día 25. Se estabilizan por debajo de los 12°C en los siguientes días y suben algo por encima de los 13°C al final del mes.

El valor medio mensual de las máximas ha sido de $14,2^{\circ}\text{C}$, valor inferior a la media normal del mes que es de $14,7^{\circ}\text{C}$.

Precipitación

Las precipitaciones han estado ligeramente por encima de las normales tanto en cuanto a la cantidad total mensual recogida como al número de días en los que se ha medido lluvia.

Se han registrado precipitaciones durante 10 días, con un total de 52,3mm de agua recogida.

Durante la primera decena del mes se han producido chaparrones los días 6, 8, 9 y 10, con un total recogido de 13,3mm. La mayor precipitación el día 10 con 11mm.

En la segunda decena las precipitaciones se han registrado durante los días 15 y 16, con un total de 17mm. La mayor precipitación el día 16 con 9mm.

La tercera decena resultó la más lluviosa, con 4 días de precipitaciones en los que se midieron 22mm. La mayor precipitación el día 23 con 17mm.

En el total mensual se han recogido 52,3mm, en 10 días de lluvia, frente a un valor estadístico de 48mm en 6 días.

Insolación

El número diario de horas de Sol ofrece grandes altibajos a lo largo del mes, con fechas en las que se alcanzan valores máximos de insolación, que marcan diferencias de

más de una hora entre el número teórico de horas de Sol del día 1 de noviembre, 10,6 horas, y el correspondiente al último día del mes, 9,5 horas.

Comienza la primera decena con una insolación media de casi 5 horas y sube en los días siguientes hasta caer a cielos cubiertos el día 5. Sube después hasta valores máximos, - más de 9,3 horas-, y cae en los días finales.

La segunda decena muestra una curva con enormes altibajos que van desde máximos hasta mínimos. Comienza la decena en máximo, 9,5 horas, cae en los días siguientes hasta mínimos, -0 horas los días 15 y 16-, y los cuatro últimos días del periodo vuelven a alcanzarse valores máximos, cercanos a las 9 horas.

La tercera decena muestra también la influencia de la nubosidad abundante que se registró en el periodo, pero en sentido opuesto a la anterior. Hay mínimos al comienzo, se alcanza un máximo, 9,3 horas, el día 27 y vuelven a aparecer los mínimos en los últimos días del mes..

El conjunto del mes de noviembre de 2003 ofrece un total de 135,9 horas de Sol valor inferior a la media estadística climatológica de 155 horas.

14. Datos meteorológicos comparativos del mes de NOVIEMBRE de 2002 y de 2003

ee) Temperaturas

1ª decena

Las temperaturas extremas durante la primera decena de noviembre de ambos años señalan una apreciable diferencia entre ambas anualidades, con temperaturas máximas más elevadas en el año 2002 y mínimas también más elevadas aunque con un cambio al final del periodo.

2ª decena

Las temperaturas máximas de la segunda decena evolucionan de manera opuesta a la anterior, con valores más altos durante 2003 que los tenidos durante 2002. Los valores mínimos señalan también un periodo más cálido durante 2003.

3ª decena

La tercera decena tiene características más equilibradas, aunque con un ambiente algo más cálido en los valores máximos de 2003 frente a los de 2002 durante todo el periodo. Las temperaturas mínimas resultan igualmente mucho más equilibradas, con valores muy similares durante los primeros siete días del periodo, con diferencias de solamente unas pocas décimas.

ff) Precipitaciones

1ª decena

Durante este periodo aparecen 4 días de precipitaciones durante 2003 y 1 día durante 2002, con cantidades recogidas de 13,3mm en 2003 y de apenas 0,3mm durante 2002.

2ª decena

En este periodo aparece una gran diferencia a favor de las lluvias recogidas durante 2002. Se alcanzan los 38,5mm en 8 días. En 2003 se recogen 17mm en dos días.

3ª decena

Esta decena ofrece igualmente un saldo más equilibrado en cantidades recogidas aunque no así en cuanto a días de lluvia. En 9 días se recogen 29,9mm durante 2002 mientras que durante 2003 los días de lluvia son 4 y se recogen 22mm.

gg) Insolación

1ª decena

La cantidad de horas de Sol durante ambos años, en la primera decena del mes, muestra grandes diferencias a lo largo del periodo, con una mayor insolación, al principio, durante 2003 que cae rápidamente para presentar valor nulo el día 5 y sufrir nuevos altibajos en los siguientes días. El año 2002 se muestra más uniforme con una tendencia positiva a lo largo del periodo tras un valor nulo el día 2.

2ª decena

La segunda decena muestra unas significativas similitudes, con un año 2003 que presenta casi una figura similar a la presentada por 2002. El 2002 presenta figura de U, de máximos al principio y al final, y de mínimos en las fechas centrales. El 2003 presenta una figura similar aunque con persistencia durante 4 días de los máximos finales.

3ª decena

Durante la tercera decena la situación de ambos años ofrece fuertes similitudes en cuanto a la figura que dibujan, con frecuentes dientes de sierra, pero con escalas diferentes. Los máximos que se alcanzan durante 2003 son mucho más elevados que los que se obtienen durante 2002.

d) Situaciones meteorológicas

En el cómputo de **situaciones meteorológicas en superficie** durante ambos años a las 12UTC se encuentran las siguientes situaciones:

La primera decena señala 10 casos de situación anticiclónica durante 2002 y 7 durante 2003.

La segunda decena indica una situación menos equilibrada, con bajas presiones durante 9 días de 2002 y 2 días de 2003.

La **tercera decena** indica un gran equilibrio, con 7 situaciones de bajas presiones durante 2002 y también 7 durante 2003, la totalidad del periodo.

Durante ambos meses considerados, la evolución diaria de las altas presiones, A, de las bajas, B, ha sido la que se muestra en el siguiente cuadro.

		<u>NOVIEMBRE (DIAS)</u>									
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
2002		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
2003		B	A	A	A	A	A	P	B	A	A
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2002		A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
2003		P	P	P	A	B	B	A	A	P	P
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
2002		B	B	B	B	B	B	B	A	A	A
2003		P	B	B	B	B	B	B	A	A	B

LEYENDA

- A Situación Anticiclónica. (Presión > 1016 mb)
- B Situación Ciclónica. (Presión < 1016 mb)
- P Situación de Pantano Barométrico

RESUMEN

Las condiciones meteorológicas dominantes durante el mes de noviembre de 2003 se pueden definir como las de un **tiempo típico otoñal, de temperaturas suaves, --algo frescas las máximas y más templadas las mínimas--**, y de **precipitaciones frecuentes**.

La situación atmosférica durante gran cantidad de días ha sido la de Pantano Barométrico, situación en la que los gradientes de presión son débiles y los flujos de viento están poco definidos, con predominio de brumas y nieblas persistentes. Esta situación se ha producido durante un total de 7 días en el total mensual.

Los fenómenos meteorológicos **más significativos han sido los de las brumas matinales y los de las inversiones térmicas junto al suelo**, fenómenos ambos que han contribuido a condiciones pobres de ventilación en muchas ocasiones.

Las temperaturas, tanto las máximas como las mínimas, se han mantenido dentro de variaciones aceptables respecto a los correspondientes valores medios climatológicos.

Al efectuar la comparación entre noviembre de 2002 y noviembre de 2003 se aprecia que las condiciones dominantes en el conjunto de ambos meses han significado condiciones de ventilación y limpieza atmosférica diferentes, con una **ventilación ligeramente mejor durante 2002** debido esencialmente a las situaciones meteorológicas registradas, con vientos racheados y chubascos frecuentes a lo largo de todo el mes que han favorecido claramente estas mejores condiciones, mientras que las situaciones de altas presiones y de pantano barométrico han sido más frecuentes durante 2003 y han contribuido negativamente a la ventilación atmosférica.

En el conjunto del mes, en cuanto a condiciones de ventilación atmosférica, **puede calificarse NOVIEMBRE de 2003 como LIGERAMENTE PEOR que NOVIEMBRE de 2002**, debido, fundamentalmente, a una mayor frecuencia de los casos de atmósfera inestable que se han producido en 2002 como consecuencia de la mayor frecuencia de situaciones ciclónicas que se han registrado, con sus efectos de vientos y chubascos, que han servido para una mejor limpieza atmosférica, mientras que las situaciones de pantano barométrico han propiciado una ventilación regular o pobre en bastantes fechas de este noviembre de 2003.

INFORME DE LAS CONDICIONES METEOROLOGICAS SOBRE MADRID DURANTE EL MES DE DICIEMBRE DE 2003

23. Situación General sobre la Península Ibérica

El mes de **DICIEMBRE de 2003** se ha comportado como un mes de transición entre el periodo otoñal y el invernal, con acusados altibajos entre los parámetros templados del otoño y los más fríos del invierno.

Las lluvias han sido frecuentes, sobre todo al principio del mes, y las temperaturas suaves en todas las regiones peninsulares durante la primera decena. En la segunda, las altas presiones se han asentado sobre el centro peninsular y han ocasionado muchas nieblas, nubosidad escasa, heladas débiles. Las lluvias se han restringido a puntos del tercio norte. La tercera decena ha traído un cambio de la situación general con alternativas de vientos de todos los cuadrantes, con lo que han alternado periodos lluviosos y templados con otros de nieblas, sol y heladas.

En el conjunto de la España peninsular puede resumirse el mes de diciembre de 2003 como un mes moderadamente templado y lluvioso.

La **primera decena** ha traído tiempo revuelto, con flujos de aire de componente norte, -al principio-, enviados por diversas borrascas que se movían sobre el paralelo 50°N. Posteriormente, las borrascas entraban en la Península hasta llegar al Golfo de Cádiz, con cambios de flujo general desde la componente norte a la componente sur. Este

cambio de situación ocasionaba la entrada de aire frío al comienzo, con heladas en las dos mesetas, y temperaturas muy suaves, casi calurosas, a orillas del Cantábrico al final. Las lluvias han sido frecuentes en todas las regiones.

A lo largo de este periodo las **temperaturas máximas** más elevadas se han registrado en Almería, (19°C el día 6), y en Murcia, (20°C el día 7). Por el contrario, las temperaturas **mínimas** más bajas se han dado en Teruel, (-7°C el día 4 y -6°C el día 3), y Albacete, (-5°C el día 4). En cuanto a **precipitaciones**, las cantidades más importantes se han registrado en Málaga el día 5, 86mm, y en Cádiz con un persistente y prolongado temporal de lluvias que se ha mantenido a lo largo de toda la decena y que ha dejado cantidades de 8mm el día 1, 4mm el día 2, 1mm el día 3, 20mm el día 4, 63mm el día 5, 8mm el día 6, 37mm el día 7, 48mm el día 8 y 18mm el día 9.

La **segunda decena** comenzaba con una atmósfera dominada por un centro anticiclónico que se movía alrededor del centro peninsular, con tiempo estable, nieblas y heladas de radiación.

En esta segunda decena se alcanzaban las **temperaturas más altas** en las costas mediterráneas el día 14, Valencia, (25°C), Alicante, (24°C) y Murcia (24°C). Las temperaturas **mínimas** más bajas se daban en Teruel, (-6°C el día 11 y -5°C el día 16). Las **lluvias no fueron importantes durante este periodo**. Las más copiosas se registraron el día 12 en Bilbao donde se recogieron 21mm y el día 15 durante el que se midieron 17mm en San Sebastián y 16mm en Bilbao.

La **tercera decena** mantenía la situación anticiclónica aunque en los últimos días se produjo una importante entrada de aire húmedo atlántico desde el noroeste.

En este periodo, las **temperaturas máximas** más elevadas ocurrían en Alicante, (24°C) y Murcia, (23°C), el día 21, mientras que hay que destacar la caída de las temperaturas máximas que se produjo en toda la meseta norte durante los siguientes días. En algunos lugares las nieblas que se registraron fueron muy intensas y persistentes durante todo el día con lo que las temperaturas máxima y mínima fueron casi iguales. El día 27 en León se registró una mínima de -0,1°C y una máxima de 0,1°C. Las temperaturas **mínimas**, alcanzaron los -5°C en Teruel el día 26 y los 4 grados bajo cero también en Teruel el día siguiente. Las **precipitaciones** más importantes se registraron en Santiago, 34mm el día 28, pero toda la zona del Cantábrico oriental resultó afectada por un régimen persistente de chubascos que dejó cantidades diarias de más de 20mm.

En el conjunto peninsular las temperaturas han sido templadas y las precipitaciones algo inferiores a las medias estadísticas, excepto en la parte suroccidental donde los chubascos han sido abundantes.

24. Situación atmosférica sobre Madrid

Las diferentes situaciones atmosféricas que han afectado a la capital se analizan a continuación a partir del valor de la **presión atmosférica** reducida al nivel del mar

sobre Madrid a las 12 UTC, lo que da cuenta de las situaciones anticiclónicas y ciclónicas que se han sucedido en el transcurso del mes.

El mes de diciembre de 2003 se ha caracterizado por situaciones ciclónicas constantes al principio del mes y situaciones anticiclónicas en las dos segundas decenas. En estas condiciones se han producido numerosos días de nieblas y de inversiones térmicas junto al suelo que han dificultado unas buenas condiciones de ventilación atmosférica en muchos periodos del día.

En el **total mensual**, las situaciones atmosféricas han encontrado un claro desequilibrio entre las registradas como altas presiones, (24), y bajas presiones, (7), con también un gran desequilibrio en los periodos de ocurrencia puesto que los periodos borrascosos ocurren a comienzo de mes y prácticamente a partir del día 9 dominan las altas presiones.

La evolución de la presión atmosférica sobre Madrid a las 12 UTC indica la existencia de bajas presiones al comienzo del mes hasta el día 6 en que se asientan condiciones anticiclónicas que persisten hasta el día 9, en que tras una situación de bajas presiones, se llega a una situación anticiclónica que persiste hasta el final del mes.

Los fenómenos meteorológicos más importantes que se han producido en la capital han sido los relacionados con un **tiempo estable, algo fresco, con temperaturas máximas suaves y mínimas ligeramente frías, algo lluvioso al principio y muy seco al final, con muchas nieblas matinales y frecuentes inversiones térmicas junto al suelo y a niveles superiores, -inversiones de subsidencia-, que se corresponden con las situaciones anticiclónicas dominantes.**

Durante diciembre de 2003 se ha obtenido una temperatura máxima media mensual de 10,6°C, una mínima media mensual de 1,6°C, una temperatura media mensual de 6,1, una frecuencia de precipitaciones algo superior a la normal y un total de agua recogida ligeramente por debajo de la media estadística ya que el total mensual ha alcanzado los 35mm frente a la media de 48.

En relación con los valores climatológicos normales de esos parámetros, el mes de **DICIEMBRE de 2003** ha resultado un mes **algo más fresco y menos lluvioso que lo normal, con desviaciones sobre los valores estadísticos del periodo 1971-2000 que han llegado a $\Delta_T = 95\%$, (6,1/6,4), para la temperatura media, $\Delta_R = 73\%$, (35/48), para la precipitación media y $\Delta_I = 125\%$, (144/115), para la insolación media de los treinta años contabilizados.**

El desglose día a día de la situación sinóptica en superficie señala la siguiente evolución:

Día 1 - 2

Borrasca sobre la Bretaña francesa con flujo de componente N.

Días 3 - 7

La borrasca se desplaza al norte de África con un centro secundario sobre el Golfo de Cádiz. Flujo de componente sur.

Días 8 - 10

La Península queda bajo la influencia de una borrasca atlántica que llega hasta Galicia y pasa al Mediterráneo. El anticiclón se refuerza en Azores.

Día 11 - 14

El anticiclón de Azores se extiende hasta la Península.

Días 15 - 21

Altas presiones se desplazan hasta el Canal de La Mancha, Francia y el Adriático. Se extiende al anticiclón por el Mediterráneo y llega de vuelta hasta la Península.

Días 22 - 25

Se refuerza un anticiclón frío muy potente al NW de Galicia. Hay entrada de aire frío por el Pirineo.

Días 26 - 29

Se forma un puente anticiclónico entre Azores y la Europa oriental.

Días 30 - 31

El anticiclón se refuerza sobre Azores. Hay flujo del NW.

Durante este mes de diciembre de 2003, la evolución de los datos en el nivel de superficie se corresponde bastante fielmente con las condiciones termodinámicas de las masas de aire dominantes sobre la región madrileña. Los frecuentes flujos de componente sur han originado precipitaciones en toda la región central al tiempo que han mantenido las temperaturas en valores templados.

Se ha registrado una “ola de frío” débil, por advección, en el periodo del 2 al 5 y se han registrado heladas por radiación del 23 al 27 así como otras heladas débiles puntuales también de origen radiativo. La temperatura mínima más baja se ha registrado el día 26 con $-2,8^{\circ}\text{C}$.

3. Comentarios a los datos de DICIEMBRE de 2003

Temperaturas extremas

Las temperaturas mínimas empiezan suaves, en los 6°C , pero enseguida caen por debajo de los 0°C como consecuencia de la entrada de aire frío. El día 5 inician una recuperación que les lleva hasta los niveles de los 3°C al final de la decena.

La segunda decena comienza con mínimas negativas, y en los siguientes días oscilan en la banda entre 0 y $+2^{\circ}\text{C}$. Al final suben hasta cerca de los 4°C .

La tercera decena muestra unas mínimas que tienden a descender como consecuencia de la escasa nubosidad que favorece una fuerte radiación nocturna. Destaca la mínima del día 26, fecha en la que se alcanza la mínima absoluta del mes. Tras una subida el día 28 y una caída el 29, se alcanza el final del mes con valores entre 4 y 6°C.

El valor medio mensual de las mínimas ha sido de 1,6°C, valor inferior a la media normal del mes que es de 1,8°C.

Las temperaturas máximas muestran valores frescos, cercanos a los 8°C, durante los primeros días del mes. Luego hay una leve subida y se quedan en máximas próximas a los 10°C.

La segunda decena señala una tendencia al alza. Sube desde casi 10°C el día 11 a los 16°C del día 15 y cae posteriormente hasta valores ligeramente por encima de los 10°C.

La tercera decena señala aire más fresco al principio, con máximas cercanas a los 9°C, suben en los días próximos a Navidad como consecuencia de la escasa nubosidad, y vuelven luego hasta los 9°C. Al final del mes el aire se templó muy considerablemente con máximas cercanas a los 15°C.

El valor medio mensual de las máximas ha sido de 10,6°C, valor inferior a la media normal del mes que es de 11,0°C.

Precipitación

Las precipitaciones han estado ligeramente por debajo de las normales tanto en cuanto a la cantidad total mensual recogida pero no así en cuanto al número de días con lluvia, que ha sido superior.

Se han registrado precipitaciones durante 9 días, con un total de 34,8mm de agua recogida.

Durante la primera decena del mes se han producido chaparrones los días 1, 4, 5, 6, 7, 9 y 10, con un total recogido de 29,8mm. La mayor precipitación se midió el día 10 con 12mm.

En la segunda decena las precipitaciones se han registrado solamente durante el día 18, con un total de 4mm.

La tercera decena resultó la más seca. Sólo hubo lluvia el día 28 con una cantidad de 1mm.

En el total mensual se han recogido 34,8mm, en 9 días de lluvia, frente a un valor estadístico de 48mm en 7 días.

Insolación

El número diario de horas de Sol ofrece grandes altibajos a lo largo del mes, con fechas en las que se alcanzan valores máximos de insolación y otras en las que la nubosidad no deja resquicios al Sol. La oscilación mensual del número teórico de horas de Sol se encuadra entre las 9,5 horas del día 1 de diciembre y las 9,3 horas que corresponden al último día del mes.

Al respecto hay que señalar que el día 22 de diciembre a las 07,04UTC tuvo lugar la llegada astronómica del invierno, con la entrada del Sol en la constelación de Capricornio y el consiguiente descenso y posterior aumento del número teórico de horas de Sol en las cercanías de esa fecha al coincidir con el solsticio y registrarse los días más cortos del año con una duración teórica de 9 horas y 17 minutos.

Comienza la primera decena del mes con una insolación de entre 5 y 6 horas para caer rápidamente como consecuencia de la abundante nubosidad registrada. Al final del periodo llega a valores máximos.

La segunda decena muestra una curva con enormes altibajos que van desde valores bajos, el día 11, hasta alcanzar máximos en fechas posteriores y nuevas caídas hasta valores mínimos en los días finales del periodo.

La tercera decena muestra también la influencia de la nubosidad abundante que se registró al comienzo del periodo y los cielos despejados que se registraron en el periodo navideño. Los últimos días muestran altibajos importantes.

El conjunto del mes de diciembre de 2003 ofrece un total de 144,4 horas de Sol valor superior a la media estadística climatológica de 115 horas.

15. Datos meteorológicos comparativos del mes de DICIEMBRE de 2002 y de 2003

hh) Temperaturas

1ª decena

Las temperaturas extremas durante la primera decena de diciembre de ambos años señalan apreciables diferencias entre las máximas de ambas anualidades en la primera mitad del periodo y valores más semejantes en la segunda mitad. En las temperaturas mínimas las curvas señalan valores más elevados durante la primera mitad de la decena en el año 2002 y valores más bajos en la segunda mitad.

2ª decena

Las temperaturas máximas de la segunda decena evolucionan de manera opuesta a la anterior, con valores más altos durante la primera mitad del periodo en el año 2003, y más bajos en la segunda mitad. Los valores mínimos señalan una segunda decena más

cálida durante 2002 que durante 2003. A destacar que las mínimas de los días 18 y 20 de 2002 son superiores a las máximas de los mismos días de 2003.

3ª decena

La tercera decena tiene características de periodo más frío durante 2003 que durante 2002. Las temperaturas máximas de 2002, salvo los días finales del mes, son mucho menos elevadas que las registradas durante 2002, y lo mismo ocurre con los valores mínimos en los que las diferencias son extremadamente importantes en el periodo del 23 al 28. A destacar que, al igual que en la decena anterior, las mínimas de los días 26 y 27 del año 2002 fueron superiores a las máximas de esos mismos días del año 2002.

ii) Precipitaciones

1ª decena

Durante este periodo aparecen 7 días de precipitaciones durante 2003 y 2 días durante 2002, con cantidades recogidas de 34,8mm en 2003 y de 16mm durante 2002.

2ª decena

En este periodo aparece una gran diferencia a favor de las lluvias recogidas durante 2002. Se alcanzan los 30,1mm en 2002 y los 4mm en 2003.

3ª decena

Esta decena ofrece igualmente un saldo muy desequilibrado en cantidades recogidas. En 4 días se recogen 11mm durante 2002 mientras que durante 2003 se mide 1mm en un solo día de precipitación.

jj) Insolación

1ª decena

La cantidad de horas de Sol durante ambos años, en la primera decena del mes, muestra grandes diferencias a lo largo del periodo, con una mayor insolación en el conjunto del periodo durante 2002 frente a la medida en 2003, y ello como consecuencia del tiempo borrascoso predominante en el último año. Solamente los días 1 y 10 presentan diferencias a favor de 2003.

2ª decena

La segunda decena muestra unas significativas diferencias a favor de 2003 en su primera mitad y una gran similitud en la segunda parte del periodo.

3ª decena

Durante la tercera decena la situación es claramente favorable al número de horas de Sol registradas durante 2003 en la primera mitad del periodo mientras que la segunda parte las curvas aparecen más similares.

d) Situaciones meteorológicas

En el cómputo de **situaciones meteorológicas en superficie** durante ambos años a las 12UTC se encuentran las siguientes situaciones:

La primera decena señala 8 casos de situación anticiclónica durante 2002 y 3 durante 2003.

La segunda decena indica una situación más equilibrada pero favorable a 2003, con altas presiones durante 7 días de 2002 y 10 días de 2003.

La tercera decena indica también un cierto equilibrio, aunque con dominio de 2003, con 9 situaciones de altas presiones durante 2002 y 11 durante 2003, la totalidad del periodo.

Durante ambos meses considerados, la evolución diaria de las altas presiones, A, y de las bajas, B, ha sido la que se muestra en el siguiente cuadro.

		<u>DICIEMBRE (DIAS)</u>										
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
2002		A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	
2003		B	B	B	B	B	B	A	A	B	A	
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
2002		B	A	A	A	A	A	B	B	A	A	
2003		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
2002		A	A	B	A	A	A	B	A	A	A	A
2003		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

LEYENDA

- A Situación Anticiclónica. (Presión > 1016 mb)
 B Situación Ciclónica. (Presión < 1016 mb)

RESUMEN

Las condiciones meteorológicas dominantes durante el mes de diciembre de 2003 se pueden definir como las de un **tiempo típico del cambio del otoño al invierno**,

aunque sin excesiva rigurosidad. Las temperaturas se han mostrado un poco más bajas de lo esperado estadísticamente, la nubosidad ha sido más escasa de lo esperable, con número de horas de Sol muy por encima de la media, y las precipitaciones menos abundantes de lo que cabría esperar.

La situación atmosférica dominante durante gran cantidad de días, -prácticamente las dos últimas decenas-, ha sido anticiclónica, con sus correspondientes efectos de estabilidad atmosférica y sus meteoros de heladas nocturnas, nieblas y brumas matinales, y vientos de escasa entidad. Durante ese gran número de días se han registrado también inversiones térmicas junto al suelo en las primeras horas de la jornada, que se deshacían con el calentamiento solar, y numerosas inversiones de subsidencia del anticiclón, -localizadas a niveles más altos-, que persistían a lo largo del día, fenómenos ambos que han ocasionado grandes dificultades para una efectiva dispersión de los contaminantes atmosféricos.

Ambos fenómenos, los de las inversiones térmicas superficiales y los vientos flojos, han contribuido a condiciones pobres de ventilación durante extensos periodos de tiempo, condiciones que se han visto agravadas por la existencia de una inversión térmica en capas altas, generalmente entre los niveles de 1300 y 2000m sobre el suelo. En muchas ocasiones se han formado nieblas importantes, de gran densidad y persistencia, y han contribuido muy negativamente a la limpieza atmosférica.

Al efectuar la comparación entre diciembre de 2002 y diciembre de 2003 se aprecia que las condiciones dominantes en el conjunto de ambos meses han significado condiciones de ventilación y limpieza atmosférica diferentes, con una **ventilación claramente mejor durante 2002** debido esencialmente a las situaciones meteorológicas registradas, con vientos racheados y chubascos frecuentes a lo largo de todo el mes que han favorecido claramente estas mejores condiciones, mientras que las situaciones de altas presiones, que han sido más frecuentes durante 2003, han contribuido negativamente a la ventilación atmosférica.

En el conjunto del mes, en cuanto a condiciones de ventilación atmosférica, **puede calificarse DICIEMBRE de 2003 como SIGNIFICATIVAMENTE PEOR que DICIEMBRE de 2002**, debido, fundamentalmente, a una mayor frecuencia de los casos de atmósfera inestable que se han producido en 2002 como consecuencia de la mayor frecuencia de situaciones ciclónicas que se han registrado, con sus efectos de vientos y chubascos, que han servido para una mejor limpieza atmosférica, mientras que las situaciones anticiclónicas han propiciado una ventilación regular o pobre en bastantes fechas de este diciembre de 2003.

