

Calendario meteorológico 2003



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL
DEL INSTITUTO NACIONAL
DE METEOROLOGÍA

52/17820

AEMET-BIBLIOTECA



1002714

Rº 17272

Serie Monografías

Sig: M
JNM.
P
2003

Calendario meteorológico 2003



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL
DEL INSTITUTO NACIONAL
DE METEOROLOGÍA

2003

El presente Calendario ha sido elaborado en la Subdirección General de Programas Especiales e Investigación Climatológica del Instituto Nacional de Meteorología con la colaboración de las Secciones de Climatología de los Centros Meteorológicos Territoriales. El contenido de las Secciones de "Agrometeorología y Fenología" e "Hidrometeorología" fue elaborado en el Servicio de Aplicaciones Meteorológicas, Subdirección General de Redes, Sistemas y Producción Meteorológica del propio Instituto.

La Sección de Análisis y Vigilancia del Año Agrícola 2001-2002 ha estado a cargo de Antonio Gamo Baeza y el mecanografiado al de José Luis Hernández Pérez.

La preparación y tabulación de datos han estado a cargo de: Juan Sánchez Jiménez y César Rodríguez Ballesteros. La cartografía automática ha sido realizada por María Esperanza Avello, del Servicio de Desarrollos Climatológicos.

Los trabajos de agrometeorología y fenología han sido realizados por Juan Antonio de Cara García, Teresa Gallego Abaroa y Manuel Gómez Pérez, del Servicio de Aplicaciones Meteorológicas.

Los trabajos de hidrometeorología han sido realizados por Antonio Mestre Barceló, José Vicente Moreno García, Fernando Llorente Martínez, del Servicio de Aplicaciones Meteorológicas.

Los temas de medio ambiente han sido realizados por Javier Mantero Saenz, Rosa García Marín y Yolanda Galván Ramírez, del Servicio de Desarrollos Medioambientales.

Los datos de radiación solar han sido preparados por Santiago L. Enriquez Rodríguez, Gustavo García Gómez, José Montero Cadalso, César Zancajo Rodríguez y Carmen Tierno González del Servicio de Desarrollos Medioambientales.

Los gráficos seculares de precipitación de Madrid-Retiro los ha realizado Beatriz Peraza Sánchez, del Servicio de Desarrollos Climatológicos.

La publicación ha sido coordinada por Julio Alonso Gómez, con la colaboración de César Rodríguez Ballesteros.

La delineación y los mapas corrieron a cargo de: Manuel Rodríguez Martín.

La fotografía que aparece en portada son mammas colgando de la base de un cumulonimbus; la foto ha sido tomada después de producirse una tormenta en BROTO (HUESCA), el 7 de agosto de 1999, por MARI VEGA ORIVE.

© Instituto Nacional de Meteorología
Edita: Centro de Publicaciones
Secretaría General Técnica
Ministerio de Medio Ambiente

NIPO.: 310-02-039-8
I.S.B.N.: 84-8320-213-1
I.S.S.N.: 0213-3849
Depósito Legal: M-48.958-2002
Imprime: JACARYAN, S.A.

Impreso en papel reciclado

PRESENTACIÓN

Siguiendo la tradición, al igual que cada año, me es grato presentar la edición correspondiente a 2003, del tan bien acogido Calendario Meteorológico.

En este Calendario se incluye un comentario sobre el tema seleccionado por el Consejo Ejecutivo de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), para conmemorar el Día Meteorológico Mundial del año 2003: "Nuestro Clima Futuro".

Van incluidas en este Calendario las secciones habituales de climatología, agrometeorología, fenología, hidrometeorología, medio ambiente y radiación solar.

Así como los calendarios católico, judío y musulmán, ortos y ocasos de Sol y de Luna comienzo de las estaciones, eclipses, fases de la Luna, horas de salida y puesta en los planetas Venus, Marte, Júpiter y Saturno cada diez días, número de manchas solares y algunos datos más, todos ellos cedidos por el Observatorio Astronómico Nacional.

Los datos climatológicos que acompañan al Santoral, corresponden, a la precipitación media mensual, precipitación máxima mensual, precipitación diaria máxima en el mes, fecha de la precipitación diaria máxima, humedad relativa media en tanto por ciento, racha máxima en el mes en kilómetros por hora y recorrido medio del viento mensual. Debidamente actualizados para el último trentenio internacional (1971-2000). Todos ellos referentes a las capitales de provincia, a las principales islas de los archipiélagos balear y canario y a las ciudades de Ceuta y Melilla.

A los interesados por la Fenología, encontraran los mapas de llegada y emigración de la golondrina común.

Finalmente agradecer a todos los que con su aportación hacen posible el Calendario Meteorológico, y como no a los entusiastas y desinteresados colaboradores que de manera callada pero eficaz nos remiten los datos necesarios para numerosos trabajos climatológicos, y a todos los que nos han enviado colaboraciones y al personal de la Subdirección General de Programas Especiales e Investigación Climatológica, sin cuya dedicación no hubiera sido posible esta publicación.

Así pues mi deseo de un feliz y venturoso año 2003 y que los usuarios del Calendario Meteorológico lo acojan con el interés que lo han hecho en ediciones anteriores.

Enrique Manuel Martín Cabrera
Director General de INM

2003

ENERO

L 6 13 20 27
M 7 14 21 28
X 1 8 15 22 29
J 2 9 16 23 30
V 3 10 17 24 31
S 4 11 18 25
D 5 12 19 26

FEBRERO

L 3 10 17 24
M 4 11 18 25
X 5 12 19 26
J 6 13 20 27
V 7 14 21 28
S 1 8 15 22
D 2 9 16 23

MARZO

L 3 10 17 24 31
M 4 11 18 25
X 5 12 19 26
J 6 13 20 27
V 7 14 21 28
S 1 8 15 22 29
D 2 9 16 23 30

ABRIL

L 7 14 21 28
M 1 8 15 22 29
X 2 9 16 23 30
J 3 10 17 24
V 4 11 18 25
S 5 12 19 26
D 6 13 20 27

MAYO

L 5 12 19 26
M 6 13 20 27
X 7 14 21 28
J 1 8 15 22 29
V 2 9 16 23 30
S 3 10 17 24 31
D 4 11 18 25

JUNIO

L 2 9 16 23 30
M 3 10 17 24
X 4 11 18 25
J 5 12 19 26
V 6 13 20 27
S 7 14 21 28
D 1 8 15 22 29

JULIO

L 7 14 21 28
M 1 8 15 22 29
X 2 9 16 23 30
J 3 10 17 24 31
V 4 11 18 25
S 5 12 19 26
D 6 13 20 27

AGOSTO

L 4 11 18 25
M 5 12 19 26
X 6 13 20 27
J 7 14 21 28
V 1 8 15 22 29
S 2 9 16 23 30
D 3 10 17 24 31

SEPTIEMBRE

L 1 8 15 22 29
M 2 9 16 23 30
X 3 10 17 24
J 4 11 18 25
V 5 12 19 26
S 6 13 20 27
D 7 14 21 28

OCTUBRE

L 6 13 20 27
M 7 14 21 28
X 1 8 15 22 29
J 2 9 16 23 30
V 3 10 17 24 31
S 4 11 18 25
D 5 12 19 26

NOVIEMBRE

L 3 10 17 24
M 4 11 18 25
X 5 12 19 26
J 6 13 20 27
V 7 14 21 28
S 1 8 15 22 29
D 2 9 16 23 30

DICIEMBRE

L 1 8 15 22 29
M 2 9 16 23 30
X 3 10 17 24 31
J 4 11 18 25
V 5 12 19 26
S 6 13 20 27
D 7 14 21 28

DATOS ASTRONÓMICOS PARA 2003

Los datos que siguen se han obtenido, en su mayor parte, del Anuario Astronómico correspondiente, y han sido amablemente facilitados por el Observatorio Astronómico de Madrid con la suficiente antelación para poder ser incluidos en esta publicación. Es una información muy útil para muchos lectores y complemento necesario al resto de la publicación.

La estructura de la sección ha sufrido ligeras modificaciones, tratando con ello de facilitar su búsqueda. Se han agrupado los datos relativos al Sol, a la Luna y a los planetas en orden decreciente de influencia.

COMIENZO DE LAS ESTACIONES

Estación	Mes	Día	Hora
Primavera	Marzo	21	01 h 00 m
Verano	Junio	21	19 h 10 m
Otoño	Septiembre	23	10 h 47 m
Invierno	Diciembre	22	07 h 04 m

DATOS SOLARES

ECLIPSES

En el año 2003 habrá dos eclipses de sol invisibles en España en las fechas que se mencionan a continuación:

Día 31 de mayo (anular).

Día 23 de noviembre (total).

Nota importante sobre los horarios

Todos los horarios que aparecen en este Calendario se refieren a las horas UTC o TGM, que en España coinciden también con la hora solar. Por lo tanto, para transformar estos horarios en hora oficial hay que sumarle 1 hora en el horario de invierno y 2 horas en el horario de verano, excepto en Canarias donde no se añadirá nada en invierno y sólo 1 hora en verano.

**DIFERENCIAS, EN MINUTOS DE TIEMPO, ENTRE LAS
EN MADRID Y EN LOS DEMÁS**

Mes y día.....		20°	21°	22°	23°	24°	25°	26°	27°	28°	29°
Enero	1	-48	-46	-44	-42	-40	-38	-36	-33	-31	-29
	6	47	45	43	41	39	37	35	33	31	28
	11	46	44	42	40	38	36	34	32	30	28
	16	43	42	40	38	36	34	32	30	28	27
	21	41	39	37	36	34	32	30	28	26	25
	26	39	37	35	33	32	30	28	27	25	23
Febrero	31	36	34	32	31	29	27	26	24	23	21
	5	31	30	29	27	26	24	23	22	20	19
	10	28	27	26	25	24	22	21	20	19	18
	15	25	24	23	22	21	20	19	18	17	15
	20	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12
Marzo	25	17	16	16	15	14	13	12	12	11	10
	1	14	14	13	12	12	11	11	10	9	9
	6	10	10	9	9	8	8	7	7	6	6
	11	8	8	7	7	7	8	6	6	6	5
	16	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-2	-2	-2	-2
	21	+1	+1	+1	+1	+1	+1	0	0	0	0
Abril	26	4	4	4	3	3	3	+3	+3	+2	+2
	31	9	9	8	8	8	7	7	6	6	6
	5	13	13	12	11	11	10	10	9	8	8
Mayo	10	15	15	14	13	12	12	11	10	10	9
	15	19	18	18	17	16	15	14	14	13	12
	20	23	22	21	20	19	18	17	16	15	13
	25	27	26	25	24	23	21	20	18	18	17
	30	30	29	28	26	25	23	22	21	19	18
Junio	4	49	47	45	42	40	38	36	34	32	30
	9	50	48	45	43	41	39	37	34	32	30
	14	51	49	46	44	42	40	38	35	33	31
	19	51	49	46	44	42	40	38	35	33	31
	24	51	49	46	44	42	40	38	35	33	31
	29	+50	+48	+45	+43	+41	+39	+37	+34	+32	+30

**HORAS LOCALES DE LOS ORTOS Y OCASOS DEL SOL
PARALELOS DE ESPAÑA**

30°	35°	36°	37°	38°	39°	40°	41°	42°	43°	44°	Mes y día
-27	-15	-12	-9	-6	-3	-1	+3	+6	+9	+12	Enero 1
26	14	11	8	6	3	1	3	6	9	12	6
26	14	11	8	6	3	1	2	5	8	11	11
24	13	10	8	5	3	1	2	5	8	11	16
23	13	10	8	5	3	1	2	5	8	11	21
22	12	9	7	5	3	1	2	5	7	10	26
20	11	9	7	5	3	-1	2	4	7	9	31
17	9	8	6	4	2	0	2	4	6	8	Febrero 5
16	9	8	6	4	2	0	1	3	5	7	10
14	7	6	5	3	2	0	1	3	4	6	15
11	6	5	4	3	2	0	1	3	4	6	20
9	5	4	3	2	1	0	1	2	3	5	25
8	4	3	3	2	1	0	1	2	3	4	Marzo 1
5	2	2	1	1	-1	0	+1	1	2	3	6
5	2	2	1	-1	0	0	0	+1	1	2	11
-2	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	+1	+1	16
0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	21
+2	+1	+1	+1	0	0	0	0	-1	1	2	26
5	3	2	2	+1	+1	0	0	1	2	2	31
7	4	3	3	2	1	0	-1	1	2	3	Abril 5
8	5	4	3	2	1	0	1	2	3	5	10
11	6	5	4	3	1	0	1	3	4	5	15
12	7	6	4	3	2	0	1	3	4	6	20
15	8	7	5	4	2	0	1	3	5	7	25
16	9	8	6	4	2	0	2	4	6	8	30
19	10	9	7	5	3	+1	2	4	7	9	Mayo 5
21	11	9	7	5	3	1	2	5	7	10	10
23	12	10	8	5	3	1	2	5	8	11	15
24	13	10	8	5	3	1	2	5	8	11	20
26	14	11	8	6	3	1	3	6	9	12	25
27	15	12	9	6	3	1	3	6	9	12	30
28	15	12	9	6	4	1	3	6	10	13	Junio 4
28	15	12	9	6	4	1	3	6	10	14	9
29	16	13	10	7	4	1	3	6	10	14	14
29	16	13	10	7	4	1	3	6	10	14	19
29	16	13	10	7	4	1	3	6	10	14	24
+28	+16	+13	+10	+7	+4	+1	-3	-6	-10	-14	29

**DIFERENCIAS, EN MINUTOS DE TIEMPO, ENTRE LAS
EN MADRID Y EN LOS DEMÁS**

Mes y día.....		20°	21°	22°	23°	24°	25°	26°	27°	28°	29°
Julio	4	+50	+48	+45	+43	+41	+39	+37	+34	+32	+30
	9	49	47	44	42	40	38	36	34	32	30
	14	47	45	43	41	39	37	35	33	31	29
	19	45	43	41	39	37	35	33	31	29	29
	24	42	40	38	36	34	33	31	29	27	25
	29	40	38	36	34	33	31	29	28	26	24
Agosto	3	37	35	33	32	30	29	27	25	24	22
	8	33	32	31	29	28	26	25	24	22	21
	13	30	29	28	27	25	24	23	21	20	19
	18	27	26	25	24	23	21	20	19	18	17
	23	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14
	28	20	19	18	18	17	16	15	14	13	12
Septiembre	2	16	16	15	14	13	13	12	11	11	10
	7	13	13	12	11	11	10	10	9	8	8
	12	9	9	8	8	8	7	7	6	6	6
	17	6	6	5	5	5	5	4	4	4	3
	22	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+1	+1	+1	+1
	27	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1
Octubre	2	6	6	5	5	5	5	4	4	4	3
	7	10	10	9	9	8	8	7	7	6	6
	12	13	13	12	11	11	10	10	9	8	8
	17	17	16	16	15	14	13	12	12	11	10
	22	21	20	19	19	18	17	16	15	14	13
	27	24	23	22	21	20	19	18	17	16	14
Noviembre	1	28	27	26	24	23	22	21	19	18	17
	6	30	29	28	26	25	23	22	21	19	18
	11	34	32	31	29	28	26	25	23	22	20
	16	38	36	34	32	31	29	27	26	24	22
	21	41	39	37	35	33	32	30	28	26	24
	26	43	41	39	37	35	33	31	29	27	26
Diciembre	1	44	42	40	38	36	34	32	30	28	27
	6	46	44	42	40	38	36	34	32	30	28
	11	48	46	43	41	39	37	35	33	31	29
	16	48	46	44	41	39	37	35	33	31	29
	21	49	47	44	42	40	38	36	33	31	29
	26	49	47	44	42	40	38	36	34	32	30
	31	-48	-48	-43	-41	-39	-37	-35	-33	-31	-29

**HORAS LOCALES DE LOS ORTOS Y OCASOS DEL SOL
PARALELOS DE ESPAÑA**

30°	35°	36°	37°	38°	39°	40°	41°	42°	43°	44°	Mes y día	
+28	+15	+13	+10	+7	+4	+1	-3	-6	-10	-14	Julio	4
28	15	12	9	6	4	1	3	6	10	13		9
27	15	12	9	6	3	1	3	6	9	12		14
26	14	11	8	6	3	1	2	5	8	11		19
24	13	10	8	5	3	1	2	5	8	11		24
23	13	10	8	5	3	1	2	5	8	11		29
21	11	9	7	5	3	+1	2	5	7	10	Agosto	3
19	10	8	6	4	2	0	2	4	6	8		8
17	9	8	6	4	2	0	2	4	6	8		13
15	8	7	5	4	2	0	1	3	5	7		18
13	6	5	4	3	2	0	1	3	5	7		23
11	6	5	4	3	1	0	1	3	4	5		28
9	5	4	3	2	1	0	1	2	3	5	Septiembre	2
7	4	3	3	2	1	0	1	2	3	4		7
5	2	2	1	1	+1	0	-1	1	2	3		12
3	2	2	1	+1	0	0	0	-1	1	2		17
+1	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	-1	-1		22
-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0		27
3	2	2	1	-1	0	0	0	+1	+1	+2	Octubre	2
5	3	3	2	1	-1	0	0	1	2	2		7
7	4	3	3	2	1	0	+1	1	2	3		12
9	5	4	3	2	1	0	1	2	3	5		17
12	6	5	4	3	1	0	1	2	3	5		22
13	7	6	5	3	2	0	1	3	4	6		27
15	8	7	5	4	2	0	1	3	5	7	Noviembre	1
16	9	8	6	4	2	0	2	4	6	8		6
19	11	9	7	5	3	-1	2	4	7	9		11
21	12	9	7	5	3	1	2	5	7	10		16
23	13	10	8	5	3	1	2	5	7	10		21
24	13	10	8	5	3	1	2	5	8	11		26
25	14	11	8	6	3	1	3	6	9	12	Diciembre	1
26	14	11	8	6	3	1	3	6	9	12		6
27	15	12	9	6	3	1	3	6	9	12		11
27	15	12	9	6	4	1	3	6	10	13		16
27	15	12	9	6	4	1	3	6	10	13		21
28	16	13	10	7	4	1	3	6	9	12		26
-27	-15	-12	-9	-6	-3	-1	+3	+6	+9	+12		31

HORAS DE SALIDA (ORTO) Y PUESTA (OCASO) DEL SOL

Las horas de salida (orto) y puesta (ocaso) del Sol, que día a día aparecen en este Calendario, se refieren exclusivamente a Madrid, y, por supuesto, están dadas en hora internacional de Greenwich; es decir, descontando el adelanto de una hora o dos que llevan los relojes oficiales, según la época del año.

Para calcular el momento (hora y minuto) en que sale el Sol en cualquier otro punto (observatorio, ciudad, etc.) de España, hay que hacer dos correcciones a la hora señalada para Madrid:

1.^a Corrección por latitud. Esta corrección la dan los adjuntos cuadros. Viene expresada en minutos con un signo + o un signo - delante, lo que quiere decir que hay que sumarla o restarla, respectivamente. Pero esto si se busca la hora de salida del Sol, pues si se desea la de la puesta, esos signos hay que invertirlos; es decir, poner un - donde hay un +, y viceversa.

2.^a Corrección por longitud. Esta corrección se halla expresando en horas y minutos de tiempo (no de arco) la longitud geográfica del lugar de que se trate, tomada con respecto al meridiano de Madrid, y precedida del signo -, si es longitud Este, y del signo +, si es longitud Oeste.

Ejemplo: Se pide la hora de salida y puesta del Sol en Cáceres el día 2 de marzo, sabiendo que su latitud es de 39° 29' (N) y su longitud, respecto a Madrid 0 h. 10 min 42 seg. (W).

El cálculo se puede disponer de la siguiente manera:

Hora de salida del Sol en Madrid	6 h 47 min
Corrección por latitud.....	+ 1
Corrección por longitud	+ 11
Hora de salida en Cáceres	6 h 59 min

Hora de la puesta de Sol en Madrid.....	18 h 8 min
Corrección por latitud.....	- 1
Corrección por longitud	+ 11
Hora de la puesta en Cáceres	18 h 18 min

Otro ejemplo: Se desea saber a qué hora sale y se pone el Sol en Girona el 18 de octubre, sabiendo que su latitud es 41° 59' (N) y su longitud, respecto a Madrid, 0 h 26' 03" (E).

Hora de salida del Sol en Madrid	6h 29 min
Corrección por latitud.....	+ 2
Corrección por longitud	- 26
Hora de salida en Girona	6 h 5 min

Hora de la puesta de Sol en Madrid.....	17 h 30 min
Corrección por latitud.....	- 2
Corrección por longitud	- 26
Hora de la puesta en Girona	17 h 2 min

Nota: 15° de arco en la longitud equivalen a 60 minutos.

LOS DÍAS MÁS LARGOS Y LOS MÁS CORTOS DEL AÑO EN MADRID

Los días más largos serán del 18 al 24 de junio, cuya duración aproximada será de 15 h y 4 min, y los más cortos, del 19 al 25 de diciembre, con 9 h 17 min de duración aproximada.

Los días del año en que saldrá el Sol más pronto (a las 4 h 44 min) serán del 9 al 20 de junio. Y aquellos en que se pondrá más tarde (a las 19 h 49 min), del 22 de junio al 3 de julio.

Los días del año en que el Sol saldrá más tarde (a las 7 h 38 min) serán del 1 al 10 de enero y el 31 de diciembre. Y aquellos en que se pondrá más pronto (a las 16 h 48 min), del 4 al 12 de diciembre.

DURACIÓN DEL PRIMER DÍA DE CADA MES, EN HORAS Y MINUTOS, EN MADRID

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Spbre.	Octbre.	Nvbre.	Dicbre.
9-21	10-07	11-17	12-40	13-55	14~51	15-01	14-18	13-06	11-47	10-28	9-31

DURACIÓN DEL CREPÚSCULO CIVIL

Antes de salir el Sol sobre el horizonte ya hay claridad en la atmósfera; es decir, ya “rompe el alba”, debido a la reflexión de los rayos solares, que aún no iluminan el trozo de la superficie de la Tierra del lugar en que está, pero sí las partículas de aire situadas a

mucha altura sobre él. Desde el momento en que ya se puede leer estando al aire libre —si el cielo está despejado—, se dice que comienza el crepúsculo matutino civil (hay otro llamado astronómico, del que aquí no tratamos).

NÚMERO RELATIVO DE MANCHAS SOLARES

En el Calendario Meteorológico de 1950, y formando parte de un trabajo titulado “¿Está cambiando el clima?”, firmado por el meteorólogo don José María Lorente, incluido en dicho Calendario, apareció, por primera vez, el cuadro de los valores anuales, a partir de 1750, de los números relativos de Wolf Wolfer de manchas solares. Posteriormente, y en todos los calendarios, se han ido publicando, año por año, dichos cuadros, por estimar que podrían resultar de interés en futuras investigaciones meteorológicas, dada la influencia que indudablemente ejerce la actividad solar sobre los fenómenos que se desarrollan en la atmósfera, influencia no bien conocida en el momento actual, pero cuyos secretos se pueden ir desvelando por medio de la investigación.

Las manchas solares son regiones relativamente oscuras, rodeadas de unas zonas más brillantes que aparecen en la superficie del Sol, como consecuencia, según se cree, de disturbios profundos que afectan al equilibrio de las capas solares. El número de las mismas crece y decrece de unos años a otros, dando lugar a máximos y mínimos, con ciclos que varían entre nueve y doce años, entre dos máximos consecutivos, si bien, con carácter excepcional, se encuentran unos pocos de duración más corta o más larga. El período medio y más frecuente es de once años.

Algunos investigadores han pretendido ver ciertas relaciones entre la sucesión y desarrollo de algunos fenómenos meteorológicos en el ciclo de las manchas solares, sin que hasta la fecha haya podido constatarse la existencia de dichas relaciones. Pero ello no significa que no puedan descubrirse en estudios futuros, razón por la que seguimos incluyendo esos cuadros de manchas solares.

En el cuadro 1 figuran los valores anuales desde 1750 a 2002, ambos inclusive, con la indicación de los máximos y mínimos. En el cuadro 2 se incluyen los valores mensuales de los años comprendidos entre 1944 y 2002, ambos inclusive. Dichos datos nos han sido facilitados por el Observatorio Astronómico Nacional.

Como puede observarse en los cuadros, el último máximo de manchas solares se produjo en 1999, iniciándose un descenso en 2000.

Los asteriscos que figuran en datos de 2002 indican que éstos son previstos, ya que al cierre de la edición no pueden estar realizados todavía los cálculos exactos.

Cuadro1
NÚMEROS RELATIVOS DE MANCHAS SOLARES

Años		Años		Años		Años		Años	
1750	83 Máx	1805	42	1860	96 Máx	1915	47	1970	105
1751	48	1806	21	1861	77	1916	57	1971	67
1752	48	1807	10	1862	59	1917	104 Máx	1972	69
1753	31	1808	8	1863	44	1918	81	1973	38
1754	12	1809	3	1864	47	1919	64	1974	35
1755	9 Mín	1810	0 Mín	1865	31	1920	38	1975	16
1756	10	1811	1	1866	16	1921	26	1976	13 Mín
1757	32	1812	5	1867	7 Mín	1922	14	1977	28
1758	48	1813	12	1868	37	1923	6 Mín	1978	93
1759	54	1814	14	1869	74	1924	17	1979	155 Máx
1760	63	1815	35	1870	139 Máx	1925	44	1980	154
1761	86 Máx	1816	46 Máx	1871	111	1926	64	1981	140
1762	61	1817	41	1872	102	1927	69	1982	118
1763	45	1818	30	1873	66	1928	78 Máx	1983	66
1764	36	1819	34	1874	45	1929	65	1984	46
1765	21	1820	16	1875	17	1930	36	1985	17
1766	11 Mín	1821	7	1876	11	1931	21	1986	10 Mín
1767	38	1822	4	1877	12	1932	11	1987	28
1768	70	1823	2 Mín	1878	3 Mín	1933	6 Mín	1988	96
1769	106 Máx	1824	9	1879	6	1934	9	1989	166 Máx
1770	101	1825	17	1880	32	1935	36	1990	136
1771	82	1826	36	1881	54	1936	80	1991	134
1772	67	1827	50	1882	60	1937	114 Máx	1992	94
1773	35	1828	63	1883	64 Máx	1938	110	1993	60
1774	31	1829	67	1884	63	1939	90	1994	28
1775	7 Mín	1830	71 Máx	1885	52	1940	68	1995	15
1776	20	1831	48	1886	25	1941	49	1996	7 Mín
1777	93	1832	28	1887	13	1942	31	1997	14
1778	154 Máx	1833	9 Mín	1888	7	1943	15	1998	69
1779	126	1834	13	1889	6 Mín	1944	10 Mín	1999	114 Máx
1780	85	1835	57	1890	7	1945	33	2000	105
1781	68	1836	122	1891	36	1946	92	2001	93
1782	39	1837	138 Máx	1892	73	1947	152 Máx	2002	83
1783	23	1838	103	1893	85 Máx	1948	136		
1784	10 Mín	1839	86	1894	78	1949	135		
1785	24	1840	63	1895	64	1950	84		
1786	83	1841	37	1896	42	1951	70		
1787	132 Máx	1842	24	1897	26	1952	31		
1788	131	1843	11 Mín	1898	17	1953	14		
1789	118	1844	15	1899	12	1954	4 Mín		
1790	90	1845	40	1900	10	1955	46		
1791	67	1846	62	1901	3 Mín	1956	142		
1792	60	1847	99	1902	5	1957	190 Máx		
1793	47	1848	128 Máx	1903	24	1958	185		
1794	41	1849	96	1904	42	1959	159		
1795	21	1850	67	1905	64 Máx	1960	112		
1796	16	1851	65	1906	54	1961	54		
1797	6	1852	54	1907	52	1962	38		
1798	4 Mín	1853	39	1908	49	1963	28		
1799	7	1854	21	1909	44	1964	10 Mín		
1800	15	1855	7	1910	19	1965	15		
1801	34	1856	4 Mín	1911	6	1966	47		
1802	45	1857	23	1912	4	1967	92		
1803	43	1858	55	1913	1 Mín	1968	106 Máx		
1804	48 Máx	1859	94	1914	10	1969	106		

Cuadro 2
NÚMEROS RELATIVOS DE MANCHAS SOLARES

Años	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octub.	Novbr.	Dicbr.	Año
1944	4	1	11	0	3	5	5	17	14	17	11	28	10
45	19	13	22	32	31	36	43	26	35	69	49	27	33
46	47	86	77	76	85	73	116	107	94	102	124	122	92
47	116	134	130	150	201	164	158	189	169	164	128	117	152
48	109	86	92	190	174	168	142	158	143	136	96	138	136
49	119	182	158	147	106	122	126	124	145	132	144	118	135
50	102	95	110	113	106	84	91	85	51	61	55	54	84
1951	60	60	56	93	109	101	62	61	83	52	52	46	70
52	41	23	22	29	23	36	39	55	28	24	22	34	31
53	27	4	10	28	13	22	9	24	19	8	2	3	14
54	0	0	11	1	0	0	2	8	0	5	12	10	4
55	37	24	5	14	23	28	25	53	29	70	143	106	46
56	74	124	118	111	137	117	129	170	173	155	201	192	142
57	165	130	157	175	165	201	187	158	236	254	211	239	190
58	203	165	191	196	175	172	191	200	201	182	152	188	185
59	217	143	186	163	172	169	150	200	145	111	124	125	159
60	146	106	102	122	120	110	122	134	127	83	90	86	112
1961	58	46	53	61	51	77	70	56	64	38	33	40	54
62	39	50	46	46	44	42	22	22	51	40	27	23	38
63	20	24	17	29	43	36	20	33	39	35	23	15	28
64	15	18	17	9	10	9	3	9	5	6	7	15	10
65	18	14	12	7	24	16	12	9	17	20	16	17	15
66	28	24	25	49	45	48	57	51	50	57	57	70	47
67	111	94	70	87	67	92	107	77	88	94	126	94	92
68	122	112	92	81	127	110	96	109	117	108	86	110	106
69	104	121	136	107	120	106	97	98	91	96	94	98	106
1970	112	128	103	110	128	107	113	93	99	37	95	84	105
71	91	79	61	72	58	50	81	61	50	52	63	82	67
72	62	88	80	63	81	38	77	77	64	61	42	45	69
73	43	43	46	58	42	40	23	26	59	31	24	23	38
74	28	26	21	40	40	36	56	34	40	47	25	21	35
75	19	12	12	5	9	11	28	40	14	9	19	8	16
76	8	4	22	19	12	12	2	16	14	21	5	15	13
77	16	23	9	13	19	39	21	30	44	44	29	43	28
78	52	94	77	100	83	95	70	58	138	125	98	123	93
79	167	138	138	102	134	150	159	142	138	186	183	176	155
80	160	155	126	164	180	157	136	135	155	165	148	174	154
1981	114	144	134	156	126	90	144	158	169	161	136	147	140
82	111	164	154	123	81	110	103	106	119	115	98	126	118
83	84	51	66	90	100	77	82	72	51	56	33	33	67
84	63	84	83	70	76	46	37	25	14	13	20	17	46
85	17	16	12	16	24	24	31	7	4	19	16	17	17
86	2	23	15	19	14	1	18	7	4	6	5	4	10
87	10	19	15	40	33	17	33	42	33	28	29	30	28
88	59	40	76	99	60	101	88	133	114	121	127	138	96
89	161	165	131	131	139	196	173	167	202	158	173	193	166
90	179	128	162	140	132	105	139	200	125	120	119	116	139
1991	136	167	141	140	121	169	173	176	125	144	108	144	145
1992	150	161	106	99	73	65	85	64	63	88	92	83	94
1993	67	70	68	66	63	61	59	57	55	53	51	49	60
1994	37	35	34	32	31	29	28	26	25	24	22	21	28
1995	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	15
1996	10	10	9	8	8	7	7	6	6	6	5	5	7
1997	10	11	12	12	13	13	14	15	15	16	17	17	14
1998	39	45	51	53	56	66	71	76	82	88	94	102	69
1999	90	95	100	104	109	114	118	123	127	129	131	132	114
2000	112	113	111	110	108	106	104	102	100	98	96	95	105
2001	101	99	98	97	95	94	92	91	90	88	87	85	93
*2002	97	94	91	89	86	84	82	79	77	74	72	70	83

* Las desviaciones son del orden de ± 5 .

DATOS LUNARES

Las horas de orto y ocaso aparecen día a día en las hojas mensuales de la sección calendario, referidas a Madrid, en hora internacional de Greenwich.

Eclipses de Luna

Durante 2003 se producirán dos eclipses de Luna en las fechas que se mencionan a continuación:

Día 16 de mayo de 2003. Eclipse total, visible en España.

Día 9 de noviembre de 2003

Eclipse total de luna visible en España.

Fases lunares

Luna nueva●

Luna llena○

Cuarto creciente☾

Cuarto menguante☾

“La luna miente”, se suele decir, porque cuando aparece una D es cuando crece, y cuando se asemeja a una C decrece o mengua. “Cuarto creciente, cuernos a Oriente (Saliente)”, lo cual sirve para orientarse en el campo. Cuando luce por la mañana es que está en menguante; cuando se la ve por la tarde, en creciente.

Los días que la luna alumbra eficazmente durante la noche son, aproximadamente, los comprendidos entre el cuarto creciente y el cuarto menguante. Por ejemplo, entre los días 10 al 25 de enero.

Las fechas de la fases lunares para el 2003 se dan en el cuadro siguiente:

FECHAS DE LAS FASES LUNARES PARA 2003

	Nueva	Creciente	Llena	Decreciente
	●	☾	○	☾

Enero	2	10	18	25
Febrero	1	9	17	23
Marzo	3	11	18	25
Abril.....	1	10	16	23
Mayo.....	1-31	9	16	23
Junio	29	7	14	21
Julio	29	7	13	21
Agosto	27	5	12	20
Septiembre	26	3	10	18
Octubre.....	25	2	10	18
Noviembre	23	1-30	9	17
Diciembre	23	30	8	16

LOS LUCEROS O PLANETAS

Es curiosísimo hacer la prueba de mirar atentamente al cielo al comenzar el anochecer en un día despejado. No se ve en él un astro. Pero cuando menos se espera, comienza a brillar un "lucero" o varios. Un lucero no es una estrella, pues no tiene luz propia, sino un planeta de los que, igual que la tierra, giran en torno al Sol y reflejan su luz. Una luz que es tranquila, no parpadeante como el centelleo de las estrellas, que pocos minutos después salpican la bóveda celeste.

Al amanecer ocurre una cosa análoga que al anochecer, pero en orden inverso. Es decir, desaparecen las estrellas; sólo quedan brillando los luceros o planetas hasta el momento en que dejan de verse a causa del deslumbramiento que empieza a producir la luz del Sol.

Los luceros de la tarde (vespertinos) o de la mañana (matutinos) no son cada mes los mismos. En los cuadros siguientes se dan los días en conjunción con la Luna de los planetas principales, así como las horas de salida y puesta de los mismos, en Madrid, cada diez días.

**FECHAS EN QUE LOS PLANETAS ESTARÁN EN CONJUNCIÓN
CON LA LUNA EN 2003**

	Venus	Marte	Júpiter	Saturno
Enero	—	27	—	—
Febrero	—	25	—	—
Marzo.....	—	—	—	—
Abril.....	—	—	—	—
Mayo.....	29	—	—	—
Junio	28	19	—	—
Julio	—	17	—	—
Agosto	—	13	—	—
Septiembre	26	9	—	—
Octubre.....	—	6	—	—
Noviembre	—	—	—	—
Diciembre	—	—	—	—

HORAS DE SALIDA Y PUESTA EN LOS PLANETAS VENUS, MARTE, JÚPITER Y SATURNO, EN MADRID, CADA DIEZ DÍAS

Año 2002	Día	Venus				Marte				Júpiter				Saturno			
		Sale		Pone		Sale		Pone		Sale		Pone		Sale		Pone	
		h.	min.	h.	min.	h.	min.	h.	min.	h.	min.	h.	min.	h.	min.	h.	min.

Enero	1	03	53	14	12	03	40	13	45	19	47	09	52	15	43	06	33
	11	04	12	14	04	03	33	13	25	19	02	09	10	15	01	05	50
	21	04	13	14	01	03	26	13	06	18	17	08	28	14	19	05	08
	31	04	25	14	03	03	19	12	49	17	31	07	45	13	37	04	27
Febrero	10	04	36	14	10	03	11	12	33	16	45	07	02	12	56	03	46
	20	04	44	14	22	03	02	12	19	15	59	06	19	12	16	03	06
Marzo	2	04	49	14	37	02	52	12	05	15	14	05	36	11	37	02	28
	12	04	50	14	56	02	41	11	53	14	31	04	54	10	59	01	49
	22	04	47	15	16	02	29	11	42	13	48	04	13	10	21	01	12
Abril	1	04	41	15	36	02	15	11	32	13	08	03	33	09	44	00	36
	11	04	32	15	57	01	59	11	22	12	29	02	54	09	08	23	56
	21	04	22	16	18	01	42	11	12	11	52	02	16	08	32	23	21
Mayo	1	04	12	16	39	01	23	11	02	11	16	01	38	07	56	22	46
	11	04	01	17	01	01	03	10	52	10	41	01	02	07	22	22	12
	21	03	52	17	23	00	42	10	40	10	08	00	26	06	47	21	38
	31	03	46	17	45	00	19	10	27	09	36	23	47	06	13	21	04
Junio	10	03	43	18	08	23	53	10	11	09	05	23	12	05	39	20	30
	20	03	44	18	29	23	27	09	53	08	34	22	38	05	05	19	56
	30	03	51	18	49	22	59	09	32	08	04	22	04	04	32	19	22
Julio	10	04	03	19	04	22	30	09	06	07	35	21	30	03	58	18	49
	20	04	20	19	14	21	58	08	35	07	06	20	56	03	24	18	14
	30	04	41	19	18	21	22	07	57	06	37	20	22	02	50	17	40
Agosto	9	05	04	19	18	20	43	07	13	06	09	19	49	02	16	17	06
	19	05	28	19	13	20	00	06	23	05	41	19	15	01	42	16	31
	29	05	52	19	05	19	14	05	31	05	13	18	41	01	07	15	55
Septiembre	8	06	16	18	55	18	26	04	39	04	44	18	07	00	32	15	19
	18	06	39	18	44	17	40	03	52	04	16	17	33	23	52	14	43
	28	07	02	18	32	16	55	03	12	03	47	16	59	23	15	14	06
Octubre	8	07	26	18	22	16	14	02	38	03	18	16	25	22	38	13	28
	18	07	51	18	14	15	36	02	10	02	48	15	50	22	00	12	50
	28	08	16	18	09	15	01	01	48	02	18	15	15	21	21	12	10
Noviembre	7	08	40	18	09	14	28	01	29	01	46	14	40	20	41	11	31
	17	09	03	18	14	13	58	01	13	01	14	14	04	20	00	10	50
	27	09	22	18	25	13	28	01	00	00	41	13	28	19	18	10	09
Diciembre	7	09	36	18	42	12	59	00	48	00	07	12	51	18	36	09	27
	17	09	43	19	03	12	32	00	38	23	27	12	13	17	53	08	45
	27	09	44	19	26	12	05	00	28	22	50	11	35	17	10	08	03

CALENDARIO 2003

En las páginas siguientes se incluye, para cada uno de los meses del año, el calendario para 2003. En él aparecen para cada día la salida y puesta del Sol en Madrid, el santoral y las fiestas. También la salida y puesta de Luna, especificando las fases lunares con los siguientes símbolos:

- Luna nueva.
- ☾ Cuarto creciente.
- Luna llena.
- ☾ Cuarto menguante.

En la página contigua a cada hoja mensual del Calendario figuran la altitud, precipitación (mm.) mensual (media y máxima), máxima diaria (valor y fecha), humedad relativa en tanto por ciento, recorrido mensual del viento en km. y racha máxima mensual del viento (dirección y velocidad en km/h.) de las capitales de provincia más Ceuta y Melilla, con lo que se pretende poner al alcance de la mano del usuario del Calendario, una guía resumida del clima de España actualizada, y que ya se inició en Calendarios anteriores.

ENERO	Altitud	Precipitación (mm)				Humedad relativa (%)	Recorrido mensual del viento (km)	Racha máxima mensual del viento (dir-vel (km/h))
		Mensual		Máxima diaria				
		Media	Máxima	Valor	Fecha			
C. ANDALUCÍA:								
Almería	20	23	80	48	28/01/1992	69	5773	330 112
Cádiz *	8	92	323	85		77	9208	- 119
Ceuta *	200	87	427	83		87	15856	-
Córdoba	91	64	236	58	18/01/1997	77	4658	210 80
Granada	570	41	159	36	20/01/1977	73	3912	300 93
Huelva*	26	78	280	54		76		- 104
Jaén *	510	74	267	77		77	4944	- 104
Málaga	7	81	326	122	18/01/1979	71	9355	290 108
Melilla	55	58	186	116	18/01/1994	73	8090	290 109
Sevilla	26	65	199	54	23/01/1996	72	4500	220 102
C. ARAGÓN:								
Huesca	541	39	155	56	09/01/1996	78	10750	290 122
Teruel *	916	15	48	17		72	2958	-
Zaragoza	247	22	81	28	06/01/1977	75	14219	230 111
C. ASTURIAS:								
Oviedo	336	85	226	61	20/01/1997	76	6815	320 166
C.ILLES BALEARS:								
Palma de Mallorca	4	36	130	48	25/01/1991	79	5468	280 100
C. CANARIAS:								
Las Palmas	24	18	80	33	05/01/1978	68		20 98
Sta. Cruz de Tenerife	36	34	202	44	19/01/1979	65	6314	320 104
C. CANTABRIA:								
Santander *	65	127	323	50		71	8663	- 144
C. CASTILLA-LA MANCHA:								
Albacete	704	21	71	23	09/01/1996	78	7014	250 97
Ciudad Real	627	36	120	28	27/01/1979	79	3687	60 61
Cuenca	956	45	143	35	09/01/1987	75	3517	50 96
Guadalajara *	685	45	168	31		80	3871	-
Toledo*	540	32	104	18		79	5264	- 83
C. CASTILLA Y LEÓN:								
Ávila	1130	32	150	45	21/01/1996	77	6973	330 83
Burgos	890	46	107	32	15/01/1975	85	10896	230 119
León	916	58	253	34	20/01/1996	82	7638	260 101
Palencia*	750	34	118	22		84	5874	- 72
Salamanca	790	31	81	29	09/01/1987	84	7997	210 119
Segovia	1005	38	111	40	07/01/1984	75	4688	130 91
Soria	1082	39	141	29	09/01/1999	78	5900	220 115
Valladolid	845	42	140	34	13/01/1977	86	10612	230 133
Zamora	655	34	100	22	11/01/1991	83	5834	200 86
C. CATALUÑA:								
Barcelona	6	41	154	54	06/01/1977	73	7133	320 108
Girona	127	65	221	137	18/01/1982	78	4367	20 94
Lleida*	202	23	89	24		80	4893	- 97
Tarragona	73	38	226	66	06/01/1977	72	5565	290 115
C. EXTREMADURA:								
Badajoz	185	52	188	34	20/01/1985	80	7349	250 94
Cáceres*	459	56	197	35		76		-
C. GALICIA:								
A Coruña	58	128	260	65	08/01/1974	76	9512	20 115
Lugo*	426	137	271	37		85	7416	- 108
Ourense	143	90	198	54	05/01/1994	75	2357	150 75
Pontevedra *	19	232	426	102		74	5904	-
C. LA RIOJA:								
Logroño	352	27	78	30	09/01/1999	77	10255	320 98
C. MADRID:								
Madrid	667	37	121	36	18/01/1979	71	5535	360 83
C. MURCIA:								
Murcia	2	38	203	71	16/01/1982	73	9967	240 104
C.NAVARRA:								
Pamplona	452	63	210	52	11/01/1979	78	7497	170 84
C.PAÍS VASCO:								
Bilbao	34	126	327	56	24/01/1982	72	7412	290 133
San Sebastián	259	148	392	74	15/01/1981	75	15160	160 187
Vitoria*	521	94	247	38		81	4852	-
C. VALENCIANA:								
Alicante	82	22	74	55	16/01/1982	67	4698	270 95
Castellón	35	35	126	56	31/01/1996	68	5836	340 108
Valencia	11	36	104	55	29/01/1998	63	5992	300 94

Valores referidos al periodo 1971 - 2000, salvo en las estaciones marcadas con asterisco en las que se ha tomado el periodo 1961 - 1990

ENERO 2003

Día	SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fases
	Sale		Pone			Sale		Pone		
	h.	min.	h.	min.		h.	min.	h.	min.	

M	1	07	38	16	59	Sta. María Madre de Dios	06	18	15	37	
J	2	07	38	16	59	Basilio Magno, ob.; Gregorio Nacianceno.	07	25	16	33	●
V	3	07	38	17	00	Florencio; Genoveva, vg.	08	24	17	36	
S	4	07	38	17	01	Rigoberto, ob.; Aquilino.	09	13	18	43	
D	5	07	38	17	02	Telesforo, Pp.; Eduardo, rey.	09	52	19	50	
L	6	07	38	17	03	Epifanía del Señor; Los Santos Reyes.	10	25	20	56	
M	7	07	38	17	04	Raimundo de Peñafort, dr.	10	52	21	58	
M	8	07	38	17	05	Severino; Erardo.	11	16	22	59	
J	9	07	38	17	06	Eulogio de Córdoba, m.	11	39	23	58	
V	10	07	38	17	07	Nicanor.	12	01	—	—	☾
S	11	07	37	17	08	Salvio; Alejandro, ob.	12	23	00	57	
D	12	07	37	17	09	Bautismo del Señor	12	47	01	56	
L	13	07	37	17	10	Hilario, ob., dr.; Gumersindo	13	15	02	57	
M	14	07	36	17	11	Félix, Pbro.; Eufasio, ob.	13	48	03	59	
M	15	07	36	17	12	Pablo, erm.; Mauro.	14	27	05	02	
J	16	07	36	17	13	Marcelo, Pp.; Fulgencio.	15	15	06	03	
V	17	07	35	17	15	Antonio, ab. (Antón); Mariano, m.	16	12	07	01	
S	18	07	35	17	16	Moisés y Leonardo, mm.; Beatriz.	17	16	07	52	○
D	19	07	34	17	17	II del T.O. Canuto, rey; Mario, m.	18	26	08	37	
L	20	07	34	17	18	Fructuoso, ob.; Eulogio.	19	38	09	15	
M	21	07	33	17	19	Inés, vg.; Epifanio, ob.	20	51	09	47	
M	22	07	33	17	20	Vicente, m; Gaudencio, ob.	22	03	10	16	
J	23	07	32	17	22	Ildefonso, ob.; Armando, ob., dr.	23	15	10	43	
V	24	07	31	17	23	Francisco de Sales, ob., dr.	—	—	11	10	
S	25	07	30	17	24	Conversión de San Pablo.	00	26	11	39	☾
D	26	07	30	17	25	III del T.O. Timoteo y Tito, obs.; Paula.	01	39	12	10	
L	27	07	29	17	26	Angela de Mérici, vg.	02	52	12	47	
M	28	07	28	17	28	Tomás de Aquino, dr.; Tirso, ob.	04	04	13	30	
M	29	07	27	17	29	Valerio, ob.; Pedro Nolasco.	05	12	14	22	
J	30	07	26	17	30	Lesmes, ob.; Martina, vg.m.	06	13	15	21	
V	31	07	26	17	31	Juan Bosco.; Ciro, m.	07	05	16	26	

FEBRERO	Altitud	Precipitación (mm)				Humedad relativa (%)	Recorrido mensual del viento (km)	Racha máxima mensual del viento (dir-vel (km/h))
		Mensual		Máxima diaria				
		Media	Máxima	Valor	Fecha			

C. ANDALUCÍA:								
Almería	20	21	118	93	16/02/1994	68	5827	260 108
Cádiz *	8	69	173	49		75	9534	- 122
Ceuta *	200	87	221	65		87	14543	-
Córdoba	91	53	133	43	19/02/1992	73	4905	- 78
Granada	570	38	129	35	19/02/1992	67	4182	160 90
Huelva*	26	66	193	69		72		- 85
Jaén *	510	78	228	48		72	5295	- 111
Málaga	7	55	161	127	27/02/1984	69	8197	320 104
Melilla	55	58	293	180	24/02/1985	73	8569	270 110
Sevilla	26	54	167	48	01/02/1979	68	4890	270 105
C. ARAGÓN:								
Huesca	541	32	95	31	11/02/1972	70	10789	330 130
Teruel *	916	19	49	35		67	3303	-
Zaragoza	247	20	70	29	02/02/1991	68	13686	250 126
C. ASTURIAS:								
Oviedo	336	85	168	56	16/02/1974	75	6283	290 143
C. ILLES BALEARS:								
Palma de Mallorca	4	32	147	56	20/02/1974	77	5229	320 118
C. CANARIAS:								
Las Palmas	24	24	153	84	11/02/1971	67		10 77
Sta. Cruz de Tenerife	36	36	138	116	07/02/1973	65	5674	340 128
C. CANTABRIA:								
Santander *	65	99	212	54		71	7818	- 140
C. CASTILLA-LA MANCHA:								
Albacete	704	24	89	53	01/02/1993	70	7689	230 148
Ciudad Real	627	34	102	32	19/02/1992	72	3952	- 86
Cuenca	956	41	96	33	14/02/1986	70	3718	240 113
Guadalajara *	685	51	114	46		76	4217	-
Toledo*	540	42	115	32		75	5445	- 76
C. CASTILLA Y LEÓN:								
Ávila	1130	22	69	16	05/02/1972	72	6858	280 107
Burgos	890	42	116	29	10/02/1985	78	10055	- 116
León	916	46	179	36	28/02/1978	75	8141	270 130
Palencia*	750	32	80	19		77	6510	- 65
Salamanca	790	27	102	28	02/02/1972	76	8272	270 136
Segovia	1005	34	88	32	16/02/1987	70	4636	290 89
Soria	1082	38	113	27	16/02/1978	73	5791	250 122
Valladolid	845	33	130	25	09/02/1979	76	10472	260 121
Zamora	655	28	123	33	15/02/1978	74	5785	230 91
C. CATALUÑA:								
Barcelona	6	29	162	78	16/02/1982	71	6462	320 99
Girona	127	44	295	125	16/02/1982	74	4373	360 110
Lleida*	202	21	52	23		69	5486	- 90
Tarragona	73	23	107	36	15/02/1982	69	6272	320 147
C. EXTREMADURA:								
Badajoz	185	43	157	30	12/02/1979	75	7752	270 97
Cáceres*	459	65	148	36		71		-
C. GALICIA:								
A Coruña	58	102	250	32	27/02/1981	76	8894	270 115
Lugo*	426	128	257	40		81	7768	- 144
Ourense	143	81	245	38	26/02/1981	69	2078	230 90
Pontevedra *	19	230	519	98		73	6103	-
C. LA RIOJA:								
Logroño	352	23	50	17	16/02/1978	71	9713	310 126
C. MADRID:								
Madrid	667	35	88	31	27/02/1984	65	5606	140 85
C. MURCIA:								
Murcia	2	26	187	79	04/02/1993	70	9619	100 104
C. NAVARRA:								
Pamplona	452	52	113	28	25/02/1989	73	7184	300 130
C. PAÍS VASCO:								
Bilbao	34	97	238	51	19/02/1973	70	6611	230 133
San Sebastián	259	124	248	60	04/02/1994	74	13301	180 156
Vitoria*	521	74	142	44		76	5260	-
C. VALENCIANA:								
Alicante	82	26	155	137	26/02/1980	64	4650	320 94
Castellón	35	26	94	52	10/02/1981	66	5371	280 96
Valencia	11	32	132	102	26/02/1980	61	5671	270 117

Valores referidos al período 1971 - 2000, salvo en las estaciones marcadas con asterisco en las que se ha tomado el período 1961 - 1990

FEBRERO 2003

Día	SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fases
	Sale		Pone			Sale		Pone		
	h.	min.	h.	min.		h.	min.	h.	min.	

S	1	07	25	17	32	Brígida, vg.; Severo, ob.	07	48	17	33	●
D	2	07	24	17	34	IV del T.O. Presentación del Señor.	08	23	18	39	
L	3	07	23	17	35	Blas, ob.; Oscar, ab.	08	52	19	43	
M	4	07	22	17	36	Andrés Corsini, ob.; Juan de Brito.	09	18	20	45	
M	5	07	21	17	37	Isidoro, ob. y Agueda, m.	09	41	21	46	
J	6	07	20	17	39	Pablo Miki y compañeros, mm.; Gascón.	10	02	22	45	
V	7	07	18	17	40	Ricardo, rey; Moisés, ob.	10	25	23	44	
S	8	07	17	17	41	Jerónimo Emiliani; Honorato, ob.; J. de Mata.	10	48	—	—	
D	9	07	16	17	42	V del T.O. Cirilo, dr.; Abelardo, ob.; Apolonia, m.	11	14	00	44	☾
L	10	07	15	17	43	Escolástica, vg.; Ireneo, m.	11	44	01	45	
M	11	07	14	17	45	Nuestra Sra. de Lourdes; Lázaro ob.	12	19	02	47	
M	12	07	13	17	46	Julián y Modesto, mm.	13	03	03	48	
J	13	07	11	17	47	Benigno, m.; Gregorio II, Pp.	13	55	04	47	
V	14	07	10	17	48	Valentín, ob.; Cirilo y Metodio.	14	56	05	41	
S	15	07	09	17	49	Faustino, Saturnino, mm.; Jovita.	16	05	06	29	
D	16	07	08	17	51	VI del T.O. Juliana, vg.; Onésimo, ob.	17	18	07	10	
L	17	07	06	17	52	Los siete servitas.	18	33	07	45	○
M	18	07	05	17	53	Eladio, ob., dr.; Secundino, m.	19	47	08	16	
M	19	07	04	17	54	Alvaro de Córdoba, Conrado, Gabino.	21	01	08	45	
J	20	07	02	17	55	Nemesio, m.; Eleuterio, ob.	22	15	09	12	
V	21	06	01	17	57	Pedro Damián, ob., dr.; Severiano.	23	30	09	41	
S	22	06	59	17	58	La Cátedra de San Pedro.	—	—	10	12	
D	23	06	58	17	59	VII del T.O. Policarpo, ob. m.; Lázaro.	00	44	10	47	☾
L	24	06	57	18	00	Primitiva, Lucio.	01	57	11	28	
M	25	06	55	18	01	Cesáreo; Sebastián de Aparicio.	03	06	12	16	
M	26	06	54	18	02	Fortunato, m.; Porfirio, ob.	04	08	13	13	
J	27	06	52	18	03	Gabriel de la Dolorosa, Baldomero.	05	02	14	15	
V	28	06	51	18	05	Román, Emma, Rufino y Cayo.	05	46	15	20	

MARZO	Altitud	Precipitación (mm)				Humedad relativa (%)	Recorrido mensual del viento (km)	Racha máxima mensual del viento (dir-vel (km/h)
		Mensual		Máxima diaria				
		Media	Máxima	Valor	Fecha			
C. ANDALUCÍA:								
Almería	20	15	69	23	18/03/1989	66	6376	260 98
Cádiz *	8	55	204	142		70	10554	- 144
Ceuta *	200	59	131	45		88	15682	-
Córdoba	91	40	153	40	12/03/1991	64	5560	230 83
Granada	570	30	96	43	02/03/1978	59	5255	160 94
Huelva*	26	54	180	48		66		- 115
Jaén *	510	62	148	57		67	5236	- 102
Málaga	7	49	158	76	08/03/1971	67	8327	320 94
Melilla	55	47	157	76	12/03/1995	72	9866	290 112
Sevilla	26	38	119	75	07/03/1976	61	5403	320 83
C. ARAGÓN:								
Huesca	541	34	236	72	20/03/1974	60	11271	300 102
Teruel *	916	22	75	26		60	4284	-
Zaragoza	247	20	131	39	20/03/1974	60	15340	290 112
C. ASTURIAS:								
Oviedo	336	82	162	43	22/03/1991	75	6845	290 155
C.ILLES BALEARS:								
Palma de Mallorca	4	28	71	30	26/03/1982	75	5997	60 104
C. CANARIAS:								
Las Palmas	24	14	67	52	14/03/1995	65		230 88
Sta. Cruz de Tenerife	36	29	102	30	09/03/1979	62	6623	270 94
C. CANTABRIA:								
Santander *	65	104	273	53		71	7943	- 128
C. CASTILLA-LA MANCHA:								
Albacete	704	28	109	36	20/03/1974	63	7974	90 104
Ciudad Real	627	28	105	29	10/03/1975	62	4400	250 73
Cuenca	956	32	80	20	29/03/1996	62	4195	100 83
Guadalajara *	685	37	127	48		69	5141	-
Toledo*	540	37	113	39		68	6115	- 74
C. CASTILLA Y LEÓN:								
Ávila	1130	23	80	33	05/03/1991	64	7374	180 85
Burgos	890	31	90	25	12/03/1986	70	11056	110 115
León	916	29	108	27	05/03/1991	66	9300	270 92
Palencia*	750	24	62	20		71	7478	- 62
Salamanca	790	22	63	23	19/03/1974	66	9033	290 116
Segovia	1005	30	68	30	27/03/1973	63	5630	170 86
Soria	1082	28	80	20	21/03/1980	66	6122	40 81
Valladolid	845	23	103	24	27/03/1973	66	11358	270 92
Zamora	655	18	62	17	19/03/1974	64	6510	220 83
C. CATALUÑA:								
Barcelona	6	42	118	50	14/03/1984	71	7262	70 88
Girona	127	53	139	71	01/03/1993	71	5619	50 95
Lleida*	202	29	149	50		60	6423	- 86
Tarragona	73	35	148	41	21/03/1974	68	7277	290 148
C. EXTREMADURA:								
Badajoz	185	33	141	31	04/03/1975	67	8534	360 101
Cáceres*	459	50	151	42		64		-
C. GALICIA:								
A Coruña	58	79	246	133	08/03/1999	73	9924	200 110
Lugo*	426	112	250	49		77	9188	- 97
Ourense	143	54	126	38	11/03/1991	62	2514	250 64
Pontevedra *	19	160	328	50		69	6861	-
C. LA RIOJA:								
Logroño	352	26	83	22	20/03/1974	65	10574	- 95
C. MADRID:								
Madrid	667	26	66	34	02/03/1978	54	6751	270 83
C. MURCIA:								
Murcia	2	29	110	54	04/03/1980	70	11162	60 108
C.NAVARRA:								
Pamplona	452	52	130	32	30/03/1988	67	9166	340 86
C.PAÍS VASCO:								
Bilbao	34	94	211	84	24/03/1991	70	6852	180 115
San Sebastián	259	124	234	64	24/03/1991	75	13378	340 143
Vitoria*	521	84	198	46		72	5702	-
C. VALENCIANA:								
Alicante	82	26	92	47	08/03/1971	64	5198	270 91
Castellón	35	29	115	82	26/03/1982	65	5874	340 113
Valencia	11	35	134	72	10/03/1975	61	6034	340 86

Valores referidos al periodo 1971 - 2000, salvo en las estaciones marcadas con asterisco en las que se ha tomado el periodo 1961 - 1990

MARZO 2003

Día	SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fases
	Sale		Pone			Sale		Pone		
	h.	min.	h.	min.		h.	min.	h.	min.	

S	1	06	49	18	06	Rosendo ob.; Antonina, m.	06	23	16	26	
D	2	06	48	18	07	VIII del T.O. Simplicio, Pp.; Heraclio.	06	54	17	31	
L	3	06	46	18	08	Emeterio; Celedonio, m.	07	20	18	33	●
M	4	06	45	18	09	Casimiro; Néstor.	07	43	19	34	
M	5	06	43	18	10	Miércoles de Ceniza. Adrián, m.; Teófilo, ob.	08	04	20	34	
J	6	06	42	18	11	Olegario, ob.; Saturnino, m.; Virgilio.	08	27	21	33	
V	7	06	40	18	12	Perpetua y Felicidad, mm.	08	50	22	33	
S	8	06	38	18	13	Juan de Dios.	09	14	23	33	
D	9	06	37	18	15	I de Cuaresma. Francisca Romana; Paciano, ob.	09	42	—	—	
L	10	06	35	18	16	Víctor y Alejandro, mm.	10	14	00	35	
M	11	06	34	18	17	Constantino; Aúrea; Domingo Savio.	10	54	01	35	☾
M	12	06	32	18	18	Inocencio I, Pp.; Maximiliano, m.	11	41	02	35	
J	13	06	30	18	19	Rodrigo y Salomón, mm.	12	37	03	30	
V	14	06	29	18	20	Matilde, emperatriz.	13	42	04	20	
S	15	06	27	18	21	Raimundo de Fitero.	14	52	05	03	
D	16	06	26	18	22	II de Cuaresma. Ciriaco; Heriberto, ob.	16	06	05	40	
L	17	06	24	18	23	Patricio, ob.; Gertrudis.	17	22	06	13	
M	18	06	22	18	24	Cirilo de Jerusalén.	18	38	06	42	○
M	19	06	21	18	25	Patriarca San José.	19	54	07	11	
J	20	06	19	18	26	Martín de Dumio; Anatolio.	21	11	07	39	
V	21	06	17	18	27	Serapio, Ob.; Fabiola; Benito.	22	29	08	10	
S	22	06	16	18	28	Bienvenido y Deogracias, obs.	23	45	08	44	
D	23	06	14	18	29	III de Cuaresma. Toribio de Mogrovejo, ob.	—	—	09	24	
L	24	06	13	18	30	Diego de Cádiz; Berta.	00	58	10	12	
M	25	06	11	18	32	Anunciación del Señor. Desiderio; Dimas.	02	04	11	06	☾
M	26	06	09	18	33	Braulio y Félix, ob.; Casiano, m.	03	01	12	07	
J	27	06	08	18	34	Ruperto, ob.; Augusta y Lidia.	03	48	13	12	
V	28	06	06	18	35	Cástor y Doroteo, mm.	04	26	14	18	
S	29	06	04	18	36	Eustasio, ob; Jonás.	04	57	15	22	
D	30	06	03	18	37	IV de Cuaresma. Juan Climaco.	05	24	16	25	
L	31	06	01	18	38	Benjamín, m.; Balbina.	05	48	17	26	

Día 21: Sol en Aries. Comienza la Primavera

ABRIL	Altitud	Precipitación (mm)				Humedad relativa (%)	Recorrido mensual del viento (km)	Racha máxima mensual del viento (dir-vel (km/h))
		Mensual		Máxima diaria				
		Media	Máxima	Valor	Fecha			
C. ANDALUCÍA:								
Almería	20	20	104	25	26/04/1972	64	6314	70 93
Cádiz *	8	43	133	37		71	9768	- 101
Ceuta *	200	56	211	75		87	14244	-
Córdoba	91	61	165	43	15/04/2000	62	6249	200 83
Granada	570	38	85	23	28/04/1990	57	5386	260 97
Huelva*	26	40	168	76		63		- 100
Jaén *	510	56	132	42		64	5587	- 101
Málaga	7	41	146	44	28/04/1996	63	7985	320 97
Melilla	55	38	153	60	12/04/1978	69	8632	290 101
Sevilla	26	57	165	50	25/04/1990	60	5707	140 81
C. ARAGÓN:								
Huesca	541	53	157	46	22/04/1985	59	12133	340 102
Teruel *	916	38	106	26		60	4494	-
Zaragoza	247	35	114	58	18/04/1997	58	15379	290 114
C. ASTURIAS:								
Oviedo	336	109	255	56	14/04/1980	77	6616	320 130
C. ILLES BALEARS:								
Palma de Mallorca	4	34	151	42	21/04/1981	72	6303	330 115
C. CANARIAS:								
Las Palmas	24	7	54	28	07/04/1974	66		20 83
Sta. Cruz de Tenerife	36	14	79	37	10/04/1977	62	6714	270 90
C. CANTABRIA:								
Santander *	65	120	276	122		74	7839	- 114
C. CASTILLA-LA MANCHA:								
Albacete	704	48	115	51	29/04/1980	60	7855	250 119
Ciudad Real	627	44	119	31	15/04/2000	61	4490	250 70
Cuenca	956	56	142	42	25/04/1988	62	4361	240 94
Guadalajara *	685	47	126	55		68	5027	-
Toledo*	540	43	95	28		65	5712	- 70
C. CASTILLA Y LEÓN:								
Ávila	1130	42	112	47	16/04/1977	63	7324	300 75
Burgos	890	65	164	43	15/04/1980	70	11286	230 98
León	916	50	139	54	14/04/1980	65	9730	- 107
Palencia*	750	33	79	18		70	7606	- 64
Salamanca	790	39	100	25	22/04/1971	65	9297	230 97
Segovia	1005	47	114	27	25/04/1978	63	5679	310 100
Soria	1082	53	130	40	12/04/1991	67	6884	260 86
Valladolid	845	48	121	33	21/04/1996	66	11444	240 90
Zamora	655	36	84	27	14/04/1980	63	6675	230 79
C. CATALUÑA:								
Barcelona	6	49	143	78	22/04/1971	71	7308	90 86
Girona	127	67	151	60	14/04/1980	70	5892	270 80
Lleida*	202	41	124	39		58	6482	- 86
Tarragona	73	40	115	47	15/04/1976	67	7524	300 124
C. EXTREMADURA:								
Badajoz	185	52	145	42	05/04/1990	66	8820	- 97
Cáceres*	459	41	148	45		58		-
C. GALICIA:								
A Coruña	58	85	232	36	13/04/1980	75	10148	240 96
Lugo*	426	80	216	34		77	9996	- 108
Ourense	143	70	189	46	13/04/1980	62	3007	320 72
Pontevedra *	19	125	348	70		67	6968	-
C. LA RIOJA:								
Logroño	352	44	130	60	12/04/1991	63	10506	140 95
C. MADRID:								
Madrid	667	47	119	30	23/04/1975	55	6713	250 94
C. MURCIA:								
Murcia	2	25	86	51	28/04/1975	67	11305	320 115
C. NAVARRA:								
Pamplona	452	77	164	47	20/04/1983	66	9149	160 94
C. PAÍS VASCO:								
Bilbao	34	124	260	92	03/04/1989	71	7886	250 112
San Sebastián	259	153	332	58	03/04/1989	77	12869	180 135
Vitoria*	521	94	161	51		73	5028	-
C. VALENCIANA:								
Alicante	82	30	92	41	18/04/1982	62	5019	320 90
Castellón	35	38	147	69	18/04/1982	63	5828	340 92
Valencia	11	37	154	106	18/04/1982	60	5894	290 85

Valores referidos al periodo 1971 - 2000, salvo en las estaciones marcadas con asterisco en las que se ha tomado el periodo 1961 - 1990

ABRIL 2003

Día	SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fases
	Sale		Pone			Sale		Pone		
	h.	min.	h.	min.		h.	min.	h.	min.	

M	1	05	59	18	39	Hugo y Venancio, ob.; Teodora.	06	10	18	26	●
M	2	05	58	18	40	Francisco de Paula, erm.	06	31	19	25	
J	3	05	56	18	41	Ricardo, ob.; Sixto, Pp.	06	53	20	25	
V	4	05	55	18	42	Benito de Palermo.	07	17	21	25	
S	5	05	53	18	43	Vicente Ferrer; Irene, m.	07	43	22	26	
D	6	05	51	18	44	V de Cuaresma. Prudencio, ob.; Celestino, Pp.	08	13	23	26	
L	7	05	50	18	45	Juan Bautista de la Salle.	08	50	—	—	
M	8	05	48	18	46	Amancio; Dionisio, ob.	09	33	00	26	
M	9	05	47	18	47	Casilda, vg.; Acacio, ob.	10	25	01	22	
J	10	05	45	18	48	Ezequiel; Miguel de los Santos.	11	24	02	13	☾
V	11	05	43	18	49	Nuestra Señora del Milagro; Estanislao, ob.	12	30	02	57	
S	12	05	42	18	50	Zenón, ob.; Liduvina, vg. Julio, Pp.	13	41	03	36	
D	13	05	40	18	51	Domingo de Ramos. Martín I, Pp.; Hermenegildo.	14	54	04	09	
L	14	05	39	18	52	Valeriano y Tiburcio, mm.; Samberto.	16	09	04	39	
M	15	05	37	18	53	Pedro González; Telmo.	17	25	05	08	
M	16	05	36	18	54	Engracia, m.	18	43	05	36	○
J	17	05	34	18	55	Jueves Santo. Aniceto, Pp., m.	20	02	06	05	
V	18	05	33	18	56	Viernes Santo. Amadeo; Perfecto, m.	21	22	06	38	
S	19	05	31	18	57	Hermógenes; Rufo.	22	40	07	17	
D	20	05	30	18	58	Pascua de Resurrección. Sulpicio, m.; Teodoro.	23	53	08	02	
L	21	05	28	19	59	Simeón, ob.; Silvio, m.; Anselmo, ob., dr.	—	—	08	56	
M	22	05	27	19	00	Sotero y Cayo, Pps. mm.	00	55	09	57	
M	23	05	25	19	01	Jorge, m.	01	47	11	03	☾
J	24	05	24	19	03	Fidel de Sigmaringa, m.; Gregorio, ob.	02	28	12	09	
V	25	05	23	19	04	Marcos Evangelista; Aniano, ob.	03	02	13	15	
S	26	05	21	19	05	Isidoro, ob.; dr.	03	30	14	18	
D	27	05	20	19	06	II de Pascua. Nuestra Señora de Montserrat.	03	54	15	19	
L	28	05	19	19	07	Pedro Chanel, m.	04	16	16	19	
M	29	05	17	19	08	Catalina de Siena, vg., dra.	04	37	17	18	
M	30	05	16	19	09	Pío V, Pp.; Amador, m.	04	59	18	17	

MAYO	Altitud	Precipitación (mm)				Humedad relativa (%)	Recorrido mensual del viento (km)	Racha máxima mensual del viento (dir-vel (km/h)
		Mensual		Máxima diaria				
		Media	Máxima	Valor	Fecha			
C. ANDALUCÍA:								
Almería	20	14	69	42	04/05/1993	66	6082	70 122
Cádiz *	8	29	120	48		71	10549	- 97
Ceuta *	200	28	92	58		87	13667	-
Córdoba	91	34	119	36	17/05/1984	58	6516	250 93
Granada	570	28	95	57	03/05/1996	53	5807	220 102
Huelva*	26	24	84	26		60		- 89
Jaén *	510	44	129	49		59	5551	- 100
Málaga	7	25	93	33	20/05/1973	61	7922	340 79
Melilla	55	27	230	154	01/05/1976	68	8630	10 138
Sevilla	26	34	100	32	05/05/1988	57	5997	230 79
C. ARAGÓN:								
Huesca	541	62	122	41	01/05/1972	58	11598	290 87
Teruel *	916	49	120	47		60	4161	-
Zaragoza	247	44	108	61	31/05/1979	56	13996	- 104
C. ASTURIAS:								
Oviedo	336	94	252	110	06/05/1975	79	5551	230 124
C.ILLES BALEARS:								
Palma de Mallorca	4	27	82	52	23/05/1978	69	6066	60 81
C. CANARIAS:								
Las Palmas	24	2	11	6	29/05/1980	67		30 76
Sta. Cruz de Tenerife	36	4	46	22	06/05/1976	60	6735	290 92
C. CANTABRIA:								
Santander *	65	92	218	58		75	7387	- 87
C. CASTILLA-LA MANCHA:								
Albacete	704	48	160	39	24/05/1997	57	7676	270 133
Ciudad Real	627	43	144	35	06/05/1971	58	4503	240 66
Cuenca	956	60	177	66	31/05/1979	60	3981	350 76
Guadalajara *	685	46	139	34		67	5112	-
Toledo*	540	36	90	35		59	5795	- 72
C. CASTILLA Y LEÓN:								
Ávila	1130	50	128	26	21/05/2000	60	7225	200 85
Burgos	890	69	140	49	12/05/1980	69	11077	230 79
León	916	58	117	32	16/05/1973	63	9071	270 97
Palencia*	750	38	80	26		67	6990	- 63
Salamanca	790	48	117	34	08/05/1995	63	8843	250 112
Segovia	1005	60	113	31	21/05/1994	61	5356	270 83
Soria	1082	61	144	60	24/05/1993	66	6112	250 104
Valladolid	845	54	117	32	29/05/1998	65	10021	200 79
Zamora	655	42	83	42	31/05/1985	61	6680	180 81
C. CATALUÑA:								
Barcelona	6	59	250	131	02/05/1972	73	6727	60 86
Girona	127	80	319	83	18/05/1977	69	5989	360 83
Lleida*	202	50	138	69		56	6359	- 90
Tarragona	73	60	141	60	02/05/1972	69	6274	- 100
C. EXTREMADURA:								
Badajoz	185	40	101	52	29/05/1992	62	9242	270 94
Cáceres*	459	38	109	42		52		-
C. GALICIA:								
A Coruña	58	80	173	47	02/05/1974	77	9060	140 81
Lugo*	426	95	162	34		76	8854	- 97
Ourense	143	67	148	48	02/05/1973	62	3144	260 67
Pontevedra *	19	137	339	58		68	7704	-
C. LA RIOJA:								
Logroño	352	48	112	33	10/05/1975	62	9750	300 81
C. MADRID:								
Madrid	667	52	132	33	24/05/1993	54	6575	40 77
C. MURCIA:								
Murcia	2	31	112	43	24/05/1975	70	10603	50 91
C.NAVARRA:								
Pamplona	452	74	231	96	10/05/1975	64	8526	220 89
C.PAÍS VASCO:								
Bilbao	34	90	215	66	19/05/1977	71	6696	320 90
San Sebastián	259	130	263	168	31/05/1997	79	11522	180 115
Vitoria*	521	85	185	41		71	4455	-
C. VALENCIANA:								
Alicante	82	33	115	51	27/05/1980	65	4903	50 79
Castellón	35	37	107	71	14/05/1984	65	5270	290 86
Valencia	11	34	88	44	31/05/1979	65	5266	260 73

Valores referidos al periodo 1971 - 2000, salvo en las estaciones marcadas con asterisco en las que se ha tomado el periodo 1961 - 1990

MAYO 2003

Día	SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fases
	Sale		Pone			Sale		Pone		
	h.	min.	h.	min.		h.	min.	h.	min.	

J	1	05	15	19	10	Fiesta del Trabajo. San José Obrero.	05	21	19	17	●
V	2	05	13	19	11	Atanasio, ob. dr.; Teódulo.	05	46	20	18	
S	3	05	12	19	12	Felipe y Santiago el menor, aps.	06	15	21	20	
D	4	05	11	19	13	III de Pascua. Florián, m.; Ciriaco, ob.	06	49	22	20	
L	5	05	10	19	14	Máximo, ob.; Ntra. Sra. de Gracia.	07	30	23	20	
M	6	05	09	19	15	Heliodoro, m.	08	18	—	—	
M	7	05	07	19	16	Flavio, m.; Juan de Beverly, ob.	09	14	00	10	
J	8	05	06	19	17	Víctor, m.; Elvira, vg.	10	17	00	56	
V	9	05	05	19	18	Geroncio, m.; Gregorio Ostiense.	11	24	01	35	☾
S	10	05	04	19	19	Juan de Avila.	12	34	02	09	
D	11	05	03	19	20	IV de Pascua. Francisco de Jerónimo.	13	46	02	39	
L	12	05	02	19	21	Nereo y Aquiles, mm.; Pancracio.	14	59	03	07	
M	13	05	01	19	22	Andrés Humberto Fournet.	16	14	03	34	
M	14	05	00	19	23	Matías ap.	17	31	04	01	
J	15	04	59	19	24	Isidro Labrador. Torcuato.	18	51	04	32	
V	16	04	58	19	25	Ubaldo, ob.; Andrés Bobola, m.	20	12	05	07	○
S	17	04	57	19	26	Pascual Bailón.	21	29	05	49	
D	18	04	56	19	27	V de Pascua. Juan I Pp. m.	22	40	06	40	
L	19	04	55	19	28	Juan de Cetina.	23	39	07	40	
M	20	04	55	19	28	Bernardino de Siena; Ivo.	—	—	08	47	
M	21	04	54	19	29	Secundino, m.; Felicia; Gisela.	00	26	09	55	
J	22	04	53	19	30	Joaquina Vedruna.	01	03	11	03	
V	23	04	52	19	31	Florencia; Desiderio.	01	34	12	09	☾
S	24	04	52	19	32	María Auxiliadora.	01	59	13	12	
D	25	04	51	19	33	VI de Pascua. Urbano y Gregorio VII, Pps.	02	22	14	12	
L	26	04	50	19	34	Felipe Neri; Mariana de Jesús.	02	43	15	11	
M	27	04	50	19	35	Agustín de Cantorbery, ob.	03	04	16	10	
M	28	04	49	19	35	Juan, ob.; Emilio, m.	03	26	17	10	
J	29	04	48	19	36	Teodosia, m.; Félix, erm.	03	50	18	11	
V	30	04	48	19	37	Fernando, rey.	04	18	19	12	
S	31	04	47	19	38	Visitación de la Virgen María.	04	50	20	13	●

JUNIO	Altitud	Precipitación (mm)				Humedad relativa (%)	Recorrido mensual del viento (km)	Racha máxima mensual del viento (dir-vel (km/h))
		Mensual		Máxima diaria				
		Media	Máxima	Valor	Fecha			
C. ANDALUCÍA:								
Almería	20	10	98	98	20/06/1972	64	6049	70 86
Cádiz *	8	14	87	74		70	9055	- 112
Ceuta *	200	13	71	51		87	12941	-
Córdoba	91	17	122	43	21/06/1992	52	6601	230 63
Granada	570	17	70	68	06/06/1986	47	5544	50 71
Huelva*	26	15	95	44		59		- 67
Jaén *	510	24	79	51		53	5003	- 80
Málaga	7	12	83	72	14/06/1974	59	7549	340 79
Melilla	55	10	117	56	25/06/1995	66	8192	270 74
Sevilla	26	13	71	55	18/06/1984	52	6070	270 85
C. ARAGÓN:								
Huesca	541	47	147	54	12/06/1977	53	10952	280 122
Teruel *	916	47	174	129		55	3890	-
Zaragoza	247	31	91	64	20/06/1986	52	13397	310 100
C. ASTURIAS:								
Oviedo	336	53	187	66	12/06/1977	80	5259	290 119
C.ILLES BALEARS:								
Palma de Mallorca	4	16	65	56	02/06/1991	65	6324	70 83
C. CANARIAS:								
Las Palmas	24	0	3	3	03/06/1998	68		30 89
Sta. Cruz de Tenerife	36	1	8	6	03/06/1998	60	6569	320 79
C. CANTABRIA:								
Santander *	65	65	267	107		77	6235	- 95
C. CASTILLA-LA MANCHA:								
Albacete	704	36	136	79	05/06/1979	52	7590	270 101
Ciudad Real	627	29	133	60	22/06/1992	50	4035	- 65
Cuenca	956	44	121	52	09/06/1995	53	3723	50 82
Guadalajara *	685	36	80	38		62	4636	-
Toledo*	540	28	57	40		55	5606	- 79
C. CASTILLA Y LEÓN:								
Ávila	1130	37	107	34	10/06/1978	53	6030	190 82
Burgos	890	46	146	52	12/06/1977	65	10545	300 76
León	916	39	120	41	09/06/1975	59	7738	270 93
Palencia*	750	36	122	29		64	6645	- 54
Salamanca	790	34	112	49	03/06/1988	57	7618	270 94
Segovia	1005	38	89	41	19/06/1996	54	5290	280 81
Soria	1082	46	119	48	17/06/1999	62	5433	320 85
Valladolid	845	35	119	80	09/06/1975	58	9405	180 108
Zamora	655	30	80	35	27/06/1979	55	6280	290 83
C. CATALUÑA:								
Barcelona	6	42	117	71	03/06/1989	72	6011	100 67
Girona	127	66	255	60	04/06/1997	66	5384	140 90
Lleida*	202	44	98	50		54	5768	- 79
Tarragona	73	38	116	74	10/06/1975	66	6230	310 86
C. EXTREMADURA:								
Badajoz	185	18	80	41	14/06/1992	55	8701	270 90
Cáceres*	459	30	64	54		46		-
C. GALICIA:								
A Coruña	58	42	121	53	24/06/1974	77	8862	220 94
Lugo*	426	53	115	70		76	9051	- 94
Ourense	143	39	127	46	27/06/1993	60	3056	160 65
Pontevedra *	19	69	233	87		66	7303	-
C. LA RIOJA:								
Logroño	352	47	152	65	29/06/1987	59	8807	290 90
C. MADRID:								
Madrid	667	25	60	25	08/06/1993	46	6330	270 81
C. MURCIA:								
Murcia	2	11	72	52	07/06/1988	70	10157	30 108
C.NAVARRA:								
Pamplona	452	47	114	38	28/06/1997	62	8871	250 93
C.PAÍS VASCO:								
Bilbao	34	64	196	100	12/06/1977	72	6183	240 105
San Sebastián	259	94	257	97	01/06/1997	82	9524	310 132
Vitoria*	521	69	169	82		71	4060	-
C. VALENCIANA:								
Alicante	82	17	57	46	04/06/1973	64	4689	40 66
Castellón	35	20	78	30	09/06/2000	65	4904	40 70
Valencia	11	23	132	101	04/06/1973	65	4865	250 74

Valores referidos al periodo 1971 - 2000, salvo en las estaciones marcadas con asterisco en las que se ha tomado el periodo 1961 - 1990

JUNIO 2003

Dia	SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fases
	Sale		Pone			Sale		Pone		
	h.	min.	h.	min.		h.	min.	h.	min.	

D	1	04	47	19	38	VII de Pascua. La Ascensión del Señor.	05	29	21	12	
L	2	04	47	19	39	Marcelino y Pedro.	06	15	22	07	
M	3	04	46	19	40	Carlos Luanga y compañeros.	07	09	22	55	
M	4	04	46	19	41	Quirino, ob.: Francisco de Caracciolo.	08	10	23	36	
J	5	04	45	19	41	Bonifacio, ob., m.	09	15	—	—	
V	6	04	45	19	42	Norberto, ob.	10	23	00	11	
S	7	04	45	19	42	Pedro de Córdoba, m.	11	32	00	41	☾
D	8	04	45	19	43	Pentecostés. Máximo, ob.	12	43	01	09	
L	9	04	44	19	44	Efrén, Dr.; Primo y Feliciano, mm.	13	54	01	35	
M	10	04	44	19	44	Aresio, m.	15	08	02	01	
M	11	04	44	19	45	Bernabé, ap.	16	24	02	29	
J	12	04	44	19	45	Jesucristo Sumo y Eterno Sacerdote.	17	42	03	00	
V	13	04	44	19	46	Antonio de Padua, dr.	09	01	03	38	
S	14	04	44	19	46	Felícísimo y Anastasio, ob.	20	16	04	24	☉
D	15	04	44	19	46	XI del T.O. Santísima Trinidad.	21	22	05	20	
L	16	04	44	19	47	Quirico y Julita, mm.	22	16	06	25	
M	17	04	44	19	47	Manuel e Ismael, mm.	22	59	07	35	
M	18	04	44	19	48	Armando	23	33	08	46	
J	19	04	44	19	48	Romualdo, erm.	23	59	09	54	
V	20	04	44	19	48	Silverio, Pp; Florentina, vg.	—	—	11	00	
S	21	04	45	19	48	Luis Gonzaga, Ramón, ob.	00	25	12	02	☾
D	22	04	45	19	48	XII del T.O. Santísimo Cuerpo y Sangre de Cristo.	00	47	13	02	
L	23	04	45	19	49	Zenón, m.; Agripina, vg., m.	01	09	14	02	
M	24	04	45	19	49	Natividad de San Juan Bautista.	01	30	15	01	
M	25	04	46	19	49	Guillermo, erm.; Próspero.	01	53	16	02	
J	26	04	46	19	49	Pelayo, m.; Marciano.	02	20	17	03	
V	27	04	46	19	49	Sagrado Corazón de Jesús.	02	50	18	05	
S	28	04	47	19	49	Inmaculado Corazón de María.	03	27	19	05	
D	29	04	47	19	49	XIII del T.O. Pedro y Pablo, aps.	04	11	20	01	●
L	30	04	48	19	49	Marcial, ob.	05	03	20	52	

Día 21: Sol en Cáncer. Comienza el Verano

JULIO	Altitud	Precipitación (mm)				Humedad relativa (%)	Recorrido mensual del viento (km)	Racha máxima mensual del viento (dir-vel (km/h)
		Mensual		Máxima diaria				
		Media	Máxima	Valor	Fecha			
C. ANDALUCÍA:								
Almería	20	1	9	9	13/07/1986	63	5884	230 81
Cádiz *	8	0	2	2		69	8271	- 72
Ceuta *	200	1	11	11		87	13029	-
Córdoba	91	3	46	21	03/07/1982	44	6493	230 65
Granada	570	4	47	24	11/07/1987	40	5646	360 80
Huelva*	26	1	18	18		54		- 67
Jaén *	510	4	24	18		44	4798	- 78
Málaga	7	2	14	14	01/07/1977	60	7229	270 68
Melilla	55	1	8	6	14/07/1987	67	7902	270 68
Sevilla	26	2	49	46	09/07/1987	47	5990	220 74
C. ARAGÓN:								
Huesca	541	20	92	31	28/07/1997	48	11475	200 133
Teruel *	916	34	119	37		50	4504	-
Zaragoza	247	18	58	58	28/07/1990	49	14061	320 130
C. ASTURIAS:								
Oviedo	336	52	171	80	11/07/1979	80	5343	200 115
C.ILLES BALEARS:								
Palma de Mallorca	4	7	43	34	01/07/1979	63	6222	70 85
C. CANARIAS:								
Las Palmas	24	0	5	5	05/07/1979	67		20 85
Sta. Cruz de Tenerife	36	0	1	1	08/07/1995	57	6486	340 83
C. CANTABRIA:								
Santander *	65	51	102	71		77	6503	- 95
C. CASTILLA-LA MANCHA:								
Albacete	704	12	41	33	01/07/1979	46	8261	- 99
Ciudad Real	627	9	71	38	14/07/1987	45	3902	20 94
Cuenca	956	15	77	70	28/07/1972	45	3875	180 79
Guadalajara *	685	13	55	38		53	4998	-
Toledo*	540	12	48	48		47	5856	- 79
C. CASTILLA Y LEÓN:								
Ávila	1130	16	87	28	14/07/1987	43	6106	180 77
Burgos	890	30	84	41	19/07/1979	60	11102	- 99
León	916	28	110	56	04/07/1993	55	7736	270 92
Palencia*	750	17	55	26		58	6641	- 71
Salamanca	790	16	54	24	04/07/1988	51	7226	270 112
Segovia	1005	21	87	26	13/07/1974	46	5307	230 89
Soria	1082	34	137	58	31/07/1973	54	5553	290 96
Valladolid	845	19	73	49	15/07/1997	49	9677	110 95
Zamora	655	15	60	34	22/07/1979	49	6265	180 97
C. CATALUÑA:								
Barcelona	6	20	107	76	28/07/1977	69	5953	220 81
Girona	127	30	116	53	28/07/1977	62	6090	270 79
Lleida*	202	14	46	36		49	6177	- 83
Tarragona	73	15	76	51	01/07/1993	65	6416	50 98
C. EXTREMADURA:								
Badajoz	185	4	39	25	15/07/1997	50	8682	140 90
Cáceres*	459	4	14	14		36		-
C. GALICIA:								
A Coruña	58	30	100	61	17/07/1971	79	8324	190 72
Lugo*	426	28	129	65		75	9273	- 90
Ourense	143	19	54	30	30/07/1992	59	3306	60 62
Pontevedra *	19	37	229	126		65	7149	-
C. LA RIOJA:								
Logroño	352	31	80	47	11/07/1979	57	9236	320 115
C. MADRID:								
Madrid	667	15	53	37	25/07/1986	39	6508	130 101
C. MURCIA:								
Murcia	2	6	84	74	29/07/1977	71	10111	50 77
C.NAVARRA:								
Pamplona	452	40	109	54	26/07/1996	59	9811	- 104
C.PAÍS VASCO:								
Bilbao	34	62	192	68	16/07/1997	73	6125	310 76
San Sebastián	259	92	188	91	16/07/1997	83	9210	180 117
Vitoria*	521	29	94	31		69	4190	-
C. VALENCIANA:								
Alicante	82	6	41	28	20/07/1993	64	4560	90 81
Castellón	35	12	70	38	13/07/1973	66	5018	20 86
Valencia	11	9	45	44	25/07/1986	66	4882	310 67

Valores referidos al periodo 1971 - 2000, salvo en las estaciones marcadas con asterisco en las que se ha tomado el periodo 1961 - 1990

JULIO 2003

Día	SOL		SANTORAL Y FIESTAS	LUNA		Fases
	Sale	Pone		Sale	Pone	
	h. min.	h. min.		h. min.	h. min.	

M	1	04	48	19	49	Simeón, erm.	06	02	21	36	
M	2	04	48	19	49	Vidal y Otón, obs.	07	07	22	13	
J	3	04	49	19	49	Tomás, ap.	08	15	22	45	
V	4	04	50	19	48	Laureano, ob.; Isabel de Portugal.	09	24	23	13	
S	5	04	50	19	48	Antonio María Zacarías.	10	34	23	39	
D	6	04	51	19	48	XIV del T.O. María Goretti, vg., m.; Isaías.	11	43	—	—	
L	7	04	51	19	48	Fermín, ob.	12	54	00	04	☾
M	8	04	52	19	47	Edgar, rey; Priscila.	14	07	00	30	
M	9	04	53	19	47	Verónica, m.	15	22	00	59	
J	10	04	53	19	47	Justa y Rufina.	16	39	01	33	
V	11	04	54	19	46	Benito, ab.	17	54	02	14	
S	12	04	55	19	46	Juan Gualberto.	19	03	03	04	
D	13	04	55	19	45	XV del T.O. Enrique, emp.	20	02	04	05	○
L	14	04	56	19	45	Camilo de Lelis.	20	51	05	13	
M	15	04	57	19	44	Buenaventura, ob., dr.; Rosalía, Vg.	21	29	06	24	
M	16	04	58	19	43	Ntra. Sra. del Carmen.	22	00	07	35	
J	17	04	58	19	43	Alejo; Aquilina, m.; Generosa.	22	27	08	43	
V	18	04	59	19	42	Federico, ob.; Marina.	22	50	09	48	
S	19	05	00	19	42	Aúrea, m.; Arsenio, dr.	23	12	10	50	
D	20	05	01	19	41	XVI del T.O. Pablo; Elías, ob.	23	33	11	51	
L	21	05	02	19	40	Lorenzo de Brindis, dr.; Julia; Práxedes.	23	56	12	51	☾
M	22	05	03	19	39	María Magdalena; Teófilo, m.	—	—	13	51	
M	23	05	03	19	38	Apolinar, ob.; Brígida.	00	20	14	52	
J	24	05	04	19	38	Cristina, vg., m.; Francisco Solano.	00	49	15	53	
V	25	05	05	19	37	Santiago Apóstol, Patrón de España.	01	23	16	54	
S	26	05	06	19	36	Joaquín y Ana padres de la Virgen María.	02	04	17	52	
D	27	05	07	19	35	XVII del T.O. Pantaleón, m. Aurelio, m.	02	54	18	46	
L	28	05	08	19	34	Nazario y Celso, mm.	03	51	19	32	
M	29	05	09	19	33	Marta; Olaf, rey.	04	56	20	12	●
M	30	05	10	19	32	Pedro Crisóstomo, ob.	06	04	20	46	
J	31	05	11	19	31	Ignacio de Loyola.	07	14	21	16	

AGOSTO	Altitud	Precipitación (mm)				Humedad relativa (%)	Recorrido mensual del viento (km)	Racha máxima mensual del viento (dir-vel (km/h))
		Mensual		Máxima diaria				
		Media	Máxima	Valor	Fecha			
C. ANDALUCÍA:								
Almería	20	1	6	4	28/08/1987	65	6001	80 94
Cádiz *	8	3	36	34		69	8160	- 86
Ceuta *	200	1	12	12		87	13502	-
Córdoba	91	3	31	16	31/08/1983	46	6409	230 59
Granada	570	3	18	17	23/08/1995	43	5329	230 91
Huelva*	26	3	35	28		54		- 68
Jaén *	510	7	34	29		45	4793	- 122
Málaga	7	6	91	70	28/08/1987	62	6966	200 79
Melilla	55	3	22	13	26/08/1982	68	7652	250 79
Sevilla	26	6	58	58	08/08/1971	50	5684	330 70
C. ARAGÓN:								
Huesca	541	38	144	53	22/08/1983	50	11200	270 136
Teruel *	916	43	133	63		54	4193	-
Zaragoza	247	17	89	40	31/08/1983	53	13630	290 96
C. ASTURIAS:								
Oviedo	336	55	185	52	07/08/1992	81	4928	320 110
C. ILLES BALEARS:								
Palma de Mallorca	4	16	97	68	25/08/1983	67	5931	320 94
C. CANARIAS:								
Las Palmas	24	0	2	2	08/08/1999	68		20 79
Sta. Cruz de Tenerife	36	1	6	6	29/08/1986	60	6206	340 83
C. CANTABRIA:								
Santander *	65	84	284	82		78	6322	- 83
C. CASTILLA-LA MANCHA:								
Albacete	704	14	54	47	19/08/1974	52	8607	- 90
Ciudad Real	627	7	25	15	31/08/1978	46	3709	250 83
Cuenca	956	17	55	36	10/08/1997	48	3292	130 108
Guadalajara *	685	13	79	42		54	4717	-
Toledo*	540	9	46	30		47	5453	- 65
C. CASTILLA Y LEÓN:								
Ávila	1130	19	82	65	07/08/1981	44	5947	320 87
Burgos	890	27	151	47	07/08/1983	60	10678	200 117
León	916	24	84	75	03/08/1981	56	7524	240 79
Palencia*	750	11	57	17		59	6377	- 69
Salamanca	790	11	47	24	30/08/1983	54	6756	60 103
Segovia	1005	21	71	63	06/08/1981	47	5256	250 85
Soria	1082	30	103	69	09/08/1995	56	5330	290 93
Valladolid	845	19	88	54	07/08/1983	51	9299	160 80
Zamora	655	13	48	39	02/08/1977	52	5924	180 86
C. CATALUÑA:								
Barcelona	6	61	178	87	31/08/1975	72	6305	- 104
Girona	127	48	158	105	31/08/1975	67	5737	230 97
Lleida*	202	25	72	34		55	5664	- 76
Tarragona	73	51	220	99	24/08/1976	70	6041	- 115
C. EXTREMADURA:								
Badajoz	185	5	39	39	31/08/1983	51	8236	260 82
Cáceres*	459	6	30	29		35		-
C. GALICIA:								
A Coruña	58	35	96	65	24/08/1993	78	7600	50 80
Lugo*	426	30	104	28		75	8474	- 90
Ourense	143	23	88	37	30/08/1983	59	3078	250 58
Pontevedra *	19	34	104	41		65	7330	-
C. LA RIOJA:								
Logroño	352	23	83	31	17/08/1998	59	8682	30 97
C. MADRID:								
Madrid	667	10	56	27	31/08/1983	41	6193	230 103
C. MURCIA:								
Murcia	2	8	84	53	03/08/1977	73	9935	50 90
C. NAVARRA:								
Pamplona	452	43	181	87	04/08/1989	60	8831	220 99
C. PAÍS VASCO:								
Bilbao	34	82	627	253	26/08/1983	74	5575	300 104
San Sebastián	259	112	337	76	25/08/1997	83	8891	230 113
Vitoria*	521	46	107	45		70	3968	-
C. VALENCIANA:								
Alicante	82	8	59	36	25/08/1997	67	4440	180 62
Castellón	35	29	192	82	22/08/1983	68	5042	30 77
Valencia	11	19	110	77	27/08/1983	68	4662	280 66

Valores referidos al periodo 1971 - 2000, salvo en las estaciones marcadas con asterisco en las que se ha tomado el periodo 1961 - 1990

AGOSTO 2003

Día	SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fases
	Sale		Pone			Sale		Pone		
	h.	min.	h.	min.		h.	min.	h.	min.	

V	1	05	12	19	30	Alfonso María de Ligorio, ob., dr.	08	25	21	42	
S	2	05	13	19	29	Eusebio de Vercelli, ob.	09	35	22	08	
D	3	05	13	19	28	XVIII del T.O. Lidia; Cira; Aspronio.	10	46	22	33	
L	4	05	14	19	27	Juan María Vianney.	11	58	23	01	
M	5	05	15	19	26	Ntra. Sra. de las Nieves.	13	11	23	32	☾
M	6	05	16	19	24	Esteban, ab.	14	26	—	—	
J	7	05	17	19	23	Sixto II, Pp.	15	40	00	10	
V	8	05	18	19	22	Domingo de Guzmán, dr.	16	49	00	55	
S	9	05	19	19	21	Justo y Pastor, mm.	17	51	01	51	
D	10	05	20	19	19	XIX del T.O. Lorenzo, m.	18	43	02	55	
L	11	05	21	19	18	Clara, vg.	19	24	04	04	
M	12	05	22	19	17	Graciliano, m.; Hilaria, m.	19	58	05	15	○
M	13	05	23	19	16	Hipólito y Ponciano, mm.; Aurora.	20	26	06	25	
J	14	05	24	19	14	Maximiliano Kolbe.	20	51	07	32	
V	15	05	25	19	13	Asunción de la Virgen María.	21	13	08	36	
S	16	05	26	19	11	Esteban de Hungría, rey; Roque, cf.	21	35	09	38	
D	17	05	27	19	10	XX del T.O. Jacinto y Bonifacio, mm.	21	57	10	39	
L	18	05	28	19	09	Elena Emperatriz.	22	21	11	39	
M	19	05	29	19	07	Juan Eudes, cf.	22	48	12	40	
M	20	05	30	19	06	Bernardo, dr.; Lucio; Samuel, cf.	23	19	13	41	☾
J	21	05	31	19	04	Pío X, Pp.; Balduino, ab.	23	57	14	42	
V	22	05	32	19	03	Sta. María Reina.	—	—	15	41	
S	23	05	33	19	01	Rosa de Lima, vg.	00	43	16	36	
D	24	05	34	19	00	XXI del T.O. Bartolomé, ap.	01	37	17	26	
L	25	05	35	18	58	Luis, rey de Francia.	02	39	18	08	
M	26	05	36	18	57	Teresa de Jesús; Jornet, vg.	03	47	18	45	
M	27	05	37	18	55	Mónica.	04	58	19	16	●
J	28	05	38	18	54	Agustín, ob.	06	10	19	44	
V	29	05	39	18	52	Martirio de S. Juan Bautista.	07	22	20	10	
S	30	05	40	18	51	Gaudencia, vg., m.	08	34	20	36	
D	31	05	41	18	49	XXII del T.O. Ramón Nonato, cf.	09	47	21	04	

SEPTIEMBRE	Altitud	Precipitación (mm)				Humedad relativa (%)	Recorrido mensual del viento (km)	Racha máxima mensual del viento (dir-vel (km/h)
		Mensual		Máxima diaria				
		Media	Máxima	Valor	Fecha			

C. ANDALUCÍA:

Almería	20	12	107	94	07/09/1989	66	5456	100 101
Cádiz *	8	16	81	45		70	8260	- 120
Ceuta *	200	11	50	26		89	12454	-
Córdoba	91	24	123	66	05/09/1991	53	5301	230 76
Granada	570	16	62	36	11/09/1996	52	4608	290 97
Huelva*	26	17	96	78		60		- 74
Jaén *	510	29	133	41		55	4285	- 81
Málaga	7	16	131	83	27/09/1997	66	6693	240 76
Melilla	55	10	39	29	04/09/1989	71	7169	280 78
Sevilla	26	23	80	47	29/09/1991	54	4916	250 74

C. ARAGÓN:

Huesca	541	54	184	100	16/09/1974	57	10360	340 101
Teruel *	916	33	96	53		59	3341	-
Zaragoza	247	27	150	52	20/09/1972	59	11592	320 95

C. ASTURIAS:

Oviedo	336	64	165	75	23/09/1986	79	5206	290 106
--------	-----	----	-----	----	------------	----	------	---------

C. ILLES BALEARS:

Palma de Mallorca	4	48	159	59	14/09/1972	73	5644	230 87
-------------------	---	----	-----	----	------------	----	------	--------

C. CANARIAS:

Las Palmas	24	10	85	85	28/09/1987	70		30 77
Sta. Cruz de Tenerife	36	6	37	34	20/09/1984	64	5628	320 79

C. CANTABRIA:

Santander *	65	93	263	75		77	6026	- 99
-------------	----	----	-----	----	--	----	------	------

C. CASTILLA-LA MANCHA:

Albacete	704	32	201	147	11/09/1996	60	6888	270 90
Ciudad Real	627	22	83	38	05/09/1991	55	3221	250 66
Cuenca	956	37	144	46	13/09/1999	57	2925	130 72
Guadalajara *	685	27	195	50		61	3781	-
Toledo*	540	27	95	30		57	4858	- 67

C. CASTILLA Y LEÓN:

Ávila	1130	29	93	74	09/09/1989	55	5667	130 63
Burgos	890	36	110	44	15/09/1986	66	9411	200 97
León	916	39	143	98	26/09/1987	63	7268	250 97
Palencia*	750	32	89	46		63	5084	- 63
Salamanca	790	32	107	41	15/09/1986	62	6331	250 86
Segovia	1005	30	72	25	25/09/1982	55	4575	210 99
Soria	1082	31	109	43	21/09/1972	62	4979	250 81
Valladolid	845	30	117	57	24/09/1976	58	8836	270 86
Zamora	655	22	71	44	15/09/1986	59	5157	180 84

C. CATALUÑA:

Barcelona	6	85	266	135	23/09/1993	73	5864	- 70
Girona	127	68	168	87	17/09/1974	72	5086	160 70
Lleida*	202	38	96	55		62	5021	- 79
Tarragona	73	77	252	93	13/09/1973	73	5739	- 101

C. EXTREMADURA:

Badajoz	185	23	85	36	15/09/1986	58	7057	250 83
Cáceres*	459	24	70	33		45		-

C. GALICIA:

A Coruña	58	68	147	39	04/09/1998	78	7198	180 90
Lugo*	426	81	250	64		77	7021	- 90
Ourense	143	57	226	78	21/09/1999	63	2432	210 55
Pontevedra *	19	118	300	103		69	6266	-

C. LA RIOJA:

Logroño	352	24	108	37	23/09/1994	64	7992	290 84
---------	-----	----	-----	----	------------	----	------	--------

C. MADRID:

Madrid	667	28	169	87	21/09/1972	50	5517	250 79
--------	-----	----	-----	----	------------	----	------	--------

C. MURCIA:

Murcia	2	34	254	130	30/09/1989	73	9248	320 83
--------	---	----	-----	-----	------------	----	------	--------

C. NAVARRA:

Pamplona	452	43	88	50	13/09/1999	62	7408	180 79
----------	-----	----	----	----	------------	----	------	--------

C. PAÍS VASCO:

Bilbao	34	74	200	64	29/09/1991	73	5789	320 95
San Sebastián	259	115	262	100	19/09/1980	79	9734	320 119
Vitoria*	521	60	133	45		71	3457	-

C. VALENCIANA:

Alicante	82	47	281	270	30/09/1997	68	4130	320 75
Castellón	35	62	305	141	04/09/1989	69	5081	280 83
Valencia	11	51	260	134	04/09/1989	67	4456	20 94

Valores referidos al periodo 1971 - 2000, salvo en las estaciones marcadas con asterisco en las que se ha tomado el periodo 1961 - 1990

SEPTIEMBRE 2003

Día	SOL		SANTORAL Y FIESTAS	LUNA		Fases
	Sale	Pone		Sale	Pone	
	h. min.	h. min.		h. min.	h. min.	

L	1	05	42	18	48	Gil, ab.; Donato; Arturo, mm.	11	02	21	34	
M	2	05	42	18	46	Antolín; Epidio, mm.	12	17	22	09	
M	3	05	43	18	44	Dorotea, m.; Gregorio Magno, ob.	13	31	22	52	☾
J	4	05	44	18	43	Moisés; Bonifacio, Pp.	14	42	23	43	
V	5	05	45	18	41	Lorenzo; Justiniano, ob.; Obdulia; vg.	15	45	—	—	
S	6	05	46	18	39	Zacarías; Macario, m.	16	39	00	44	
D	7	05	47	18	38	XXIII del T.O. Eustaquio; Regina; Anastasio.	17	23	01	51	
L	8	05	48	18	36	Natividad de la Virgen María.	17	58	03	01	
M	9	05	49	18	35	Sta. María de la Cabeza. Pedro Claver.	18	28	04	10	
M	10	05	50	18	33	Nicolás de Tolentino.	18	53	05	17	○
J	11	05	51	18	31	Vicente, m.	19	16	06	22	
V	12	05	52	18	30	Silvino, ob.	19	38	07	25	
S	13	05	53	18	28	Juan Crisóstomo, ob.	19	59	08	26	
D	14	05	54	18	26	XXIV del T.O. Exaltación de la Sta. Cruz.	20	22	09	27	
L	15	05	55	18	25	Ntra. Sra. de los Dolores.	20	48	10	28	
M	16	05	56	18	23	Cornelio, Pp.; Cipriano, ob.,m.	21	17	11	30	☾
M	17	05	57	18	21	Roberto; Belarmino, ob.,dr.	21	52	12	31	
J	18	05	58	18	20	Sofía; Irene; Hugo.	22	34	13	30	
V	19	05	59	18	18	Jenaro, ob.; Susana, vg., m.	23	23	14	27	
S	20	06	00	18	16	Andrés Kim Taegon; Pablo Chong Hasang, mm.	—	—	15	18	
D	21	06	01	18	14	XXV del T.O. Mateo apóstol y evangelista.	00	21	16	02	
L	22	06	02	18	13	Mauricio, m.	01	26	16	41	
M	23	06	03	18	11	Lino, Pp.; Constancio.	02	35	17	14	
M	24	06	04	18	09	Ntra. Sra. de la Merced.	03	47	17	43	
J	25	06	05	18	08	Aurelia.	05	00	18	10	
V	26	06	06	18	06	Cosme y Damián, mm.	06	14	18	37	●
S	27	06	07	18	04	Vicente de Paul.	07	29	19	04	
D	28	06	08	18	03	XXVI del T.O. Wenceslao, m; Lorenzo Ruiz, m.	08	45	19	34	
L	29	06	09	18	01	Miguel, Gabriel y Rafael, arcángeles.	10	03	22	08	
M	30	06	10	17	59	Jerónimo, dr.	11	20	22	49	

Día 23: Sol en Libra. Comienza el Otoño

OCTUBRE	Altitud	Precipitación (mm)				Humedad relativa (%)	Recorrido mensual del viento (km)	Racha máxima mensual del viento (dir-vel (km/h))
		Mensual		Máxima diaria				
		Media	Máxima	Valor	Fecha			
C. ANDALUCÍA:								
Almería	20	28	81	64	14/10/1989	68	6117	270 137
Cádiz *	8	59	212	74		73	8794	- 130
Ceuta *	200	61	225	63		89	13260	-
Córdoba	91	62	228	59	11/10/1979	65	5072	210 74
Granada	570	42	97	48	18/10/1973	64	4145	160 76
Huelva*	26	56	240	82		67		- 102
Jaén *	510	48	115	47		67	5070	- 104
Málaga	7	56	188	63	14/10/1986	71	6968	310 88
Melilla	55	29	103	43	02/10/1988	74	7351	300 100
Sevilla	26	62	246	69	17/10/1989	63	4886	200 95
C. ARAGÓN:								
Huesca	541	54	172	71	22/10/1982	67	11041	340 115
Teruel *	916	36	116	61		66	3082	-
Zaragoza	247	30	104	45	21/10/2000	69	12390	320 103
C. ASTURIAS:								
Oviedo	336	98	340	61	21/10/1974	79	5910	290 156
C.ILLES BALEARS:								
Palma de Mallorca	4	68	242	67	21/10/1982	77	5739	320 101
C. CANARIAS:								
Las Palmas	24	13	55	33	23/10/1987	71		30 74
Sta. Cruz de Tenerife	36	18	104	46	22/10/1981	66	5547	290 90
C. CANTABRIA:								
Santander *	65	128	371	88		75	6997	- 113
C. CASTILLA-LA MANCHA:								
Albacete	704	42	167	60	12/10/1986	71	7485	250 97
Ciudad Real	627	47	138	36	18/10/1973	68	3262	230 79
Cuenca	956	53	158	40	20/10/1982	69	3096	90 90
Guadalajara *	685	45	182	65		72	4048	-
Toledo*	540	37	104	43		68	5189	- 74
C. CASTILLA Y LEÓN:								
Ávila	1130	40	118	40	08/10/1979	68	6911	180 77
Burgos	890	50	115	36	29/10/1992	75	9909	250 123
León	916	56	150	44	12/10/1971	74	7811	250 95
Palencia*	750	30	96	34		73	5533	- 69
Salamanca	790	39	136	44	09/10/1993	73	7115	270 119
Segovia	1005	46	108	31	09/10/1979	65	5079	210 87
Soria	1082	45	122	30	09/10/1993	72	5412	320 88
Valladolid	845	45	123	32	14/10/1994	72	10152	250 109
Zamora	655	38	102	31	08/10/1993	70	5465	270 80
C. CATALUÑA:								
Barcelona	6	91	411	175	03/10/1987	75	6453	200 86
Girona	127	83	421	177	03/10/1987	77	4898	230 74
Lleida*	202	36	132	54		70	5140	- 94
Tarragona	73	65	331	102	01/10/1987	75	5776	320 115
C. EXTREMADURA:								
Badajoz	185	56	218	47	27/10/1984	69	7463	180 90
Cáceres*	459	51	188	51		59		-
C. GALICIA:								
A Coruña	58	110	309	54	09/10/1987	78	8110	340 130
Lugo*	426	101	212	61		82	6207	- 92
Ourense	143	97	282	78	26/10/1972	70	2151	250 54
Pontevedra *	19	164	465	73		72	5519	-
C. LA RIOJA:								
Logroño	352	31	96	26	29/10/1992	72	9171	290 101
C. MADRID:								
Madrid	667	49	192	37	27/10/1993	64	5560	50 80
C. MURCIA:								
Murcia	2	55	316	173	17/10/1972	73	10383	70 101
C.NAVARRA:								
Pamplona	452	74	168	107	09/10/1979	70	7285	170 94
C.PAÍS VASCO:								
Bilbao	34	121	432	85	06/10/1992	73	6354	200 112
San Sebastián	259	155	403	136	25/10/1981	76	13430	180 144
Vitoria*	521	75	194	43		77	4000	-
C. VALENCIANA:								
Alicante	82	52	271	220	19/10/1982	69	4412	90 79
Castellón	35	71	298	123	06/10/1972	70	5622	270 79
Valencia	11	74	360	165	23/10/2000	66	4963	250 79

Valores referidos al periodo 1971 - 2000, salvo en las estaciones marcadas con asterisco en las que se ha tomado el periodo 1961 - 1990

OCTUBRE 2003

Día	SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fases
	Sale		Pone			Sale		Pone		
	h.	min.	h.	min.		h.	min.	h.	min.	

M	1	06	11	17	58	Sta. Teresa del Niño Jesús.	12	34	21	38	
J	2	06	12	17	56	Angeles Custodios.	13	41	22	37	☾
V	3	06	13	17	55	Francisco de Borja.	14	37	23	42	
S	4	06	14	17	53	Francisco de Asís.	15	24	—	—	
D	5	06	15	17	51	XXVII del T.O. Froilán, ob., y Plácido, cf.	16	01	00	51	
L	6	06	16	17	50	Bruno, pr.	16	31	02	00	
M	7	06	17	17	48	Nuestra Señora del Rosario	16	57	03	07	
M	8	06	18	17	46	Demetrio, m.	17	20	04	12	
J	9	06	19	17	45	Dionisio y Compañeros, mm. Juan Leonardi.	17	42	05	14	
V	10	06	20	17	43	Tomás de Villanueva, ob.	18	03	06	16	○
S	11	06	21	17	42	Nuestra Señora de Begoña.	18	26	07	17	
D	12	06	22	17	40	XXVIII del T.O. Nuestra Señora del Pilar. Fiesta Nacional	18	50	08	18	
L	13	06	23	17	39	Eduardo, rey; Venancio.	19	17	09	19	
M	14	06	24	17	37	Calixto I, Pp., m.	19	50	10	21	
M	15	06	25	17	36	Santa Teresa de Jesús, dra.	20	28	11	21	
J	16	06	26	17	34	Eduvigis; Margarita María de Alacoque.	21	14	12	18	
V	17	06	27	17	33	Rodolfo; Ignacio de Antioquía, ob., m.	22	08	13	11	
S	18	06	28	17	31	Lucas Evangelista.	23	09	13	57	☾
D	19	06	29	17	30	XXIX del T.O. Pedro de Alcántara.	—	—	14	37	
L	20	06	30	17	28	Irene, vg.; Laura, m.	00	15	15	11	
M	21	06	32	17	27	Hilarión, ab.; Celia.	01	24	15	42	
M	22	06	33	17	25	María Salomé.	02	35	16	09	
J	23	06	34	17	24	Juan de Capistrano.	03	47	16	35	
V	24	06	35	17	23	Antonio María Claret, ob.	05	02	17	02	
S	25	06	36	17	21	Crisanto y Daría, mm.	06	18	17	30	●
D	26	06	37	17	20	XXX del T.O. Evaristo, Pp. y Luciano, m.	07	37	18	03	
L	27	06	38	17	19	Sabina y Vicente, mm.	08	58	18	42	
M	28	06	39	17	17	Simón y Judas, aps.	10	17	19	29	
M	29	06	40	17	16	Narciso, ob.	11	30	20	26	
J	30	06	42	17	15	Claudio, m.; Dorotea, vg.	12	32	21	32	
V	31	06	43	17	13	Quintín y Urbano, mm.	13	23	22	41	

NOVIEMBRE	Altitud	Precipitación (mm)				Humedad relativa (%)	Recorrido mensual del viento (km)	Racha máxima mensual del viento (dir-vel (km/h))
		Mensual		Máxima diaria				
		Media	Máxima	Valor	Fecha			
C. ANDALUCÍA:								
Almería	20	28	101	34	24/11/1993	70	5667	250 100
Cádiz *	8	120	460	87		76	9396	- 119
Ceuta *	200	76	272	112		88	13876	-
Córdoba	91	85	307	154	02/11/1997	75	4359	220 96
Granada	570	48	195	39	07/11/1982	72	3658	230 99
Huelva*	26	79	336	67		72		- 96
Jaén *	510	61	189	84		75	3494	- 118
Málaga	7	95	497	147	06/11/1982	72	7880	320 94
Melilla	55	44	165	87	16/11/1985	74	7208	270 94
Sevilla	26	84	361	109	02/11/1997	71	4515	200 104
C. ARAGÓN:								
Huesca	541	50	123	55	14/11/1986	76	10313	300 100
Teruel *	916	26	109	22		71	2688	-
Zaragoza	247	30	98	43	13/11/1984	74	12850	290 136
C. ASTURIAS:								
Oviedo	336	101	227	54	03/11/1976	78	6050	140 162
C.ILLES BALEARS:								
Palma de Mallorca	4	48	107	43	17/11/1986	79	5201	310 104
C. CANARIAS:								
Las Palmas	24	18	96	33	24/11/1989	69		250 104
Sta. Cruz de Tenerife	36	27	102	68	19/11/1983	66	5458	290 95
C. CANTABRIA:								
Santander *	65	165	436	82		73	7669	- 112
C. CASTILLA-LA MANCHA:								
Albacete	704	34	118	67	10/11/1984	77	6204	270 112
Ciudad Real	627	42	122	39	16/11/1995	77	3175	20 101
Cuenca	956	49	157	36	08/11/1984	74	3829	130 78
Guadalajara *	685	59	165	65		79	3440	-
Toledo*	540	42	104	44		78	4839	- 70
C. CASTILLA Y LEÓN:								
Ávila	1130	43	232	89	05/11/1997	76	6548	300 90
Burgos	890	56	152	52	05/11/1997	82	9515	220 105
León	916	58	166	40	07/11/1990	80	7349	230 102
Palencia*	750	32	86	19		80	5388	- 65
Salamanca	790	42	189	50	05/11/1997	81	6984	230 106
Segovia	1005	48	170	33	05/11/1973	73	4606	260 84
Soria	1082	45	145	30	07/11/1982	76	5707	320 92
Valladolid	845	48	157	48	05/11/1997	81	9684	200 100
Zamora	655	42	154	51	05/11/1997	78	4993	270 96
C. CATALUÑA:								
Barcelona	6	58	356	102	07/11/1983	74	6597	230 103
Girona	127	70	307	131	16/11/1989	78	4071	360 110
Lleida*	202	31	105	28		77	4784	- 79
Tarragona	73	49	158	97	12/11/1985	74	6062	270 118
C. EXTREMADURA:								
Badajoz	185	64	270	119	05/11/1997	77	6832	230 101
Cáceres*	459	58	163	46		69		-
C. GALICIA:								
A Coruña	58	114	273	65	01/11/1999	78	8322	200 100
Lugo*	426	126	243	58		84	5784	- 94
Ourense	143	93	268	50	10/11/1997	75	1820	160 64
Pontevedra *	19	186	467	74		73	4642	-
C. LA RIOJA:								
Logroño	352	36	84	32	12/11/1984	76	9208	300 94
C. MADRID:								
Madrid	667	56	198	50	05/11/1997	70	5332	50 79
C. MURCIA:								
Murcia	2	43	336	330	04/11/1987	73	9560	240 96
C.NAVARRA:								
Pamplona	452	80	216	59	18/11/1975	76	6924	- 153
C.PAÍS VASCO:								
Bilbao	34	141	341	62	19/11/1979	74	6491	140 126
San Sebastián	259	170	312	87	29/11/1973	76	13871	180 184
Vitoria*	521	115	236	70		80	4229	-
C. VALENCIANA:								
Alicante	82	42	148	71	08/11/1971	68	4331	180 112
Castellón	35	41	155	63	03/11/1987	70	5472	320 98
Valencia	11	51	194	98	08/11/1971	65	5175	290 73

Valores referidos al periodo 1971 - 2000, salvo en las estaciones marcadas con asterisco en las que se ha tomado el periodo 1961 - 1990

NOVIEMBRE 2003

Día	SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fases
	Sale		Pone			Sale		Pone		
	h.	min.	h.	min.		h.	min.	h.	min.	

S	1	06	44	17	12	Todos los Santos.	14	03	23	51	☾
D	2	06	45	17	11	XXXI del T.O. Todos los fieles difuntos.	14	36	—	—	
L	3	06	46	17	10	Martín de Porres.	15	03	00	59	
M	4	06	47	17	09	Carlos Borromeo, ob.	15	26	02	04	
M	5	06	49	17	08	Zacarías, Isabel.	15	48	03	07	
J	6	06	50	17	07	Severo; Leonardo.	16	09	04	08	
V	7	06	51	17	05	Ernesto.	16	30	05	09	
S	8	06	52	17	04	Mauro y Claudio, obs.	16	54	06	09	
D	9	06	53	17	04	XXXII del T.O. Ntra. Sra. de la Almudena.	17	20	07	11	○
L	10	06	54	17	02	León Magno, Pp.; Demetrio, ob.	17	50	08	12	
M	11	06	56	17	01	Martín de Tours, ob.	18	27	09	13	
M	12	06	57	17	01	Josafat, ob.; Millán.	19	10	10	12	
J	13	06	58	17	00	Leandro, ob.	20	01	11	06	
V	14	06	59	16	59	Eugenio, ob.	20	58	11	54	
S	15	07	00	16	58	Alberto Magno, ob., dr.	22	01	12	35	
D	16	07	01	16	57	XXXIII del T.O. Margarita de Escocia, reina.	23	07	13	11	
L	17	07	03	16	56	Isabel de Hungría.	—	—	13	41	☾
M	18	07	04	16	56	Odón, m.	00	15	14	09	
M	19	07	05	16	55	Crispín, ob.; Fausto, m.	01	24	14	34	
J	20	07	06	16	54	Félix de Valois; Edmundo, m.	02	35	15	00	
V	21	07	07	16	54	Presentación de la Virgen.	03	49	15	26	
S	22	07	08	16	53	Cecilia, vg., m.	05	06	15	56	
D	23	07	09	16	52	XXXIV del T.O. Jesucristo Rey del Universo.	06	26	16	32	●
L	24	07	11	16	52	Flora y María, mm.	07	47	17	16	
M	25	07	12	16	51	Catalina, vg., m.	09	06	18	09	
M	26	07	13	16	51	Conrado y Gonzalo, obs.	10	16	19	13	
J	27	07	14	16	50	Facundo y Primitivo, mm.	11	15	20	24	
V	28	07	15	16	50	Valeriano, ob.	12	01	21	37	
S	29	07	16	16	50	Saturnino, m.	12	37	22	48	
D	30	07	17	16	49	I de Adviento. Andrés, ap.	13	06	23	55	☾

DICIEMBRE	Altitud	Precipitación (mm)				Humedad relativa (%)	Recorrido mensual del viento (km)	Racha máxima mensual del viento (dir-vel (km/h))
		Mensual		Máxima diaria				
		Media	Máxima	Valor	Fecha			
C. ANDALUCÍA:								
Almería	20	23	81	39	25/12/2000	70	6266	250 102
Cádiz *	8	106	373	76		77	9156	- 126
Ceuta *	200	108	296	101		88	15962	-
Córdoba	91	89	355	58	11/12/1996	80	5323	210 126
Granada	570	53	175	41	25/12/2000	76	3972	20 92
Huelva*	26	83	224	59		75		- 122
Jaén *	510	72	195	73		77	7674	- 144
Málaga	7	88	355	78	23/12/2000	73	8449	230 119
Melilla	55	47	180	98	25/12/1992	73	7409	290 104
Sevilla	26	95	310	57	20/12/1983	75	5049	170 115
C. ARAGÓN:								
Huesca	541	51	143	57	05/12/1996	81	9588	290 104
Teruel *	916	20	57	22		76	3284	-
Zaragoza	247	23	77	24	19/12/1976	77	13881	320 127
C. ASTURIAS:								
Oviedo	336	96	169	58	04/12/1995	76	6862	180 190
C.ILLES BALEARS:								
Palma de Mallorca	4	46	101	53	09/12/1987	80	5233	50 111
C. CANARIAS:								
Las Palmas	24	27	110	62	17/12/1972	69		180 82
Sta. Cruz de Tenerife	36	44	209	89	14/12/1977	67	5968	290 162
C. CANTABRIA:								
Santander *	65	142	286	59		72	8516	- 121
C. CASTILLA-LA MANCHA:								
Albacete	704	28	100	34	05/12/1975	80	7774	310 115
Ciudad Real	627	55	220	76	12/12/1996	82	3544	230 104
Cuenca	956	58	179	41	17/12/1997	78	3944	140 101
Guadalajara *	685	43	97	29		81	4223	-
Toledo*	540	42	93	37		81	5090	- 81
C. CASTILLA Y LEÓN:								
Ávila	1130	44	123	34	03/12/1987	79	7299	20 92
Burgos	890	57	153	51	25/12/1995	85	10985	230 124
León	916	70	242	50	05/12/1977	83	7502	270 101
Palencia*	750	29	94	23		85	6179	- 78
Salamanca	790	42	126	29	07/12/1972	85	8070	230 121
Segovia	1005	50	123	46	24/12/1973	77	5149	200 110
Soria	1082	51	154	27	19/12/1976	80	5967	50 101
Valladolid	845	55	149	38	21/12/1989	87	10753	230 121
Zamora	655	44	129	38	05/12/1996	83	5938	270 111
C. CATALUÑA:								
Barcelona	6	51	312	106	05/12/1971	73	7118	270 94
Girona	127	63	199	71	01/12/1991	77	4385	180 100
Lleida*	202	24	59	24		80	5045	- 86
Tarragona	73	40	118	56	07/12/1996	74	5834	320 108
C. EXTREMADURA:								
Badajoz	185	73	233	41	25/12/1989	83	7634	210 105
Cáceres*	459	65	215	68		76		-
C. GALICIA:								
A Coruña	58	135	400	67	14/12/1989	77	9949	260 118
Lugo*	426	144	415	72		85	7280	- 127
Ourense	143	124	406	57	28/12/1978	77	2188	170 73
Pontevedra *	19	228	724	120		74	5600	-
C. LA RIOJA:								
Logroño	352	37	115	38	05/12/1996	79	9919	270 103
C. MADRID:								
Madrid	667	56	139	42	29/12/1971	74	5570	200 88
C. MURCIA:								
Murcia	2	33	164	63	29/12/1973	74	9878	70 113
C.NAVARRA:								
Pamplona	452	75	153	54	25/12/1993	79	6966	170 107
C.PAÍS VASCO:								
Bilbao	34	116	224	66	20/12/1984	73	7255	290 130
San Sebastián	259	146	335	89	11/12/1981	74	15307	180 165
Vitoria*	521	96	220	45		84	4646	-
C. VALENCIANA:								
Alicante	82	26	171	120	01/12/1989	68	4371	270 75
Castellón	35	46	211	81	24/12/1992	70	5901	320 105
Valencia	11	52	207	81	05/12/1975	65	5611	- 86

Valores referidos al periodo 1971 - 2000, salvo en las estaciones marcadas con asterisco en las que se ha tomado el periodo 1961 - 1990

DICIEMBRE 2003

Día	SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fases
	Sale		Pone			Sale		Pone		
	h.	min.	h.	min.		h.	min.	h.	min.	

L	1	07	18	16	49	Eloy, ob.; Ursicino; Ananías, m.	13	31	—	—	
M	2	07	19	16	49	Ponciano, m.; Biviana, vg.	13	53	01	00	
M	3	07	20	16	49	Francisco Javier.	14	15	02	01	
J	4	07	21	16	48	Juan Damasceno, dr.; Bárbara, vg., m.	14	36	03	02	
V	5	07	22	16	48	Dalmacio, ob.; Sabas.	14	58	04	02	
S	6	07	23	16	48	Día de la Constitución.	15	23	05	03	
D	7	07	24	16	48	II de Adviento. Ambrosio, ob., dr.	15	52	06	04	
L	8	07	25	16	48	Inmaculada Concepción de la Virgen María.	16	27	07	06	○
M	9	07	26	16	48	Leocadia, m.	17	08	08	05	
M	10	07	26	16	48	Ntra. Sra. de Loreto; Eulalia.	17	56	09	01	
J	11	07	27	16	48	Dámaso, Pp.	18	52	09	52	
V	12	07	28	16	48	Ntra. Sra. de Guadalupe; Juana Francisca de Chantal.	19	53	10	35	
S	13	07	29	16	49	Lucía, vg., m.	20	58	11	12	
D	14	07	30	16	49	III de Adviento. Juan de la Cruz, dr.	22	04	11	44	
L	15	07	30	16	49	Maximino y Celedonio, mm.; Albina, vg.	23	11	12	11	
M	16	07	31	16	49	Adelaida, emperatriz.	—	—	12	36	☾
M	17	07	32	16	50	Lázaro, ob.; Yolanda, vg.	00	18	13	01	
J	18	07	32	16	50	Ntra. Sra. de la Esperanza.	01	28	13	25	
V	19	07	33	16	50	Darío y Nemesio, mm.	02	40	13	52	
S	20	07	34	16	51	Domingo de Silos, ob.	03	56	14	24	
D	21	07	34	16	51	IV de Adviento. Pedro Canisio, dr.	05	15	15	02	
L	22	07	35	16	52	Demetrio; Francisca Cabrini.	06	35	15	50	
M	23	07	35	16	52	Juan de Kety; Evaristo, m.	07	51	16	50	●
M	24	07	36	16	53	Delfín, ob.; Társilo, m.	08	57	17	59	
J	25	07	36	16	53	Natividad del Señor.	09	50	19	13	
V	26	07	36	16	54	Esteban, protomártir.	10	32	20	28	
S	27	07	37	16	55	Juan, apóstol, evangelista.	11	06	21	40	
D	28	07	37	16	55	Sagrada Familia. Santos Inocentes.	11	33	22	47	
L	29	07	37	16	56	Tomás Becket, ob., m.	11	57	23	51	
M	30	07	37	16	57	Raúl y Raniero, obs.	12	19	—	—	☾
M	31	07	38	16	58	Silvestre, Pp.	12	40	00	53	

Día 22: Sol en Capricornio. Comienza el Invierno

CALENDARIO MUSULMÁN

El año 2003 de la Era Cristiana corresponde a los años 1423-1424 del calendario musulmán. Este año de 1423 empieza el día 5 de marzo del 2003.

Las principales fiestas religiosas son:

Pascua Grande.....	12 de febrero de 2003
Primer día del año 1423.....	5 de marzo de 2003
Al Aschur.....	14 de marzo de 2003
Huida del Profeta (Hégira).....	3 de mayo de 2003
Nacimiento del Profeta	14 de mayo de 2003
Ascensión del Profeta	24 de septiembre de 2003
Primer día del Ramadán	27 de octubre de 2003
Conquista de la Meca.....	15 de noviembre de 2003
Revelación del Corán.....	22 de noviembre de 2003
Treinta del Ramadán.....	25 de noviembre de 2003
Pascua Pequeña	26 de noviembre de 2003

CALENDARIO JUDÍO

El año 2003 corresponde también a los años 5763 y 5764 del calendario judío. Este último año empieza el 27 de septiembre del 2003.

Las principales fiestas religiosas son:

Ayuno de Esther.....	17 de marzo de 2003
Purim	18 de marzo de 2003
Pascua (Pesah).....	17 de abril de 2003
Lag-B'Omer.....	20 de mayo de 2003
Pentecostés (Chabout).....	6 de junio de 2003
Ayuno de Tamuz	17 de julio de 2003
Ayuno de Ab.....	7 de agosto de 2003
Año Nuevo (Rosch Haschaná) ...	27 de septiembre de 2003
Ayuno de Guedaliah.....	29 de septiembre de 2003
Expiación (Kipur)	6 de octubre de 2003
Tabernáculos (Sucot)	11 de octubre de 2003
Alegría (Chemini-Azeret).....	19 de octubre de 2003
Dedicación (Hanucá)	20 de diciembre de 2003

EL TIEMPO EN ESPAÑA DURANTE EL AÑO AGRÍCOLA 2001-02

En las páginas siguientes se expone, mes por mes, el comportamiento meteorológico de cada uno de ellos, reseñando por orden cronológico los fenómenos más destacados que se produjeron, con referencia, casi exclusiva, a las precipitaciones y a las temperaturas, por ser éstos los elementos meteorológicos más decisivos para la definición de los climas.

Las descripciones se completan con unas breves consideraciones sobre el conjunto de cada mes en lo que se refiere a precipitaciones, temperaturas y horas de sol, así como a la variación de las reservas de los embalses españoles.

Por último, se hace alusión a las consecuencias nocivas o catastróficas originadas por determinados agentes atmosféricos, como tormentas, pedriscos, aguaceros intensos, grandes nevadas, olas de frío o de calor, etcétera.

Intercalados con las descripciones mensuales se insertan mapas representativos de las precipitaciones caídas en cada mes en España, y, al final, la del año agrícola en su conjunto, referidas a índices de frecuencia obtenidos estadísticamente, con arreglo al siguiente criterio:

— Muy seco: Frecuencia $f < 0,20$. Las precipitaciones registradas se encuentran en el intervalo correspondiente al 20% de los años más secos. 

— Seco: $0,2 \leq f < 0,4$ 

— Normal: $0,4 \leq f < 0,6$. Las precipitaciones registradas se sitúan alrededor de la mediana en $\pm 10\%$. 

— Húmedo: $0,6 \leq f < 0,8$. 

— Muy húmedo: $f \geq 0,8$. Las precipitaciones registradas se encuentran en el intervalo correspondiente al 20% de los años más húmedos. 

Las delimitaciones de las zonas son aproximadas.

En los mapas no se hace referencia a cantidades de precipitación registrada, dada la gran diversidad que en la pluviometría existe entre unas regiones y otras, de tal forma que en una misma medida puede significar gran pluviosidad para una zona y escasa, o incluso gran sequía, para otra. Por otra parte, las cantidades de precipitación de las distintas estaciones aparecen en este mismo capítulo y a continuación en la sección de “CUADROS Y MAPAS DEL AÑO AGRÍCOLA 2001-2002”.

CARACTERES CLIMÁTICOS DEL AÑO AGRÍCOLA 2001-2002

SEPTIEMBRE 2001

La presión atmosférica media mensual fue ligeramente inferior a la normal en la Vertiente Atlántica, y marcadamente inferior en la Vertiente Mediterránea. La presión se mantuvo con pequeñas oscilaciones hasta el día 18 en que empezaron a circular bajas presiones que alcanzaron a toda la Península y a Baleares.

El mes de septiembre tuvo un carácter térmico muy variado, desde muy frío en áreas del País Vasco, Cataluña Oriental, interior de Galicia y Andalucía Occidental, hasta alcanzar valores de muy cálido en puntos de la cuenca Sur y en el Sureste peninsular.

Predominó el carácter cálido en la mitad sudeste peninsular, y el carácter frío en el tercio Norte. En Canarias dominaron los valores de cálido, llegando a ser muy cálido en Lanzarote, Hierro y La Palma.

Las diferencias sobre las temperaturas medias normales fueron negativas en la mitad Norte peninsular, con pequeñas excepciones, alcanzándose las mayores desviaciones en Vitoria ($-2,6^{\circ}\text{C}$), y Bilbao ($-1,7^{\circ}\text{C}$). En la mitad Sur, y en ambos archipiélagos las anomalías fueron generalmente positivas pero siempre inferiores a $+1,5^{\circ}\text{C}$, máxima anomalía del mes en Ciudad Real.

El mes empezó estable durante la primera mitad, con temperaturas relativamente suaves (los días de mayor máxima se registraron en la primera mitad). Los días más fríos se registraron a partir del día 18 para grandes áreas de la mitad Norte, y general desde el 22. El día 23, el Centro de Palma de Mallorca registró la mínima mas baja de septiembre en los últimos 23 años, con $10,0^{\circ}\text{C}$.

En la segunda parte del mes los termómetros apenas superaron los 25°C , excepto en el Cantábrico, pocos días, y en Canarias, donde llegaron hasta $30,4^{\circ}\text{C}$ en Santa Cruz de Tenerife.

Las precipitaciones totales registradas durante el mes de septiembre también tuvieron un carácter muy variado en todo el país.

En la mitad sur peninsular, salvo pequeñas excepciones, y en Baleares predominó el carácter húmedo o muy húmedo, alcanzando el valor de extremado, sobre el periodo de referencia, en Málaga (101 l/m^2) y en Palma de Mallorca (94 l/m^2).

En Galicia resultó desde seco en el extremo noroccidental hasta muy húmedo en el interior. En el Cantábrico fue seco en su zona oriental y muy húmedo en la más occidental. En el resto peninsular predominó el carácter normal con pequeñas áreas de seco o húmedo.

En Canarias varió desde seco en Fuerteventura, con precipitación mensual nula, hasta extremadamente húmedo en las islas más occidentales, que suponen máximos de septiembre en los últimos 30 años: La Palma registró 47 l/m^2 . En Palma de Mallorca se midieron 94 l/m^2 en todo el mes, algo más que en 1994.

A pesar de la aparente homogeneidad en su distribución geográfica las lluvias se produjeron en muy pocos días de la segunda mitad del mes. Las más intensas sobre el área de Levante se observaron el día 19 en Valencia, donde se midieron 127 l/m^2 . Posteriormente entre los días 21 y 23 se presentaron las precipitaciones de forma generalizada, en las cuencas atlánticas y cantábricas.

El día 22 se registraron $129,1\text{ l/m}^2$ en el Aeropuerto de Asturias, marcando el carácter extremado del mes; las lluvias de ese día supusieron el 90% del total mensual y estableció un nuevo máximo registro diario en septiembre desde 1968.

El número de horas de sol despejado de nubes durante el mes de septiembre ha sido ligeramente superior a lo normal (+ 6%) en la Península y en Canarias, e inferior en Baleares (-14%).

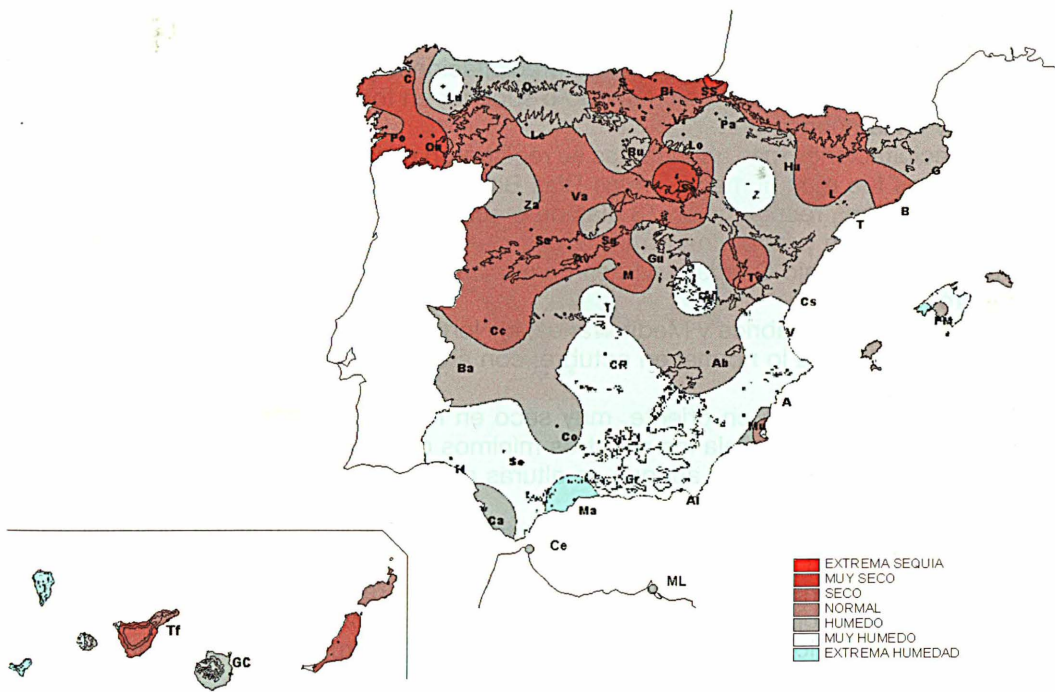
Sin embargo las diferencias de los registros relativos son muy grandes entre las diferentes regiones y aun dentro de ellas. Los déficits más importantes fueron del 10% en Andalucía y Cantabria, y sólo del 5% en Levante. En Galicia se recibió un 28% más de insolación relativa, variando entre el 42% de Santiago de Compostela hasta un 10% en las Rías Bajas.

En tierras altas de Castilla y León se alcanzan valores superiores hasta en un 20%, pero en toda la región el promedio no superó el 10%. En Canarias varió desde +32% en Fuerteventura hasta -26% en La Palma.

Las rachas de viento más fuertes se registraron en Valencia el día 6 (104 km/h.), con situación de Levante, y en una segunda advección del suroeste, más generalizada, el día 28 con vientos de hasta 93 km/h en Zaragoza y San Sebastián.

Es destacable que el número de días de precipitación ≥ 1 l/m² fue muy inferior a lo normal en todas las áreas excepto en Levante y Canarias. En el Norte y Noroeste oscilaron 5 y 7 cuando la media normal es de 10 a 14 días. En La Palma hubo hasta 9 días de lluvia y tormenta , lo que supuso un nuevo máximo de esta variable.

Temperatura máxima	37,4° C	Murcia	Día 14
Temperatura mínima	1,7° C	Vitoria	Día 19



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de septiembre de 2001

OCTUBRE 2001

La presión atmosférica media mensual fue inferior a la normal en Galicia y Vertiente Cantábrica, y superior en la mitad sur peninsular y en Baleares. Las mínimas depresionarias de carácter generalizado se registraron en los primeros diez días, y de forma mas reducida, aunque más profundas, entre los días 18 a 20.

El mes de octubre fue marcadamente cálido para todo el territorio nacional.

Con la excepción de Galicia y pequeñas áreas de las cuencas atlánticas, donde fue cálido, el resto tuvo carácter relativo de muy cálido o superior. En las vertientes Cantábrica y Mediterránea, así como en Baleares y en las islas Canarias más occidentales, se alcanzaron valores de excepcionalmente cálido sobre el periodo de referencia.

Todos los observatorios registraron temperaturas medias mensuales por encima de la media normal. Las diferencias positivas más acusadas se presentaron sobre toda la Vertiente Cantábrica, con valores entre 2,5 °C en Asturias y 3,6 °C en el área más oriental. También en Castilla - La Mancha y el Archipiélago Balear las diferencias alcanzaron hasta los 3 °C, y más de 2,5 °C en el Norte de Levante. En el resto fueron superiores a 1°C, incluido el Archipiélago de Canarias.

Se alcanzaron nuevas efemérides de temperatura media de octubre en la Cornisa Cantábrica, Baleares y Bajo Ebro. Cabe destacar aquellas de mayor longitud de serie: En Gijón con 18,1 °C se superó en 0,7 °C el máximo de 1968, y en San Sebastián con 18,7 °C fue superior en 0,3 °C al anterior máximo de 1995; en ambos casos las series son próximas a 90 años. En la mayoría de los observatorios anteriores también se registraron los valores más altos en la temperatura media de las máximas diarias.

El mes resultó cálido, con dos periodos frescos coincidentes en precipitaciones generalizadas, que afectaron en menor medida a la Vertiente Cantábrica. Los días con máximas más altas se produjeron en los primeros y en los últimos días. Como ejemplo de ello, en Castilla y León se alcanzaron las máximas absolutas del mes entre los días 29 y 30.

El mes de octubre recibió en conjunto precipitaciones por encima de la media normal; se alcanzó el carácter relativo de húmedo o superior en todas las cuencas de la Vertiente Atlántica y en la cuenca Sur.

Las precipitaciones más abundantes se registraron en la mitad suroccidental de Galicia donde el mes fue muy húmedo; en las Rías Bajas se midieron totales mensuales próximos a los 400 l/m², recogidos en 18 días de precipitación. En el cuadrante Suroccidental peninsular también predominaron las áreas de carácter muy húmedo, con pequeñas excepciones en el Bajo Guadalquivir, en un número de días de precipitación ≥ 1 l/m² que no superó los 10.

Las Vertientes Cantábrica y Mediterránea, al Norte de Cabo de Palos, recibieron precipitaciones próximas a lo normal en octubre, con áreas de carácter seco más amplias en el Norte.

En Baleares fue seco en oriente, muy seco en Mallorca y extremadamente seco en Ibiza, que con 0,5 l/m² iguala los registros mínimos de 1968. En Canarias predominaron los valores relativos de seco, aunque en alturas medias de Tenerife se registraron hasta 27 l/m².

Las lluvias más generales se recibieron entre los días 5 y 12, y en un segundo periodo desde el día 16 al 20 que ya no interesó al área de Levante.

Las mayores intensidades en periodo de 24 horas se registraron el día 21 en el Sur de Galicia: En Vigo (aeropuerto) se midieron 172 l/m² que suponen nueva efeméride del mes para este observatorio en 50 años; en Pontevedra con 102 l/m² también se marcó el máximo diario en octubre en los últimos 17 años.

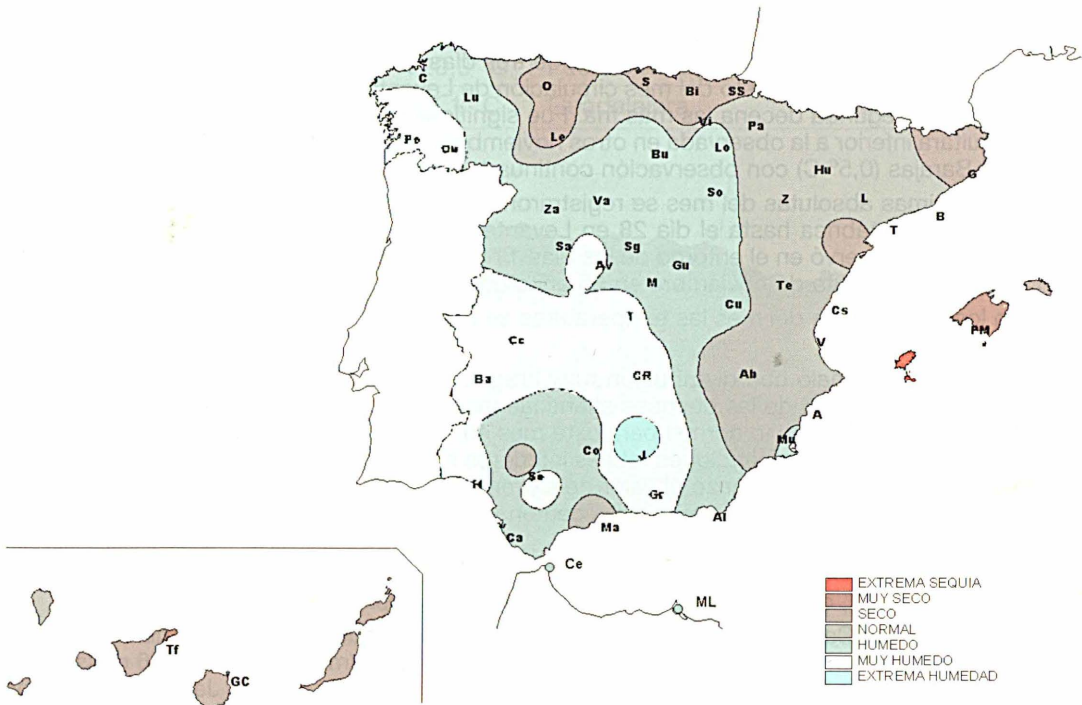
El número de horas de sol despejado de nubes fue inferior a lo normal de octubre en la mitad occidental peninsular y superior en el resto.

Los valores extremos se registraron en Zamora con un déficit del 32% y en Bilbao con un 46% más de soleamiento sobre lo normal. En ambos archipiélagos se alcanzaron valores ligeramente superiores a lo normal.

Los vientos más fuertes se registraron al final de la segunda decena con una profunda depresión situada al noroeste de Galicia interesando a toda el área peninsular; se alcanzaron rachas máximas de hasta 142 km/h en el Golfo de Cádiz. Otro temporal menor sobre el Noroeste peninsular produjo registros elevados entre los días 7 y 11 pero sin sobrepasar los 96 km/h (en San Sebastián).

Octubre fue un mes de temperaturas suaves, con ausencia de heladas.

Temperatura máxima	35,8° C	Tenerife Sur	Día 25
Temperatura mínima	1,2° C	Salamanca y Teruel	Días 10 y 25



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de octubre de 2001

NOVIEMBRE 2001

Las altas presiones al Norte de la Península, durante gran parte del mes originaron anomalías positivas superiores a 2 hPa en la mitad Noroccidental, y positivas en el resto. Únicamente Menorca y el Archipiélago de Canarias registraron presiones medias ligeramente inferiores a lo normal. Los mínimos de presión atmosférica del mes se observaron el día 9 de forma general y el día 26 en el tercio Norte peninsular.

El mes de noviembre tuvo carácter frío o muy frío en la práctica totalidad del área peninsular. En Baleares fue frío o normal y en Canarias predominaron los valores relativos de carácter normal a cálido. En varios observatorios de Cáceres, Ávila y Badajoz se establecieron nuevos mínimos de temperatura media, pero en series cortas sobre su actual ubicación.

Las temperaturas medias mensuales fueron inferiores a la normal en todos los observatorios de la Península y de Baleares. Las anomalías negativas más acusadas se registraron en la cuenca del Duero y Cantábrico Oriental con diferencias superiores a 2° C. En el resto de la Península y en Baleares las diferencias, siempre negativas, oscilaron entre 0.5 y 2.0° C. Únicamente en Canarias se midieron valores medios próximos a los normales con anomalías entre -0.3 y 0.6° C.

El mes empezó con temperaturas relativamente altas que se mantuvieron durante la primera semana en el Norte y Noroeste peninsular; predominaron los observatorios en los que la máxima absoluta del mes se registró el día 1, y en áreas del Cantábrico las mínimas diarias estuvieron por encima de 11° C los días 4 y 5.

Una fuerte advección fría desde el día 8, de tres días, y una posterior desde el día 14, más corta, que ya mantuvo el resto del mes circulación de Levante, marcaron el carácter del periodo, siendo la segunda decena las más fría. Fue significativo que la media de las mínimas diarias resultara inferior a la observada en otros noviembrs en varios puntos, en algún caso como Madrid-Barajas (0,5° C) con observación continuada desde 1951.

Las mínimas absolutas del mes se registraron en fechas muy variables entre el día 9 para la Vertiente Cantábrica hasta el día 28 en Levante, aunque la mayor frecuencia de mínimas mensuales se observó en el entorno de los días 11 y 16. En Madrid-Getafe se estableció el día 11 la mínima absoluta de noviembre en 50 años con -5,4° C.

En los últimos días del mes las temperaturas se recuperaron ligeramente, tanto más cuanto más al Noroeste.

El mes fue anómalo con distribución muy irregular de las precipitaciones; fueron escasas en la práctica totalidad de las cuencas atlánticas más septentrionales. Se registraron precipitaciones muy inferiores a lo normal para este mes en grandes áreas. Resultó de carácter muy seco en Galicia, con precipitaciones totales inferiores a 20 l/m² donde la media normal del mes está entre 100 y 200; se alcanzó el valor de extremadamente seco en Pontevedra con 5 l/m², sobre la serie actual y sobre los registros centenarios en observatorio próximo, y otros registros inferiores en áreas del Sur de Galicia.

La cuenca del Duero, Extremadura y Sistema Ibérico también recibieron escasas lluvias, inferiores a 10 l/m², que dieron carácter de muy seco al mes.

En la Vertiente Cantábrica fue de seco a normal, y en Andalucía de normal a húmedo. Llegó a ser extremadamente húmedo en algunas islas: Mahón (251 l/m² lejos de los 336 registrados en 1906), Palma de Mallorca (126 l/m²) y Fuerteventura (57 l/m²). En San Javier (Murcia) con 192 l/m² se registró el máximo mensual de noviembre desde 1951, aunque se tienen valores superiores en varios meses de octubre (1965, 1972 y 1974).

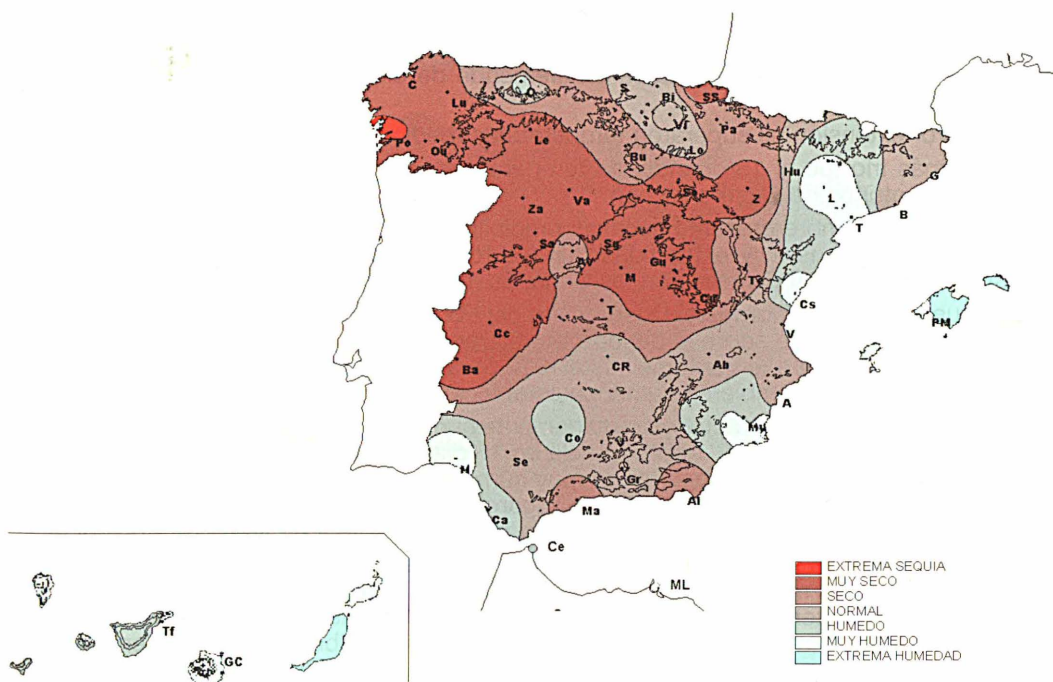
Son de destacar las intensidades máximas registradas en 24 horas (7 - 7) en San Javier de 127.8 l/m² el día 1, de 125.7 l/m² el día 19 en la isla de La Palma, de 98.3 l/m² el día 5 en Huelva y cantidades algo inferiores en otros observatorios de Andalucía Occidental; el día 10 en Mahón registraron 88.5 l/m², que no supera los 96.5 del mismo día de 1990. El mismo día en el aeropuerto de Palma de Mallorca registraron 52,7 l/m², estableciendo nueva efeméride sobre serie de 50 años.

El número de horas de sol despejado de nubes fue superior a lo normal durante noviembre en la mayor parte del territorio peninsular.

La situación dominante de circulación de levante durante gran parte del mes marcó grandes áreas del Noroeste peninsular con superávit de horas de insolación. En Galicia y grandes

Es de destacar que en Albacete fueron 3 los días de precipitación nivosas, algo excepcional para este mes; el máximo anterior era de 2 en 1996, en mas de 60 años de observación.

Temperatura máxima	29,0° C	Fuerteventura	Día 2
Temperatura mínima	-7,1° C	Guadalajara	Día 11



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de noviembre de 2001

DICIEMBRE 2001

La presión atmosférica media mensual fue superior a la normal en la mitad noroeste peninsular, y próxima a la normal en el resto, con grandes oscilaciones a lo largo del mes en toda la Vertiente Mediterránea.

El mes de diciembre tuvo carácter de muy frío en la mayor parte del área peninsular y en Baleares. Únicamente en Andalucía se registraron valores medios normales, e incluso de carácter cálido en sus áreas más meridionales. En Canarias el mes fue muy cálido llegando a igualarse o sobrepasarse las medias de las máximas de diciembre en Lanzarote y Fuerteventura; en el resto del archipiélago no se superaron otros registros máximos de la década de los noventa.

Predominaron las anomalías negativas; los valores más destacados se observaron en la mitad norte peninsular, aunque en menor medida en el litoral gallego. Las mayores diferencias sobre la media normal llegaron a ser de -4°C en el nordeste. De este forma, se alcanzaron los mínimos registros medios de diciembre en numerosos observatorios de Aragón y Cataluña; son de destacar los de Zaragoza (3.2°C) y Barcelona - Aeropuerto (6.4°C), inferiores a los de 1963 y 1962 respectivamente, así como en Huesca, Molina de Aragón, etc., por sólo mencionar algunos de los observatorios de más de 50 años.

Los días más fríos se presentaron a partir del día 13 con circulación de Levante; una primera advección fría perduró hasta el día 18 en el nordeste, y una segunda de mayor extensión desde el día 22 hasta el día 29 interesó a grandes áreas del interior peninsular.

Las mínimas absolutas del mes se registraron en las proximidades de los días 16 y 25, siendo en mayor número en la segunda fecha por la mayor extensión afectada. Fueron varios los observatorios que marcaron nuevas temperaturas mínimas absolutas de diciembre en sus registros destacando por la longitud de sus series Barcelona - Aeropuerto (-3.6°C el día 25), Zaragoza (-9.5°C el día 25), Madrid - Aeropuerto (-10.5°C el día 16) y Salamanca (-12.0°C el día 25). En resumen más del 25% de la superficie peninsular, en su mitad norte, y alguna zona de Baleares, marcaron efeméride de diciembre, pero no llegaron a ser efemérides anual.

En mayor extensión se superaron temperaturas medias de las mínimas diarias.

El día más frío fue el 15 cuando las temperaturas máximas no superaron los 0°C en varios observatorios de Castilla y León.

El mes de diciembre presentó escasas precipitaciones en el Norte y Noroeste peninsular, pero fueron intensas, y extendidas durante todo el mes, en el Sur de Levante, en el Sureste, en áreas de Andalucía y en las Canarias más occidentales.

Las cuencas Norte, Noroeste, Duero y alta del Ebro llegaron a alcanzar carácter de muy seco que fue extremado sobre el periodo de referencia en las cabeceras de Duero y Ebro. En Pamplona habría que remontarse hasta 1912 para encontrar un diciembre más seco que este con sólo 10 l/m^2 ; también Salamanca estableció el mínimo registro desde 1956.

En el otro extremo, el carácter extremadamente húmedo se presentó en áreas del Sureste donde se registraron 100 l/m^2 sobre Murcia en 15 días de precipitación, que es el máximo de diciembre desde 1951. El carácter de muy húmedo se mostró en el resto de Murcia y en Alicante. Las precipitaciones en esta área llegaron a ser superiores a las registradas en la España húmeda. Fue húmedo en el centro y norte de Levante y en áreas de Andalucía.

En la isla de Hierro se registraron 121 l/m^2 , dando carácter de extremadamente húmedo a este mes, aunque las mayores precipitaciones totales se dieron en La Palma con 147 l/m^2 , lo que la confiere carácter de muy húmedo. En el resto del Archipiélago tuvieron precipitaciones de carácter seco a húmedo. En Baleares fue desde normal en Ibiza a muy seco en Menorca.

El mes estuvo gobernado en su mayor parte por circulación de Levante y formación de núcleos de bajas presiones al Sur de la Península. Únicamente el día 1 y los tres últimos días del mes se formaron depresiones en el Noroeste que produjeron los máximos registros diarios, superiores a 30 l/m^2 en áreas del Cantábrico.

El día 23 fue el más frecuente como máximo diario en los observatorios del Sureste y Andalucía Central, destacando los 73.3 l/m^2 medidos en Córdoba y cantidades superiores a 40 l/m^2 en Sevilla, Jaén y Melilla.

El número de horas de sol despejado de nubes durante el mes de diciembre fue inferior a

lo normal en el tercio Sur peninsular, en Lleida y en Canarias. En el resto de la Península y en Baleares fueron superiores e incluso muy superiores a la media del periodo de referencia.

Se superaron en más de un 25% la insolación normal de diciembre en todo el Cantábrico, Galicia, cuenca del Duero y áreas del Sistema Ibérico. Los valores relativos más altos con más de un 50% se registraron en áreas del Duero, cabecera del Ebro y Cantábrico Oriental. En Álava hubo valores relativos de 175%, y en Burgos hasta 203%, con 158 horas de insolación.

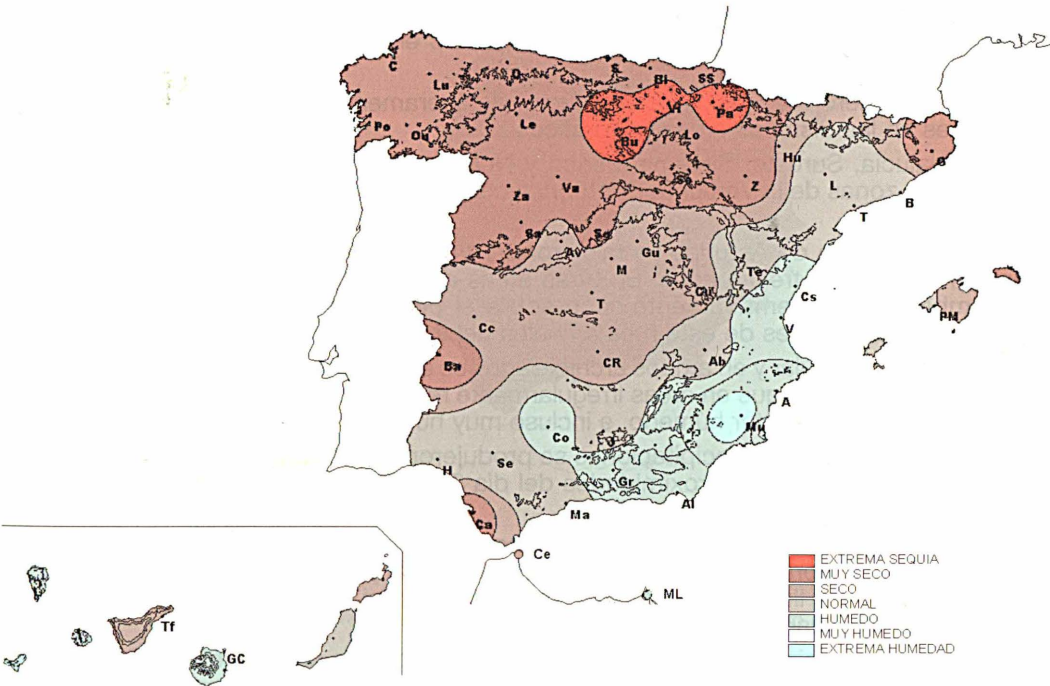
El número de días de helada fue muy superior a lo normal en la mitad Norte peninsular y áreas de Madrid y Castilla - La Mancha. En Teruel registraron hasta 30 días con mínimas inferiores a 0 °C. En Soria y Madrid-Aeropuerto fueron 29, y en toda Castilla y León fueron del orden de 23 o más. En observatorio de montaña en el Sistema Central, sin embargo, fue ligeramente inferior a lo normal con sólo 21 días.

En Lérida se observaron hasta tres días con espesor de nieve superior a 10 cm, y se mostró la nieve en áreas del litoral catalán en más de un día.

Los días 9 y 10 se observaron rachas máximas superiores a 75 km/h en puntos tan distantes como San Sebastián y Cádiz, alcanzando su máximo registro con 89 km/h en Navacerrada. Entre los días 15 a 17, con una advección fría muy fuerte se registraron rachas máximas superiores a 80 km/h en Menorca, Málaga y Gerona. El día 23, con una nueva irrupción fría, se registraron vientos superiores a 75 km/h en el Sureste y en Málaga.

El día 31 se registraron intensidades fuertes de racha máxima en Santander (75 km/h) y en Canarias (87 km/h en La Palma).

Temperatura máxima	26,8° C	Sta. Cruz de Tenerife	Día 29
Temperatura mínima	-19,0° C	Teruel	Día 26



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de diciembre de 2001

Hubo persistencia de altas presiones con valores diarios superiores a la media normal del mes en la mitad Sur peninsular, salvo cortas interrupciones entre los días 2 - 3 y 21 a 24, más acusadas en el tercio Norte.

Las temperaturas medias fueron superiores a la media normal en la práctica totalidad del territorio. En el Noreste peninsular, áreas de Castilla - La Mancha, Sureste y en las Baleares menores alcanzó carácter cálido, con zonas puntuales de carácter normal. En el resto con pequeñas excepciones, predominó el carácter de muy cálido.

En la mitad occidental de Galicia, Asturias, Guipúzcoa y Canarias se midieron valores medios de carácter extremadamente cálido, es decir, registros no observados en el periodo de referencia.

En varios observatorios del Archipiélago Canario se marcaron nuevas efemérides de enero en temperatura media, (La Palma, Hierro y Tenerife en altitudes medias), superando incluso los máximos registros de 1998. Igualmente, sobre Galicia, en A Coruña y Santiago de Compostela se superaron los máximos registros medios de 1966 para este mes.

En buen número de observatorios peninsulares y canarios (15%), se superaron las medias de las máximas diarias, pero los pocos nuevos máximos en temperatura absoluta del mes fueron en series cortas. Son índices de que la suavidad térmica fue relativamente constante durante todo el mes.

Los días de temperatura máxima más alta se concentraron de forma general a partir del día 26 con temperaturas superiores a 20 °C en Levante, Sureste, Andalucía y puntos del País Vasco. En algunas islas canarias se superaron los 25 °C los días 28 y 29, excepto en las más orientales donde se observaron el día 1.

Los días más fríos, de menor temperatura mínima se observaron entre los días 4 y 12 en la mitad noroccidental peninsular y entre los días 16 a 22 en el Noreste y mitad Sur peninsular.

El día 30 se registraron 15.1° C de temperatura mínima en San Sebastián; en días próximos se alcanzaron mínimas superiores a 13° C en grandes áreas de Andalucía y a 18° C en las Islas Canarias.

El mes de enero tuvo un carácter general de ligeramente seco, aunque con grandes variaciones en las distintas áreas geográficas.

En Andalucía, Sureste, Sistema Ibérico y Norte peninsular predominó el carácter de seco, que en zonas de la Vertiente Cantábrica como Asturias y País Vasco alcanzó carácter de muy seco.

En el aeropuerto de Asturias se midieron 21 l/m², que es la mínima precipitación de enero en los últimos treinta años. En otras áreas del Cantábrico, como S. Sebastián, el mes también fue extremadamente seco sobre el periodo de referencia, aunque hubo varios registros menores de este mes a finales del s. XIX y primera mitad del XX.

En el resto peninsular y en ambos archipiélagos se alcanzaron valores próximos al carácter normal del mes, aunque en áreas irregularmente repartidas de Levante y cuencas atlánticas llegó a ser de carácter húmedo, e incluso muy húmedo en Castellón y Gran Canaria.

La mayor parte de las precipitaciones se produjeron en la primera semana del mes, de forma casi general y en las proximidades del día 23, al paso de una profunda depresión con frentes asociados muy activos.

Fueron pocos los observatorios que midieron más de 30 l/m² en el periodo normalizado de veinticuatro horas; dos en las Rías Bajas el día 22 y Badajoz el día 23. En este último observatorio las lluvias de ese día representaron casi la mitad del total mensual, lo que posibilitó alcanzar el carácter húmedo.

Las máximas precipitaciones del mes en Vigo - Aeropuerto de 168 l/m² le dieron carácter de seco, así como los 140 l/m² sobre Santiago de Compostela le confirieron el carácter de muy seco en términos relativos.

El número de horas de sol despejado de nubes durante el mes de enero fue superior a lo normal, en la vertiente cantábrica, en las cuencas altas del Duero y Ebro, así como en ambos archipiélagos.

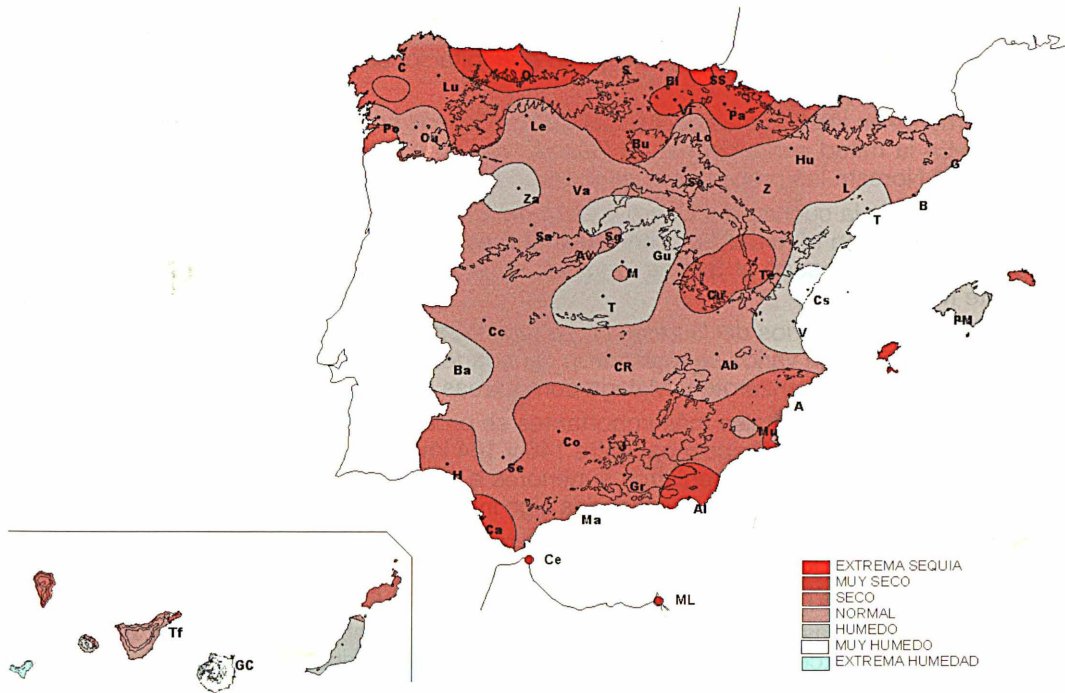
En el resto de la Península se midieron valores relativos inferiores a lo normal, que alcanzaron sus mayores déficit en el oeste de Galicia y en pequeñas áreas al Noroeste de la cuenca del Duero. En Santiago no superaron el 56% de la insolación normal, con sólo 56 horas de sol despejado.

Los valores relativos máximos se midieron en parte de Asturias, en Cantabria y País Vasco. En San Sebastián se registraron hasta 155 horas de soleamiento, lo que supone un 72% más de los valores normales del mes.

Los vientos fuertes más generalizados se registraron entre los días 21 a 24 con rachas máximas superiores a 90 km/h en Toledo y Santander con circulación de poniente, y en general superiores a 80 km/h para el resto de la vertiente atlántica.

Los vientos fuertes máximos del mes, esta vez del Sureste, se presentaron en San Sebastián el día 2 con rachas superiores a 120 km/h; en la misma fecha se registraron los máximos del mes en varios observatorios tan alejados como Oviedo, Cádiz, San Javier, Gerona y Zona Centro.

Temperatura máxima	27,0° C	Tenerife Sur	Día 28
Temperatura mínima	-7,4° C	Salamanca	Día 8



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de enero de 2002

FEBRERO 2002

Excepto los primeros días en el Noroeste, la presión atmosférica se mantuvo superior a los valores medios normales hasta el día 26, salvo pequeñas áreas de bajas presiones que interesaron al área mediterránea los días 14 y 21.

El mes de febrero tuvo carácter cálido en la práctica totalidad del territorio nacional.

Es de destacar el carácter de muy cálido alcanzado en el Noroeste y Cantábrico central. En menor medida, también tuvo carácter relativo de muy cálido en toda la cuenca del Ebro, en el Alto Duero, norte de Levante y en áreas de Castilla - La Mancha. En el archipiélago canario, también muy cálido, las anomalías positivas fueron del orden de 1° C.

Las mayores diferencias sobre la temperatura media normal se registraron en el Cantábrico, con anomalías de +2.6° C medidas en Gijón. Otras diferencias importantes se midieron en observatorio de montaña, sobre el Sistema Central, donde alcanzaron hasta 2.4°C en Navacerrada.

En el resto peninsular, el descenso térmico registrado a partir del día 14 se reflejó en medias mensuales relativamente suaves con anomalías muy generales entre 0.5 y 1.5° C.

Las temperaturas máximas más altas se registraron durante la segunda semana del mes con carácter general, y, de menor cuantía, durante la última semana aunque ya sin afectar en este periodo al tercio norte peninsular ni a Canarias.

Las temperaturas mínimas más bajas se observaron de forma general durante la tercera semana, y más concretamente entre los días 15 y 20; en el Suroeste peninsular las mínimas del mes se registraron en los tres primeros días del mes.

Durante el mes de febrero se produjeron precipitaciones muy por debajo de lo normal en el conjunto del área nacional.

Únicamente en la zona más occidental de los Pirineos se alcanzaron valores relativos de húmedo. En la mitad septentrional de Galicia, Vertiente Cantábrica y pequeñas áreas del Duero y del Noreste las precipitaciones llegaron a alcanzar el valor de normal.

En el resto de la cuenca del Duero y en la del Ebro predominó el carácter seco, al igual que en Baleares. En la mitad Sur peninsular el mes tuvo carácter de muy seco, con áreas de extremadamente seco al Sur de Levante, en el Sureste y otros puntos aislados de la Vertiente Mediterránea.

En varios observatorios del Sureste no se registró precipitación en todo el mes, caso de Alicante y Murcia, y en varios se registraron cantidades inferiores a 0.5 l/m², lo que se hace extensivo a la isla de Lanzarote y Málaga como áreas de extremos más puntuales.

Las precipitaciones totales más importantes se produjeron en la mitad Norte de Galicia, entre 100 y 150 l/m², y en Guipúzcoa, entre 146 y 164 l/m². Las lluvias más intensas se registraron en Galicia el día 2 con registros superiores a 45 l/m² en 24 horas sobre Santiago de Compostela y Pontevedra, y con cantidades algo inferiores el día 5 en el Cantábrico Oriental.

A pesar de la escasez de lluvias, en Vigo se registraron hasta 6 días con precipitaciones superiores a 10 l/m². No se observó ningún día del mes con precipitaciones generalizadas; el día 5 fueron las de mayor extensión, que no alcanzaron a Levante y Sureste.

El número de horas de sol despejado de nubes durante febrero fue superior a lo normal en todo el país, a excepción de Galicia occidental, El País Vasco y Alto Duero, donde fue ligeramente inferior.

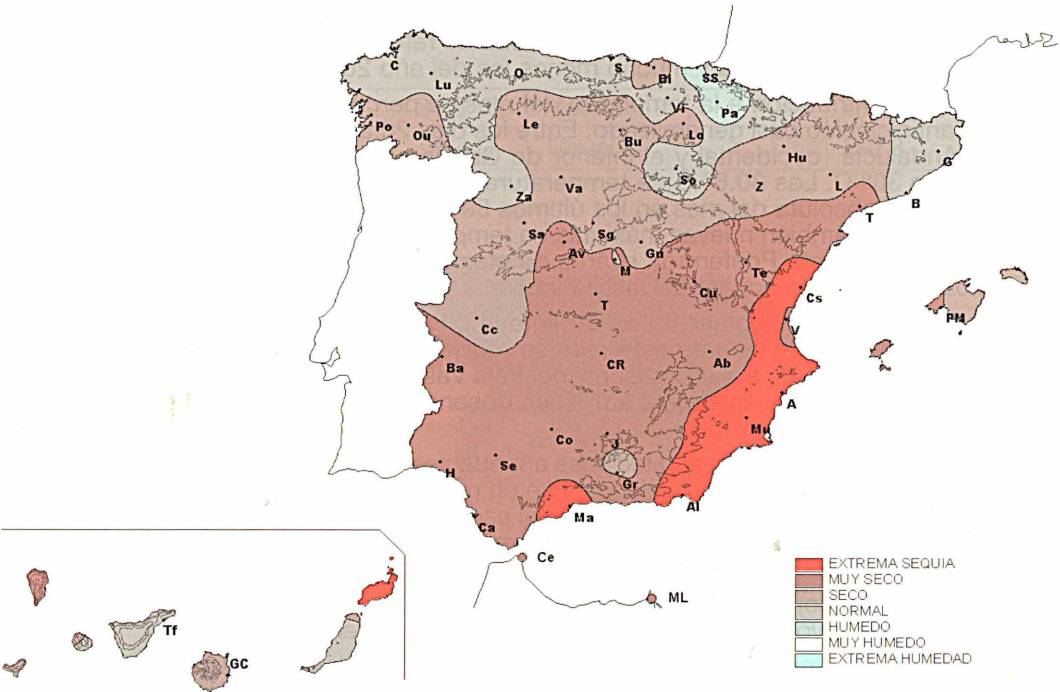
Los valores más altos de insolación relativa se registraron en la Vertiente Mediterránea, Castilla - La Mancha, Andalucía Oriental y Baleares. En Murcia e Ibiza se superó en más de un 40% los registros normales del mes. En Navacerrada, puntualmente la anomalía fue de hasta un 60%.

Los vientos más fuertes se presentaron con carácter casi general entre los días 5 y 6 alcanzando rachas superiores a 110 km/h en Santander y superiores a 100 km/h en otras áreas del Cantábrico. El paso de una vaguada asociada a un frente frío fue recorriendo la Península de Noroeste a Sureste al tiempo que disminuía la intensidad de los vientos.

Durante todo el mes se registraron rachas máximas superiores a 91 km/h en Santander en seis días y en San Sebastián hasta tres días.

Similar situación se presentó sobre el día 21, aunque de menor intensidad; al paso de un sistema frontal desplazándose de Norte a Sur, con vientos fuertes del Noroeste que interresaron sobre todo a la mitad oriental de la Península y Baleares. Ese día en Mahón se registraron rachas superiores a 90 km/h, y en Ibiza fueron superiores a 102 km/h; este último dato supone la racha máxima registrada en febrero desde 1965, aunque en otros meses de septiembre y diciembre se observaron vientos muy superiores.

Temperatura máxima	27,0° C	Valencia	Día 26
Temperatura mínima	-7,0° C	Teruel	Día 20



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de febrero de 2002

MARZO 2002

La presión atmosférica media del mes fue inferior a la normal de marzo, aunque con periodos de altas entre los días 7 y 10 y también entre los días 18 y 26. Las depresiones más profundas y generales se observaron en el entorno de los días 5 y 14 sobre la Península.

En Canarias también hubo presiones inferiores a la normal debido a la formación de depresiones los primeros cinco y los siete últimos días el mes. La mínima presión en superficie en la zona se registró el día 27, con formación de embolsamiento frío en altura en los días siguientes.

El mes de marzo tuvo carácter de cálido a muy cálido.

El ligero predominio de las áreas que alcanzaron el valor relativo de muy cálido sobre las de carácter cálido se produjo generalmente por escaso margen en la valoración.

Las temperaturas medias fueron superiores a la normal del periodo de referencia, de forma general en todo el país, sin llegar a ser excepcionales. Las anomalías, todas ellas positivas, más destacables por su valor absoluto se registraron desde Guipúzcoa hasta el medio Ebro con valores superiores a 2° C.

En Levante y Baleares las diferencias oscilaron entre 1.5 y 2° C, que llegaron a marcar puntualmente valor extremo sobre el periodo de referencia, pero sin superar registros de la década de los noventa y mucho menos los del año 2001.

La mayor contribución a la templanza del mes se percibió entre los días 18 y 26 con régimen anticiclónico casi generalizado. Entre los días 20 a 23 en varios observatorios de Murcia, Andalucía occidental y el interior de Galicia se alcanzaron máximas absolutas superiores a 30° C. Los 30.6° C de temperatura máxima del día 23 en Orense marcaron nueva máxima absoluta del mes en los últimos 50 años. Con máximas próximas a 28° C se establecieron también nuevas máximas de temperatura absoluta mensual en casi toda Galicia, llegando hasta Ponferrada el área de efeméride; también se superaron máximos absolutos de marzo en zonas de Castilla y León y del Golfo de Cádiz.

Los días más fríos se presentaron durante la primera semana, y más concretamente los días 2 y 3. Todavía durante este mes se registraron hasta siete días de heladas en áreas de Castilla y León, sur de Aragón y del País Vasco. En el otro extremo, hubo menos de tres días con mínimas inferiores a 0° C en observatorios de Castilla - La Mancha y en el interior de Galicia.

El mes de marzo recibió precipitaciones abundantes en gran parte del área peninsular y en algunas islas de ambos archipiélagos. Fue un mes seco en la Vertiente Cantábrica y en las cuencas altas del Duero y Ebro. Alcanzó el carácter de muy seco en el País Vasco y en grandes áreas de Cantabria y de Asturias; las precipitaciones registradas en esas zonas fueron inferiores a 40 l/m² cuando la precipitación media normal es superior a 100 l/m².

Al sur del arco montañoso de los Montes de León, Cordillera Cantábrica y Sierra de la Demanda el mes tuvo carácter húmedo e incluso superior en algunas áreas.

Las lluvias más importantes se registraron en la mitad sur peninsular y las más intensas en la cuenca del Guadalquivir; allí se midieron valores próximos o ligeramente superiores a 100 l/m² recogidos en los primeros seis días del mes y desde el día 13 al 16.

El día 15 se produjeron las precipitaciones diarias más altas; se registraron en Morón (Sevilla) 49.3 l/m², y en Jerez (Cádiz) 40.9 l/m² el mismo día.

En Baleares las máximas precipitaciones en 24 horas se produjeron el día 29.

Mención aparte requieren las precipitaciones en Canarias y más concretamente sobre Santa Cruz de Tenerife, donde durante el mes se totalizaron 254 l/m², cantidad superior al total medio anual y que supone efeméride para el mes de marzo. No son infrecuentes los registros superiores a 150 l/m² en un mes, pero su mayor frecuencia se presenta en diciembre, una vez cada 15 años, y en noviembre y enero, uno de cada 30 años. Pero en marzo es la primera vez que se sobrepasa ese límite y establece nueva efeméride en total mensual no sólo de marzo sino también de todos los meses del año. El área afectada no fue de gran extensión.

Aunque hubo otros registros máximos sobre las islas relativamente altos, fueron inferiores a los 360 l/m² en Izaña (1950), 280 l/m² en Aeropuerto de Gran Canaria (1988) y 260 l/m² en Los Rodeos (1977).

En el resto del área peninsular hubo menor insolación de la normal con déficits superiores al 20% en la desembocadura del Ebro y puntos de Mallorca.



Bajas presiones generales en la primera quincena y predominio de las altas presiones hasta los últimos días del mes, dieron como resultado valores de presión atmosférica media mensual ligeramente inferior a lo normal, alcanzando las máximas anomalías de -1.5 hPa en la Vertiente Mediterránea.

El mes de abril tuvo carácter cálido en la práctica totalidad del territorio nacional.

En las cuencas del Duero y del Ebro, en zonas de La Mancha oriental, norte de Levante y en ambos Archipiélagos llegó a ser muy cálido. Únicamente en el Sudeste y pequeñas áreas de Andalucía el mes ha tenido carácter normal.

Las mayores diferencias de temperaturas medias con relación a la media normal del periodo de referencia se registraron en Castilla y León con valores superiores a 1.5° C, que en el Sistema Central, en observatorio de montaña, alcanzó hasta 2.2° C. Las anomalías térmicas fueron positivas en la mayoría de los observatorios con la excepción de Bilbao que resultó de una décima negativa.

Las temperaturas máximas tuvieron un amplio rango de variación desde los valores mínimos, registrados el día 11, hasta las máximas del mes, medidas entre los días 23 y 25. El rango fue de hasta 20° C en Castilla y León y zona Centro peninsular, y de 15° C en la Vertiente Cantábrica y Cataluña.

El día 25 se registraron 33.0 °C en Málaga superando el anterior registro de temperatura máxima en el mes de abril que era de 32.4° C en el año 1981. También en Salamanca y en la zona Centro se establecieron nuevos máximos del mes el mismo día.

Las temperaturas mínimas estuvieron oscilando durante el mes en mayor medida que las máximas, pero su rango de variación fue menor, no sobrepasando los 10° C. Los periodos más fríos se presentaron entre los días 3 a 5 y 10 a 12, con heladas en toda la cuenca del Duero, y en áreas del Sistema Ibérico y zona Centro. En Burgos tuvieron hasta ocho días en que la temperatura llegó a ser de 0° C o inferior. A partir del día 17 la suavización térmica fue general.

Desde el punto de vista pluviométrico, el mes de abril ha tenido caracteres muy variados en todo el área peninsular, y carácter muy húmedo en los dos archipiélagos.

Las intensas lluvias de finales de marzo sobre Canarias, se hicieron extensivas, durante los primeros días de abril, a toda la Vertiente Mediterránea desplazándose de sur a norte. La presión atmosférica ligeramente inferior a la normal, descendió nuevamente entre los días 10 a 14, originando lluvias durante más de nueve días en las cuencas mediterráneas. En consecuencia todo el litoral Mediterráneo alcanzó el carácter de muy húmedo.

En el extremo nordeste peninsular, Girona, llegó a ser extremadamente húmedo con 182 l/m² registrados en todo el mes, aunque muy lejos de los 316 medidos en el mismo mes de 1969. En Girona y Granada se establecieron nuevos máximos mensuales de los últimos 30 años.

Las cuencas del Norte, Noroeste y áreas del Duero y Ebro recibieron precipitaciones inferiores a lo normal de abril llegando a alcanzar el carácter de muy seco en Ourense, León y puntos del País Vasco. En resumen, el tercio noroccidental peninsular fue deficitario en lluvias.

Las precipitaciones más intensas se registraron durante los primeros días del mes, siendo de destacar los 79.6 l/m² medidos el día 1 en Melilla; nueva efeméride de abril para la precipitación máxima en 24 horas (7 - 7) desde 1917, superando los 60 l/m² del día 12 de 1978. En Girona el día 3 se midieron 65.2 l/m², y más de 40 l/m² en San Javier y Teruel los días 1 y 11.

A partir del día 18 cesaron las precipitaciones de forma general, aunque a partir del día 26 se reiniciaron reducidas al tercio norte peninsular.

El número de horas de sol despejado de nubes durante abril fue ligeramente superior

MAYO 2002

La presión atmosférica mantuvo grandes fluctuaciones durante todo el mes, destacando las mínimas de los días 21 y 22, generales, y de los días 7 y 8, que afectaron más a los observatorios de la mitad oriental peninsular. Los periodos de altas presiones generalizadas fueron de escasa duración; el más largo se presentó entre los días 14 y 16 sin llegar a superar en más de 10 hPa la presión media normal del mes.

El mes de mayo se presentó con temperaturas medias próximas al carácter normal en la Península y Baleares; predominó el carácter relativo de cálido en las Islas Canarias.

Gran parte de los observatorios peninsulares presentaron anomalías negativas, que fueron generales en la mitad septentrional. Las desviaciones más destacables se registraron en el sur de Galicia, en la provincia de León y puntos de Cataluña con valores medios inferiores en más de un grado sobre la temperatura media normal de mayo. Las áreas de carácter frío se presentaron en esas zonas y en puntos aislados del interior peninsular. En León hubo áreas de poca extensión que alcanzaron el carácter de muy frío.

En el litoral sur peninsular y en Asturias las anomalías fueron positivas, con valores que alcanzaron hasta $+1.1^{\circ}\text{C}$ en Málaga, llegando a marcar una pequeña área con carácter de muy cálido. La isla de La Palma también tuvo carácter de muy cálido, aunque allí las desviaciones fueron de 0.7°C .

Los días más fríos se presentaron en la primera decena del mes, remontando las temperaturas a partir del día 12 y con fluctuaciones en la segunda mitad del mes, con un rango de variación en las temperaturas medias entre 6 y 8°C según el área geográfica.

El gradiente térmico temporal más alto se produjo entre los días 14 y 16 con subidas de hasta 12°C en puntos del litoral cantábrico.

El día más frío, de temperaturas mínimas menores, se registró entre los días 3 y 5. Por ejemplo, el día 4 en Tarifa se midieron $7,4^{\circ}\text{C}$, que es la mínima absoluta de mayo en los últimos cincuenta; la media de las mínimas, con $12,8^{\circ}\text{C}$, también marcó efeméride del mismo periodo en la zona. Pero los días de máxima más baja se presentaron entre los días 6 y 9 en todas las áreas del interior peninsular.

Durante el mes de mayo se registraron precipitaciones por encima de lo normal en gran parte de la Vertiente Mediterránea, incluidas las Baleares, y en la Vertiente Cantábrica.

En la Vertiente Atlántica el mes tuvo carácter normal predominante, aunque en las cuencas más meridionales se registraron precipitaciones que caracterizan grandes áreas como seco, y en Galicia alterna la normalidad con el carácter húmedo.

Destaca el carácter muy húmedo en Levante, áreas de la cuenca del Ebro, Guipúzcoa, Cataluña y Baleares, que alcanzó valores relativos de extremadamente húmedo en Valencia y Castellón.

En Valencia con 131 l/m^2 marca el máximo registro de mayo en los últimos cien años, aunque en 1863 se midieron más de 250 l/m^2 en este mes. En Tortosa, con 225 l/m^2 , se estableció nueva efeméride de precipitación total máxima para Mayo, en más de ciento veinte años de observación continuada, superando el máximo anterior de 1957, cuando registraron 204 l/m^2 .

Otras cantidades próximas a 250 l/m^2 totalizadas en San Sebastián y Fuenterrabía, estuvieron muy cerca de las máximas de 1997 en el primer observatorio, aunque muy lejos de los 394 l/m^2 de 1980 en el segundo.

Los días de máxima precipitación fueron en general entre los días 6 y 8, excepto en Galicia donde fue el día 12. El día 7 se estableció nueva efeméride para mayo en precipitación máxima en 24 horas sobre áreas de Valencia con registros de 63.6 y 58.9 l/m^2 superando a máximas anteriores del orden de 43 l/m^2 . Otros registros superiores en áreas próximas, los 88 l/m^2 de Tortosa, no llegaron a superar los totalizados en un día de mayo de 1957.

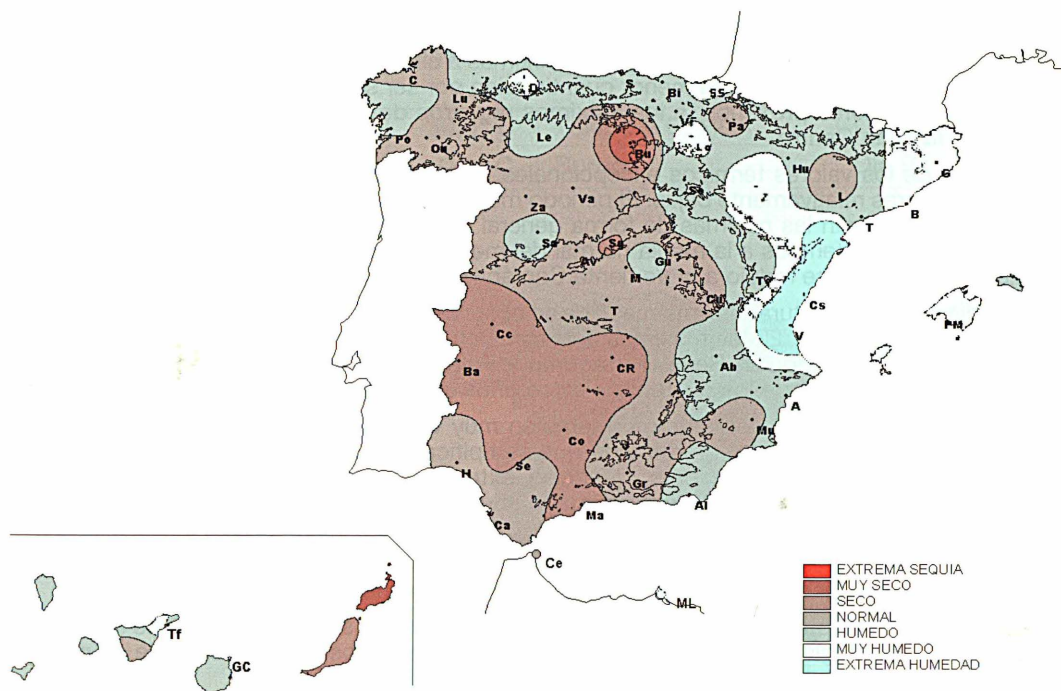
Las precipitaciones se produjeron principalmente en la primera decena del mes, de forma general, y en la tercera, pero ya restringidas prácticamente al tercio norte peninsular.

En Canarias las precipitaciones fueron escasas, inferiores a 6 l/m^2 , aunque en alturas medias de Tenerife se registraron hasta 39 l/m^2 . En las islas más orientales, Fuerteventura y Lanzarote no hubo precipitaciones, fenómeno nada excepcional para este mes.

Las desviaciones relativas más altas apenas superaron el 15% en puntos aislados y distantes como Badajoz, Málaga y áreas de Murcia.

Durante mayo se registraron días de helada, entre los días 2 y 6, en muchas áreas de Castilla y León, en número igual o inferior a 3.

Temperatura máxima	36,8° C	Córdoba	Día 16
Temperatura mínima	-1,6° C	Guadalajara	Día 4



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de mayo de 2002

La presión atmosférica media mensual fue ligeramente superior a la normal con anomalías máximas de 1.2 hPa en el oeste peninsular. Los mínimos de presión atmosférica se registraron entre los días 4 y 8 de forma general, aunque de menor profundidad, en el sur peninsular. Otros mínimos por formación de baja térmica, entre los días 24 y 28, tuvieron menor extensión e intensidad.

El mes de junio tuvo un carácter térmico muy variado, aunque predomina de forma general el de muy cálido.

En la Vertiente Cantábrica, y en las provincias atlánticas de Galicia, el mes fue normal e incluso frío en numerosas áreas de la costa. En Canarias, Extremadura y Andalucía Occidental el comportamiento medio del mes estuvo entre normal y cálido. En el resto del área peninsular y en Baleares dominó el carácter de muy cálido.

Destaca el carácter de excepcionalmente cálido, sobre el periodo de referencia, en una gran área del centro peninsular y de ambas submesetas, en las Baleares más orientales y en puntos del litoral mediterráneo al sur de la desembocadura del Ebro.

Las mayores anomalías de temperatura media se registraron en Castilla y León y en Granada con valores superiores a 2.5° C. Las anomalías negativas de mayor entidad alcanzaron los 0.7° C en puntos del Cantábrico.

Hubo temperaturas medias que han marcado nuevas efemérides en el Archipiélago Balear, donde se superaron por tres o cuatro décimas la temperatura media máxima de junio en Mallorca y Menorca, con series de registros próximas a cincuenta años. Otros máximos, registrados en la zona Centro son de menor cuantía, bien por ser series cortas, como Guadalajara, o bien por ser valores próximos a los máximos registros de 2001, como es el caso de otros puntos de la zona Centro.

A pesar de los valores térmicos excepcionales, durante el mes se presentaron situaciones con temperaturas relativamente bajas. El periodo más amplio y extenso fue entre los días 4 y 11, cuando se registraron las mínimas de forma general entre los días 6 y 9. Un segundo periodo con temperaturas inferiores a la media normal del mes se presentó en los últimos días del mes aunque su extensión se redujo a la Vertiente Cantábrica y al nordeste peninsular.

Los días de temperatura máxima más alta se observaron durante casi toda la segunda quincena, igualándose el día 22 las máximas anteriores en Mahón, de 1981, y en Madrid - Cuatro Vientos, del año pasado. En Reus (Tarragona) y Palma de Mallorca (Aer.) se superaron las medias de las máximas de los cuarenta y cinco años anteriores.

El comportamiento pluviométrico fue también muy variado tanto en su distribución espacial como temporal. Los siete grados con que se tipifica el comportamiento mensual relativo aparecen en alguna zona del país, desde el extremadamente seco en algún punto del Guadalquivir hasta el extremadamente húmedo en áreas de Levante.

En general, ha sido húmedo en Galicia, Vertiente Cantábrica y mitad oriental peninsular, incluido el Archipiélago Balear. En zonas del litoral cantábrico central, extremo noreste peninsular, zona central de Levante, sur de Aragón y en La Mancha oriental el mes fue muy húmedo.

La precipitación total mensual fue excepcional en Valencia, sobre el periodo de referencia, pero los 140 l/m² registrados son inferiores a otros tres registros de junio en serie de más de 130 años.

Las precipitaciones han sido deficitarias en todas las cuencas atlánticas desde el Duero hasta el Guadalquivir con pequeñas áreas de carácter muy seco, y puntualmente en algún lugar de la provincia de Sevilla se registró precipitación inapreciable, adquiriendo el valor relativo de excepcionalmente seco e igualando los registros mínimos de junio de 1954.

La distribución temporal fue muy irregular; las precipitaciones más generalizadas se produjeron en los primeros ocho días del mes alcanzando el tercio norte peninsular y Baleares, y en menor medida a Levante y Centro. Un segundo periodo, durante la tercera decena, interesó casi exclusivamente a la zona más oriental del Cantábrico. En este área registraron hasta 19 días de lluvia, mientras que en Galicia no pasaron de 13.

Lo más significativo del mes fueron las intensas lluvias registradas el último día en Valencia, Cuenca, Albacete y Teruel con una contribución media al total mensual del 90%. Los excep-

JULIO 2002

La presión atmosférica mantuvo valores oscilantes a lo largo del mes, más acusados en la mitad norte peninsular, con tres máximos centradas en los días 4, 14 y 24, y cuatro mínimos los días 3, 8, 19 y 27; el rango de variación fue de hasta 14 hPa. En Levante las fluctuaciones fueron en mayor número pero de menor entidad, no superando el rango de 10 hPa.

El mes tuvo carácter normal en grandes áreas, pero alcanzó carácter de frío en el norte peninsular y en Canarias.

En las cuencas Norte, Noreste y Pirineo Oriental dominó el carácter frío, que alcanzó valores relativos de muy frío en el Cantábrico Oriental, en A Coruña y otros puntos aislados. El mes también fue frío en zonas próximas al Cantábrico, como en León y cuencas altas del Duero y Ebro, y también en áreas del Golfo de Cádiz.

En la cuenca del Guadiana y Tajo hubo áreas que alcanzaron el carácter de cálido por escaso margen, así como en puntos aislados del litoral mediterráneo. En la cuenca del Sur, y más concretamente en Málaga, llegó a ser un mes muy cálido. En Baleares fue cálido en Mallorca y frío en el resto; mientras que en Canarias el mes resultó frío de forma general, e incluso muy frío en Lanzarote y en zonas altas de Tenerife.

Las anomalías negativas de temperatura media fueron casi generales en la mitad norte peninsular y Canarias, con desviaciones respecto de la normal de hasta -2°C en Bilbao; con valores entre -1 y -2°C en el resto del litoral Cantábrico y en los puntos ya mencionados de las Canarias. Las anomalías positivas distribuidas por la mitad sur peninsular y Vertiente Mediterránea apenas superaron los 0.6°C en algún punto.

Aunque se presentaron grandes oscilaciones térmicas a lo largo del mes, las temperaturas mínimas se registraron hacia el día 15 de forma general, pero las máximas absolutas del mes variaron según las áreas geográficas. En el Cantábrico, de forma puntual y de escasa duración, se registraron el día 18, en la zona Centro y Sur peninsular entre los días 26 y 28, y en Canarias el último día del mes.

El mes de julio fue de escasas precipitaciones en todas las cuencas atlánticas, excepto en Galicia donde alcanzó registros totales próximos a lo normal. En Castilla - La Mancha, Extremadura y Andalucía Oriental llegó a ser muy seco, con numerosos observatorios que no registraron precipitación alguna.

En la Vertiente Mediterránea, Cantábrico Oriental y Alto Duero las precipitaciones fueron próximas a lo normal. Sin embargo las intensas precipitaciones de los días 12 a 14 y del día 31 produjeron en áreas del Ebro Central, y sobre todo en el Pirineo Oriental, carácter de muy húmedo para el conjunto del mes. Incluso en Gerona con 119 l/m^2 se estableció el máximo registro desde 1973 para este mes, aunque en observatorio próximo se llegaron a medir 168.5 l/m^2 en julio de 1977.

En Canarias hubo precipitaciones normales, inferiores a 1 l/m^2 , excepto en alturas medias de Tenerife donde fue muy húmedo, con registros de hasta 21 l/m^2 . En Baleares, excepto Ibiza, fue muy húmedo e incluso excepcionalmente húmedo en Menorca y en áreas de Mallorca.

Aunque las precipitaciones máximas diarias fueron muy importantes en Barcelona (65.2 l/m^2) y en Gerona (44.7 l/m^2) el día 31, los registros en Mallorca y Menorca de los días 13 y 14 fueron de mayor intensidad relativa, establecieron nuevas efemérides en series de hasta medio siglo. Los totales diarios algo inferiores a aquellos fueron de 57.5 l/m^2 en Palma de Mallorca y 37.3 l/m^2 en Mahón, superando los anteriores de 1 de julio de 1979, que en el caso de Palma se vieron hasta duplicados en cantidad.

En las cuencas Norte y Noroeste las precipitaciones estuvieron distribuidas regularmente durante el mes, en menor medida en la segunda decena, con un número de días de lluvia variando entre 14 y 19. Sin embargo las áreas de muy húmedo sobre el suelo peninsular y Baleares lo fueron con 8 o menos días de lluvia.

Los días de mayores precipitaciones se observaron el día 1 en puntos del sur de Levante (restos del temporal de junio) y en Canarias, en los períodos ya mencionados del

El número de horas de sol despejado de nubes fue durante julio muy próximo a lo normal del mes para el conjunto del país.

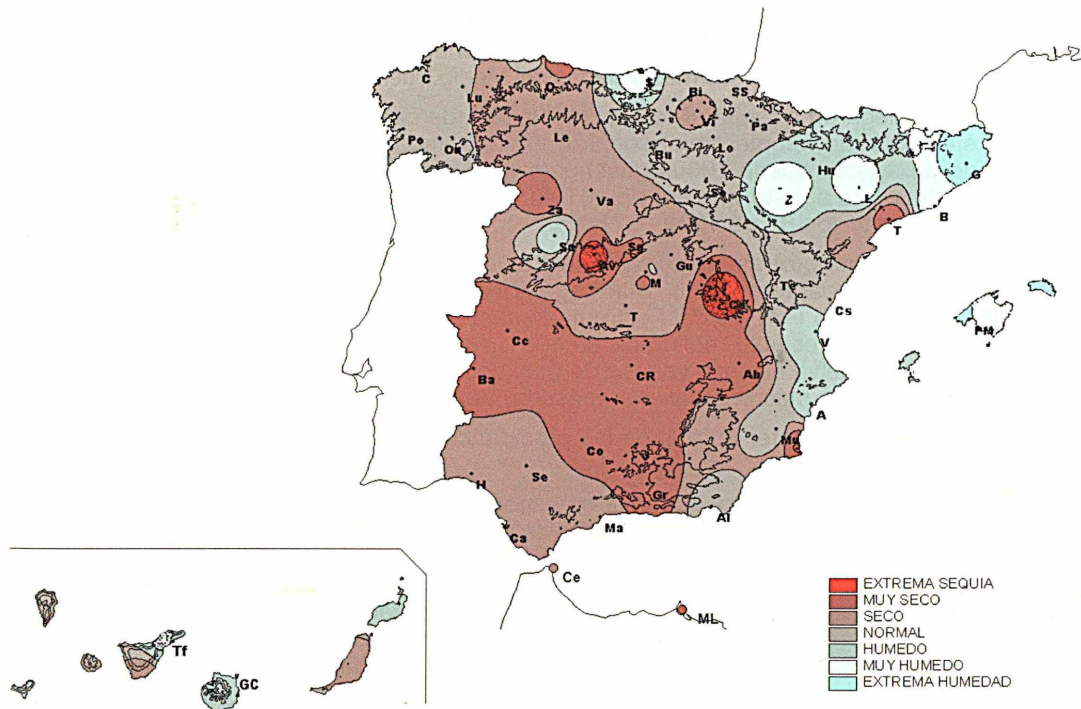
El tercio norte peninsular, excepto el sur de Galicia, fue deficitario en insolación con valores medios de -10%, aunque en puntos de Asturias llegó a ser del -15% y en Fuenterrabía del -25%. En Baleares y en las Canarias más occidentales también registraron una insolación relativa inferior a lo normal, aunque con valores próximos, excepto en alturas medias de Tenerife donde llegó a ser un 20% inferior.

El resto del país recibió una insolación ligeramente superior a lo normal de julio con valores generalmente inferiores al 10% de exceso, exceptuando el área del Mar Menor (+25%) y en Melilla (+20%).

El mes empezó con restos del temporal en Levante registrándose la racha máxima del mes en Ibiza el día 1 con 74 km/h. Pero posteriormente se midieron valores superiores; en Zaragoza registraron 93 km/h el día 8, y durante el temporal de los días 13 y 14 se establecieron las máximas rachas en numerosos observatorios de la mitad oriental peninsular y de Baleares. Es de destacar los 122 km/h registrados el día 14 en Teruel en las proximidades del mediodía.

También los días 14 y 15 se activaron los alisios en Canarias midiéndose rachas de hasta 78 km/h en las islas más orientales.

Temperatura máxima	40,6° C	Córdoba	Día 27
Temperatura mínima	4,4° C	León	Día 1



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de julio de 2002

AGOSTO 2002

La presión atmosférica media fue ligeramente más baja de lo normal, excepto en Canarias que tuvo anomalía positiva.

El mes de agosto tuvo carácter frío en la práctica totalidad del territorio nacional.

Incluso, en algunas zonas, el mes llegó a ser muy frío con relación al período de referencia. Las áreas más destacables son la cuenca del Pirineos Oriental, la Vertiente Cantábrica oriental, el sur de Andalucía en sus dos extremos, oriental y occidental, y en puntos aislados del Sistema Ibérico, de Soria y de León.

Las únicas zonas que tuvieron carácter normal fueron la mitad sur de Galicia, La Mancha y puntos aislados del litoral mediterráneo, en las provincias de Murcia y Málaga.

También las islas Canarias más occidentales estuvieron próximas a la normalidad térmica.

En resumen, con la única excepción de Málaga, todos los observatorios registraron anomalías negativas en la temperatura media mensual. Las diferencias negativas llegaron a ser superiores a 1.5° C en el litoral catalán y de hasta 1.7° C en alturas medias de Tenerife. Sin embargo, no se registraron valores extremos en toda la red principal de observación, ni en las temperaturas medias mensuales, ni tampoco puntualmente en las máximas y mínimas absolutas.

Aunque durante todo el mes las temperaturas se mantuvieron con grandes oscilaciones, sobre todo en los litorales Cantábrico y Mediterráneo, hubo un período de temperaturas más altas, y propias de agosto, que se presentó entre los días 13 al 20 en el interior peninsular.

Los días más fríos se presentaron en el entorno del día 10, y en la tercera decena, en los días próximos al día 26; la mínima absoluta del mes se observó en Lugo con 3.5° C el día 1.

En el mes de agosto se presentaron, en algún observatorio, todos los valores relativos con que se caracteriza el comportamiento medio de las precipitaciones.

Predominó el carácter húmedo en la Península y ambos archipiélagos. Alcanzó valores relativos de muy húmedo en la Vertiente Cantábrica central y oriental, el Alto Ebro, el Sistema Ibérico, Levante, Baleares, áreas más aisladas del Medio Duero, y en las Canarias Occidentales.

Incluso se llegaron a registrar totales mensuales de carácter extremado, sobre el período de referencia. En Fuenterrabía, con 323 l/m², se superaron los 317 de 1963 marcando efeméride de agosto desde 1960; igualmente en Navacerrada con 117 l/m² se superó el máximo anterior de agosto que era de 101 en 1959 y también Palma de Mallorca, con 119 l/m², se superaron los 87 de 1994.

Sin embargo, hubo otras zonas peninsulares donde las precipitaciones fueron escasas. Toda Galicia tuvo carácter seco, que llegó a ser muy seco en su mitad sur; e incluso Ourense, con sus 0.5 l/m² fue casi extremadamente seco, superando en escasas décimas la precipitación inapreciable registrada en 1981. Andalucía Occidental tuvo carácter seco, que en Sevilla y Huelva alcanzó valores de muy seco. Otras pequeñas áreas del Bajo Ebro, Almería, las Canarias más orientales no pasaron del carácter seco.

En resumen, el carácter normal de las precipitaciones fue el menos extendido durante este mes de agosto.

Hay que destacar también los registros excepcionales en un día, que llegaron a marcar efeméride en varios observatorios. El día 25 se midieron en Fuenterrabía 323 l/m² superando el máximo anterior desde 1960 que era de 98 l/m² en un día de 1997; el mismo día en San Sebastián con 127.6 l/m² se superó el anterior máximo de agosto de 85.3 l/m² en 1941; el Aeropuerto de Asturias registró 86.1 l/m² el día 9, superando el anterior máximo de 1997. Otros valores de precipitación diaria máxima superaron los 50 l/m² en Asturias el día 9, en Cantabria el día 27, en Zaragoza el día 22 y en Mallorca el día 24.

Las precipitaciones estuvieron distribuidas en el tiempo de forma bastante regular en el tercio norte y en la Vertiente Mediterránea, para ser un mes de agosto. Los períodos de más intensidad se presentaron entre el día 6 y 12, principalmente en el Norte y en la cuenca del Duero, aunque aquí sólo días, lo mismo que en el Ebro y menos en Levante. El período más

largo de lluvias empezó el día 21 y persistió en el Norte hasta el día 30; entre los días 24 y 26 se hicieron prácticamente generalizadas a toda la Península y a Baleares.

El número de horas de sol despejado de nubes fue inferior a lo normal en algo más de la mitad norte y oriental de la Península, así como en ambos archipiélagos.

Aunque los déficits de insolación tuvieron valores promedios no superiores al 10% en áreas del litoral cantábrico como Oviedo y San Sebastián alcanzaron a ser hasta un 30% inferior a lo normal de agosto, y en Fuenterrabía llegó hasta el 44%.

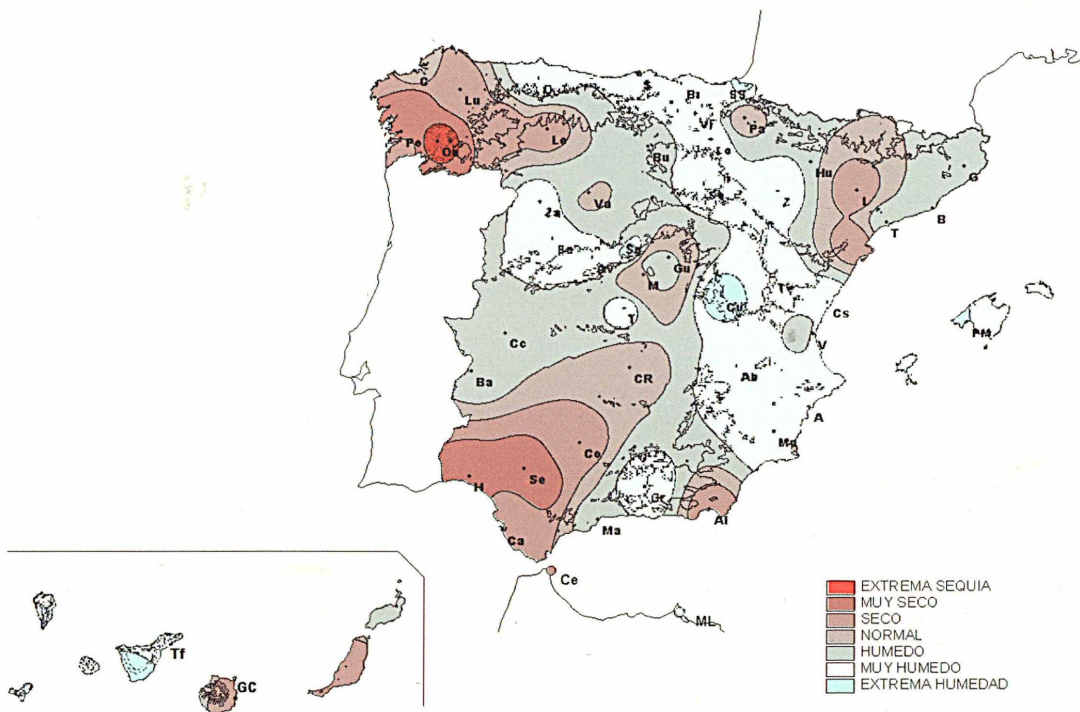
En las cuencas del Sur, Guadalquivir, Guadiana y cuencas bajas de Tajo, Duero y sur de Galicia, se registraron valores ligeramente superiores a lo normal con máximo superávit del 7% en Vigo; Melilla superó en un 22% el soleamiento normal de agosto.

Las rachas máximas de viento se presentaron los días 10 y 14, en Tortosa y León respectivamente, con valores ligeramente superiores a 84 km/h. En el resto de observatorios apenas superó alguno los 70 km/h algún día del mes.

El número de días de precipitación apreciable fueron entre 15 y 23 para la Vertiente Cantábrica, 9 y 12 en la mitad norte de Galicia, de 9 a 15 en el Ebro, Pirineo Oriental, Levante y Baleares y menos de 5 en el resto.

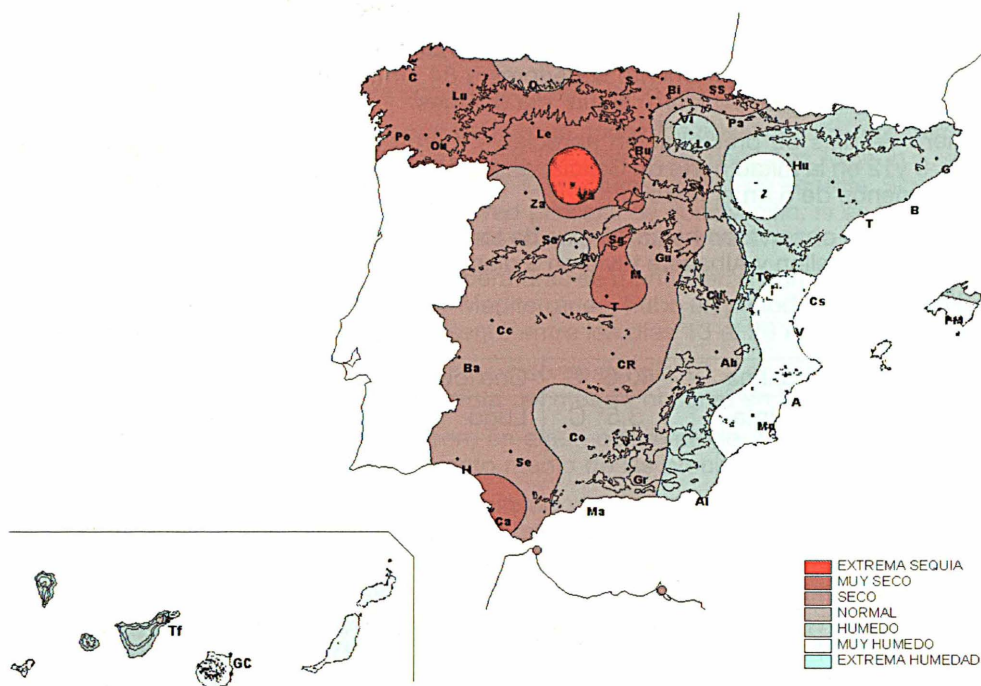
En Barcelona se observaron hasta 11 días de tormenta, cuando lo normal para este mes no llega a 4. En Castellón y Albacete tuvieron 9 días de tormenta, valor también muy superior a la media normal.

Temperatura máxima	40,6° C	Córdoba	Día 13
Temperatura mínima	3,5° C	Lugo	Día 1



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de agosto de 2002

CARÁCTER ANUAL DE LA PRECIPITACIÓN: AÑO AGRÍCOLA 2001-2002



Carácter anual de la precipitación. Año agrícola 2001-02

OTOÑO 2001

La presión atmosférica media fue superior a la normal de la estación en toda la Península y Baleares: Entre 1,5 y 3 hPa en la mitad norte e inferior en la mitad sur. En Canarias fue ligeramente inferior a la media normal.

Tuvo un comportamiento térmico temporal muy anómalo; aunque septiembre tuvo un carácter global próximo a la normal, el mes de octubre fue muy cálido con valores extremos en las Vertientes Mediterránea y Cantábrico, y el mes de noviembre fue muy frío en grandes áreas del territorio peninsular.

Los valores de temperatura media estacional compensaron los rigores de octubre y noviembre, resultando en conjunto un otoño próximo al comportamiento medio normal. Sin embargo, predominaron las áreas de carácter cálido en Andalucía, Castilla-La Mancha, Levante, Galicia y Aragón. También se marcaron zonas de carácter frío en la cuenca media del Duero. El resto fue térmicamente normal, excepto en las Islas Canarias que fue cálido, e incluso muy cálido en las cuatro islas más occidentales.

Desde el punto de vista pluviométrico las intensas lluvias de septiembre, sobre todo en la mitad sur peninsular, y de octubre en todas las cuencas atlánticas, dieron paso a un mes de noviembre muy seco en Galicia y grandes áreas de las cuencas del Tajo y Duero. En conjunto el otoño resultó con carácter húmedo en la mitad sur peninsular y en ambos archipiélagos; por el contrario alcanzó carácter de seco en el cuadrante noroccidental peninsular.

Terminó el otoño con déficit de lluvias en las cuencas Norte-Noroeste y Duero; con superávit en las del Guadiana, Guadalquivir y Levante-Sudeste; fue normal en el resto de cuencas.

El número de horas de sol despejado de nubes fue superior a lo normal en la práctica totalidad de la Península, excepto el sur de Andalucía y otros puntos aislados de la cuenca del Duero y sur de Levante. También en los dos archipiélagos la insolación fue ligeramente menor a lo normal. Las desviaciones positivas más destacables se registraron en A Coruña con valores superiores al 25% de la normal.

INVIERNO 2001-2002

La presión atmosférica media fue superior en toda la Península excepto el sur de Andalucía, y en Baleares; las anomalías fueron superiores a 5 hPa en el Cantábrico Oriental. En Canarias llegó a ser inferior en más de 4 hPa.

Aunque empezó con temperaturas muy bajas, con un mes de diciembre muy frío y valores extremados en Cataluña y Aragón, las temperaturas relativamente suaves de enero y febrero, que dieron carácter cálido o superior a la práctica totalidad del territorio nacional, establecieron un invierno con predominio del carácter cálido.

Únicamente en Cataluña, que fue frío, y en puntos del norte peninsular y del litoral andaluz se alcanzaron valores relativos de muy cálido. Las áreas de carácter normal para

el conjunto de la estación quedaron reducidas a la cuenca media del Duero, a gran parte del Ebro y parte del Sudeste. Es destacable en este invierno un carácter de muy cálido en las Islas Canarias que alcanzó valores medios de carácter extremado en las cuatro islas más occidentales.

Las precipitaciones fueron escasas durante los tres meses. Únicamente las lluvias en diciembre sobre el Sudeste y áreas próximas marcaron las únicas áreas de carácter húmedo en los periodos mensuales. Aunque enero tuvo precipitaciones próximas a lo normal, con pequeñas áreas de húmedo, en la zona central peninsular, ya empezaron a acumularse los déficits de precipitación en las Vertientes norte y sur peninsular, que a lo largo de febrero se harían extensivos a casi toda la Península.

En conjunto, el invierno resultó muy seco en los dos tercios occidentales de la Península, marcando valores extremos sobre el periodo de referencia en Asturias y en Burgos. Fue de carácter normal en Levante y Sudeste, donde incluso resultó muy húmedo en Murcia debido a las aportaciones intensas de diciembre ya mencionadas.

Los déficit de las cuencas Norte-Noroeste y Duero se agudizaron y llegaron al carácter de muy seco en precipitación acumulada desde septiembre; mientras, aparecían en las del Ebro, Sur y Pirineo Oriental. En el resto de cuencas se mantenían valores próximos a la media de los últimos diez años.

La insolación fue superior a la normal de otoño, alcanzando valores superiores a la media normal del 25% en la cuenca alta del Duero, País Vasco, Asturias y puntos del Sistema Ibérico. Por el contrario, fue inferior a lo normal en áreas de Galicia, otros puntos aislados en la península y en las Canarias mas occidentales.

PRIMAVERA 2002

La presión atmosférica media resultó con valores próximos a la normal.

Continuó el carácter benigno de las temperaturas marcado durante los dos últimos meses del invierno.

Los meses de marzo y abril registraron temperaturas medias mensuales superiores a la normal en la práctica totalidad de los observatorios, estableciendo el carácter cálido o superior en todas las áreas peninsulares e insulares. El carácter de muy cálido se extendió principalmente a la mitad norte peninsular y en ambos archipiélagos.

El carácter normal de mayo, que incluso fue frío en Cataluña y sur de Galicia, no impidió que el carácter general de la estación fuera cálido o superior. Únicamente en Granada y Barcelona se registraron valores medios térmicamente normales para la estación.

En gran parte de la Península, y parcialmente en los dos Archipiélagos, resultó una primavera muy cálida; destacó el carácter de excepcionalmente cálido, sobre el periodo de referencia, en la cuenca media del Ebro y en áreas del Bajo Guadalquivir.

Durante los dos primeros meses de la primavera las lluvias escasearon en Galicia y Vertiente Cantábrica. Fueron abundantes en marzo para el resto de la Península y que-

daron reducidas a la Vertiente Mediterránea las más intensas de abril. En mayo dominaron los valores normales o próximos en las cuencas atlánticas, y de carácter húmedo o superior en el resto; destacan los valores relativos de muy húmedo en Gerona, cuenca media y baja del Ebro, y sobre todo en Levante con valores excepcionales.

Para el conjunto de la estación predominan las áreas de carácter húmedo en los dos tercios sur-peninsular y en ambos Archipiélagos. Fue muy húmeda en las cuencas del Pirineo Oriental, medio y bajo Ebro, Levante, Sudeste, Andalucía Oriental, Baleares y Canarias occidentales. Fue seca en las cuencas del Norte y Noroeste, con algunas áreas de muy seca.

Terminó la primavera con recuperación de los déficit en el Pirineo Oriental, de forma más ligera en la cuenca Sur y con desarrollo de superávit en Levante-Sudeste. El resto mantuvo las características.

Se registraron valores excepcionales de precipitación para el conjunto de la estación primaveral en áreas de Tenerife, regida por las extraordinarias lluvias de marzo y más específicamente las del día 31. Como muestra de lo extremado de los registros es suficiente decir que, de los 287 l/m² caídos sobre Sta. Cruz de Tenerife en todo la estación el 81% se registró en ese día mencionado.

La insolación relativa fue ligeramente superior a la normal en gran parte de la Península y en Canarias. Únicamente la Vertiente Mediterránea al norte de Murcia, en La Mancha y en Baleares tuvieron valores algo inferiores a la media estacional normal.

VERANO 2002

La presión atmosférica media fue próxima a la normal estacional.

El verano climatológico comprende desde junio hasta agosto, ambos inclusive. El fresco de julio, unido al carácter frío de agosto, que llegó a ser muy frío en algunas áreas, pudo producir la impresión de un verano con características térmicas inferiores a la normal de la estación.

Sin embargo, las temperaturas medias veraniegas adquirieron carácter de cálido o superior en todas las cuencas atlánticas al sur de Galicia y en las mediterráneas al sur de Cataluña. Incluso en grandes áreas del interior, en Levante y sur de Andalucía el verano fue muy cálido. Las pequeñas áreas de carácter normal quedaron reducidas al sur de Galicia y a las Islas Canarias.

Únicamente en toda la Vertiente Cantábrica el verano tuvo carácter frío, que llegó a ser muy frío en su zona central, pero sin alcanzar valores extremos.

La explicación de esas medias relativamente altas está en el comienzo del verano que mostró un mes de junio muy cálido en grandes áreas del interior peninsular y Baleares; se registraron valores medios mensuales excepcionalmente cálidos sobre el periodo de referencia en las dos submesetas y en puntos del litoral mediterráneo.

La distribución de las precipitaciones fue muy irregular, presentándose todos los valores de caracterización relativa, desde extremadamente húmedo en Valencia hasta el de extremadamente seco en Ciudad Real.

Las intensas precipitaciones de finales de junio en Levante, Sistema Ibérico y La Mancha oriental, unido a las abundantes lluvias de la última semana de agosto marcaron una amplia zona de carácter muy húmedo. En el Cantábrico oriental, Navarra y Aragón también fue muy húmedo, mayormente debido a las intensas lluvias de los últimos días de agosto y al régimen de normalidad de los dos meses primeros. También en Asturias fue muy húmedo.

En Galicia y cuenca del Duero predominó el carácter normal. Las cuencas atlánticas, Tajo, Guadiana y Guadalquivir registraron déficit de precipitaciones, más acusado en las dos últimas con carácter de muy seco.

En ambos archipiélagos fue húmedo, dominando el carácter de muy húmedo en las Canarias.

Durante el verano se recuperaron déficit de precipitaciones acumuladas en el Ebro y más ligeramente en el Norte-Noroeste. En Levante-Sudeste aumentó el superávit hasta muy húmedo. En el resto hubo pocas variaciones.

La insolación relativa llegó a ser ligeramente superior a la normal en los dos tercios meridionales de la Peninsular, e inferior en el resto. Únicamente en Cantabria y Guipúzcoa se registraron déficit del orden del 25%, y con valores entre 10 y 25 en el resto de la Vertiente Cantábrica.

AÑO AGRÍCOLA 2001-2002

La presión atmosférica media anual fue ligeramente superior a la normal, desde 2.8hPa en el Cantábrico hasta 1.0 en Levante. En Canarias resultó normal.

Las anomalías positivas mas fuertes por periodos mensuales se registraron en enero (9.5) sobre el nordeste peninsular y en noviembre(8.5) en el noroeste. Las negativas más significativas ocurrieron en diciembre (-4.5) en Canarias y en marzo (-3.2) sobre Galicia.

El año agrícola tuvo temperaturas medias anuales superiores a la media normal en la práctica totalidad del territorio. Los meses fríos de noviembre, diciembre y agosto, fueron compensados en exceso con los cálidos meses de octubre, desde enero hasta abril y sobre todo junio.

Las anomalías positivas más acusadas alcanzaron hasta 1.2° C en observatorio de altura del Sistema central. Fueron numerosos los observatorios con desviaciones superiores a 0.5° C, irregularmente repartidos; únicamente los dos archipiélagos presentan unanimidad en los valores, comprendidos entre 5 y 10 décimas de grado. Otros puntos con anomalías positivas altas son Andalucía oriental y Sudeste, La Mancha y Levante, así como en áreas de la cuenca del Ebro y norte de Galicia.

Las precipitaciones registradas en todo el año fueron relativamente escasas en las Vertientes Atlántica y Cantábrica, que tuvieron en general carácter de seco como mínimo.

En Galicia, Cantábrico oriental y área norte de la cuenca del Duero el año fue muy seco, con alguna zona, como Valladolid, en que los registros totales de 269 l/m² fueron de extremada sequía, sobre el periodo de referencia. La corta aportación de lluvias durante el invierno en esas vertientes dejó marcado el carácter del año.

La Vertiente Mediterránea tuvo carácter húmedo o superior al norte de Almería, así como en ambos archipiélagos. Destaca el carácter de muy húmedo mantenido en Levante desde el comienzo del año agrícola, con precipitaciones distribuidas en todos los meses, y aumento continuado de superávit en precipitaciones acumuladas, con la única excepción de octubre y febrero. En las Canarias orientales, puntualmente en Santa Cruz de Tenerife, en Hierro y en las áreas meridionales de Baleares también fue muy húmedo.

Los mayores déficit de precipitación acumulada se presentaron en las cuencas Norte y Noroeste desde el mes de noviembre hasta abril, cuando alcanzaron valores de extremadamente seco; posteriormente a partir de mayo recuperaron hasta resultar el año entre moderadamente seco y muy seco, según las áreas. En la cuenca del Duero los déficit acumulados entre noviembre y diciembre no llegaron a recuperarse.

Otros déficit importantes se presentaron durante todo el invierno y principios de primavera en las cuencas del Ebro y del Pirineo Oriental.

Continuando con el comportamiento relativo, en el siguiente cuadro se expresa el número de días en que la presión atmosférica media diaria se mantuvo en valores inferiores a la media normal del mes en cuatro observatorios peninsulares y dos insulares.

	Norte	Sudoeste	Sudeste	Nordeste	Baleares	Canarias
Sep. 01	12	18	22	18	24	16
Oct. 01	14	11	13	11	11	15
Nov. 01	0	6	9	10	11	15
Dic. 01	4	15	10	6	12	28
Ene. 02	2	4	1	2	2	9
Febr. 02	3	0	3	6	5	6
Marzo 02	15	19	14	10	12	16
Abr. 02	15	12	14	13	13	14
Mayo 02	13	13	15	12	14	6
Jun. 02	12	8	8	9	9	11
Jul. 02	11	16	19	14	15	12
Agosto 02	13	14	18	20	22	4

Como resultado, durante el año agrícola la presión atmosférica media diaria estuvo por debajo de la normal mensual el 31% de los días en el norte peninsular, el 41% en Baleares y el 42% en Canarias.

TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA

Año Agrícola 2001-2002

	2001				2002								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	ENE.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña.....	24.4	26.1	19.0	16.4	19.5	18.5	26.6	24.4	23.2	23.7	28.6	26.2	28.6
A Coruña-Aer.	25.3	25.0	18.7	16.1	18.2	17.7	26.8	27.4	24.8	24.3	31.0	27.8	31.0
Monteventoso.....													
Santiago-Aer.	27.8	25.0	21.0	17.5	17.0	16.3	27.6	29.0	26.2	30.7	30.0	33.8	33.8
Lugo-Las Rozas.....	25.2	25.0										33.1	
Pontevedra	31.5	26.5	21.5	15.5	19.0	17.6	28.4	29.0	26.6	30.5	33.0	33.5	33.5
Vigo-Peinador	30.6	25.6	21.6	16.4	17.6	17.8	28.0	28.0	25.0	30.6	31.0	32.4	32.4
Ourense	32.4	28.0	22.2	16.0	19.8	22.0	30.6	31.6	33.0	36.0	37.0	38.0	38.0
Oviedo	25.9	29.6	17.3	16.1	18.8	20.3	25.2	26.3	28.7	29.2	29.0	28.6	29.6
Aeropuerto Asturias.....	26.6	27.2	17.6	18.0	20.0	20.6	25.0	25.0	22.0	25.6	25.4	24.5	27.2
Gijón.....	28.2	28.0	18.5	19.0	19.4	22.8	23.0	19.4	24.3	20.2	23.0	23.5	28.2
Santander	28.0	32.2	17.6	17.6	19.4	20.6	22.2	21.7	29.9	26.2	22.3	23.7	32.2
Santander-Aer.	28.8	32.5	18.4	17.6	19.6	21.0	23.2	24.0	30.8	26.8	25.8	24.4	32.5
Bilbao-Aer.	28.2	31.4	23.0	18.4	21.5	21.6	23.7	24.6	31.2	35.1	30.0	27.7	35.1
S. Sebastián-Igueldo	26.0	29.8	20.3	17.0	19.7	20.3	22.6	20.7	31.2	30.4	29.1	25.0	31.2
Fuenterrabia - Aer.....	28.6	32.5	20.4	18.2	22.5	23.2	26.5	23.2	34.8	31.6	33.5	28.2	34.8
Vitoria-Aer.....	26.2	27.6	18.9	13.6	16.4	17.9	24.0	25.4	30.0	34.4	34.8	34.3	34.8
León - Aeródromo	28.0	24.2	17.2	12.8	12.0	16.6	23.8	27.4	27.4	32.4	32.6	33.4	33.4
Ponferrada	31.2	26.0	19.6	11.8	16.0	18.2	26.8	28.8	29.8	34.2	34.8	35.6	35.6
Zamora.....	31.8	25.4	17.6	12.2	14.6	17.6	23.4	27.8	30.2	36.4	35.8	36.2	36.4
Salamanca-Matacán.....	30.8	26.4	18.4	15.6	15.4	19.2	23.2	26.6	30.6	34.6	35.2	34.0	35.2
Valladolid	31.4	26.8	18.2	12.0	14.0	17.5	23.6	27.0	30.8	37.4	37.0	36.4	37.4
Valladolid-Villanubla.....	29.1	26.0	17.4	11.5	13.5	16.0	23.0	25.0	28.5	35.6	35.0	34.5	35.6
Burgos-Villafraía	29.4	26.8	17.6	13.6	17.2	16.5	23.8	25.0	29.3	36.4	35.0	36.2	36.4
Soria.....	28.8	25.2	16.2	15.6	16.4	17.6	24.0	25.6	28.6	35.2	33.6	33.8	35.2
Segovia	29.2	26.1	16.6	14.7	19.2	18.0	22.2	25.1	29.4	35.0	34.2	33.4	35.0
Ávila	28.0	25.2	15.2	15.4	18.2	18.2	21.8	24.4	26.4	33.2	33.2	31.6	33.2
Pamplona- Noain.....	28.8	28.0	19.0	15.6	17.8	18.6	25.0	27.0	33.2	37.8	36.2	36.0	37.8
Logroño-Agoncillo	30.0	29.6	17.6	15.8	18.8	19.0	27.2	28.2	31.8	37.4	36.4	35.4	37.4
Zaragoza- AER.	29.6	30.0	18.5	16.3	17.9	20.4	27.0	29.8	31.8	38.5	37.6	35.6	38.5
Teruel	31.2	26.8	16.4	16.8	19.9	23.6	25.6	26.3	27.8	37.0	34.7	33.2	37.0
Girona-Aer.	29.4	27.6	22.2	18.4	20.8	21.6	25.4	26.2	28.0	33.2	32.5	32.0	33.2
LLleida	31.3	29.7	20.0	14.0	16.8	21.2	28.4	30.5	31.4	37.5	37.0	36.7	37.5
Barcelona-El Prat.....	25.6	25.3	19.0	16.5	18.0	18.7	22.0	20.9	22.7	28.5	27.9	30.0	30.0
Reus-Base Aérea.....	31.6	27.7	20.6	18.4	20.6	22.5	24.6	26.7	26.3	32.6	33.6	33.0	33.6
Tortosa.....	33.0	29.6	22.5	20.1	23.4	25.0	29.7	31.6	30.4	34.0	35.5	36.9	36.9
Navacerrada	22.2	20.4	14.2	13.4	16.0	13.6	18.6	18.4	22.4	27.2	29.6	25.6	29.6
Colmenar Viejo	30.6	23.7	17.8	15.0	15.7	16.2	23.6	25.7	27.4	34.2	34.2	33.7	34.2
Torrejón.....	34.1	28.0	20.0	17.0	18.0	19.9	27.2	30.2	31.8	38.2	38.3	36.5	38.3
Madrid-Barajas	32.2	26.9	20.3	16.0	18.7	19.4	26.1	29.0	30.8	37.3	37.1	35.5	37.3
Madrid-Retiro.....	31.5	25.5	19.2	14.8	16.6	19.1	26.0	28.5	29.5	36.3	36.0	34.0	36.3
Madrid-Cuatro Vientos	33.2	26.8	20.4	17.6	18.6	20.2	26.8	29.6	31.0	38.8	38.2	36.6	38.8

TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA

Año Agrícola 2001-2002

	2001				2002								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Madrid-Getafe	33.0	27.2	21.6	15.4	17.0	19.4	26.4	29.6	31.4	37.8	37.6	36.0	37.8
Guadalajara.....	33.3	28.0	20.8	18.7	18.0	19.9	28.2	29.5	32.4	38.0	38.2	36.1	38.2
Cuenca.....	31.0	25.7	20.4	18.4	21.2	19.7	25.6	27.5	29.0	36.0	35.0	34.4	36.0
Toledo.....	35.0	29.0	21.2	15.1	16.0	20.3	26.8	30.2	32.4	39.6	40.1	38.3	40.1
Ciudad Real	35.0	29.0	21.0	17.8	17.8	20.4	27.0	29.6	35.0	39.6	39.0	38.0	39.6
Albacete-Los Llanos.....	34.4	28.4	21.0	15.6	19.5	22.5	26.8	28.8	28.5	37.5	36.8	35.6	37.5
Cáceres.....	34.4	28.4	21.8	15.5	17.0	19.8	25.6	29.2	32.6	38.0	38.8	39.0	39.0
Badajoz-Talavera.....	36.4	31.0	25.4	17.6	17.2	21.8	28.6	32.0	33.6	38.6	40.2	40.0	40.2
Valencia.....	31.0	30.4	24.4	21.6	22.6	27.0	29.0	28.4	30.0	32.0	35.0	33.0	35.0
Valencia-Manises.....	30.5	30.5	23.8	21.5	22.5	26.5	28.0	29.0	30.0	32.5	36.6	33.7	36.6
Castellón.....	30.4	30.6	23.8	19.4	20.6	22.6	26.2	27.2	28.2	32.4	32.4	32.8	32.8
Alicante.....	32.0	29.3	24.4	25.6	21.5	26.0	28.6	26.0	32.4	31.8	34.8	31.0	34.8
Alicante-Aer.	31.9	28.7	24.4	23.8	21.4	24.2	28.0	26.4	31.6	30.2	34.5	32.4	34.5
Murcia.....	37.4	31.4	24.2	22.5	21.0	26.4	31.8	32.0	33.4	35.4	36.5	37.1	37.4
Alcantarilla	36.0	32.0	24.2	21.5	21.1	25.2	31.0	31.4	33.5	35.0	37.5	36.2	37.5
San Javier-B. A.	33.4	30.0	23.6	21.6	20.3	24.4	27.2	26.8	29.5	28.6	33.5	33.8	33.8
Huelva.....	33.6	30.2	27.2	20.8	21.0	23.8	31.0	30.8	31.3	35.0	37.0	36.2	37.0
Sevilla-Aer.	36.0	32.0	28.0	21.0	21.2	23.4	30.5	33.8	35.0	38.2	40.3	38.7	40.3
Morón-B. A.	35.6	31.8	28.5	23.0	21.5	22.2	29.6	33.0	34.5	37.4	39.8	39.5	39.8
Cádiz.....	30.0	28.6	24.3	20.6	21.5	22.0	29.0	27.6	28.0	31.0	31.8	31.5	31.8
Rota.....	33.8	30.0	27.7	20.4	21.4	21.6	30.1	30.6	34.0	33.9	37.9	35.3	37.9
Jerez-B. A.	34.7	31.1	28.2	20.7	20.9	22.9	30.6	30.7	32.7	36.3	39.5	38.2	39.5
Córdoba.....	37.0	32.4	27.6	19.8	20.0	23.0	30.2	32.4	36.8	39.0	40.6	40.6	40.6
Málaga-Aer.	35.6	28.6	23.4	23.4	20.6	25.8	26.8	33.0	33.6	38.8	37.4	38.6	38.8
Granada-Aer.	34.4	30.0	24.8	19.0	20.8	23.4	28.8	30.0	35.0	38.6	37.0	37.6	38.6
Granada-B. A.....	34.4	30.1	23.2	19.0	20.2	23.0	27.2	28.8	34.0	38.8	37.0	36.8	38.8
Jaén.....	32.5	28.7	25.1	18.4	19.7	20.8	26.5	28.4	35.2	37.1	37.5	37.5	37.5
Almería-Aer.	33.4	31.0	27.4	23.6	20.3	21.2	25.4	26.6	34.0	35.4	35.6	35.7	35.7
Ceuta.....													
Melilla.....	32.8	27.6	23.0	23.6	21.8	23.0	25.0	30.6	28.0	31.6	33.6	32.4	33.6
Palma de Mallorca.....	30.0	29.6	22.5	20.2	19.0	22.0	23.8	24.6	27.5	33.8	33.0	31.6	33.8
Son San Juan	29.9	30.5	22.4	20.9	19.5	20.8	24.8	24.5	29.1	35.5	34.5	32.5	35.5
Mahón.....	28.0	28.6	21.6	18.0	18.0	18.6	22.6	23.4	26.6	32.6	30.4	31.5	32.6
Ibiza-Aer.....	30.5	27.8	23.8	21.0	19.0	21.6	24.3	24.0	27.5	32.2	33.2	33.3	33.3
Arrecife-Lanzarote	31.4	31.7	28.8	25.6	22.5	25.8	29.8	31.4	26.6	33.3	33.5	33.7	33.7
Fuertentura	30.2	32.2	29.0	25.1	24.0	26.7	29.8	27.8	28.4	28.2	31.3	28.5	32.2
Las Palmas-Gando.....	29.3	33.4	28.6	25.4	23.7	26.0	31.0	31.6	25.8	33.6	28.3	31.7	33.6
Santa Cruz de Tenerife....	30.8	34.7	26.5	26.8	26.2	25.8	34.1	29.4	26.4	34.7	30.6	32.1	34.7
Los Rodeos-Aer.....	28.0	32.6	24.6	24.6	22.8	23.8	29.8	26.4	26.6	35.7	29.6	25.0	35.7
Reina Sofía-Aer.....	30.4	35.8	27.9	26.8	27.0	25.2	33.5	34.6	28.0	35.2	29.7	29.3	35.8
Izña.....	25.0	21.0											
La Palma-Aer.	29.5	29.2	27.4	26.1	26.2	25.7	31.9	28.3	23.9	25.7	27.0	27.2	31.9
Hierro-Aer.	30.4	31.6	27.5	25.0	24.3	23.1	31.4	25.0	24.7	24.9	25.8	27.6	31.6

TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA

Año Agrícola 2001-2002

	2001				2002								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña.....	11.7	10.5	5.4	0.6	6.1	6.2	4.4	4.4	9.0	10.8	11.6	14.0	0.6
A Coruña-Aer.....	6.8	8.0	1.0	-4.7	3.3	-0.3	1.3	3.1	6.3	9.2	9.0	5.2	-4.7
Monteventoso.....													
Santiago-Aer.....	5.0	7.0	-1.5	-5.8	0.6	-0.6	0.3	1.6	4.1	6.8	6.0	9.0	-5.8
Lugo-Las Rozas	3.6	3.4										3.5	
Pontevedra	9.0	9.3	2.8	-1.5	3.3	2.0	2.1	2.8	5.6	8.5	9.2	10.6	-1.5
Vigo-Peinador	9.2	9.0	2.4	-2.0	2.5	2.0	2.4	2.2	5.2	8.2	9.4	11.4	-2.0
Ourense	6.2	6.8	-1.4	-8.6	-2.4	-1.8	-1.2	0.8	2.6	6.0	7.6	8.6	-8.6
Oviedo	9.0	8.2	2.0	-3.6	1.2	0.4	1.9	2.6	4.5	7.0	8.7	10.8	-3.6
Aeropuerto Asturias.....	9.8	8.8	3.6	-1.2	4.0	3.0	3.0	4.0	6.6	9.0	9.4	11.2	-1.2
Gijón.....	12.3	11.3	5.6	0.0	5.4	4.4	5.2	6.3	8.5	9.8	11.5	13.0	0.0
Santander	11.8	12.2	6.0	0.0	5.8	7.5	5.6	5.0	7.5	9.6	11.9	13.6	0.0
Santander-Aer.	9.8	8.4	4.2	-5.2	0.6	3.4	0.5	4.0	7.2	9.0	10.2	13.4	-5.2
Bilbao-Aer.....	7.4	7.7	2.5	-6.0	3.4	2.9	0.8	2.9	5.3	8.6	9.0	10.4	-6.0
S. Sebastián-Igueldo	10.2	10.6	1.0	-5.6	1.8	3.6	4.0	4.2	6.2	9.5	11.6	12.4	-5.6
Fuenterrabía-Aer.....	10.0	8.4	-0.5	-7.2	0.2	4.1	3.0	3.8	7.0	9.6	12.2	13.0	-7.2
Vitoria-Aer.....	1.7	1.7	-1.6	-11.5	-3.0	-1.5	-2.4	-2.0	0.6	3.5	4.6	5.9	-11.5
León-Aeródromo	3.4	3.8	-3.0	-9.4	-3.8	-4.4	-4.0	-2.0	0.2	3.4	4.4	5.0	-9.4
Ponferrada	5.8	4.4	-3.4	-9.6	-4.2	-4.3	-2.4	-0.8	2.8	4.9	7.8	8.2	-9.6
Zamora.....	5.6	4.8	-4.8	-10.6	-3.2	-3.6	-2.2	-0.8	1.4	6.4	8.4	8.6	-10.6
Salamanca-Matacán.....	3.4	1.2	-7.0	-12.0	-7.4	-5.2	-2.6	-2.0	-0.4	5.0	7.6	7.0	-12.0
Valladolid	6.0	4.2	-3.0	-10.8	-4.0	-3.4	-1.4	-1.4	0.5	6.0	8.5	8.6	-10.8
Valladolid-Villanubla.....	4.5	2.0	-4.4	-11.0	-4.4	-5.0	-3.8	-4.5	-1.4	1.0	5.0	6.1	-11.0
Burgos-Villafraja	3.3	1.5	-4.0	-13.4	-5.6	-4.5	-4.5	-2.4	-1.4	0.1	5.0	6.5	-13.4
Soria.....	1.8	2.6	-4.4	-12.8	-5.0	-5.0	-3.6	-3.4	0.2	3.0	7.4	7.2	-12.8
Segovia.....	3.8	3.6	-6.6	-10.5	-1.8	-4.2	-2.8	-2.0	-1.3	3.6	5.6	7.2	-10.5
Ávila	4.8	2.2	-6.8	-12.1	-3.4	-4.6	-4.4	-2.6	-1.4	4.2	6.4	6.6	-12.1
Pamplona-Noain	4.5	5.2	-1.8	-11.6	-2.4	-1.0	-0.6	0.2	2.4	6.2	7.8	8.4	-11.6
Logroño-Agoncillo	6.8	4.6	0.0	-9.8	-2.0	-2.8	0.6	-0.4	5.2	7.4	9.6	11.0	-9.8
Zaragoza-Aer.	9.0	6.1	-2.3	-9.5	-1.1	-0.5	0.6	3.2	7.0	9.7	12.5	13.4	-9.5
Teruel.....	3.0	1.2	-7.0	-19.0	-5.2	-7.0	-5.8	-2.9	1.4	2.9	8.8	8.0	-19.0
Girona-Aer.	7.0	6.8	-1.5	-8.0	-4.0	-2.2	0.4	3.8	3.4	9.0	12.0	10.4	-8.0
Lleida	6.5	6.4	-2.6	-9.5	-4.0	-1.8	-1.0	2.9	3.5	7.5	10.5	11.8	-9.5
Barcelona-El Prat.....	10.5	11.3	1.8	-3.6	1.6	3.0	4.5	7.0	7.9	10.8	14.9	13.0	-3.6
Reus-Base Aérea.....	10.6	9.8	-1.2	-6.2	-1.0	-0.4	2.8	4.7	6.1	12.0	12.0	13.8	-6.2
Tortosa.....	11.6	10.3	3.3	-2.3	1.3	2.3	5.3	4.9	8.8	13.1	15.5	15.9	-2.3
Navacerrada	2.4	-0.2	-10.4	-17.5	-6.2	-7.8	-6.4	-6.4	-4.8	-0.8	2.6	3.6	-17.5
Colmenar Viejo	6.5	6.0	-2.1	-9.0	-0.2	-1.8	-0.5	0.6	3.2	5.4	9.6	9.8	-9.0
Torrejón.....	7.9	6.5	-5.0	-9.2	-2.5	-2.8	-0.5	-0.4	1.8	5.7	12.5	10.4	-9.2
Madrid-Barajas	6.8	4.8	-6.2	-10.5	-3.1	-3.8	0.1	-1.2	2.0	0.0	12.5	11.4	-10.5
Madrid-Retiro.....	10.2	8.6	-2.5	-5.5	0.0	0.6	2.3	2.4	4.8	7.5	13.5	13.5	-5.5
Madrid-Cuatro Vientos	10.6	8.2	-2.6	-6.6	-0.4	0.0	1.6	1.6	3.8	7.6	14.0	12.2	-6.6

TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA

Año Agrícola 2001-2002

	2001				2002								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Madrid-Getafe	9.4	7.4	-5.4	-8.6	-3.0	-1.2	1.8	0.6	3.8	7.0	14.0	13.4	-8.6
Guadalajara.....	4.8	4.0	-7.1	-11.7	-3.8	-5.0	-1.5	-2.5	-1.6	4.5	10.0	6.2	-11.7
Cuenca.....	6.8	3.6	-4.4	-10.5	-3.0	-4.5	-2.1	-1.4	2.0	5.6	9.0	9.2	-10.5
Toledo.....	8.8	7.0	-4.4	-8.0	-3.2	-1.4	0.5	1.4	2.7	7.6	13.4	13.4	-8.0
Ciudad Real	9.6	8.0	-0.8	-6.0	-3.0	-1.8	2.5	2.6	3.8	8.4	13.4	13.6	-6.0
Albacete-Los Llanos.....	7.8	5.0	-4.5	-8.4	-3.2	-5.0	-0.7	1.2	1.0	5.6	10.0	10.4	-8.4
Cáceres.....	10.2	9.4	-1.8	-4.6	-1.0	0.0	0.8	4.2	4.8	9.4	13.8	12.6	-4.6
Badajoz-Talavera.....	10.0	8.4	-0.4	-2.4	-0.4	-0.8	-0.8	4.8	6.0	10.0	11.6	12.4	-2.4
Valencia	17.7	14.2	4.4	1.8	4.8	5.5	6.5	8.4	9.6	13.2	17.1	17.0	1.8
Valencia-Manises.....	15.4	12.5	1.9	-0.2	3.0	2.8	4.5	6.7	7.2	12.2	17.0	15.6	-0.2
Castellón.....	16.2	13.2	5.2	1.2	4.6	4.6	6.4	7.6	9.8	13.2	17.8	16.4	1.2
Alicante.....	16.2	13.0	3.6	1.0	4.0	3.0	4.8	7.8	9.0	15.4	17.6	18.0	1.0
Alicante-Aer.	16.6	13.4	3.8	1.0	3.6	2.8	5.4	8.5	9.3	15.2	17.4	18.0	1.0
Murcia.....	15.6	13.0	1.4	-1.0	2.2	2.0	4.0	3.8	7.0	14.0	16.7	17.0	-1.0
Alcantarilla	14.0	11.4	0.6	-2.0	1.0	0.0	2.5	4.0	6.2	12.0	15.2	15.6	-2.0
San Javier-B. A.....	14.4	12.8	3.8	0.2	1.8	1.6	5.2	5.1	8.4	15.0	15.2	17.6	0.2
Huelva.....	13.2	12.2	2.6	1.2	3.8	4.0	3.2	6.5	8.6	12.6	14.0	14.2	1.2
Sevilla-Aer.....	14.8	12.6	2.3	2.1	3.0	4.4	6.0	7.1	8.7	13.8	17.6	15.8	2.1
Morón-B. A.	10.1	11.0	-0.1	0.1	0.7	1.2	2.4	4.5	6.0	8.5	14.2	15.0	-0.1
Cádiz.....	16.2	13.6	6.0	5.4	6.6	8.6	9.6	11.0	11.4	15.2	18.2	17.2	5.4
Rota.....	13.2	9.7	2.2	0.4	3.1	3.9	4.9	8.4	9.2	13.4	15.6	14.7	0.4
Jerez-B. A.	12.6	10.2	2.0	1.2	1.9	2.3	4.2	7.1	6.8	11.8	15.1	14.8	1.2
Córdoba.....	12.2	9.8	-0.6	-0.8	1.5	-0.6	3.4	5.6	5.6	10.4	13.8	15.0	-0.8
Málaga-Aer.	15.6	13.0	3.4	3.2	4.2	4.0	7.0	8.2	9.8	16.4	16.6	17.4	3.2
Granada-Aer.	10.4	7.4	-2.2	-3.4	-2.2	-1.8	1.0	3.6	2.6	7.0	13.6	11.8	-3.4
Granada-B. A.....	11.2	8.0	-2.0	-3.0	-1.6	-1.6	1.0	1.4	2.2	6.5	13.4	12.5	-3.0
Jaén.....	12.8	10.6	-0.2	-1.2	2.5	3.2	5.0	3.9	6.6	12.0	14.7	15.4	-1.2
Almería-Aer.	17.6	15.6	6.2	5.6	6.0	6.6	8.6	8.4	11.7	14.8	19.0	18.2	5.6
Ceuta													
Melilla.....	17.8	15.0	6.0	6.4	7.8	6.8	8.8	9.8	11.4	14.4	17.0	19.0	6.0
Palma de Mallorca.....	10.0	16.2	6.4	2.5	5.4	5.6	8.4	9.0	9.5	14.8	17.0	15.8	2.5
Son San Juan	10.9	10.6	1.0	-2.2	1.2	-1.0	2.8	4.6	6.3	10.9	15.8	13.5	-2.2
Mahón.....	14.2	14.2	6.8	1.4	2.8	5.6	7.6	8.2	9.8	12.4	14.6	16.7	1.4
Ibiza-Aer.....	16.0	14.9	6.4	2.0	4.0	4.5	7.4	0.0	9.0	14.0	17.2	16.5	0.0
Arrecife-Lanzarote	19.0	17.9	14.5	13.7	10.8	12.0	11.8	13.4	15.7	16.7	17.9	19.0	10.8
Fuerteventura.....	18.2	17.0	13.6	12.6	10.7	12.7	12.1	12.9	15.4	17.4	17.0	19.7	10.7
Las Palmas-Gando.....	21.0	19.2	15.2	15.3	12.5	13.0	13.1	14.7	16.2	18.0	18.2	20.2	12.5
Santa Cruz de Tenerife....	20.2	18.8	16.2	15.7	13.0	13.9	13.5	13.5	15.8	16.7	18.2	19.0	13.0
Los Rodeos-Aer.....	15.6	14.0	11.4	10.1	8.9	9.0	6.5	9.2	10.4	11.0	13.0	13.9	6.5
Reina Sofía-Aer.....	1.0	17.8	15.4	15.5	11.4	13.5	12.8	12.4	14.6	16.1	17.6	18.2	1.0
Izaña	5.6	1.5											
La Palma-Aer.....	20.1	18.1	11.0	14.7	14.0	13.4	12.3	14.0	15.2	16.8	18.7	19.5	11.0
Hierro-Aer.	21.4	19.3	17.4	16.2	15.1	14.8	13.2	15.0	15.8	18.5	18.1	20.1	13.2

TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÁXIMAS

Año Agrícola 2001-2002

	2001				2002								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña.....	21.4	20.6	14.9	12.9	15.0	14.7	16.2	15.8	17.6	19.0	20.7	21.9	17.6
A Coruña-Aer.....	21.9	20.0	14.4	12.2	14.4	13.9	16.1	16.0	17.3	19.1	21.3	22.4	17.4
Monteventoso.....													
Santiago-Aer.....	23.0	18.7	13.4	11.4	12.8	12.6	16.5	17.2	16.8	21.2	23.2	24.3	17.6
Lugo-Las Rozas.....	21.3	19.4										23.5	
Pontevedra.....	24.9	20.1	15.3	12.5	14.2	14.5	17.8	18.2	18.3	22.1	25.0	25.6	19.0
Vigo-Peinador.....	24.6	19.4	15.0	11.3	13.2	14.1	17.1	17.1	17.4	21.0	23.7	24.4	18.2
Ourense.....	27.6	22.2	15.4	11.4	14.3	16.3	20.1	21.4	21.2	26.6	30.1	29.8	21.4
Oviedo.....	20.8	21.3	11.7	10.0	13.9	14.5	16.1	16.1	17.5	19.1	21.6	21.3	17.0
Aeropuerto Asturias.....	20.8	21.6	13.3	11.5	14.8	15.0	15.4	15.6	17.3	18.3	20.2	21.1	17.1
Gijón.....	21.3	21.9	14.5	12.4	15.3	15.8	15.3	15.4	17.9	18.3	20.9	21.9	17.6
Santander.....	20.7	23.2	13.8	11.5	15.3	14.5	15.2	15.1	17.4	18.2	20.2	20.9	17.2
Santander-Aer.....	21.7	23.8	13.8	11.7	15.6	15.1	16.4	16.4	18.8	19.7	21.5	22.0	18.0
Bilbao-Aer.....	22.4	24.3	12.8	11.1	15.0	15.1	16.9	16.8	19.4	20.7	22.4	22.2	18.3
S. Sebastián-Igueldo.....	20.0	22.6	11.0	9.2	13.6	12.9	14.5	14.4	17.8	18.7	20.2	19.9	16.2
Fuenterrabía-Aer.....	23.6	25.4	13.3	11.3	16.0	15.7	18.0	17.9	20.6	22.0	23.9	23.2	19.2
Vitoria-Aer.....	21.0	21.2	10.1	7.4	10.8	12.2	15.2	16.2	18.4	23.2	24.2	23.1	16.9
León-Aeródromo.....	22.6	17.4	10.8	6.1	7.8	10.5	13.4	16.4	17.2	24.9	27.0	25.4	16.6
Ponferrada.....	25.9	18.7	12.5	6.9	10.1	13.6	17.0	19.4	18.7	26.0	28.9	28.0	18.8
Zamora.....	24.9	19.6	11.2	6.3	8.9	12.7	15.5	18.5	20.4	28.4	30.0	28.6	18.8
Salamanca-Matacán.....	25.0	19.7	11.5	8.5	10.8	13.1	15.0	17.8	19.5	28.1	29.3	28.0	18.9
Valladolid.....	24.6	19.9	10.7	6.3	9.6	12.1	14.9	18.2	20.6	28.8	30.0	28.5	18.7
Valladolid-Villanueva.....	23.5	19.0	10.3	6.5	9.2	11.4	13.8	16.6	18.7	27.0	28.3	26.9	17.6
Burgos-Villafraja.....	23.0	19.4	8.9	6.8	9.3	10.4	13.6	16.3	18.7	25.3	27.4	26.3	17.1
Soria.....	23.0	19.2	10.1	8.7	8.8	10.9	13.2	16.2	17.8	25.9	27.2	26.4	17.3
Segovia.....	24.0	19.7	9.7	8.3	10.5	11.7	13.5	16.5	18.3	27.2	28.3	27.1	17.9
Ávila.....	22.8	17.7	8.7	7.5	9.0	11.3	12.5	15.3	17.3	26.2	27.8	26.3	16.9
Pamplona-Noain.....	22.3	22.3	10.7	7.9	11.0	12.2	16.1	17.2	19.8	26.3	26.4	25.6	18.2
Logroño-Agoncillo.....	24.3	22.3	12.3	8.7	10.9	13.8	17.7	19.2	21.0	27.3	28.4	27.6	19.5
Zaragoza-Aer.....	25.6	23.6	13.5	8.5	11.2	15.2	18.3	20.7	23.5	30.4	30.9	29.4	20.9
Teruel.....	25.1	21.7	10.9	7.2	10.7	14.6	15.4	17.5	20.1	29.3	29.4	27.4	19.1
Girona-Aer.....	24.5	24.4	15.9	12.1	13.8	15.9	17.9	18.8	20.5	27.6	27.9	27.0	20.5
Lleida.....	26.9	24.5	13.2	3.5	10.4	16.2	18.9	21.1	23.6	30.6	32.1	30.3	20.9
Barcelona-El Prat.....	23.0	22.2	14.8	10.2	12.4	14.0	15.1	16.5	18.4	24.3	25.4	26.0	18.5
Reus-Base Aérea.....	26.6	23.9	16.1	12.7	14.4	17.4	17.2	19.2	21.2	27.7	29.5	28.5	21.2
Tortosa.....	28.5	25.9	16.6	12.9	15.0	18.9	19.8	22.2	23.8	29.7	31.9	30.4	23.0
Navacerrada.....	17.0	12.0	3.7	4.2	4.1	6.1	6.1	8.6	10.5	20.1	21.8	20.0	11.2
Colmenar Viejo.....	24.1	17.9	10.8	7.0	8.3	11.3	12.9	16.3	18.1	27.3	29.0	28.0	17.6
Torrejón.....	27.9	22.0	13.5	9.1	11.3	14.4	16.7	20.4	22.0	31.5	32.8	31.7	21.1
Madrid-Barajas.....	26.6	20.8	13.0	8.4	10.8	13.9	16.0	19.3	21.2	30.6	31.8	30.8	20.3
Madrid-Retiro.....	25.8	20.1	12.3	7.9	10.3	13.6	15.8	19.3	20.7	29.8	30.9	29.6	19.7
Madrid-Cuatro Vientos....	27.6	21.3	13.3	9.2	11.1	14.5	16.4	19.9	21.6	31.4	32.8	31.3	20.9

TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÁXIMAS

Año Agrícola 2001-2002

	2001				2002								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Madrid-Getafe	27.3	21.5	13.4	8.5	10.7	14.2	16.5	19.8	21.6	31.0	32.3	31.1	20.7
Guadalajara.....	27.6	22.1	14.0	10.3	11.6	14.4	16.9	20.3	22.0	31.1	32.3	31.6	21.2
Cuenca.....	25.5	20.5	12.4	9.4	10.5	14.3	14.8	17.9	19.7	28.6	30.5	28.7	19.4
Toledo.....	29.1	22.7	14.1	9.1	11.3	15.8	17.8	20.8	23.0	32.7	34.1	32.9	22.0
Ciudad real	28.9	23.1	13.5	9.9	11.5	15.9	17.4	20.0	23.0	32.6	33.7	32.5	21.8
Albacete -Los Llanos.....	27.4	22.8	12.2	9.6	11.7	16.1	16.2	18.9	21.9	30.5	32.5	31.0	20.9
Cáceres	28.9	22.4	14.7	11.3	13.4	15.7	17.4	20.0	23.0	30.9	33.2	32.1	21.9
Badajoz-Talavera.....	30.5	24.0	16.7	13.5	14.9	17.8	19.9	22.4	25.3	31.9	34.9	33.6	23.8
Valencia	27.4	26.2	18.2	15.5	16.7	20.0	19.7	20.9	23.0	28.7	29.5	29.2	22.9
Valencia-Manises.....	27.0	25.9	17.8	14.9	16.3	19.4	19.5	20.9	23.3	29.0	29.9	29.2	22.8
Castellón.....	26.8	25.0	17.0	14.1	15.5	18.0	19.1	20.4	22.3	28.7	29.6	28.6	22.1
Alicante	27.8	26.0	18.2	16.2	16.7	18.9	19.8	20.3	23.8	28.5	29.3	29.2	22.9
Alicante-Aer.	27.6	25.6	18.4	16.0	16.7	18.7	19.6	20.3	23.6	27.5	28.8	29.1	22.7
Murcia	29.8	26.8	17.4	14.9	16.2	20.2	20.8	22.6	26.5	30.9	33.2	32.8	24.3
Alcantarilla	29.8	26.7	17.2	14.7	16.1	20.1	20.6	22.5	26.1	30.8	33.2	32.3	24.2
San Javier-B. A.....	27.4	24.9	17.5	15.5	16.1	18.0	18.9	19.9	23.0	26.2	28.5	29.1	22.1
Huelva.....	27.6	24.9	18.7	15.9	17.3	19.6	20.5	22.2	25.0	28.3	32.2	30.1	23.5
Sevilla-Aer.....	30.3	26.3	18.8	16.3	17.2	19.4	21.8	23.9	27.6	32.3	35.4	33.4	25.2
Morón-B. A.	29.6	26.1	18.5	16.4	17.1	18.8	20.4	22.6	26.1	30.7	34.4	32.3	24.4
Cádiz.....	25.2	23.9	18.4	16.7	17.6	18.3	19.4	20.0	22.6	24.1	26.9	25.2	21.5
Rota	26.8	25.0	19.1	16.6	17.4	18.7	20.3	21.4	24.4	26.8	30.5	27.6	22.9
Jerez-B. A.	28.8	26.3	19.5	17.0	17.5	19.4	20.7	22.5	25.4	29.2	32.8	30.4	24.1
Córdoba.....	30.9	26.0	17.9	15.3	16.0	19.0	20.8	22.5	27.2	32.6	36.3	34.7	24.9
Málaga-Aer.	28.5	24.8	18.4	16.5	17.4	19.4	19.1	21.5	24.9	29.0	30.5	30.4	23.4
Granada-Aer.	28.9	24.6	15.6	13.3	15.1	18.4	18.7	20.3	24.7	32.3	33.9	32.3	23.2
Granada-B. A.....	28.4	24.1	14.8	12.8	14.6	17.7	17.8	19.0	23.5	32.2	33.8	32.1	22.6
Jaén	27.3	23.3	14.2	13.2	13.7	16.2	17.5	19.2	23.0	30.3	32.6	30.5	21.8
Almería-Aer.	28.1	25.8	19.0	16.6	17.1	18.1	19.5	20.6	24.1	28.0	29.6	29.0	23.0
Ceuta													
Melilla.....	26.6	24.0	18.1	16.8	16.7	17.9	18.9	20.4	21.7	24.7	28.6	28.4	21.9
Palma de Mallorca.....	26.5	25.9	18.3	15.5	16.1	16.6	18.2	19.7	22.0	28.7	28.6	28.8	22.1
Son San Juan	27.0	26.1	18.1	15.4	15.9	16.9	18.7	19.7	23.0	30.2	29.9	29.1	22.5
Mahón.....	24.9	25.0	17.1	13.8	14.8	15.0	17.1	18.5	21.2	27.0	27.6	27.8	20.8
Ibiza-Aer.....	27.0	26.0	18.1	15.4	16.3	17.1	18.2	19.9	22.3	27.1	29.1	29.0	22.1
Arrecife-Lanzarote	28.8	26.9	23.3	22.2	20.7	21.7	22.6	24.1	24.0	25.6	26.2	27.4	24.5
Fuerteventura.....	27.2	26.5	23.2	22.8	21.2	21.6	22.7	23.1	23.5	24.9	26.3	25.7	24.1
Las Palmas-Gando.....	26.9	26.8	23.3	23.0	21.5	22.2	23.2	23.2	23.5	25.0	25.6	26.1	24.2
Santa Cruz de Tenerife....	28.5	27.5	23.7	23.4	22.5	22.5	23.4	23.1	23.7	26.4	27.9	28.5	25.1
Los Rodeos-Aer.....	24.8	24.4	18.7	18.8	18.0	18.8	18.2	17.7	18.6	21.5	22.2	22.8	20.4
Reina Sofía-Aer.....	27.8	28.1	24.2	23.5	22.8	22.9	23.7	24.0	23.9	25.4	26.3	27.1	25.0
Izaña	18.1	15.9											
La Palma-Aer.	27.8	26.7	23.4	23.4	22.4	22.3	22.7	22.5	22.7	24.0	25.3	26.0	24.1
Hierro-Aer.	27.3	26.6	23.5	22.9	22.0	21.0	21.8	20.9	21.4	22.7	23.6	24.8	23.2

TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÍNIMAS

Año Agrícola 2001-2002

	2001				2002								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña.....	14.7	14.2	9.4	6.6	9.7	9.6	9.3	9.3	11.4	13.4	14.7	16.1	11.5
A Coruña-Aer.	12.5	12.3	6.1	3.1	7.3	7.1	7.3	7.1	10.1	12.7	14.1	14.5	9.5
Monteventoso.....													
Santiago-Aer.	11.6	11.1	4.7	2.8	6.0	5.7	6.1	5.4	8.0	10.9	12.1	12.7	8.1
Lugo-Las Rozas.....	8.6	9.4										10.7	
Pontevedra	13.4	12.8	6.7	4.2	7.6	7.8	8.3	7.6	9.7	12.9	13.9	14.5	10.0
Vigo-Peinador	13.5	12.3	6.5	3.3	7.2	7.3	8.1	7.9	9.5	12.4	13.5	14.2	9.6
Ourense	11.5	11.2	2.8	-1.8	3.8	4.6	5.2	5.4	8.3	13.5	14.0	13.7	7.7
Oviedo	11.9	11.8	5.1	1.9	5.9	6.1	6.7	6.7	8.7	11.9	13.3	14.1	8.7
Aeropuerto Asturias.....	12.9	12.7	6.7	3.8	7.1	7.3	7.3	7.3	9.7	12.3	13.9	14.6	9.6
Gijón.....	15.0	14.2	8.9	5.8	8.3	8.6	8.9	9.1	11.4	14.0	15.7	16.5	11.4
Santander	15.0	15.3	9.3	6.2	9.3	9.5	9.4	9.4	11.3	13.9	15.7	16.5	11.7
Santander-Aer.	13.3	13.2	7.7	3.2	6.4	8.4	7.3	7.8	10.4	13.5	15.0	16.0	10.2
Bilbao-Aer.	11.8	12.8	5.6	2.0	7.0	7.2	7.1	6.8	9.4	13.1	13.6	15.0	9.3
S. Sebastián-Igueldo	14.1	14.9	6.4	3.8	8.2	7.5	8.6	8.2	10.1	13.2	14.8	15.6	10.4
Fuenterrabía-Aer.	13.7	13.2	5.8	1.8	5.2	7.4	8.6	8.4	10.6	14.7	15.8	16.7	10.2
Vitoria-Aer.	8.1	8.9	2.1	-3.2	1.9	3.2	3.4	3.1	6.2	10.5	10.2	12.2	5.6
León-Aeródromo	8.6	8.3	0.6	-3.4	1.2	0.2	3.0	3.5	4.6	10.7	10.6	10.5	4.9
Ponferrada	10.0	10.1	0.7	-3.5	1.3	1.7	4.3	4.8	7.3	12.6	13.1	12.5	6.2
Zamora.....	10.5	9.6	0.1	-3.6	2.3	1.5	3.9	5.2	7.9	13.0	13.7	13.4	6.5
Salamanca-Matacán.....	8.8	7.7	-1.7	-5.7	-0.2	-0.3	2.3	3.4	6.2	11.7	12.3	11.5	4.7
Valladolid	10.3	9.4	1.0	-3.8	1.8	1.4	4.1	4.5	7.2	13.1	13.6	13.1	6.3
Valladolid-Villanueva.....	9.0	8.2	0.0	-4.6	1.2	0.3	2.8	3.2	5.0	11.3	11.5	11.1	4.9
Burgos-Villafra	7.8	7.7	0.1	-5.0	0.7	1.0	2.8	2.1	5.4	10.1	10.4	10.5	4.5
Soria.....	.8	7.1	-0.5	-5.7	-0.3	0.1	2.4	3.2	5.6	10.7	11.8	11.0	4.4
Segovia.....	10.7	9.7	0.3	-2.3	2.6	1.5	3.8	4.6	6.7	13.2	13.4	12.9	6.4
Ávila	9.8	8.1	-1.0	-4.0	1.2	0.0	1.8	3.1	5.8	12.4	13.1	11.9	5.2
Pamplona-Noain.....	10.8	10.6	3.1	-1.9	2.3	3.2	5.4	5.3	7.7	12.5	12.9	13.8	7.1
Logroño-Agoncillo	11.9	10.0	4.3	-1.6	3.0	3.9	6.0	6.6	9.4	14.4	14.9	15.0	8.2
Zaragoza-Aer.	13.8	12.6	5.1	-2.1	3.4	4.8	7.4	8.7	11.0	16.0	17.2	17.2	9.6
Teruel.....	9.9	7.9	-1.2	-8.4	-0.9	-1.6	2.0	3.4	5.5	10.1	13.0	12.4	4.3
Girona-Aer.	3.1	12.5	4.1	-1.2	1.0	1.8	5.0	7.5	9.2	14.3	16.5	15.5	8.3
Lleida	12.2	12.0	2.5	-3.0	2.0	2.2	6.4	7.3	9.9	15.0	16.6	16.3	8.3
Barcelona-El Prat.....	16.0	14.8	7.0	2.6	4.6	5.5	8.0	9.5	11.2	15.7	17.9	18.2	10.9
Reus-Base Aérea.....	15.9	14.8	5.8	1.6	4.4	5.3	7.6	8.9	11.5	15.8	18.7	18.0	10.7
Tortosa.....	17.0	14.7	8.1	2.7	5.9	7.2	9.1	9.9	13.3	17.6	20.1	20.0	12.1
Navacerrada	8.6	5.2	-2.8	-2.7	-1.7	-1.7	-0.1	0.8	1.8	9.7	10.3	10.0	3.1
Colmenar Viejo	13.0	10.3	3.1	0.1	2.7	2.6	4.9	6.7	8.4	15.5	16.2	16.2	8.3
Torrejón.....	13.0	10.9	1.6	-3.0	1.9	1.4	4.5	5.8	8.8	15.7	16.7	16.2	7.8
Madrid-Barajas	12.0	9.9	0.5	-3.8	1.1	0.9	4.1	5.0	8.3	14.2	16.5	15.5	7.0
Madrid-Retiro.....	14.9	12.3	3.9	0.5	4.0	4.4	6.7	8.1	10.4	17.2	18.7	17.8	9.9
Madrid-Cuatro Vientos	14.7	11.8	3.5	-0.4	3.3	3.4	5.8	7.6	9.9	17.0	18.1	17.2	9.3

TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÍNIMAS

Año Agrícola 2001-2002

	2001				2002								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Madrid-Getafe	14.8	11.7	3.1	-1.6	2.4	2.6	5.6	7.3	10.1	16.9	18.4	17.7	9.1
Guadalajara.....	10.0	8.9	-0.6	-5.4	0.6	-0.6	2.9	3.7	6.5	13.2	13.5	12.8	5.5
Cuenca.....	12.8	9.8	1.0	-3.9	0.9	0.6	3.8	4.8	7.3	14.7	15.8	14.7	6.9
Toledo	14.9	12.1	2.4	-1.9	2.5	2.6	5.8	7.3	9.9	17.0	18.4	17.6	9.0
Ciudad Real	15.9	12.2	3.2	-0.5	2.1	2.4	6.0	7.6	10.1	17.3	19.0	18.2	9.5
Albacete-Los Llanos.....	14.7	11.4	1.9	-1.7	1.1	0.2	4.2	6.4	8.4	13.9	16.2	16.1	7.7
Cáceres.....	16.2	13.4	4.7	1.4	4.9	4.9	6.9	8.4	10.3	16.2	18.3	17.4	10.2
Badajoz-Talavera.....	15.7	13.4	4.9	2.5	5.1	4.1	7.2	8.7	11.1	15.1	16.7	16.1	10.0
Valencia	19.4	16.8	8.8	5.8	7.6	8.5	10.8	11.9	14.0	18.6	20.9	20.7	13.6
Valencia-Manises.....	18.9	16.1	7.7	4.2	6.3	6.6	9.3	10.6	12.7	17.4	20.2	19.9	12.5
Castellón.....	18.7	16.5	8.8	5.5	7.0	7.5	10.0	11.2	13.4	18.2	20.6	20.2	13.1
Alicante	19.4	16.3	9.1	6.4	7.0	6.7	9.8	10.9	13.7	19.0	20.6	20.8	13.3
Alicante-Aer.	20.1	16.7	9.8	6.8	7.5	7.0	10.0	11.2	13.8	19.3	21.1	21.7	13.8
Murcia	18.9	15.7	8.2	4.6	5.4	5.6	8.4	10.0	12.9	18.1	20.0	20.4	12.4
Alcantarilla	18.5	15.1	7.8	3.8	4.6	4.8	7.7	9.4	12.0	17.4	19.4	20.0	11.7
San javier-B. A.	20.1	16.5	10.1	6.6	6.7	6.2	9.5	10.4	13.2	19.2	20.9	21.4	13.4
Huelva.....	17.3	15.6	8.4	6.9	7.3	6.8	9.5	10.3	12.3	16.3	18.0	17.7	12.2
Sevilla-Aer.	19.0	16.3	8.8	6.7	7.7	7.3	10.9	11.7	14.1	18.9	20.0	19.5	13.4
Morón-B. A.	17.1	15.0	7.0	5.6	5.4	4.3	8.6	9.7	10.9	15.7	18.2	18.1	11.3
Cádiz.....	20.1	18.2	11.8	10.5	11.4	10.9	13.1	14.1	15.6	18.7	20.8	20.4	15.5
Rota	18.1	15.4	8.1	7.3	7.7	6.9	10.5	11.4	13.4	17.7	19.3	18.8	12.9
Jerez-B. A.	17.6	15.7	8.3	6.8	7.3	6.6	9.9	10.8	12.2	16.7	17.8	17.8	12.3
Córdoba.....	17.6	14.4	6.5	4.5	4.9	3.9	8.8	9.5	11.2	16.7	18.2	18.3	11.2
Málaga-Aer.	20.0	16.5	10.7	9.5	9.4	8.7	10.4	11.4	14.6	19.1	21.1	20.9	14.4
Granada-Aer.	14.4	11.2	3.8	1.6	1.1	1.6	6.0	6.7	9.3	15.6	16.0	15.0	8.5
Granada-B. A.	14.6	11.2	3.2	1.4	1.3	1.6	5.7	6.0	8.8	15.6	16.7	16.0	8.5
Jaén	17.8	15.2	6.9	6.2	6.7	7.2	9.2	10.3	12.9	18.8	20.6	19.5	12.6
Almería-Aer.	21.1	18.2	11.8	9.3	9.3	9.4	11.7	12.6	15.4	19.3	21.8	21.6	15.1
Ceuta													
Melilla.....	20.3	18.3	12.9	11.0	10.5	10.9	11.9	13.1	15.5	19.2	21.4	21.6	15.6
Palma de Mallorca.....	19.0	18.9	11.2	7.9	8.6	8.9	11.0	11.8	14.5	19.5	21.5	21.0	14.5
Son San Juan	16.2	15.0	7.9	3.3	5.0	4.6	6.9	8.0	10.9	15.7	18.7	18.3	10.9
Mahón.....	18.0	18.4	10.6	6.8	7.2	8.5	10.0	11.3	13.9	18.5	20.1	20.6	13.7
Ibiza-Aer.	20.0	18.1	10.6	7.7	8.4	8.7	10.7	10.8	14.1	18.7	20.9	21.2	14.2
Arrecife-Lanzarote	21.9	20.5	17.8	16.7	15.0	15.0	15.1	16.5	17.2	18.4	19.2	20.2	17.8
Fuerteventura.....	20.7	19.7	17.0	16.3	15.4	15.5	15.4	16.6	17.4	18.8	19.6	20.6	17.8
Las Palmas-Gando	22.1	21.4	18.7	17.6	16.0	15.7	16.0	17.4	17.9	19.3	19.9	21.0	18.6
Santa Cruz de Tenerife....	22.2	21.1	18.1	17.5	16.0	15.5	15.6	16.4	17.2	18.7	19.9	20.6	18.2
Los Rodeos-Aer.	17.3	16.7	13.6	12.7	11.4	10.9	10.7	11.7	11.8	13.6	14.6	15.6	13.4
Reina Sofía-Aer.	21.2	20.8	18.2	17.5	15.9	15.8	15.5	16.7	16.9	18.4	19.3	20.3	18.0
Izaña	10.4	8.7											
La Palma-Aer.	22.1	20.8	18.2	17.6	16.4	16.6	15.3	16.5	17.6	19.0	20.0	20.6	18.4
Hierro-Aer.	22.9	22.3	20.0	18.5	17.6	17.3	16.8	17.2	17.8	19.0	19.9	21.0	19.2

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL

Año Agrícola 2001-2002

	2001				2002								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña.....	49	138	21	43	69	98	29	57	90	84	20	20	718
A Coruña-Aer	37	135	15	36	93	107	28	75	81	72	20	19	718
Monteventoso.....													
Santiago-AER.	55	331	11	67	140	159	123	70	174	46	18	6	1200
Lugo-Las Rozas.....	80	171									15		
Pontevedra	42	387	5	52	150	130	134	61	143	65	33	11	1213
Vigo-Peinador	44	392	2	34	168	151	118	68	141	84	33	23	1258
Ourense	21	157	4	15	86	42	40	25	59	38	8	0	495
Oviedo	75	54	121	43	24	70	43	96	137	129	24	111	927
Aeropuerto Asturias.....	143	63	84	38	21	81	34	83	117	127	34	142	967
Gijón.....	89	58	65	40	21	80	42	82	93	134	22	135	861
Santander	44	38	111	61	42	66	29	91	89	53	46	150	820
Santander-Aer.	61	42	105	59	48	83	29	94	124	86	84	155	970
Bilbao-Aer.	32	50	159	54	58	67	21	67	96	34	50	102	790
S. Sebastián-Igueldo	70	56	94	36	31	146	44	109	243	119	83	280	1311
Fuenterrabía-Aer.	56	57	94	46	43	164	37	85	256	133	85	323	1379
Vitoria-Aer.	20	44	120	14	35	56	14	40	87	53	14	69	566
León-Aeródromo	7	42	9	13	49	19	55	16	73	18	10	9	320
Ponferrada	28	81	4	20	59	43	28	11	57	30	10	9	380
Zamora.....	37	40	9	6	48	16	23	24	45	23	1	32	304
Salamanca-Matacán.....	15	58	4	4	35	8	41	31	51	19	15	44	325
Valladolid	18	41	5	6	45	11	33	38	39	9	5	10	260
Valladolid-Villanubla.....	18	44	2	7	40	12	31	19	47	10	5	15	250
Burgos-Villafraía	41	56	44	8	35	18	23	57	37	35	36	30	420
Soria.....	12	68	8	4	32	25	25	37	85	38	24	82	440
Segovia.....	35	80	14	12	50	12	25	34	61	54	9	32	418
Ávila	21	82	15	13	27	7	53	33	44	14	0	35	344
Pamplona-Noain	38	55	43	10	18	66	36	44	49	59	32	34	484
Logroño-Agoncillo	34	39	28	2	22	16	6	31	70	74	33	54	409
Zaragoza-Aer.	63	22	11	0	22	7	43	17	76	31	43	61	396
Teruel.....	36	36	10	12	7	2	39	70	75	64	25	98	474
Girona-Aer.	74	41	66	6	32	35	33	182	158	84	119	49	879
Lleida	26	23	50	14	23	4	17	38	44	45	31	12	327
Barcelona-El Prat.....	55	46	69	28	28	17	58	86	80	24	81	91	663
Reus-Base Aérea.....	82	50	89	22	37	2	57	52	75	24	1	70	561
Tortosa.....	52	31	62	25	39	6	44	74	225	38	4	25	625
Navacerrada	58	201	39	35	109	40	134	118	79	64	6	117	1000
Colmenar Viejo	26	105	13	12	80	10	54	57	53	26	6	25	467
Torrejón.....	21	59	6	16	43	12	44	31	57	22	3	1	315
Madrid-Barajas	19	63	16	15	53	9	52	35	50	22	5	0	339
Madrid-Retiro.....	23	67	12	18	57	14	51	47	46	28	2	7	372
Madrid-Cuatro Vientos	32	73	25	19	55	8	48	50	44	14	2	6	376

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL

Año Agrícola 2001-2002

	2001				2002								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Madrid-Getafe	20	41	12	16	38	5	42	49	35	19	0	6	283
Guadalajara.....	31	68	5	12	46	11	38	42	69	36	13	19	390
Cuenca.....	82	69	8	24	20	3	89	47	52	67	0	79	540
Toledo.....	42	65	17	21	36	2	32	59	42	5	2	23	346
Ciudad Real	41	81	52	18	28	2	67	52	27	5	0	5	378
Albacete-Los Llanos.....	25	37	37	28	13	2	31	65	51	63	0	24	376
Cáceres.....	25	103	23	27	41	12	96	54	18	2	0	7	408
Badajoz-Talavera.....	23	129	24	13	86	7	70	43	25	2	0	4	426
Valencia.....	184	32	47	81	47	3	33	71	131	140	11	44	824
Valencia-Manises.....	170	51	44	70	34	0	25	89	134	112	8	31	768
Castellón.....	108	42	101	30	66	0	17	61	111	31	4	43	614
Alicante.....	96	46	37	69	8	0	20	52	52	12	3	37	432
Alicante-Aer.	167	44	54	55	8	0	16	51	59	10	21	32	517
Murcia.....	80	30	71	100	11	0	41	54	29	12	0	37	465
Alcantarilla	65	27	71	100	11	0	46	80	25	11	1	27	464
San Javier-B. A.....	19	69	192	73	4	0	25	70	54	4	0	10	520
Huelva.....	81	92	189	61	34	6	67	67	25	1	0	0	623
Sevilla-Aer.	63	70	88	84	46	4	80	45	14	6	0	0	500
Morón-B. A.	37	104	65	59	32	9	113	55	20	0	0	0	494
Cádiz.....	17	56	92	21	23	11	87	45	2	4	0	0	358
Rota	22	52	63	37	21	7	75	58	2	0	0	0	337
Jerez-B. A.	25	54	72	53	46	11	95	50	28	0	0	0	434
Córdoba.....	18	83	94	102	41	4	131	61	13	12	0	0	559
Málaga-Aer.	101	61	66	52	24	0	113	73	7	1	0	2	500
Granada-Aer.	61	93	61	69	19	8	80	93	24	2	0	4	514
Granada-B. A.....	49	65	22	53	15	3	82	73	27	5	0	5	399
Jaén	37	77	40	59	29	2	73	84	13	4	0	0	418
Almería-Aer.	13	29	14	34	0	0	50	39	10	7	0	0	196
Ceuta													
Melilla	21	47	96	85	0	11	37	123	68	2	0	5	495
Palma de Mallorca.....	94	14	103	35	47	7	47	83	76	21	58	119	704
Son San Juan	69	14	126	27	55	7	24	68	82	23	35	94	624
Mahón.....	68	47	251	19	32	13	68	63	54	23	54	55	747
Ibiza-Aer.	71	0	133	39	7	2	42	98	87	24	2	78	583
Arrecife-Lanzarote	0	0	32	9	4	0	4	12	0	0	0	0	61
Fuerteventura.....	0	0	57	9	20	2	9	13	0	0	0	0	110
Las Palmas-Gando.....	2	3	94	33	47	3	3	11	2	3	0	0	201
Santa Cruz de Tenerife....	2	2	116	23	13	15	254	30	3	0	0	5	463
Los Rodeos-Aer.	14	27	117	51	62	42	113	99	39	12	21	14	611
Reina Sofía-Aer.	5	2	21	46	20	10	11	18	0	0	0	4	137
Izaña	1	4											
La Palma-Aer.	47	20	187	147	18	2	6	39	6	0	0	2	474
Hierro-Aer.	9	4	42	121	38	3	20	21	1	0	0	4	263

DÍAS DE PRECIPITACIÓN

Año Agrícola 2001-2002

	2001				2002								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña.....	5	13	7	5	11	12	8	10	14	7	5	3	100
A Coruña-Aer.	5	14	6	5	13	13	7	10	15	8	8	5	109
Monteventoso.....													
Santiago-Aer.	7	17	4	3	16	12	10	9	16	7	5	2	108
Lugo-Las Rozas.....	5	17										4	
Pontevedra	6	18	3	4	13	11	10	8	17	8	6	4	108
Vigo-Peinador.....	6	16	0	5	14	11	10	7	13	9	6	4	101
Ourense	4	14	1	2	10	8	7	6	12	5	2	0	71
Oviedo	5	12	11	9	7	9	10	9	16	13	8	8	117
Aeropuerto Asturias.....	4	8	8	8	7	11	10	10	17	15	8	9	115
Gijón.....	5	9	9	8	6	11	9	8	17	12	8	10	112
Santander	6	6	14	6	9	8	5	11	15	8	10	10	108
Santander-Aer.	7	6	14	6	9	10	5	12	15	11	12	13	120
Bilbao-Aer.	6	6	11	7	10	10	7	12	14	7	9	10	109
S. Sebastián-Igueldo	12	7	10	6	7	13	9	16	16	14	13	14	137
Fuenterrabía-Aer.	10	9	11	6	7	15	6	11	19	14	13	15	136
Vitoria-Aer.	5	6	10	2	7	9	4	5	13	7	3	9	80
León-Aeródromo	3	11	3	2	8	4	9	4	8	3	2	3	60
Ponferrada	4	11	1	3	10	6	7	3	13	6	3	4	71
Zamora.....	4	8	3	1	10	3	5	5	9	5	0	5	58
Salamanca-Matacán.....	3	9	1	2	9	3	7	6	10	3	2	4	59
Valladolid	3	7	2	1	10	2	8	5	7	3	2	3	53
Valladolid-Villanubla.....	5	8	1	1	10	2	7	4	9	3	1	4	55
Burgos-Villafraía	3	8	7	2	9	4	8	7	8	5	3	6	70
Soria.....	4	11	4	2	7	2	5	6	6	6	5	9	67
Segovia	5	9	6	3	8	3	5	4	15	4	2	7	71
Ávila	5	11	5	3	7	2	8	9	6	5	0	7	68
Pamplona-Noain.....	5	8	8	3	5	10	4	5	11	6	5	9	79
Logroño-Agoncillo	4	7	7	0	4	3	3	5	11	6	2	5	57
Zaragoza-Aer.	3	4	2	0	3	1	5	4	7	5	2	5	41
Teruel	7	4	3	1	4	1	5	6	6	4	4	7	52
Girona-Aer.	7	4	3	2	5	3	4	10	15	5	5	7	70
Lleida	5	3	4	2	5	1	6	6	6	5	3	3	49
Barcelona-El Prat.....	5	6	5	2	5	3	7	7	10	2	3	11	66
Reus-Base Aérea.....	4	7	5	2	5	1	7	5	6	3	1	7	53
Tortosa.....	5	4	5	3	4	1	9	8	6	3	2	4	54
Navacerrada	6	11	7	6	13	6	11	9	14	5	1	6	95
Colmenar Viejo	4	11	3	4	7	3	8	6	8	5	2	3	64
Torrejón.....	5	8	2	4	8	2	5	5	6	3	2	0	50
Madrid-Barajas	3	9	4	4	7	2	5	7	5	2	2	0	50
Madrid-Retiro.....	2	11	4	4	9	3	5	7	7	3	1	2	58
Madrid-Cuatro Vientos	4	9	5	4	7	3	5	6	7	2	1	1	54

DÍAS DE PRECIPITACIÓN

Año Agrícola 2001-2002

	2001				2002								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Madrid-Getafe	3	8	3	3	9	2	5	5	5	2	0	2	47
Guadalajara.....	6	9	1	3	9	3	5	6	6	7	3	3	61
Cuenca.....	7	9	3	5	7	1	9	7	7	5	0	6	66
Toledo.....	3	10	5	3	7	1	6	6	7	2	1	2	53
Ciudad Real	5	8	7	3	7	1	7	9	4	3	0	1	55
Albacete-Los Llanos.....	3	6	7	2	4	1	4	8	6	4	0	4	49
Cáceres.....	2	8	5	4	5	3	9	7	5	1	0	1	50
Badajoz-Talavera.....	4	9	4	3	8	1	9	7	4	1	0	1	51
Valencia	7	5	5	8	9	1	5	7	7	3	2	8	67
Valencia-Manises.....	6	5	5	8	6	0	5	7	6	2	1	7	58
Castellón.....	6	6	7	5	7	0	4	7	8	4	2	6	62
Alicante	6	3	6	10	2	0	4	7	4	4	1	4	51
Alicante-Aer.	5	2	6	11	3	0	3	7	4	3	2	3	49
Murcia	2	3	5	11	3	0	4	5	2	2	0	3	40
Alcantarilla	2	3	5	11	3	0	3	5	2	2	1	3	40
San Javier-B. A.....	4	3	8	13	1	0	4	5	4	1	0	1	44
Huelva.....	4	8	5	6	6	2	7	8	3	1	0	0	50
Sevilla-Aer.	4	6	5	6	4	2	8	8	4	1	0	0	48
Morón-B. A.	4	5	4	7	4	4	10	7	3	0	0	0	48
Cádiz.....	3	4	6	4	5	2	10	6	1	1	0	0	42
Rota	3	4	4	9	5	2	8	7	1	0	0	0	43
Jerez-B. A.....	3	6	3	9	4	3	11	6	2	0	0	0	47
Córdoba.....	4	7	3	6	5	2	10	6	4	1	0	0	48
Málaga-Aer.	7	6	4	9	4	0	8	5	2	0	0	1	46
Granada-Aer.	4	6	5	8	5	2	7	11	5	1	0	1	55
Granada-B. A.	2	5	7	8	4	2	8	10	7	2	0	1	56
Jaén	2	5	3	5	4	0	7	12	4	2	0	0	44
Almería-Aer.	2	2	2	6	0	0	6	4	1	1	0	0	24
Ceuta													
Melilla.....	5	4	6	6	0	2	9	7	2	1	0	1	43
Palma de Mallorca.....	5	4	8	3	7	2	6	8	5	4	1	6	59
Son San Juan	3	3	8	3	9	3	5	8	5	3	1	4	55
Mahón.....	4	1	12	3	6	4	4	5	6	3	3	5	56
Ibiza-Aer.	6	0	9	5	1	1	6	9	4	4	1	6	52
Arrecife-Lanzarote	0	0	5	2	1	0	1	5	0	0	0	0	14
Fuerteventura.....	0	0	3	2	3	1	2	4	0	0	0	0	15
Las Palmas-Gando.....	1	1	6	5	3	2	2	2	0	1	0	0	23
Santa Cruz de Tenerife....	0	1	8	5	4	3	5	5	0	0	0	2	33
Los Rodeos-Aer.	3	6	11	11	4	3	12	16	7	4	8	4	89
Reina Sofía-Aer.	1	1	3	9	3	1	2	1	0	0	0	1	22
Izaña	1	1											
La Palma-Aer.	5	5	13	13	6	0	2	3	1	0	0	1	49
Hierro-Aer.	3	1	5	15	6	2	5	4	1	0	0	2	44

DÍAS DE TORMENTA

Año Agrícola 2001-2002

	2001				2002								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña.....	1	3	0	0	1	1	1	2	0	2	2	0	13
A Coruña-Aer.	1	0	0	0	1	0	0	2	1	2	0	0	7
Monteventos.....	0	0											
Santiago-Aer.....	2	4	0	0	3	2	1	0	0	1	2	0	15
Lugo-Las Rozas.....	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Pontevedra	0	4	0	0	3	2	1	0	1	1	1	0	13
Vigo-Peinador	0	3	0	0	3	2	0	0	0	1	2	0	11
Ourense	1	3	0	0	2	0	0	0	1	2	2	0	11
Oviedo	2	1	2	0	0	0	1	0	4	5	0	0	15
Aeropuerto Asturias.....	0	0	1	0	0	0	1	1	1	5	0	1	10
Gijón.....	1	0	0	0	0	1	2	1	2	3	0	1	11
Santander	4	1	4	0	1	1	1	1	3	5	4	1	26
Santander-Aer.	3	0	3	0	0	2	1	2	3	4	5	0	23
Bilbao-Aer.....	2	1	4	0	1	2	0	1	3	1	3	4	22
S. Sebastián-Igueldo	1	2	2	0	0	2	0	0	3	3	2	2	17
Fuenterrabía-Aer.....	1	0	0	0	0	0	0	0	4	4	3	4	16
Vitoria-Aer	4	0	2	0	0	1	1	1	5	7	4	5	30
León-Aeródromo	0	0	0	0	0	0	1	0	2	5	1	3	12
Ponferrada	1	1	1	0	0	0	0	0	1	6	1	2	13
Zamora.....	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	3	7
Salamanca-Matacán.....	3	1	0	0	0	0	0	1	1	3	2	3	14
Valladolid	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	2	3	13
Valladolid-Villanubla.....	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	7
Burgos-Villafraía	1	0	0	0	0	1	0	1	2	2	4	4	15
Soria.....	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3	5	9	19
Segovia	2	1	0	0	0	0	1	1	2	1	1	5	14
Ávila	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	6
Pamplona-Noain.....	2	3	0	0	0	1	2	0	3	4	3	6	24
Logroño-Agoncillo	3	1	1	0	0	0	0	1	4	7	5	6	28
Zaragoza-Aer.	3	1	0	0	0	0	1	1	1	7	5	4	23
Teruel	3	3	0	0	0	0	0	1	1	3	6	10	27
Girona-Aer.	1	5	2	0	0	1	0	2	1	2	6	8	28
Lleida	1	1	1	0	0	0	1	0	2	2	3	5	16
Barcelona-El Prat.....	2	5	2	0	0	3	0	0	4	0	3	11	30
Reus-Base Aérea.....	2	3	2	0	0	0	2	0	0	2	0	9	20
Tortosa.....	3	3	3	0	0	0	2	0	3	4	5	8	31
Navacerrada	3	0	2	0	0	0	0	0	2	4	1	5	17
Colmenar Viejo	5	0	0	0	0	0	0	0	2	3	3	4	17
Torrejón.....	0	1	0	0	0	0	1	2	2	3	3	3	15
Madrid-Barajas	1	0	1	0	0	1	1	1	0	2	2	0	9
Madrid-Retiro.....	2	1	0	0	0	0	1	1	1	4	2	3	15
Madrid-Cuatro Vientos	1	0	0	0	0	1	1	1	0	2	2	4	12

DÍAS DE TORMENTA

Año Agrícola 2001-2002

	2001				2002								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Madrid-Getafe	1	1	1	0	0	0	0	2	1	2	1	3	12
Guadalajara.....	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	8
Cuenca.....	5	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	6	13
Toledo.....	0	1	0	0	0	0	0	0	2	3	1	4	11
Ciudad Real	1	3	1	0	0	0	1	3	0	2	0	2	13
Albacete-Los Llanos.....	2	2	0	0	0	0	0	2	1	0	1	9	17
Cáceres.....	0	1	0	0	0	0	4	1	1	0	0	2	9
Badajoz-Talavera.....	0	2	0	0	0	0	1	4	0	0	0	2	9
Valencia	5	4	0	0	0	0	0	0	2	1	3	2	17
Valencia-Manises.....	4	6	0	0	0	0	0	1	3	1	2	3	20
Castellón.....	2	2	4	0	0	0	0	1	2	2	3	9	25
Alicante	6	3	0	0	0	0	0	1	5	1	1	5	22
Alicante-Aer.	7	3	1	0	0	0	0	2	0	1	1	4	19
Murcia.....	3	5	0	0	0	0	1	2	1	0	0	3	15
Alcantarilla	4	1	0	0	0	0	1	2	0	0	1	2	11
San Javier-B. A.....	3	2	3	0	0	0	0	1	2	1	1	2	15
Huelva.....	0	0	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	5
Sevilla-Aer.....	0	1	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	5
Morón-B. A.	1	2	1	0	0	0	3	1	2	0	0	0	10
Cádiz.....	1	3	0	0	0	0	2	1	3	0	0	0	10
Rota	1	4	0	2	0	0	2	1	0	0	0	0	10
Jerez-B. A.	2	4	0	0	1	0	4	3	2	0	0	0	16
Córdoba.....	0	4	0	0	0	0	3	4	0	2	0	0	13
Málaga-Aer.	3	1	1	0	0	0	1	4	0	1	0	1	12
Granada-Aer.	0	2	1	0	0	0	2	1	1	2	1	1	11
Granada-B. A.....	1	4	2	0	0	0	3	1	1	2	0	1	15
Jaén.....	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
Almería-Aer.....	1	2	2	1	0	0	1	0	0	2	1	2	12
Ceuta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melilla.....	2	1	2	0	0	0	2	0	2	5	0	1	15
Palma de Mallorca.....	5	0	4	0	0	0	0	1	0	0	1	5	16
Son San Juan	6	2	6	0	0	0	0	0	2	0	1	7	24
Mahón.....	9	1	4	0	1	0	0	1	4	1	2	7	30
Ibiza-Aer.	6	1	2	0	0	0	0	1	2	1	2	6	21
Arrecife-Lanzarote	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	4
Fuerteventura.....	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Las Palmas-Gando.....	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	4
Santa Cruz de Tenerife....	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Los Rodeos-Aer.....	0	0	0	2	1	0	2	0	0	0	0	0	5
Reina Sofía-Aer.....	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Izaña	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
La Palma-Aer.....	2	0	3	1	1	0	0	1	0	0	0	0	8
Hierro-Aer.	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3

HORAS DE SOL

Año Agrícola 2001-2002

	2001				2002								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña.....	241	160	171	140	80	99		189	198	172	210		2014
A Coruña-Aer.....	229	146	156	139	80	94	185	185	180	168	224	228	
Monteventoso.....													
Santiago-Aer.....	255	110	155	142	58	81	181	185		201	252	245	
Lugo-Las Rozas.....													
Pontevedra.....	267	119	170	158	65	102	189	231	174	215	289	272	2251
Vigo-Peinador.....	255	123	191	163	79	111	187	238	190	249	308	302	2396
Ourense.....	250	127	140	105	78	121	175	209	149	231	298	271	2154
Oviedo.....	182	148	108	167	135	123	187	175	160	119	162	119	1785
Aeropuerto Asturias.....	187	141	96	131	117	112	167	191	169	120	145	166	1742
Gijón.....	186	157	97	142	130	120	167	190	182	136	162	185	1854
Santander.....	180	186	80	138	139	98	163	197	174	114	174	167	1810
Santander-Aer.....	149	165	74	95	107	93	144	184	167	102	158	143	1581
Bilbao-Aer.....		183											
S. Sebastián-Igueldo.....	190	192	87	137	155	88	176	189	176	131	169	124	1814
Fuenterrabía-Aer.....	166	170	80	100	124	78	156	167	160	134	148	109	1592
Vitoria-Aer.....	172	189	89	128	112	105	153	187	190	190	223	172	1910
León-Aeródromo.....	270	137	197	163	85	159	199	252	242	310	378	306	2698
Ponferrada.....						157	201	227	160	234	324	303	
Zamora.....	247	132	152	103	65	147	198	241	263	327	367	332	2574
Salamanca-Matacán.....	258	149	176	158	99	162		246	265	340	379	340	
Valladolid.....	275	164	178	139	108	154	179	257	279	337	382	343	2795
Valladolid-Villanubla.....	251	155	198	159	119	163	166	249	266	328	377	337	2768
Burgos-Villafría.....	255	152	99	158	87	103	150	215	219	238	312	284	2272
Soria.....	264	196	176	196	106	174	157	228	255	284	328	275	2639
Segovia.....	272	182	158	193	148	178	185	257	232	300	377	318	2800
Ávila.....	252	169	134	148	125	169	191	246	252	311	364	310	2671
Pamplona-Noain.....	223	200	114	142	99	107	191	222	218	248	282	216	2262
Logroño-Agoncillo.....	236	182	130	144	93	127	189	222	214	253	290	244	2324
Zaragoza-Aer.....	278	204	178	153	108	196	192	257	297			307	
Teruel.....	235	205	140	151	112	187	168	221	259	302	331	265	2576
Girona-Aer.....	199	216	154	154		177	177	174	215	301	245	230	
Lleida.....	274	197	124	59	94	197	180	239	275	335	367	293	2634
Barcelona-El Prat.....		207	156	175	161	211	187	219	243	277	266	240	
Reus-Base Aérea.....	215	180	170	179	153	210	149	211	247	312	323	255	2604
Tortosa.....	242	185	178	184	160	218	164	232	260	313	316	250	2702
Navacerrada.....	228	129	131	172	101	171	144	211	205	306	357	304	2459
Colmenar Viejo.....	252	151	188	175	115	183	169	243	274		364		
Torrejón.....	252	172	172	135	117	193	170	252	272	304		318	
Madrid-Barajas.....	271	181	199	173	135	203	190	267	292	331	400	333	2975
Madrid-Retiro.....	261	167	179	151	116	185	178	251	279	318	370	301	2756
Madrid-Cuatro Vientos.....	250	178	196	164	139	203	185	271	282	315	385	325	2893

HORAS DE SOL

Año Agrícola 2001-2002

	2001				2002								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Madrid-Getafe	281	194	187	156	123	209	200	261	260	341	395	313	2920
Guadalajara.....							171	243	259		365	298	
Cuenca.....	237	177	171	191	129	207	158	247	263	316	372	311	2779
Toledo.....	262	185	188	138	98	214	193	272	292	341	405	358	2946
Ciudad Real.....	255	187	156	133	117	204	177	232	264	335	377	328	2765
Albacete-Los Llanos.....	246	218	147	137	135	225	181	250	266	324	375	312	2816
Cáceres.....	279	163	186	158	146	193	207	270	315	345	396	365	3023
Badajoz-Talavera.....	268	157	192	129	138	185	207	245	330	348	391	363	2953
Valencia.....	216	224	158	150	164	232	179	223	243	292	317	248	2646
Valencia-Manises.....	212	226	158	142	164	234	190	236	274	327	348	261	2772
Castellón.....	217	219	169	175	170	237	180	227	255	321	335	245	2750
Alicante.....	242	235	142	147	176	230	225	241	277	300	341	292	2848
Alicante-Aer.	251	235	147	146	183	237	226	257	302	337	372	308	3001
Murcia.....	235	230	161	143	184	248	205	235	298	321	380	304	2944
Alcantarilla.....	231	226	160	138	183	249	213	248	298	327	373	284	2930
San Javier-B. A.....	260	222	141	135	194	236	228	262	302	303	356	289	2928
Huelva.....		169	200	122	165	211	231	267	325	332	386	346	
Sevilla-Aer.....	224	188	213	148	192	201	216	240	316	323	379		
Morón-B. A.	232	207	199	132	196	205	212	237	314	330	386	352	3002
Cádiz.....	235	219	199	141	183	208	222	259	312	307	369	312	2966
Rota.....	247	207	191	130	183	202	226	263	331	316	386	326	3008
Jerez-B. A.	226	207	198	122	197	197	221	258	302	307	366	329	2930
Córdoba.....	227	204	205	150	200	208	196	211	310	329	391	341	2972
Málaga-Aer.			151		182	207	212	257	325	324	372	332	
Granada-Aer.	251	214	158	129	190	227	197	250	310	339	409	359	3033
Granada-B. A.....	238		159	138	197	225	201	248	302	327	396	346	
Jaén.....													
Almería-Aer.	254	229	152	141	199	215	225	278	312	300	356	313	2974
Ceuta.....													
Melilla.....	160	165	127	146	2	204	217	215	297	241	333	309	2416
Palma de Mallorca.....	195	235	131	179	182	224	174	230	291	339	333	305	2818
Son San Juan.....	192	220	137	168	171	217	155	220	299	337	320	294	2730
Mahón.....	210	217	137	159	168	180	219	239	284	352	310	295	2770
Ibiza-Aer.....	196	228	133	169	192	239	186	232	273	334	344	302	2828
Arrecife-Lanzarote.....	272	244	160	183	209	254	276	244	295	267	282	249	2935
Fuerteventura.....	297	233		198	213	233	282	245	307	301	318	288	
Las Palmas-Gando.....	254	220	148	151	194	221	273	217	303	291	334		
Santa Cruz de Tenerife....	229	208	125	129	180	204		210	289	311	343	310	
Los Rodeos-Aer.....		208	116	113		207			234	222	211	225	
Reina Sofía-Aer.....	210	215	141		196	226	252	203		293		280	
Izaña.....	264	251											
La Palma-Aer.....	147	180	91	109	160	164	212	166	184	204	191	199	2007
Hierro-Aer.	225	195	106	108	154	166	211	174	224	240	210	233	2246

DIRECCIÓN Y VELOCIDAD DE LA RACHA MÁXIMA DE VIENTO

Año Agrícola 2001-2002

	2001				2002								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña.....	S/ 65	SW/87	NNE/ 77	NE/ 65	SW/ 75	WSW/ 79	SW/72	NNE/ 71	SSE/ 75	E/ 75	NNE/ 51	W/ 49	SW/87
A Coruña-Aer.....				WSW/ 59	SSW/ 78	SW/80	WSW/ 76	NE/ 83	SW/83	NW/ 61		WNW/ 46	
Monteventoso.....													
Santiago-Aer.....		SSW/ 85	NNE/ 61		SSW/ 85	SSW/ 72	SW/70	N/ 59	S/ 69	NE/ 61	NNE/ 50	NNE/ 52	
Lugo-Las Rozas.....	SSW/ 48	S/ 59											
Pontevedra.....	SE/ 50		NE/ 59	N/ 41	SSE/ 78		S/ 67	NNW/ 75	S/ 70	NNE/ 69	NW/ 62	NNE/ 54	
Vigo-Peinador.....	S/ 50	SW/79	NE/ 69	E/ 49	SW/79	W/ 73	WSW/ 59	E/ 53	SW/68	NNE/ 56	NNE/ 50	WNW/ 45	VRB/ 79
Ourense.....	SSW/ 44	SSW/ 63	ENE/ 41		SE/ 53	W/ 46		NNW/ 45	W/ 56	NE/ 51		NW/ 42	
Oviedo.....	NE/ 36	SW/61			SSE/ 72	SW/ 101	SW/63	ENE/ 50	SW/87	WNW/ 50	WNW/ 50	WSW/ 39	
Aeropuerto Asturias.....	ENE/ 50	WSW/ 78	E/ 69	E/ 58	WSW/ 80	NNW/ 89	SW/59	NNW/ 78	NW/109	WNW/ 69	WNW/ 56	WNW/ 46	NW/109
Gijón.....													
Santander.....													
Santander-Aer.....	S/ 56	S/ 78	ENE/ 80	S/ 60	SW/90	NNW/ 85	SW/76	SW/65	WNW/ 96	WNW/ 73	WNW/ 46	WNW/ 53	WNW/ 96
Bilbao-Aer.....	SE/ 61	SW/67	NW/ 78	W/ 46	SSE/ 81	SW/80	SSE/ 78	WNW/ 65	NW/100	NW/ 63	NW/ 52	NW/ 46	NW/100
San Sebastián-Igueldo....	SSE/ 84	SSE/ 96		S/ 76	SSE/122	NNW/102	SSE/128	SSE/ 78	NNW/108	S/ 82	NW/ 62	NW/ 62	
Fuenterrabía-Aer.....	W/ 46	WNW/ 63	WNW/ 69	WNW/ 41	SW/61	NW/ 72	S/ 77	WNW/ 63	WNW/ 79	E/ 67	NNW/ 47	W/ 45	WNW/ 79
Vitoria-Aer.....	SSE/ 43	SW/65	NNW/ 60	SW/42	SSW/ 68	SSW/ 61	SE/ 69	SE/ 53	SW/60	NW/ 49	SSE/ 47	N/ 41	SE/ 69
León-Aeródromo.....	W/ 43	SSW/ 61	NE/ 90	W/ 43	SW/64	SSW/ 76	SW/65	W/ 59	WNW/ 89	W/ 61	W/ 58	WSW/ 84	NE/ 90
Ponferrada.....	WSW/ 41	SW/50	WSW/ 49	ENE/ 34	ENE/ 45	WSW/ 60	NW/ 51	WNW/ 54	W/ 61	SE/ 71	W/ 51	NW/ 46	SE/ 71
Zamora.....	WSW/ 47	SSW/ 65	NE/ 71							NNE/ 63	NNW/ 67	W/ 46	
Salamanca-Matacán.....	SW/44	SSW/ 65	NNE/ 69	NE/ 46	SSW/ 83	SW/80	SSW/ 63	WSW/ 54	SSW/ 67		W/ 50		
Valladolid.....	NE/ 40	NNW/ 50	NNE/ 76			W/ 80		NNW/ 57		N/ 80	NNW/ 58	WSW/ 71	
Valladolid-Villanubla.....	NNE/ 47	S/ 67	N/ 81		SW/67	W/ 71	S/ 61	NW/ 54					
Burgos-Villafraía.....					S/ 63	W/ 71	SW/76	SSW/ 70	WSW/ 88	ENE/ 74	ESE/ 72	E/ 70	
Soria.....	NNE/ 49	S/ 54			W/ 63			NW/ 72					
Segovia.....	SE/ 40	WSW/ 75		ESE/ 63	SSE/ 82	WSW/ 84	S/ 88	SE/ 71	S/ 74	S/ 85	SSW/ 63	S/ 68	
Ávila.....	NNW/ 37	SE/ 63	N/ 77	SE/ 66	SSE/ 66	SW/72	SSE/ 61	NW/ 61	N/ 59	N/ 78	NNW/ 64	N/ 58	N/ 78
Pamplona-Noain.....	NW/ 56	S/ 76	N/ 68	N/ 48	S/ 78	S/ 81	S/ 76	E/ 65	SE/ 60	N/ 68	SW/60	S/ 82	S/ 82
Logroño-Agoncillo.....	SSW/ 71	SE/ 62	WNW/ 56	WNW/ 54	SE/ 71	SSE/ 76	W/ 72	ESE/ 58	WNW/ 72	ESE/ 73	WSW/ 70	S/ 94	S/ 94
Zaragoza-Aer.....	SSW/ 93	W/ 57	NW/ 85	NW/ 70	W/ 57	NNW/ 74	NW/ 69	NW/ 65	NW/ 78	NW/ 63	W/ 93		
Teruel.....	S/ 45			ESE/ 32	W/ 53	NW/ 54			NNW/ 58	NNW/ 70	N/122	W/ 61	
Girona-Aer.....	NNE/ 49	W/ 58	NE/ 87	WSW/ 74					S/ 58	N/ 60	S/ 58		
Lleida.....	W/ 58	W/ 43	NNW/ 61	SW/23	SSW/ 63	W/ 68	ESE/ 43	W/ 46	NNW/ 62	WSW/ 68	NW/ 52		
Barcelona-El Prat.....	SW/52	NNW/ 44	ENE/139	ENE/ 57	NNW/ 90	NW/ 68	ENE/ 74	ENE/ 72	ENE/ 83	WSW/ 56	E/ 69	WSW/ 50	ENE/139
Reus-Base Aérea.....	W/ 59	NNW/ 58	NNW/ 90	NNW/ 63	W/ 68	NNW/ 99	NNW/ 63	NNW/ 65	E/ 65	NW/ 63	NNW/ 52	WSW/ 58	NNW/ 99
Tortosa.....	NNW/ 59	NNW/ 38	NNW/ 85	NW/ 62	NW/ 73	NNW/128	NW/ 57	NW/ 92	W/ 89	W/ 66	NNW/ 68	NW/ 86	NNW/128
Navacerrada.....	SW/54	SW/77	N/ 75	SE/ 89	SE/ 93	W/107		SSW/ 62	SSE/ 72	SSW/ 94	S/ 64	W/ 74	
Colmenar Viejo.....													
Torrejón.....	NE/ 54		NE/ 80	NNE/ 56	N/ 41	N/ 63	SW/61		N/ 63		ENE/ 57	NNE/ 56	
Madrid-Barajas.....	WSW/ 57		NNE/ 85	NNE/ 52	W/ 53	NNE/ 66	W/ 70	S/ 63	SW/63	SSW/ 67	SW/62	WSW/ 66	
Madrid-Retiro.....	NE/ 54	WSW/ 63		N/ 44	SW/41	WSW/ 56			NNW/ 54	SE/ 68			
Madrid-Cuatro Vientos....	NW/ 46	WSW/ 72	E/ 84	E/ 33	WSW/ 46	W/ 72	NNW/ 69	NNW/ 54	NW/ 58	WSW/ 60	W/ 54	W/ 61	E/ 84

DIRECCIÓN Y VELOCIDAD DE LA RACHA MÁXIMA DE VIENTO

Año Agrícola 2001-2002

	2001				2002								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Madrid-Getafe	WSW/ 54	WSW/ 83	N/106	NNE/ 50	WSW/ 54	WSW/ 67	SW/89	NNW/ 71	NNW/ 76	SW/63	SW/62	NW/ 68	N/106
Guadalajara.....		SSE/ 41	NNW/ 96	NNE/ 44	S/ 51	W/ 69	SW/62		W/ 56		NNE/ 60	WSW/ 57	
Cuenca.....			N/ 76	ESE/ 26	S/ 36	NW/ 33	ESE/ 53	NNW/ 63		SSE/ 58	SSE/ 48	SSE/ 66	
Toledo.....	NNW/ 54	W/ 82	N/ 93	E/ 57	W/ 92	W/ 82		W/ 66	W/ 63	NNW/ 77	NNE/ 55	E/ 55	
Ciudad Real	W/ 32			ESE/ 38	W/ 58	NW/ 61	E/ 59	SSW/ 56	ESE/ 64	W/ 69	W/ 50	ESE/ 62	
Albacete-Los Llanos.....	SW/58	W/ 54			NNW/ 77	WSW/ 59			W/ 70	WSW/ 67		E/ 49	NW/ 61
Cáceres.....	SW38	SE/ 79	NNE/ 72	E/ 51	S/ 84	W/ 61	S/ 65	SE/ 72	W/ 65	ESE/ 82	NNW/ 68		
Badajoz-Talavera.....	WSW/ 49	WSW/ 54	NNE/ 68	E/ 54	SSW/ 60	W/ 67	WSW/ 66	SE/ 67	W/ 57	W/ 64	W/ 49	W/ 64	NNE/ 68
Valencia.....	SW/44	WSW/ 56	NNE/ 71	W/ 53	W/ 54	NNW/ 66	NE/ 50	NNE/ 61	NNE/ 67	W/ 58	NNW/ 48		
Valencia-Manises.....	W/104	W/ 64	N/ 58	NW/ 53	W/ 64	W/ 72	W/ 54	WSW/ 68	ENE/ 63	W/ 72	NNW/ 51	S/ 56	W/104
Castellón.....	E/ 62	WSW/ 47		NE/ 43	NNW/ 70	N/ 64	NE/ 51	N/ 60	NE/ 62	NNW/ 48	N/ 41	NNE/ 37	
Alicante.....	NNE/ 39	ENE/ 45	NNE/ 57	ENE/ 50	ENE/ 46	NW/ 53	ENE/ 65	N/ 60	NNE/ 61	NW/ 50	E/ 47	E/ 23	ENE/ 65
Alicante-Aer.....	ENE/ 63	NNW/ 68	NNW/ 61	NW/ 69	NNW/ 67	NNW/ 87	ENE/ 80	W/ 83	NNW/ 64	NNW/ 65	E/ 54	ESE/ 49	NNW/ 87
Murcia.....	W/ 62	ENE/ 49		ENE/ 44	NW/ 40	NNW/ 60	E/ 66	NNW/ 68	W/ 59	NNW/ 60	E/ 41	NNW/ 58	
Alcantarilla.....	NNW/ 48	E/ 59		E/ 46	E/ 38	NW/ 61	E/ 70	NNW/ 72	NNW/ 52	N/ 70	SSE/ 46	NNW/ 54	
San Javier-B. A.....	ENE/ 70	ENE/ 79	E/ 83	E/ 78	ENE/ 71	NNW/ 75	ENE/101	ENE/ 84	ENE/ 75	E/ 65	E/ 50	NE/ 61	ENE/101
Huelva.....	S/ 49	SSW/ 48	SE/ 60	NNW/ 44	SE/ 54	ENE/ 44	SW/62	VRB/ 60	N/ 48	WSW/ 56	W/ 45	NNW/ 49	SW/62
Sevilla-Aer.....	SW57	SW/65	NE/ 57	SW/59	WSW/ 69	ENE/ 57	NNW/ 63	NW/ 59			ESE/ 48		
Morón-B. A.....	SSW/ 58	SE/104	NNE/ 62		WSW/ 74	SSW/ 46	S/ 79	SSE/ 80	NNW/ 68	WSW/ 72			
Cádiz.....	ESE/ 67	ESE/100	NE/ 76	SE/ 86	SE/ 88	ESE/ 58	E/ 70	SE/ 77	SE/ 60	ESE/ 68	ESE/ 60	W/ 44	ESE/100
Rota.....	WSW/ 47	SE/ 76	NNE/ 71	SE/ 70	SE/ 58	ESE/ 50	E/ 70	S/ 67	W/ 50	ESE/ 53	W/ 51		
Jerez-B. A.....	SW/52	S/142	N/ 85	ESE/ 61	SE/ 70	SSE/ 44	SW/83	SW/61	SE/ 59	SW/59	NE/ 59	W/ 48	S/142
Córdoba.....	SW/48	WSW/ 69	NNW/ 63	NE/ 43	SSW/ 72	NE/ 48	S/ 63	NE/ 61	NW/ 54	SSW/ 55	ENE/ 44	WSW/ 41	SSW/ 72
Málaga-Aer.....	NNW/ 52	E/ 82	NNW/ 72	ESE/ 82	ESE/ 72	NNW/ 72	SE/ 80	NNW/ 80	NNW/ 76	NW/ 65	W/ 52	NW/ 59	VRB/ 82
Granada-Aer.....	W/ 50	SE/ 69	NNE/ 59	SW/41			W/ 60	W/ 60	S/ 59	W/ 61	SSE/ 45	SW/48	
Granada-B. A.....	S/ 50	NNW/ 90	N/ 89	S/ 40	SSW/ 58	NNW/ 50	S/ 61	W/ 51	S/ 54	SSE/ 51	S/ 52	S/ 52	NNW/ 90
Jaén.....	W/ 55	SSE/ 69	ESE/ 68								W/ 49		
Almería-Aer.....	WSW/ 72	W/120	NNW/ 81	ENE/ 63	WSW/ 83		W/ 94	NNW/ 80	WSW/ 87	WSW/ 96	E/ 63	E/ 56	
Ceuta.....													
Melilla.....	W/ 65			NE/ 54			NNW/ 72	NNW/ 74	W/ 65		W/ 48	W/ 70	
Palma de Mallorca.....	NE/ 56	N/ 44	N/ 90	NNW/ 67	N/ 54	NNW/ 90	E/ 63		ESE/ 59	NE/ 54	E/ 54	NNW/ 50	
Son San Juan.....				NNW/ 59		NNW/ 89	E/ 61	NNW/ 63	NE/ 63	SW/72	ENE/ 57		
Mahón.....	NNW/ 70	WSW/ 59			NNW/ 65	N/ 97	N/ 82	NNW/ 89	E/ 72	W/ 61	N/ 70	E/ 56	
Ibiza-Aer.....	ESE/ 63	E/ 56		E/ 67	W/ 76	N/102	ENE/ 85	ENE/ 80	ENE/ 59	W/ 59	E/ 74	NW/ 61	
Arrecife-Lanzarote.....	N/ 59	NNE/ 57	N/ 69	NNW/ 56	ESE/ 72	NE/ 70	NW/ 63	WSW/ 78	N/ 82	N/ 76	NNE/ 70	NNE/ 69	N/ 82
Fuerteventura.....	N/ 56	SSE/ 68	NNE/ 63	SW/66	SE/ 72	NNW/ 68	NNW/ 72	W/ 77	N/ 68	NE/ 63	NW/ 79	N/ 56	NW/ 79
Las Palmas-Gando.....	NNW/ 70	NNE/ 59	NNW/ 74	SW/74	ESE/ 65	NNE/ 67	N/ 72	WSW/ 83	N/ 78	N/ 80	N/ 78	N/ 76	WSW/ 83
Santa Cruz de Tenerife....	SSE/ 54	WSW/ 50	W/ 50	SW/61	E/ 66	W/ 60		NNW/ 81	NW/ 65	NNW/ 58	W/ 59		
Los Rodeos-Aer.....	NW/ 70	NNW/ 48	WSW/108	S/ 76	ESE/ 80			NNW/106	NW/ 67	NNW/ 69	NNW/ 72	NNW/ 61	
Reina Sofía-Aer.....	ENE/ 59	ENE/ 70	ENE/ 63	NNW/ 65	W/ 70	ENE/ 89	NNW/ 72	NNW/ 96	ENE/ 70	ENE/ 74	ENE/ 63	E/ 65	NNW/ 96
Izaña.....													
La Palma-Aer.....	SSW/ 59	NNE/ 59	NNE/ 72	W/ 87	SSE/ 68	W/ 83	NNE/ 65	NNW/109	N/ 64	NNE/ 57	N/ 56	N/ 54	NNW/109
Hierro-Aer.....	N/ 49	NE/ 52	NNE/ 74		NW/ 78		NNW/ 80	NNW/ 94	NW/ 70	N/ 67	NNW/ 65	NW/ 63	

DÍAS DE HELADA

Año Agrícola 2001-2002

	2001				2002								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña.....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A Coruña-Aer.....	0	0	0	13	0	1	0	0	0	0	0	0	14
Monteventoso.....													
Santiago-Aer.....	0	0	1	8	0	1	0	0	0	0	0	0	10
Lugo-Las Rozas.....	0	0										0	
Pontevedra.....	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Vigo-Peinador.....	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Ourense.....	0	0	5	8	4	5	1	0	0	0	0	0	33
Oviedo.....	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Aeropuerto Asturias.....	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Gijón.....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santander.....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santander-Aer.....	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Bilbao-Aer.....	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	11
S. Sebastián-Igueldo.....	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Fuenterrabía-Aer.....	0	0	1	12	0	0	0	0	0	0	0	0	13
Vitoria-Aer.....	0	0	5	23	9	2	5	3	0	0	0	0	47
León-Aerodromo.....	0	0	13	23	10	13	4	5	0	0	0	0	68
Ponferrada.....	0	0	10	24	11	7	3	1	0	0	0	0	56
Zamora.....	0	0	16	22	8	9	2	1	0	0	0	0	58
Salamanca-Matacán.....	0	0	22	28	16	14	6	2	2	0	0	0	90
Valladolid.....	0	0	10	25	9	11	2	1	0	0	0	0	58
Valladolid-Villanubla.....	0	0	18	27	9	11	6	5	3	0	0	0	79
Burgos-Villafraja.....	0	0	15	26	12	6	4	8	2	0	0	0	73
Soria.....	0	0	18	29	19	10	5	4	0	0	0	0	85
Segovia.....	0	0	12	23	5	8	2	4	2	0	0	0	56
Ávila.....	0	0	21	24	11	13	7	6	2	0	0	0	84
Pamplona-Noain.....	0	0	2	18	6	2	1	0	0	0	0	0	29
Logroño-Agoncillo.....	0	0	0	20	4	4	0	1	0	0	0	0	29
Zaragoza-Aer.....	0	0	1	19	2	1	0	0	0	0	0	0	23
Teruel.....	0	0	22	30	20	21	6	4	0	0	0	0	103
Girona-Aer.....	0	0	7	18	12	7	0	0	0	0	0	0	44
Lleida.....	0	0	5	20	7	4	1	0	0	0	0	0	37
Barcelona-El Prat.....	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Reus-Base Aérea.....	0	0	1	13	2	1	0	0	0	0	0	0	17
Tortosa.....	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	11
Navacerrada.....	0	1	21	21	23	18	17	13	12	4	0	0	130
Colmenar Viejo.....	0	0	5	14	1	6	2	0	0	0	0	0	28
Torrejón.....	0	0	11	26	8	7	1	1	0	0	0	0	54
Madrid-Barajas.....	0	0	13	29	12	13	0	1	0	0	0	0	68
Madrid-Retiro.....	0	0	1	13	0	0	0	0	0	0	0	0	14
Madrid-Cuatro Vientos....	0	0	3	14	1	0	0	0	0	0	0	0	18

DÍAS DE HELADA

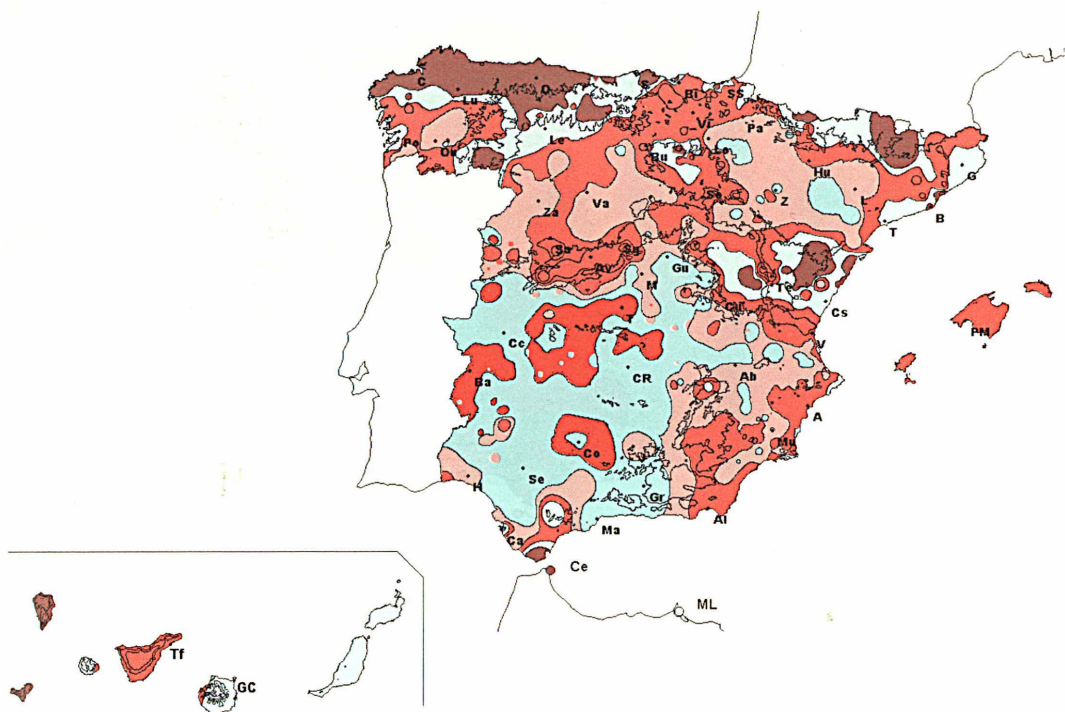
Año Agrícola 2001-2002

	2001				2002								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Madrid-Getafe	0	0	6	19	6	4	0	0	0	0	0	0	35
Guadalajara.....	0	0	19	30	17	20	4	3	1	0	0	0	94
Cuenca.....	0	0	16	28	13	10	2	2	0	0	0	0	71
Toledo.....	0	0	11	22	9	6	0	0	0	0	0	0	48
Ciudad Real	0	0	6	17	9	6	0	0	0	0	0	0	38
Albacete-Los Llanos.....	0	0	10	18	14	15	1	0	0	0	0	0	58
Cáceres.....	0	0	1	11	2	0	0	0	0	0	0	0	14
Badajoz-Talavera.....	0	0	1	9	1	1	1	0	0	0	0	0	13
Valencia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valencia-Manises.....	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Castellón	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alicante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alicante-Aer.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Murcia.....	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Alcantarilla	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
San Javier-B. A.....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Huelva.....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sevilla-Aer.....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Morón-B. A.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Cádiz.....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rota	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jerez-B. A.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Córdoba.....	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3
Málaga-Aer.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Granada-Aer.	0	0	5	13	13	6	0	0	0	0	0	0	37
Granada-B. A.....		0	7	10	9	5	0	0	0	0	0	0	31
Jaén	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Almería-Aer.....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceuta													
Melilla.....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Palma de Mallorca.....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Son San Juan	0	0	0	4	0	2	0	0	0	0	0	0	6
Mahón.....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ibiza-Aer.....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arrecife-Lanzarote	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fuerteventura.....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Las Palmas-Gando.....		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Cruz de Tenerife....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Los Rodeos-Aer.....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reina Sofía-Aer.....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Izaña	0	0											
La Palma-Aer.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hierro-Aer.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

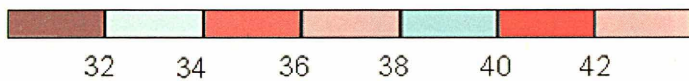
PRIMERA Y ÚLTIMA HELADA

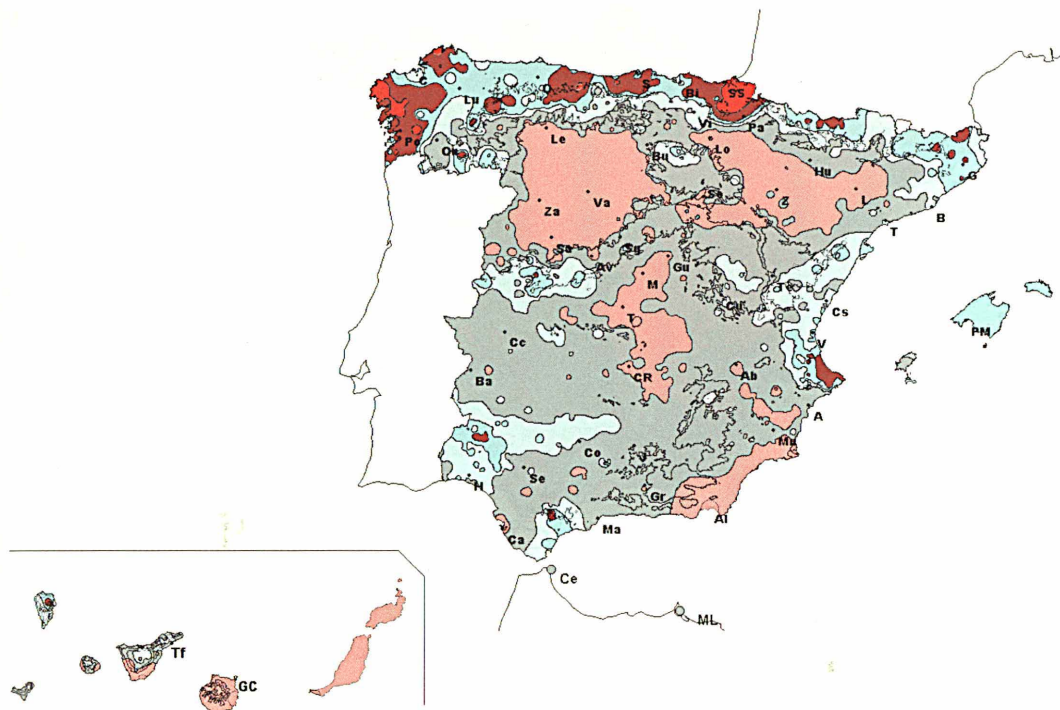
Año Agrícola 2001-2002

A Coruña	No heló	No heló	Madrid-Getafe	NOV 10	FEB 20
A Coruña-Aer.....	DIC 13	FEB 17	Guadalajara	NOV 8	MAY 4
Monteventoso.....	Sin datos	Sin datos	Cuenca	NOV 9	ABR 16
Santiago-Aer.....	NOV 19	FEB 17	Toledo.....	NOV 10	FEB 20
Lugo-Las Rozas	Sin datos	Sin datos	Ciudad Real.....	NOV 11	FEB 20
Pontevedra	DIC 16	DIC 25	Albacete-Los Llanos.....	NOV 10	MAR 3
Vigo-Peínador.....	DIC 16	DIC 25	Cáceres	NOV 11	FEB 20
Ourense	NOV 11	MAR 3	Badajoz-Talavera.....	NOV 11	MAR 2
Oviedo	DIC 13	DIC 29	Valencia	No heló	No heló
Aeropuerto Asturias.....	DIC 16	DIC 25	Valencia-Manises	DIC 13	DIC 29
Gijón	Sin datos	Sin datos	Castellón.....	No heló	No heló
Santander	Sin datos	Sin datos	Alicante.....	No heló	No heló
Santander-Aer	DIC 12	DIC 25	Alicante-Aer.....	No heló	No heló
Bilbao-Aer.....	DIC 12	DIC 29	Murcia.....	DIC 16	DIC 17
S. Sebastián-Igueldo	DIC 14	DIC 25	Alcantarilla	DIC 16	FEB 2
Fuenterrabía-Aer.....	NOV 11	DIC 25	San Javier-B. A.	No heló	No heló
Vitoria-Aer.....	NOV 9	ABR 17	Huelva.....	No heló	No heló
León-Aeródromo	NOV 9	ABR 14	Sevilla-Aer.	No heló	No heló
Ponferrada	NOV 8	ABR 14	Morón-B. A.....	NOV 11	NOV 11
Zamora	NOV 8	ABR 11	Cádiz	No heló	No heló
Salamanca-Matacán	NOV 7	MAY 4	Rota	Sin datos	Sin datos
Valladolid	NOV 9	ABR 11	Jerez-B. A.....	No heló	No heló
Valladolid-Villanubla	NOV 8	MAY 4	Córdoba.....	NOV 11	FEB 20
Burgos-Villafraía	NOV 8	MAY 4	Málaga-Aer.	No heló	No heló
Soria	NOV 6	ABR 17	Granada-Aer.....	NOV 11	DIC 29
Segovia.....	NOV 9	MAY 6	Granada-B. A.	NOV 11	FEB 27
Ávila	NOV 7	MAY 6	Jaén	NOV 10	DIC 16
Pamplona-Noain.....	NOV 11	MAR 2	Almería-Aer.....	No heló	No heló
Logroño-Agoncillo	NOV 21	ABR 5	Ceuta	Sin datos	Sin datos
Zaragoza-Aer.....	NOV 22	FEB 2	Melilla	No heló	No heló
Teruel.....	NOV 2	ABR 17	Palma de Mallorca	No heló	No heló
Girona-Aer.	NOV 21	FEB 22	Son San Juan	DIC 22	FEB 20
Lleida	NOV 10	MAR 3	Mahón.....	No heló	No heló
Barcelona-El Prat	DIC 14	DIC 27	Ibiza-Aer.	ABR 6	ABR 6
Reus-Base Aérea	NOV 10	FEB 18	Arrecife-Lanzarote	No heló	No heló
Tortosa	DIC 13	DIC 26	Fuerteventura	No heló	No heló
Navacerrada	OCT 9	JUN 9	Las Palmas-Gando.....	No heló	No heló
Colmenar Viejo	Sin datos	Sin datos	Santa Cruz de Tenerife	No heló	No heló
Torrejón	NOV 10	ABR 5	Los Rodeos-Aer.	No heló	No heló
Madrid-Barajas.....	NOV 10	ABR 5	Reina Sofía-Aer.	No heló	No heló
Madrid-Retiro	NOV 11	ENE 16	Izaña	Sin datos	Sin datos
Madrid-Cuatro Vientos	NOV 10	FEB 16	La Palma-Aer.....	No heló	No heló
			Hierro-Aer.	No heló	No heló

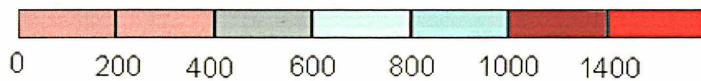


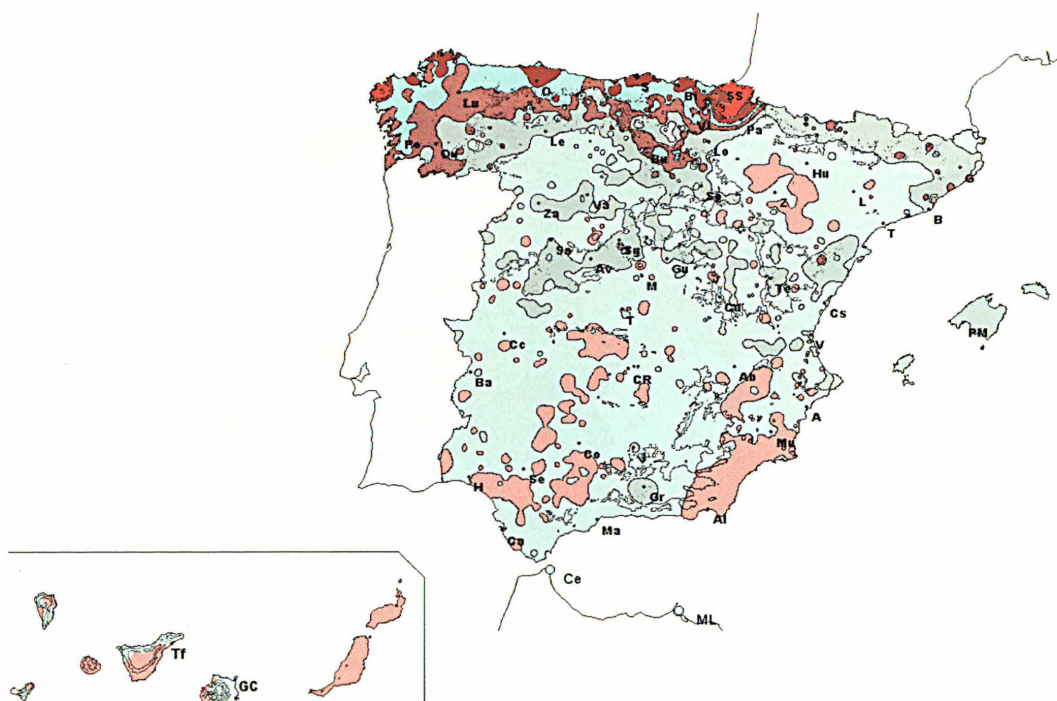
Temperatura máxima absoluta: Año Agrícola 2001-02



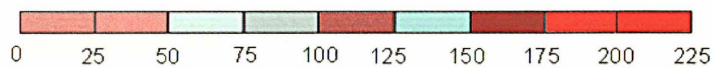


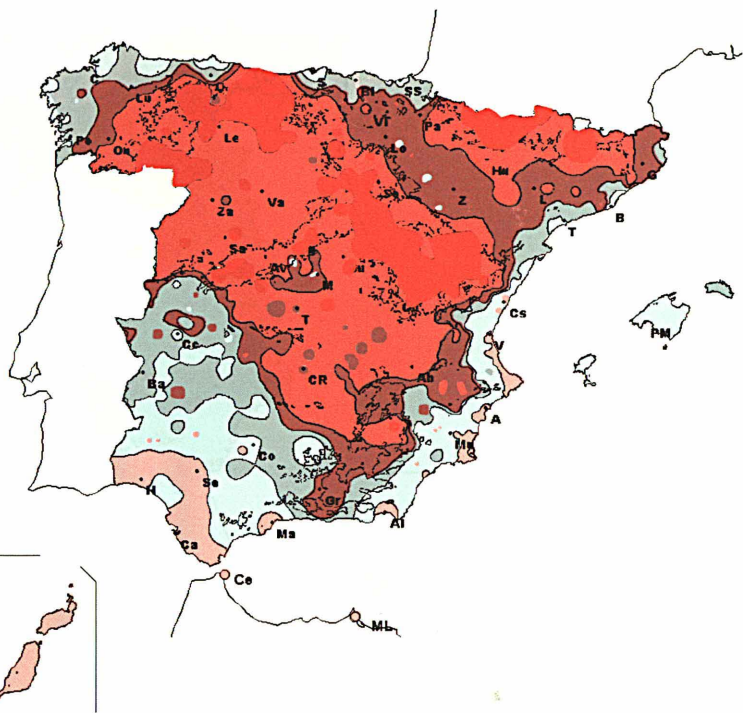
Precipitación total en mm: Año Agrícola 2001-02



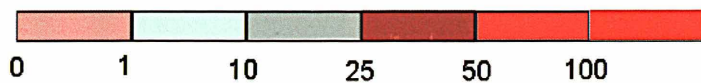


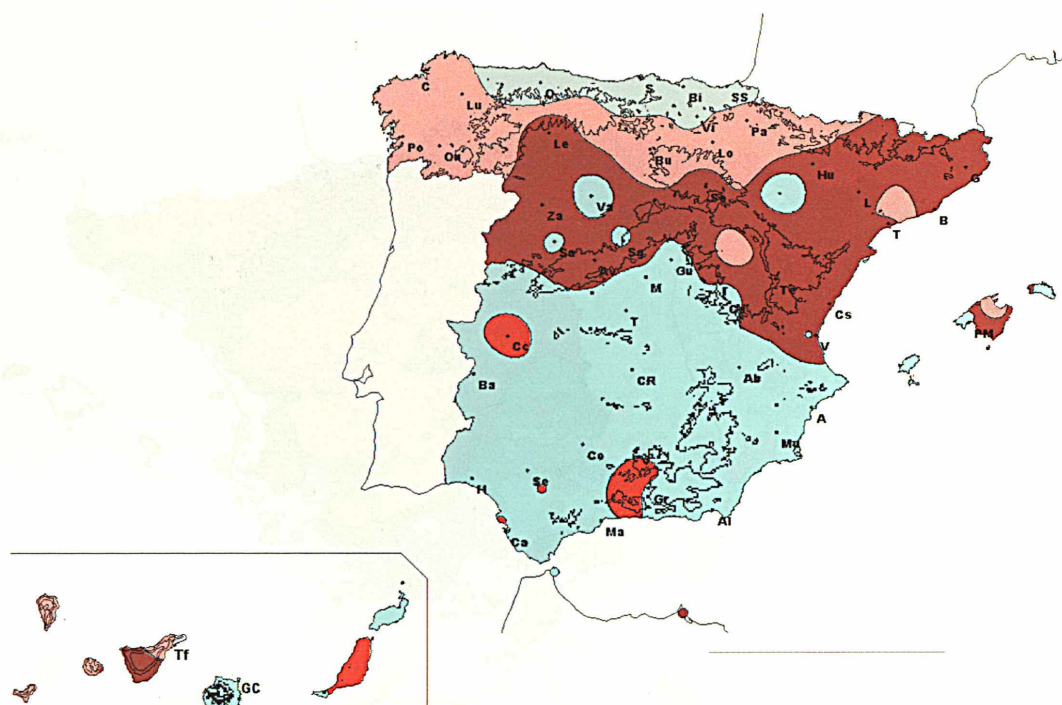
Número de días de precipitación: Año Agrícola 2001-02





Número de días de helada: Año Agrícola 2001-02





Horas de sol: Año Agrícola 2001-02



AGROMETEOROLOGÍA 2001-2002

Para la descripción agroclimática del año agrícola 2001-2002, hemos seleccionado 12 observatorios de la red sinóptica del I.N.M., para cada uno de los cuales se presentan tres gráficos en los que se muestra la evolución a lo largo del año de la acumulación semanal de horas-frío por debajo de 7° C, grados-día por encima de 4° y 10° C y la precipitación total semanal. Además, en el gráfico de horas-frío se indica, sobre el eje de abscisas, si hubo algún día a lo largo de la semana con temperatura inferior a 0° C y en el gráfico de precipitación se muestra, sobre el mismo eje, si al finalizar la semana el suelo se encontraba con una reserva de humedad por debajo de 25 mm. Todos estos datos se obtienen a partir del boletín agrometeorológico semanal que se elabora todos los lunes en el Servicio de Aplicaciones Meteorológicas, para lo que se utilizan como fuente de información básica los synops de las 06 y las 18 horas Z. En cuanto al estado de humedad del suelo, el citado boletín contiene un mapa resultante del balance hídrico realizado diariamente en este mismo Servicio y cuya metodología se expone en la sección de Hidrometeorología de este mismo Calendario. El "año agrícola" a los efectos del mencionado boletín consta de 52 semanas, fijándose su comienzo a las 06 horas Z del primer lunes del mes de septiembre por razón de la propia operatividad del producto. Cada semana incluye el espacio de tiempo que va de las 06 Z del lunes a las 06 Z del lunes siguiente. El número de horas-frío se calcula por el método de *Crossa-Raynaud* (1) y el de grados-día por la "integral térmica" de *De Candolle* o *método residual* (2).

Los efectos de las temperaturas sobre las plantas varían enormemente según las especies, variedades, estado de desarrollo, condiciones climáticas, estado fitosanitario, etc. No obstante, el límite letal inferior para muchas plantas se encuentra por debajo de los 0° C, por lo que en el gráfico de horas-frío representamos también si hubo o no helada a lo largo de la semana. Existen, además, temperaturas umbrales, que sin llegar a causar daños, sí afectan al desarrollo de los vegetales. Los umbrales inferiores son muy variables, así las plantas criófitas pueden soportar temperaturas por debajo de 0° C durante una cierta etapa de su ciclo vital sin sufrir daños, mientras que los cultivos de estación cálida pueden dejar de desarrollarse a temperaturas inferiores a los 10° C.

Desde el siglo XVIII, los fisiólogos han intentado relacionar la duración del ciclo vital de los vegetales con la evolución de las temperaturas, ya que se observa que las temperaturas elevadas hacen que las plantas pasen más rápidamente por las diferentes fases de su desarrollo. De Candolle (1855) vio que la *suma de calor* o *integral térmica* que expresa la cantidad de calor a que estuvo sometida la planta durante su crecimiento era bastante constante para cada especie, independientemente de la altura de la estación y de la latitud. Por ejemplo, para el trigo, entre la siembra y la maduración, se necesitan unos 2100 a 2500 grados-día por encima de 4° C; para el guisante 630 con umbral de 5°; o para el maíz tardío de 1000 sobre 10°. Frecuentemente se usan los umbrales de 12° para el maíz, y de 5° para la cebada. Nuttonson (1948) en muchas ocasiones modifica la relación de De Candolle aplicando una correlación para el fotoperíodo.

En climas templados y fríos hay gran número de herbáceas perennes y árboles que no sólo pueden soportar inviernos fríos sino que necesitan este estímulo para su desarrollo. El *período de reposo invernal* parece estar inducido y mantenido por temperaturas relativamente bajas hasta un momento determinado en que se está en condiciones de iniciar

de nuevo el período vegetativo. Para romper el estado de latencia en las yemas de los caducifolios se deben satisfacer estas *necesidades de reposo* o *necesidades de frío*; así, se observa que la iniciación floral en frutales necesita de la influencia de días cortos y temperaturas en general inferiores a 10° C; no obstante, la fisiología del reposo es compleja y constituye un tema de investigación en la actualidad sobre todo en fruticultura, ya que no son los factores térmicos los únicos que intervienen y no siempre la acción térmica puede explicar los efectos de un invierno benigno. La escasez de frío invernal ocasiona problemas como: retraso en la apertura de yemas, y consecuentemente en la maduración de los frutos, brotación irregular y dispersa, desprendimiento de yemas de flor, alteraciones en el desarrollo del polen, mayor sensibilidad a una helada tardía por la desprotección a que da lugar, etc.

Aunque este complicado proceso fisiológico no depende de un sólo factor ambiental, desde un punto de vista práctico, las necesidades de frío y duración del período de reposo se relacionan con el número de horas con temperaturas inferiores o iguales a un umbral determinado. Éstas son las *Horas-frío*, para el cálculo de las cuales se considera generalmente el umbral de 7° C, aunque las necesidades concretas de las distintas especies varían entre 4° y 12° C. El período de reposo normalmente comienza poco antes de la caída de la hoja, no obstante se admite que éste es el momento a considerar como punto inicial de la acumulación de horas-frío, y muchas veces, en la práctica, se usa el 1 de noviembre o la fecha media, o real, de la primera helada. Sin embargo, la fijación del final de la acumulación es más difícil, ya que el reposo real puede haber terminado varios días antes de la apreciación visual del desborre de las yemas. En la práctica, se pueden tomar las fechas del 1 de febrero en zonas templado-cálidas, 15 de febrero en zonas templadas y del 1 de marzo en zonas frías continentales.

Hay que tener en cuenta la gran variabilidad intraespecífica, según variedades e incluso individuos; así, muchas veces el objetivo de los genetistas para la arboricultura y agronomía es conseguir por selección o hibridación individuos resistentes a temperaturas bajas o con pocas necesidades de frío. Existen estudios y datos concretos para las distintas especies (por ej. *R. Guerriero* – *G. Scalabrello*, 1991) y regiones frutícolas, pero en general se puede decir que casi todas las variedades frutales caducifolias de España tienen exigencias de horas-frío dentro del intervalo de 500 a 1000 horas. Como primera aproximación, el profesor *F. Gil-Albert* realiza la siguiente clasificación para frutales:

- Especies de altas exigencias (más de 700 H.F.): manzano, peral, albaricoquero europeo, ciruelo europeo, cerezo dulce y ácido, castaño, nogal y vid.
- Especies de exigencias medias (400 – 700 H.F.): variedades de peral, avellano, olivo, ciruelos japoneses, melocotoneros en general.
- Especies de bajas exigencia (menos de 400 H.F.): algunas selecciones de melocotonero y ciruelo híbrido, albaricoqueros africanos, almendro, higuera y membrillero.

Como método para evaluar la acumulación de horas-frío, nosotros utilizamos la fórmula de *Crossa-Raynaud*, que establece una relación entre el número de horas por debajo de 7° C y las temperaturas extremas diarias. Del mismo modo, para el cálculo de los grados-día, en la fórmula de *De Candolle*, se suman diariamente los grados obtenidos al restar a la temperatura media diaria el umbral o *cero de crecimiento* (4° o 10° C). En

ambos casos, reflejamos la evolución a lo largo de todo el año agrícola, pero cada usuario debe adaptar el dato a sus necesidades, así, por ejemplo, a sus fechas de siembra para el caso de los grados-día.

Con estos métodos, los cálculos se realizan a partir de las temperaturas máxima, mínima y media diarias; pero en estudios más precisos, es conveniente obtener los grados-día a partir de las bandas del termógrafo, calculando para ello el área comprendida entre la curva de evolución de la temperatura y la recta de referencia del umbral, o bien, para el cálculo de horas-frío, la suma de horas reales, obtenidas a partir de la banda, en que se presenta una temperatura inferior al umbral. Estos métodos indirectos son muy útiles como orientativos para estimar la evolución de los cultivos, pero presentan una serie de limitaciones: así, hay que tener en cuenta que el calor no es una forma disponible de energía para las plantas y sólo modifica o controla la eficiencia de diversos procesos bioquímicos. Además, existe una serie de aspectos no considerados y que influyen en el desarrollo y crecimiento como: el estado de humedad del suelo, la tensión de vapor en la atmósfera, la variación de los umbrales a lo largo de la edad del vegetal, etc. Por otra parte, en muchas especies, como tomate, maíz, pimiento, etc. el crecimiento se produce fundamentalmente por la noche, siendo importante por tanto el conocimiento de la *nictotemperatura* o temperatura nocturna. No obstante, los conceptos de grados-día y horas-frío son muy útiles para interpretar la distribución de los cultivos y vegetales en general, así como para evaluar o estimar sus rendimientos y calidades, tanto medios como en la producción de un determinado año en concreto.

$$N.^{\circ} \text{ de } G.d. = \sum_d (T_{md} - T_0) \quad \forall T_m > T_0 \quad (2)$$

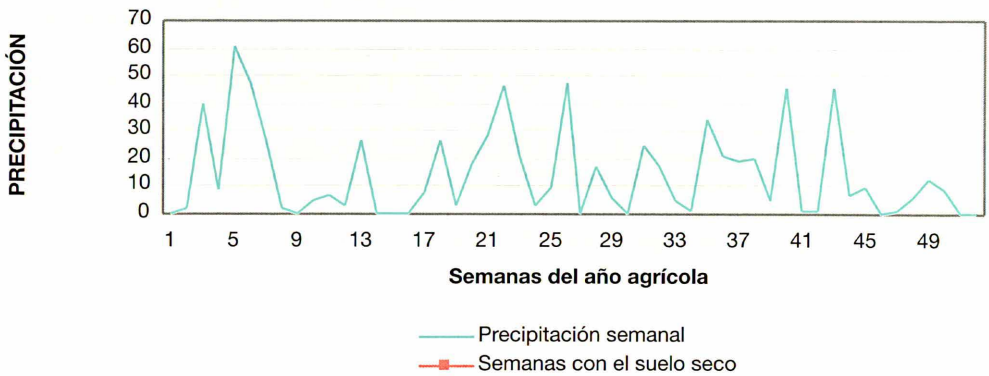
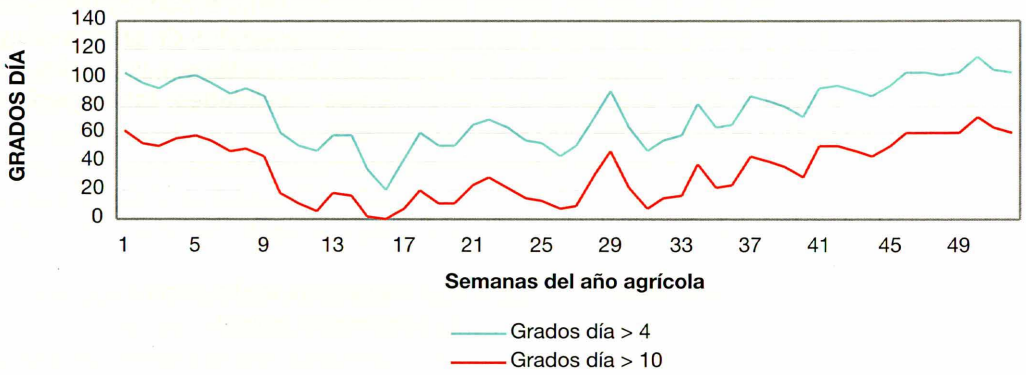
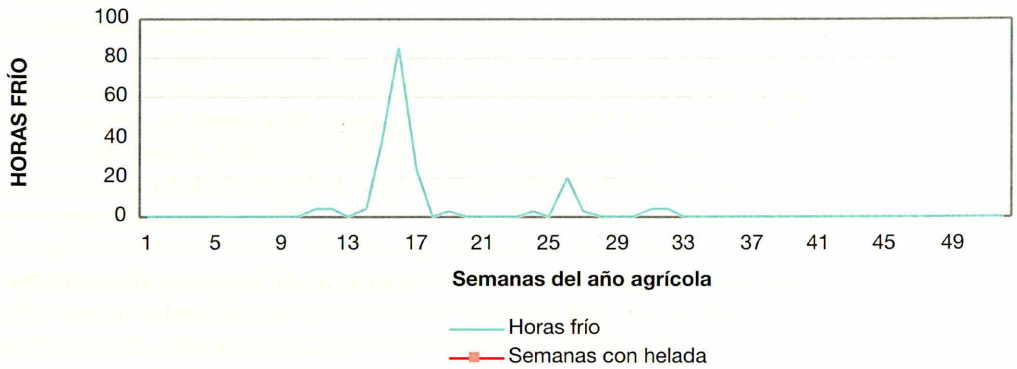
Si $T_{md} - T_0 < 0$ no se suma

T_{md} : temperatura media diaria
 T_0 : temperatura umbral

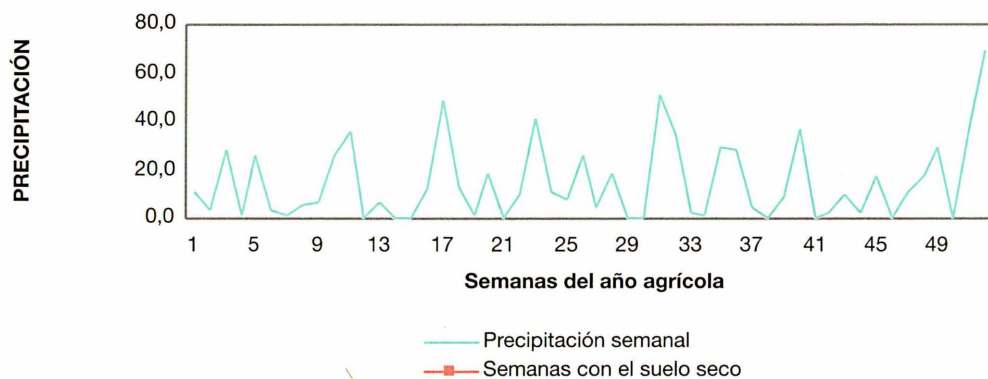
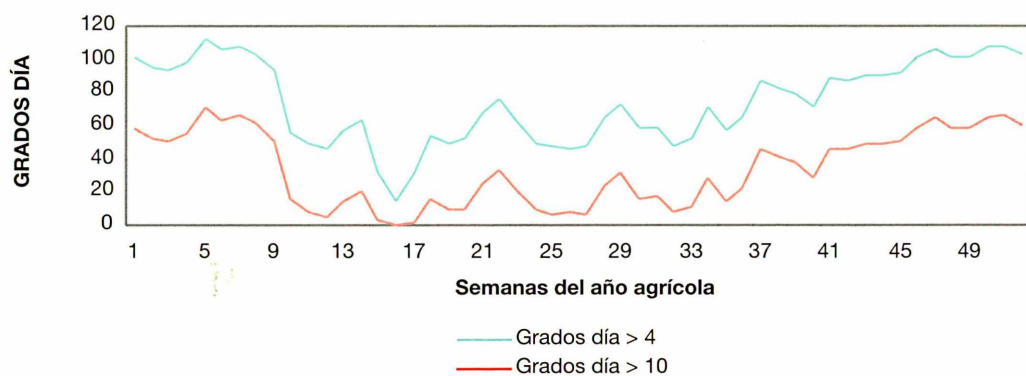
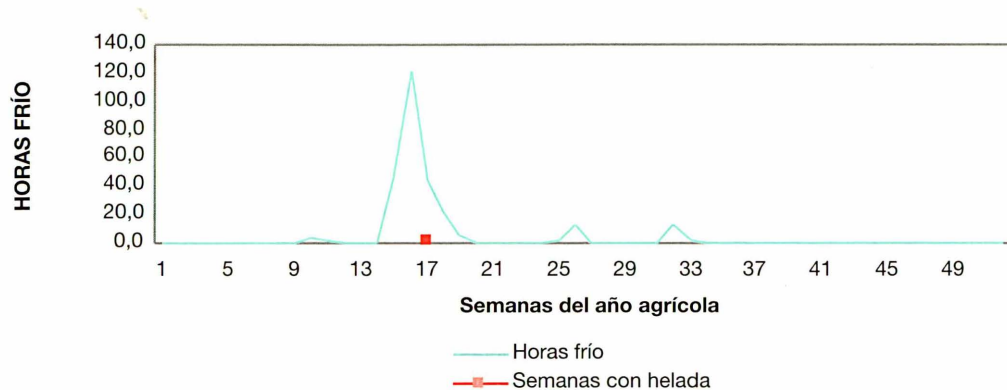
$$N.^{\circ} H.F. = \frac{24(7 - T_{\min})}{(T_{\max} - T_{\min})} \quad \forall T_{\min} < 7^{\circ}\text{C} \quad (1)$$

$T_{\min}$: T^a mínima diaria
 $T_{\max}$: T^a máxima diaria

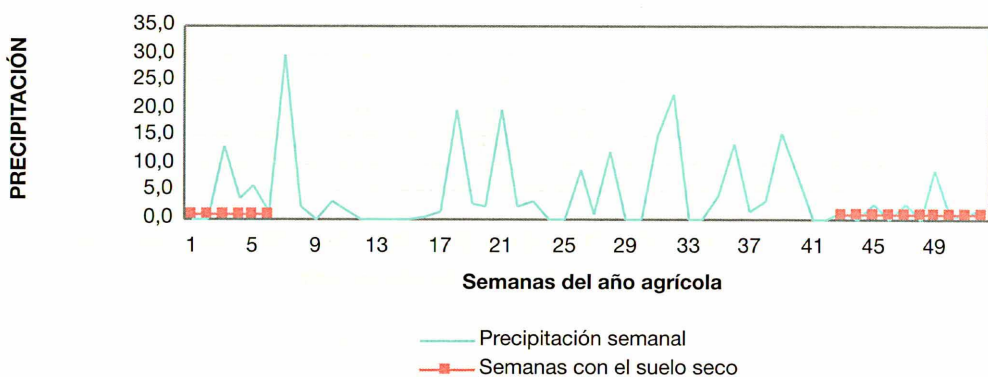
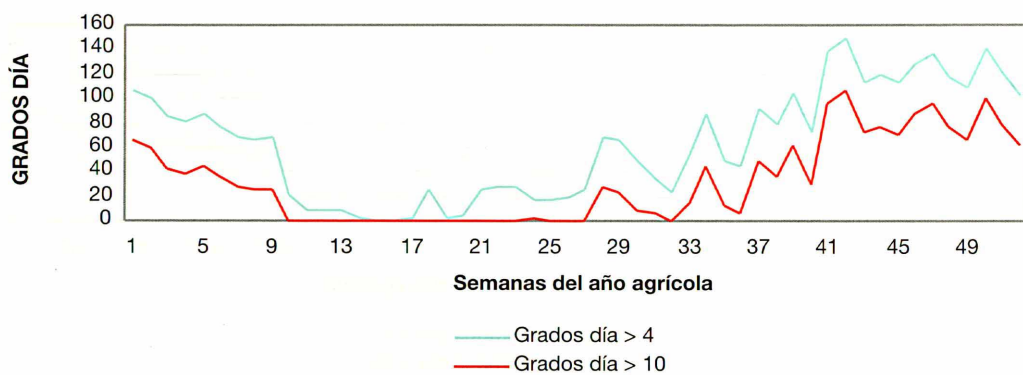
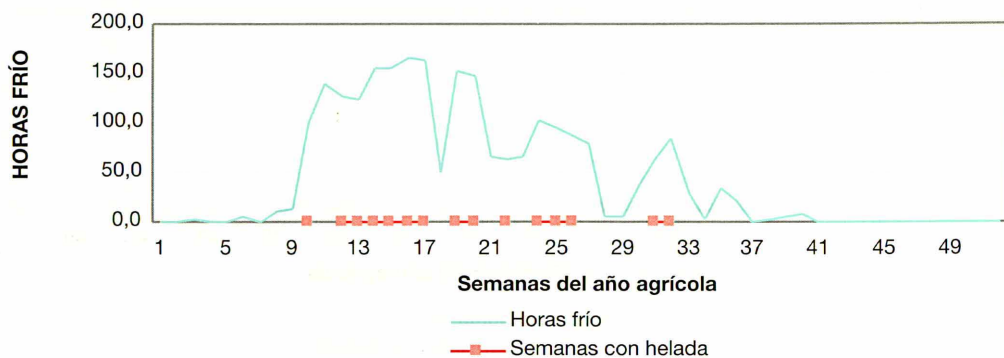
LA CORUÑA



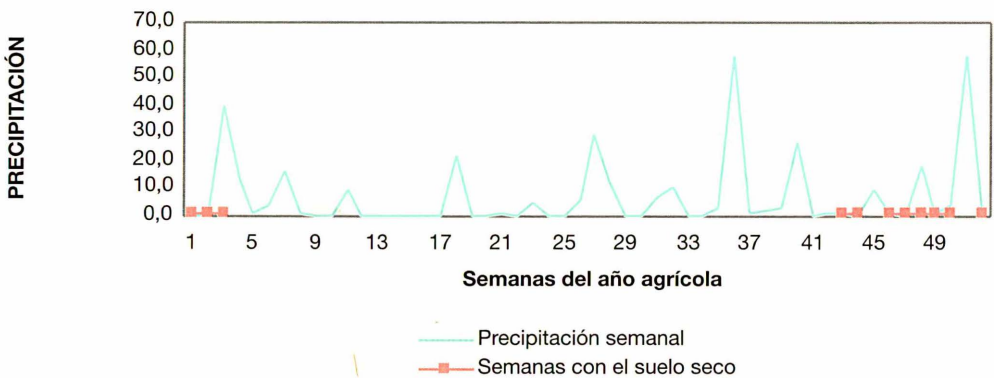
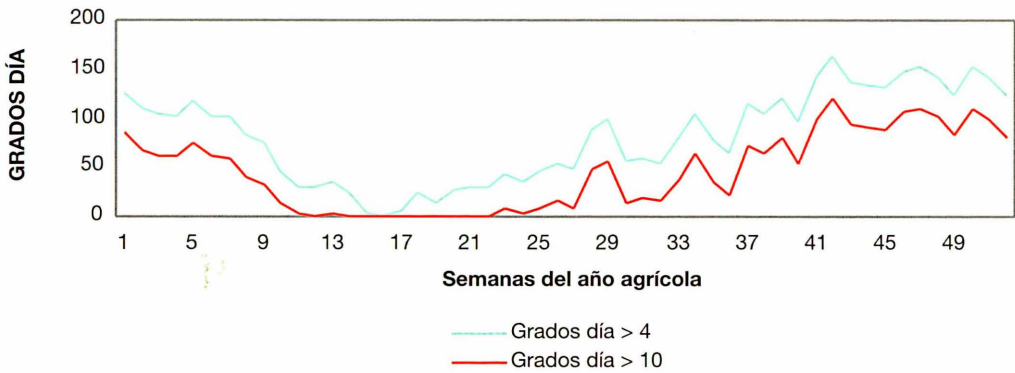
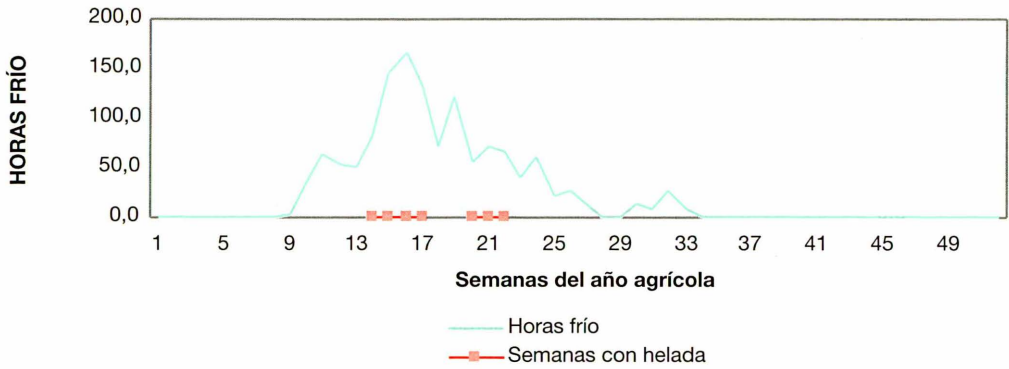
SANTANDER



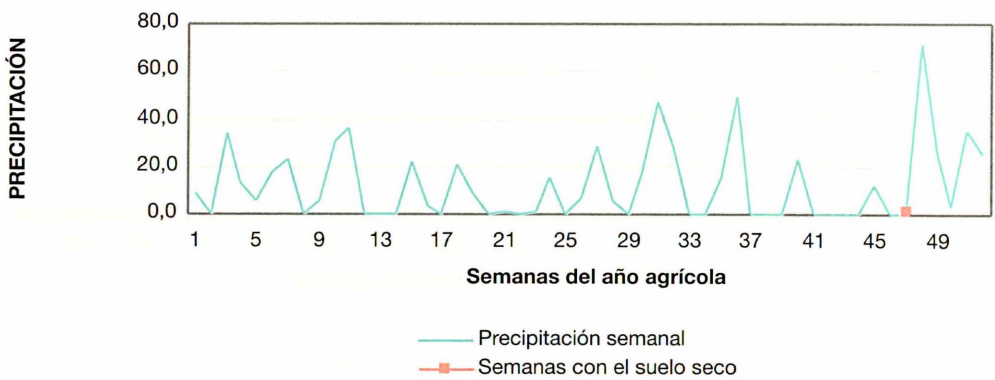
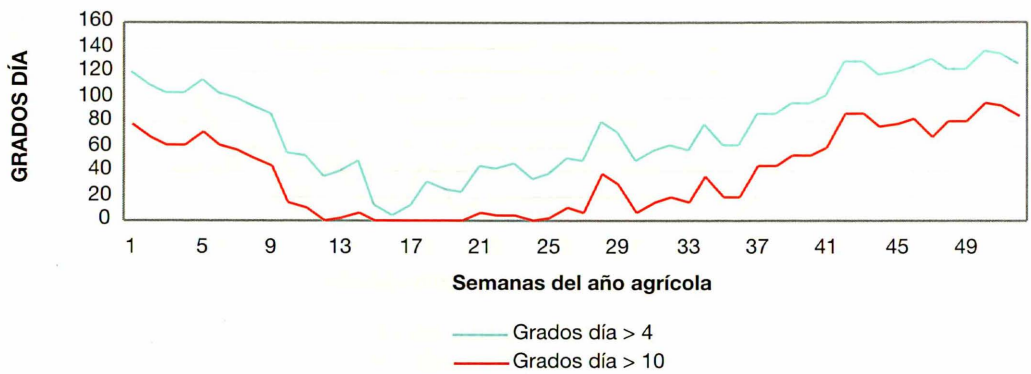
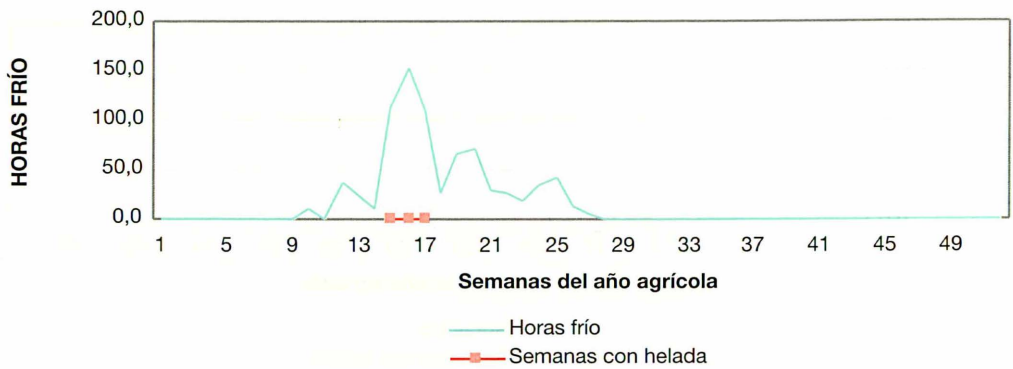
VALLADOLID



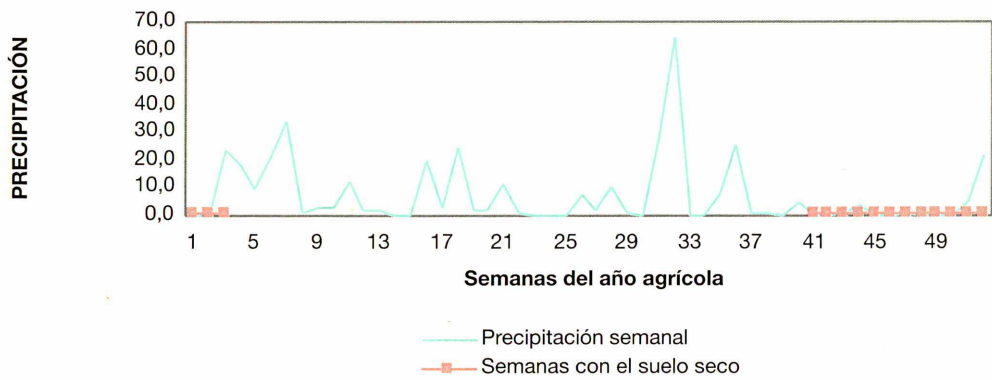
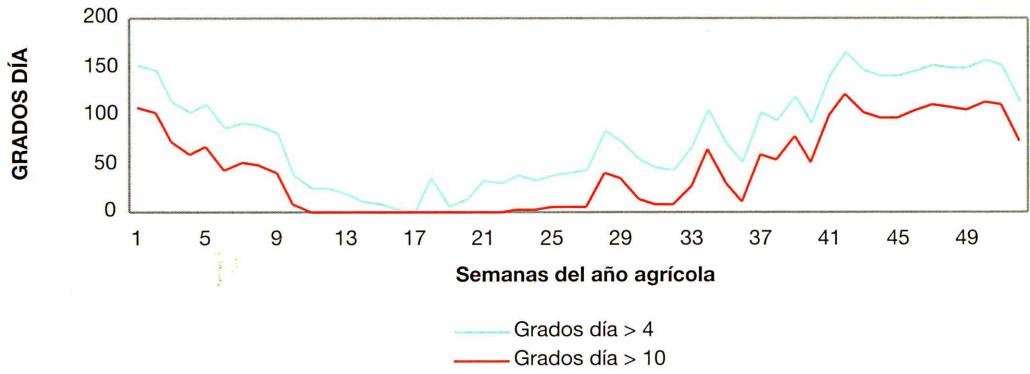
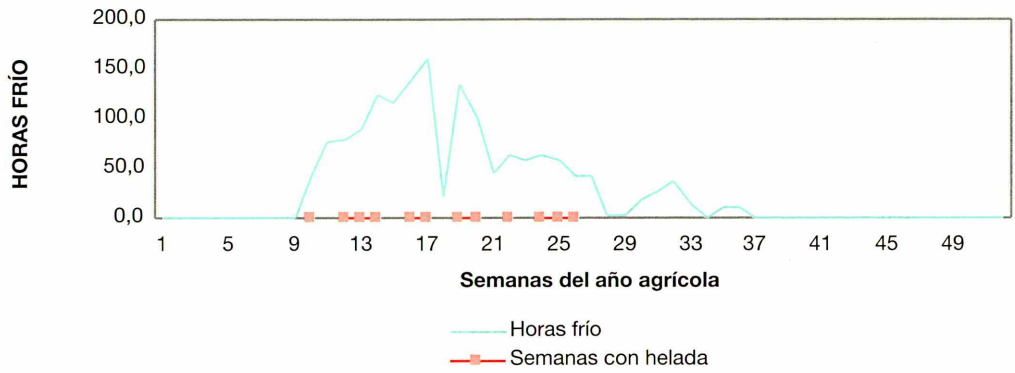
ZARAGOZA



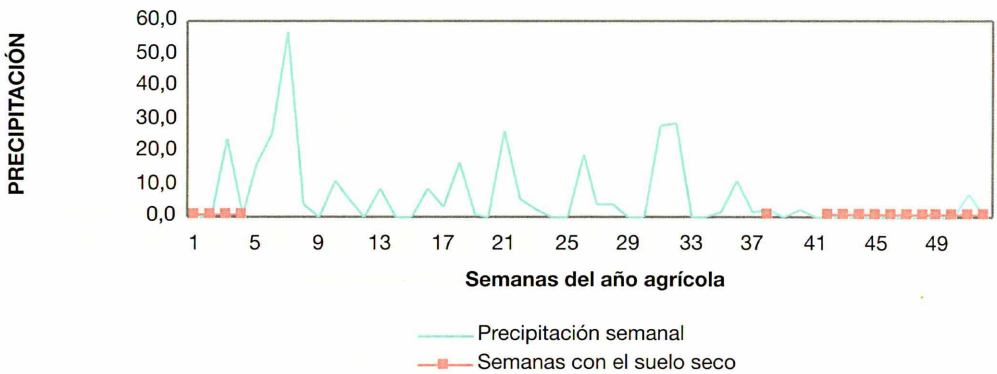
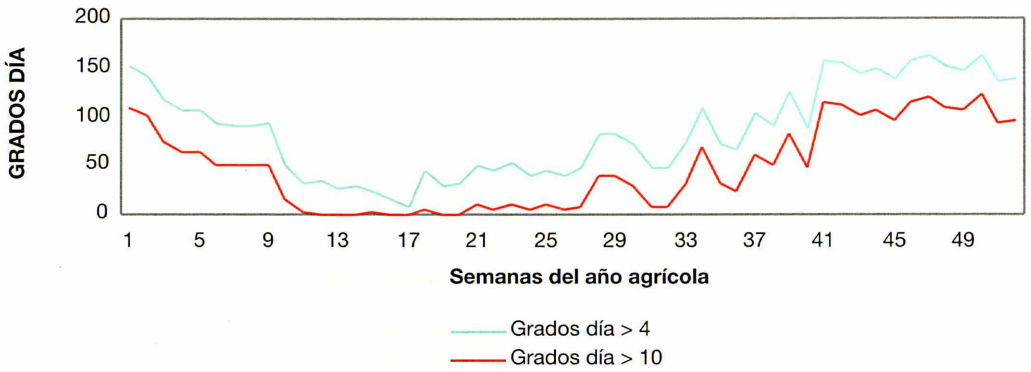
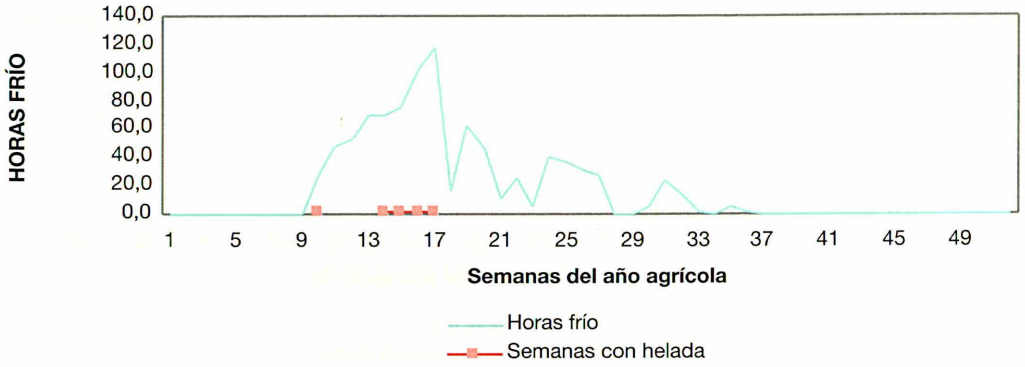
BARCELONA



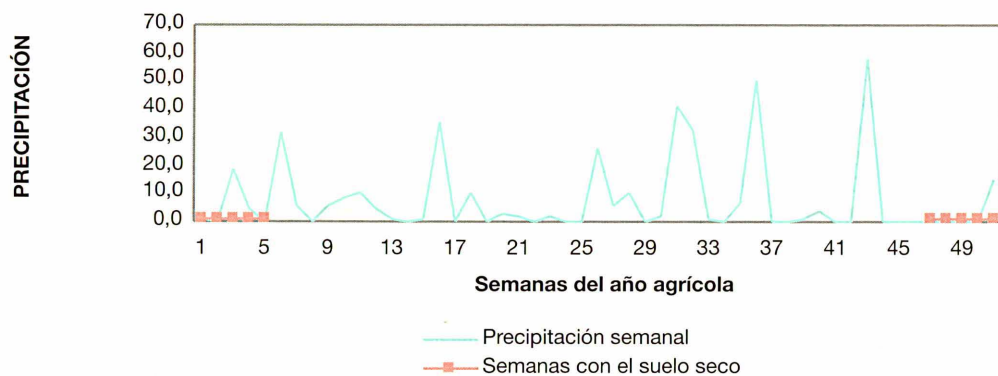
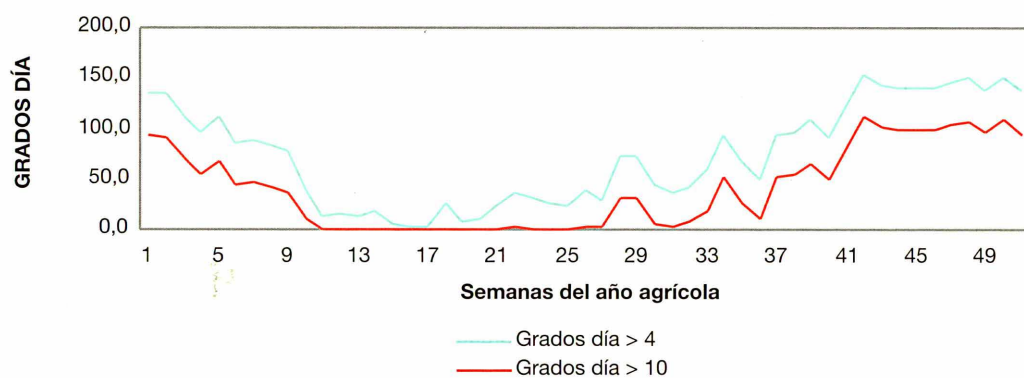
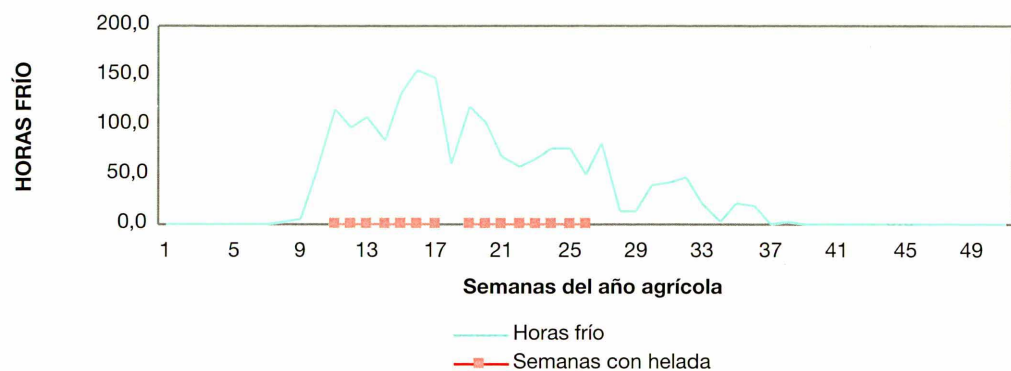
TOLEDO



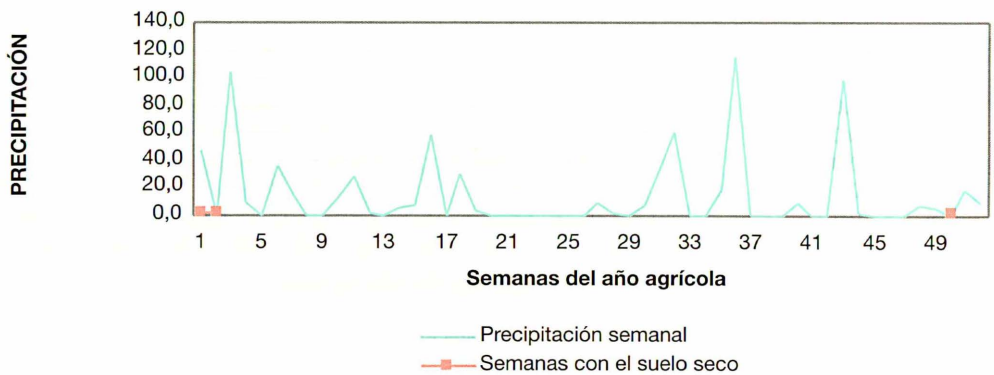
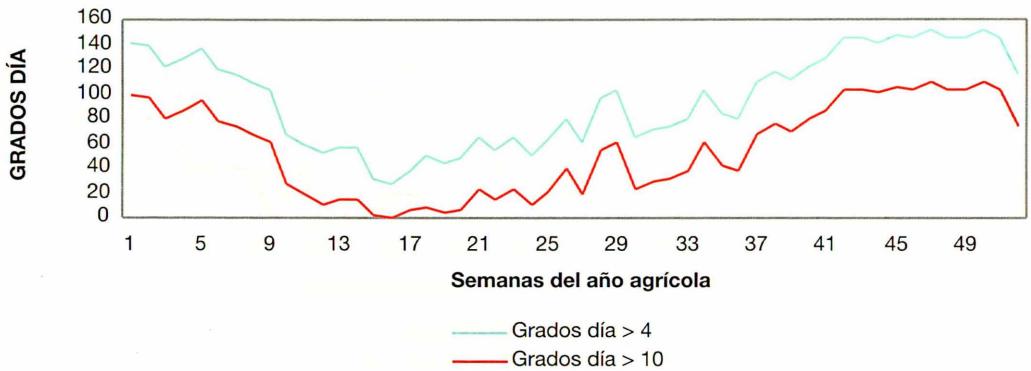
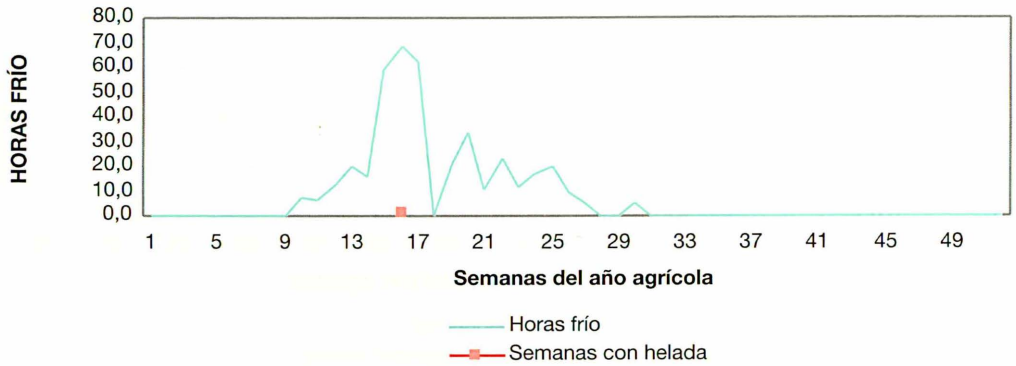
CÁCERES



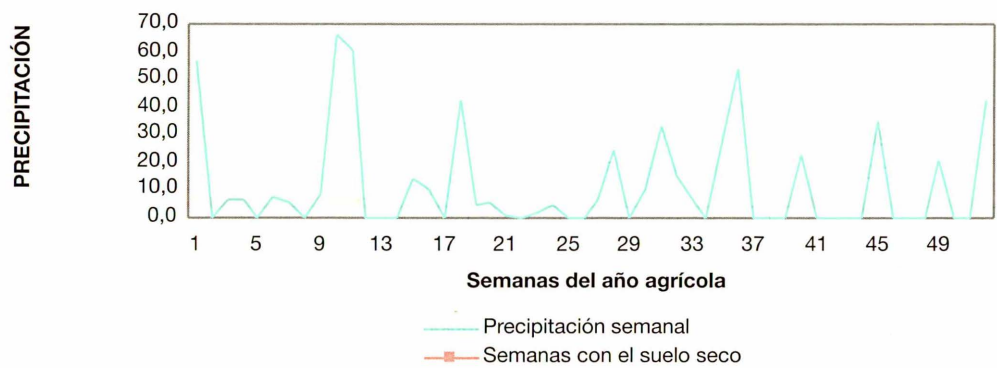
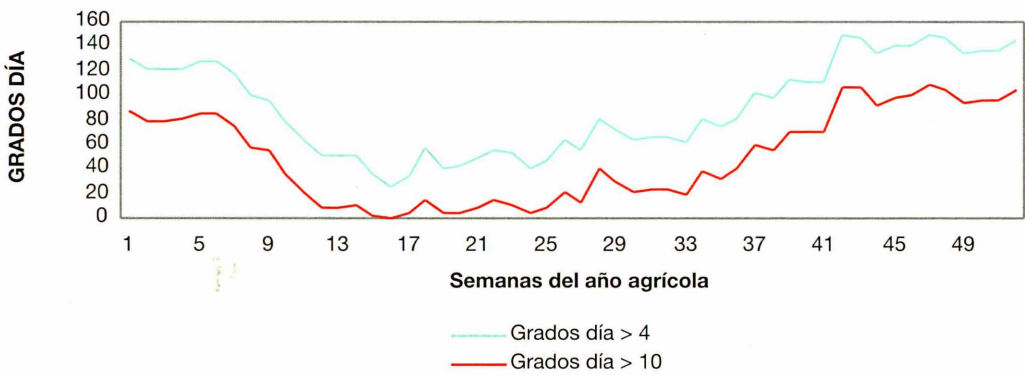
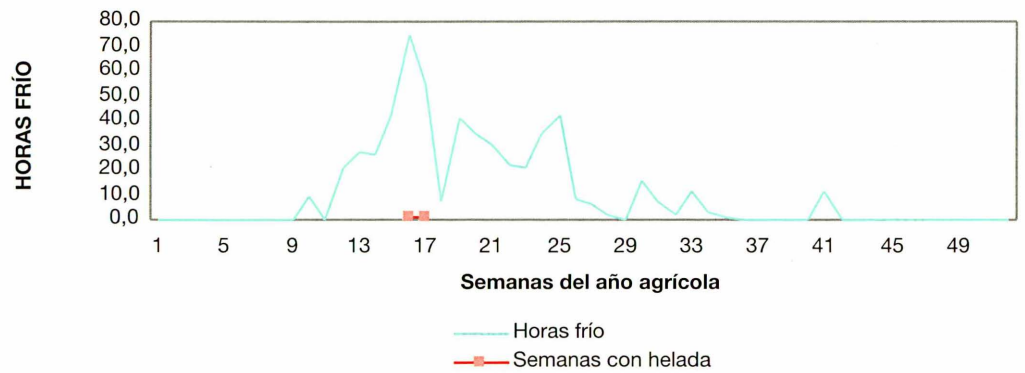
ALBACETE



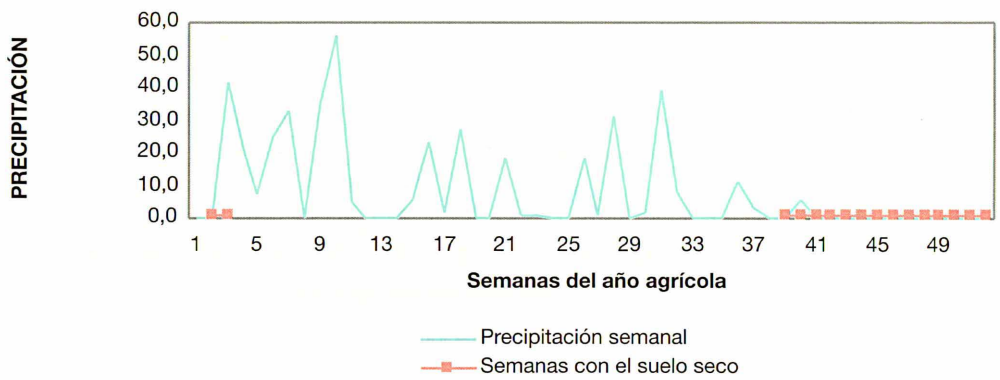
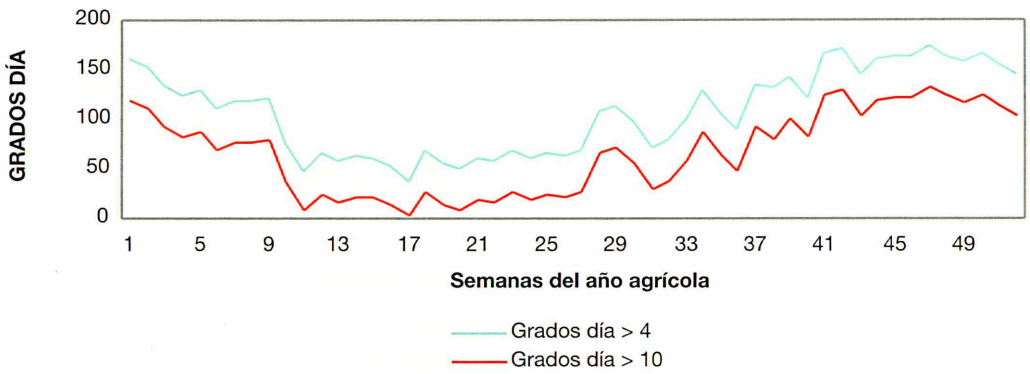
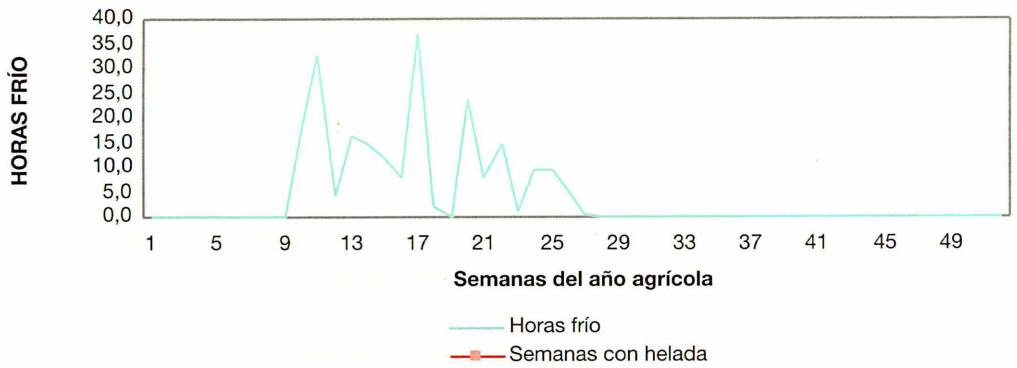
VALENCIA



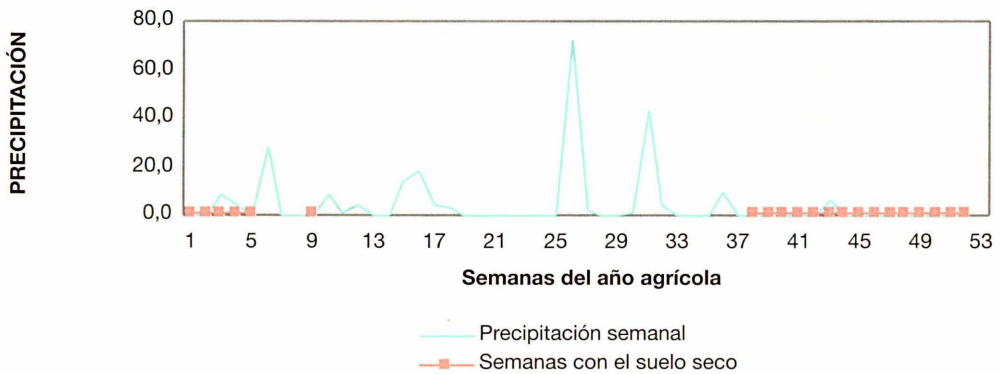
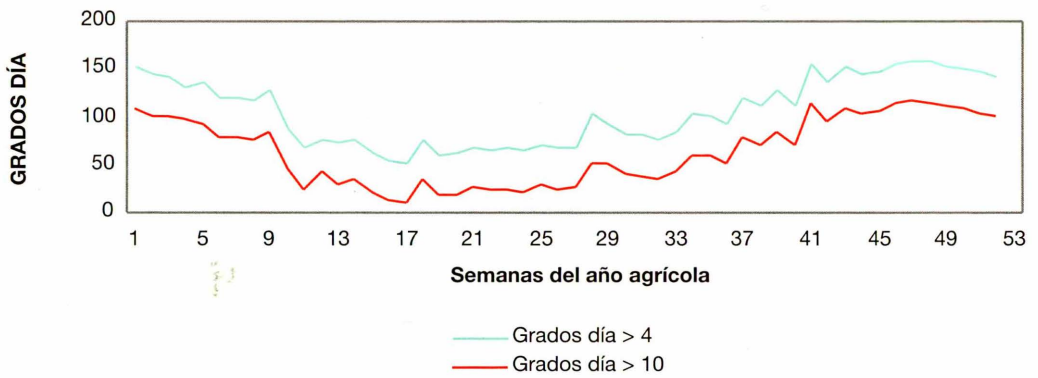
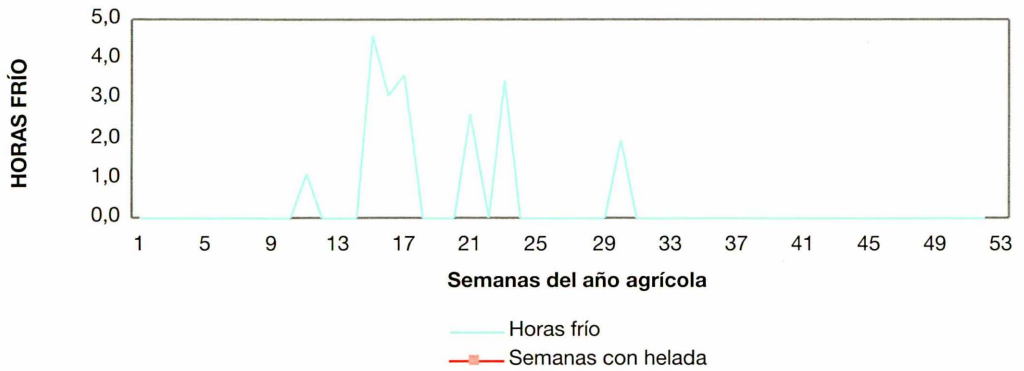
PALMA DE MALLORCA

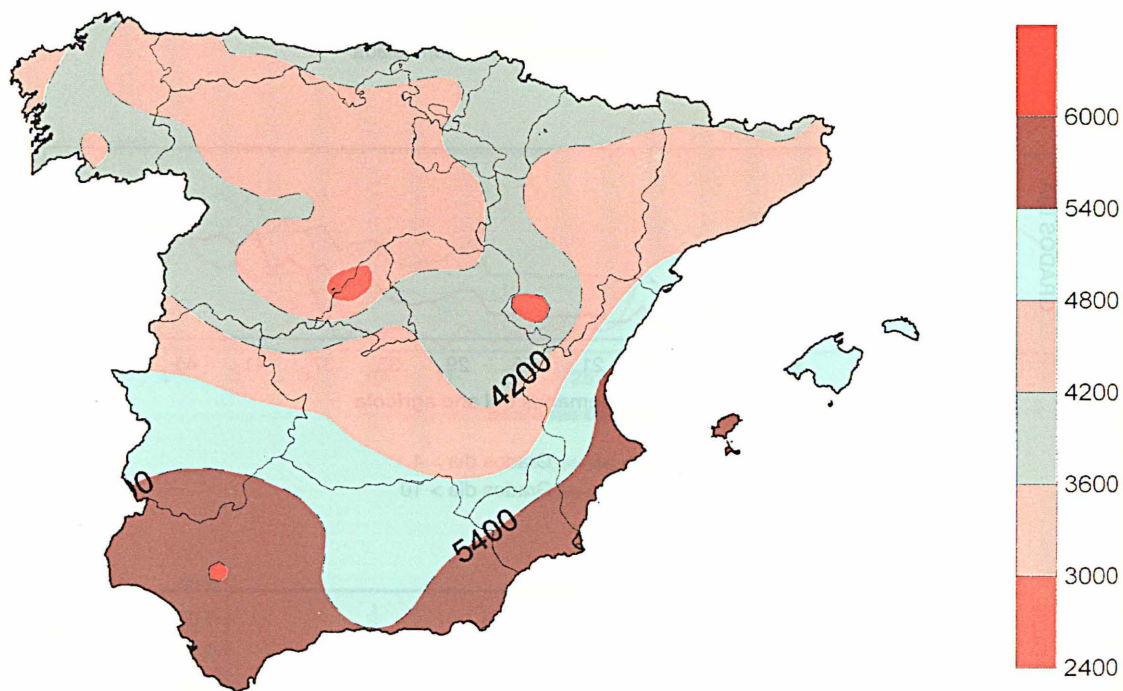


SEVILLA

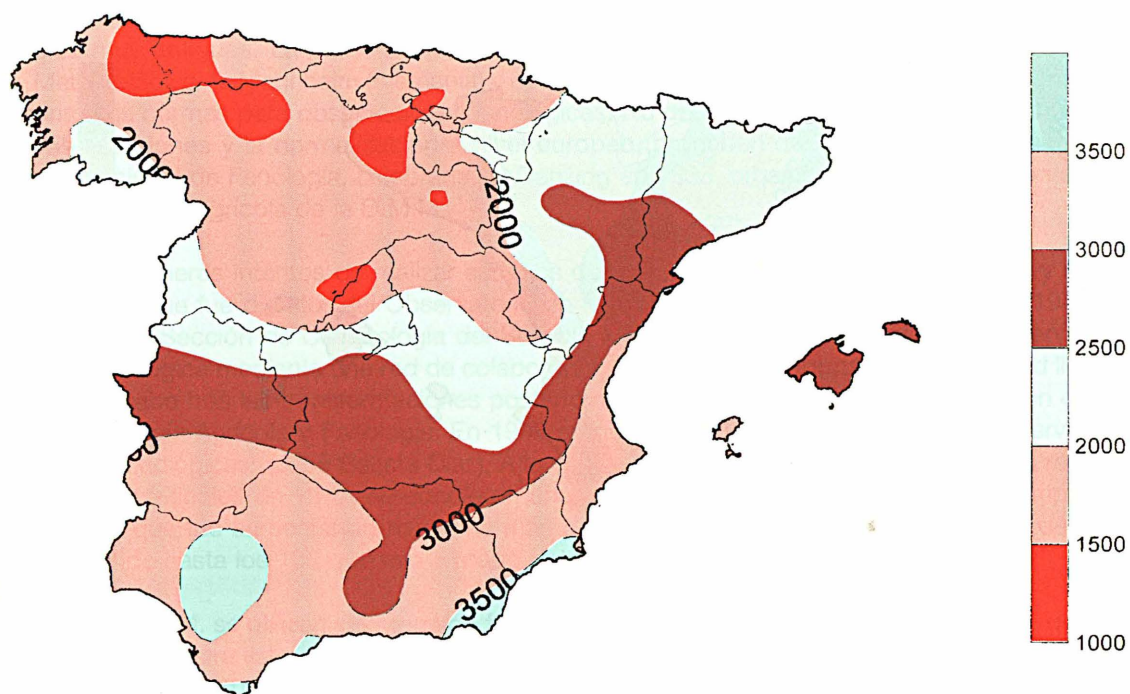


ALMERÍA

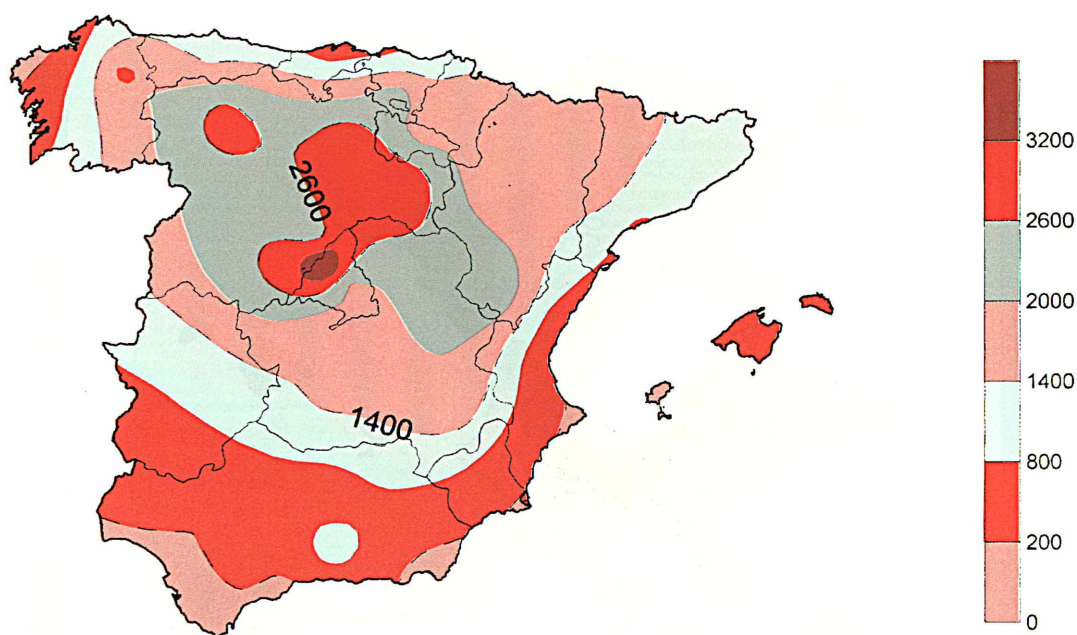




Grados día >4° acumulados en el año agrícola 2001-02



Grados día >10° acumulados en el año agrícola 2001-02



Horas frío acumuladas en el año agrícola 2001-02

FENOLOGÍA 2001-2002

Refundiendo varias definiciones, como las de la Organización Meteorológica Mundial, Font Quer, el Webster's Dict., Ceballos & Ruiz de la Torre o Ascaso & Casals, se puede decir que la fenología trata del estudio de los fenómenos biológicos que se presentan acomodados a ritmos periódicos en relación con el tiempo y el clima.

La fenología aporta datos e interpretaciones de interés para la agrometeorología y climatología, y así se contempla tradicionalmente en muchos Servicios Meteorológicos, como en el I.N.M., siendo normalmente una actividad que se lleva a cabo dentro de los departamentos o secciones de agrometeorología.

Rusia, Estados Unidos, Inglaterra, Italia y Alemania tienen redes de observación fenológica muy antiguas. La primera red fenológica internacional la crea en 1780 la Sociedad Meteorológica de Mannheim (Alemania) y es el fenólogo belga Quetelet quien establece unas primeras normas para observaciones fenológicas. No obstante, el establecimiento de nuevas estaciones y la normalización a nivel europeo, proceden de la Primera Conferencia Internacional de Fenología, celebrada en Danzing en 1935, organizada por la Comisión de Meteorología Agrícola de la O.M.M.

Los primeros intentos de realizar estudios de este tipo en España, datan de 1883 y se deben al que fue director del Observatorio de Madrid, D. Miguel Merino; pero es en 1942 cuando la Sección de Climatología del Servicio Meteorológico Nacional inició la observación fenológica mediante una red de colaboradores y un método normalizado, actividad llevada a cabo tras las transformaciones posteriores y hasta la actualidad, por la Sección de Meteorología Agrícola y Fenología. En 1943 se publicó el "Atlas de plantas para observaciones fenológicas" (José Batista Díaz). A la solicitud de colaboradores para montar la red, realizada a finales de 1942, respondieron unas 230 personas relacionadas con el campo, número que fue aumentando hasta los más de 400 en 1960, para posteriormente ir descendiendo hasta los 130 que han enviado datos este año.

En el I.N.M. se utilizan los datos de fechas relativas a las distintas fases fenológicas que afectan a nuestra lista de especies seleccionadas. Estos datos los remiten los colaboradores voluntarios de la Red Fenológica teniendo en cuenta lo que se dice en documentos como **Normas e instrucciones para las observaciones fenológicas (I.N.M. 1989)** y el **Atlas de plantas y aves para las observaciones fenológicas (I.N.M. 1991)**. Recientemente se ha publicado el **Atlas de aves y plantas de las Islas Canarias (I.N.M. 1996)**. La información obtenida es muy interesante como complemento a la descripción e interpretación climática del año agrícola. Una parte de esta información se muestra de forma regular desde el año 1958 en el actual **Calendario Meteorológico** (antiguo Calendario Meteoro-Fenológico). Pero lo realmente importante de la fenología es el ser una pieza clave para la comprensión de los procesos de interacción atmósfera-biosfera. En este sentido, se relaciona con trabajos de modelización agrometeorológica, cambio climático y agrometeorología en general. Además, estas disciplinas tienen gran importancia para la planificación agronómica y estudios de ordenación del territorio.

Para la descripción fenológica del año agrícola 2000-2001 que presentamos en esta edición del Calendario, hemos elegido las fases de llegada y emigración de la golondrina común

(*Hirundo rustica*), realizándose los correspondientes mapas de isofenas. En el Calendario Meteorológico de 1998 aparecen unos comentarios acerca de la ecología, fenología y bioclimatología de esta especie.

FENOLOGÍA GENERAL DE *HIRUNDO RUSTICA* EN LA PENÍNSULA IBÉRICA

Hirundo rustica LINNAEUS 1758 ssp. *rustica*, es variablemente común en todas las comarcas ibéricas, posee un ciclo estrechamente relacionado con el clima y el tempero y además es fácil de reconocer, por todo lo cual se la puede considerar un buen indicador fenológico. Su área de invernada ocupa todo el África subsahariana, aunque algunas pueden pasar el invierno en zonas abrigadas al sur de nuestra península, donde pueden ser sedentarias. En España anida hasta los 1300-1500 m en los macizos montañosos, aunque aparece a bastante mayor altura en montañas del sur y suroeste peninsulares.

La mayoría de los autores admite que la golondrina común sigue la isoterma de 9° C. Sus efectivos están condicionados por los períodos de sequía en África, los fuertes vientos a veces existentes al cruzar el Sahara Occidental y las tardías olas de frío ibéricas de abril o mayo.

En general, se puede decir que llegan a la Península Ibérica a partir de la segunda decena de febrero y durante marzo, aunque hay citas en Doñana y Jerez de la Frontera desde finales de enero. No obstante, hay que distinguir las **primeras observaciones** de golondrinas en avanzadilla, de la llegada del grueso del contingente, el cual llega con más de dos semanas de retraso. Además, hay observaciones en zonas de Cádiz, Málaga, Huelva y Baleares, efectuadas en noviembre y diciembre, confundándose en estos casos **inmigrantes precoces**, **emigrantes tardíos** e individuos **sedentarios**. Algunas fechas de referencia normales para el norte peninsular son: a partir del 15-19 de marzo llegan a la cornisa cantábrica, donde no son habituales hasta bien entrado abril cuando se establecen la mayoría en sus lugares habituales y además se aprecia el paso de las que van más al norte. En Navarra comienzan a llegar a primeros de abril. A Baleares comienzan a llegar a finales de febrero con paso principal en marzo. Para Portugal las fechas normales de llegada se producen en febrero, con algunas citas de enero en el sur. En la Península Ibérica las isofenas van algo retrasadas respecto a la isoterma de 9° C, lo que es característico del comienzo de temporada a nivel europeo.

Respecto al flujo migratorio, debemos considerar que por Gibraltar penetran en dirección NE hacia Europa encontrando las barreras de las sierras andaluzas, Sistema Ibérico y Pirineos. Por otra parte, otro flujo sigue las costas portuguesas para, después de atravesar Galicia y Asturias, dirigirse a Bretaña e Islas Británicas. En los valles del Guadiana, Tajo y Duero la llegada es de oeste a este. La primera puesta se produce, según regiones, entre principios de abril y finales de mayo. Tras la independencia de los jóvenes en zonas mediterráneas y del sur, tiene lugar una segunda puesta y en años muy favorables, una tercera; otras veces se realizan dos puestas pero espaciadas.

La partida es escalonada, habiendo un desfase entre adultos y jóvenes del año, éstos últimos más tardíos y gregarios. En la emigración de adultos hay que tener en cuenta dos factores ligados entre sí, las fechas de llegadas y el número de puestas efectuadas, estas últimas a su vez relacionadas con la temperie ambiente y el tempero del suelo, influido fundamentalmente por su estado de humedad, lo cual influye en la disponibilidad de alimento y mayor potencial reproductor. Así, aves tempraneras en la llegada suelen ser más tardías en la partida, sobre todo si el año es bueno. Pero si el año no es muy bueno, las tempra-

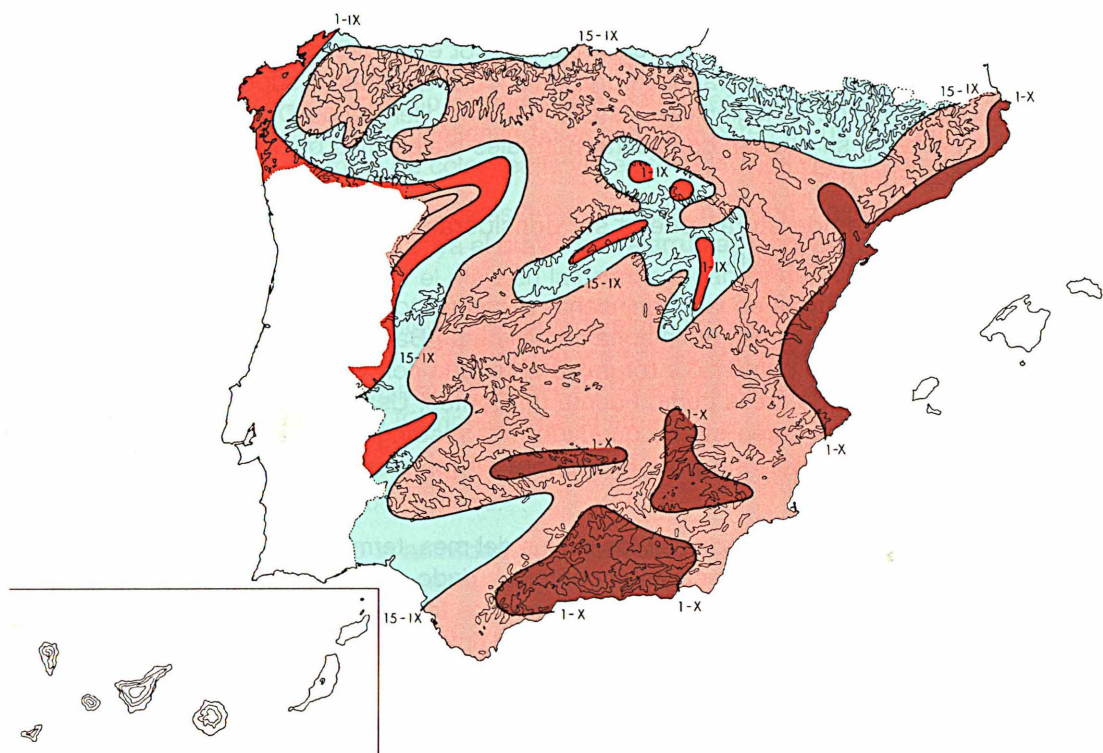
neras en la llegada lo serían también en la partida. Pensamos en este sentido que, además de poder influir la llegada de un otoño temprano, lo que parece más decisivo es la intensidad y duración de los períodos de sequía prolongados.

Según Florentino López Rebollo (1989), en Extremadura el abandono del nido por los adultos comienza en la segunda quincena de junio, siendo en agosto raro el nido ocupado, con fechas más normales entre el 18 y 25 de julio; desde este momento pueden ir emigrando adultos. Normalmente, en Extremadura se ven algunos durante septiembre, menos en octubre y son raros en diciembre; aunque cuanto más tardía sea la fecha de observación, más probable es que se trate de individuos de paso procedentes de latitudes más norteñas.

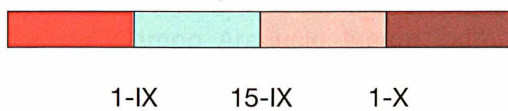
En zonas adecuadas próximas a Gibraltar se producen agrupamientos, siendo la migración por el Estrecho espectacular y regular. El viaje se realiza en bandos poco densos que vuelan a poca altura, con aves dispersas que con vuelo recto ocupan un frente amplio. Migran durante el día con vuelo perseverante y algo divagante. Tienen tendencia a costear, aunque también son abundantes las que realizan un cruce continental. La canalización es patente a través del Estrecho de Gibraltar, donde según Tellería (1978), se aprecia un paso notable desde inicios de agosto, que continúa durante todo septiembre y octubre, con un incremento en la última semana de septiembre, es notable en la primera mitad de octubre, desciende a grupillos en la primera quincena de noviembre y es irregular en diciembre.

En resumen podemos decir que la llegada está condicionada en gran medida por las características de tiempo y clima en los lugares de origen o invernada, produciéndose la penetración ibérica desde el sur o suroeste, aprovechando sucesivamente los valles del Guadalquivir, Guadiana, Tajo y Duero. Por otra parte se produce un flujo migratorio por las costas mediterráneas penetrando posteriormente por el valle del Ebro y otro flujo por las costas portuguesas, Galicia y el Cantábrico. Finalmente llegan a las montañas frías del Sistema Ibérico. La emigración puede tener mayor significación ecológica y climática en cuanto a la caracterización de un año agrícola, pero es bastante compleja de interpretar e incluso de observar ya que las causas a tener en cuenta son varias; así además del fotoperiodo y la temperatura ambiente puede ser importante una situación de sequía. Los suelos secos y la vegetación herbácea agostada son lo normal en las llanuras y valles templadocálidas lo que puede originar migraciones parciales a lugares más frescos pero aún con abundante alimento. También hay que tener en cuenta si llegaron tarde e incluso si han realizado más de una puesta; así podemos decir en general que donde llegaron después, partirán después, especialmente si es un lugar no muy frío y no muy seco. En zonas del sur se producen agrupamientos antes de la partida definitiva, por lo que es justo en estas zonas sureñas, cálidas y soleadas donde más tarde dejan de observarse las golondrinas. Además, en algunas zonas del sureste peninsular las golondrinas pueden ser sedentarias o permanecer como invernates. En este sentido, tenemos que tener en cuenta que el método y red de observación de que disponemos no es demasiado fino para estudiar un fenómeno tan complejo como la emigración. Por ello los mapas que presentamos deben ser tomados como aproximaciones al fenómeno y complementos a la descripción agroclimática del año.

En las **Normas e Instrucciones para las Observaciones Fenológicas (I.N.M., 1989)**, se contempla como **LLEGADA** la que “Corresponde a la fecha en que se observa el asentamiento de algún individuo de la especie. Si se trata de aves cantoras, como cuco, ruiseñor, etc, cuando se oye su canto por primera vez”; y como **EMIGRACION** “Se anota la fecha en que las aves ubicadas en una zona determinada se dejan de observar”.



Emigración de la golondrina común. Año Agrícola 2000-2001



INFORME METEOROFENOLÓGICO DE EXTREMADURA AÑO AGRÍCOLA 2001-2002

Al término del año agrícola 2001/2002, y como viene siendo habitual comentaremos aquellas incidencias meteorofenológicas habidas y más destacables. Como siempre analizaremos mes a mes aquellos fenómenos más significativos.

Septiembre 2001

La primera mitad del mes las condiciones de tiempo fueron de clara estabilidad y prolongación del verano como suele ser casi habitual por estas tierras. A partir del día 17, la atmósfera se inestabiliza registrándose precipitaciones que fueron superiores a lo normal en la zona sur y este de la Región (Monesterio 106 mm., Herrera del Duque 72 mm.), mientras que en el resto se pueden considerar normales y algo mas bajo de lo habitual en la orla montañosa del norte.

El régimen de temperaturas puede ser considerado como el normal en todas las áreas y comarcas de la región.

Al producirse las lluvias en la 2ª quincena, el campo toma el tempero necesario para iniciar las tareas agrícolas; así, en la zona cerealista de Badajoz donde las lluvias habían superado el valor medio comenzó a roturarse el terreno con vistas a la próxima siembra, así nos lo comunican de áreas como Fuente de Cantos, Usagre y Azuaga. En la provincia de Cáceres la zona cerealista ha quedado más restringida al ser más ganadera, no obstante se prepara el terreno para la siembra en los aledaños de la Sierra de Gata (Villanueva de la Sierra).

La vendimia alcanza su apogeo en los inicios del mes, terminándose antes de finalizar la quincena, con buenas perspectivas económicas dado el abundante fruto, esperándose una producción vinícola alta. Igual sucede con los frutales de las vegas del Guadiana con excelente producción, así como del producto típico de la zona de regadío, el tomate.

Con las primeras lluvias maduran las bellotas y mejora su calidad, muy mermada por la falta de chubascos tormentosos en el verano, esperándose mejore la producción con vista a la montanera otoñal.

En consecuencia termina el mes dentro de un comportamiento vegetativo normal para la época.

Octubre 2001

Fue muy húmedo y en la mayoría de las estaciones las lluvias han doblado el valor medio mensual, en algunos puntos los episodios lluviosos han sido muy intensos con registros de más de 60 mm. Que en la zona montañosa de Hervás, el Valle y la Vera, se han superado los 300 mm., pudiéndose decir que no ha habido ningún punto de la Región que haya recibido lluvias inferiores a los 100 litros por metro cuadrado.

El régimen lluvioso con abundancia de nubes hizo que el promedio de las temperaturas mínimas estuviera muy por encima del valor medio; siendo normales los valores máximos medios, lo que caracteriza al mes ligeramente cálido.

Con las primeras lluvias de Octubre, unido a las de Septiembre, hace verdear el campo cambiando radicalmente de aspecto en breves días. Se inician las labores de sementera y en las comarcas olivareras de Gata, se comienza la recogida de aceituna de verdeo. Maduran frutales como el nogal, membrilleros, granados y caquis procediéndose a su recolección diez días mas tarde. En la última decena del mes maduran las castañas, nueces y bellotas en las zonas como Valencia de Alcántara y Sierra de Gata.

La abundancia de lluvias acelera el “cambio de color” en las masas forestales de Hervás, La Vera y el valle del Jerte así como en las Sierras de Guadalupe a pesar de la bonanza térmica. Variedades como chopos, higueras, acacias, plataneros, etc., manifiestan ese fenómeno en la 2ª y 3ª decena del mes y repartido por igual tanto al norte (Coria) como al sur de la región (Valverde de Llerena). Árboles como las acacias “tres espinas” han perdido ya sus hojas en un 70%, y el majuelo o espino albar, lo ha hecho en un 40%. Especies como chopos, almeces y plataneros mantienen hojas verdes y ocreas en un 70%. En los últimos días se aprecia ya el “cambio de color” en la vid en toda la zona vinícola de Badajoz.

Se realiza la siembra de los cereales (trigo, cebada, centeno y avena) en los primeros días y se observa su “nascencia” ya el día 30 en Talarrubias y en Valverde de Llerena, asimismo se procede a recolectar el maíz en las zonas regables del Alagón (Coria).

Con el tiempo lluvioso se inicia la llegada de algunas aves como aguanieves, grullas y zorzales (el día 10 en Baterno y Talarrubias) y a finales son observados su presencia en Puebla de Sancho Pérez, Casas de D. Pedro o Villagarcía de la Torre, así como en otros puntos del norte de la región (Coria, Cañaveral etc.)

Al finalizar octubre, el campo presenta una veta vegetal abundante y ya el ganado ovino pasta libremente en los campos.

Hasta el momento tanto la actividad agrícola como la ganadera es considerada como normal y con perspectivas excelentes.

NOVIEMBRE 2001

Un mes que suele ser clave para la otoñada extremeña por sus lluvias, algunos años abundante en exceso, en el presente se caracterizó por todo lo contrario. El predominio de situaciones anticiclónicas fue el origen de la escasez de precipitaciones en toda la Región llegando a ser un mes seco o muy seco (sólo algunos puntos del sur de Badajoz como Monesterio o Azuaga tuvieron lluvias normales o por encima de lo normal). En consecuencia el predominio de cielos despejados dio lugar a la aparición de heladas de irradiación, que en puntos del Campo Arañuelo fueron extremas (Pueblo Nuevo de Miramontes -6°C.), al igual que en áreas de la Siberia extremeña donde Herrera del Duque, tuvo varios días temperaturas mínimas de -4º., o en plena sierra de Guadalupe donde Berzocana registró -6,2º.

El “cambio de color” iniciado el pasado mes en la vegetación arbórea, se va acrecentando desde los primeros días de Novbre., e incluso se acelera con las primeras heladas, tal que a finales del mes se ha producido la caída de la hoja de especies como el casta-

ño el 27 en Valencia de Alcántara, el 28 en Villanueva de la Sierra, el 27 en Tamurejo (BA), habiéndolo hecho diez días antes en los bosques de Hervás y Sierra de Gredos (El Valle y La Vera). Sobre las mismas fechas pierden sus hojas los robles, si bien según variedades se suelen mantener en el árbol la hoja totalmente seca, dando a los bosques de robles el aspecto ocre que junto a la gama de colores de otras especies hacen del paisaje la belleza de su contemplación. El resto de las especies como olmos, chopos, etc., se desfoliaron en las dos primeras decenas del mes como así lo han comunicado nuestros colaboradores.

La vid que ya había iniciado su cambio de color allá por octubre, pierde la hoja totalmente en la zona de Tierra de Barros (día 16 en Almendralejo) ; sólo se mantiene la hoja en las vides en algunos puntos de la Sierra de Gata (sin duda debido a las inversiones térmicas, donde en el piedemonte las temperaturas mínimas han sido más altas).

En la segunda decena madura el fruto del olivo por igual en toda la Región, procediéndose a la recogida de la aceituna para almazara, aunque con el problema de no hallarse mano de obra asequible de lugar a que parte del fruto termine pudriéndose en el suelo.

En algunos lugares del norte y del este de la región, se procede a la siembra del cereal (el día 2 en Villanueva de la Sierra y en Casas de D. Pedro) y con cierta dificultad debido a las lluvias pasadas de octubre. La nascencia se produce antes de finalizar el mes aunque en otras zonas cerealistas ya se había producido quince días antes (Valverde de Llerena).

Un año mas, analizando la fenología de aves se nos informa de la presencia de la cigüeña revoloteando por los pueblos y ya hacia el día 20 disputándose los nidos en las zonas urbanas. Se informa igualmente del paso de grullas los primeros días en el centro-sur de Badajoz y al finalizar el mes en la zona de Valencia de A. y en Cáceres. Puede considerarse normal el comportamiento de estas aves, las cuales pasan el invierno por estos lugares.

DICIEMBRE 2001

Mes seco o muy seco, pues al prevalecer condiciones anticiclónicas hubo ausencia de lluvias, sólo una pequeña depresión antes de Navidad, dio lugar a algunas precipitaciones que superaron los 20 mm., y que en la zona norte y lugares elevados del centro y Sierra de Guadalupe, así como en Valencia de A., parte de la precipitación lo hizo en forma de nieve.

Ante estas condiciones de tiempo seco, las heladas fueron generales en el mes y en algunos puntos particularmente fuertes motivando que el mes tuviera una temperatura media entre 1º y 2º C. por debajo de lo normal caracterizándose como frío llegándose a registrar más de 20 días de helada y muchas estaciones con temperaturas inferiores a -5º C.

El tiempo seco y los hielos repercutieron en los pastos, éstos provocaron que se paralizara el crecimiento de la hierba e incluso la existente resultara “quemada” por los fríos. El ganado vacuno debe alimentarse con piensos y henos pues no hay pastos suficientes en las dehesas; otro tanto sucede al ovino, con la consiguiente carga económica para el ganadero. Las escasas lluvias y nieves de la Navidad dieron un respiro al campo que enseguida agradeció.

Casi toda la vegetación arbórea caducifolia perdió sus hojas. Los bosques de robles y castaños de la zona de Hervás y La Vera están desfoliados. Madura el fruto del olivo y

se inicia su recolección para almazara en los primeros cinco días del mes en el sur de Badajoz y quince días más tarde lo hace en la zona oriental de la región así como en la campiña de Valencia de A., y en la zona norte. Igual sucede con la bellota, finalizando su recolección en los últimos días del mes utilizándose para elaborar piensos para el ganado, en especial el porcino.

El cereal cuya "nascencia" se inició a finales de Novbre., continúa haciéndolo en los primeros días de este mes (Talarrubias el día 4); pero próximo a finalizar el mes y año, el cereal se encuentra en estado de "nudo de ahijamiento" (Valverde de Llerena el día 31, Baterno el 25).

Referente a las aves, se confirma el asentamiento en sus nidos de las cigüeñas mediado el mes (el día 10 en Cáceres, Plasencia y Trujillo; el 2 en Talarrubias y el 15 en Villagarcía de la Torre).

Sigue pues su ritmo normal el año agrícola en todas las facetas, excepto en los pastos que se están resintiendo por falta de agua, suplido en parte por los rocíos y escarchas, abundantes éstas, que poco después de la salida del sol se transforman en "aguazos", manteniendo el tempero en el campo.

ENERO 2002

Puede considerarse normal en el régimen de lluvias (algo por debajo en la comarca del Campo Arañuelo, pues Navalmoral de la Mata recogió 75,3 mm., frente a los 146 mm., de valor medio). Las temperaturas fueron ligeramente superiores (del orden de 1° C.), hubo pocas heladas y débiles, ciñéndose sobre todo a las partes bajas y llanas de la región.

A pesar de la bonanza térmica y de las lluvias casi normales, el campo extremeño no manifiesta cambios; al finalizar el mes las charcas y embalses están muy bajos y puede haber problemas de seguir así, de abastecimiento de agua para el ganado en algunas fincas. A pesar del ambiente húmedo continúa sin haber hierba abundante.

En la 2ª decena se nos informa de zonas con almendros en estado fenológico F, y la gran mayoría en el E., los que tienen exposición al sur se hallan muy floridos (Feria el día 8, Villagarcía el 18, Tamurejo el 15, Guadalupe el 25, S. Vicente de Alcántara el 30, etc.). El resto de la vegetación arbórea continúa su estado de letargo, sólo a final del mes se observan algunas mimosas con flores.

Continúa apareciendo el "nudo de ahijamiento" en el cereal en algunas zonas de la comarca triguera, pero en numerosas siembras se observa que la cebada y avena presentan ya el "1º. Nudo del tallo", y como nos dice el colaborador de Baterno, los cereales "...se están desarrollando muy bien y pronto aparecerán espigas...., y todo ello debido a que la tierra no está cargada de agua....".

La buena temperatura del mes pudiera ser causa de la aparición de golondrinas y vencejos (pocos ejemplares) en lugares como las comarcas de Llerena y de Zafra (Feria el día 20); las cigüeñas ya están asentadas en sus nidos, prácticamente por toda la región.

Las grullas, avutardas y palomas se las ve ya en menor cuantía posiblemente por disminuir la comida (bellotas) comenzando a emigrar al norte, según se nos informa desde los llanos de Badajoz.

FEBRERO 2002

El bloqueo de altas presiones a la entrada de aires húmedos y masas lluviosas hacen que en toda la Región el mes sea seco; sólo en algunas estaciones de la Vera y el Valle, se superaron los 70 mm. (Cabezuela del Valle 78,8 mm.), mientras que el resto de la región recogió cantidades inferiores a los 20 mm. e incluso a los 10 mm.

El tiempo seco y los días ya más largos y con más horas de sol hicieron que los valores máximos de las temperaturas fueran superiores a lo normal. Las temperaturas mínimas fueron normales y se produjeron escasas heladas y éstas en las zonas bajas y llanas.

Tiempo seco y bonanza térmica favorece el despertar de la vegetación y los árboles comienzan a abrir sus brotes. Así la mayoría de los colaboradores lo indican.

Los almendros están en flor en la 1ª década (en el norte aún están en el estado D y E) y al llegar la 2ª decena la mayoría presentan foliación. Igual sucede con especies como los lilos que abren sus brotes en la 3ª decena o el majuelo o espinillo blanco que aparece foliado a partir del día 25 y el brezo en el piedemonte de Guadalupe y zonas de Valencia de Alcántara. En la 3ª década florecen frutales como ciruelos, membrilleros, melocotoneros etc., habiéndose anticipado en más de 20 días temiéndose que algunos fríos posteriores dañen los posibles frutos.

Los cereales presentan buen aspecto y se nos informa de la aparición del 1º nudo del tallo en cebada trigo y avena en los primeros días en toda la zona cerealista de Badajoz aunque ya a finales del mes anterior había aparecido en aquellas siembras más tempranas.

La golondrina se incorpora definitivamente a estas tierras en los primeros diez días en la zona sur de Badajoz, aunque Valverde de Llerena no las observa hasta el día 28, y pasado la mitad del mes son observadas en Cáceres el 18, en Tamurejo el 20, en Villanueva de la Sierra el 22, etc. Otro tanto sucede con el vencejo común. Se oye cantar el cuco el día 28 en el norte de Cáceres y el 20 en tierras de Valencia de A.; y continúa observándose la emigración de grullas y avefrías. Asimismo desde Valencia de A., se nos informa haber observado el día 27 la mariposa de la col.

En resumen se observa un despertar anticipado en más de 15 días tanto de especies vegetales como en la presencia de aves, estando acorde a la situación bonancible y seca del mes.

MARZO 2002

Los primeros quince días el predominio de bajas presiones dio precipitaciones por encima de lo normal para el mes, en particular la 2ª decena, totalizándose cantidades que superaron los 200 mm. En la zona montañosa del norte que vistió de nieve las cumbres por encima de los 1200 metros. En las sierras centrales y en el sur de Badajoz, también las lluvias fueron generosas y alcanzaron o superaron los 150 litros (Guadalupe 166, Monesterio 148 mm. etc.). A partir del día 18 ya el tiempo fue seco. A pesar de ello se califica al mes como húmedo para toda Extremadura. Las temperaturas han estado ligeramente por encima de los valores normales en particular las máximas y sobre todo en la última quincena.

Las consecuencias de estas situaciones sobre el campo se pueden considerar muy beneficiosas, ya que se resentía de la falta de agua de los meses anteriores constituyendo pues, un alivio y un renacer del campo coincidente con la entrada primaveral. Así lo indican nuestros colaboradores fenológicos.

Se inicia la “floración” y “foliación” en los frutales y árboles ornamentales por igual en toda la región y se observa la “brotación o nascencia” de la vid alrededor del día 15 tanto en áreas de Coria como en la Tierra de Barros y diez días más tarde en áreas de Guadalupe y sierra de Gata. Florece el cerezo vistiéndolo de blanco el Valle del Jerte y del Ambroz y confundiendo con las nieves en las cresterías de la sierra a finales del mes (día 25), así como en Valencia de A. (el 22). Se produce la floración en la última década de plantas arbustivas como jaras, cantuesos, majuelos etc., entre los días 10 y 20 en la zona del Alagón, el 28 en Casas de D. Pedro, el 15 en Tamurejo y Herrera del Duque. La foliación y floración en la encina se produce a lo largo del mes y sin distinción de zonas, si acaso diez días más retrasada en la parte más nororiental que tiene un carácter más continental.

El cereal presenta ya el estado de “zurrón” y los últimos días se informa de la aparición de “espigado-floración” (Valverde de Llerena el 25, Casas de D. Pedro el 27, Tamurejo el 29, etc.).

En cuanto a las aves, Coria observa la presencia del cuco el día 20 y Tamurejo el 25.

ABRIL 2002

Aunque se le califica como normal en el régimen de lluvias, tuvo en su contra que las dos últimas décadas el tiempo fue seco e incluso caluroso. Hubo estaciones que como Badajoz (32 °C), Hervás (33 °C.), Guadalupe (33° C.) superaron los treinta grados haciendo que las temperaturas fueran cálidas. No hubo heladas (excepto Hervás con 0° C.), aspecto éste que benefició al campo; no obstante la sequedad a finales del mes obligaba al comentario generalizado en agricultores y ganaderos que el campo necesita agua. Numerosas fincas comenzaron al final del mes a segar la avena y cebada para heno para el ganado.

Aparece la “foliación” de especies como el castaño, nogal y roble en los cinco primeros días en tierras de Valencia de A. y Montánchez, alcanzándose el mismo estado al final del mes en las sierras del norte y sierras de Guadalupe. Lo mismo sucede con algunos frutales silvestres como peral y manzano, así como catalpas higueras y acacias y cinamomos. La vid comienza a echar sus hojas y en el Valle del Jerte y del Ambroz los cerezos presentan ya sus hojas plenamente. Plantas arbustivas como jaras y aulagas están plenamente floridas.

En la comarca de Hurdes, se informa de la presencia de la abeja libando las flores, y es abundante la presencia de la oruga peluda sobre los prados adehesados. Villagarcía de la Torre, comunica observar la mariposa de la col el día 21. Comienza a verse por los campos la tórtola común.

MAYO 2002

Mes seco e incluso muy seco en numerosas estaciones del norte de la región; normales o por debajo de lo normal en el resto. Sólo en los ocho primeros días llovió e

incluso nevó en las cumbres de las sierras del norte, paralizando algo el deshielo que ya se había producido el mes anterior. Las temperaturas fueron normales o poco por encima del valor medio.

En el Valle del Jerte comienza la maduración y recolección de las cerezas tempranas ya desde los inicios del mes viéndose en los mercados pero lógicamente a precios altos. A lo largo del mes se produce la "floración del olivo", así como la floración de la encina y el saúco en la sierra de Gata y sierras centrales de Badajoz. En la zona montañosa del norte los bosques de robles y castaños están foliados así como en la Sierra de Guadalupe; en este aspecto hay que anotar que no ha habido desfase entre unas zonas y otras produciéndose la eclosión por igual en todas las áreas.

Los cereales maduran en la 2ª quincena por igual en todas las comarcas de la región. En numerosas zonas de la provincia de Cáceres es segada la cebada y avena antes de madurar para dar de comer al ganado (Cáceres es mas ganadera que cerealista).

Continúa la llegada y presencia de la tórtola común y la variedad denominada turca, más abundante observándose a esta variedad incluso en zonas de población y tanto más abundante cuanto más al sur de la región.

JUNIO 2002

Mes muy seco y las escasas lluvias se produjeron en uno o dos días, existiendo estaciones que no llegaron a registrar un litro; las temperaturas estuvieron por encima de lo normal entre 1º y 2º C., aunque los valores extremos no fueron destacables en uno y otro sentido; sólo Mérida con 40º y Castuera con 41,5º C., fueron las más significativas.

El predominio de cielos despejados y fuerte insolación que ya se había iniciado en el mes precedente y continuado en éste, dio por agotado los pastos donde sólo en algunas vegas de las umbrías se mantiene cierto frescor en la hierba, el resto está seco como si del centro del verano se tratara.

En el mes termina la floración del olivo con fechas dispares, pues mientras en Villanueva de la Sierra lo hace el día 10, en Gata el 15, en Valencia de A. lo hace el 28 y en Valverde de Llerena lo hace el 30. Florece totalmente la encina en los cinco primeros días (ya iniciada en parte en el mes anterior) por igual en los campos adehesados de la región. Florece el castaño en todas las zonas del norte y Sierra de Guadalupe, así como en La Campiña de Valencia de A. y sierras del sur de Badajoz. Comienza el descorche en los alcornocales, en particular en la Sierra de S. Pedro, con no muy buena calidad debido a la falta de humedad, presentando peor aspecto que años anteriores. Continúa en plena recolección las distintas variedades de cerezas en el norte de la región y con excelente producción al haber prevalecido el tiempo seco y ser escasas la fruta dañada por las lluvias o el viento. Igual puede decirse de su calidad, alcanzándose producciones de dieciséis millones de kilos para el consumo y un millón para la industria y con buena repercusión económica, y esto sólo para la Agrupación de Cooperativas del Valle del Jerte, según informa nuestro colaborador D. Benito Izquierdo.

Desde mediados de mes a finales se recoge todo el cereal y con producciones normales.

En la fenología de los animales se nos comunica la llegada de la paloma trocasen áreas de la Sierra de S. Pedro; y de la zona oriental (Tamurejo) se informa de la emigración del cuco hacia mediado el mes.

JULIO 2002

Continúan las condiciones anticiclónicas, por tanto buen tiempo durante todo el mes y ausencia de precipitaciones. A pesar del excelente tiempo veraniego, las temperaturas quedaron por debajo de lo normal entre 1º y 2º., consecuencia de una dominancia de vientos del oeste que mitigaron los calores propios del mes. Sólo algunas estaciones alcanzaron los 40º C. (Mérida, Badajoz, Navalmoral de la Mata 40º C., y Castuera con 41º C.), solamente un par de días, las restantes estaciones distaron bastante de tal valor, sobre todo en el norte de la región.

En este mes se termina la recolección del cereal en tierras de Valencia de A. y zona norte, aunque en la mayoría de las zonas había finalizado en junio.

Los frutales maduran del 15 en adelante en las zonas regables del Guadiana, y continúa con la recolección de cerezas en el Valle del Jerte.

Como es habitual a finales de mes se produce la emigración de las cigüeñas abandonando las torres de las iglesias, pasado el 25, como suele ser costumbre, si bien son observables y en numerosas bandadas en los estercoleros de los pueblos y zonas de ubicación de residuos sólidos urbanos los cuales sirven de alimento a muchas aves que no emigran.

También y al igual que en años anteriores la abundancia de pasto seco favoreció la formación de incendios en zonas forestales como en las Hurdes y en Villanueva de la Vera, éste muy importante pues quedó en las puertas de la localidad.

AGOSTO 2002

Muy parecido al anterior salvo que en algunas estaciones las lluvias recogidas, producto de una o dos tormentas, aportaron algo de humedad (Jarandilla de la Vera 33,5 l/m²; Valencia de A. 12, Cáceres 7 l/m².); en otras las lluvias no llegaron a los dos litros y en la mayoría ni siquiera se mojó el pluviómetro. Las temperaturas fueron muy suaves y parecidas a las de Julio, manteniéndose por debajo de lo normal entre uno y dos grados, consecuencia una vez más de un predominio de situaciones de poniente, por tanto húmedos y frescos. Salvo en el sur donde se alcanzaron brevemente los 40º (Badajoz, Mérida, Jerez de los Caballeros), en el resto ni pasaron de los 38º C. (Monesterio con 35º C.).

En este mes como es habitual, la actividad agrícola queda paralizada, salvo claro es en zonas de regadío como en las vegas del Guadiana donde continúa la recolección del tomate, siendo abundante la producción. En el valle del Tietar se inicia la recolección del tabaco, y en la zona cercera se da por finalizada la recogida de la cereza. Desde el punto de vista ganadero nada digno de resaltar, aunque ya a estas alturas del verano la falta de pastos obliga al ganadero a alimentar a sus animales ayudándolos con piensos.

CONCLUSIÓN

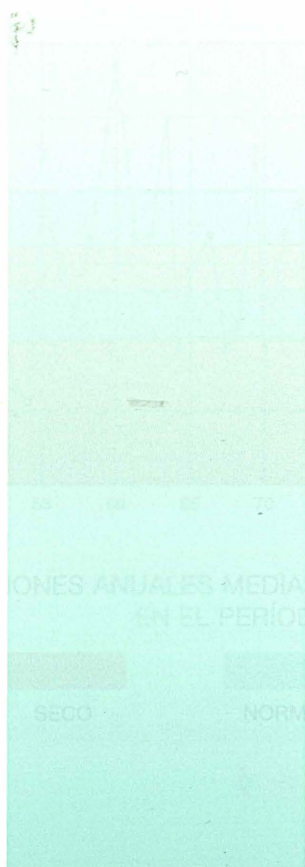
El año agrícola que finaliza puede ser considerado como normal en todos los aspectos agropecuarios y forestales; un invierno relativamente seco y con numerosas heladas en diciembre y parte de enero favoreció la acumulación de horas-frío en la vegetación, y una primavera aunque no lluviosa pero óptima, dio por resultado que no existieran notas anómalas destacables.

Cáceres, octubre 2002
Centro Meteorológico Territorial de Extremadura
Observatorio Meteorológico de Cáceres
(José Luis Fajardo Moreno)

A PRECIPITADA EN

medidas presentando
la desde 1941 hasta 20
pero representada por
donde se ha observado que

HIDROMETEOROLOGÍA

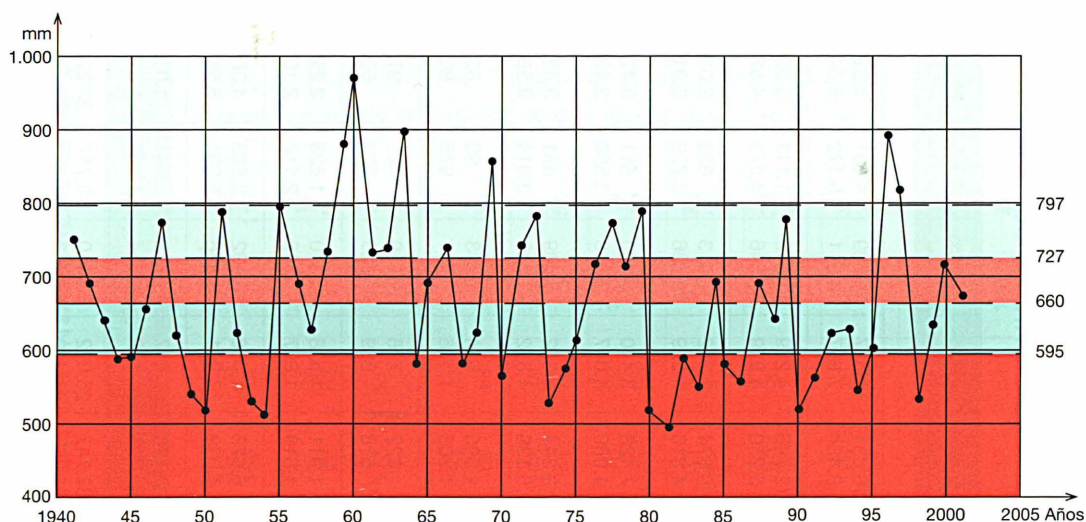


AGUA PRECIPITADA EN ESPAÑA PENINSULAR

En las páginas inmediatas presentamos un gráfico de precipitaciones medias caídas en España peninsular desde 1941 hasta 2001, ambos inclusive. Siguen a este gráfico dos cuadros: El primero representa los volúmenes de agua, expresados en millones de metros cúbicos, caídos en las diversas cuencas hidrográficas y en la totalidad de la España peninsular, mes por mes y en todo el año 2001; el segundo, dispuesto de igual forma, se refiere a las precipitaciones medias, expresadas en milímetros, caídas en las cuencas y en la España peninsular, con la nota final del carácter del año en las distintas cuencas.

En los dos casos, y como término de comparación, se expresa el valor medio del período 1961-1990. Como resultado de esta comparación se puede ver que el año 2001 fue normal, en lo que se refiere a la cantidad de precipitación caída sobre la España peninsular.

En cuanto a las cuencas, las precipitaciones fueron por debajo de lo normal en el Ebro y Pirineo Oriental, normales en el Duero, Tajo, Sur y Júcar y por encima de lo normal en el Norte, Guadiana, Guadalquivir y Segura.



PRECIPITACIONES ANUALES MEDIAS CAÍDAS EN ESPAÑA PENINSULAR
EN EL PERÍODO 1941-2001



MUY SECO



SECO



NORMAL



HÚMEDO



MUY HÚMEDO

**VOLÚMENES DE PRECIPITACIÓN, EN MILLONES DE METROS CÚBICOS, CAÍDOS
EN LAS DISTINTAS CUENCAS DE LA ESPAÑA PENINSULAR EN EL AÑO 2001**

Cuencas	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Año
NORTE Media 1961-90	16.831 8.404	6.437 7.897	18.569 6.511	4.831 6.172	4.321 5.648	1.490 3.289	4.287 2.205	3.050 2.410	2.956 4.080	8.114 6.790	4.180 8.012	2.316 8.315	77.382 69.733
DUERO Media 1961-90	12.746 5.250	4.299 4.959	11.642 3.546	1.113 4.573	3.558 4.586	655 3.255	2.832 1.960	1.502 1.291	1.761 2.999	6.195 4.396	1.446 5.530	831 4.892	48.580 47.237
TAJO Media 1961-90	9.674 4.316	3.722 4.229	7.633 2.886	628 3.729	3.018 3.019	684 1.893	504 939	398 606	2.289 2.103	6.801 3.446	856 4.952	1.028 4.242	37.235 36.360
GUADIANA Media 1961-90	7.428 4.069	3.410 4.047	6.480 2.898	511 3.500	3.474 2.433	535 1.626	38 680	136 460	3.362 1.678	6.936 3.298	3.250 4.377	2.264 4.306	37.824 33.372
GUADALQUIVIR Media 1961-90	9.344 5.138	2.522 4.882	8.489 3.646	431 3.814	3.487 2.561	266 1.376	30 418	88 355	3.674 1.541	6.311 3.565	3.936 5.538	3.902 5.413	42.480 38.247
SUR Media 1961-90	1.390 1.305	584 1.166	1.133 991	90 925	827 607	85 273	9 67	19 91	1.202 357	1.492 1.040	1.168 1.560	1.518 1.501	9.517 9.883
SEGURA Media 1961-90	622 518	735 569	250 629	421 722	978 666	120 535	15 165	87 287	824 535	761 903	1.200 862	1.473 619	7.486 7.010
JÚCAR Media 1961-90	1.911 1.619	1.538 1.697	1.370 1.613	1.628 2.112	2.296 2.102	230 1.652	367 671	556 971	2.997 1.842	2.221 2.778	2.273 2.538	2.144 1.928	19.531 21.523
EBRO Media 1961-90	6.673 4.039	1.358 4.031	6.132 3.856	3.523 5.201	4.306 5.599	1.028 4.329	4.168 2.602	1.840 3.224	3.860 4.175	3.928 4.881	3.975 5.827	986 4.544	41.777 52.308
P. ORIENTAL Media 1961-90	1.128 708	417 662	712 834	541 1.032	1.013 1.210	182 957	1.139 629	395 1.088	1.108 1.184	984 1.352	1.422 1.105	337 853	9.378 11.614
TOTAL PENINSUL. Media 1961-90	67.747 35.365	25.022 34.139	62.410 27.409	13.717 31.780	27.278 28.431	5.275 19.194	13.389 10.336	8.071 10.774	24.033 20.494	43.743 32.449	23.706 40.302	16.799 36.613	331.190 327.286

**PRECIPITACIONES MEDIAS, EN MILÍMETROS, CORRESPONDIENTES A
LAS DISTINTAS CUENCAS DE LA ESPAÑA PENINSULAR EN EL AÑO 2001**

Cuencas	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Año	Carácter
NORTE Media 1961-90	312 156	119 146	344 121	90 114	80 105	28 61	80 41	57 45	55 76	151 126	78 149	43 154	1.435 1.294	Húmedo
DUERO Media 1961-90	161 66	54 63	344 45	14 58	45 58	8 41	36 25	19 16	22 38	79 56	18 70	11 62	615 598	Normal
TAJO Media 1961-90	173 77	67 76	147 52	11 67	54 54	12 34	9 17	7 11	41 38	122 62	15 88	18 76	665 652	Normal
GUADIANA Media 1961-90	124 68	57 68	136 48	9 58	58 41	9 27	1 11	2 8	56 28	116 55	54 73	38 72	632 557	Húmedo
GUADALQUIVIR Media 1961-90	148 81	40 77	108 58	7 60	55 40	4 22	1 7	1 6	58 24	100 57	62 88	62 86	673 606	Húmedo
SUR Media 1961-90	76 71	32 63	135 54	5 50	45 33	5 15	1 4	1 5	65 19	81 57	64 85	83 82	517 538	Normal
SEGURA Media 1961-90	33 28	39 31	62 34	23 39	53 36	6 29	1 9	5 15	44 29	41 49	64 46	79 32	402 376	Húmedo
JÚCAR Media 1961-90	45 38	36 40	13 38	38 49	54 49	5 39	9 16	13 23	70 43	52 65	53 59	50 45	455 502	Normal
EBRO Media 1961-90	78 47	16 47	32 45	41 60	50 65	12 50	48 30	21 37	45 48	46 57	46 68	12 53	485 607	Muy Seco
P. ORIENTAL Media 1961-90	68 43	25 40	71 51	33 63	61 73	11 58	69 38	24 66	67 72	60 82	86 67	20 52	568 705	Seco
TOTAL PENINSUL. Media 1961-90	137 73	51 69	126 56	28 64	55 57	11 39	27 22	16 21	49 41	88 67	48 79	34 71	670 659	Normal

BALANCE HÍDRICO 2001-2002

Dentro de esta sección del Calendario y tras el correspondiente resumen del año 2000-2001, en el que se reseñan sus principales características desde el punto de vista hidrometeorológico, figura una serie de mapas en los que se muestra la distribución, en el ámbito de la España peninsular y Baleares, de la reserva de humedad del suelo, expresada en términos de los porcentajes que los valores de este parámetro representan respecto de la capacidad máxima de retención hídrica característica de cada tipo de suelos. Cada uno de estos mapas corresponde al final de una de las cuatro estaciones del pasado año hidrometeorológico, que comenzó el 1 de septiembre de 2001 y finalizó el 31 de agosto de 2002. Las fechas adoptadas como límites de dichas estaciones del año son 30 de noviembre (final del otoño), 28 de febrero (final del invierno), 31 de mayo (final de la primavera) y 31 de agosto (final del verano y del año hidrometeorológico).

Además, y con referencia a esas mismas fechas, se presentan otros tantos mapas en los que figuran los porcentajes del volumen de agua embalsada, respecto a la capacidad total, en las distintas cuencas peninsulares y en el conjunto de las mismas, así como las diferencias que presentan dichos índices porcentuales respecto a los valores correspondientes a las mismas fechas del año hidrometeorológico anterior. Estos datos proceden de la información suministrada semanalmente por la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas, del Ministerio de Medio Ambiente.

Los mapas a los que al principio se hace referencia se obtienen como resultado del Balance Hídrico Nacional cuya evaluación se efectúa diariamente en la Sección de Meteorología Agrícola e Hidrológica, siguiendo un método cuyas características fundamentales se exponen a continuación.

Metodología del Balance Hídrico; principales características

La evaluación del Balance Hídrico se efectúa diariamente en el Servicio de Aplicaciones Meteorológicas del I.N.M., siguiendo un método que se viene aplicando operativamente desde el comienzo del año hidrológico 1996-97 y del que cabe destacar las siguientes características:

- 1) En primer lugar, se determina la capacidad de retención hídrica propia de cada tipo de suelos, esto es, la máxima reserva de humedad que cada uno de ellos es capaz de retener. Ello requiere la previa estimación de parámetros tales como la capacidad de campo, punto de marchitamiento permanente y profundidad media de las raíces, que dependen de la textura y los usos del suelo, así como del tipo de vegetación que se asienta sobre él. Para estos cálculos, se utiliza información procedente de la base de datos CORINE (textura) y de ficheros facilitados por el Ministerio de Agricultura (usos del suelo). De esta manera, se puede obtener un mapa que muestre la distribución, sobre la superficie de nuestro país, de los valores de la capacidad de retención de humedad correspondientes a los diferentes tipos de suelos.

2) Para cada día, se calcula la denominada “evapotranspiración de referencia”, para lo cual se emplea el método de Penman-Monteith, en la versión modificada del mismo propuesta por la F.A.O.. Para ello se utilizan datos de insolación, presión atmosférica, temperatura y humedad del aire y velocidad del viento.

3) Una vez determinado el parámetro anterior, se calculan, para cada día, la precipitación efectiva y la evapotranspiración real, variables cuyos valores permiten evaluar el balance hídrico propiamente dicho, correspondiente al día en cuestión, y, por tanto, la reserva de humedad que, en esa fecha, queda disponible en el suelo.

La precipitación efectiva —es decir, la aportación de agua al suelo procedente de la precipitación— se obtiene restando de la precipitación total diaria el “excedente de agua”, constituido por el drenaje y la escorrentía. Dicho excedente se calcula mediante una fórmula derivada del método del “Número de Curva” (utilizado por el Soil Conservation Service de los EE.UU).

Por otra parte, teniendo en cuenta la evapotranspiración de referencia —máxima cantidad de agua que puede perder el suelo por evapotranspiración— correspondiente al día de que se trate, y en función de la reserva de humedad disponible, hasta ese momento, en el suelo, se calcula la evapotranspiración real que tiene lugar ese día, asumiendo para ello un proceso no directo, en virtud del cual el suelo va ofreciendo mayor resistencia a la pérdida de agua a medida que va disminuyendo su reserva hídrica.

La evaluación diaria del Balance Hídrico se basa en un modelo distribuido de tipo reticular, siendo la celda elemental un rectángulo de 17 km x 22 km y aplicándose dentro de un ámbito territorial que comprende la España peninsular y Baleares. El modelo se alimenta, por una parte, de datos en rejilla de presión atmosférica, velocidad del viento y temperatura y humedad del aire, resultantes de los análisis de los campos respectivos efectuados por el modelo HIRLAM (utilizado en el I.N.M. como modelo numérico de predicción meteorológica); y, por otra parte, de datos puntuales de precipitación e insolación, procedentes de algo más de 350 estaciones sinópticas (tanto convencionales como automáticas), pertenecientes, en su inmensa mayor parte, a la red nacional (aunque también se tienen en cuenta algunas de Portugal, sur de Francia y norte de África); variables, las dos últimas, cuyos campos respectivos se analizan, a partir de dichos datos puntuales y en la rejilla utilizada por el modelo, aplicando un método de interpolación espacial (“krigeado”). La utilización, como soporte del modelo, de un Sistema de Información Geográfica de tipo raster permite la homogeneización, en cuanto a proyección cartográfica y resolución espacial, de ambas clases de datos, de características, en esos aspectos, originariamente diferentes.

El modelo de balance hídrico, cuyas principales características se han reseñado, permite la elaboración, entre otros productos, de mapas en los que se muestra, bien sea la distribución espacial de los valores acumulados, desde el inicio del año hidrológico (1 de septiembre) hasta la fecha que interese, de variables como la precipitación y las evapotranspiraciones de referencia y real, bien la distribución de los valores de la reserva de humedad del suelo en una fecha determinada, así como de los porcentajes que aquéllos representan respecto al correspondiente valor de saturación (determinado éste por la capacidad de retención hídrica que caracteriza a cada tipo de suelos), todo lo cual per-

mite seguir la evolución, a lo largo del año hidrológico (es decir, del 1 de septiembre al 31 de agosto), de esos parámetros significativos. A estos efectos, mapas como los mencionados se incluyen en un boletín que se elabora, cada diez días, en la Sección de Meteorología Agrícola e Hidrológica del I.N.M.

EL AÑO HIDROMETEOROLÓGICO 2001-2002

Se puede afirmar que, en conjunto, el año hidrometeorológico 2001-2002 ha resultado algo más seco de lo normal, de modo que el volumen total de precipitaciones que se ha acumulado a lo largo del mismo en el conjunto del territorio nacional representa en torno al 92% del valor medio normal. No obstante, lo que llama la atención del año no es este ligero déficit que se aprecia en el volumen total de precipitaciones, sino la peculiar distribución geográfica de estas lluvias. Así, se ha registrado un apreciable déficit de precipitaciones en amplias zonas del norte y noroeste peninsular, que se extiende, aunque de forma menos acusada, al resto de la vertiente atlántica, con precipitaciones acumuladas en el año por debajo del 75% de los valores medios normales en Galicia, Cantabria, País Vasco, mitad noroeste de Castilla y León, norte de Navarra y de Aragón y algunas zonas más reducidas de Extremadura, Madrid, Castilla-La Mancha y Andalucía.. En cambio el año ha sido muy húmedo en general en la mayor parte de las regiones de la vertiente mediterránea, así como en ambos archipiélagos, con valores de precipitación entre un 20% y un 50% por encima de los valores medios en Valencia, Murcia, Baleares, Melilla, este de Andalucía y en la mayor parte de las islas del archipiélago canario.

Por lo que respecta a la situación de los embalses al final del año hidrológico, debido sobre todo a la escasez general de precipitaciones que se observó en la segunda mitad del otoño y en buena parte del invierno, se aprecia una clara disminución de las reservas hídricas respecto a las existentes a finales de Agosto de 2001, de modo que las reservas totales de agua en los embalses a fecha 31 de Agosto no superaban el 48% de la capacidad máxima de almacenamiento frente al 60% de las existentes un año antes.

Otoño

El año hidrometeorológico comenzó con un mes de septiembre en el que, prácticamente coincidiendo con la entrada del otoño astronómico, se inició una situación de precipitaciones abundantes que afectó sobre todo al suroeste peninsular. Esta situación contribuyó a que este mes fuese bastante húmedo en prácticamente toda la mitad sur peninsular, en tanto que en la mitad norte las precipitaciones se situaban en torno a los valores medios normales, resultando incluso seco en zonas del oeste de Galicia, así como de la mitad oriental de la vertiente cantábrica. En el mes de octubre se intensificaron las precipitaciones, de forma que resultó ser húmedo en conjunto, sobre todo en el cuadrante suroeste peninsular, si bien en las regiones de las vertientes cantábrica y mediterránea y en los dos archipiélagos, las precipitaciones registradas fueron inferiores a las normales. En el mes de Noviembre se produjo un cambio drástico en la situación, resultando ser en general bastante seco, sobre todo en el noroeste, aunque cabe no obstante reseñar las copiosas precipitaciones registradas en algunas zonas de la vertiente mediterránea peninsular, en el archipiélago balear, en el oeste de Andalucía y en zonas montañosas de la vertiente cantábrica y del norte de Castilla y León.

De este modo, a finales de Noviembre las cantidades acumuladas desde el inicio del

año hidrometeorológico eran superiores a las normales en las zonas de la mitad sur peninsular y en ambos archipiélagos e inferiores en la mitad norte, destacando en este sentido algunas áreas del País Vasco y Castilla y León, donde las precipitaciones no superaban el 50% de los valores normales.

Por lo que respecta a los suelos, al finalizar el otoño los índices de humedad eran en conjunto inferiores a los habituales para esas fechas, de forma que sólo estaban húmedos o muy húmedos en las regiones cantábricas, oeste de Andalucía, Baleares y áreas reducidas del Sistema Central. Frente a ello había algunas áreas en las comunidades de Aragón, Castilla-La Mancha y zona este de la de Andalucía en las que aún se mantenían los suelos secos, en tanto que en el resto de las zonas se apreciaban valores intermedios de los índices de humedad.

En relación con los embalses, al finalizar el otoño el agua embalsada significaba el 52,6% de su capacidad total, cifra aún ligeramente superior a la que se embalsaba el año 2000 por estas fechas, aunque casi 7 puntos por debajo de la registrada en el comienzo del año hidrometeorológico. Los índices más altos de ocupación se presentaban en las cuencas del Guadalquivir (67,4%) y del Guadiana (66,4%) y los más bajos los registraban las cuencas del Júcar (20,1%) y del Segura (16,92%). Cabe resaltar como hecho poco habitual el que las reservas de la cuenca del Norte se situaran a tan sólo el 39,5% de su capacidad total, prácticamente la mitad de las existentes un año antes.

Invierno

El invierno se caracterizó por la persistencia del régimen de tiempo de tipo anticiclónico ya iniciado en la segunda mitad del otoño, lo que dio lugar a un marcado déficit de precipitaciones, que se fue generando de forma paulatina a lo largo de la estación. Este déficit de lluvias invernales afectó a la práctica totalidad de las zonas, si bien fue menos marcado en el sureste peninsular y zonas de los archipiélagos balear y canario. Esta situación se tradujo en que al final del invierno las precipitaciones acumuladas desde el inicio del año fueran en general muy inferiores a las normales, sobre todo en el tercio norte peninsular en el que estas precipitaciones oscilaban entre el 45% y el 60% de los valores medios. Tan sólo se alcanzaban registros iguales o superiores a los normales en zonas del este y sureste peninsular, así como en Baleares y parte del archipiélago Canario.

Como consecuencia de esta situación de escasez de lluvias, al final del invierno sólo se observaban áreas reducidas con suelos saturados en el norte de Galicia y Pirineos occidentales, se encontraban húmedos a muy húmedos en el tercio norte peninsular, Sistema Central y áreas montañosas del oeste de Andalucía, en tanto que los suelos mantenían en general valores intermedios de humedad en el resto de las zonas, tendiendo a disminuir estos valores hacia el sureste.

En lo concerniente al estado de las reservas hídricas, al final del invierno éstas se mantenían en valores similares a los del inicio de la estación, con un 55,4% de la capacidad

máxima de embalse en el conjunto de las cuencas peninsulares, cifra incluso inferior a la que se registraba al comienzo del año hidrológico y más de 16 puntos por debajo del valor que se alcanzaba al final del invierno del pasado año. Los mayores índices de ocupación se seguían alcanzando en las cuencas del Guadiana (69,1%) y Guadalquivir (70,8 %), en tanto que los valores más bajos se registraban en las cuencas mediterráneas del Segura (23,5%), Júcar (22,9%) y Cuencas internas de Cataluña (25,6%).

Primavera

A diferencia del muy seco invierno, el trimestre primaveral resultó ser algo más húmedo de lo habitual en el conjunto de España, pero siguiendo un esquema análogo al de las anteriores estaciones las precipitaciones se distribuyeron de modo muy desigual, concentrándose las precipitaciones más copiosas en las zonas de la vertiente mediterránea, así como en Baleares y las islas occidentales del archipiélago canario, zonas en las que la primavera resultó muy húmeda. En cambio en la mayor parte del cuadrante noroeste peninsular las lluvias primaverales fueron relativamente escasas, oscilando en general entre el 60% y el 80% de los valores normales, por lo que en estas zonas el déficit pluviométrico que se empezó a generar en el pasado otoño continuó incrementándose. En consecuencia, a finales de la estación los valores acumulados de precipitación desde el inicio del año hidrometeorológico superaban ampliamente los valores normales en una extensa franja a lo largo del litoral mediterráneo desde el sur de Cataluña hasta Málaga, así como en las dos comunidades insulares. En el resto de España, las precipitaciones eran inferiores a las normales, especialmente en todo el tercio noroeste peninsular, abarcando las comunidades de Galicia, Asturias, Cantabria, País Vasco, Navarra, La Rioja y buena parte de Castilla y León, regiones en las que las precipitaciones registradas representaban entre el 50% y el 75% de los valores normales para este período.

Pese a estas precipitaciones primaverales, los índices de humedad del suelo ya habían iniciado al final de la estación un apreciable descenso, como corresponde a la elevación de las temperaturas y a los ya notables valores de irradiación registrados a finales de Mayo, que dieron lugar a un fuerte incremento de los valores de la evapotranspiración. En función de ello, a fecha 31 de Mayo sólo se mantenían los suelos húmedos o muy húmedos en la franja cantábrica y áreas del norte de Valencia y zona montañosa del norte de la isla de Mallorca, en tanto que en el resto se registraban valores intermedios de la humedad del suelo, apreciándose ya extensas zonas con suelos secos en Castilla-La Mancha, Castilla y León, Extremadura y Andalucía.

Por lo que respecta a las reservas, al finalizar el mes de mayo se situaban en el 61,9% de la capacidad total de los embalses para el conjunto de las cuencas peninsulares, lo que suponía un incremento de más de 6 puntos respecto de las existentes al inicio de la primavera, aunque eran muy inferiores (15 puntos menos) a las del año anterior por esas mismas fechas, lo que ponía de manifiesto el carácter deficitario de este año desde el punto de vista hidrológico. Los niveles de ocupación más elevados se registraban en las cuencas del Guadalquivir (75,8%) y del Ebro (74,2%), en tanto que los más bajos continuaban apreciándose en las del Segura (27,9%) y Júcar (28,6%).

Verano

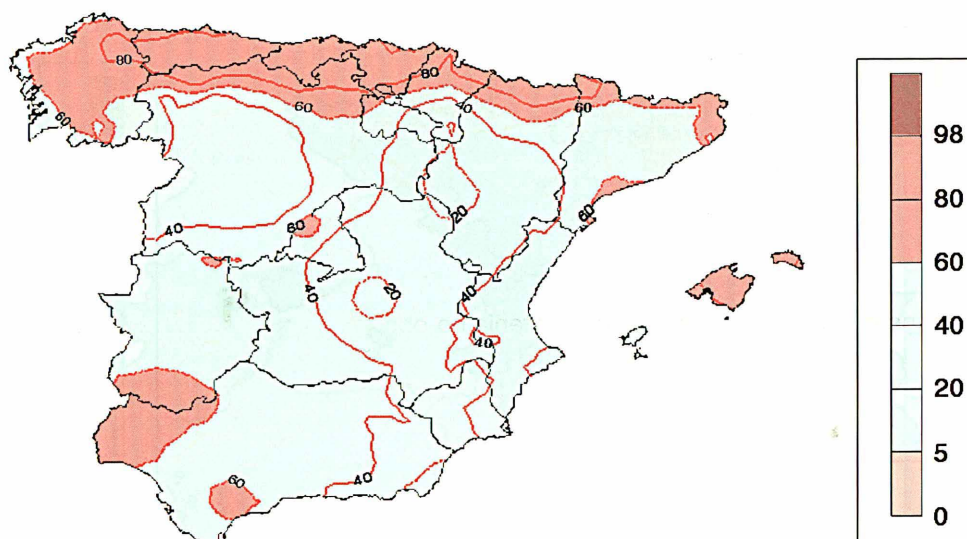
El verano resultó bastante más húmedo de lo normal en las vertientes cantábrica y mediterránea, así como en Baleares y las islas occidentales del archipiélago canario, en cambio resultó seco en general en la vertiente atlántica; sobre todo en el cuadrante suroeste peninsular, donde apenas se registraron precipitaciones apreciables en este trimestre. Ello ha dado lugar a que se confirmara el carácter húmedo del año en las zonas mediterráneas y a que se compensara parte del déficit de lluvias acumulado hasta ese momento en zonas de Asturias, Cantabria y País Vasco, no así en el caso de Galicia y oeste de Castilla y León donde el déficit acumulado siguió aumentando a lo largo del verano.

Así, al finalizar el año hidrometeorológico (31 de Agosto de 2002), las precipitaciones registradas a lo largo del mismo eran bastante inferiores a las normales en amplias zonas del norte y noroeste peninsular, en tanto que en el resto de las zonas de la vertiente atlántica se situaban en general por debajo de los valores normales, pero no de forma tan marcada como en las zonas antes citadas. El año se puede considerar en cambio húmedo a muy húmedo en las regiones de la vertiente mediterránea, así como en ambos archipiélagos.

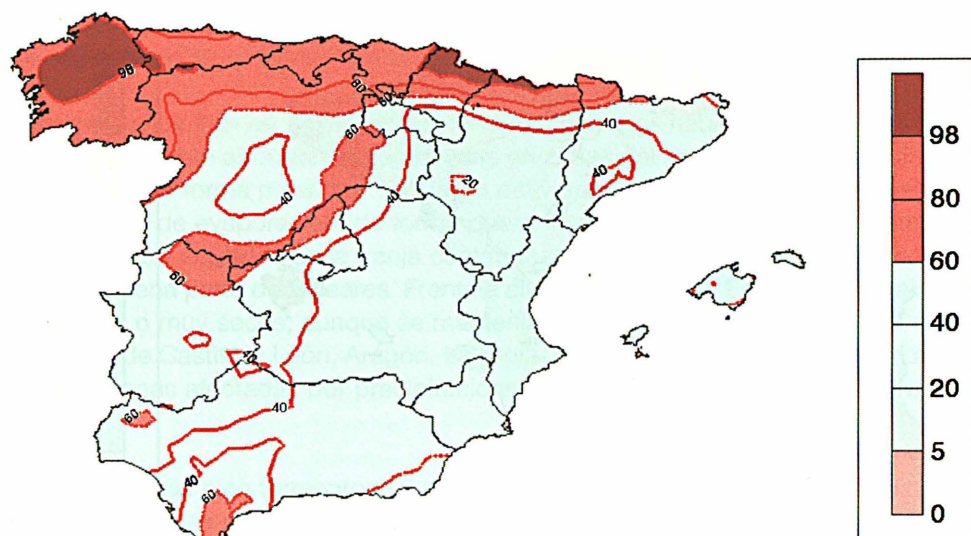
Respecto a los índices de humedad del suelo, como es habitual y pese a las precipitaciones relativamente abundantes registradas en zonas del norte y este peninsular, fueron disminuyendo de forma paulatina a lo largo del verano en todas las regiones debido a las elevadas tasas de evaporación, de forma que a finales de agosto sólo se mantenían índices de humedad elevados en la franja cantábrica, Pirineos, así como en la mitad norte de Cataluña y buena parte de Baleares. Frente a ello, en el resto de España predominaban los suelos secos o muy secos, aunque se mantenía no obstante algo de humedad en el suelo en el este de Castilla y León, Aragón, La Rioja, Navarra, nordeste de Castilla La Mancha y Valencia, zonas afectadas por precipitaciones en los últimos días del año hidrometeorológico.

El carácter más bien tormentoso y no muy cálido del verano no evitó la habitual disminución estival de las reservas de agua en los embalses, aunque fue algo menos acusada que en anteriores veranos, de forma que a finales de Agosto el porcentaje de ocupación a nivel nacional había descendido al 48,0%, 14 puntos por debajo del existente a finales de la primavera. Este porcentaje era casi 12 puntos inferior al existente a finales del año 2000-2001. Los valores más elevados de ocupación se observaban en las cuencas internas de Cataluña (60,4%) y el Norte (59,1%) y valores similares se registraban en el Guadalquivir (59,0%) y Guadiana (58,5%), en tanto que las cuencas con porcentajes menores seguían siendo, al igual que en el resto del año, las del Segura (16,0%) y Júcar (21,4%).

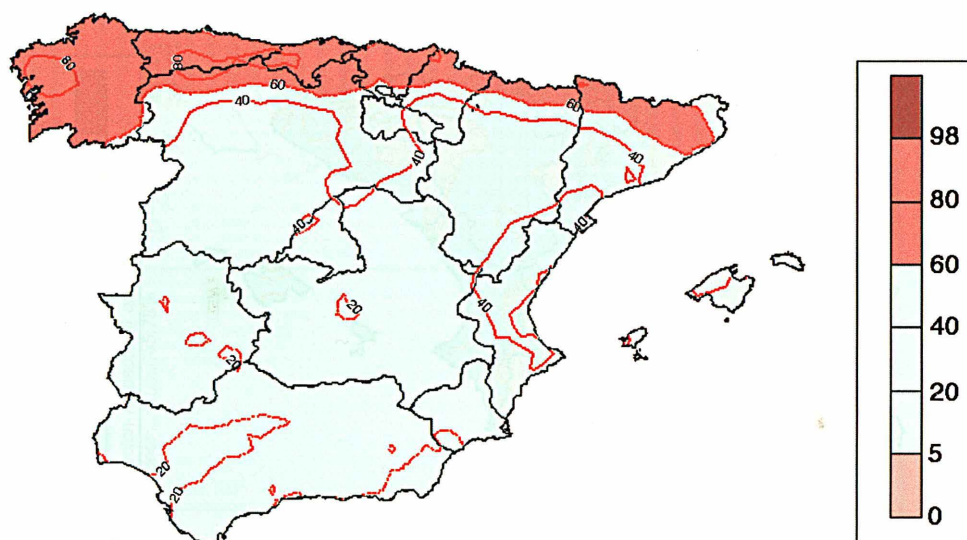
ANTONIO MESTRE BARCELÓ
Jefe del Servicio de Aplicaciones
Meteorológicas.



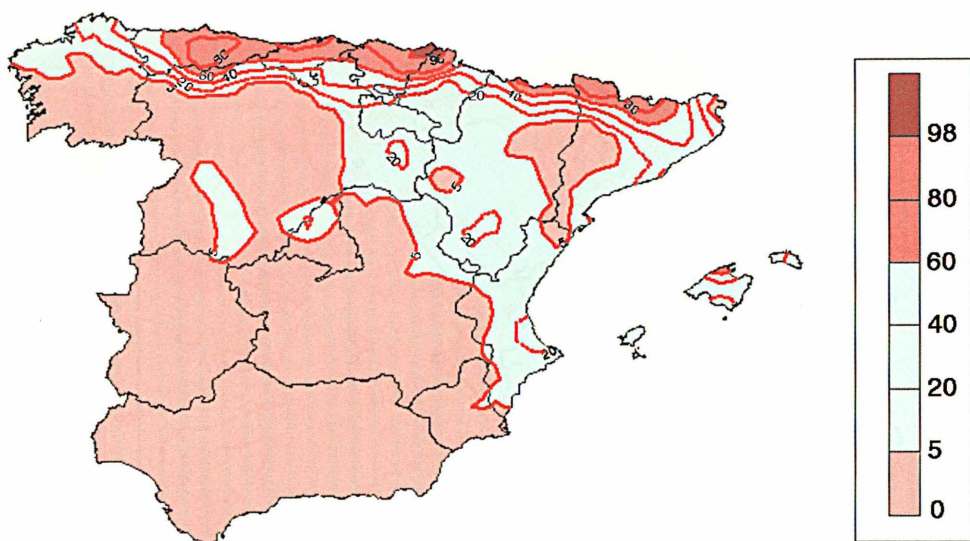
Valores en porcentaje, sobre la capacidad máxima de retención, de la reserva de humedad del suelo.
 Final del otoño hidrológico (30 de noviembre de 2001).



*Valores en porcentaje, sobre la capacidad máxima de retención, de la reserva de humedad del suelo.
Final del invierno hidrológico (28 de febrero de 2002).*



Valores en porcentaje, sobre la capacidad máxima de retención, de la reserva de humedad del suelo.
Final de la primavera hidrológica (31 de mayo de 2002).



Valores en porcentaje, sobre la capacidad máxima de retención, de la reserva de humedad del suelo.
Final del verano hidrológico (31 de agosto de 2002).

SITUACIÓN DE LOS EMBALSES EN LAS CUENCAS PENINSULARES

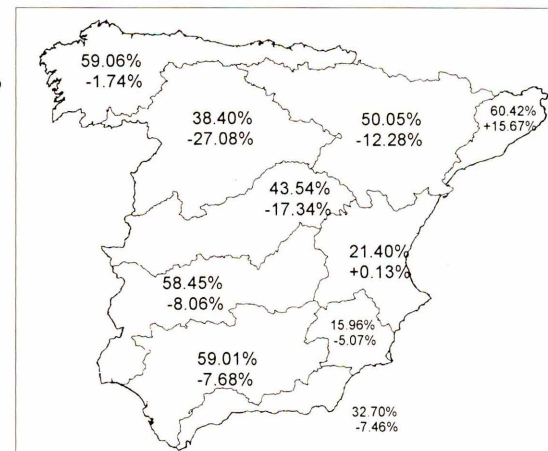
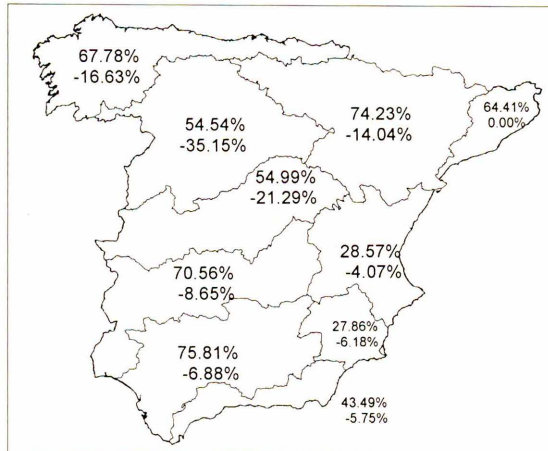
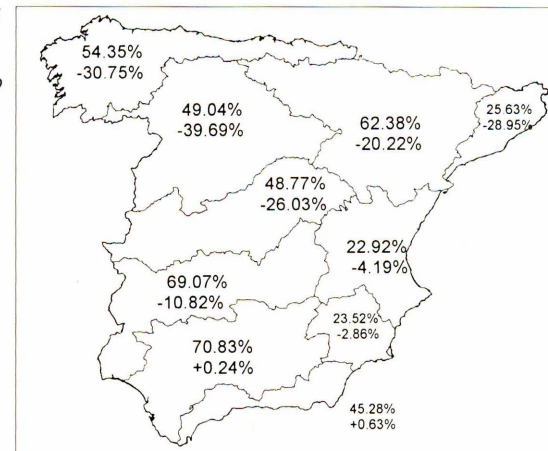
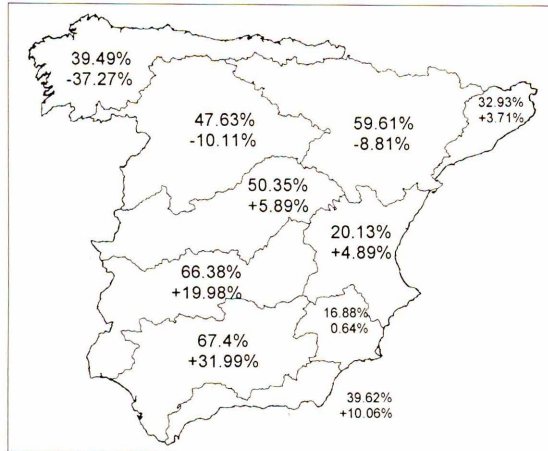


GRÁFICO SECULAR DE MADRID-RETIRO

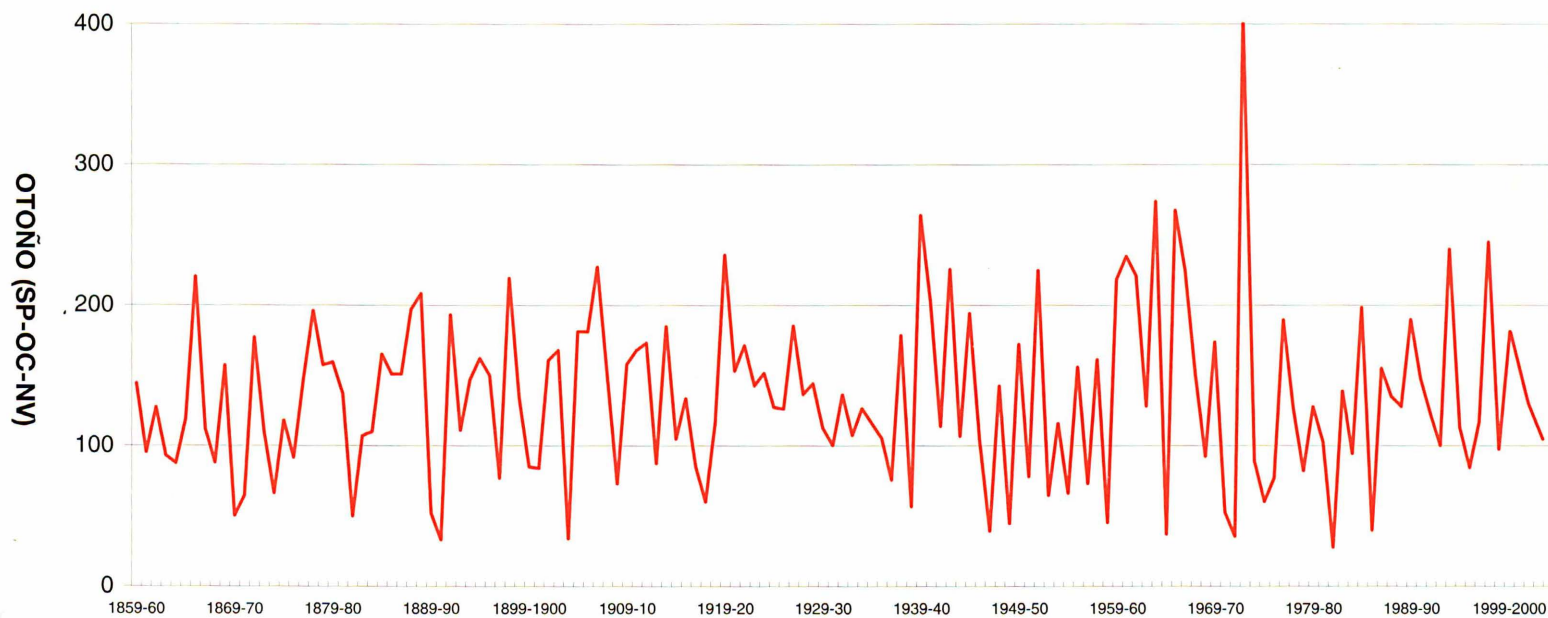


GRÁFICO SECULAR DE MADRID-RETIRO

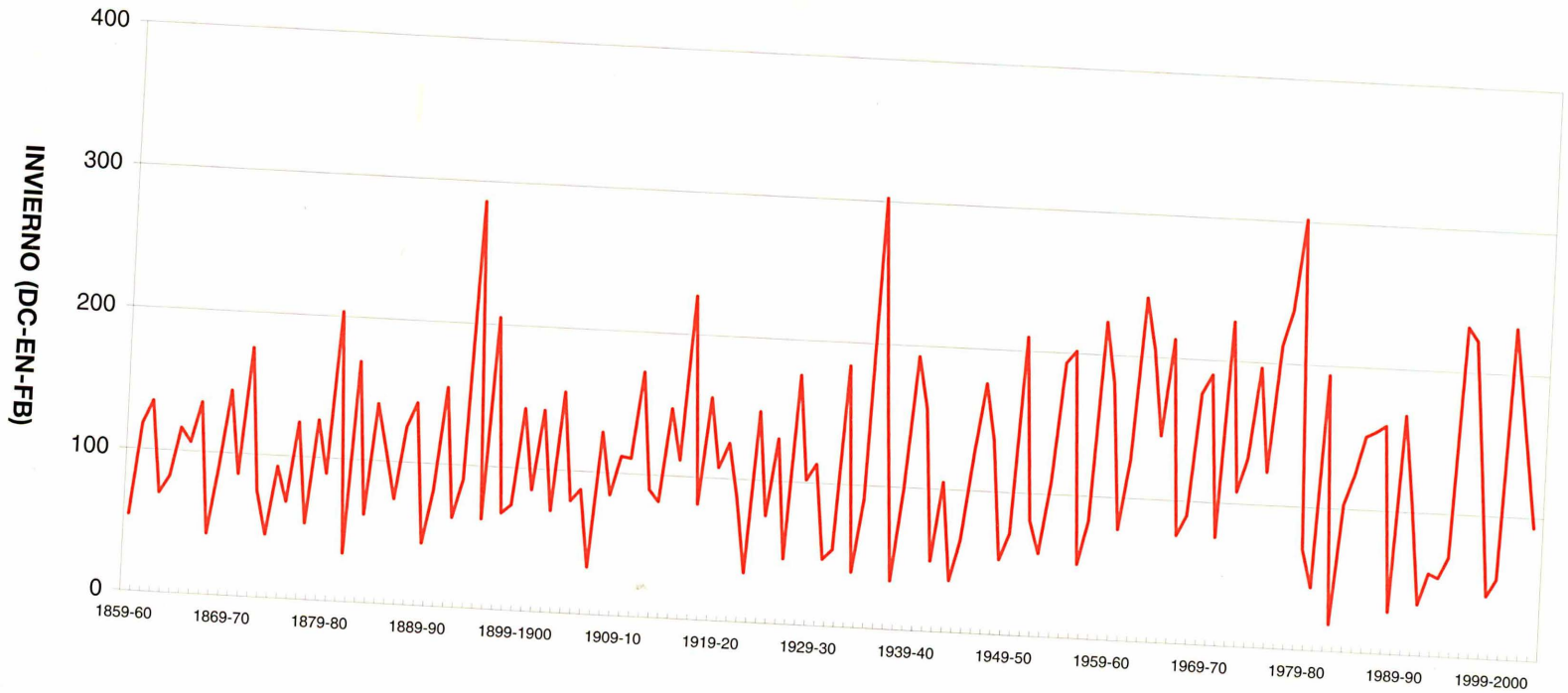


GRÁFICO SECULAR DE MADRID-RETIRO

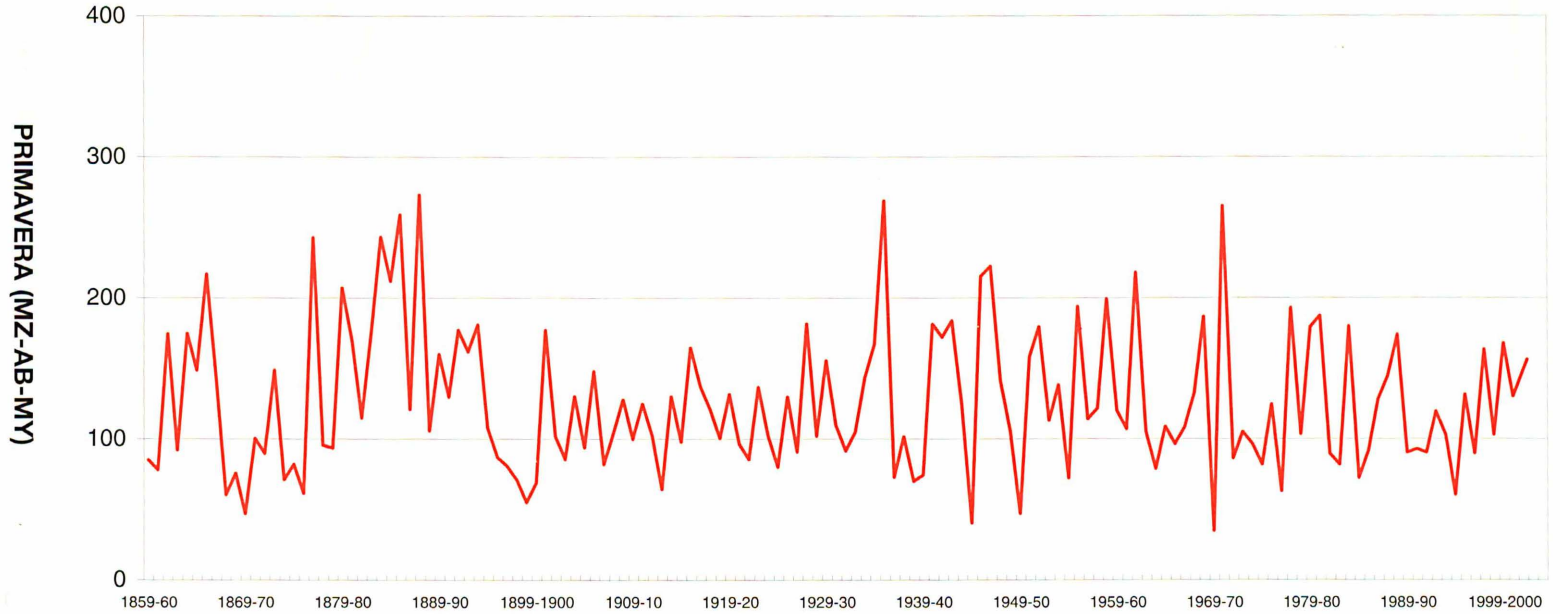
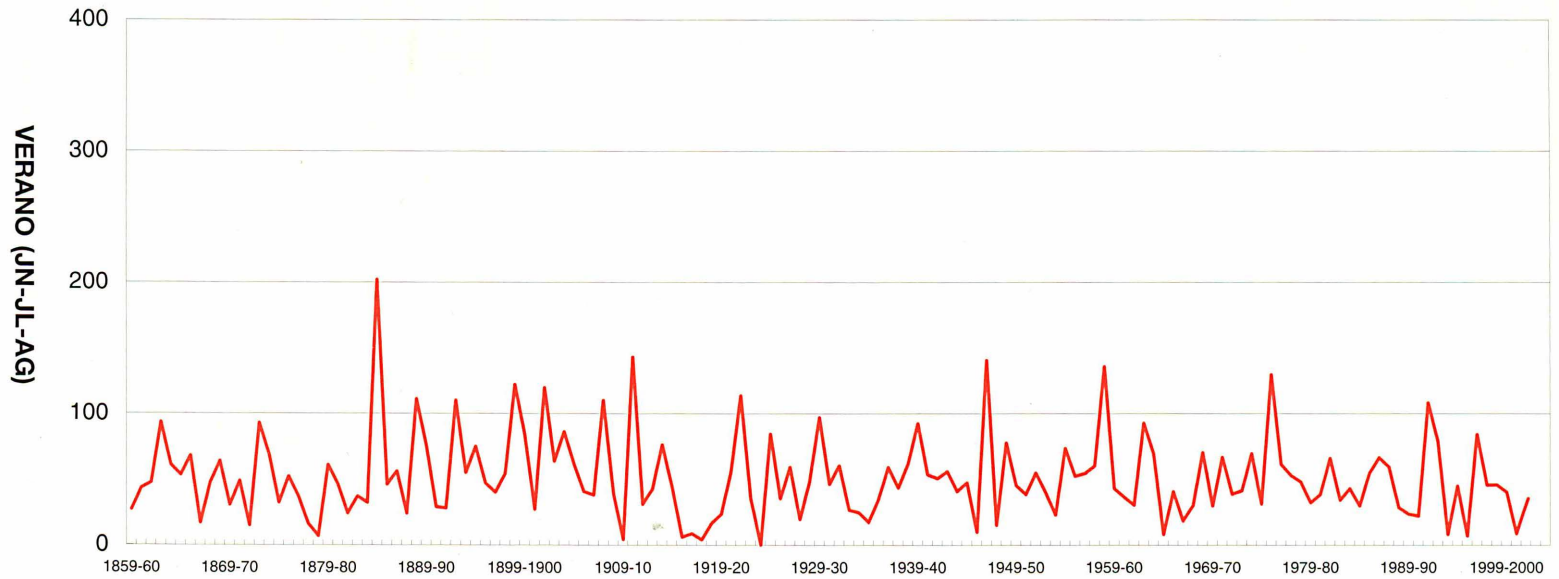
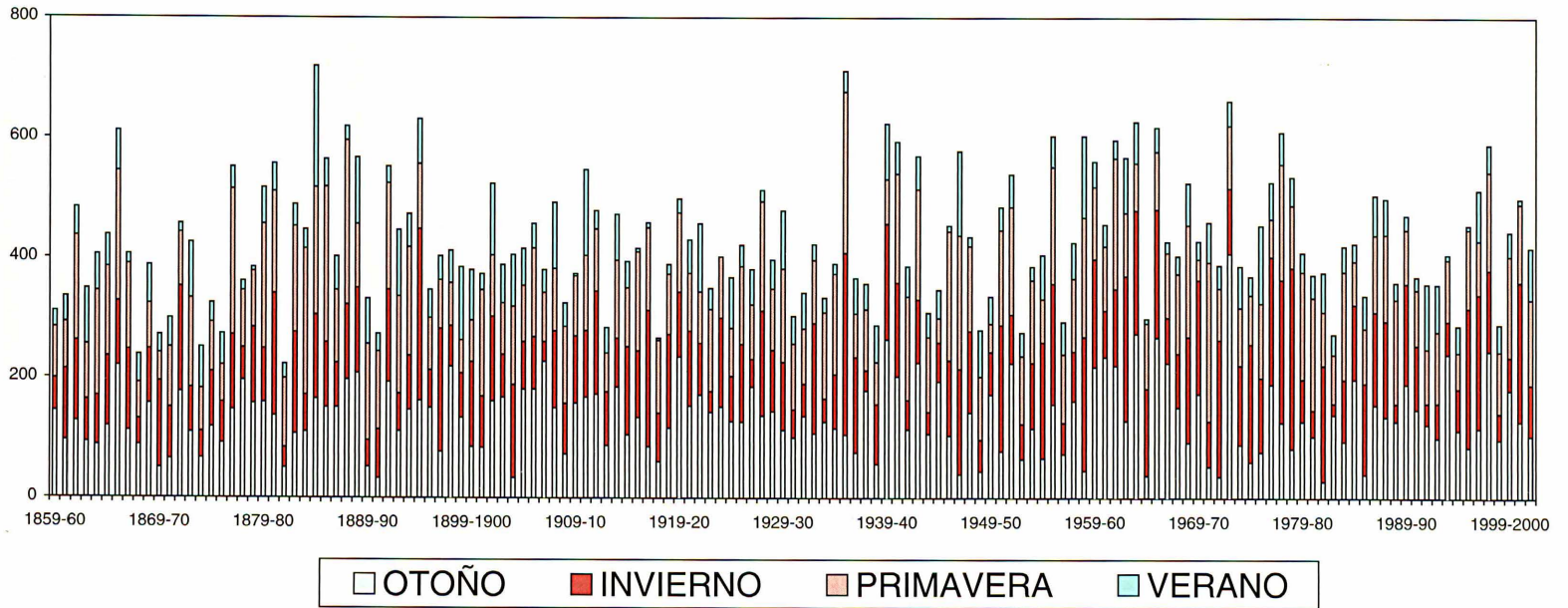


GRÁFICO SECULAR DE MADRID-RETIRO



VALORES DE LA PRECIPITACIÓN EN MADRID-RETIRO



VALORES DE LA PRECIPITACIÓN EN MADRID-RETIRO

Años	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Año agrícola
1859-60	144,2	54,0	85,2	27,0	310,4
1860-61	95,3	118,4	78,2	43,2	335,1
1861-62	127,1	134,3	174,6	47,3	483,3
1862-63	92,9	70,1	92,0	93,3	348,3
1863-64	87,5	81,9	174,8	60,8	405,0
1864-65	119,2	116,2	148,8	53,2	437,4
1865-66	220,2	106,6	217,0	67,8	611,6
1866-67	111,9	134,7	142,6	16,8	406,0
1867-68	88,0	43,0	60,5	46,9	238,4
1868-69	157,0	90,6	75,7	63,8	387,1
1869-70	50,2	144,0	46,9	30,4	271,5
1870-71	64,5	85,9	100,4	48,5	299,3
1871-72	177,1	174,9	89,9	14,8	456,7
1872-73	109,1	74,7	148,9	92,7	425,4
1873-74	66,4	44,5	71,2	68,9	251,0
1874-75	118,0	92,4	82,1	32,2	324,7
1875-76	91,6	68,1	61,6	52,0	273,3
1876-77	147,2	124,2	242,8	36,6	550,8
1877-78	196,0	53,7	95,6	16,0	361,3
1878-79	157,4	126,4	93,6	6,6	384,0
1879-80	159,4	89,4	207,2	60,8	516,8
1880-81	137,0	203,4	170,0	46,0	556,4
1881-82	50,0	34,0	115,0	24,0	223,0
1882-83	107,0	169,0	176,0	37,0	489,0
1883-84	110,0	62,0	243,0	32,0	447,0
1884-85	165,0	140,0	212,0	202,0	719,0
1885-86	151,0	108,0	259,0	46,0	564,0
1886-87	151,0	74,0	121,0	56,0	402,0
1887-88	197,0	125,0	273,0	24,0	619,0
1888-89	208,0	142,0	106,0	111,0	567,0
1889-90	52,0	44,0	160,0	76,0	332,0
1890-91	33,0	81,0	130,0	29,0	273,0
1891-92	193,0	154,0	177,0	28,0	552,0
1892-93	111,0	63,0	162,0	110,0	446,0
1893-94	147,0	90,0	181,0	55,0	473,0
1894-95	162,0	286,0	108,0	75,0	631,0
1895-96	150,0	63,0	87,0	47,0	347,0
1896-97	77,0	205,0	81,0	40,0	403,0
1897-98	219,0	68,0	71,0	54,0	412,0
1898-99	134,0	74,0	55,0	122,0	385,0
1899-1900	85,0	142,0	69,0	84,0	380,0
1900-01	84,0	85,4	177,1	27,2	373,7
1901-02	160,9	141,5	101,8	119,5	523,7
1902-03	167,7	71,4	85,7	63,8	388,6
1903-04	33,8	155,0	130,2	86,2	405,2
1904-05	181,1	79,1	93,9	61,5	415,6
1905-06	181,1	87,2	147,9	40,6	456,8
1906-07	227,1	33,2	82,0	38,0	380,3
1907-08	150,0	128,3	104,0	110,0	492,3
1908-09	73,0	84,6	128,0	39,0	324,6
1909-10	158,0	112,0	100,0	4,0	374,0
1910-11	168,0	111,0	125,0	143,0	547,0
1911-12	173,0	171,9	102,9	31,0	478,8
1912-13	87,4	89,6	64,5	42,5	284,0
1913-14	184,8	81,5	129,9	76,2	472,4
1914-15	105,0	147,2	98,0	44,0	394,2
1915-16	133,7	111,5	164,7	6,0	415,9
1916-17	85,3	227,3	137,3	8,5	458,4
1917-18	60,1	81,3	121,1	3,8	266,3
1918-19	116,4	156,2	100,5	16,3	389,4
1919-20	235,5	107,7	131,7	23,3	498,2
1920-21	153,2	124,9	96,3	55,7	430,1
1921-22	171,3	86,6	85,6	113,5	457,0
1922-23	142,8	34,8	136,7	35,3	349,6
1923-24	151,6	148,3	101,8	0,0	401,7
1924-25	127,4	75,5	80,1	84,5	367,5
1925-26	126,2	129,8	130,0	35,2	421,2
1926-27	185,2	46,0	91,0	59,0	381,2
1927-28	136,6	175,2	181,7	19,4	512,9
1928-29	144,2	102,1	102,1	48,5	396,9
1929-30	112,7	113,4	155,6	96,9	478,6

VALORES DE LA PRECIPITACIÓN EN MADRID-RETIRO

Años	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Año agrícola
1930-31	100,2	47,0	109,7	46,3	303,2
1931-32	136,2	54,2	91,5	60,1	342,0
1932-33	107,4	183,6	105,0	26,5	422,5
1933-34	126,5	39,0	143,7	24,5	333,7
1934-35	115,8	90,4	167,1	17,1	390,4
1935-36	105,4	302,6	268,7	34,5	711,2
1936-37	75,8	158,7	72,9	58,8	366,2
1937-38	178,3	34,3	101,6	43,3	357,5
1938-39	56,7	99,4	70,1	61,5	287,7
1939-40	263,9	192,6	74,4	92,4	623,3
1940-41	202,8	155,8	181,4	53,4	593,4
1941-42	113,9	49,5	172,1	50,5	386,0
1942-43	225,4	105,1	183,7	55,6	569,8
1943-44	106,8	36,5	124,8	40,6	308,7
1944-45	194,0	65,1	40,4	47,3	346,8
1945-46	103,9	125,3	215,2	9,6	454,0
1946-47	39,3	175,8	222,3	140,4	577,8
1947-48	142,3	135,9	141,5	15,0	434,7
1948-49	44,6	52,7	105,0	77,5	279,8
1949-50	172,1	71,2	47,1	45,1	335,5
1950-51	78,2	209,9	158,2	38,3	484,6
1951-52	224,7	80,9	179,3	54,6	539,5
1952-53	64,6	58,6	113,1	39,5	275,8
1953-54	115,8	109,3	138,0	22,6	385,7
1954-55	66,3	193,0	72,2	73,4	404,9
1955-56	155,8	201,7	193,7	52,2	603,4
1956-57	73,1	52,2	114,1	54,2	293,6
1957-58	161,2	82,9	121,6	60,0	425,7
1958-59	45,3	223,0	199,2	135,6	603,1
1959-60	218,2	180,1	120,0	42,7	561,0
1960-61	234,6	78,0	107,0	36,2	455,8
1961-62	220,7	127,7	217,8	30,1	596,3
1962-63	128,3	241,5	105,0	92,6	567,4
1963-64	273,6	205,3	78,8	69,2	626,9
1964-65	37,1	145,4	108,6	7,8	298,9
1965-66	267,3	213,4	96,3	40,5	617,5
1966-67	224,6	76,0	108,2	18,1	426,9
1967-68	150,8	90,1	132,7	29,9	403,5
1968-69	92,2	176,0	186,6	70,1	524,9
1969-70	173,6	189,8	34,8	29,5	427,7
1970-71	52,2	75,9	264,9	66,5	459,5
1971-72	35,5	227,8	86,1	38,6	388,0
1972-73	407,2	108,7	104,8	41,2	661,9
1973-74	88,9	132,2	96,3	69,3	386,7
1974-75	60,2	196,4	81,8	31,2	369,6
1975-76	76,9	123,4	124,4	129,4	454,1
1976-77	189,4	212,6	62,9	61,2	526,1
1977-78	125,8	238,1	192,7	52,7	609,3
1978-79	82,1	301,9	103,4	47,8	535,2
1979-80	127,5	70,5	179,1	32,0	409,1
1980-81	102,5	44,2	187,2	38,4	372,3
1981-82	27,8	193,4	89,3	65,7	376,2
1982-83	138,8	19,0	81,7	34,0	273,5
1983-84	94,4	103,3	179,6	42,7	420,0
1984-85	198,2	124,2	72,3	79,5	424,2
1985-86	39,9	151,6	91,5	54,5	337,5
1986-87	154,9	155,2	128,2	66,2	504,5
1987-88	135,2	160,0	144,2	59,3	498,7
1988-89	128,0	29,6	173,7	28,2	359,5
1989-90	189,5	167,7	90,1	23,4	470,7
1990-91	147,7	106,7	92,7	21,9	369,0
1991-92	122,6	35,8	90,2	108,3	356,9
1992-93	100,3	57,9	119,3	78,4	355,9
1993-94	239,9	54,9	102,7	8,0	405,5
1994-95	112,9	69,6	60,3	44,6	287,4
1995-96	84,6	231,9	131,3	6,8	454,6
1996-97	116,6	222,7	89,6	84,0	512,9
1997-98	244,9	135,2	163,3	45,5	588,9
1998-99	97,5	43,9	102,8	45,7	289,9
1999-2000	179,9	55,6	167,7	40,3	443,5
2000-2001	127,7	232,5	129,9	8,6	498,7
2001-2002	102,5	89,7	144,7	36,3	373,2

VIGILANCIA ATMOSFÉRICA GLOBAL 2001

INTRODUCCIÓN

La red de medida de contaminación de fondo del Instituto Nacional de Meteorología está formada en la actualidad por cuatro estaciones situadas en San Pablo de los Montes (Toledo), Observatorio del Ebro en Roquetes (Tarragona), EVA núm. 10 de Noia (A Coruña) y la estación de La Mola en Mahón (Baleares).

En estas estaciones se desarrolla el programa de medida de contaminantes atmosféricos de la Organización Meteorológica Mundial dentro del Sistema de Vigilancia Atmosférica Global (VAG, GAW) que engloba la red de medida de contaminación de fondo BAPMoN (**B**ackground **A**tmospheric **P**ollution **M**onitoring **N**etwork) y el Sistema Mundial de Observación de Ozono, O_3 (SMOOS, GOOS).

A finales del mes de julio se paralizó el programa de medidas en toda la red, lo que hizo necesaria la calibración de la instrumentación durante el mes de septiembre antes de la puesta en marcha de la nueva fase. No se realizaron análisis químicos de las muestras de gases entre mayo y septiembre, y no hay datos de precipitación desde abril a septiembre. Todas estas incidencias hacen que el porcentaje de datos válidos durante el año 2001 sea bajo; además los datos de ozono superficial han podido verse especialmente afectados, pues durante la época de la parada técnica son habituales altas concentraciones de dicho contaminante. Esta falta de datos no es tan decisiva en las series de dióxido de azufre pues los máximos de este compuesto son más probables durante los meses de invierno al estar relacionados con las emisiones producidas por las calefacciones.

MÉTODOS DE MEDIDA

Actualmente la red VAG dispone de equipos automáticos y semiautomáticos. Los captadores automáticos de muestreo continuo, proporcionan datos cada diez minutos; son los analizadores empleados en la toma de muestras de dióxido de azufre, medido por fluorescencia pulsante, y de ozono superficial, medido por absorción ultravioleta. Para el presente estudio se han tomado valores medios diarios.

Los captadores semiautomáticos realizan un muestreo diario que posteriormente es trasladado al laboratorio para su análisis. El laboratorio de referencia es el del Instituto de Salud Carlos III que utiliza diferentes métodos según la naturaleza del contaminante; para el dióxido de nitrógeno se aplica la espectrofotometría por el método de Griess-Saltzman. Además de los ya citados, en la red VAG se miden otros contaminantes en forma de aerosoles como sulfatos, analizados por cromatografía iónica; amonio, para el que se usa espectrofotometría por el método del Indofenol; hidrogeniones, determinados por el método potenciométrico y partículas en suspensión, analizadas por el método gravimétrico. Por otra parte, en analizadores semiautomáticos de medio volumen se toman muestras de componentes químicos atmosféricos en forma de gas más aerosol, como el ión nitrato determinado en el laboratorio por cromatografía iónica; amoniaco gaseoso y amonio en partículas atmosféricas calculados por espectrofotometría por el método del Indofenol.

En cuanto a la precipitación recogida, es también el laboratorio al que se envían las muestras, el que proporciona su composición, empleando cromatografía iónica, espectrofotometría de absorción atómica y espectrofotometría por el método del Indofenol y foto-

metría de emisión. La conductividad se calcula por el método conductimétrico y para determinar el pH se utiliza el método potenciométrico. El estudio de la acidez de la precipitación es fundamental ya que esta característica es consecuencia del balance de cationes y aniones que presenta el agua de lluvia, balance determinante en el desarrollo de la vida tanto vegetal como animal.

PRESENTACIÓN DE LOS DATOS

En las paginas siguientes se muestran las evoluciones mensuales de los valores diarios de dióxido de nitrógeno, $\text{NO}_2\text{-N}$, para enero, febrero, marzo, octubre, noviembre y diciembre, por las causas expuestas anteriormente.

En cuanto al dióxido de azufre y al ozono superficial, se estudian las series temporales formadas por los valores medios diarios, salvo para agosto y septiembre.

De los datos de precipitación se incluyen gráficos del valor medio mensual del pH y de los valores máximo y mínimo para los meses de enero, febrero, marzo, octubre, noviembre y diciembre.

ANÁLISIS DE LOS DATOS

San Pablo de los Montes

La estación de San Pablo de los Montes, la más antigua de las estaciones de la red, está situada en la vertiente norte de los Montes de Toledo y es la instalada a mayor altitud, 917 metros sobre el nivel del mar. Proporciona datos desde el año 1984.

Durante el año 2001 los valores de dióxido de nitrógeno, $\text{NO}_2\text{-N}$ se mantuvieron habitualmente por debajo del límite de detección, $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, destacando como máximo diario el producido el día 11 de abril, cuando se alcanzaron $7,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

El porcentaje de datos válidos de dióxido de azufre fue del 77,1 % en el año 2001, la media anual $2,19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y el valor máximo diario registrado el 15 de diciembre, fue de $13,90 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

De ozono superficial se consideraron como válidos un porcentaje del 82,4 %, la media anual obtenida fue $86,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y el máximo diario de $147,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ se registró el 21 de junio.

Los valores del pH de la precipitación oscilaron entre el valor mínimo de 5,05 el 7 de octubre y el máximo de 7,35 medido el día 23 de febrero. El valor medio mensual más bajo fue 5,89 en enero y el valor medio mensual más alto fue de 6,52 en el mes de febrero.

Roquetes

La estación de Roquetes se encuentra ubicada en las inmediaciones de la ciudad de Tortosa (Tarragona). Fue instalada en 1987.

Durante el periodo de estudio el valor máximo de dióxido de nitrógeno, $\text{NO}_2\text{-N}$ medido fue de $9,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ el día 26 de marzo, estando también con frecuencia los valores por debajo del límite de detección.

El porcentaje de datos válidos alcanzado durante todo el periodo fue de un 82,2 % para el dióxido de azufre, el valor de la media anual es de $2,37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y el máximo diario de $15,22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ se obtuvo el 7 de octubre.

El 81,4 % de los datos de ozono superficial se consideraron válidos. La media anual fue de 69,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y el valor máximo diario de 117,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ se registró el 31 de mayo.

Durante los meses en los que se analizó la precipitación, el valor mínimo del pH fue de 4,73 el día 19 de diciembre y el valor máximo registrado fue de 7,71 el día 14 de noviembre. En cuanto a los valores medios mensuales, el valor medio más bajo corresponde a diciembre con un valor de 6,20 y el valor medio más alto se produjo en noviembre siendo de 7,06.

Noia

La estación de Noia es la más atlántica de las estaciones de medida de contaminación de fondo del INM. Se encuentra a una altitud de 685 metros sobre el nivel del mar y está operativa desde 1992. Es la que cuenta con un menor porcentaje de datos válidos debido a las rigurosas condiciones meteorológicas que afectan a este emplazamiento.

En cuanto al dióxido de nitrógeno, el máximo diario se registró el día 14 de abril con un valor de 7,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, aunque como en el resto de las estaciones predominan los valores inferiores al límite de detección.

El 65,4 % de los datos de SO_2 -S son válidos. La media anual es de 4,48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y el máximo diario se obtuvo el 14 de noviembre con un valor de 22,32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Para el ozono superficial el porcentaje de datos válidos de todo el año es de 74,5 %, la media anual es 73,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y el valor máximo diario, 132,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ corresponde al 28 de mayo.

El valor mínimo de pH registrado fue de 4,78 medido el día 27 de octubre y el máximo diario se obtuvo el día 2 de diciembre, alcanzando un valor de 8,37. El mes de octubre es al que corresponde el pH medio más bajo, 5,70 y diciembre fue el mes en el que el valor medio de pH fue mayor, 6,62.

Mahón

En la estación de Mahón, situada en la Isla de Menorca, se registran datos desde 1992. Durante el año 2001 el rendimiento de esta estación se vio afectado, además de por los condicionantes que afectaron a toda la red, señalados con anterioridad, por el mal estado del tendido eléctrico lo que hizo necesario su cambio.

Como en las demás estaciones, predominan los valores de dióxido de nitrógeno por debajo del límite de detección. Destaca como valor máximo 11,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, medido el día 21 de diciembre.

Para el dióxido de azufre el porcentaje de datos válidos durante el año 2001 fue de 77,0 %; para la media anual se obtuvo un valor de 2,65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y se registró un máximo diario de 19,09 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ el 14 de febrero.

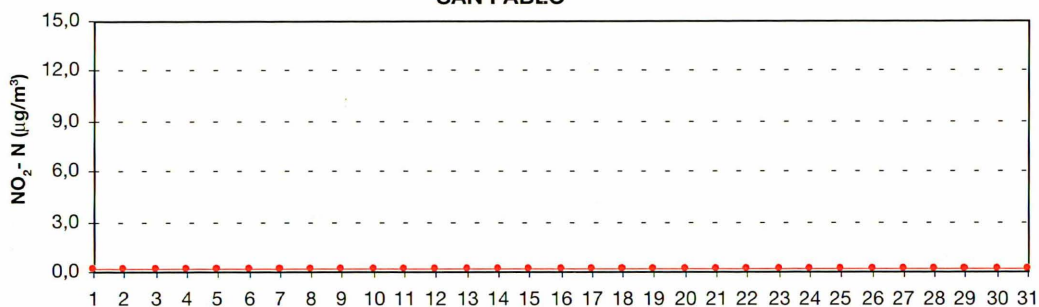
El porcentaje de datos válidos de ozono superficial durante el periodo de medida fue de 73,0 %; la media anual registrada alcanzó un valor de 87,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y el máximo valor diario fue de 134,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ el día 31 de julio.

El estudio del pH en los meses en los que si existen datos nos da un valor mínimo diario de 5,42 el día 18 de enero y un valor máximo diario de 8,46 el día 26 de diciembre. El mínimo valor medio mensual se obtuvo en enero y fue de 6,41 y el máximo de las medias mensuales correspondió a diciembre con un valor de 7,55.

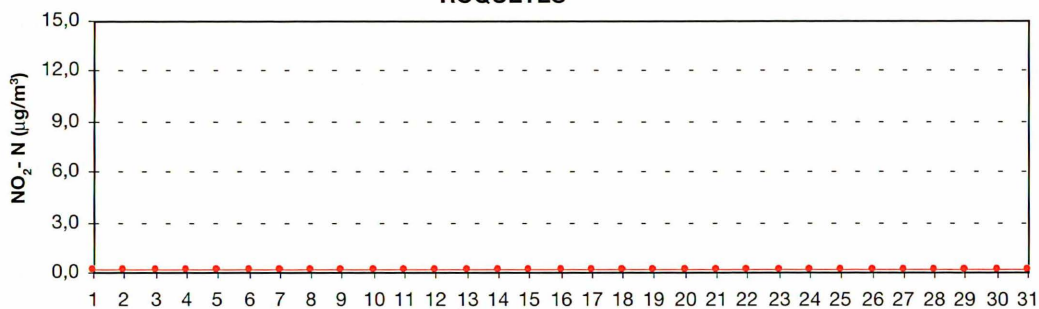
EVOLUCIÓN DE LOS VALORES DIARIOS DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO

ENERO / 2001

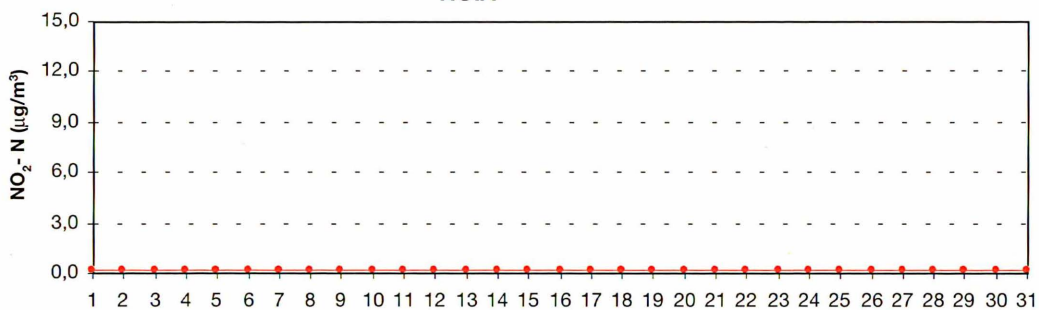
SAN PABLO



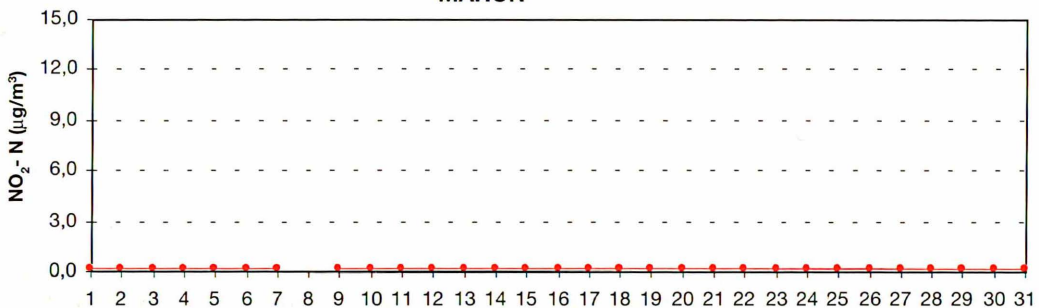
ROQUETES



NOIA



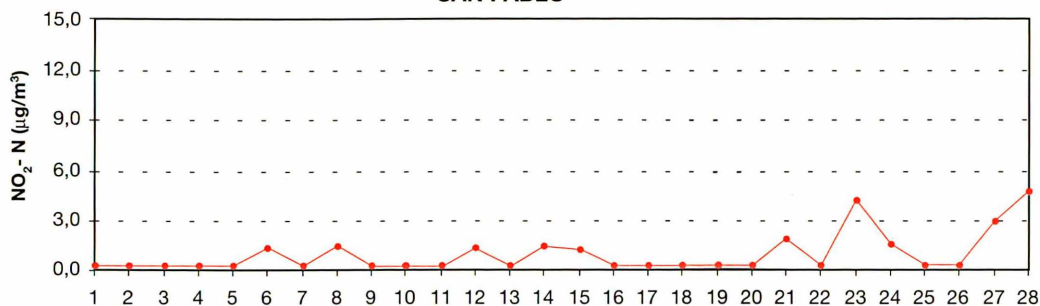
MAHÓN



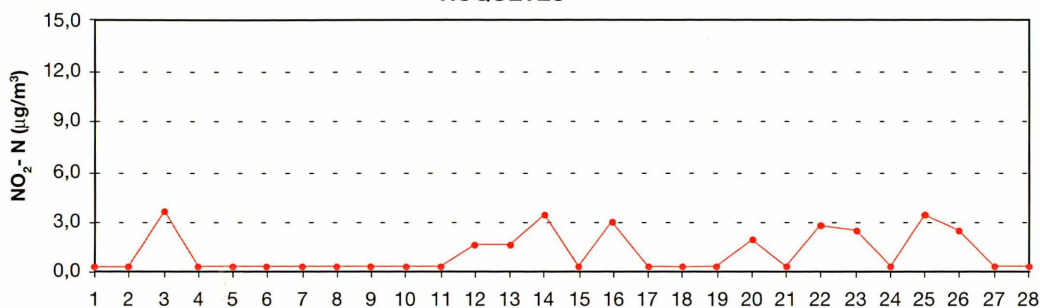
EVOLUCIÓN DE LOS VALORES DIARIOS DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO

FEBRERO / 2001

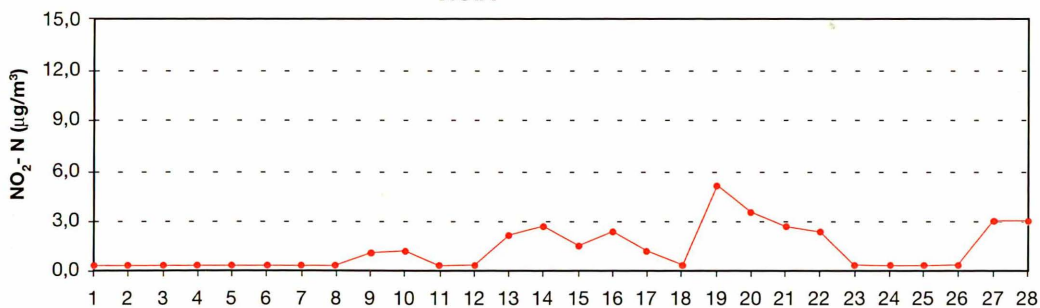
SAN PABLO



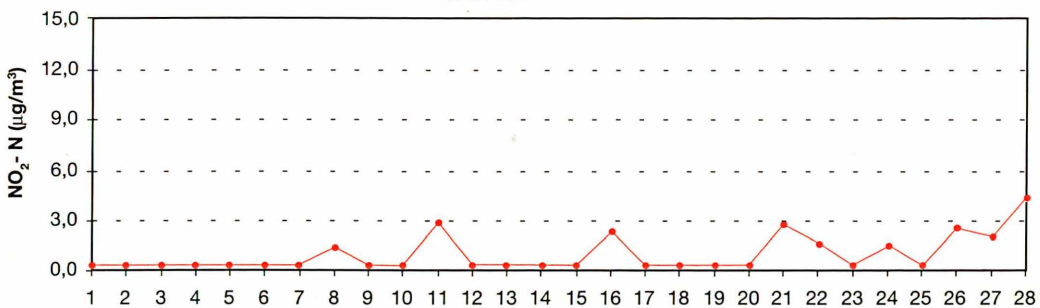
ROQUETES



NOIA



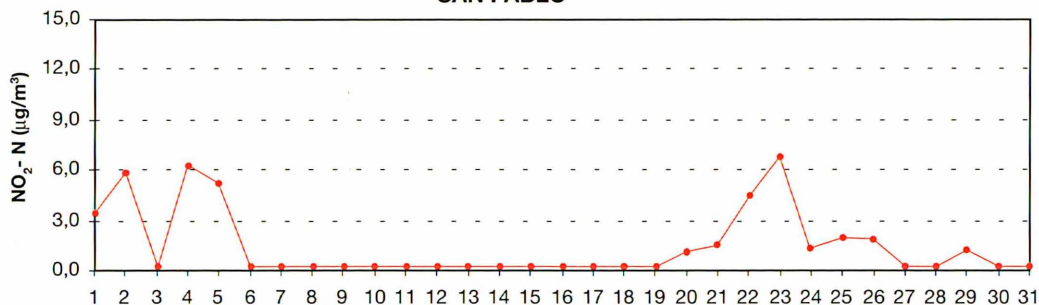
MAHÓN



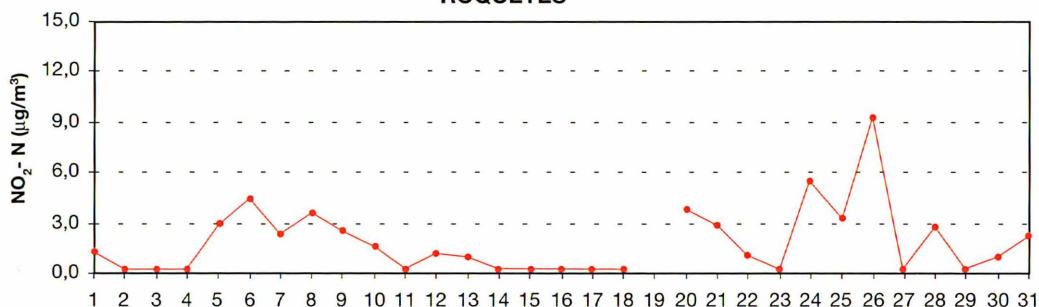
EVOLUCIÓN DE LOS VALORES DIARIOS DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO

MARZO / 2001

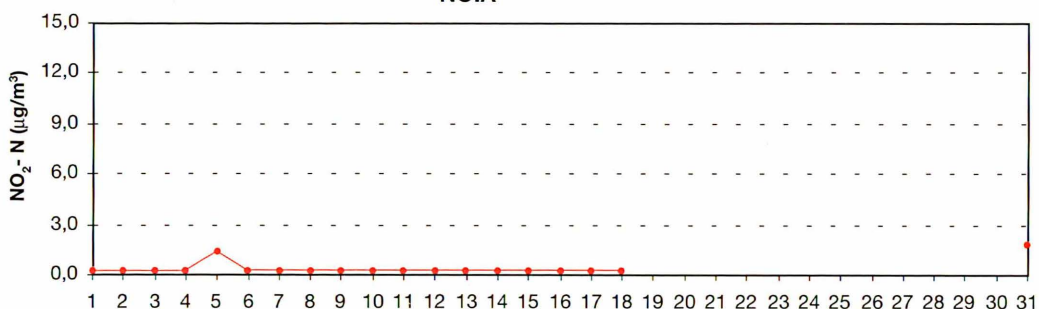
SAN PABLO



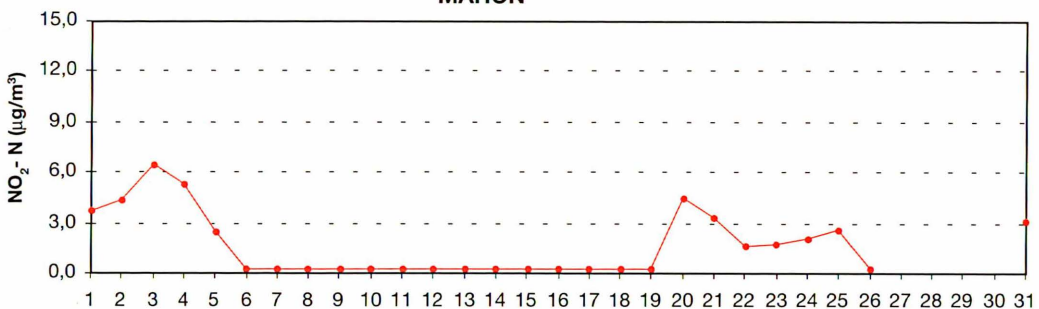
ROQUETES



NOIA



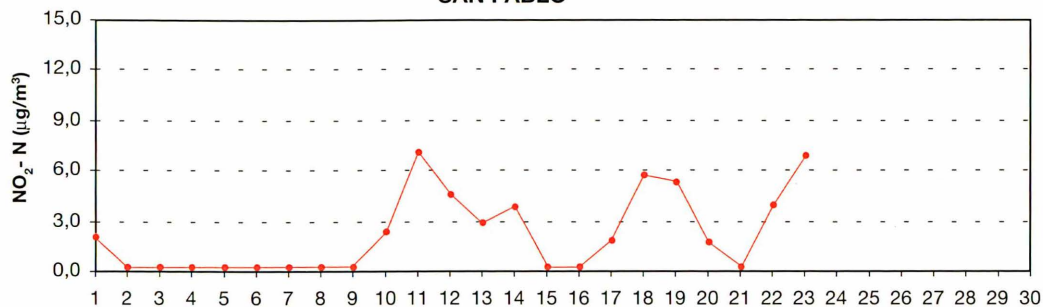
MAHÓN



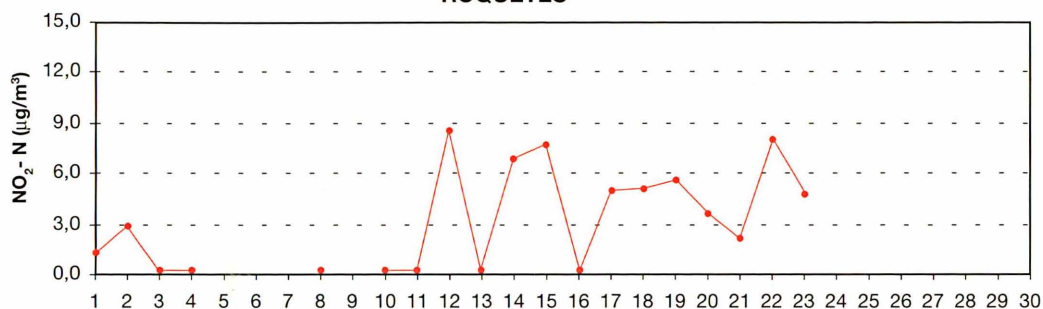
EVOLUCIÓN DE LOS VALORES DIARIOS DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO

ABRIL / 2001

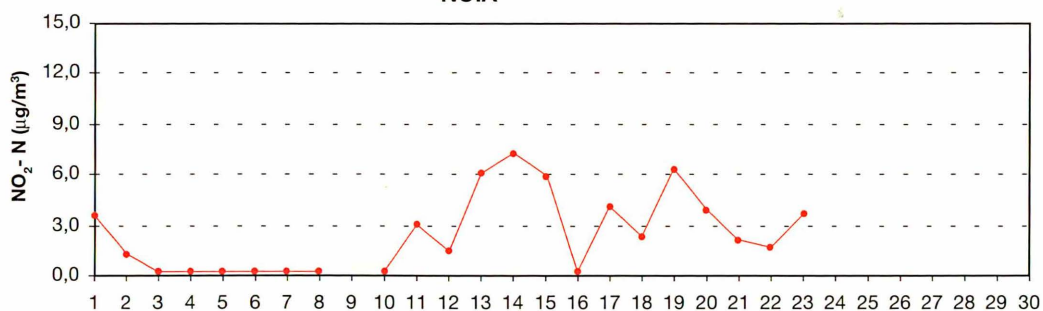
SAN PABLO



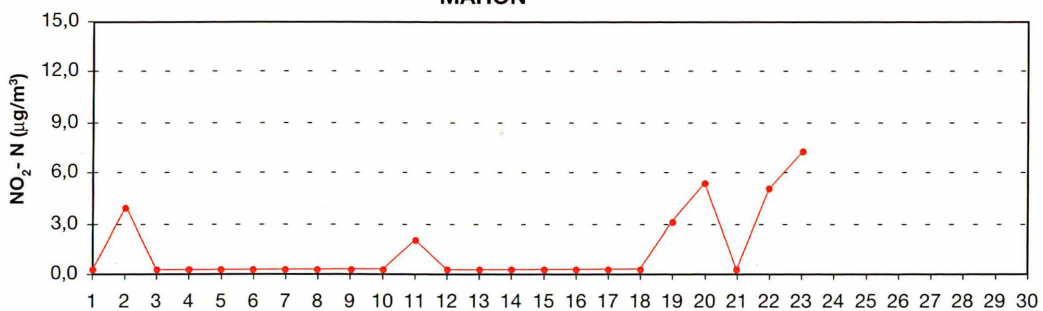
ROQUETES



NOIA



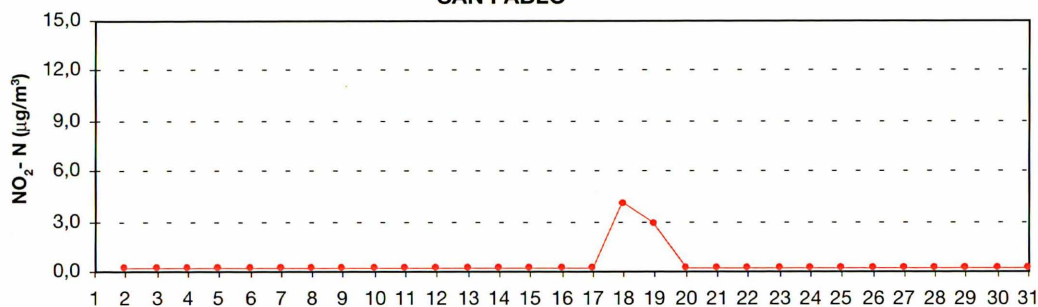
MAHÓN



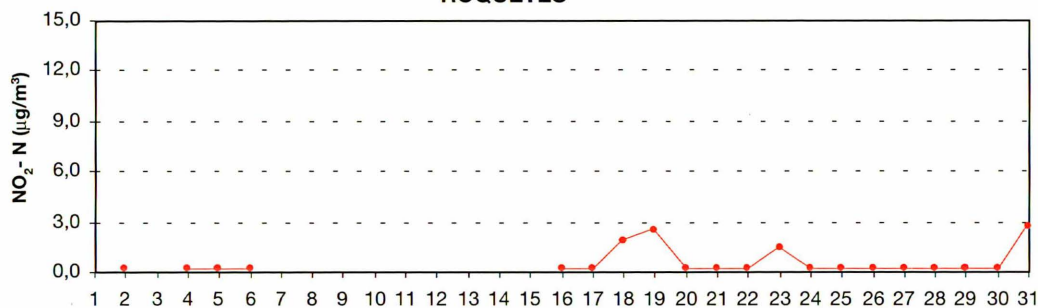
EVOLUCIÓN DE LOS VALORES DIARIOS DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO

OCTUBRE / 2001

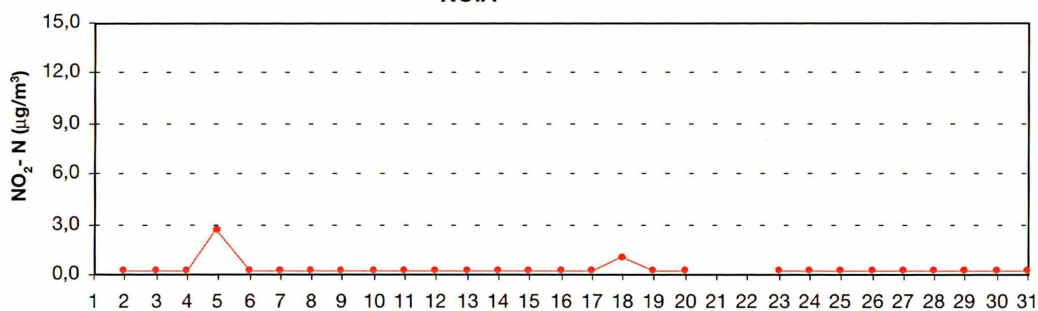
SAN PABLO



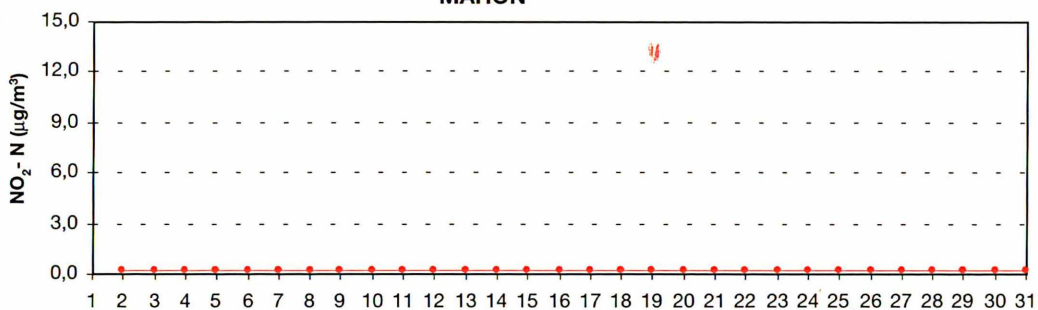
ROQUETES



NOIA

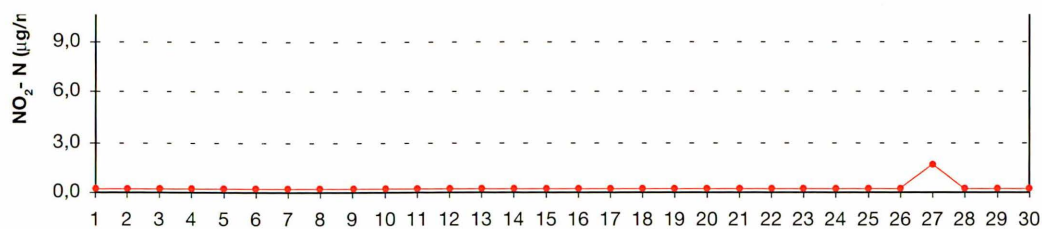


MAHÓN

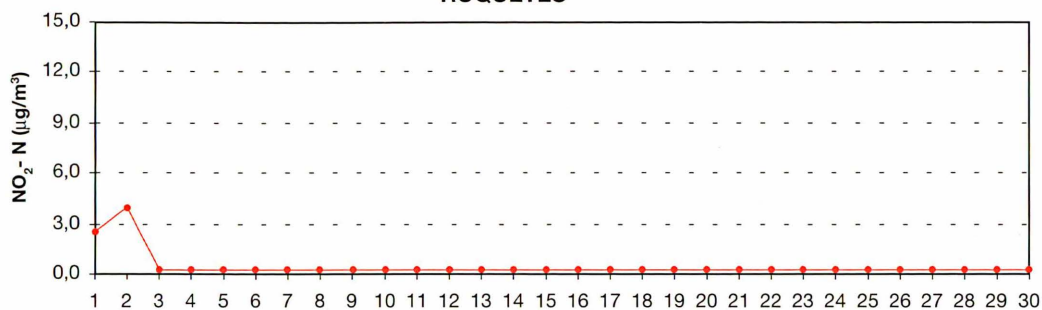


EVOLUCIÓN DE LOS VALORES DIARIOS DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO

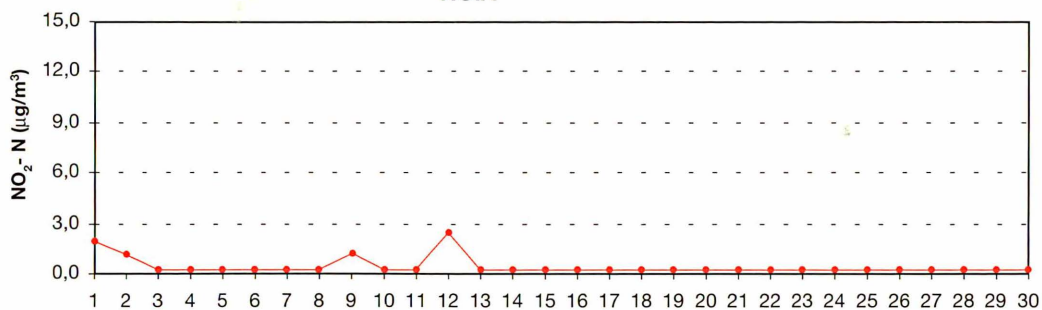
NOVIEMBRE / 2001



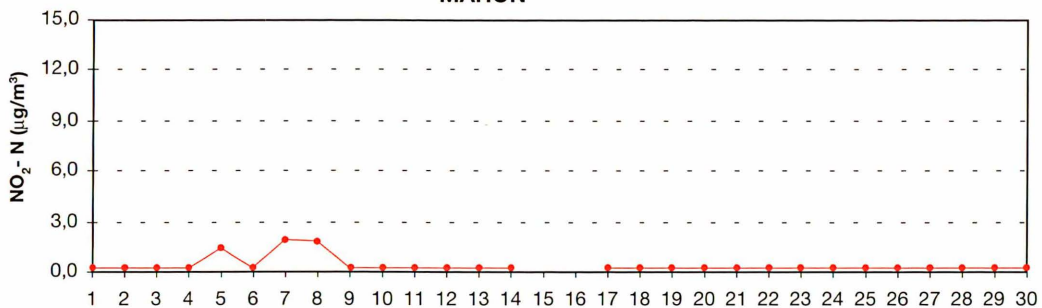
ROQUETES



NOIA



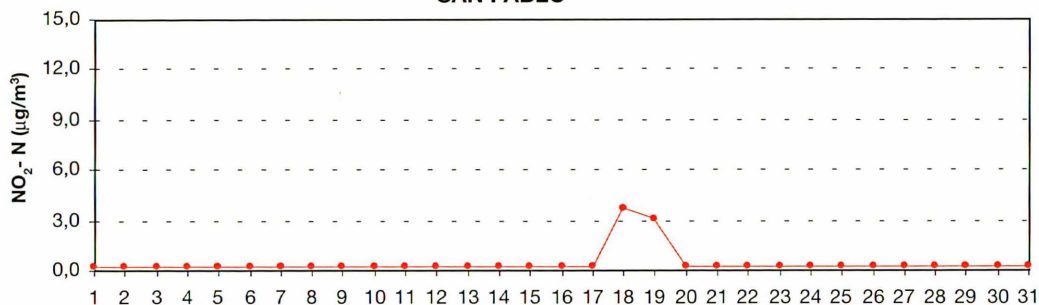
MAHÓN



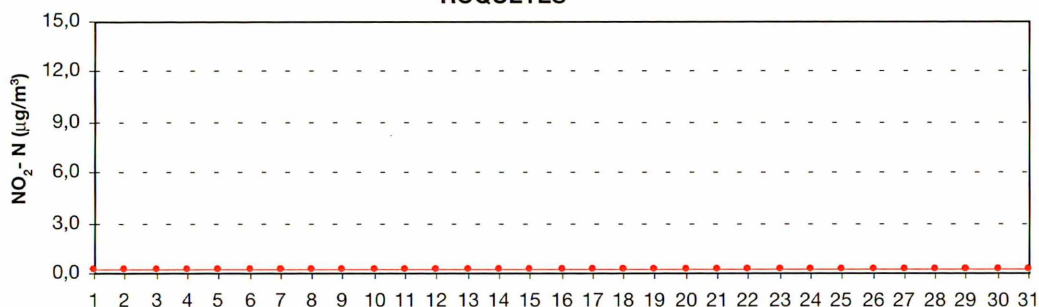
EVOLUCIÓN DE LOS VALORES DIARIOS DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO

DICIEMBRE / 2001

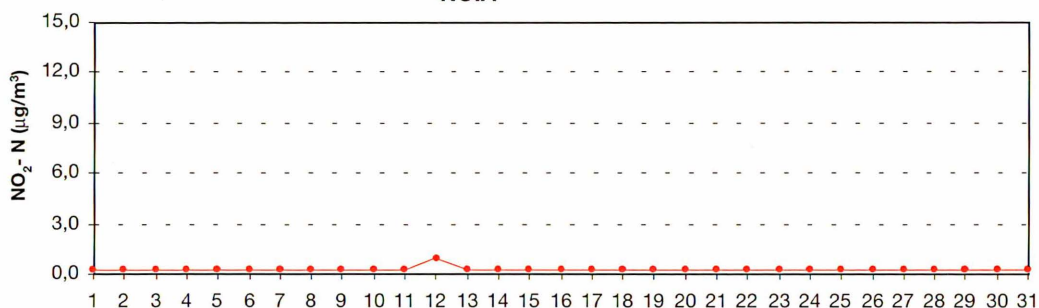
SAN PABLO



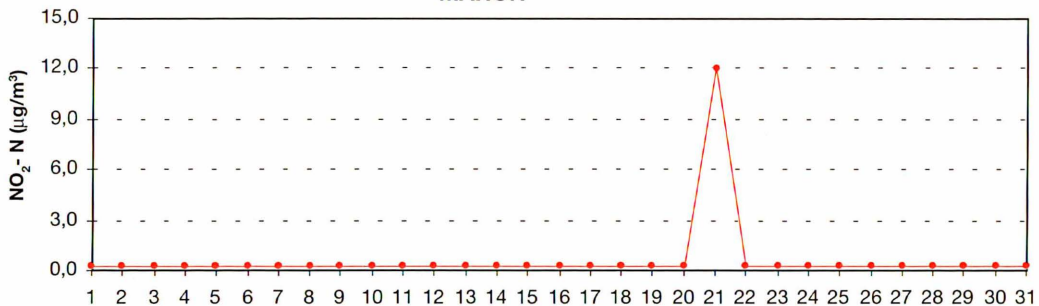
ROQUETES



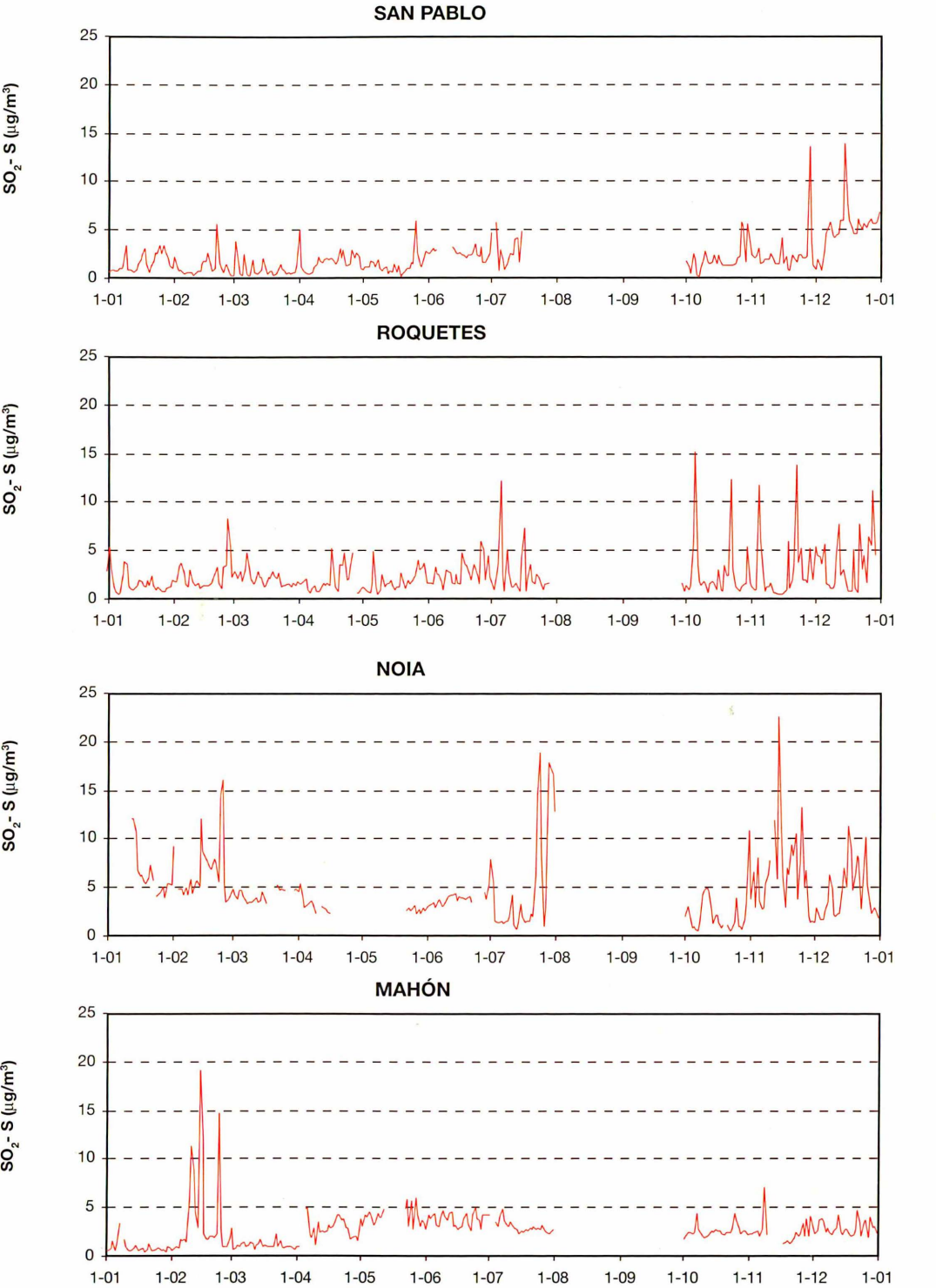
NOIA



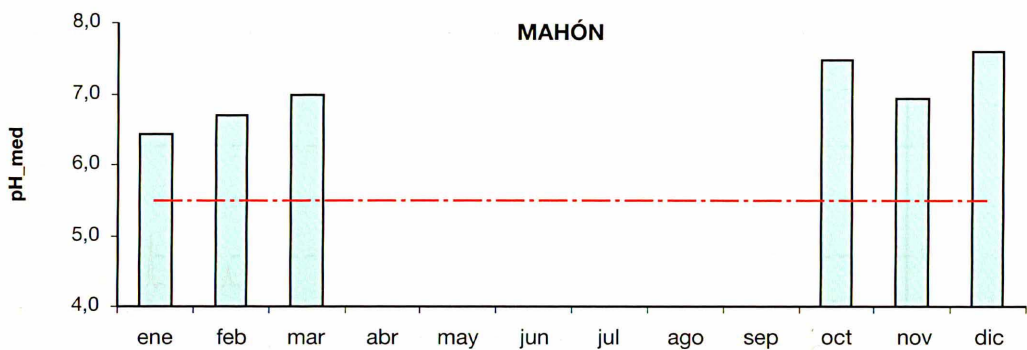
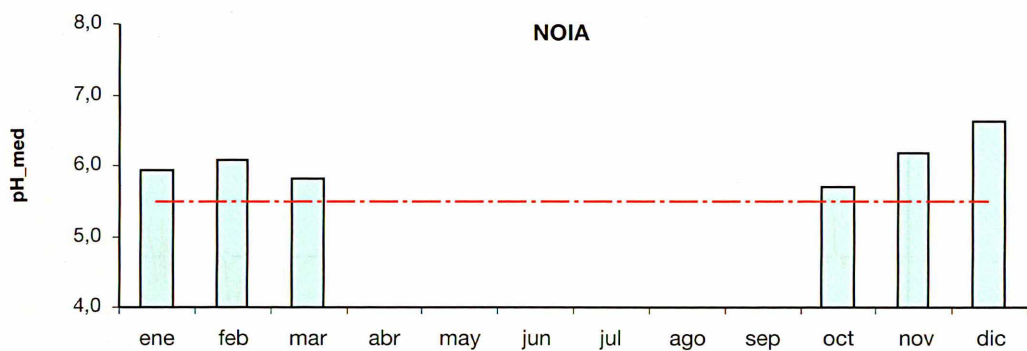
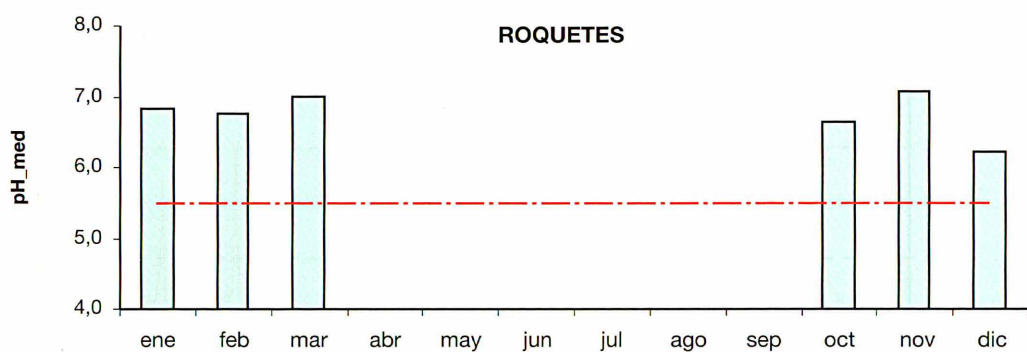
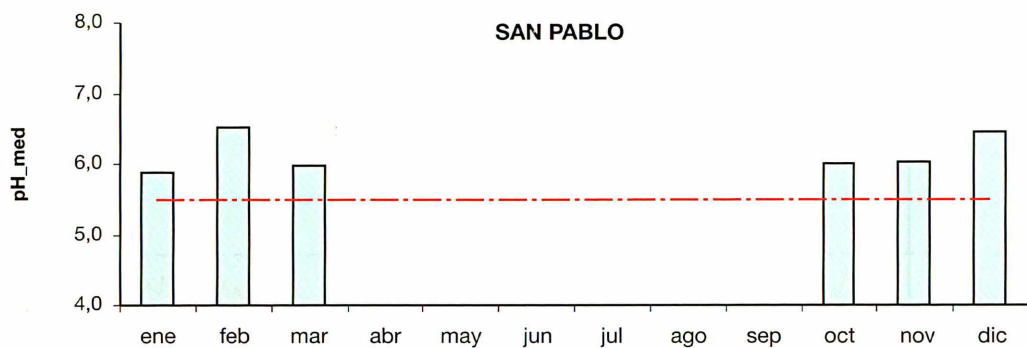
MAHÓN



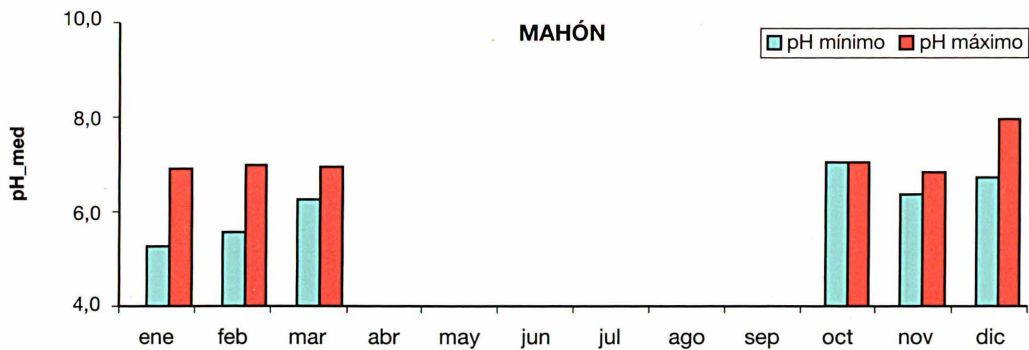
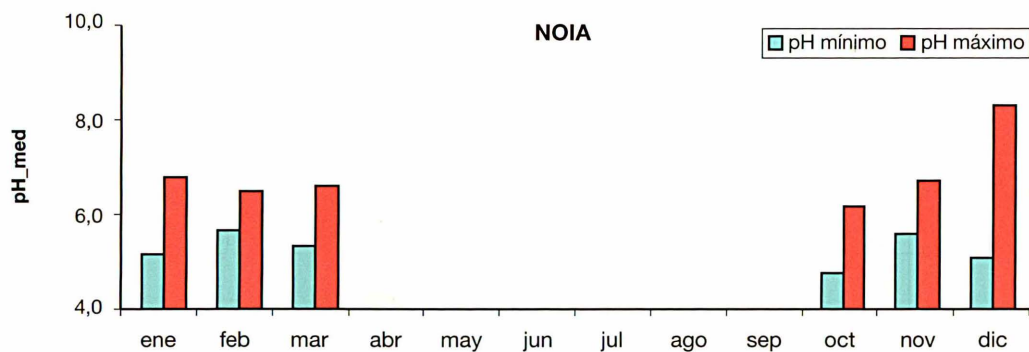
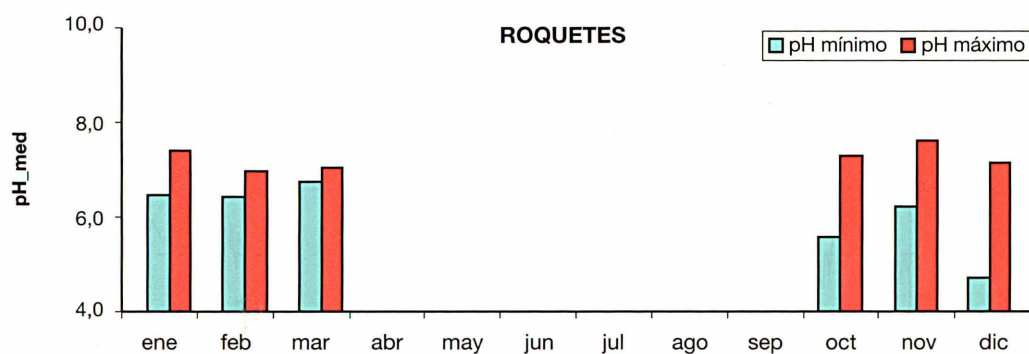
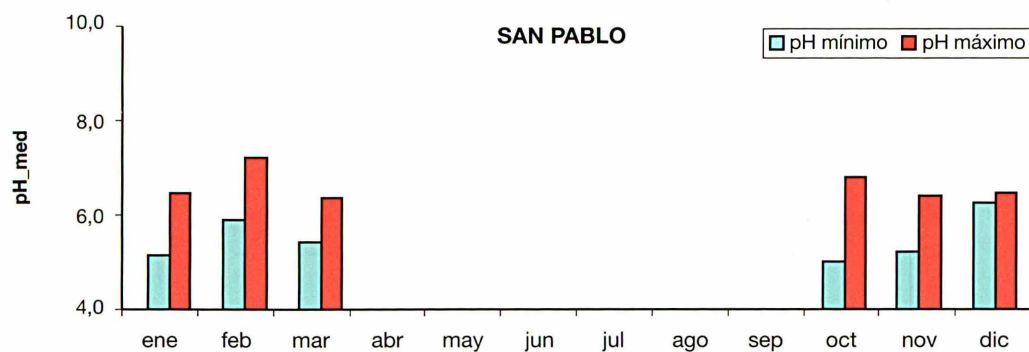
EVOLUCIÓN DE LOS VALORES MEDIOS DIARIOS DE DIÓXIDO DE AZUFRE / 2001



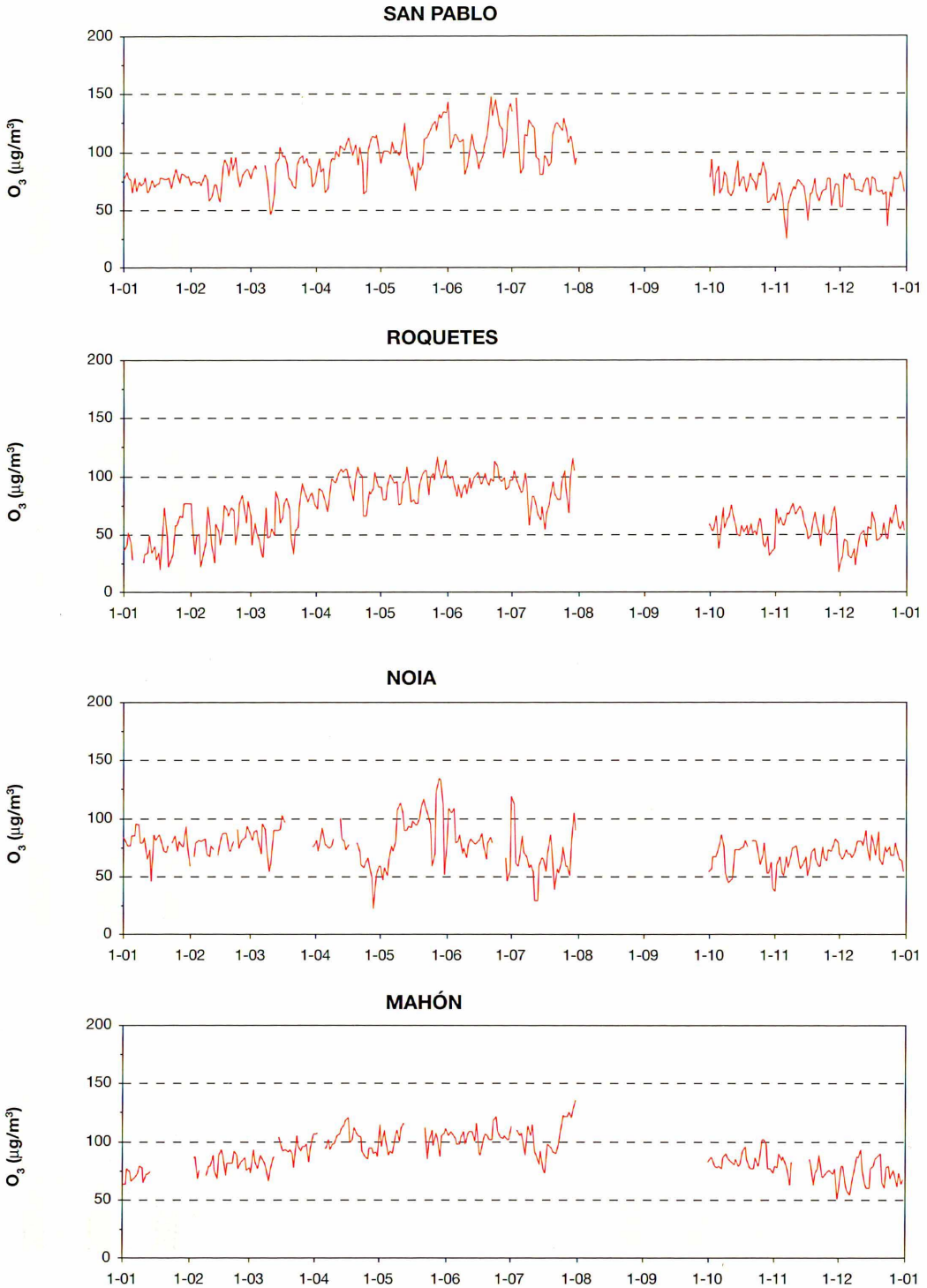
pH VALOR MEDIO / 2001



pH VALORES MÁXIMO Y MÍNIMO / 2001



EVOLUCIÓN DE LOS VALORES MEDIOS DIARIOS DE OZONO SUPERFICIAL / 2001



RADIACIÓN SOLAR EN ESPAÑA

La Red Radiométrica Nacional está constituida por 34 estaciones equipadas con piranómetros termoelectrónicos (Radiación Global y Difusa) y pirheliómetros (Radiación Directa), calibrados cada dos años por el Centro Radiométrico Nacional del Instituto Nacional de Meteorología.

Las estaciones de la Red Radiométrica se dividen en dos tipos: Estaciones Radiométricas Principales (ERP) son actualmente 22, donde se obtiene todo el balance radiativo visible incidente (radiación global, difusa y en 11 radiación directa); y Estaciones Radiométricas Secundarias (ERS), donde sólo se mide radiación global, actualmente son 12 estaciones.

Además paralelamente está en funcionamiento desde 1999 una Red de medidas de Radiación Ultravioleta B, con piranómetros de banda ancha, constituida por 14 estaciones.

Este año presentamos en esta publicación las siguientes tablas y gráficos:

- Mapa de situación de las estaciones que constituyen la Red Radiométrica.
- Tabla de medias mensuales de radiación Global diaria y medias mensuales de Radiación UVB.
- Mapas con la radiación global acumulada y porcentaje respecto a las medias disponibles por estación.
- Mapas con la radiación global acumulada por estaciones del año.
- Tablas y gráficos comparativas de la radiación del año agrícola 2002 con la media, la máxima y la mínima de las medias mensuales disponibles (de 15 estaciones de global, 1 de directa-Madrid, y 1 de UVI-Madrid).
- Gráficos del UVI horario (medio y máximo) de 4 estaciones.
- Gráficos comparativos de la Radiación ultravioleta B y UVI medios mensuales de la Radiación ultravioleta B Global y Difusa de Madrid.
- Gráfica de nº de horas medias mensuales con $UVI > 6$, 8 y 10.
- Gráfica del UVI (Índice ultravioleta B) máximo diario de Madrid.
- Gráficas de 8 estaciones con el nº de horas mensuales con $UVI > 6$, 8 y 10.
- Gráfica con el nº de horas anuales por estaciones con $UVI > 6$, 8 y 10.

Con respecto a la radiación solar registrada el pasado año agrícola, cabe reseñar por una parte los valores altos registrados durante los meses de invierno, sobre todo en la Meseta Sur y Andalucía y por otra los valores bajos de radiación global en la cornisa cantábrica y zona del Mediterráneo en los meses de junio, julio y agosto, inferiores en algunos casos en un 10% a la radiación normal.

RED RADIOMÉTRICA



MEDIAS MENSUALES DE IRRADIACIÓN GLOBAL DIARIA
Unidades: 10kJ/m² - Año Agrícola 2001-2002

Estación	2001				2002								Media
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña.....	1.766	942	770	564	498	794	1.456	1.663	1.904	1.916	2.054	2.013	1.362
Albacete.....	1.587	1.192	682	626	644	1.297	1.386	1.930	2.583	2.610	2.769	2.170	1.623
Barcelona.....	1.600	1.208	730	655	489	1.176	1.418	1.803	2.099	2.447	2.334	1.705	1.472
Bilbao.....	1.260	1.049	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cáceres.....	1.760	-	906	-	-	1.411	-	-	2.434	2.676	2.781	2.504	-
Cádiz.....	1.842	1.409	1.053	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C. Real.....	1.748	1.182	861	695	711	1.256	1.392	1.930	2.177	2.588	2.632	2.326	1.625
Granada.....	1.723	1.285	948	727	1.002	1.301	1.570	2.009	2.342	2.632	2.814	2.410	1.730
Huelva.....	-	-	-	-	-	-	1.932	-	2.870	2.736	2.592	2.374	-
Ibiza.....	1.527	1.297	691	696	773	1.201	1.340	1.711	2.281	2.690	2.567	2.170	1.579
Lanzarote.....	1.771	1.529	1.073	1.047	1.196	1.726	1.998	-	-	-	-	-	-
León.....	1.818	878	866	640	540	993	1.359	1.968	2.088	2.507	2.722	2.290	1.556
Logroño.....	1.659	1.033	658	581	489	828	1.348	1.796	1.837	2.289	2.204	1.904	1.386
Lleida.....	1.841	1.163	712	494	588	-	-	-	-	-	-	-	-
Madrid.....	1.824	1.106	912	690	667	1.196	1.394	2.072	2.368	2.630	2.760	2.339	1.663
Málaga.....	1.790	1.338	830	745	956	1.149	1.590	2.081	2.550	2.563	2.314	2.314	1.685
Melilla.....	1.509	1.217	818	753	1.000	1.277	1.612	2.068	2.373	2.236	2.497	2.203	1.630
Murcia.....	1.828	1.377	883	687	874	1.443	1.527	2.020	2.353	2.673	2.723	2.245	1.719
Oviedo.....	1.313	740	605	608	633	785	1.306	1.577	1.646	1.452	1.631	1.310	1.134
Palma.....	1.524	1.224	723	732	796	1.259	1.307	1.888	2.347	2.636	2.415	1.990	1.570
S. Sebastián.....	1.435	1.068	510	535	660	655	1.312	1.638	1.702	1.557	1.626	1.325	1.169
Salamanca.....	1.617	952	768	698	633	1.147	1.313	1.976	2.210	2.560	2.713	2.312	1.575
Santander.....	1.428	1.063	507	524	623	743	1.249	1.704	1.806	1.584	1.812	1.390	1.203
Soria.....	1.707	1.118	568	558	-	820	1.112	1.635	-	-	2.187	-	-
Toledo.....	1.826	1.146	920	666	643	1.289	1.500	2.115	2.321	2.659	2.813	2.420	1.693
Valencia.....	1.561	1.194	835	645	781	1.355	1.359	1.944	2.136	2.425	2.495	1.973	1.559
Valladolid.....	1.791	999	802	634	552	1.059	1.313	1.951	2.137	2.560	2.717	2.338	1.571
Vilanova.....	-	-	-	-	-	-	-	-	1.787	2.173	2.358	-	-
Vitoria.....	1.433	1.144	538	596	633	740	1.230	1.652	1.717	2.110	1.934	1.810	1.295
Zaragoza.....	1.870	1.156	884	632	583	1.132	1.402	2.039	2.359	2.586	2.753	2.293	1.641

MEDIAS MENSUALES DE IRRADIACIÓN UVB DIARIA

Unidades: J/m² - Año Agrícola 2001-2002

Estación	2001				2002								Media
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	

Barcelona.....	2.361	1.563	623	528	565	1.164	1.733	2.363	3.275	3.791	3.913	3.211	2.091
Badajoz.....	2.871	1.602	1.048	560	766	1.388	2.106	2.952	4.265	4.903	4.987	4.359	2.651
Ciudad Real.....	3.186	1.770	871	632	716	1.529	2.041	3.549	3.941	4.989	5.183	4.220	2.719
Coruña.....	2.847	1.153	725	403	441	831	1.702	2.363	3.104	3.585	3.864	3.618	2.053
Las Palmas.....	4.285	2.954	1.921	1.491	1.990	2.675	3.120	3.892	5.095	5173	5.348	4.853	3.566
Madrid.....	2.760	1.476	812	504	584	1.293	1.859	2.979	3.976	4.702	4.938	4.056	2.495
Málaga.....	2.922	1.931	-	-	-	-	-	-	-	4.129	3.468	3.505	3.191
Murcia.....	2.732	1.777	872	593	849	1.555	2.113	2.877	3.899	4.507	4.655	3.792	2.518
Palma.....	2.300	1.579	672	544	659	1.225	1.597	2.466	3.441	4.423	4.012	3.364	2.190
Santander.....	2.171	1.272	502	377	483	819	1.557	2.394	2.865	2.782	3.231	2.710	1.764
Valladolid.....	2.760	1.339	814	475	564	1.128	1.790	2.870	3.568	4.634	4.786	3.906	2.386
Zaragoza.....	2.855	1.547	793	502	541	1.228	1.871	2.957	3.905	4.589	4.910	3.875	2.464

RADIACIÓN GLOBAL ACUMULADA

Unidades: MJ/m²

Año agrícola 2001-2002



**PORCENTAJE DE RADIACIÓN GLOBAL
DEL AÑO AGRÍCOLA 2001-2002
RESPECTO A LAS MEDIDAS DISPONIBLES**



RADIACIÓN GLOBAL ACUMULADA

Unidades: MJ/m²

Año agrícola 2001-2002 / OTOÑO



RADIACIÓN GLOBAL ACUMULADA

Unidades: MJ/m²

Año agrícola 2001-2002 / INVIERNO



RADIACIÓN GLOBAL ACUMULADA
Unidades: MJ/m²
Año agrícola 2001-2002 / PRIMAVERA



RADIACIÓN GLOBAL ACUMULADA

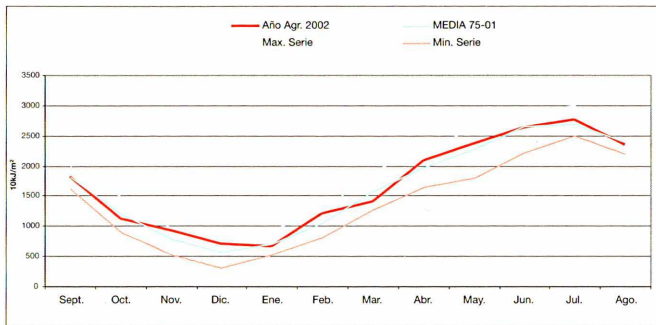
Unidades: MJ/m²

Año agrícola 2001-2002 / VERANO



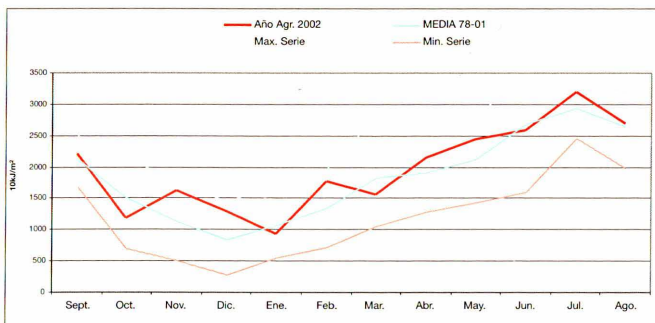
**MEDIA DIARIA DE RADIACIÓN GLOBAL
COMPARACIÓN CON SERIE DISPONIBLE
ESTACIÓN: MADRID
Unidades: 10 kJ/m²**

	2001				2002							
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2002	1.824	1.106	912	690	667	1.196	1.394	2.072	2.368	2.630	2.760	2.339
MEDIA 75-01	1.825	1.203	784	561	700	1.046	1.586	1.962	2.281	2.655	2.696	2.390
Max. Serie	1.985	1.487	973	761	933	1.254	1.922	2.221	2.648	2.899	2.995	2.535
Min. Serie	1.612	899	528	314	527	801	1.266	1.641	1.791	2.209	2.497	2.180



**MEDIA DIARIA DE RADIACIÓN DIRECTA
COMPARACIÓN CON SERIE DISPONIBLE
ESTACIÓN: MADRID
Unidades: 10 kJ/m²**

	2001				2002							
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2002	2.194	1.184	1.620	1.270	919	1.764	1.542	2.146	2.421	2.570	3.191	2.687
MEDIA 78-01	2.123	1.503	1.129	845	1.061	1.349	1.819	1.905	2.108	2.691	2.931	2.646
Max. Serie	2.494	2.160	1.739	1.448	1.721	1.977	2.800	2.713	2.824	3.441	3.444	3.189
Min. Serie	1.681	683	493	272	537	710	1.049	1.286	1.419	1.593	2.461	1.974



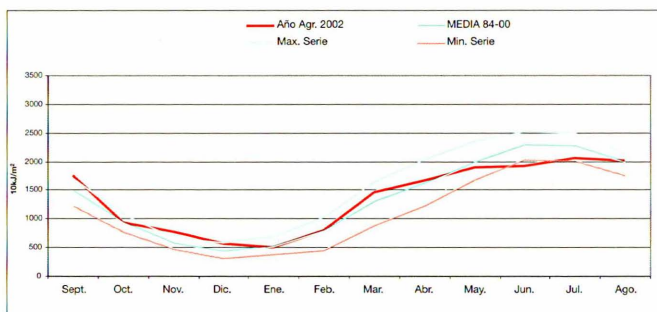
MEDIA DIARIA DE RADIACIÓN GLOBAL COMPARACIÓN CON SERIE DISPONIBLE

ESTACIÓN: A CORUÑA

Unidades: 10 kJ/m²

	2001				2002							
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.

Año Agr. 2002	1.766	942	770	564	498	794	1.456	1.663	1.904	1.916	2.054	2.013
MEDIA 84-00	1.490	938	574	444	536	799	1.293	1.620	1.992	2.294	2.271	1.980
Max. Serie	1.721	1.080	697	593	685	.031	1.640	2.032	2.347	2.519	2.503	2.129
Min. Serie	1.244	787	483	316	399	456	902	1.232	1.690	2.035	2.003	1.770

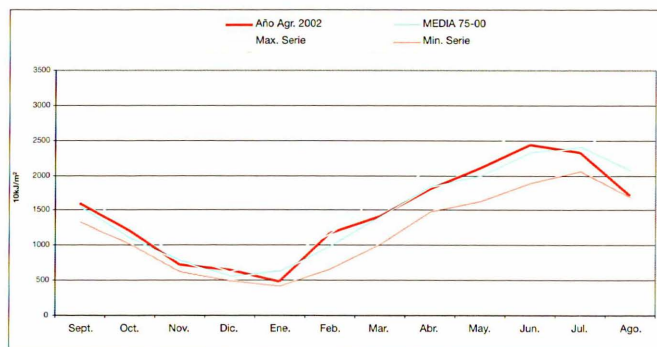


ESTACIÓN: BARCELONA

Unidades: 10 kJ/m²

	2001				2002							
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.

Año Agr. 2002	1.600	1.208	730	655	489	1.176	1.418	1.803	2.099	2.447	2.334	1.705
MEDIA 75-00	1.550	1.104	779	561	633	995	1.408	1.850	2.000	2.327	2.405	2.064
Max. Serie	1.753	1.243	859	637	793	1.182	1.706	2.085	2.331	2.705	2.613	2.205
Min. Serie	1.340	1.030	630	495	433	666	1.028	1.488	1.629	1.906	2.074	1.687

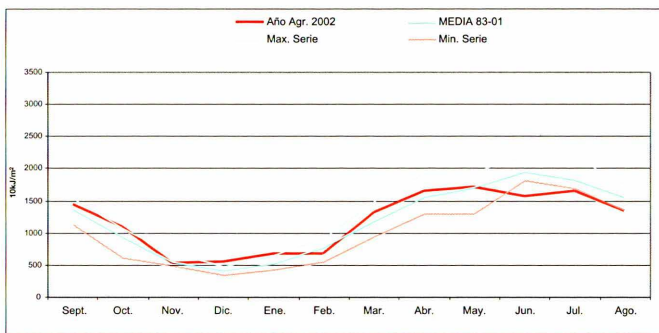


MEDIA DIARIA DE RADIACIÓN GLOBAL COMPARACIÓN CON SERIE DISPONIBLE

ESTACIÓN: SAN SEBASTIÁN

Unidades: 10 kJ/m²

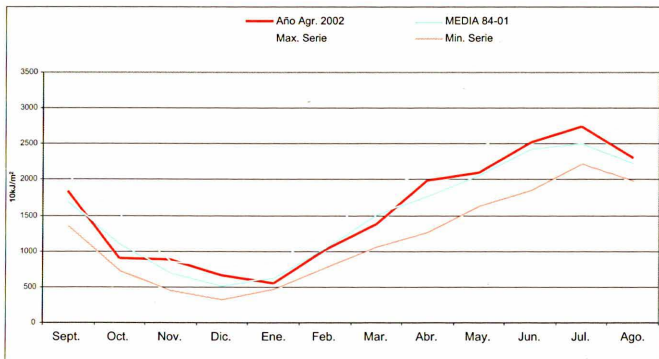
	2001				2002							
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2002	1.435	1.068	510	535	660	655	1.312	1.638	1.702	1.557	1.626	1.325
MEDIA 83-01	1.364	925	548	412	513	760	1.181	1.548	1.698	1.955	1.815	1.548
Max. Serie	1.536	1.063	667	486	639	913	1.484	1.933	1.955	2.186	2.173	1.752
Min. Serie	1.114	594	475	329	410	545	928	1.275	1.277	1.805	1.675	1.340



ESTACIÓN: LEÓN

Unidades: 10 kJ/m²

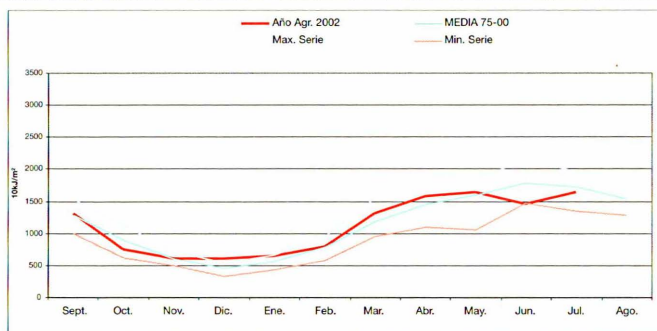
	2001				2002							
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2002	1.818	878	866	640	540	993	1.359	1.968	2.088	2.507	2.722	2.290
MEDIA 84-01	1.692	1.099	698	516	635	1.023	1.505	1.765	2.066	2.436	2.507	2.225
Max. Serie	2.038	1.516	841	779	849	1.246	1.819	2.143	2.458	2.821	2.908	2.611
Min. Serie	1.348	724	448	314	465	751	1.043	1.245	1.621	1.837	2.214	1.967



MEDIA DIARIA DE RADIACIÓN GLOBAL COMPARACIÓN CON SERIE DISPONIBLE

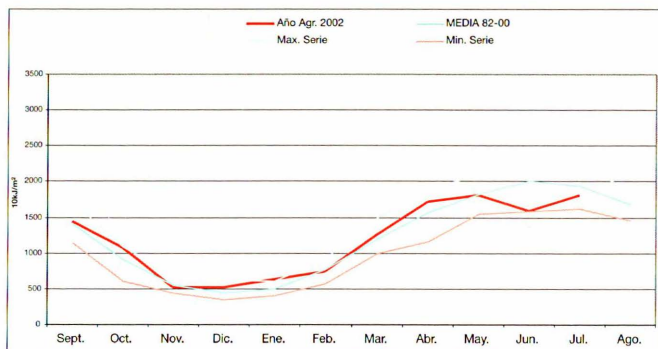
ESTACIÓN: OVIEDO
Unidades: 10 kJ/m²

	2001				2002							
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2002	1313	740	605	608	633	785	1.306	1.577	1.646	1.452	1.631	
MEDIA 75-00	1.283	894	597	462	551	792	1.181	1.444	1.605	1.774	1.721	1.540
Max. Serie	1.539	1.128	729	539	667	958	1.561	1.887	1.855	2.137	1.963	1.841
Min. Serie	1.003	631	490	336	440	587	943	1.106	1.055	1.471	1.336	1.277



ESTACIÓN: SANTANDER
Unidades: 10 kJ/m²

	2001				2002							
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2002	1.428	1.063	507	524	623	743	1.249	1.704	1.806	1.584	1.812	
MEDIA 82-00	1.401	906	552	435	493	771	1.201	1.559	1.829	2.008	1.933	1.680
Max. Serie	1.718	1.084	700	631	603	923	1.495	1.924	2.082	2.249	2.193	1.902
Min. Serie	1.144	610	448	345	403	579	1.002	1.153	1.540	1.577	1.627	1.453

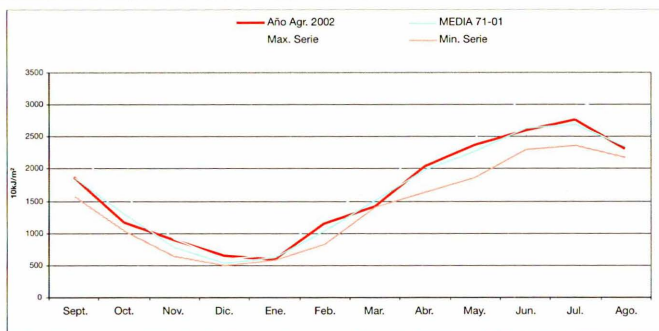


MEDIA DIARIA DE RADIACIÓN GLOBAL COMPARACIÓN CON SERIE DISPONIBLE

ESTACIÓN: ZARAGOZA

Unidades: 10 kJ/m²

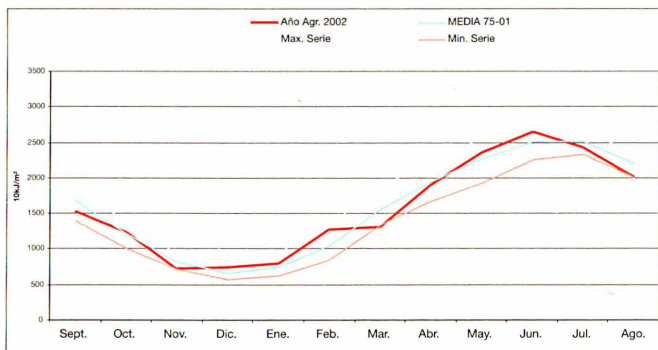
	2001				2002							
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2002	1.870	1.156	884	632	583	1.132	1.402	2.039	2.359	2.586	2.753	2.293
MEDIA 71-01	1.858	1.300	781	548	615	1.027	1.514	1.988	2.270	2.640	2.698	2.331
Max. Serie	2.249	1.599	907	603	655	1.298	1.714	2.303	2.479	3.144	3.065	2.788
Min. Serie	1.580	1.040	647	505	583	821	1.402	1.645	1.857	2.292	2.365	2.166



ESTACIÓN: PALMA DE MALLORCA

Unidades: 10 kJ/m²

	2001				2002							
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2002	1.524	1.224	723	732	796	1.259	1.307	1.888	2.347	2.636	2.415	1.990
MEDIA 75-01	1.687	1.213	823	668	759	1.045	1.562	1.942	2.274	2.513	2.507	2.190
Max. Serie	1.827	1.398	934	762	944	1.333	1.886	2.222	2.559	2.713	2.665	2.340
Min. Serie	1.385	1.016	723	569	615	836	1.329	1.659	1.932	2.256	335	1.991

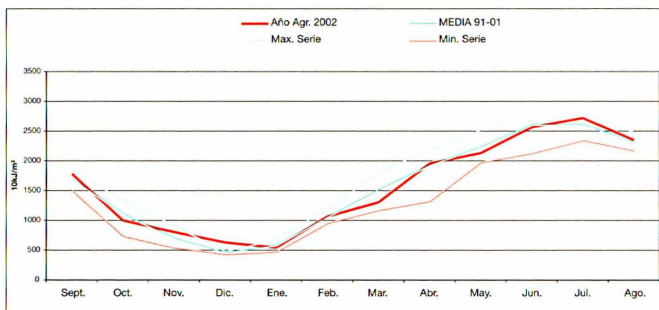


MEDIA DIARIA DE RADIACIÓN GLOBAL COMPARACIÓN CON SERIE DISPONIBLE

ESTACIÓN: VALLADOLID

Unidades: 10 kJ/m²

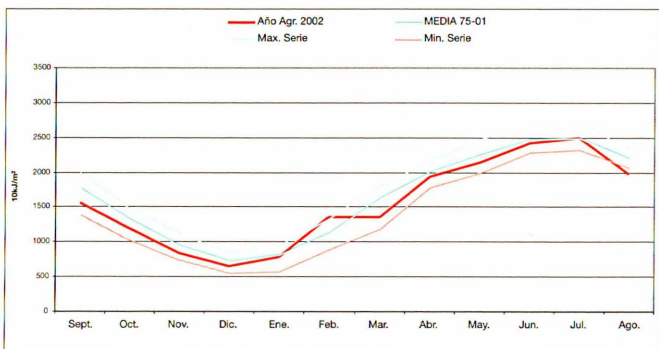
	2001				2002							
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2002	1.791	999	802	634	552	1.059	1.313	1.951	2.137	2.560	2.717	2.338
MEDIA 91-01	1.688	1.109	690	464	590	1.067	1.528	1.935	2.229	2.619	2.600	2.294
Max. Serie	1.845	1.319	919	488	706	1.198	1.797	2.197	2.514	2.863	2.776	2.472
Min. Serie	1.506	742	552	427	481	967	1.181	1.324	1.982	2.131	2.354	2.166



ESTACIÓN: VALENCIA

Unidades: 10 kJ/m²

	2001				2002							
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2002	1.561	1.194	835	645	781	1.355	1.359	1.944	2.136	2.425	2.495	1.973
MEDIA 75-01	1.767	1.322	942	722	814	1.144	1.631	2.016	2.246	2.477	2.504	2.194
Max. Serie	1.987	1.465	1.115	842	952	1.338	1.812	2.157	2.474	2.665	2.726	2.332
Min. Serie	1.391	1.027	736	565	568	897	1.198	1.786	1.998	2.290	2.327	2.064

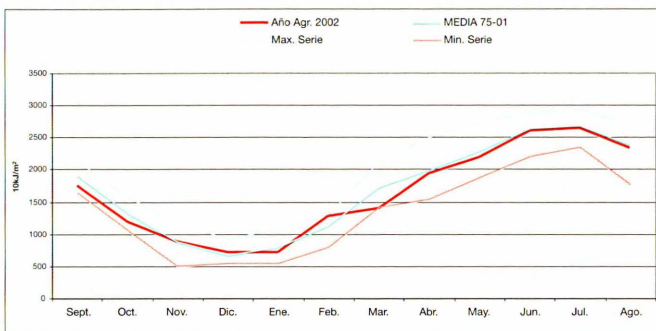


MEDIA DIARIA DE RADIACIÓN GLOBAL COMPARACIÓN CON SERIE DISPONIBLE

ESTACIÓN CIUDAD REAL

Unidades: 10 kJ/m²

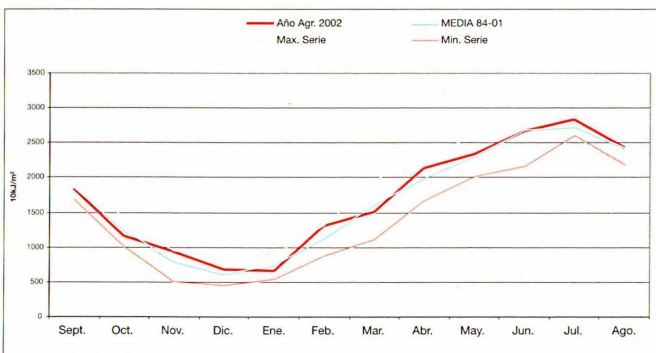
	2001				2002							
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2002	1.748	1.182	861	695	711	1.256	1.392	1.930	2.177	2.588	2.632	2.326
MEDIA 75-01	1.903	1.328	863	670	783	1.125	1.721	1.990	2.270	2.637	2.676	2.378
Max. Serie	2.124	1.566	1.180	919	1.097	1.312	2.126	2.499	2.734	2.895	2.939	2.714
Min. Serie	1.635	1.050	489	546	533	788	1.400	1.524	1.865	2.187	2.350	1.764



ESTACIÓN TOLEDO

Unidades: 10 kJ/m²

	2001				2002							
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2002	1.826	1.146	920	666	643	1.289	1.500	2.115	2.321	2.659	2.813	2.420
MEDIA 84-01	1.847	1.232	787	602	740	1.122	1.611	1.994	2.311	2.677	2.719	2.405
Max. Serie	1.991	1.425	938	860	894	1.312	1.965	2.293	2.615	2.944	2.896	2.524
Min. Serie	1.682	991	500	441	539	871	1.112	1.658	2.015	2.157	2.596	2.165



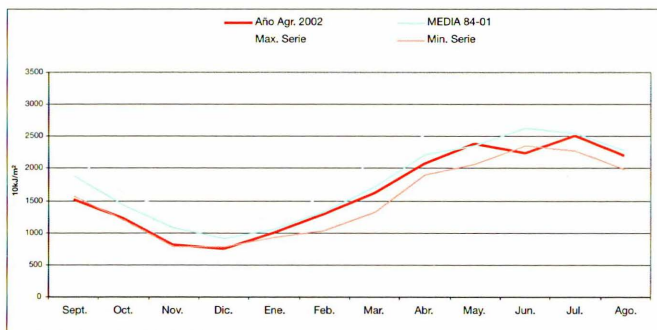
MEDIA DIARIA DE RADIACIÓN GLOBAL COMPARACIÓN CON SERIE DISPONIBLE

ESTACIÓN MELILLA

Unidades: 10 kJ/m²

	2001				2002							
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.

Año Agr. 2002	1.509	1.217	818	753	1.000	1.277	1.612	2.068	2.373	2.236	2.497	2.203
MEDIA 84-01	1.895	1.427	1.069	918	1.053	1.321	1.713	2.226	2.356	2.622	2.541	2.287
Max. Serie	2.181	1.616	1.344	1.209	1.226	1.571	2.152	2.528	2.587	2.857	2.947	2.759
Min. Serie	1.582	1.210	783	783	942	1.027	1.331	1.901	2.079	2.359	2.278	1.984

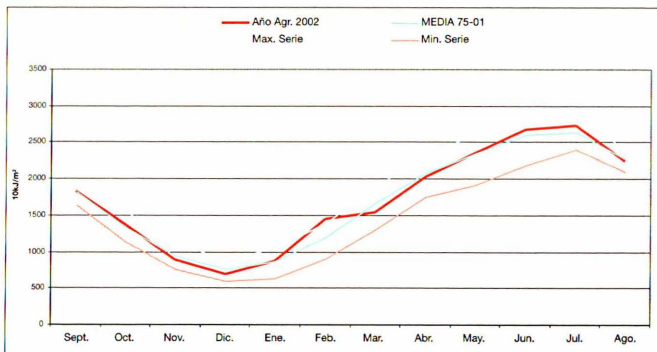


ESTACIÓN MURCIA

Unidades: 10 kJ/m²

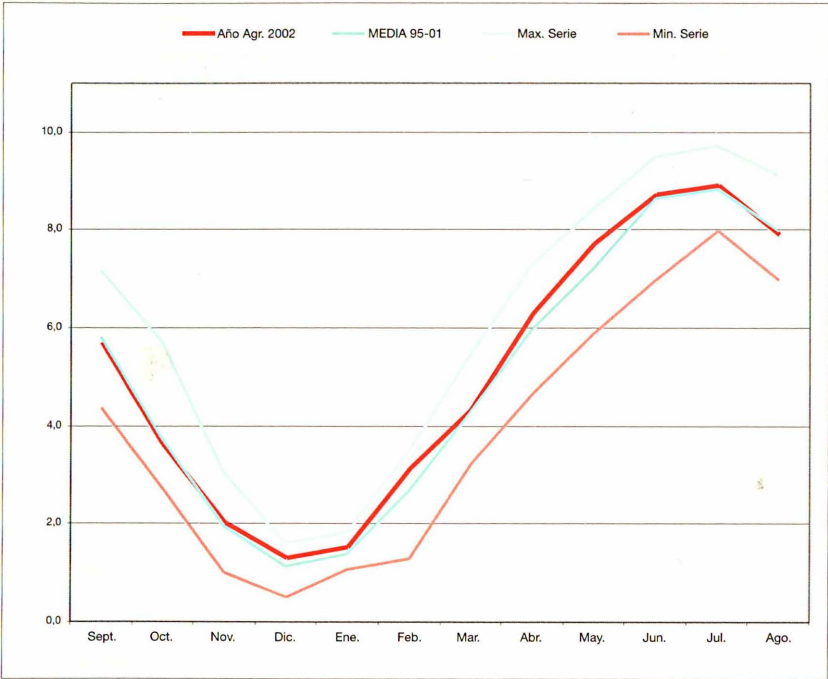
	2001				2002							
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.

Año Agr. 2002	1.828	1.377	883	687	874	1.443	1.527	2.020	2.353	2.673	2.723	2.245
MEDIA 75-01	1.824	1.329	941	766	862	1.191	1.664	2.077	2.338	2.600	2.632	2.274
Max. Serie	1.958	1.544	1.123	884	1.046	1.397	1.875	2.339	2.593	2.879	2.873	2.404
Min. Serie	1.643	1.128	763	604	633	897	1.306	1.751	1.921	2.182	2.398	2.085

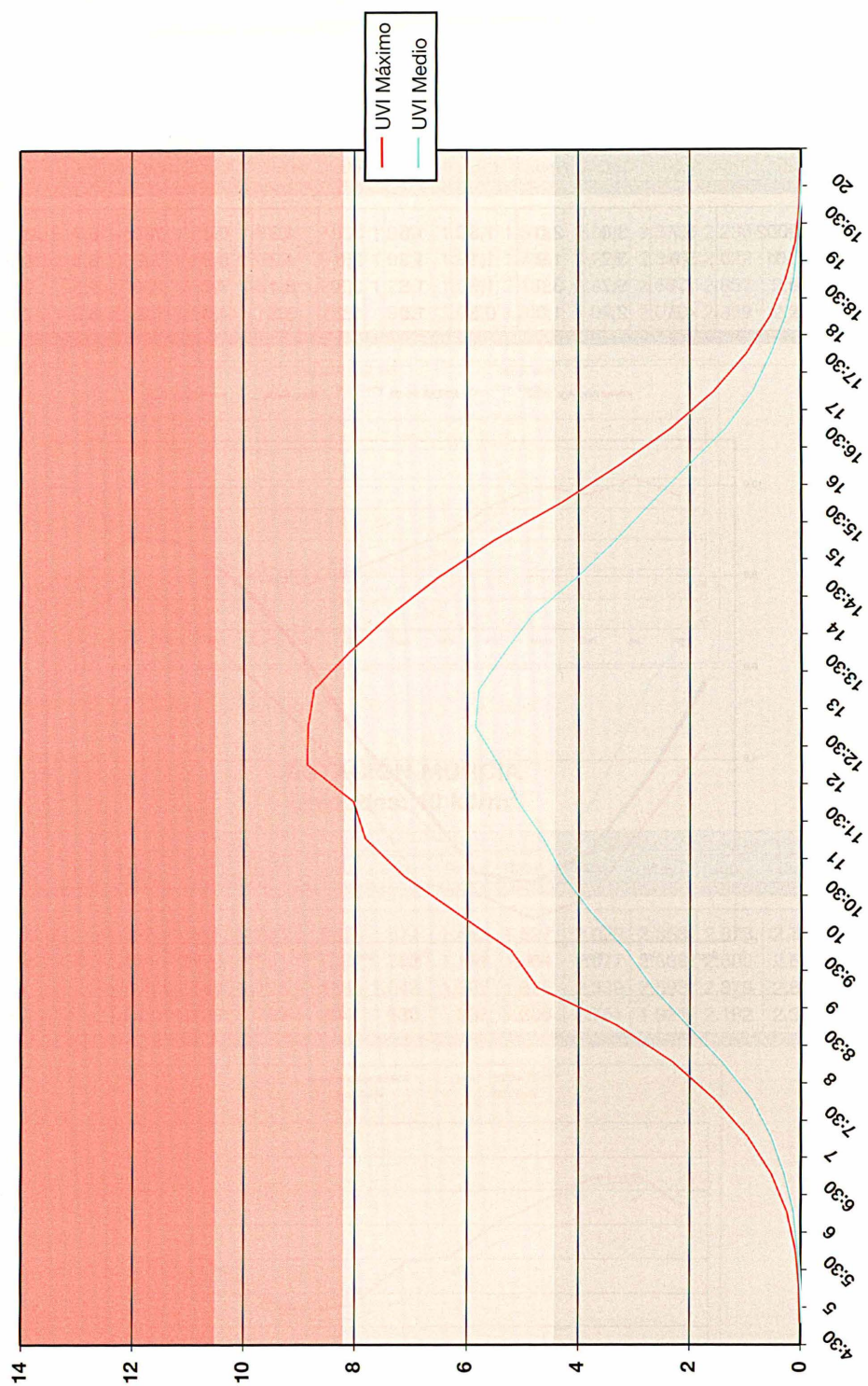


MEDIA DE LOS MÁXIMOS DIARIOS-ÍNDICE DE IRRADIACIÓN ULTRAVIOLETA B COMPARACIÓN CON LA SERIE DISPONIBLE ESTACIÓN: MADRID

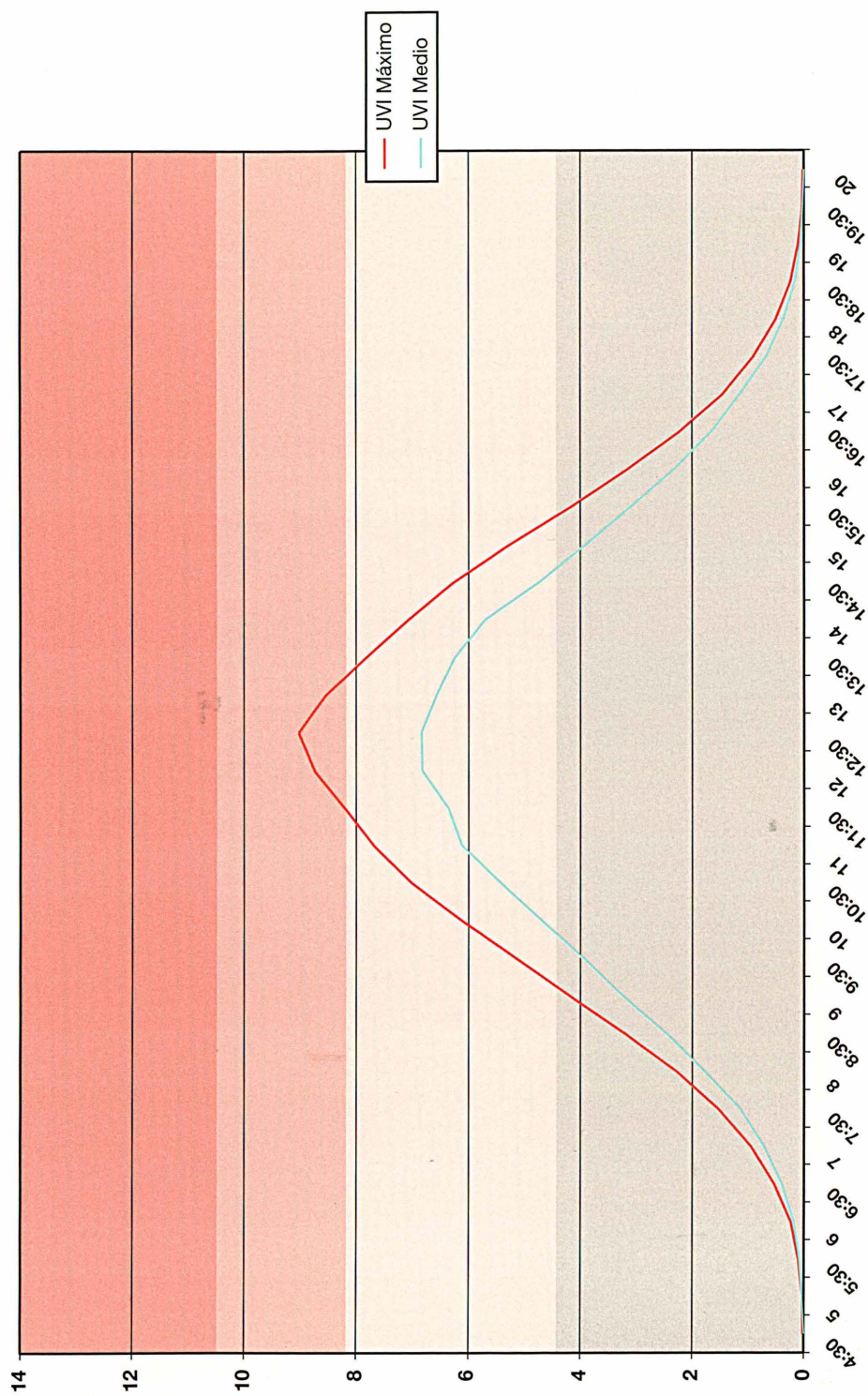
	2001				2002							
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2002	5,7	3,6	2,0	1,3	1,5	3,1	4,3	6,3	7,7	8,7	8,9	7,9
MEDIA 95-01	5,8	3,7	1,9	1,1	1,3	2,6	4,2	5,9	7,2	8,6	8,8	7,9
Max. Serie	7,1	5,7	3,0	1,6	1,8	3,5	5,4	7,3	8,4	9,5	9,7	9,1
Min. Serie	4,3	2,7	1,0	0,5	1,0	1,2	3,2	4,6	5,8	6,9	7,9	6,9



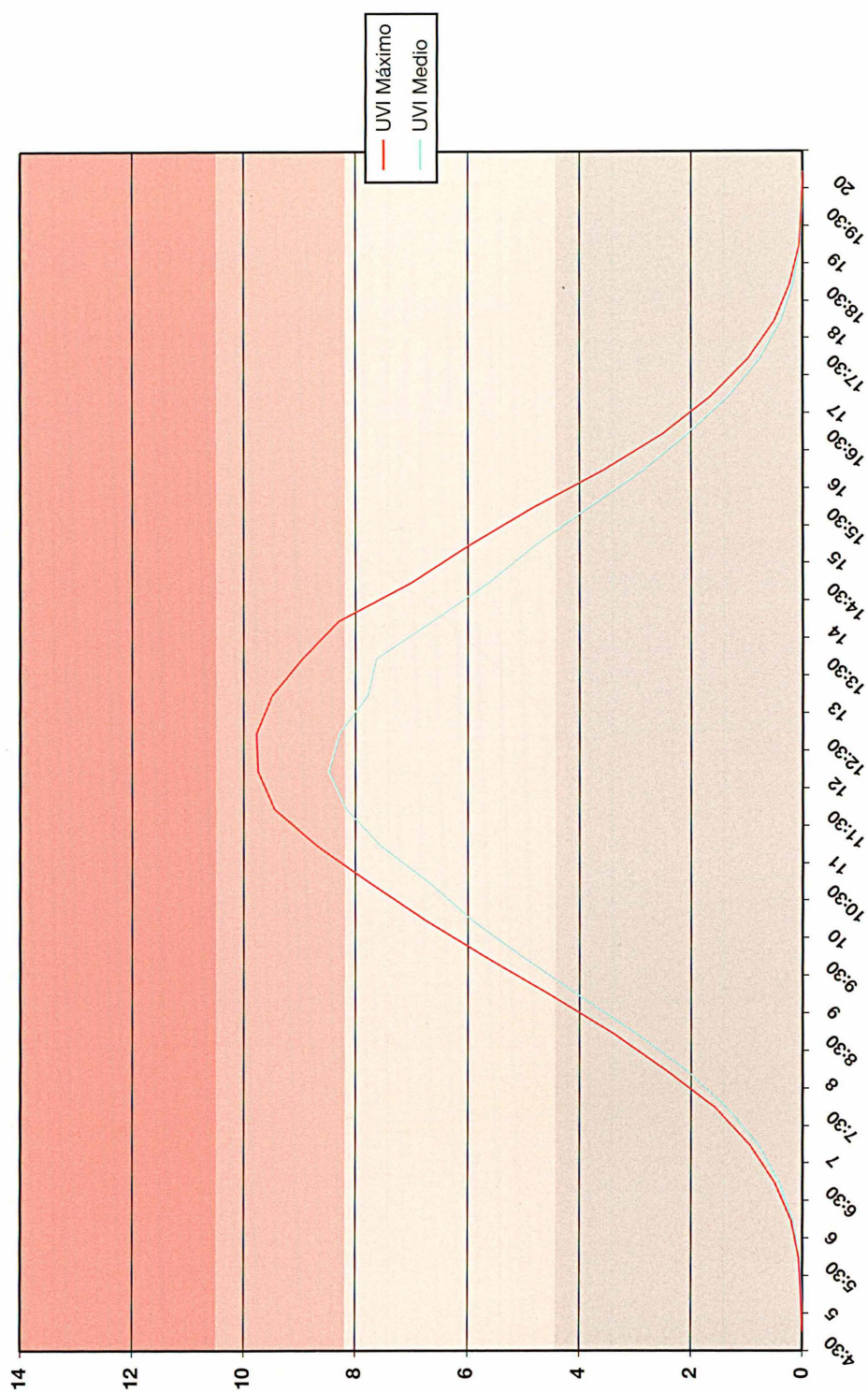
ÍNDICE ULTRAVIOLETA MÁXIMO Y MEDIO HORARIO-SANTANDER - JULIO 2002



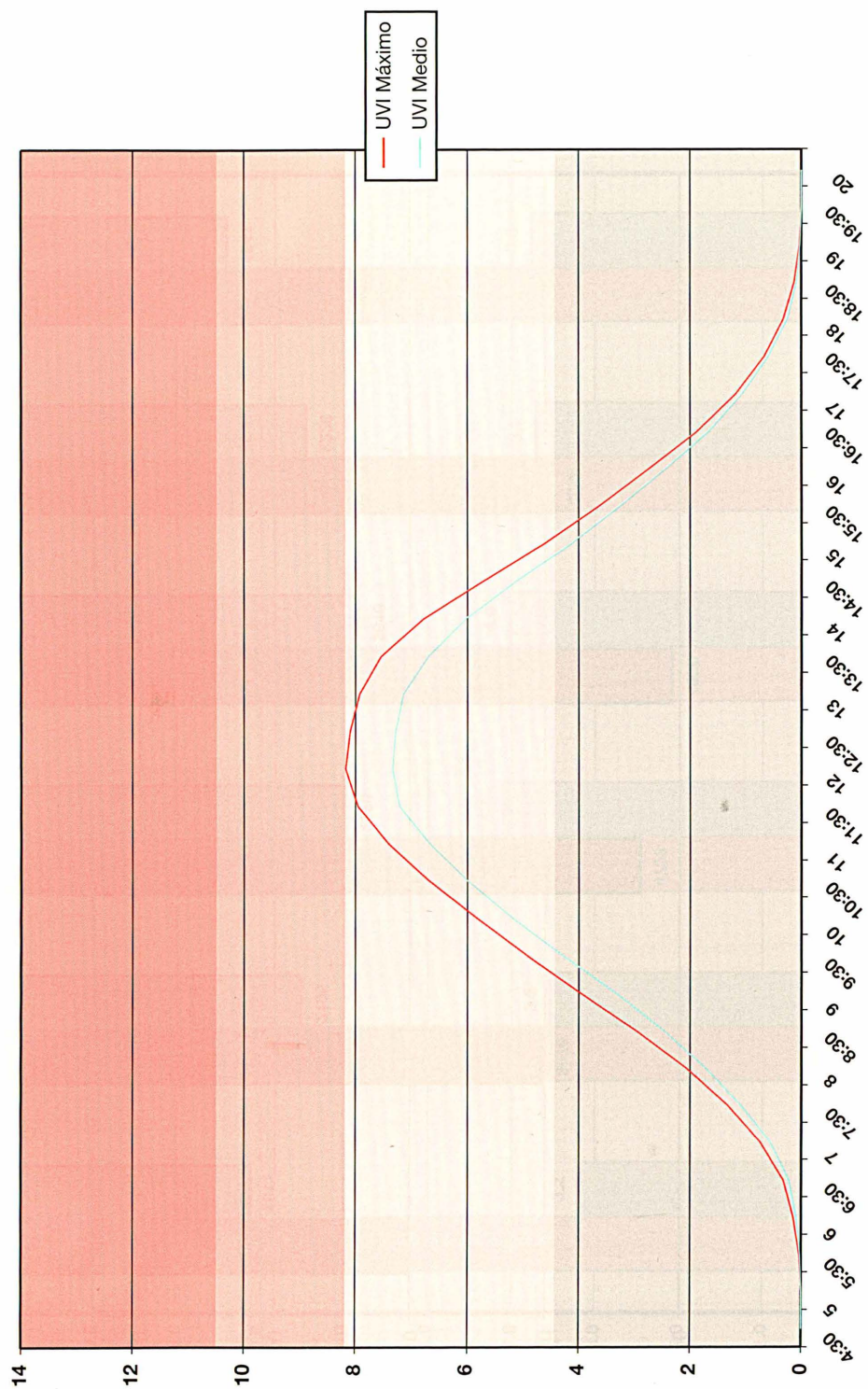
ÍNDICE ULTRAVIOLETA MÁXIMO Y MEDIO HORARIO-BARCELONA - JULIO 2002



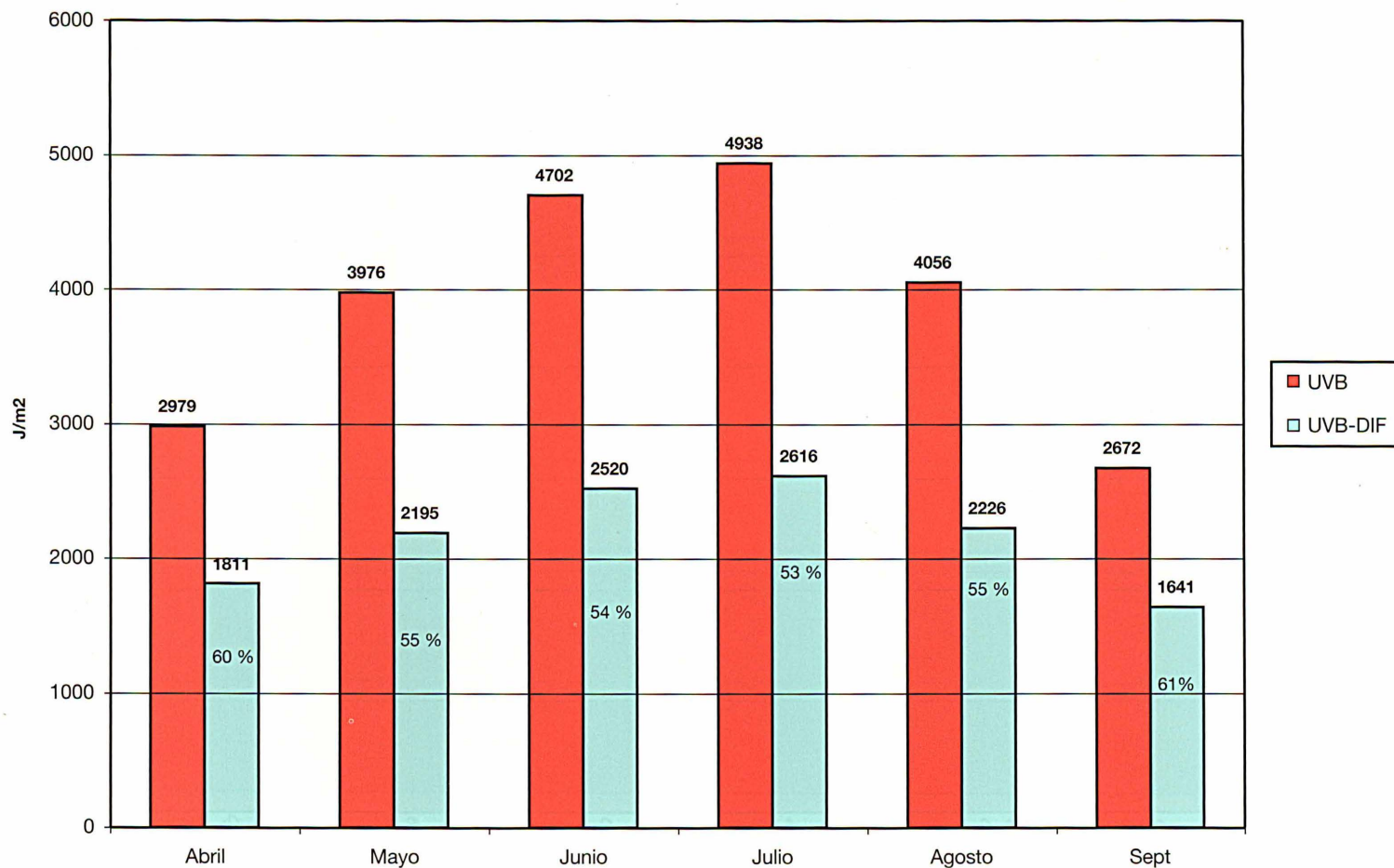
ÍNDICE ULTRAVIOLETA MÁXIMO Y MEDIO HORARIO-MADRID - JULIO 2002



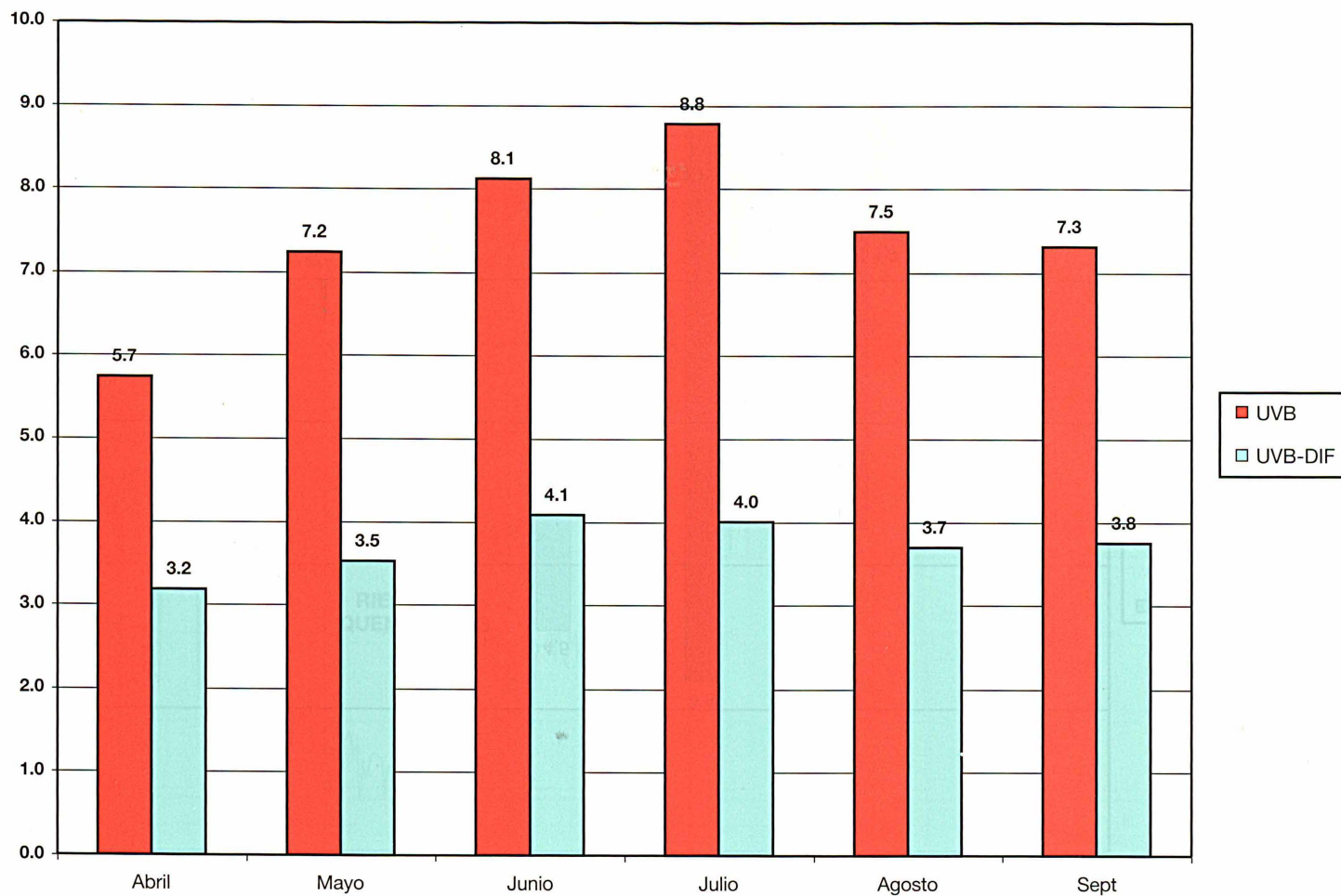
ÍNDICE ULTRAVIOLETA MÁXIMO Y MEDIO HORARIO-MÁLAGA - JULIO 2002



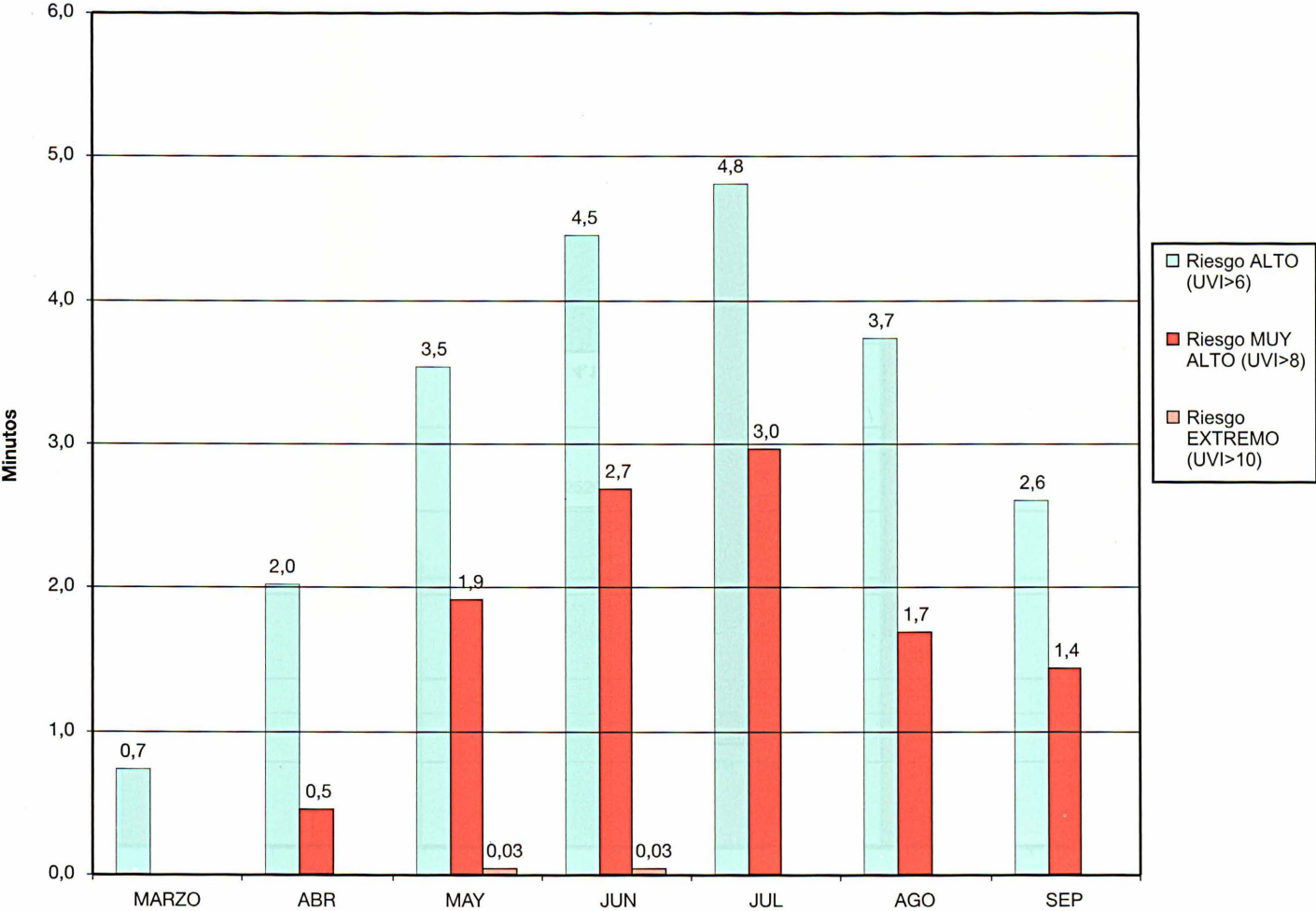
RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B - Media diaria mensual - UVB y UVB Difusa - Año 2002 - MADRID



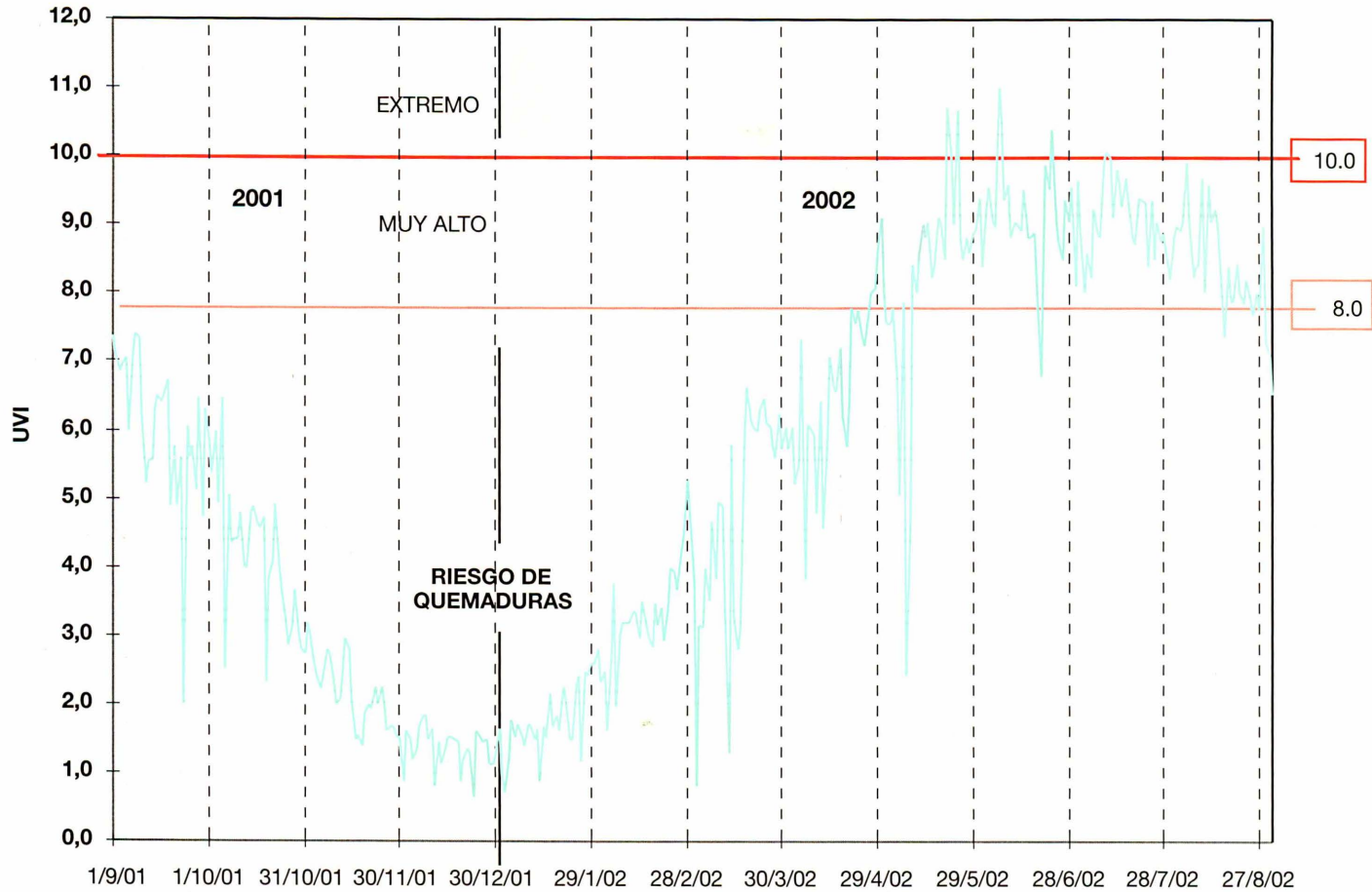
ÍNDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B - Máximo diario medio mensual - UVB y UVB Difusa - Año 2002 - MADRID



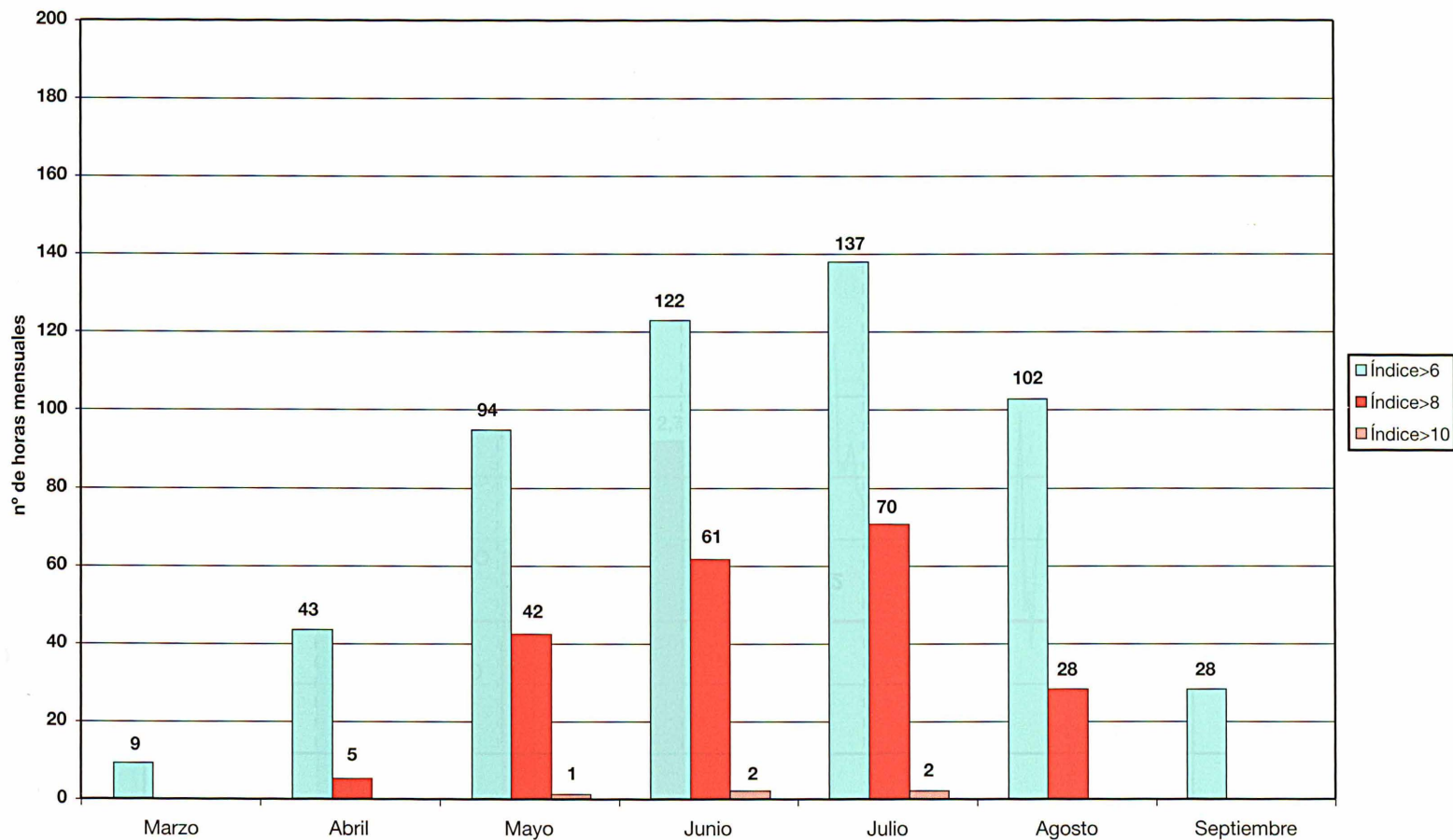
Media mensual de horas diarias con riesgo de quemaduras por Irradiación Ultravioleta - Madrid 2002



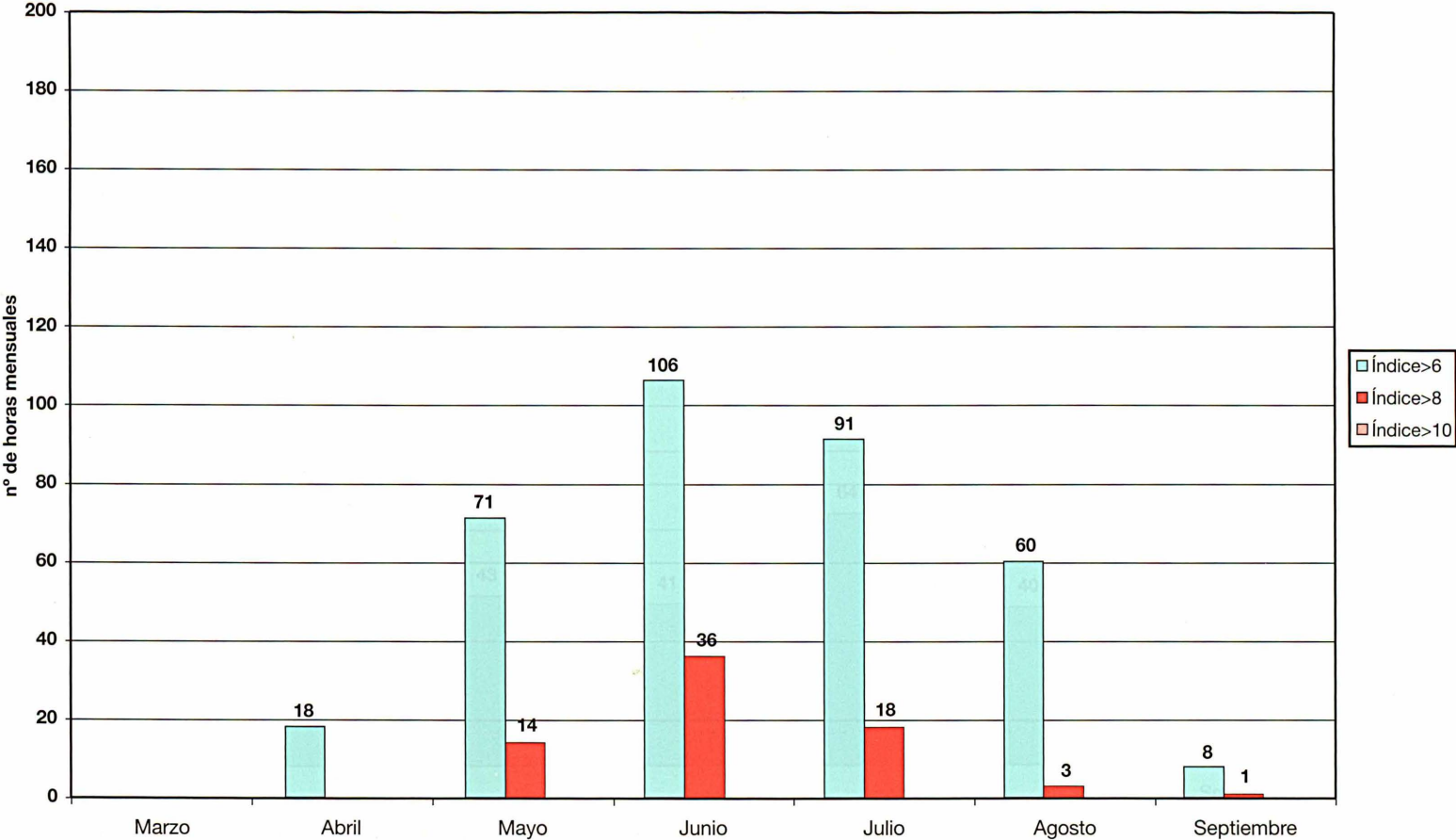
UVI MÁXIMO DIARIO DE RADIACIÓN UVB
MADRID - Año agrícola 2001-02
Irradiancia Eritémica de Diffey



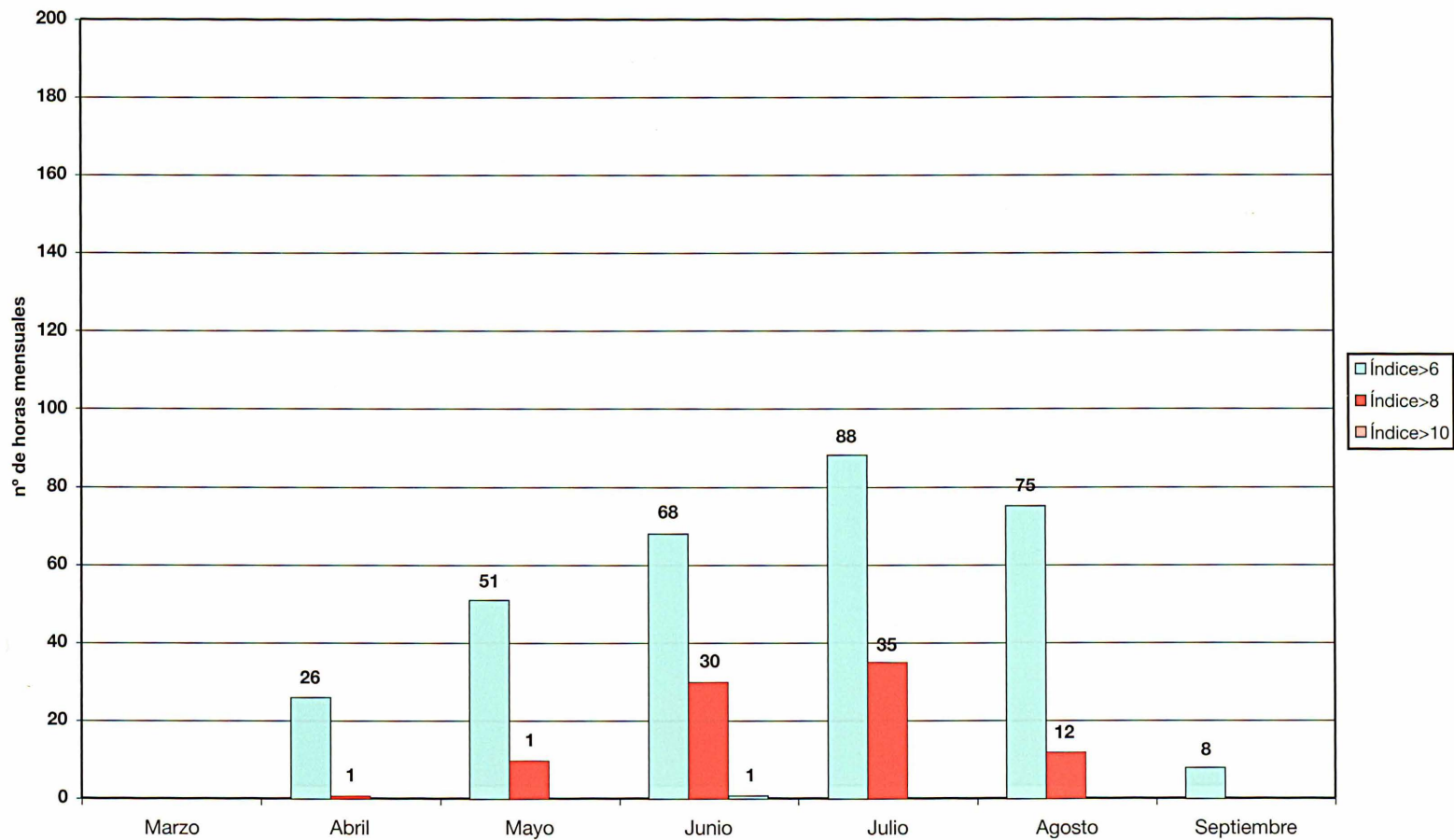
ÍNDICE DE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B - Número de horas mensuales con índice > 6, 8 y 10 - MADRID 2002



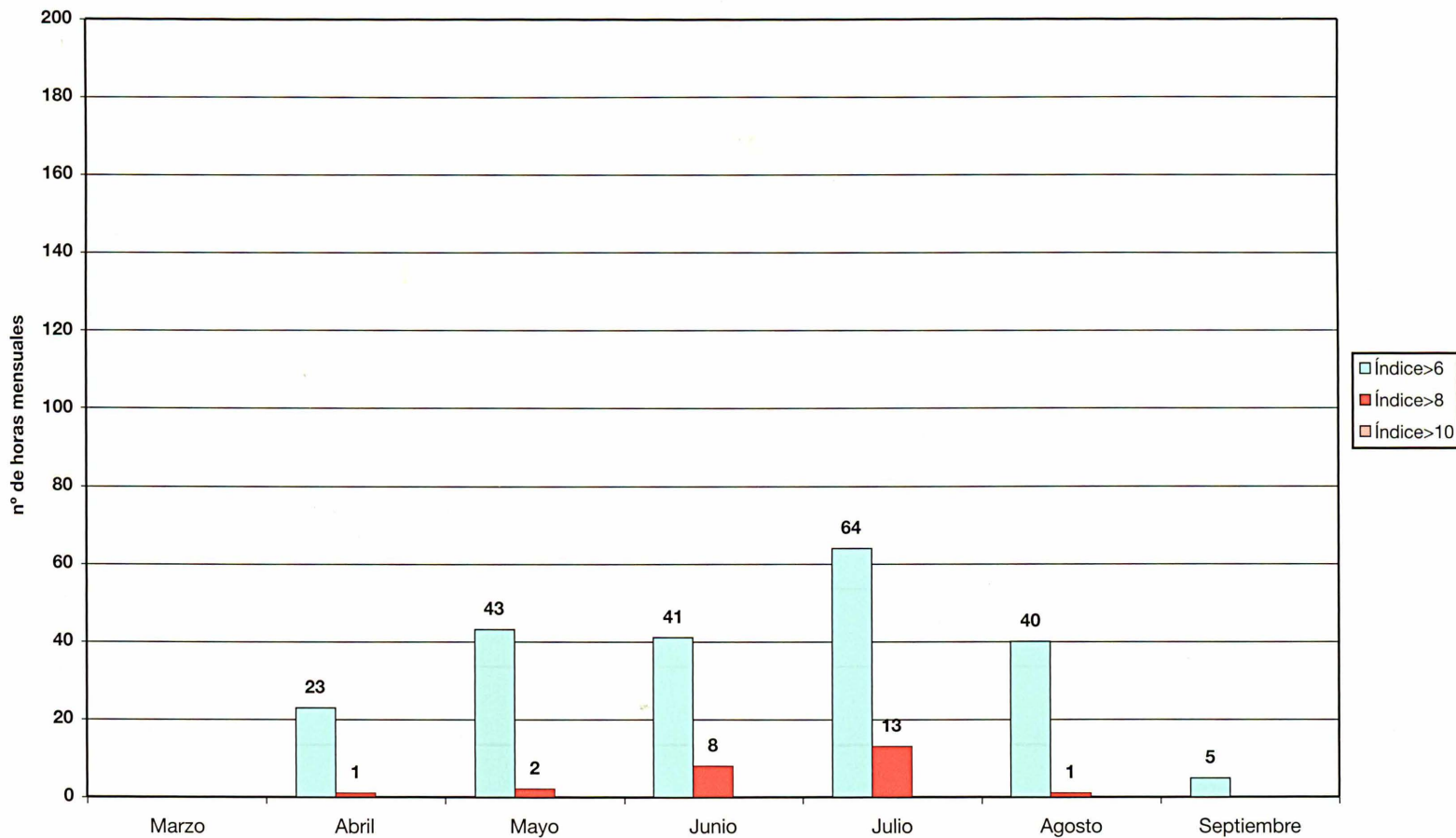
ÍNDICE DE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B - Número de horas mensuales con índice > 6, 8 y 10 - Barcelona Universidad 2002

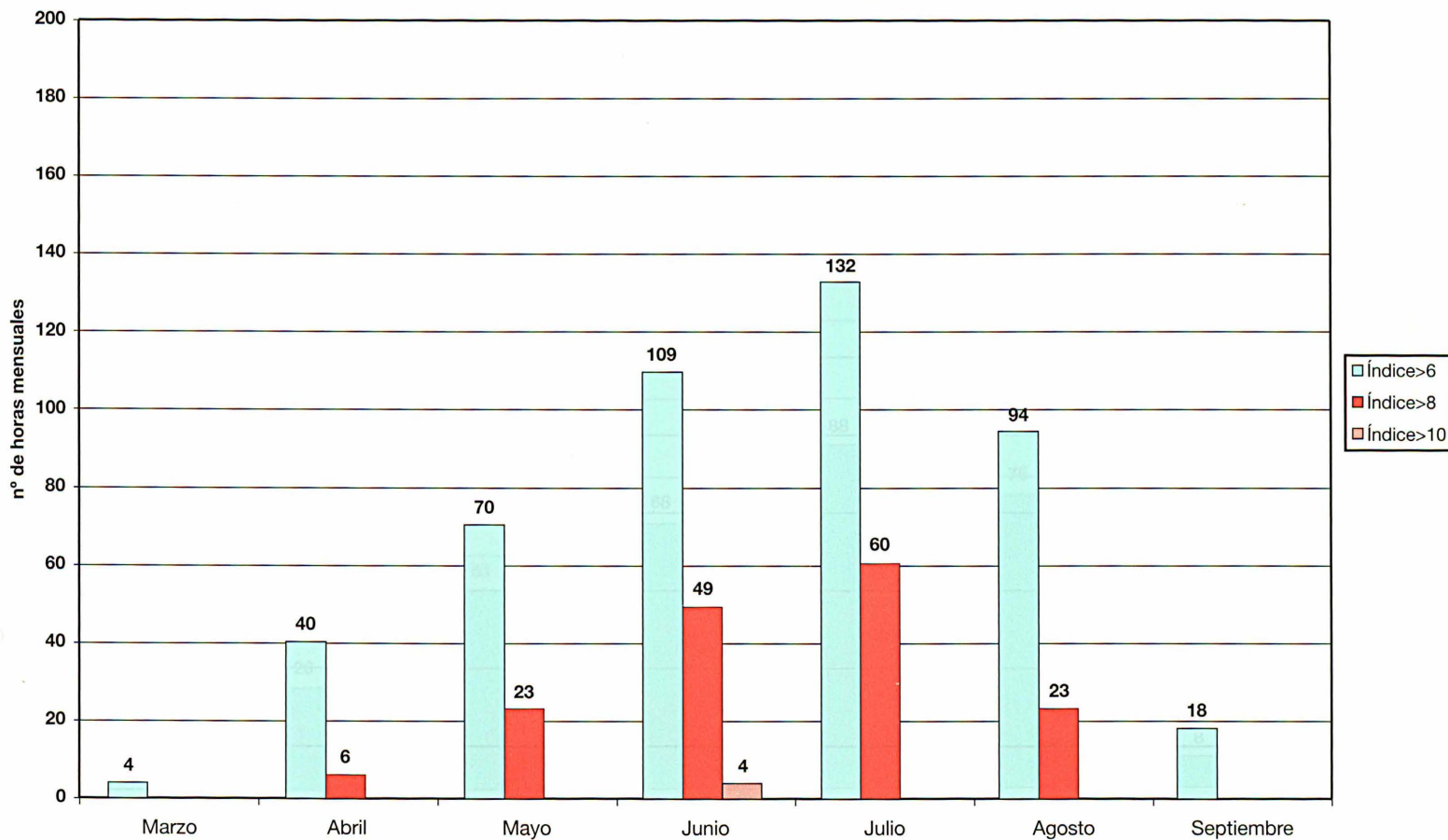


ÍNDICE DE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B - Número de horas mensuales con índice > 6, 8 y 10 - A CORUÑA 2002

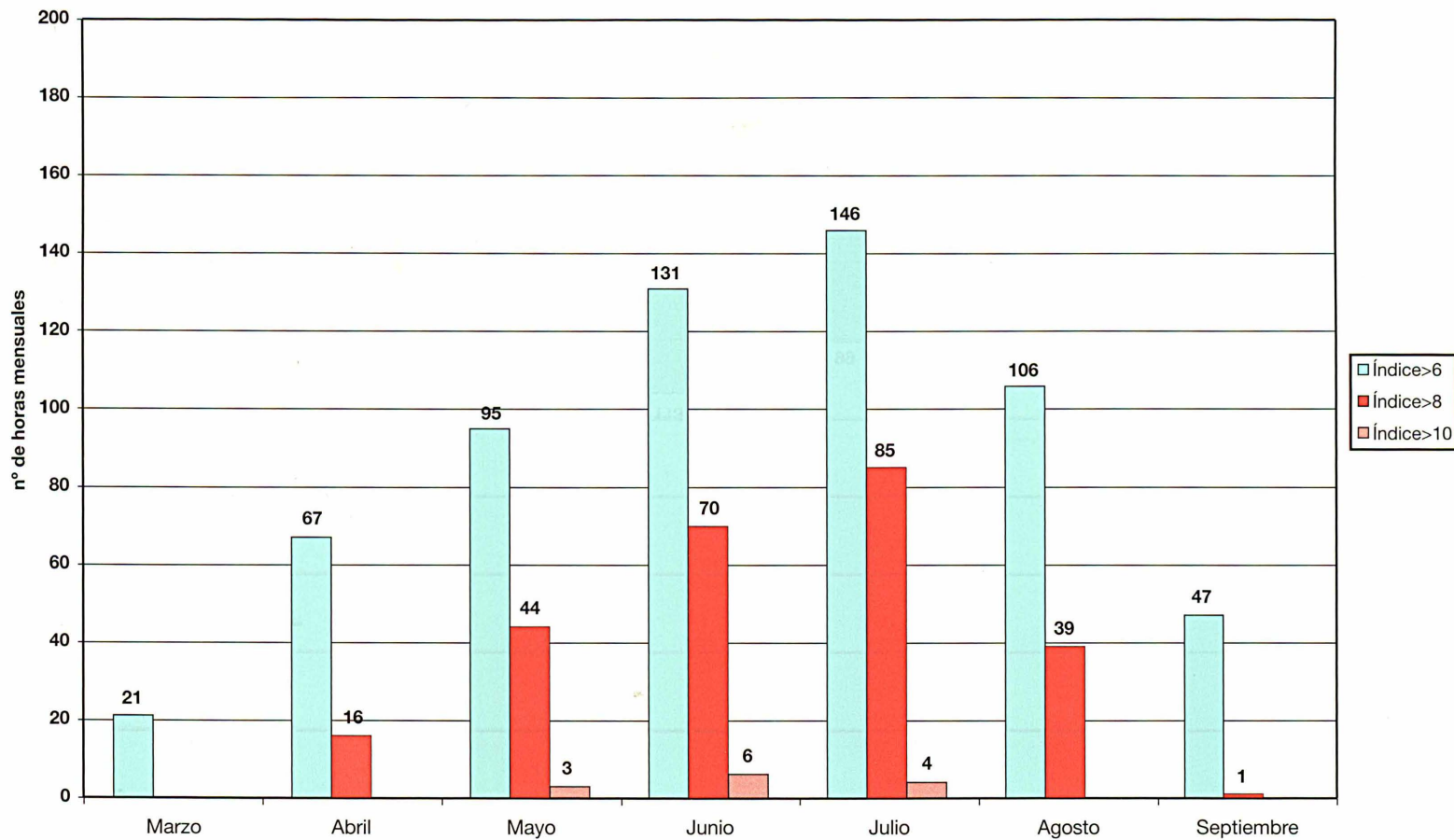


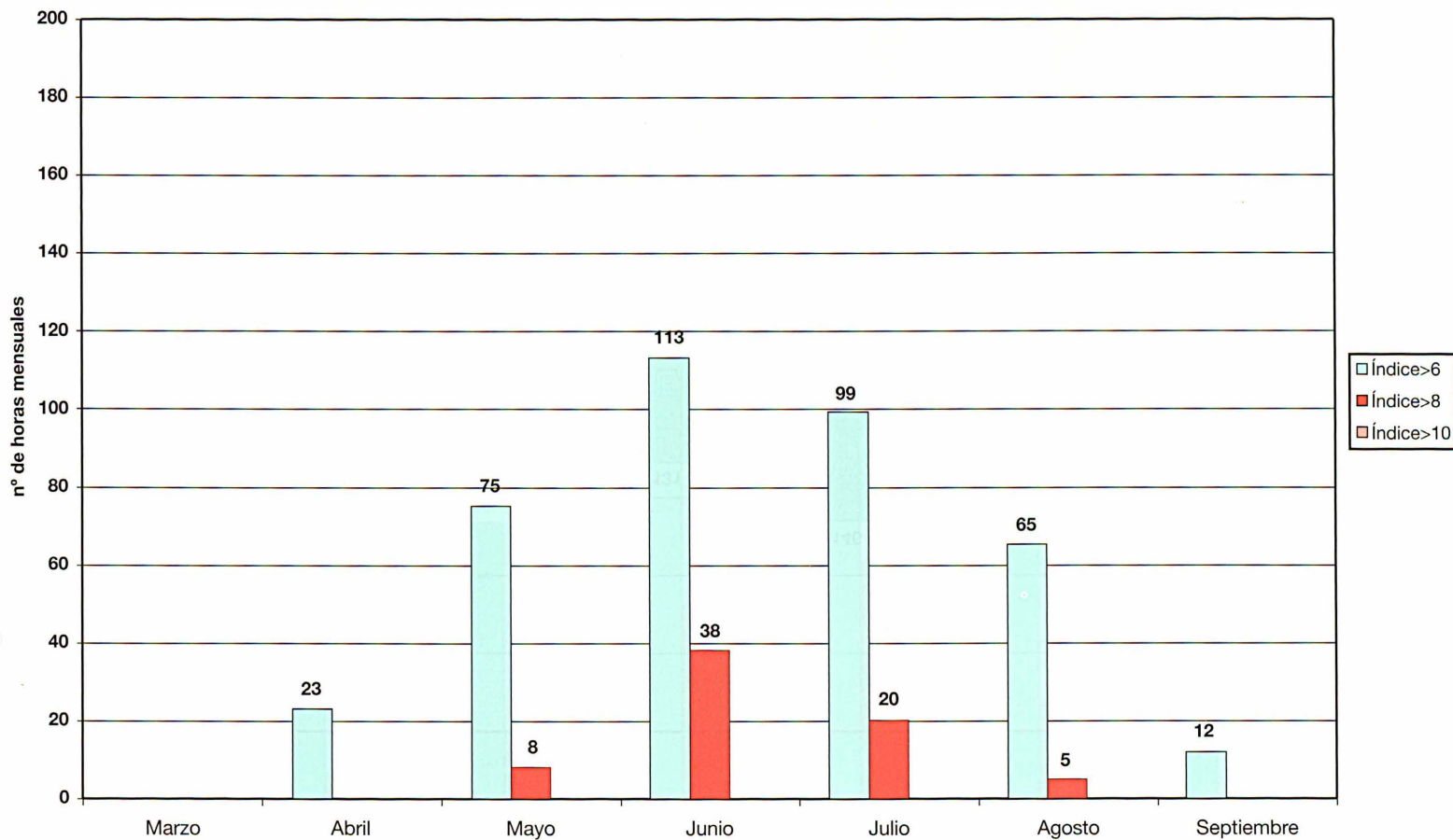
ÍNDICE DE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B - Número de horas mensuales con índice > 6, 8 y 10 - SANTANDER 2002



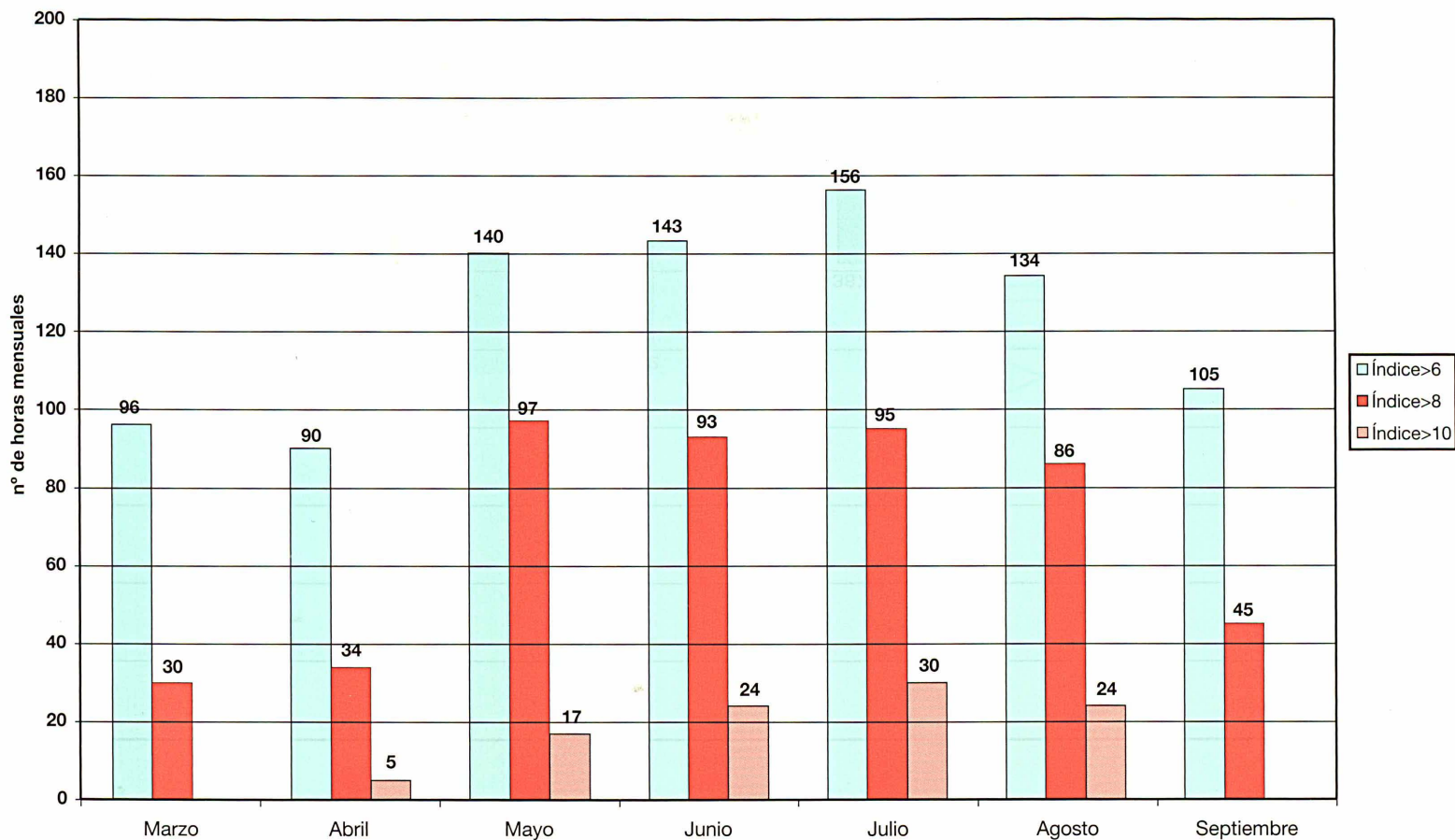
ÍNDICE DE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B - Número de horas mensuales con índice > 6, 8 y 10 - VALLADOLID 2002

ÍNDICE DE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B - Número de horas mensuales con índice > 6, 8 y 10 - CIUDAD REAL 2002

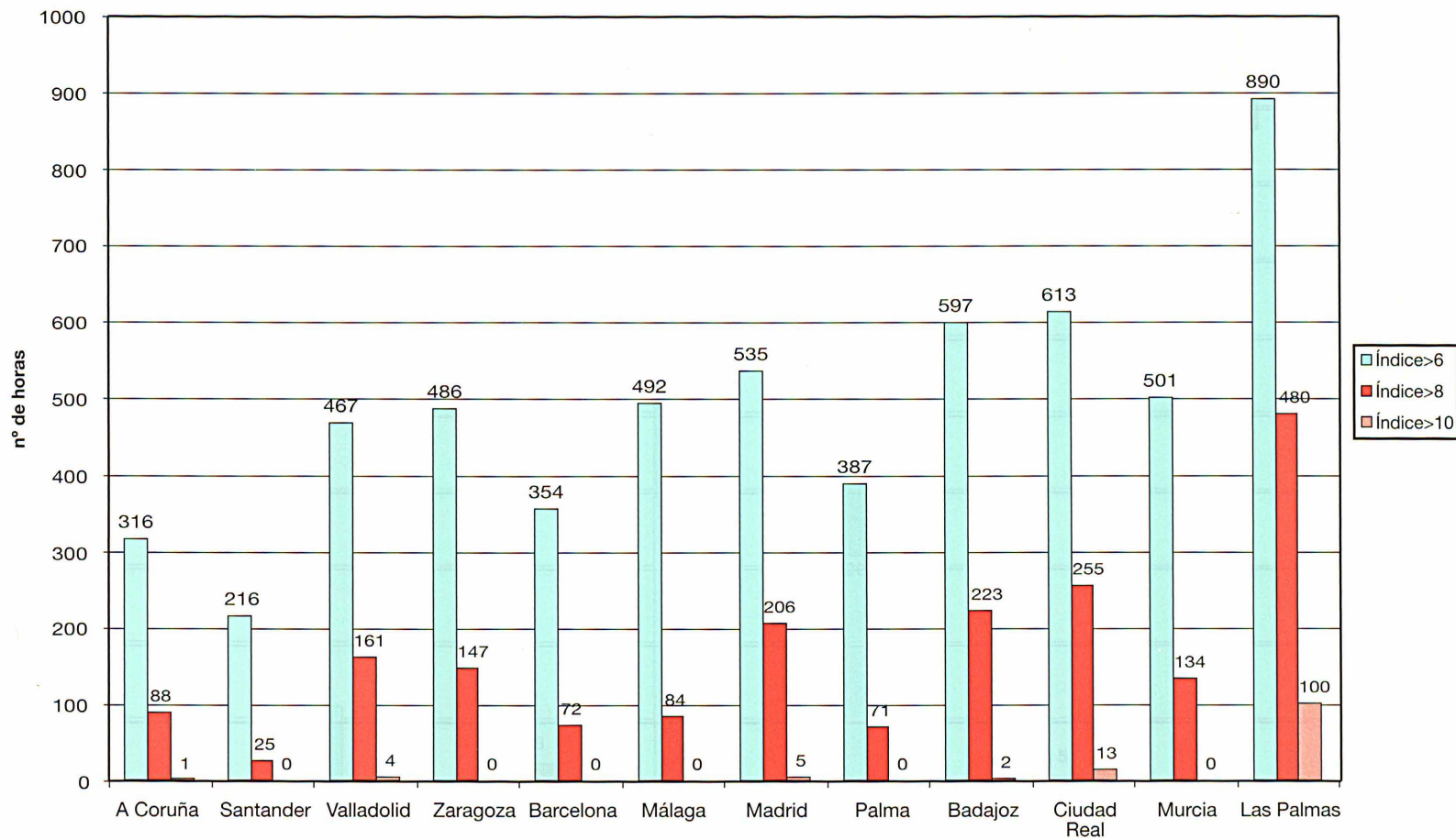


ÍNDICE DE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B - Número de horas mensuales con índice > 6, 8 y 10 - PALMA DE MALLORCA 2002

ÍNDICE DE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B - Número de horas mensuales con índice > 6, 8 y 10 - LAS PALMAS Maspalomas 2002



ÍNDICE DE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B - Número de horas anuales con índice > 6, 8 y 10 - AÑO 2002



DÍA METEOROLÓGICO MUNDIAL 2003

NUESTRO CLIMA FUTURO

Luis Balairón Ruiz

Jefe del Servicio de Variabilidad y Predicción del Clima

El lema elegido por la Organización Meteorológica Mundial para el “Día meteorológico mundial” en 2003 es “Nuestro clima futuro”. Se sobreentiende en este lema un futuro limitado al presente siglo XXI.

Determinar el clima futuro más probable es un reto extraordinario porque obliga a enlazar dos perspectivas que son complejas en sí mismas: la perspectiva científica y la de las posibles vías de desarrollo de la sociedad futura.

El enfoque actual dominante afronta este reto entendiendo los escenarios de clima como escenarios de respuesta a unos “forzamientos radiativos” futuros dependientes de procesos naturales y no naturales. Son, en definitiva, escenarios de respuesta a procesos que alteran el balance global de radiación reduciendo o aumentando la cantidad de radiación saliente o entrante a través de la troposfera. En el caso de aumentos de las concentraciones de gases de efecto de invernadero, el forzamiento radiativo da cuenta de la reducción de la cantidad de radiación terrestre de onda corta saliente hacia el espacio exterior, como consecuencia del efecto citado.

Este desajuste obliga al sistema a la búsqueda de un nuevo equilibrio radiativo entre la energía solar de onda corta entrante y la infrarroja terrestre saliente, y es este proceso de reajuste el que provoca en primera instancia el cambio climático. La respuesta final de todo el sistema climático a los forzamientos, está controlada por los procesos de realimentación que se desencadenan posteriormente, amplificando en unos casos y moderando en otros el cambio climático directo inicial.

En la actualidad, el balance radiativo ajustado supone que recibimos y restituimos al espacio exterior unos 240 W.m^{-2} (vatios por metro cuadrado). La duplicación hipotética de la concentración mundial preindustrial de dióxido de carbono (CO_2) supondría una reducción de la radiación saliente de $4,2 \text{ W.m}^{-2}$.

El “modus operandi” previo a la obtención de escenarios climáticos, es secuencial y parte de escenarios hipotéticos de *emisiones* futuras de gases de efecto de invernadero, que conducen a escenarios asociados de *concentraciones*, que a su vez son la base de los escenarios de *forzamientos radiativos* para cada gas.

Naciones Unidas sustenta este esquema conceptual y facilita su desarrollo y la intercomparación de resultados, a través de sus agencias, organismos y conferencias internacionales. El Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC en sus siglas en inglés), creado en 1988 y amparado por la Organización Meteorológica Mundial y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, ha propuesto hasta la fecha tres “generaciones” de escenarios de emisiones de gases de invernadero, en 1990, 1992 y 2000, como punto de partida para la obtención del resto de escenarios citados (de concentraciones, de forzamientos y de clima).

La experiencia y los avances científicos acumulados en las dos primeras evaluaciones

del IPCC, de 1990 y 1995, aconsejaron en 1996 la modificación de las hipótesis de dichos escenarios para abordar los nuevos trabajos de simulación y evaluación climáticas.

Los últimos escenarios propuestos en el “Informe especial sobre escenarios de emisiones” de 2000, se conocen por las siglas SRES (Special Report on Emissions Scenarios) del propio informe. Conciben las emisiones como producto de sistemas dinámicos complejos, y consideran que están determinadas por la evolución de tres factores esenciales: el crecimiento demográfico, el desarrollo socioeconómico y los cambios tecnológicos, especialmente los que afecten al consumo y demanda de energía.

De esta forma se han obtenido seis “grupos” de escenarios, organizados en cuatro familias básicas, A1, A2, B1 y B2, que agrupan hasta un total de 40 escenarios diferentes, que en sí mismos, constituyen una primera medida de nuestras incertidumbres.

La tabla 1, resume las principales características de las cuatro familias de escenarios, e incluye algunos indicadores de los escenarios de concentraciones y de la respuesta climática mundial de las variaciones de temperatura y de nivel del mar, basada en un conjunto de modelos climáticos globales. La última columna añade los rangos de respuesta para la “envolvente” de todos los escenarios, contenidos en la evaluación del IPCC de 2001 (IPCC: Third Assessment Report-Climate Change, 2001/ Resumen disponible en <http://www.ipcc.ch>).

ESCENARIOS 2100	A1	A2	B1	B2	Rango Completo **	Referencias 1990
Población (miles de millones)	7,1	15,1	7,2	10,4	—	5,252
Economía (Crecimiento)	Global Muy rápido	Regional Muy rápido	Global Equilibrio M.Ambiente	Regional Equilibrio M.Ambiente	—	—
CO ₂ (ppmv)	725	860	550	615	540-975	354
Cambio T *	2,9	3,8	2,0	2,7	—	—
Rango c.T	2,1-3,8	2,7-4,7	1,4-2,6	1,9-3,4	1,4-5,8	—
Cambio NM *	38	42	30	35	—	—
Rango c.NM	23-101	27-107	19-90	20-93	8-88	—

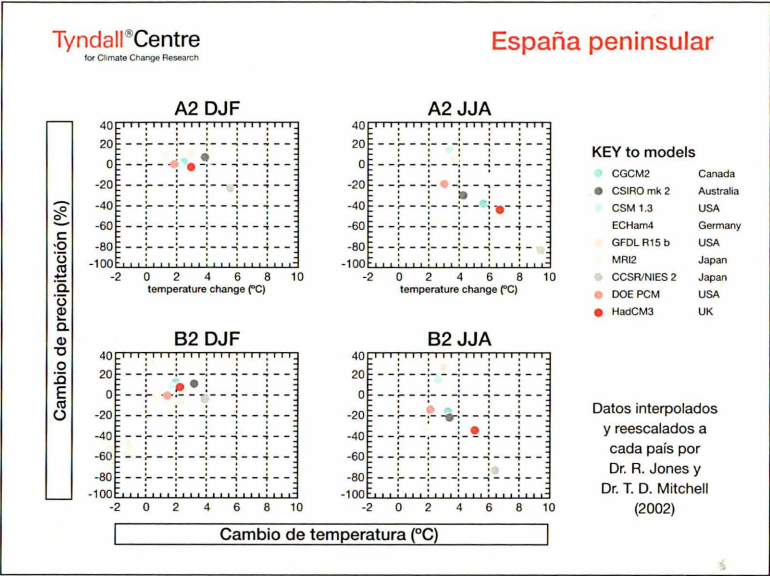
* T: Temperatura. NM:Nivel del Mar

** Rango completo de escenarios, estimados en IPCC (2001)

Como ejemplo del estado de la incertidumbre relativa a los resultados climáticos a escala regional, la figura 1, *referida* a la España peninsular, muestra los valores representados correspondientes al cambio climático *para precipitación y temperatura*, evaluado para el *tretintenio* 2070-99 respecto al período de referencia 1961-90, a partir de 9 modelos revisados para el informe del IPCC (2001). *Se presentan resultados para las estaciones de invierno y verano* y para dos de los escenarios SRES (A2 y B2). Los modelos más fiables producen cambios de la temperatura invernal de 2°C a 4°C y de la precipitación invernal desde el -10% al +15%. Los cambios estivales son mucho más *discrepantes y dependientes del modelo utilizado*. Los resultados proceden del “Tyndall Centre for Climate Change Research”, del Reino Unido y están elaborados a partir de la base de

datos mundial *desarrollada* en dicho centro, que resume los cambios posibles de temperatura y precipitación hasta 2100, que podrían producirse en 289 países y territorios *predefinidos*.

Para finalizar, esta crónica de apoyo al Día Meteorológico Mundial de 2003, quizás convenga recordar que las celebraciones que reducen su acción a un día, sólo cobran sentido si cumplen su finalidad de reflexionar sobre el tema propuesto, para detectar carencias o para redefinir prioridades y relaciones entre las instituciones responsables y la sociedad.





Día Meteorológico Mundial 2002

El Ministro de Medio Ambiente, en el centro, y el Director General del INM, a la izquierda, con los tres premiados, Andrés Fernández Calderón, Santiago Serraller y Francisco Isern (Foto Pedro López).

LOS VIENTOS TERRALES EN ESPAÑA

Lorenzo García de Pedraza
Meteorólogo

El viento es el vector de transporte de las masas de aire. En los mapas del tiempo, las isobaras configuran los centros de altas y bajas presiones. El viento sopla desde las altas presiones (anticiclón) hacia las bajas presiones (borrasca). En el Hemisferio Norte el viento sigue el sentido de las agujas del reloj en los anticiclones, girando al revés en las borrascas.

Las cordilleras, valles y montañas detienen, desvían o encauzan los flujos de viento, actuando como barreras o acelerador; modificando también su dirección, velocidad y turbulencia. En ocasiones, cambian también las propiedades físicas de las masas de aire.

Los vientos en la Península Ibérica pueden ser:

- Húmedos: Con nubes y lluvias. Tienen origen marítimo
- Secos: Con ambiente recalentado y cielo despejado. De origen continental. Son los "terrales"

De estos últimos, de los vientos cálidos y secos, nos vamos a ocupar en estas páginas.

I. Barreras montañosas

La orografía de la Península Ibérica presenta notables barreras montañosas que influyen en forma decisiva sobre los vientos (ver fig. 1).

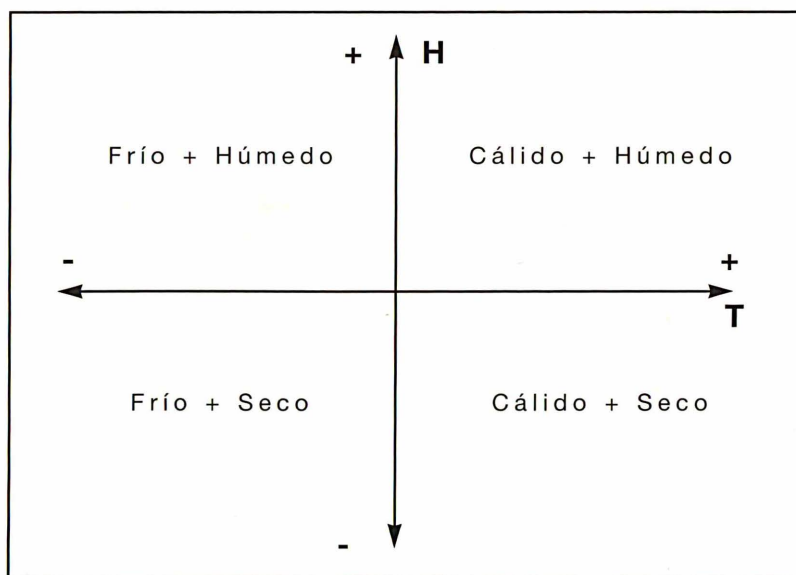


Fig. 1) Esquema de clasificación de masas de aire en función de su temperatura y humedad (coordenadas) válido para clasificar los vientos en húmedos y terraless, según procedencia.

En el sentido Norte-Sur tenemos: Cordillera Cantábrica, Pirineos, Cordillera Central, Montes de Toledo, Cordillera Bética y Cordillera Penibética.

En el sentido Oeste-Este aparecen la gran muralla de la Cordillera Ibérica, luego las cordilleras costeras de Cataluña y Levante.

Ese relieve actúa sobre los flujos de viento según la dirección de los meridianos $N \leftrightarrow S$, o bien de los paralelos $W \leftrightarrow E$ creando numerosas comarcas naturales que constituyen un verdadero "mosaico" de climas y paisajes (ver fig. 2).



Fig. 2) Distribución de sistemas montañosos en la Península. Aparece el esquema de un 3 (tres) mirando hacia la cuenca atlántica, y una especie de S (ese) orientada hacia la cuenca mediterránea.

- Los vientos húmedos del Norte, que entran por el Cantábrico, para cruzar la Península de N a S, tienen que saltar tres o cuatro cordilleras, llegando cálidos y resecos al interior y cuenca del Guadalquivir (ver fig. 3).

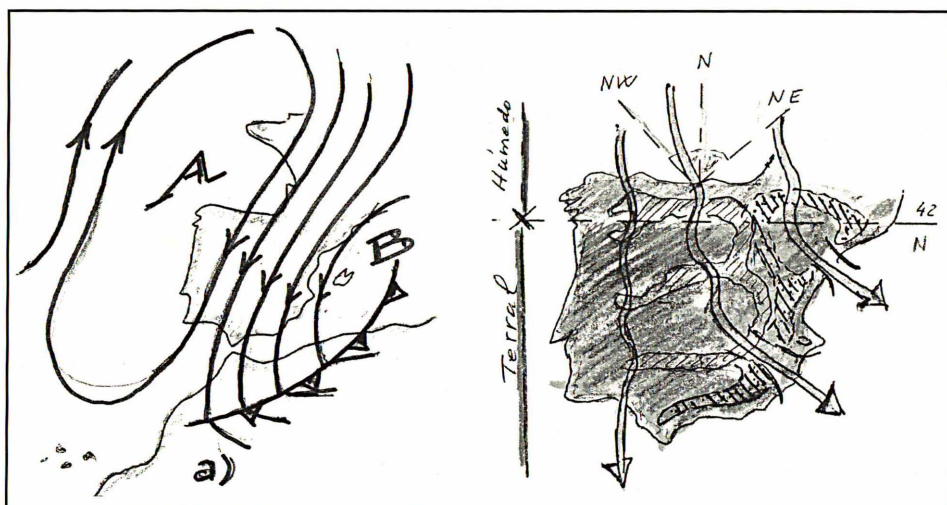


Fig. 3) Situación sinóptica del Norte y mapa esquemático referido a vientos húmedos y terrales. Procedencia cantábrica.

- Los vientos calientes del Sur, de origen sahariano, se recalientan más y más al cruzar la Península de Sur a Norte, llegando muy calientes al interior y a la costa Cantábrica (ver fig. 4).

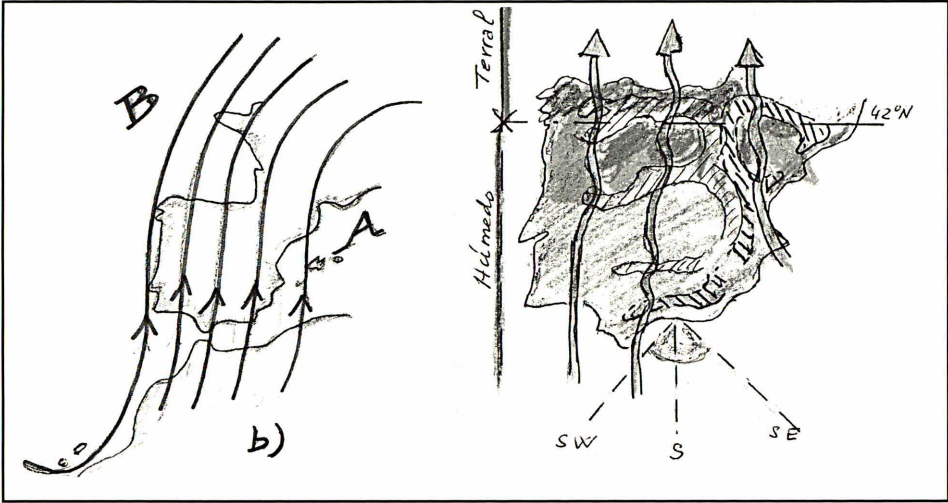


Fig. 4) Situación sinóptica del Sur y mapa esquemático de los vientos con carácter húmedo y terral. Procedencia africana.

- Los vientos templados y húmedos del Oeste, que entran por las costas atlánticas, al cruzar la Península de W a E tienen que saltar varios sistemas montañosos y van dejando en su ladera occidental las nubes y lluvias. Así se dice que “los lluviosos y húmedos vientos de Plasencia, son secos terrales en Valencia” (ver fig. 5)

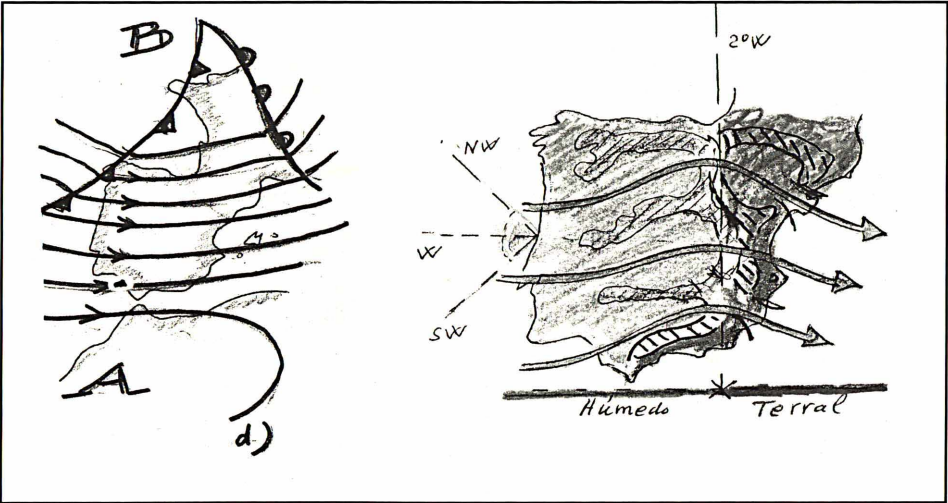


Fig. 5) Situación esquemática del Oeste y mapa con los vientos de carácter húmedo y terral, procedencia atlántica.

- Los vientos cálidos y húmedos del Este, que entran por las costas mediterráneas, tienen que cruzar los sistemas montañosos marginales e interiores. En consecuencia llegan como secos terrales a la Meseta y tierras portuguesas (ver fig. 6)

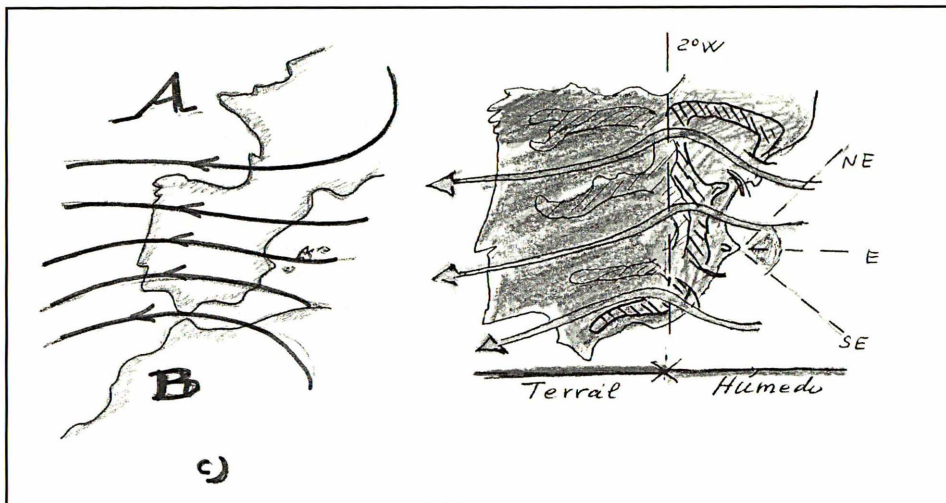


Fig. 6) Situación sinóptica del Este y mapa esquemático referido a vientos húmedos y terrales. Procedencia mediterránea.

Bien pudiéramos indicar que, prácticamente, ocurre:

2/3 de la Península son de influencia atlántica

1/3 de la Península son de influencia mediterránea

Las masas de aire viajeras nos traen a la puerta de casa los caracteres más o menos modificados de su región manantial. Indica el refrán: "Cada viento trae su tiempo".

La posición y orientación geográfica de las montañas: umbria-solana, junto con los efectos de estancamiento (nubes y lluvias) y del efecto fohen (aire reseco y recalentado) vinculado a la situación meteorológica, en laderas de barlovento o sotavento.

II. Caracteres físicos del viento

Asociados a los distintos tipos de viento se habla de:

Iones + (positivos) llamados "gruñones" propios de aire reseco y continental que afectan al hombre y animales

Iones - (negativos) llamados "sedantes" propios del aire húmedo y marítimo que crean un ambiente agradable.

Los iones (+) crean desasosiego con su aire cálido y seco, con agobio y estrés. Esos iones positivos ("gruñones") alteran y enervan el sistema nervioso de gentes y animales, con desequilibrios psíquicos: "vientos de locos". En esas situaciones aumentan los casos de suicidio y crímenes pasionales. En ocasiones, la Justicia considera el viento cálido y reseco del S como un atenuante.

Los iones (-) son sedantes y dan tranquilidad y sosiego al espíritu. Los árabes andaluces, en su época, consideraban los surtidores y fuentes de los patios interiores como un calmante de los nervios; también la placidez de las brisas costeras.

Vemos, pues, como el contenido de vapor de agua en el aire, por el contrario, la sequedad del ambiente son de gran importancia.

En tiempos pasados, cuando no existían anemómetros (velocidad del viento), ni higrómetros (humedad del aire), las gentes de una región determinada se dejaban guiar por sus sentidos.

Ver las nubes de estancamiento y lluvias a barlovento y el cielo despejado y aire turbulento a sotavento.

Sentir el contacto de aire húmedo o, por el contrario, la sensación de sequedad y polvo en la boca.

Oler La tierra mojada o sufrir el ambiente seco y cargado de polvo.

Es pues muy interesante clasificar los “tipos de viento” en los mapas y analizar luego las “influencias locales” de la orografía sobre los vientos en las distintas comarcas.

La cantidad de vapor de agua contenida en el aire varía de un lugar a otro y de un momento a otro. El vapor de agua con los calores latentes de condensación y evaporación es un auténtico combustible de la atmósfera que actúa como máquina térmica. La fuente primaria de energía es la radiación solar.

En zonas costeras del litoral peninsular es muy marcado el efecto fohen de los vientos terrales. Como indicamos en el siguiente cuadro:

Zona	Flujo de viento	Comportamiento
Cantábrico y Pirineos	S y SE	Aire reseco y recalentado que cruzó la Península de Sur a Norte
Costa mediterránea de Cataluña y Valencia	W y NW	Aire cálido y deshidratado al cruzar la Península de Oeste a Este
Costa de Murcia y Mar de Alborán	N y NE	Aire seco y caliente que cruzó la Península de Norte a Sur
Costa atlántica de Portugal, Golfo de Cádiz y Rías Bajas	E y NE	Aire cálido, seco y turbulento que cruzó la Península de Este a Oeste

Otros efectos de los flujos de viento persistentes y frecuentes vienen asociados al origen de las masas de aire y a la persistencia y frecuencia de la corriente aérea. Citaremos:

Árboles con el tronco inclinado y su fronda malformada y lanzada como bandera al viento, según el flujo dominante. Tal ocurre en el valle del Ebro y en la isla de Menorca.

Transporte de polvo y partículas de origen fósil procedentes del Atlas y del desierto de Sahara, con flujo de viento Sur. En zonas de Murcia y Almería la precipitación es rojiza y mancha las blancas paredes de las casas con la llamada “lluvia de sangre”.

III. Vientos terrales

A continuación vamos a exponer en forma breve los principales flujos de vientos terrales en la Península Ibérica:

a) Viento caliente y seco del Sur en el Cantábrico

Se presenta cuando un flujo de viento del Sur, tras cruzar toda la Península, salta la cordillera Cantábrica y se lanza sobre zona costera del País Vasco, Asturias, Cantabria y Galicia.

Su efecto es enervante, pues el aire húmedo y suave es sustituido bruscamente por otro cálido y seco (temperaturas máximas de 40° y caída de la humedad relativa al 30% junto al mar). Por este efecto del viento Sur se “asuran” las hierbas de los prados y se altera el comportamiento de hombres y animales mostrando su desasosiego y nerviosismo ante el impacto de los iones positivos.

Estos vientos de componente Sur se incrementan con una zona de bajas presiones casi estacionarias frente a las costas portuguesas y altas presiones en Baleares y Mediterráneo. El trágico incendio de Santander, en el mes de febrero de 1941, fue avivado y propagado por viento caliente y racheado del Sur, asociado a una borrasca (resto de un ciclón tropical) que entraba por Galicia y costas portuguesas, con marcado gradiente bórico y viento con rachas superiores a los 130 Km/h.

b) Viento cálido y seco del Norte. Terral de la costa de Málaga

Son muy calientes y extenuantes. Arrastran polvo en suspensión procedente de la Meseta de La Mancha; la humedad cae al 25% y la temperatura máxima alcanza los 39°. Bajan por la cuenca del río Guadalhorce. Se originan con bajas presiones sobre Baleares y Marruecos, mientras al anticiclón se refuerza sobre el litoral portugués y el Cantábrico. Crean notable desequilibrio nervioso. Aunque soplan de tarde en tarde inciden de forma negativa en los regadíos y el turismo.

c) Viento recalentado del Norte a sotavento de Sierra de Gredos

Por la zona de Cebreros y el valle del Tiétar llegan con gran agresividad vientos calientes y secos de componente N que perturban a hombres y animales provocando sensación de agobio y estrés. Se dice que en el Hospital Psiquiátrico de Ávila hay bastantes pacientes que proceden de esa zona, batida por el viento con notable efecto fohen.

d) Vientos cálidos y secos del Oeste por el litoral de Valencia

En principio esos vientos fueron de origen atlántico -templado y húmedos- que dieron previamente lluvias en la cuenca del Tajo y del Guadalquivir, antes de saltar la Cordillera Ibérica y la Serranía de Cuenca. Desplazándose luego en dirección W, secos y calientes hacia el litoral de Valencia y Alicante, con máximas temperaturas de 40° C y humedad relativa del 30%. Ocasionan daños en la Huerta, donde hay que reforzar los riegos y nerviosismo en hombre y animales. Suelen presentarse con bajas presiones cruzando por el Golfo de Vizcaya y anticiclón sobre el Golfo de Cádiz y Marruecos. Las isobaras presentan un marcado gradiente bórico.

e) Vientos resecos y calientes del Este en zona del campo de Cádiz

Son vientos de Levante de procedencia mediterránea, que dejaron sus nubes en la ladera de barlovento de las Sierras de Ronda y Grazalema, alcanzando resecos y recalentados el campo de Cádiz, donde son conocidos como “viento matababras”. En un verso de Pemán, al aludir a estos vientos de Levante indica que “destemplan los nervios y las guitarras”.

Suelen presentarse con bajas presiones entre Canarias y Golfo de Cádiz y anticiclón por el Cantábrico y Baleares.

Con esa situación sopla viento racheado de “levante” en el Estrecho de Tarifa durante varios días consecutivos.

Además de estos vientos terrales -cálidos y secos- vamos a mencionar también otros frescos y secos que soplan en la Península y archipiélagos:

f) Viento “cierzo” del Noroeste en el valle del Ebro

Es un viento “popularmente impopular” que sopla racheado y a borbotones aguas abajo del valle del Ebro: Logroño, Zaragoza, Caspe y Tortosa. Se presentan turbulencias e intensas ráfagas y se mantiene durante varios días. Eugenio D’Ors llamaba a Zaragoza la “novia del viento”. Los árboles aparecen inclinados según la dirección que marca hacia donde va el viento.

Se desencadena con altas presiones sobre el Cantábrico bajas presiones sobre Baleares. Las isobaras, en los mapas del tiempo cortan perpendicularmente el valle del Ebro.

g) Viento del Norte, “tramuntana” del Ampurdan gerundés

Viento racheado que fluye por el portillo oriental del Pirineo, creando cierto desequilibrio nervioso en hombres y animales. Su origen meteorológico es análogo al del “cierzo” (NW). Prácticamente son hermanos gemelos de una misma situación meteorológica.

h) Viento del Norte “mistral” de las Baleares

Es un viento frío y seco que baja por la cuenca del río francés Ródano y se dispara sobre las islas de Menorca y Mallorca, donde es conocido como “mestral” o “maestral”. Crea un fuerte oleaje en el espacio de mar que separa ambas islas. En Mallorca, al sur de la sierra de Alfavia o Tramuntana tiene un marcado efecto fohen, produciendo estrés en hombre y animales.

i) “Alisio” (NE) y “siroco” (SE) en las Islas Canarias

El viento alisio es fresco y nuboso del NE, orientado en bajos niveles (800 a 1.200 metros) según la corriente oceánica fría de las Canarias. Da nubes en los conos montañosos de las Islas y luego baja reseco y recalentado a las costas meridionales, con marcado efecto fohen, donde hay muchas horas de sol despejado. Los desequilibrios nerviosos se compensan por el baño en las excelentes playas del Sur de las Islas de Tenerife y Gran Canaria.

A las Canarias llegan, en ocasiones, vientos procedentes del Sahara, con componente ESE, es el “irife” que en las Islas es conocido como “siroco”. Traen arena en suspensión y producen marcadas calimas y notable subida de las temperaturas a media ladera de las islas montañosas. En ocasiones puede llevar invasiones de langosta hacia las Islas.

En fin, a lo largo de este artículo hemos intentado sintetizar -a grandes rasgos- la base científica y el carácter popular ligado a los vientos terrales -con marcado efecto fohen- que se presentan a nivel regional. Ellos influyen en plantas, hombres y animales. El rozamiento contra el suelo se traduce en gran cantidad de iones + (positivos) o iones “gruñones” que desequilibran el sistema nervioso, hasta el punto de denominarlos vulgarmente como “viento de locos”.

Dejamos en calma a los lectores y, en todo caso, les deseamos que los vientos les sean propicios.

ANEXO

Este año 2003 se cumplirán sesenta años de la publicación de este Calendario. Empezó llamándose "Calendario Meteorofenológico" (1943), después pasó a denominarse "Calendario Meteorológico" desde 1983.

Esta publicación ha tenido siempre una gran acogida por parte del público a causa de la importancia de sus datos climatológicos y de la divulgación de artículos relacionados con tiempo y clima.

El que esto escribe -Lorenzo García de Pedraza- ha venido colaborando ininterrumpidamente en las páginas del Calendario desde 1963 hasta este 2003 (por un espacio de cuarenta años). Solo o en colaboración, en cada número vino aportando dos o más trabajos, que se resumen así:

35 artículos de divulgación sobre tiempo y clima

12 resúmenes del comportamiento climático del año

12 comentarios sobre el tema del Día Meteorológico Mundial

14 informes anuales sobre Meteorología Agraria (Jefe de Sección)

1 Efemérides sobre 50 años de la publicación del Calendario

1 Resumen de las colaboraciones de varios autores -divulgadores en el período 1943-1999.

TOTAL 75 colaboraciones en el período reseñado (1963-2003)

Ahora, al resumirlas, ¡me parece mentira! Pero me siento muy orgulloso de ello.

Con mi edad actual: 79 años y como meteorólogo tengo ya mucho más clima que predicción. Estoy en umbrales de ser octogenario -de cumplir los "quatre-vingts" (cuatro veintes) como dicen los franceses-. Así es que, sin poner límites a la divina providencia, tomo la decisión de hacer un alto en mi afición de divulgar la Meteorología.

A todos cuantos se vinieron ocupando de la publicación del Calendario mi agradecimiento por su apoyo, estímulo y espacio brindado para las colaboraciones. Vaya por delante mi aliento y deseo de que el Calendario Meteorológico siga siendo durante mucho tiempo un ejemplo que sirva para poner la Meteorología al nivel de gran público (divulgación) y para proporcionar datos climáticos solventes a técnicos e investigadores.

BIBLIOGRAFÍA

FONT TULLOT, I.: "Climatología de España y Portugal" -nueva versión- Universidad de Salamanca. Año 2000.

GARCÍA DE PEDRAZA, L. : "La predicción del tiempo en el valle del Ebro" S.M.N. Serie A nº 38 (Año 1964).

GARCÍA DE PEDRAZA, L. y REIJA GARRIDO, A.: "Tiempo y Clima en España. Meteorología de las Autonomías" DOSSAT (Año 1994).

MEDINA ISABEL, M.: "Iniciación a la Meteorología" 8ª Edición PARANINFO (Año 1985)

MIRO-GRANADA GELABERT, J.: "Ensayo preliminar de una Meteorología Dinámica de Baleares" (Año 1947).

CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DE LOS ROBLEDALES IBÉRICOS DE *QUERCUS ROBUR* Y *Q. PETRAEA*.

Juan Antonio de Cara García (Servicio de Aplicaciones Meteorológicas).

En los ambientes frescos, con lluvias abundantes y veranos húmedos de las zonas bajas o de media altitud del norte y noroeste de la península Ibérica, aparecen los robledales de *Quercus robur* (carballo o roble pedunculado) y *Q. petraea* (roble albar, peciolado o de fruto sentado). Éstos se sitúan típicamente en los pisos bioclimáticos colino y montano inferior de la Iberia húmeda, aunque el carballo es más basal o submontano y el roble albar más montano y de cierta transición atlántico-submediterránea. A veces, especialmente el carballo, forman parte de los bosques mixtos de frondosas que ocupan los fondos de valles húmedos y ricos en nutrientes, a menudo en gargantas, cañones y al pie de escarpes rocosos.

Sus masas se han visto muy reducidas tras siglos de explotación en busca de la excelente calidad de su madera, además en el caso del carballo, su presencia en tierras fértiles y de clima benigno ha hecho que sea sustituido por cultivos agrícolas, prados, parte de los castaños y repoblaciones de eucaliptales y pinares de *Pinus pinaster* y *P. radiata*.

Se trata de bosques tolerantes y sociables, diversos y de alto valor ecológico, en los que se puede encontrar una rica fauna. Además poseen una gran importancia mágica y cultural para los pueblos galaicos, astures, cántabros y euskaldunes. Especialmente el carballo, fue árbol sagrado de celtas y vascos, lugar de reuniones públicas, consejos y juramentos, en este sentido deben destacarse el Coloso de Valentín en Asturias, el Cajigu del Cubilón en Cantabria o los robles vascos de Ondátegui, Gernika, Gerediaga, Basetxetas, o Aretxabalaga. En la antigua Vasconia se han encontrado estelas prerromanas del Aritzo Deo (Dios Roble). En las provincias del norte y noroeste, estos montes algo aclarados o huecos, con campas y fuentes tienen una importante función social, siendo lugar de descanso y recreo, donde se celebran ferias, fiestas y romerías.

Las denominaciones más comunes para estos robles son:

Gallego: *carballo*, *carvalho*, *carba* (*Q. petraea* en el norte de Galicia). Asturiano: *carbayu*, *carbatocho*. Leonés: *carbatso*, *veleño* (en la Cabrera, Sanabria y la Carballeda). Cántabro-Montañés: *landeral*, *cajigo*. Euskera: *areitz*, *aritz*, *haritz*. Catalán: *roure*, *rovira*. Aragonés: *cassa*, *casso*.

Algunos autores como Ceballos & Ruíz de la Torre, distinguen tres subespecies de *Q. robur* en la península Ibérica: ssp. *robur*, ssp. *broteroana* (Schwz.) y ssp. *estremadurensis* (Schwz.) Cam (= *Q. estremadurensis* O. Schwarz). En el roble albar, algunos autores distinguen una raza con matices adaptados a ambientes submediterráneos y continentales ibéricos, *Q. petraea subsp. huguetiana* (= *Q. mas* Thore). Además carballo y roble albar se hibridan frecuentemente formando el *Q. x rosacea* Bechst (= *Q. robur* x *Q. petraea*) denominado **carbajizo**. Los ecotipos ibéricos respecto a los centroeuropeos del mismo grupo, son de ciclo vegetativo más corto y hojas algo más coriáceas.

Los robledales comienzan su expansión desde sus refugios en la glaciación, durante el Holoceno, a partir de 10.000 años B.P. y alcanzan su mayor extensión ibérica durante el periodo Atlántico (8000-5000 B.P.). En los espectros paleopolínicos de esta época el haya (*Fagus*) es escasa y los robles aparecen en bosques mixtos con alisos, olmos, tilos,

abedules, acebos y fresnos, lo que se ha denominado: *Quercetum mixtum*. Los robledales se reducen en el periodo frío Subboreal (5000-2700 B.P.) y se expanden en el periodo cálido Subatlántico (2700-actualidad), sobre todo hacia el sur peninsular, siendo más fuerte a lo largo del norte la expansión de los hayedos que se produce por la cordillera Cantábrica en dirección este-oeste. Durante los tiempos históricos domina como factor ambiental la acción antrópica.

Características ambientales de *Q. robur* L.

La carballeda es el característico robledal húmedo cantábrico de los frescos climas nemorales. En las campiñas de uso agroganadero, desde el norte de Portugal hasta el norte de Navarra quedan bosquetes de carballo y algunas fragas alternando con las praderas y cultivos. En España hay unas 111.900 Ha. de bosques de *Q. robur* (J. Zazo et al. 2000; en base al 2º I.F.N. de 1998). Destaca su presencia en las comarcas de las sierras occidentales gallegas, Bajo Eume, Ancares, Terra Chá, sierras septentrionales lucenses, Cabuérniga, Bidasoa, Oarsoaldea, Baztán, Cinco Villas, Larraun, Sakana etc. siendo más escasos en Álava, Vizcaya, y norte de León y Castilla. También se localiza de forma muy dispersa en la subcomarca de Olot y enclaves del Sistema Central como la Sierra de la Peña de Francia. Son muy importantes bosques el de Vilarello de Donís (con *Q. robur* dominante y manchas de *Q. petraea*), Ucieña (con *Q. robur* dominante, más *Q. petraea* y *Fagus sylvatica*) y las fragas del Eume (con *Q. robur* dominante, rodales de *Q. petraea*, alisedas, fresnos, arces, olmos de montaña, laurel, madroño, castaño etc.).

Bosque típico de las tierras llanas, fondos de valle y relieves suaves, alomados u ondulados, desde la costa hasta los 700-800 metros de altitud, enrareciéndose hacia los 1000 metros, aunque localmente llega a desarrollarse a gran altura (1600-1850 metros) en zonas límite con cierta sequía estival como ocurre en las montañas de Cervantes (Os Ancares), Mencilla (Burgos) o en algunas zonas de la Cordillera Cantábrica (Camporedondo por ej.). Prefiere las exposiciones templadas mejor que las cálidas o frías. Es indiferente al sustrato aunque prefiere los silíceos. Necesita suelos pardos, profundos y húmedos; soporta inundaciones temporales en los suelos compactos debido a la escasa exigencia de aireación de sus raíces. Posee un temperamento robusto y es muy exigente en luz durante los primeros años de vida ya que los brinzales languidecen bajo cubierta y requieren poco abrigo en estaciones favorables. Forma masas de densidad media, considerándose especie de media luz. Posee un metabolismo muy activo por lo que precisa de abundante humedad edáfica y cierta humedad ambiental.

En los terrenos más altos, pendientes y pedregosos, es sustituido por los robledales de albar, los hayedos y abedulares. Hacia los 800 metros se mezcla e hibrida con *Q. petraea*. Forma bosques mixtos con fresnos (*Fraxinus excelsior*), además de con tilos, arces (*Acer campestre* y *Acer pseudoplatanus*), olmos de montaña, cerezos silvestres, castaños, avellanos, acebos etc. La diversidad es muy grande en las fragas de lugares muy lluviosos y de alta humedad ambiental. En algunos bosques litorales térmicos aparecen en el sotobosque plantas mediterráneas como los madroños y el *Ruscus aculeatus*, e incluso especies propias de ambientes subtropicales como los grandes helechos *Woodwardia radicans*, *Culcita macrocarpa* y *Osmundia regalis* que superan frecuentemente los 2,5 metros de altura. En zonas altas de montaña aparece el arándano. En la muy interesante fraga del cañón del Arnoia (con una precipitación anual de unos 1000 mm.) se mezcla con loros o acereiros (*Prunus lusitanica*), madroños, laurel, alisos, castaño, melojo, acebo, abedul, además hay una abundante presencia de alcornoque (*Q. suber*), en un ambiente diverso de transición atlántico-mediterráneo con matiz subtropi-

cal. En las series de degradación de estos robledales se forman landas de genistas, toxos y brezales.

Características climáticas de las masas de *Q. robur*

En la península Ibérica habita en regiones muy lluviosas con precipitaciones bien distribuidas a lo largo del año. Frecuentemente en áreas de escasa oscilación térmica, con inviernos muy templados y a veces con un ligero carácter tropical, donde se encuentran las carballedas con agrupaciones termófilas. Estos climas son típicos de comarcas litorales bajas o al menos no muy alejadas de la costa. En las carballedas montanas o las de gran altura la orla de vegetación acompañante es más resistente al frío, y en las zonas más altas la sequía estival resulta ser el mayor impedimento para su desarrollo.

En el suroeste de Galicia el clima se puede considerar termoatlántico con corta y ligera sequía estival, pero al subir en altura y en exposiciones al norte-oeste-suroeste la precipitación media anual aumenta rápidamente. Así, en las Sierras de Suido y Avión esta especie recibe unos 3000 mm. de precipitación media anual (Oria de Rueda 1999); Ruíz de la Torre (2000) considera al próximo Fornelos dos Montes como una de las localidades más lluviosas de España. Estas apreciaciones parecen razonables teniendo en cuenta la topografía de los fondos de las rías de Pontevedra y Vigo y datos como el de Vigo "Peinador" que a 255 m. presenta 1952,5 mm/año; además los escasos y dispersos datos de Fornelos indican lluvias localmente muy abundantes. También aparece en algunas otras de las zonas más lluviosas de la península Ibérica como la del Eume-Xistral o el alto Baztán (Etxalar y cerca de Zugarramurdi), además en los montes de Artikutza con unos 2500-2700 mm. según alturas y exposiciones (entre 305-660 m.). En los Ancares las carballerías llegan a gran altura; la precipitación media anual en estas altas montañas interiores presenta unas variaciones locales que estimamos de unos 1700-2500 mm. y con apreciable variabilidad interanual (como ej. Piedrafita do Cebreiro con 1832,9 mm. o Visuña con 2369,9 mm. y Villarbacú 2346,3 mm, estas dos últimas localidades en altos valles al levante del Caurel). En Ancares-Cebreiro-Caurel las precipitaciones frecuentemente son en forma de nieve; siendo muy favorable el efecto de la amplia duración del manto nivoso con manchas discontinuas desde diciembre a mayo que permite una suave escorrentía, niveles freáticos siempre altos y cursos fluviales regulares; en estas montañas hay una ligera sequía estival y continentalidad (con máximas anuales en los Ancares de unos 30° C. y mínimas de -12° C.). En las resguardadas comarcas orensanas de A Limia y Valle de Laza encontramos carballeiras, con precipitaciones "relativamente modestas" de 1000-1200 mm./año, abundantes horas de sol y un ligero estiaje.

En algunos microclimas de Galicia que posiblemente sean muy lluviosos, sólo aparecen retazos de monte de carballo debido a un cierto efecto de vientos fuertes y salinos, pendientes abruptas y suelos pedregosos, además de la acción humana, así pensamos que sucede en las montañas costeras gallegas de Barbanza y Pindo (por ej. en la próxima villa de Corcubión a 120 m. se reciben 1496,2 mm). En exposiciones sureste del macizo del Pindo, hemos observado la Quejigueta (*Q. lusitanica*), en roquedos próximos a pinar de marítimo o gallego (*P. Pinaster ssp. atlantica*) muy posiblemente natural (también hay quejigueta en la fraga de San Cibrán de Carnota). Esta especie, que además aparece en Cádiz, se considera submediterránea de influencia atlántica. Pensamos que en este macizo de más de 600 metros de altura, con disposición paralela a la línea de costa y a menos de dos kilómetros de ésta, mirando al oeste hacia la bahía de Ézaro y próximo a la ría de Corcubión-Cee, todo es favorable para que se den unas fuertes precipitaciones. No obstante el ambiente es algo xérico debido a la geomorfología y fisiografía. Tras estas

montañas a pocos kilómetros los pastos son de una gran productividad. La zona del cabo Ortegal y Sierra de la Capelada presenta unas características parecidas, en estos altos son frecuentes las nieblas salinas y dominan los brezales y pinares de repoblación de *P. radiata*, no obstante cerca de San Andrés de Teixido hay alguna pequeña carballeira; en el observatorio de Capelada a 398 m. la precipitación anual es de 2193,7 mm.

En las masas de Cantabria (sin periodo de helada segura aunque sí probable) las precipitaciones medias anuales son abundantes y bien repartidas. En las zonas costeras son de unos 1000-1500 mm. y en las montañas frías del interior es de 1500-2000 mm. con frecuentes nevadas a partir de 900-1000 m. En los importantes cajigales de las cuencas de los ríos Saja, Besaya y Pas las precipitaciones son de las mayores de Cantabria, así como ejemplos tenemos: 1766,1 mm. en Villacarriedo. En las manchas de la catalana subcomarca de Olot son de unos 1000 mm./año sin sequía estival.

En las portuguesas montañas de la Sierra de Gêres las carvalheiras reciben las máximas precipitaciones ibéricas. "Con un núcleo de más de 3000 mm. en la cuenca alta del río Cávado, alcanzando 3071 mm. en Zebral, 3355 mm. en Albergaria y 3413 mm. en Leonte" (J. J. Capel Molina, 2000).

Características ambientales de *Q. petraea* (Mattuschka) Liebl.

El roble albar o de fruto sentado, posee un carácter más montaraz y más xérico que el carballo, es menos exigente tanto en humedad ambiental como edáfica y presenta un matiz subatlántico, con veranos más secos y térmicamente más frescos que los de las localidades de *Q. robur*. Es típico de laderas, donde a veces aparece en peñascales, canchales y gleras, en algunas zonas de Asturias en las pedreras de cuarcita llamadas *cheironas*. Indiferente al sustrato geológico, aparece en suelos sueltos, bien drenados, a veces pobres y pedregosos buscando una buena aireación edáfica. Se sitúa normalmente entre los 400-1800 metros, con óptimos entre los 600-1600 metros; en torno a los 800 metros se mezcla e hibrida con *Q. robur*; llega a los 1800 metros en la Sierra de la Demanda y Valdemeca. Especie de media luz, prefiere un poco de sombra al comienzo de su vida e incluso se regenera bien bajo cubierta. Resiste muy bien los vendavales debido al potente anclaje de su sistema radical. Su periodo vegetativo es más largo que el de *Q. robur*, por lo que debe tratar de evitar las heladas tardías, lo cual es otro de los motivos por lo que no frecuenta los fondos de valle.

En España hay unas 101.800 Has de robledales albares (J. Zazo, 2000; a partir del 2º I.F.N. de 1998). Habita en las sierras cantábricas y pirenaicas, sobre todo navarras y catalanas, además de en toda la vertiente francesa, en los secos valles del Pirineo aragonés es escaso aunque no deja de aparecer en los congostos y barrancos más húmedos. Poco frecuente en las montañas gallegas, con manchas en los Ancares, Cauriel y en el Invernadeiro, no aparece en Portugal. Su límite occidental está en las fragas de Cedeira, Eume y As Neves (a un nivel prácticamente costero). Penetra hacia el centro-sur peninsular donde existen manchas relictas en las montañas de la Demanda, Montes de Oca, Moncayo, Picos de Urbión, Ayllón, Somosierra, Guadarrama, Béjar, la Vera o Sanabria, en estos casos normalmente mezcladas con rebollos. Su límite sur está en la sierra de Valdemeca perteneciente a la Serranía de Cuenca, donde aparecen rodales o pies dispersos de individuos jóvenes en barrancos o umbrías con pinar de silvestre, laricio o negral. Las selvas del suroeste asturiano; Muniellos (con *Q. petraea* dominante pero con presencia de *Q. robur*, *Q. x rosacea* y *Q. pyrenaica*), Valdebois, Seroiro; junto con el bosque del Pirineo navarro de Olalde y Garraalda se encuentran entre los mejores bosques de Europa, con un gran valor ecológico y forestal. También

son importantes las masas del Alto Campoo, Saja-Besaya, Ordunte y Espinosa de los Monteros.

Estos bosques de albar tienen carácter de especie climácica con acompañamiento de tilos, arces, avellanos, temblones, cerezos, castaños, olmos de montaña, mostajos, servales de cazadores, tejos, majuelos etc., además en los viejos robledales hay una variada comunidad de musgos, líquenes y hongos. En estos bosques se da una alta producción de frutos por lo que son un importante refugio para la fauna, albergando en muchas ocasiones fauna amenazada y emblemática como el oso pardo, en este sentido hay que resaltar la dependencia exclusiva que de los robledales albares añosos tiene el muy escaso pico mediano.

Sobre estos robledales se suelen situar los hayedos y a veces los abedulares (como en Ancares, Babia, Laciana y Luna), especies con las que frecuentemente forma masas mixtas. También contacta y a veces se mezcla con pino silvestre y abeto. *Q. petraea*, ya indica una ligera transición al ambiente mediterráneo, la cual es clara en los robledales que contactan con los albares hacia el sur, a menor altura o en exposiciones más soleadas, dominando los ambientes submediterráneos o subatlánticos, nos referimos a los robledales de *Q. humilis*, melojares (*Q. pyrenaica*) y quejigares (*Q. faginea*). Tras un incendio o tala, en el hueco entran abedules y rebollos.

En los bosques de Sajambre, vetustos robles aparecen dentro de los hayedos, o bien por debajo o por encima en laderas pedregosas. El haya está en expansión en el periodo Subatlántico a expensas de las zonas superiores de los robledales de fruto sentido, quizás algo debilitados por haber sufrido la crisis climática del periodo Boreal (C. Morla - H. Sainz et. col. 1990). Ambas son especies de temperamento muy parecido, aunque el haya es más agresiva y el roble albar menos umbrófilo por lo que el haya se ve favorecida en esta competencia, por otra parte el haya es algo más exigente en lluvias y suelo con temperamento algo más delicado. En Olalde, el haya parece estar entrando en claros y pedreras dentro del ámbito del robledal. En el occidente asturiano quizás porque aún el haya no ha tenido tiempo de colonizar estas montañas, y por la dificultad que le suponen los terrenos silíceos, dominan los robledales de albar, no obstante, en las bandas calizas de Muniellos hay hayedo y en el bosque de Monasterio de Hermo se reparten los robles en solana y las hayas en umbría.



Quercus Petraea en el Parque Natural de Tejera Negra (Guadalajara). A 1.200 m. de altura en una ladera umbría de exposición N-NE. Foto: Carlos Ruiz López.

Características climáticas de las masas de *Q. petraea*

Especie montana algo tolerante a una cierta sequía estival (unos 75 días de sequía fisiológica), con menos exigencias de calor estival que *Q. robur* y que resistente la continentalidad en la península Ibérica. La mayoría de los autores señalan a esta especie como menos resistente al frío invernal que el carballo, pero esta característica no resulta deducible de sus masas ibéricas, no obstante sí podemos admitir que es más sensible a las heladas tardías. El papel subatlántico o submediterráneo que presenta en España, donde es abundante en las vertientes sur de las Cordilleras Cantábrica y Pirenaica, le confiere un papel geobotánico y fitoclimático que contrasta fuertemente con el que presenta en Centroeuropa.

Las precipitaciones en las localidades con presencia de roble albar en España en general se encuentran entre los 600-2000 mm. anuales, aunque en sus mejores masas de la Montaña Oriental Leonesa, la Montaña Palentina y los montes navarros las precipitaciones medias anuales según exposiciones y alturas se encuentran entre los 800-1500 mm. En Cataluña podemos considerar unos 800-1200 mm./año. No obstante encontramos robles de fruto sentado en lugares con precipitaciones mayores, como acompañante en hayedos y carballeiras, en masas mezcladas o hibridadas y a veces en pequeñas masas puras, así se le encuentra en el Eume, Montes do Invernadeiro, Capelada, As Neves, Caurel y en mayor medida en los Ancares tanto cervantinos como bercianos. En el occidente asturiano los carbatales de Degaña, Muniellos, Seroiro, Monasterio de Hermo y Monasterio del Coto reciben precipitaciones según las localizaciones de unos 1300-2000 mm.

En las localizaciones de área restringida y situación límite sus fitoclimas son: en el Sistema Ibérico norte (Monasterio de la Sierra y Palacios de la Sierra) VI(IV)₂ y VI, en las manchas del Moncayo VI(IV)₁, en Ayllón VIII(VI), y en la Sierra de Valdemeca VI(IV)₂.

Los requerimientos climáticos más significativos de *Q. robur* y *Q. petraea* son:

- *Q. robur* en Centroeuropa es muy resistente al frío invernal y a las heladas tardías que no son raras en muchos de los fondos de valle en que vive; como adaptación posee un periodo vegetativo muy breve, con foliación y brotación retrasadas. Sin embargo durante el corto periodo vegetativo con intenso metabolismo presenta ciertas exigencias térmicas para acumular grados-día. *Q. petraea* presenta un más largo periodo vegetativo por lo que es menos resistente al frío invernal y a las heladas tardías, además presenta menos exigencias térmicas estivales, por ello se puede situar en ladera y a mayor altura en las montañas, lo que es importante en el interior peninsular para evitar las heladas.
- El carballo es el *Quercus* de tendencia más atlántica. Debido a que debe de reconstruir todo su follaje y desarrollar el ciclo vegetativo en un corto periodo de tiempo necesita abundante humedad edáfica y no perder mucha agua por transpiración, lo que consigue si la humedad ambiental es alta, por ello no soporta la sequía estival. En la península Ibérica presenta tendencia litoral o aparece en zonas de montaña baja muy lluviosas con frecuencia de nieblas, cúmulos y estratos muchas veces fractus y precipitaciones frecuentes en forma de orballo o chirimiri. *Q. petraea* domina en los ambientes con una cierta transición al clima subatlántico, tolerando algo de sequía estival.
- *Q. robur* en Centroeuropa soporta la continentalidad mejor que *Q. petraea* por lo que penetra en Rusia. No obstante, en la península ibérica es raro en el interior, donde

sin embargo sí aparece el roble albar, ya que aunque hay continentalidad ésta no es muy fuerte y sí es más apreciable la sequía estival o xeroterminia. En los lugares continentales en donde aparece el carballo se sitúa a gran altura, como en los Ancares (donde la hemos observado a unos 1900 metros en la vertiente leonesa del Pico Cuiña, o a unos 1700 m. en la gallega del Tres Obispos).

- En las localidades con presencia de carballedas normalmente la precipitación media anual será superior a los 1000 mm. De los que más de 200 son estivales, como es característico de los fitoclimas nemorales y en muchos casos por encima de los 2000 mm. En su área Ibérica, la temperatura media del mes más cálido es de unos 16-23,5° C. Aparece en los fitoclimas de J.L. Allué: VI, VI(IV)₂, VI(IV)₃, IV(VI)₂ y en menor medida VI(V).
- En las zonas de España con robledales albares, la precipitación media anual es mayor de 800 mm. con una precipitación estival de más de 150 mm. aunque en las mejores masas es superior a 1000 mm. En Muniellos es de unos 2000 mm con heladas invernales y abundancia de nieve. La temperatura media en el mes más cálido se sitúa entre 17-20° C. Los fitoclimas en los que aparece el roble de fruto sentado son los nemorales genuino y subestepario, y en el oroborealoides subnemoral.

Algunos bosques significativos

Magníficos robledales atlánticos (fragas, devesas, carballeiras, cajigales, robledales, robreus, carbatales etc.) quedan aún en España, como los *gallegos*: de las fragas del Eume-Caaveiro, As Neves o de Estornín, Carballeiras de Barragán y Viriñas del río Verdugo, el Abisedo de Donís-Xantes o bosque de Vilarello y el bosque de la garganta de Rao. Los *asturianos* de: Degaña, Muniellos, Valdebois, Seroiro, Monasterio del Coto y el Robreu del Telembreu, aparece también de forma importante en los montes de Redes y Pelloño. Los *leoneses* de: Burbia-Porcarizas, Villablino-Palacios del Sil-Caboalles, Sajambre y Hormas. Los *cántabros* de: Tramburrios, Ucieda, Bárcena Mayor, Monte Hijedo, Ruente, Cieza, Polaciones, Tudanca y el monte Aa. Los *vascos* de: Garrastatxu, Monte Areitzdeia en el Bosque de Sakana y el bosque de Oarsoaldea. Los *navarros* de: Alsasua-Etxarri-Aranaz, Orgi, Ibañin, Valcarlos, Etxalar, Barranco del Oligbidea y especialmente los bosques de Garalda-Olalde y Orbaizta (Orbaiceta). Los *castellanos* de: la Dehesa de Ordunte, Monte dehesa y Bercolar de Palacios de la Sierra, Dehesa de Arguijo y bosque de Sotillo del Rincón, destacando los palentinos de La Castillería, La Serna y la zona de Oville-Valdecastillo-Pico Relance. Los *catalanes* de: Parc Nou de Olot y Casser de San Joan de Torán.

Bibliografía básica.

- "Valores normales de precipitación y temperatura de la Red Climatológica (1961-1990)", INM. M.M.A. 2000.
- "Atlas Nacional de España. Climatología". IGN, MPOT 1992.
- Gil Sánchez, Luis et col: "Regiones de procedencia, *Q. robur* L., *Q. petraea* (Matt) Liebl. Y *Q. humilis* Miller ". ICONA 1995.
- Ceballos, L. y Ruíz de la Torre, J.: "Árboles y arbustos de la España peninsular". Serv. Publ. E.T.S.I. Montes. 1971.
- Gómez Manzaneque, F.: (coordinador). "Los bosques ibéricos". Ed. Planeta S. A. 1997.
- Allué Andrade, J. L. (1990): "Atlas fitoclimático de España". Monografías 69 INIA. MAPA.

METEOROLOGÍA DEL AEROPUERTO DE LA PALMA

Fernando Bullón Miró

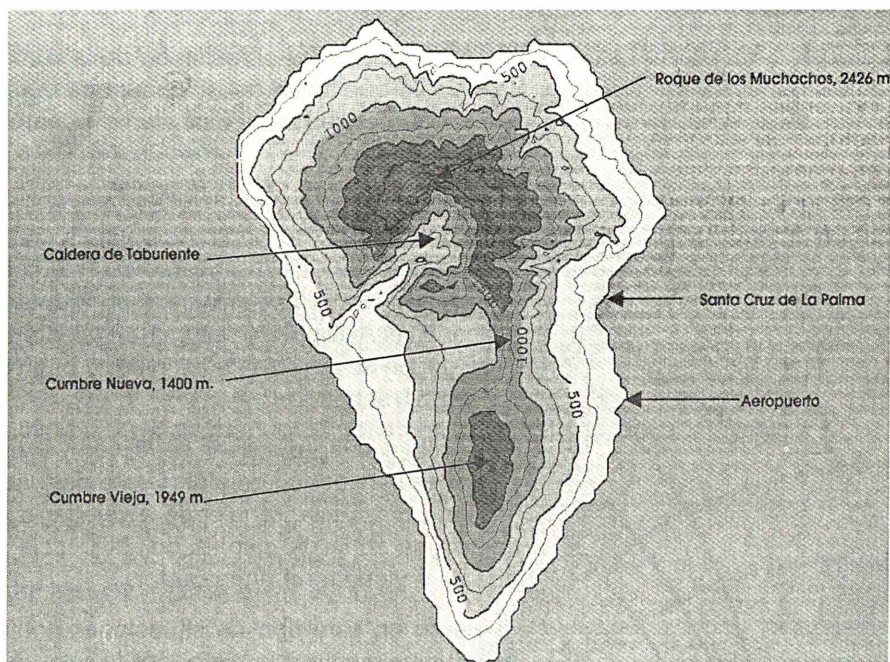
Observador Aeronáutico del Aeropuerto de La Palma

INTRODUCCIÓN. ENTORNO GEOGRÁFICO

La isla de La Palma, la más Noroccidental del archipiélago Canario, tiene una superficie de 704 km², y una elevación máxima de 2.426 m de altitud.

Su Aeropuerto se encuentra situado a 38 m. sobre el nivel del mar, junto a la costa Sureste de la isla, 7 Km. al Sur de la capital, Santa Cruz de La Palma. La pista está orientada N-S por lo que los indicadores de las cabeceras son 01 y 19. Sus coordenadas geográficas son 28°36'' N y 17°45' W.

En el mapa topográfico se puede observar la disposición del relieve insular. Se indican además la situación del Aeropuerto, la de Santa Cruz de La Palma y la de los principales sistemas montañosos de la isla.



Se aprecia que la isla está cruzada por una cordillera con forma de interrogante, de manera que partiendo desde el Sur, encontramos primero la Cumbre Vieja, de 1.949 m. A continuación, siguiendo en dirección Norte, la cota desciende hasta la Cumbre Nueva, con una altura muy regular de en torno a 1.400 m. a lo largo de unos 7 km. A partir de ahí el relieve vuelve a ascender rodeando la espectacular Caldera de Taburiente alcanzando los 2.426 m. y curvándose hacia el Suroeste la cota comienza de nuevo a descender.

La influencia del relieve insular en el comportamiento de las variables meteorológicas en el entorno del Aeropuerto es enorme tanto en el viento, como en la nubosidad y las precipitaciones. Respecto al viento, el flujo sinóptico se ve alterado, de forma que el viento real en el Aeropuerto puede ser muy distinto del sinóptico. El relieve puede provocar apantallamiento, intensificación (por confluencia), atenuación (por difluencia) o cambio de dirección (al ser obligado el flujo a rodear horizontalmente el relieve). Respecto a la nubosidad y las precipitaciones, el relieve puede actuar favoreciendo o inhibiendo su formación y desarrollo en las proximidades del Aeropuerto.

SITUACIONES METEOROLÓGICAS:

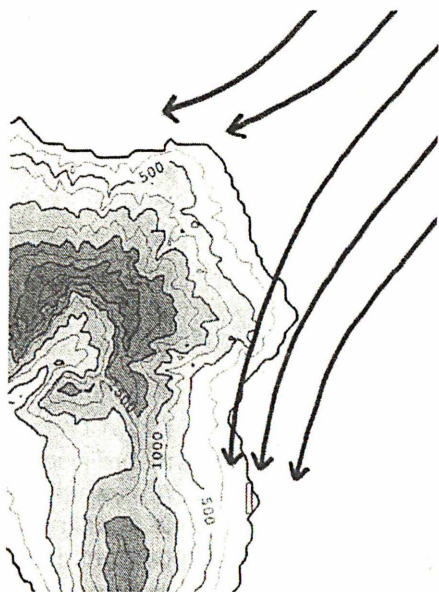
1- Situaciones del Norte y Nordeste. Viento sinóptico entre 350 y 060 °. (nombre local: "tiempo de brisa")

La situación meteorológica más frecuente en Canarias es la de tiempo "alisio", es decir, la que se produce cuando el anticiclón de Las Azores se sitúa en su posición más habitual, en las proximidades de dicho archipiélago, provocando en Canarias un flujo de viento del NE. Esta situación es especialmente frecuente en verano, llegando a ser casi continua durante el mes de julio.

Viento en el Aeropuerto

- Si el gradiente de presión es pequeño el viento real es el resultado de la suma vectorial del flujo sinóptico y las brisas locales, por lo que sopla del 4º cuadrante durante la noche y madrugada, y del 1º cuadrante en las horas diurnas, y casi siempre entre 020º y 030º.

- Si el gradiente es mayor la brisa apenas tiene influencia en el viento real sobre el Aeropuerto. En este caso y cuanto mayor es la componente N del alisio más fuerza tiene el viento en el Aeropuerto, ya que las líneas de flujo tienden a alinearse con las cumbres situadas al Norte, acelerándose por confluencia, y alcanza el Aeropuerto con marcada componente N, según se aprecia en la figura, y pudiéndose presentar racheado.



En cambio, cuanto mayor es la componente E, mayor es la cantidad de aire que es desviado por el Norte de la isla, tendiendo a quedar a barlovento una zona de calmas por difluencia, en la que se encuentra el Aeropuerto.

El viento en este tipo de situaciones sopla casi longitudinalmente a la pista, por lo que no suele ofrecer mayores problemas. No obstante, si el gradiente de presión es grande y la componente N bastante marcada, los vientos llegan a soplar con fuerza y la cercanía del relieve a la pista provoca turbulencias en la aproximación que aunque no suelen causar mayores dificultades, a veces son notificadas por los pilotos.

Nubosidad y fenómenos meteorológicos

En general los cielos presentan nubes de tipo estratocúmulos o cúmulos de escasa dimensión vertical, debido a la presencia de una inversión térmica que en verano se sitúa en torno a unos 1.000 m. y en invierno algo más alta.

La cantidad de nubosidad depende fundamentalmente del grado de humedad de la masa de aire arrastrada por el alisio, que a su vez suele depender de la procedencia más o menos continental de la misma. Así, como regla general, cuanto mayor es la componente N del alisio mayor ha sido el recorrido sobre el mar de las masas de aire arrastradas por el mismo, y mayores son la humedad a niveles bajos y la altura de la inversión. Como consecuencia de todo ello, también son mayores el desarrollo y la cantidad de nubes. Al contrario, cuanto mayor es la componente E del alisio, las masas de aire presentan un carácter más continental, aumentando la temperatura, disminuyendo la humedad y la nubosidad (que tiende a hacerse más estratificada), tendiendo a disminuir la visibilidad por la presencia de partículas procedentes del continente africano.

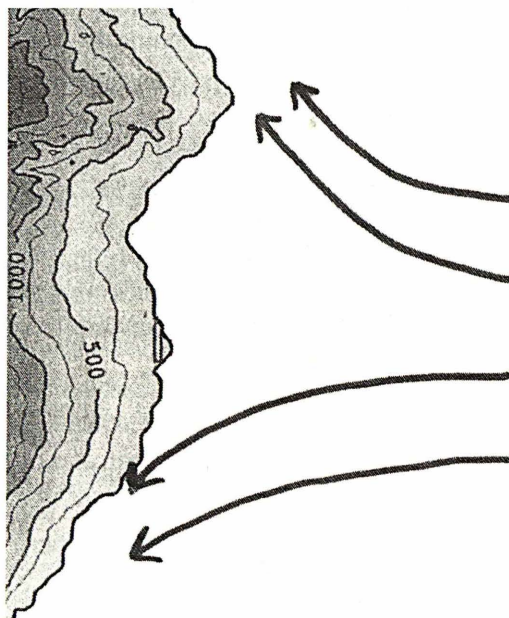
En ocasiones el alisio, si tiene marcada componente N, arrastra desde latitudes más altas restos de sistemas frontales, que suelen llegar en forma de nubosidad de tipo bajo, produciéndose precipitaciones que en el Aeropuerto suelen tener carácter débil.

2- Situaciones del Este y Sureste. Viento sinóptico entre 070 y 160° ("tiempo africano")

En ocasiones, el anticiclón se extiende hacia el Este, enviando sobre las islas un flujo de viento del E o SE, procedente del desierto del Sáhara, más cálidos y secos.

Viento en el Aeropuerto

Los vientos derivados de esta situación, suelen ser flojos y variables, debido a la difluencia de la corriente superficial, según se representa en la figura. Se puede dar la circunstancia de que en la parte Este de la isla, donde se halla el Aeropuerto, apenas haya viento, dominando las brisas, y que al mismo tiempo en el sector Oeste de la isla se estén produciendo fuertes vientos racheados del E, según el mismo mecanismo que afecta al Aeropuerto cuando se dan vientos del W, como se explica en el apartado 4 (vientos entre 240 y 300°).



Nubosidad y fenómenos meteorológicos

Los cielos suelen presentar nubosidad nula o escasa. La visibilidad se reduce por la presencia de partículas en suspensión procedentes del continente africano, pudiendo producirse calimas, más frecuentes con tiempos del Sureste. Las calimas pueden llegar a ser intensas y durar varios días y pueden dificultar los aterrizajes e incluso en casos extremos impedirlos, pero esto último es muy infrecuente.

En general la masa de aire procedente del continente africano, al ser más cálida se sitúa por encima de la oceánica más fría y húmeda, que tiende a quedar pegada a la superficie sin ser desplazada. El resultado es que queda una capa marítima superficial de poco espesor por debajo de la cálida y seca continental. Entre ambas se crea una inversión térmica, que por la delgadez de la capa húmeda superficial se sitúa muy baja, y por consiguiente también la base de las nubes si se forman, en cuyo caso son estratificadas y de muy poco espesor, de manera que no dejan precipitaciones, pero al ser tan bajas pueden dificultar la aproximación de las aeronaves.

Por último, este tipo de situaciones en ocasiones vienen acompañadas de perturbaciones en las capas altas de la atmósfera, con presencia de nubes de tipo medio y alto que en ocasiones son convectivas y tormentosas, pero siempre con la base muy alta. Las precipitaciones y tormentas que estas perturbaciones producen, que suelen provenir del Suroeste, no tienen efecto sobre las operaciones en el Aeropuerto, ya que la base de las nubes es muy alta, las precipitaciones son en forma de gotas de gran tamaño que no reducen tanto la visibilidad, las descargas eléctricas suelen ser nube-nube y, en cualquier caso la duración de las precipitaciones corta. No obstante, puede ocurrir que por debajo de las nubes se produzcan fuertes corrientes descendentes (“reventones”), que son difíciles de detectar con anticipación debido a que la atmósfera está tan seca que no hay lluvia que indique su existencia.

4- Situaciones del Sur y Suroeste. Viento sinóptico entre 170 y 230° (“tiempo herreño”)

Estas situaciones se producen cuando alguna borrasca se sitúa al Oeste de Canarias. La mayoría de las ocasiones que se presentan tiempos del Sur suelen ser de corta duración, ya que preceden al paso de algún frente, tras el cual el viento tiende a ir girando al W y después al NW y N.

Viento en el Aeropuerto

Si la componente S es bastante marcada, el viento tiene tendencia a alinearse con la costa y por lo tanto a soplar de 180°. El flujo tiende también a apretarse y por lo tanto la fuerza del viento puede ser notable y llegar a producirse rachas. Al ser vientos del S la cabecera operativa es la 19, quedando el viento prácticamente longitudinal a la pista, sin plantear mayores problemas.

Nubosidad y fenómenos meteorológicos

Lo habitual es que el cielo presente escasa nubosidad baja de tipo convectivo, sin problemas para las operaciones aeronáuticas.

No obstante, con este tipo de situaciones el imponente relieve del Sur de la isla puede dar lugar a uno de los fenómenos meteorológicos más espectaculares que se pueden observar en las proximidades del aeródromo palmero. Puede ocurrir que se unan unas condiciones dinámicas de la atmósfera favorables a la convección, el carácter muy húmedo y cálido (tropical) de la masa de aire superficial, y la convergencia de humedad en el Este de la isla por quedar ligeramente a sotavento del flujo. En estas condiciones el relieve del Sur de la isla actúa como una eficaz rampa que estimula enormemente el creci-

miento de la nubosidad en una zona extremadamente localizada. Todo ello da lugar a la formación de una masa nubosa de base muy baja y gran desarrollo vertical que puede permanecer durante horas enganchada en las costas del Sureste de la isla, dejando cantidades enormes de precipitación en un área alargada y muy estrecha, mientras a muy poca distancia el cielo presenta escasa nubosidad. El Aeropuerto queda en el límite Norte pero dentro de dicha franja, y en la zona de descarga de la nube, pudiendo registrar precipitaciones muy cuantiosas y persistentes (superiores a 100 mm en 24 horas), mientras a escasos 2 o 3 km. ni siquiera llegar a llover en el mismo período.

6- Situaciones del Oeste. Viento sinóptico entre 240 y 300° (“tiempo de atrás”)

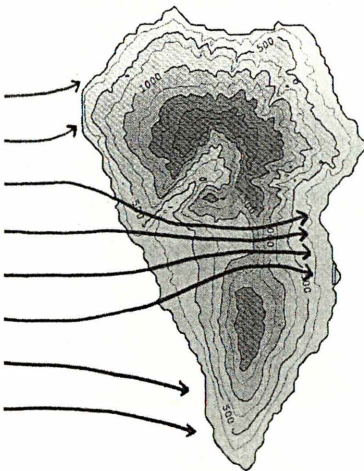
Cuando una borrasca se sitúa al Norte de Canarias el flujo de vientos procede de sectores entre 240 y 300°, y se produce en el Aeropuerto de La Palma la situación de mayor riesgo para las operaciones aéreas, pudiendo quedar imposibilitado todo movimiento aeronáutico durante jornadas completas.

Viento en el Aeropuerto

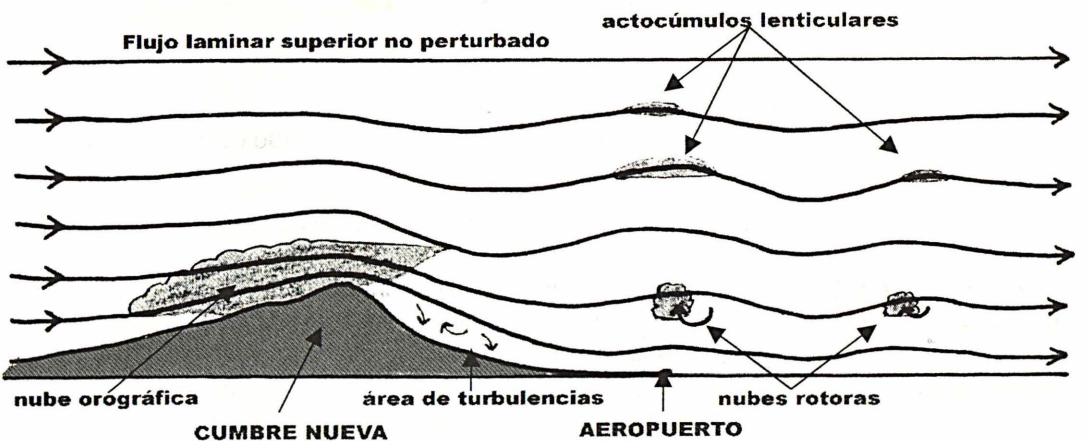
Con vientos del W sobre la isla de La Palma, el particular relieve genera unas condiciones extremas en el área del Aeropuerto, al producirse un doble encajonamiento horizontal y vertical del flujo de viento.

En la horizontal, aunque el Aeropuerto queda en la zona de sombra respecto al flujo superficial, en la figura de la izquierda se aprecia que el flujo situado un poco por encima se ve obligado a pasar sobre la Cumbre Nueva, apretándose entre la Cumbre Vieja al Sur y las Cumbres de la Caldera de Taburiente al Norte.

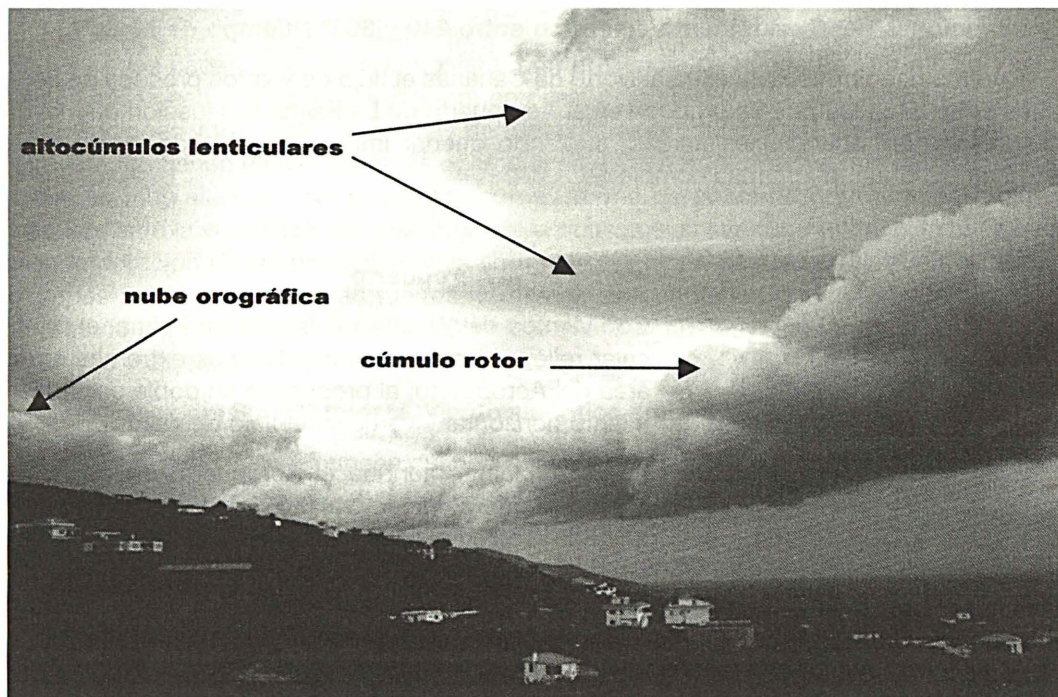
En la vertical el encajonamiento horizontal se produce entre la Cumbre Nueva (que le obliga a ascender a 1.400 m de altitud) y el flujo laminar superior no perturbado. Esto es lo que muestra la siguiente figura,



vertical y la nubosidad asociada (en caso de estratificación estable a niveles medios).



A sotavento, en la parte oriental de la isla donde se sitúa el Aeropuerto, se producen fenómenos de gran complejidad, teniendo en cuenta que el aire se comporta como un gas que es liberado tras ser sometido a una fuerte presión. Se dan fenómenos de cizalladura, turbulencias, rafagosidad, ondas de montaña, rotores, etc., dependiendo su intensidad de diversos factores, tales como el estado dinámico de la atmósfera, el gradiente de presión, la estabilidad del aire, la altura de la inversión térmica, la presión y tendencia barométricas, etc.



El análisis y comprensión de los fenómenos que acompañan a los distintos episodios de vientos fuertes del W en la isla de La Palma, y del comportamiento del viento en el Aeropuerto, tendría un doble interés tanto meteorológico, para conocer los mecanismos de desarrollo de las ondas de montaña y fenómenos asociados, como aeronáutico, dada la enorme peligrosidad e importancia que estos fenómenos tienen para la aviación en general.

Esta situación no sólo resulta peligrosa cuando el flujo sinóptico es intenso y las rachas se presentan de forma continua en el Aeropuerto, ya que en esos casos los pilotos ni siquiera tratan de realizar la aproximación. Curiosamente las situaciones de mayor riesgo se pueden dar cuando el flujo sinóptico no es tan intenso, ya que se puede estar cifrando en los informes METAR vientos flojos de dirección variable, incluso calmas, y sin embargo haber fuerte cizalladura a poca altura en la senda de aproximación, e incluso que coincida la llegada de algún vuelo con alguno de los esporádicos intervalos de rachas fuertes, en cuyo caso el riesgo de accidente puede ser elevado.

Nubosidad y fenómenos meteorológicos

En situaciones de vientos del W se suelen formar nubes orográficas a barlovento, es decir, en la parte Oeste de la isla, y que por lo tanto no afectan al Aeropuerto.

En función varios factores, como la fuerza del viento, la humedad y la estabilidad del aire, se forman a sotavento nubes en las crestas de las ondas de montaña. En los casos más extremos se forman rotores que se pueden situar en la misma vertical del Aeropuerto y a poca altura. Las nubes rotoras que se generan en su seno permanecen entonces estáticas girando sobre su eje, y la turbulencia en el área del Aeropuerto es muy elevada. Por encima de estas nubes suelen formarse espectaculares Altocúmulos Lenticulares, a veces varios superpuestos en la misma vertical, con apariencias que en ocasiones se asemejan a la de los platillos volantes.

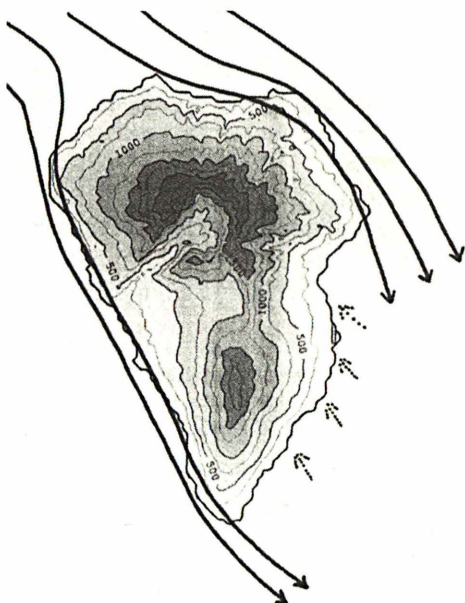
Las lluvias, con carácter débil, sólo alcanzan el Aeropuerto cuando los fuertes vientos arrastran las precipitaciones desde las nubes situadas en las cumbres. Sólo con el paso de algún sistema frontal, o si la inestabilidad es muy acusada llegan a ser significativas, pero sin reducir de forma notable la visibilidad, por lo que no tienen efecto sobre las operaciones aeronáuticas, más aún siendo que habitualmente éstas están ya imposibilitadas a causa de la fuerza del viento.

7- Situaciones del Noroeste. Viento sinóptico entre 310 y 330° ("tiempo calderetero")

Este tiempo, bastante frecuente en los meses invernales, se produce tanto cuando el Anticiclón de las Azores se desplaza ligeramente al Sur, como cuando las borrascas que pasan al Norte del archipiélago se sitúan al Nordeste de La Palma.

Viento en el Aeropuerto

Las elevadas cumbres que rodean la Caldera de Taburiente impiden la llegada de estos vientos hasta el Aeropuerto, por lo que éste suele presentar vientos flojos y variables, dominando las brisas, que en horas diurnas soplan del SE, es decir, con dirección totalmente contraria a la del flujo sinóptico general del NW. Esta situación aparece representada en la figura, en la que se aprecia que el Aeropuerto queda en la zona de calmas, y en la que las flechas discontinuas muestran las brisas diurnas de mar a tierra, contrarias al flujo dominante del NW.



Resulta en ocasiones espectacular la brusca disminución de la fuerza del viento cuando el aeropuerto deja de estar en la zona de vientos racheados del W a quedar dentro de la zona de sombra de La Caldera de Taburiente.

Con situaciones del Noroeste el viento no presenta problemas para las operaciones aeronáuticas.

Nubosidad y fenómenos meteorológicos

Al quedar el Aeropuerto a sotavento y abrigado por las altas cimas de La Caldera de Taburiente, la nubosidad es escasa y la visibilidad excelente, por lo que el Aeropuerto está perfectamente operativo. Tan sólo con el paso de algún sistema frontal se pueden llegar a producir precipitaciones débiles en el entorno del Aeropuerto.

CONCLUSIONES

La isla de La Palma constituye un magnífico laboratorio para el estudio de la alteración de los flujos de viento a distintos niveles por una gran elevación montañosa, y de los cambios que experimentan las distintas variables meteorológicas por dicho motivo. Esto es así gracias a sus particulares condiciones geográficas, que hacen, por un lado que las masas de aire que suelen visitarla lleguen poco perturbadas debido a su largo recorrido marítimo, y por otro el imponente relieve insular en un espacio tan reducido.

MARIANO DOPORTO, UN ESPAÑOL DIRECTOR DEL SERVICIO METEOROLÓGICO IRLANDÉS



D. Mariano Doporto

En la primavera de 1921 aprobaron las oposiciones de Auxiliares de Meteorología, antecesores del actual Cuerpo de Diplomados, cuatro jóvenes que ocuparían con el tiempo un lugar relevante en la historia de la meteorología y las ciencias atmosféricas en España: eran nada menos que Arturo Dupeyrier, José María Lorente, Francisco Morán y Mariano Doporto. Sus firmas pueden contemplarse todavía en los cuadernos de anotación de observaciones del Observatorio de El Retiro, ya que en los años veinte la observación constituía el trabajo básico de los Auxiliares que ingresaban en el Servicio Meteorológico Español, como entonces se llamaba el INM.

El trabajo científico y profesional de los tres primeros es sobradamente conocido por todo aquel con cierto interés en la historia universitaria y profesional de la meteorología, pero no tanto en el caso de Doporto, quién exiliado al término de la guerra civil ingresó en el Servicio Meteorológico Irlandés y fue su director desde 1948 hasta su fallecimiento en 1964.

Mariano Doporto Marchori nació el 18 de Enero de 1902 en Cáceres, ciudad donde estudió el Bachillerato antes de trasladarse a Madrid en 1918 para cursar los estudios de Ciencias Físicas en la Universidad Central. Al igual que D. Francisco Morán, Doporto aprobó las oposiciones de Auxiliar de Meteorología mientras era estudiante quedando destinado en la sede del Retiro. En 1924 obtuvo la licenciatura en Ciencias, sección de Físicas, con premio extraordinario y en 1927 solicitó el ascenso a meteorólogo para lo que era requisito realizar una memoria científica original. Doporto presentó con ese objeto los trabajos titulados *La estructura de la atmósfera: troposfera y estratosfera* y *Las lluvias orográficas. Aplicaciones a la Sierra de Grazalema*.

En aquella época había numerosos observatorios en España que tenían establecida una relación técnica con el Servicio Meteorológico, pero que no dependían orgánicamente de éste. Uno de ellos era el de Igueldo en San Sebastián, dependiente de la Diputación Foral. En 1927 se publicó un concurso para cubrir la plaza de Director que obtuvo Doporto, pasando a la situación de supernumerario en el Cuerpo de Meteorólogos y Auxiliares de Meteorología. Su carrera profesional transcurrió desde entonces hasta 1936 en la capital vasca, dedicado no sólo al trabajo del observatorio sino a una importante actividad científica, desarrollada en numerosas publicaciones y en su importante colaboración con el Centro de Estudios Científicos de San Sebastián, embrión de la futura Facultad de Ciencias de la Universidad Vasca.

Al iniciarse la guerra civil, Doporto tuvo que trasladarse a Bilbao y luego a Santander, dedicado a transmitir información meteorológica para el ejército republicano. En Agosto de 1937 volvió a la situación de activo en el Servicio Meteorológico, pero con la conquista de los territorios del norte por el ejército de Franco tuvo que trasladarse a Valencia y luego a Barcelona, destinado en el estado Mayor de las Fuerzas Aéreas como Jefe de la Red de Puertos Meteorológicos para Aviación. Doporto tuvo tiempo para doctorarse en física experimental por la universidad de Barcelona, que mantenía cierta actividad durante la guerra, y para proseguir investigaciones que había iniciado en San Sebastián. Suya fue la última publicación del Servicio Meteorológico en la zona republicana, *La turbulencia*

dinámica de la atmósfera en Barcelona. Doporto, como Duperier y muchos otros científicos españoles, partió al exilio en 1939. En Bayona desempeñó el cargo de Director de una colonia para el cuidado de niños refugiados españoles subvencionada por la Cruz Roja sueca y fue allí donde el mismo año 1939 tuvo noticia de un anuncio del Servicio Meteorológico de Irlanda para reclutar meteorólogos extranjeros.

Los irlandeses se han caracterizado por compatibilizar su patriotismo con un eminente sentido práctico. Aunque la República de Irlanda obtuvo la independencia formal en 1921, el servicio meteorológico permaneció bajo dirección del Reino Unido hasta 1936 fecha de creación del Irish Meteorological Service (IMS). El primer Director, Mr. Austen H. Nagle poseía una considerable experiencia y conocimiento de la organización meteorológica británica y se dedicó con competencia y energía a la labor de consolidar el Servicio y prepararlo para nuevas actividades, como el apoyo a los vuelos trasatlánticos. El personal profesional y en su mayoría integrado por meteorólogos británicos. La iniciativa de reclutar meteorólogos extranjeros con experiencia y formación previa fue fundamental, habida cuenta del aislamiento que sufrió el IMS durante la Segunda Guerra Mundial en la que Irlanda se declaró neutral.

La instancia de Doporto fue aceptada, trasladándose a Irlanda en Noviembre de 1939. Aunque por currículum se pensaba ponerle a cargo del observatorio de Valentia, necesidades urgentes obligaron a destinarle a la base de hidroaviones de Foynes, en el oeste, donde acababan de empezar los primeros vuelos trasatlánticos (poco después se trasladarían al aeropuerto de Shannon en las proximidades). Doporto tenía que reemplazar a los meteorólogos británicos que prestaban servicio allí, entre ellos Mr. D.A. Davies, posteriormente Secretario General de la OMM. Casi todos habían vuelto al Reino Unido con el comienzo de la Guerra Mundial y recayó sobre Doporto una enorme carga de trabajo. En 1941 fue destinado al aeropuerto de Dublín y luego a la oficina central del Servicio donde reanudó su actividad científica como autor de numerosos artículos y estudios, renovando su interés sobre la dinámica atmosférica. En trabajos como *Cell motion in the atmosphere*, de 1944, opta por una solución inexplorada hasta entonces de las ecuaciones del movimiento configurando una estructura celular de la atmósfera.

En 1947 su capacidad hizo que fuese nombrado Adjunto al Director, y cuando en 1948 Mr. Nagle, aceptó una oferta del Servicio Meteorológico de Estados Unidos para ocupar un alto puesto en Washington, recomendó al gobierno irlandés que Doporto fuera su sucesor. Cuenta D. O'Connor en una publicación del IMS que Doporto no había solicitado hasta entonces la nacionalidad irlandesa y se le aconsejó que lo hiciera para optar al puesto. Rechazó el consejo pero en cambio una vez nombrado solicitó la ciudadanía. Para ello era preciso ser apadrinado por dos ciudadanos irlandeses y Doporto, en lugar de escoger a personas de relevancia, eligió a dos de los más jóvenes miembros del IMS. Por otra parte, aunque se le había negado el pasaporte, nunca renunció a la nacionalidad española y según ha referido su asistente vivió con intensa emoción su primera vuelta a España para participar como Director irlandés en una reunión de la OMM en Madrid.

Mariano Doporto es recordado por su intensa actividad durante los dieciséis años de su mandato para consolidar el IMS en los aspectos más científicos. El desarrollo que experimentó el Servicio en un país pequeño y nada sobrado de recursos, demuestra su capacidad y probablemente sentó las bases del buen nivel técnico que alcanzó en los años posteriores un Servicio que, por ejemplo, en los primeros años ochenta disponía ya de una unidad de predicción numérica muy activa.

Parece que Doporto no tuvo tanto éxito a la hora de negociar con la administración irlandesa la concesión de medios y facilidades necesarias para su mejor funcionamiento. Probablemente su propia condición de antiguo refugiado, unida quizá a la tradicional timidez de muchos espíritus científicos, no le permitieron ser tan eficaz en esa faceta. Su entrega e integridad le granjearon sin embargo el respeto y simpatía del personal, que solía referirse a él como "The Doc". Sintonizó claramente con ese sentido práctico tan común entre los irlandeses y fue el impulsor de la difusión de información meteorológica en prensa, radio y otros medios. Suya fue también la decisión de contratar meteorólogos extranjeros en el aeropuerto de Shannon, que en los años cincuenta adquirió una importancia excepcional como escala obligada en muchos vuelos trasatlánticos. Doporto sabía que era una circunstancia efímera que desaparecería con las aeronaves a reacción de mayor autonomía. Resultaba por ello más barato y eficiente contratar personal extranjero, en lugar de formar a irlandeses que acabarían perdiendo su empleo o resultando una carga de personal excesiva para las necesidades futuras. Los meteorólogos del INM Rafael Cubero y Antonio Casado formaron parte del personal internacional destinado en Shannon y tuvieron ocasión de conocer personalmente a Doporto.

Durante su mandato, Doporto compatibilizó las funciones de dirección y la representación internacional (tuvo un papel bastante activo en la OMM) con su actividad científica. Bajo su dirección se emprendieron dos importantes proyectos para análisis químicos del aire y de las precipitaciones y otro sobre la radioactividad atmosférica. Un testimonio más peculiar sobre las habilidades de Mariano Doporto nos ha sido referido por Brendan Mc Williams, actual subdirector de EUMETSAT, que conoció a Doporto cuando era niño: "mi padre estuvo muchos años a cargo del observatorio geofísico de Valentia. Doporto tenía gran interés en sus actividades y cuando venía a visitarlo era siempre invitado a cenar en nuestra casa. Aunque yo era un chico de 8-11 años le recuerdo muy bien por su destreza en la papiroflexia. Cada vez que venía pedía papel y me hacía unas figuritas maravillosas - una rana que saltaba, un soldado que saludaba, etc. etc."

Mariano Doporto murió repentinamente de un infarto el 8 de septiembre de 1964, cuando todavía le quedaban unos cuantos años al frente del Servicio irlandés. Es muy posible que su eficiente labor asentara la confianza futura del gobierno para nombrar siempre a profesionales como directores del Servicio, porque desde entonces hasta hoy sólo ha habido cuatro directores más, todos ellos meteorólogos del IMS. En cualquier caso ha sido muy poco frecuente en la meteorología mundial que un extranjero dirigiera por largos años un Servicio ya creado y, aparte de sus demás méritos, esa circunstancia basta para admirar la figura de Mariano Doporto. La guerra civil hizo sin duda que la meteorología española perdiese a uno de sus mejores profesionales, pero es justo que a poco más de cien años de su nacimiento tengamos este recuerdo de un colega tan ilustre.

Manuel Palomares

Nota del Autor.- El texto anterior está basado sobre todo en el detallado artículo publicado por D. Aitor Anduaga (Universidad del País Vasco) en la revista LULL (Vol. 21, 1998, 7-32) "*Biografía científica del físico y meteorólogo español Mariano Doporto Marchori*". También he recibido información muy precisa de varios miembros de Met Eireann (Servicio Meteorológico Irlandés). Mi agradecimiento al Sr. Anduaga y a nuestros colegas irlandeses.

ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

Manuel Gómez Pérez

Servicio de Aplicaciones Meteorológicas

Etimológicamente la arquitectura bioclimática es el arte de proyectar y construir edificios teniendo en cuenta el clima, la vida y el entorno donde se levanta el edificio.

Físicamente es una arquitectura que en la fase de proyecto concibe el edificio como un sistema termodinámico abierto, un sistema permanente de no-equilibrio, capaz de intercambiar masa/energía con el entorno, su estado termodinámico en cada instante es el resultado de su respuesta a las variaciones externas/internas de su entorno. El edificio tiene que ser capaz de ganar y perder energía en busca del confort. El confort o bienestar se define como el estado en el que el cuerpo humano requiere un gasto de energía mínimo para adaptarse al ambiente.

Conceptualmente es una arquitectura que busca un gran nivel de confort térmico mediante el diseño y la construcción del edificio. Es una construcción que reduce el consumo energético y con él, la contaminación ambiental y, a la vez se adapta al medio, intentando que el impacto en la naturaleza sea mínimo.

Los dos puntos anteriores la relacionan con la arquitectura popular, esta última se adapta al medio fácilmente porque los materiales que utiliza son los del entorno, también la experiencia hace que la arquitectura popular haya encontrado soluciones que se adaptan perfectamente al clima y, que pueden utilizarse en un proyecto bioclimático. La principal diferencia es que mientras la popular consigue habitaciones o espacios adaptados al clima, la bioclimática adapta todo el edificio al clima. No obstante, una de las primeras reflexiones que hay que hacer cuando se plantea un proyecto bioclimático es el análisis de la arquitectura vernácula del lugar.

La arquitectura bioclimática parte de un conocimiento técnico y científico para plantearse nuevos problemas y darles solución, además puede utilizar los nuevos materiales existentes para conseguir los fines planteados.

La metodología de un diseño bioclimático es:

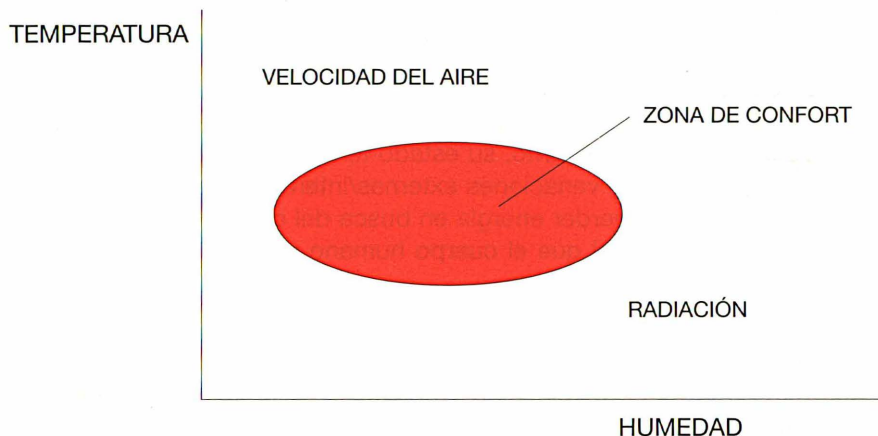
1. UBICACIÓN Y ENTORNO

Descripción detallada de la situación del edificio, que abarcará un conocimiento de la orografía, con sus soleamientos, sombras y dirección del viento dominante; del terreno, con su color, composición superficial y composición interna; de las masas de agua, tanto superficiales naturales y artificiales, como subterráneas; de la vegetación, con sus especies y disposición; y, del trazado urbano, con su densidad, trama, anchura de las calles y altura de los edificios.

2. CLIMA

Realización de estudios macroclimáticos, mesoclimáticos y microclimáticos, en los que se sitúa el edificio en una región, en una localidad y en un entorno.

Los climogramas del bienestar o confort, que son la representación gráfica de la zona de bienestar a partir de las variables climáticas, dan una primera idea de la región en la que nos situamos. Se utiliza un sistema cartesiano en el que la temperatura del termómetro seco está representada en las ordenadas y la humedad relativa en las abscisas. Como la sensación de bienestar, depende además de la velocidad del aire y de la radiación solar, también se representarán con relación a la zona de confort.



Uno de los climogramas más usados es el de Olgay, que pese a sus limitaciones, entre otras cosas porque el análisis para conseguir el confort se basa en el clima exterior y no en el que podría existir en el interior de los edificios, es el primero en proponer un método para adaptar el diseño del edificio al clima. Se representan en la carta los datos medios mensuales de temperatura y humedad relativa, que nos sitúan en una zona climática. Los puntos que caen dentro de la zona de bienestar indican periodos en los que no se necesita ningún medio, natural o artificial para conseguir el confort; los puntos que quedan fuera muestran periodos sobrecalentados o infracalentados que nos indican sobre las medidas que hay que tomar en el diseño para conseguir frigorías o calorías.

El climograma nos sitúa en el punto adecuado para tomar unas decisiones básicas, pero el siguiente paso es analizar el entorno para describir el microclima que se crea como resultado de la interacción inmediata entre la superficie terrestre y la atmósfera, y la serie de interacciones térmicas que se producen por convección, evaporación y radiación, consecuencia de la topografía, la vegetación del lugar, la orientación, la distancia al mar, las distancias a embalses o corrientes de agua y la densidad de edificación. La descripción microclimática del sistema edificio-entorno pasará por el conocimiento de:

- a) El valor de la irradiancia solar sobre todos y cada uno de los puntos del contorno del sistema.
- b) El flujo infrarrojo térmico atmosférico que incida sobre dichos puntos.
- c) El estado psicrométrico (presión, temperatura y contenido del vapor de agua) de la atmósfera o atmósferas que circundan el edificio.
- d) El estado térmico del suelo sobre el que se asienta el edificio.
- e) Las condiciones de movimiento del aire atmosférico en las proximidades del sistema.

3. PROGRAMA DE NECESIDADES

Definición de los perfiles de uso y ocupación. El edificio puede tener un uso diario, de fines de semana o estacional, es decir, continuo o discontinuo. Satisfacer las necesidades de calefacción o refrigeración no tendrán el mismo planteamiento en una vivienda que se utiliza diariamente que en una vivienda que se utiliza dos días a la semana.

4. MATERIALES AUTÓCTONOS

La utilización de materiales autóctonos siempre ayuda a que el edificio se integren en el entorno. Cuando no existe la posibilidad de utilizar estos materiales, bien porque no hay artesanos que sepan trabajarlos o porque no se puedan conseguir, hay que utilizar materiales que no se conviertan en residuos tóxicos o peligrosos al final de su vida útil. Un ejemplo de estos materiales tóxicos peligrosos son los que tienen en su composición elementos organoclorados y materiales pesados como el cadmio, el plomo, el mercurio o el arsénico.

5. EVALUACIÓN DE NECESIDADES Y CONSUMOS

Calcular las necesidades del uso del edificio para hallar cargas y consumos, y plantear el sistema energético que vamos a utilizar. El planteamiento bioclimático reduce la demanda de energía, pero no la suprime, por lo que es necesario un aporte de energía complementaria, que será de tipo fotovoltaica, eólica, térmica, biomasa, solar pasiva, solar activa y, convencional cuando las circunstancias nos obliguen a ello. Lo ideal son los sistemas mixtos, que utilizan como fuente primaria la energía alternativa y como secundaria la energía convencional.

6. EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL

El proceso de construcción de un edificio lleva consigo un proceso de destrucción del entorno donde se levanta. Se desbroza el terreno, se hacen movimientos de tierras, se hacen zanjas para la canalización de las instalaciones.

El proceso del uso del edificio genera un consumo de energía, y cuanto más se consume más se contamina; se generan residuos; se consume agua que es un recurso natural y la gestión del recurso genera impacto. El proyecto bioclimático intenta reducir el consumo de energía, planifica la gestión y el reciclado de los residuos generados y también puede reducir el consumo de agua utilizando doble canalización, una para agua de primera calidad y otra para usos más indirectos como riego, garaje o jardín. El proyecto tiene que minimizar el impacto visual, la generación de residuos y la alteración del entorno.

7. DISEÑO

El diseño del edificio es realmente el elemento regulador del bienestar. A través de la orientación, la proporción de espacios y huecos, los sistemas constructivos, los materiales, el análisis de sombras y toda una serie de recursos con los que cuenta el diseño arquitectónico, el edificio capta y cede energía para conseguir el confort térmico.

El diseño también tiene que conseguir integrar en el edificio los elementos mecánicos de transformación de la energía solar (paneles fotovoltaicos, acumuladores solares), para que formen parte de él, y no supongan un añadido.

Gráficamente y de una manera simplificada la interacción entre el edificio y las variables climáticas serán:

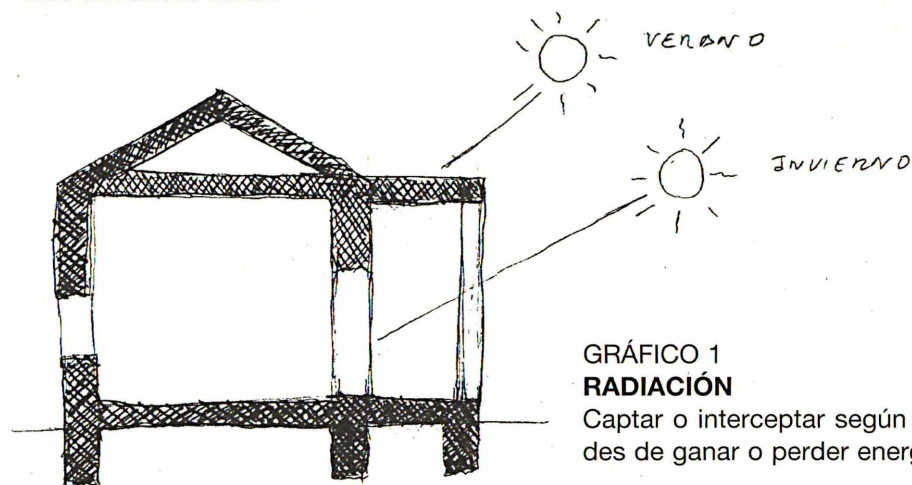


GRÁFICO 1
RADIACIÓN

Captar o interceptar según las necesidades de ganar o perder energía

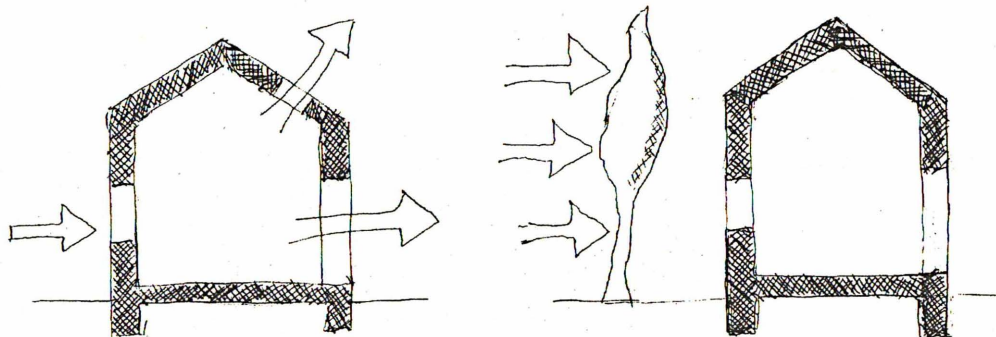


GRÁFICO 2
VIENTO

Forzar la ventilación cruzada o si es necesario obstaculizar el movimiento del aire.

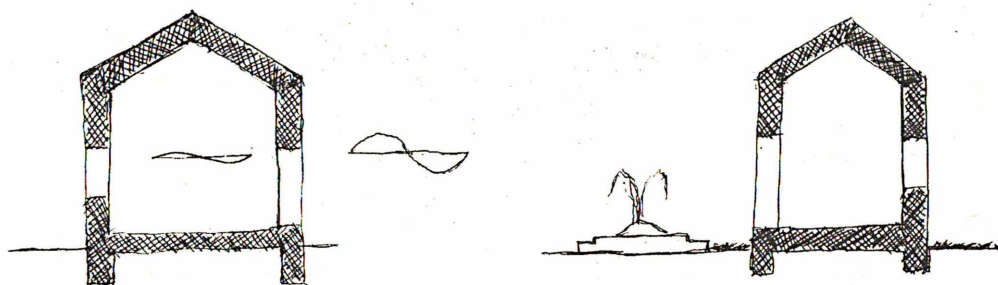


GRÁFICO 3
TEMPERATURA

Utilizar elementos de gran masa para retrasar el salto térmico

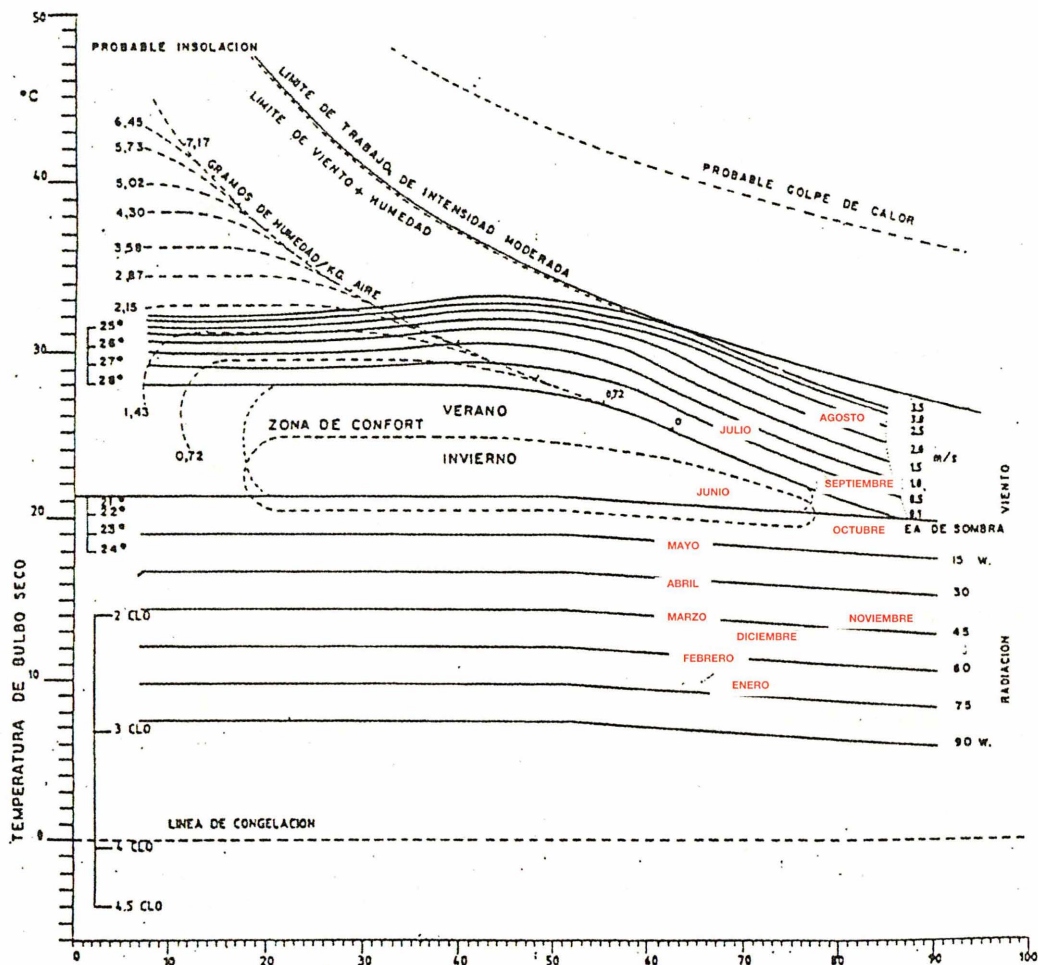
HUMEDAD

Crear láminas de agua y manchas de vegetación para utilizar el efecto refrigerante de la evaporación.

Como ejemplo, tomo la región natural mediterránea, y partiendo de las temperaturas medias mensuales y la humedad relativa media mensual, y, entrando en el climograma de Olgyay, obtengo los periodos de confort.

Partimos de unas condiciones

MESES	ENERO	FEBRE.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
TEMP.	10.9	11.8	13.1	14.9	17.9	21.7	24.6	25.0	22.8	18.6	14.2	11.4
HUM.	66	64	62	63	64	64	64	68	69	69	69	67



Según el climograma

Demasiado calor para el confort el 17 % del año

Demasiado frío para el confort el 66 % del año

Confortable el 17 % del año

Este planteamiento general nos lleva a adoptar unas medidas iniciales para conseguir ampliar el periodo de confort, sin necesidad de medios mecánicos. Con estas medidas sería tan importante favorecer la calefacción natural como conseguir un aumento de la capacidad de refrigeración natural.

Resumiendo en siete puntos:

1. Dejar entrar el sol en invierno para reducir la demanda de calefacción. Necesitamos una orientación al sur, edificios alargados, espacios extramuros abrigados y soleados y estancias tapón a modo de invernadero.

2. Reducir las pérdidas de calor con materiales de gran masa térmica, y con uso de doble acristalamiento. Evitar la orientación norte en las habitaciones de uso diario.

3. Proteger la casa del viento cuando hace demasiado frío para el confort mediante galerías acristaladas que en verano puedan ser practicables.

4. En verano favorecer la ventilación nocturna y utilizar material de gran masa para retrasar la ganancia diurna de calor solar.

5. En verano no dejar entrar el sol en casa para reducir la demanda de refrigeración. Evitar la orientación este o el oeste, las ventanas de esta orientación pequeñas. Proteger las ventanas en orientación sur con aleros que admitan sol en invierno e intercepten en verano.

6. Si es posible, aprovechar el viento para procurar la ventilación y refrigeración natural. Los parasoles de lamas nos ofrecen sombra y ventilación, proyectar espacios extramuros ventilados y sombreados, forzar la ventilación del viento mediante ventilación cruzada y tiros naturales.

7. Aprovechar la capacidad refrigerante de los procesos de evaporación cuando hace demasiado calor, situar lámina de agua en el trayecto de las brisas naturales o forzadas mediante sombra y soleamiento, plantación alrededor de la casa.

Estas medidas básicas nos darían una nueva situación que, según el climograma de Olgyay, siempre referido al exterior sería:

Demasiado calor para el confort el 5 % del año

Demasiado frío para el confort el 40 % del año

Confortable el 52 % del año

Que supone que desde el mes de abril hasta el mes de octubre, exceptuando la última semana del mes de julio, y la primera del mes de agosto, estaríamos en zona de confort.

El siguiente paso sería concretar el lugar donde se levanta el edificio para optimizar las medidas a tomar.

En resumen, la arquitectura que tendría que hacerse en el siglo XXI, tendrá que buscar la adecuación en el entorno donde se levanta, y, buscar un gasto de energía mínimo a la hora de edificarse, vivirse y derrumbarse. A la hora de edificarse los materiales que se utilizan tendrían que ser los que se den en el lugar o aquellos que necesitan una energía mínima para su transformación; a la hora de vivirse que la energía necesaria para con-

seguir el confort sea la mínima o una energía limpia; a la hora de derrumbarse que sus restos sean lo más biodegradables posibles y puedan formar parte del entorno, esto último sólo lo consigue completamente la arquitectura de tapial o adobe. La diferencia es clara con la arquitectura que se ha dado en el siglo XX, que servía para cualquier situación climática, ya que el confort dependía únicamente de los equipos de climatización, con el consiguiente derroche de energía.

BIBLIOGRAFIA

Yañez, G. (1982): Energía solar, edificación y clima: elementos para una arquitectura solar. Tomo I. M.O.P.U.

Yañez, G. (1982): Energía solar, edificación y clima: elementos para una arquitectura solar. Tomo II. M.O.P.U.

Neufert, e. (1983): Arte de proyectar en arquitectura. G.G.

Olgyay, V. (1973): Design with climate: bioclimatic approach to architectural regionalism. Princeton University Press.

Brenda Vale (1980): La casa autosuficiente. Blume.

Herrero, M. (1985): Soleamiento y energía solar. Aplicaciones a la edificación. Universidad politécnica de Valencia.

Zarzalejo Tirado, L. (1996): Fundamentos sobre clima y arquitectura. IER-CIEMAT.

METEOROLOGÍA ESPACIAL

Javier Cano Sánchez

*Nuestro universo sería una cosa muy limitada
si no ofreciera a cada época algo que investigar...*
Séneca, *Cuestiones naturales*, libro 7, siglo I.

Preliminares

Nuestra atmósfera (del griego *atmós*, que significa vapor, aire; y *sphaira*, que designa esfera, círculo) es un fluido gaseoso que rodea a la Tierra y a la que está ligada por atracción gravitacional. Está formada por el aire, una mezcla de gases variables según la altura y las circunstancias, que se enrarece progresivamente con la altitud hasta confundirse con el gas interplanetario, sumamente rarificado y prácticamente vacío. Su espesor es de 800 a 1.200 km, aunque no existe un límite superior neto.

En su capa inferior, hasta los 12 km de altura aproximadamente, se suceden los fenómenos meteorológicos con los que estamos más familiarizados, como consecuencia de los procesos físicos internos que tienen lugar en esa masa gaseosa. El origen griego de la palabra *meteoros* hace alusión a los elementos y fenómenos que permanecen elevados o suspendidos en el aire, al menos durante algún periodo de tiempo. Éstos pueden tener un carácter acuoso, como la lluvia, la nieve y el granizo; aéreo, como el viento; eléctrico, como el rayo, las auroras y el fuego de San Telmo; lítico, como la calima, el polvo y las cenizas de los volcanes; o luminoso, como el arco iris y los halos solares o lunares, entre otros. En el seno de la atmósfera se localizan todos y cada uno de los meteoros.

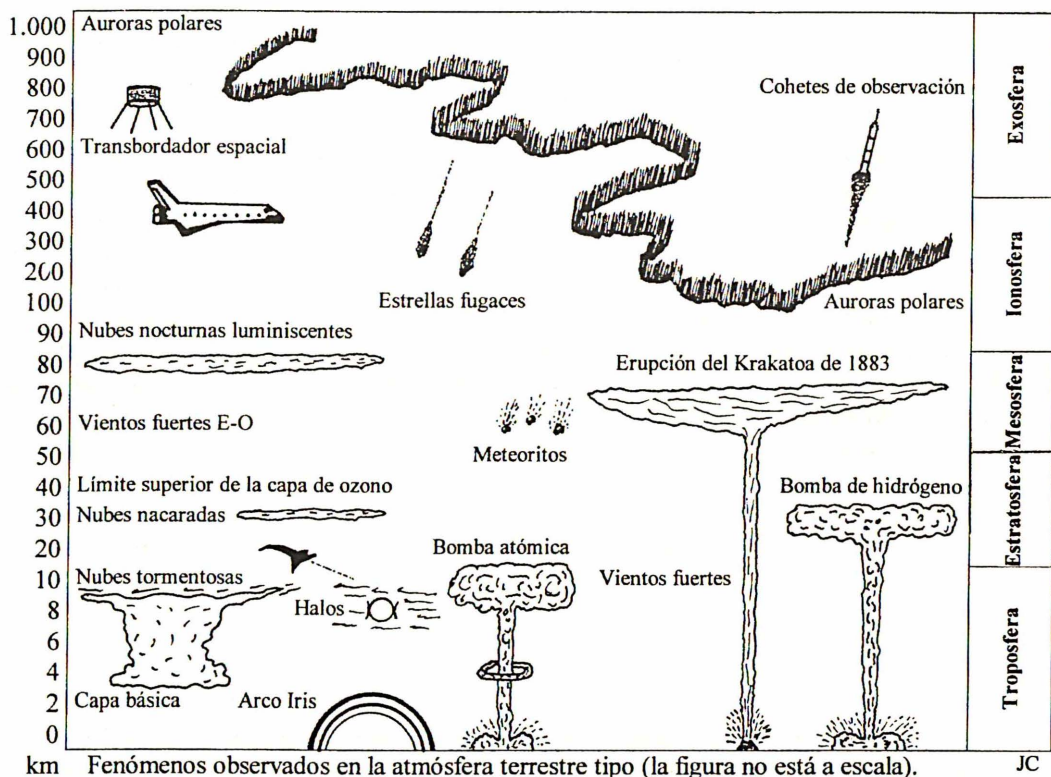
En las capas más altas, por encima de los 12 km, acontecen otra serie de fenómenos, en general, menos conocidos y de diferente naturaleza, principalmente reacciones químicas y eléctricas, aunque no menos importantes que los que se producen más abajo, y que quedarían englobados en una disciplina nada convencional denominada *meteorología espacial*, debido a la manera que se accede para observarlos en esta inmensa región. Esta nueva rama, desarrollada desde hace tiempo por países como Alemania, Estados Unidos, Francia, Japón, Noruega, Nueva Zelanda, Reino Unido y Rusia, entre otros, se encarga de estudiar todo lo que ocurre fuera de la troposfera, abarcando las capas más exteriores de nuestra atmósfera y que va desde la estratosfera hasta la exosfera. Sin embargo, la meteorología espacial aún va más allá, investigando la lejana magnetosfera, zona que rodea a la Tierra y formada por la acción del campo magnético sobre el viento solar; de unos 10 radios terrestres de distancia por el lado del Sol y, todavía más estirado, unos 100 por el lado contrario. También, se ha comenzado a estudiar la heliosfera, o zona de influencia de nuestro Sol, que sobrepasa los límites de nuestro sistema solar -y de nuestro tema-, y que cambia de forma dependiendo de su actividad, en un ciclo aproximado de 11,2 años.

Antecedentes históricos

El acceso a la atmósfera libre estuvo largo tiempo vedado a los meteorólogos, ya que, las primeras observaciones puede decirse que comenzaron en 1749, cuando Alejandro

Wilson, en la ciudad de Glasgow, elevó una cometa con un termómetro para medir la temperatura del aire a cierta altura, aunque ya en 1646 el filósofo, teólogo y matemático francés Blaise Pascal había demostrado que la presión atmosférica disminuía con la altura. En la segunda mitad del siglo XVIII, con los primeros vuelos mediante globos aerostáticos de aire caliente, iniciados por los hermanos Montgolfier en 1782, se realizaron algunos pequeños experimentos que poco o nada contribuyeron al conocimiento real de la atmósfera (en 1786 se realiza la primera ascensión de un globo sonda meteorológico). En 1804, el físico y químico francés Louis Joseph Gay-Lussac ascendió en globo en solitario hasta los 7.016 m de altura, realizando una última toma de muestra de aire a 6.675 m con el fin de analizarlo. Anteriormente, en 1783, otro químico francés, Antoine-Laurent de Lavoisier ya había identificado el nitrógeno y el oxígeno como los principales gases componentes del aire.

Sin embargo, no fue hasta el periodo de años comprendido entre 1862 y 1866 cuando se comprobó por primera vez, desde el observatorio de Greenwich, el descenso general de la temperatura con la altura. Esto condujo más tarde, en la década de 1890, a iniciar y generalizar el uso de globos para la exploración de la atmósfera, con instrumentos registradores, hasta que en el primer día aerológico internacional, celebrado en París en 1896, un globo sonda que alcanzó los 13,8 km de altura puso de manifiesto que hacia los 11,2 km de altitud se había producido una inversión térmica. Estudios posteriores a este descubrimiento, entre 1899 y 1902, Teisserenc de Bort anuncia la existencia de una zona isoterma en la atmósfera: la estratosfera, y el establecimiento de la tropopausa como frontera entre las dos capas inferiores de la atmósfera.



A partir de 1903, coincidiendo con el comienzo de la moderna aviación, empezaron a incorporarse en los aviones instrumentos de medida meteorológicos, lo que supuso una valiosa información acerca de las capas atmosféricas que escapaban del alcance natural del hombre, si bien seguían considerándose como bajas. Pero, hasta el año 1927, cuando se inventan la radiosonda y la técnica del sondeo con globo, no se inicia el verdadero conocimiento y comportamiento de determinadas variables, como la presión, la temperatura, la humedad y, más tarde, el viento, en alturas cercanas a los 40 km. Simultáneamente, y de forma complementaria, se empleaban los globos flotantes de larga duración, que transportaban instrumentos de medida y transmisión a alturas variables, capaces de proporcionar observaciones de la atmósfera libre para completar los obtenidos en los sondeos verticales.

Pero, a pesar de todos estos avances alcanzados, aún existían grandes incógnitas. De hecho, no es hasta el comienzo de la década de 1950 cuando, con la incorporación de los primeros cohetes con instrumentos meteorológicos incorporados, se realizan observaciones directas de las regiones altas de la atmósfera, que llegan hasta los 800 km de altura y proporcionan información detallada de la presión, temperatura, densidad y viento, así como, de rayos X y ultravioletas del Sol, corrientes ionosféricas, rayos cósmicos de baja energía, partículas aurales y campos magnéticos, aunque desde 1925 ya se venía explorando la termosfera de forma indirecta mediante ondas electromagnéticas.

Pocos meses después de que los soviéticos enviaran al espacio el satélite *Sputnik I*, el 4 de octubre de 1957, fue lanzado por Estados Unidos el primer satélite meteorológico, el *Tiros I*, capaz de proporcionar fotografías globales de día e imágenes en infrarrojo de noche, de los sistemas de nubes y del tiempo, lo cual supuso un gran progreso técnico y una herramienta fundamental para la exploración y el conocimiento del tiempo atmosférico. Más tarde, en 1964, vendrían los lanzamientos de satélites de tipo geoestacionario (el primer *Meteosat* no lo hizo hasta 1977).

Otro de los logros alcanzados, aunque de manera indirecta, fue el conseguido por algunos aviones que inicialmente se diseñaron con fines militares para recoger información secreta a gran altitud, como el *Blackbird*, avión que puede volar tres veces más rápido que la velocidad del sonido (a casi 4.000 km/h), y que fue utilizado por el ejército estadounidense desde 1967 hasta 1990. Hoy en día, la NASA mantiene operativos tres de estos aviones para investigaciones científicas en las capas relativamente altas de la atmósfera, entre la troposfera y la estratosfera (hasta 25 km de altura o un poco más), y realizan vuelos de reconocimiento de fenómenos meteorológicos adversos, especialmente sobre los huracanes que se forman en el océano Atlántico y los tornados que se originan en el medio oeste norteamericano, con el objeto de obtener información que mediante otros procedimientos no podrían efectuarse. Además, existen varios aviones de investigación más avanzados, desarrollados también por la NASA, que combinan los motores turboreactores con la incorporación de pequeños cohetes. Este nuevo concepto de motor, el *scream reactor*, un estatorreactor de combustión supersónica, utiliza del modo más eficiente el aire que fluye alrededor del aparato.

No cabe duda que la puesta en funcionamiento de los transbordadores espaciales o lanzaderas ha contribuido, junto con los satélites de observación y las sondas interplanetarias, al mayor de los avances para conocer nuestra atmósfera más lejana y las interacciones que la actividad humana está provocando en ella. Son naves que, después de realizar un viaje por el espacio (en la región de la termosfera), vuelven a la Tierra aterri-

zando como un avión y pueden ser reutilizados, su gran ventaja. Para escapar de la gravedad terrestre una lanzadera espacial debe alcanzar una velocidad de 40.000 km/h, para lo cual requiere unos potentes cohetes propulsores y un tanque gigante de combustible. Después del despegue, se pone en órbita, dando un número definido de vueltas a diferentes alturas (desde 50 hasta 600 km o más, aunque lo normal es que navegue entre 200 y 300 km sobre nuestro planeta), con el fin de cumplir una determinada misión. El primero de ellos, la *Columbia*, fue lanzado el 12 de abril de 1981 por Estados Unidos. Actualmente cuatro de estos transbordadores (*Atlantis*, *Discovery* y *Endeavour*, además del ya citado) realizan trabajos de investigación en el campo de la meteorología espacial, en el que están incluidos todos los fenómenos que acontecen entre la región de la estratosfera y la zona más exterior de la atmósfera, la exosfera.

¿Cómo se observan las capas de la atmósfera?

La troposfera, de 12 km de espesor, es la capa de menor volumen pero de mayor densidad debido a que contiene las tres cuartas partes de la masa total de la atmósfera. Es aquí donde sucede la actividad meteorológica más conocida (lluvia, tormentas, niebla, formación y disipación de nubes, etc.). Esta región, por ser la más importante desde el punto de vista meteorológico, además de porque en ella se desarrolla toda la actividad humana, está incesantemente vigilada a través de redes de observación situadas tanto en la superficie de la tierra y el mar, con estaciones meteorológicas y radares, como desde el espacio, a través de los satélites, que envían imágenes de forma continua, así como desde otras misiones espaciales de programación menos constante como los transbordadores o las sondas interplanetarias.

La estratosfera, que a su vez incluye la ozonosfera, llega hasta los 50 km de altura, y contiene casi la cuarta parte de la masa de los gases atmosféricos. La zona comprendida entre los 20 y 40 km de altitud destaca por su mayor contenido en ozono, menor en vapor de agua y muy poca nubosidad. La principal función del ozono estratosférico es defender la vida que se mantiene sobre la superficie terrestre contra la dañina radiación ultravioleta. A una altura de 30 km se distinguen nubes de aspecto nacarado, constituidas por núcleos de condensación cubiertos de hielo, que sólo se observan después de la puesta del Sol. Esta capa de la atmósfera es analizada varias veces al día con radiosondas que pueden alcanzar los 40 km de altura, ya que, hasta el presente, son muy pocos los aviones de vuelo estratosférico capaces de alcanzar esta región. Todos, excepto uno, el comercial francobritánico *concorde*, son de uso militar o con fines científicos, y pueden llegar hasta los 25 km de altura. La potencia de las turbinas de reacción de sus motores proviene de la quema del combustible mediante la succión del aire, que después de mezclarse, se enciende, estalla y es expulsado como chorro de gases calientes, consumiendo enormes cantidades de oxígeno, lo que supone un serio problema para el mantenimiento y equilibrio de algunos componentes de esa parte de la atmósfera. Por poner un ejemplo, en cada uno de los seis vuelos que se efectúan a diario en el *concorde* entre las ciudades de Londres y Nueva York o París y Nueva York, a 2 *mach* (cuando la velocidad del sonido es superada dos veces) y con una duración de 3 horas, se consumen 85 toneladas de combustible, agotando a su paso el oxígeno molecular que tiene como misión a esta altura la de formar la capa de ozono estratosférico.

La mesosfera, que se localiza entre los 50 y los 80 km de altura, se caracteriza porque la temperatura de la atmósfera vuelve a decrecer con la altura, porque con frecuencia se

producen vientos de dirección E-O cuya velocidad llega hasta 200 km/h y por la formación de nubes nocturnas luminiscentes. Este último fenómeno, observado por primera vez en 1885, y cuya aparición queda restringida a latitudes geográficas comprendidas entre los 45 y 70° y a alturas entre 70 y 90 km, está constituido por núcleos de condensación cubiertos de hielo. La mesosfera, al estar demasiado elevada para ser accesibles a los globos sonda y aviones, se suele investigar mediante cohetes, lanzaderas espaciales y satélites.

La termosfera se extiende desde los 80 km de altura hasta los 600 km. En ella los gases están fuertemente ionizados por su alta concentración de electrones libres, formando capas bien diferenciadas capaces de conducir la electricidad y de reflejar las ondas electromagnéticas. Esta ionización se debe principalmente a la presión tan pequeña que hay, a la radiación solar ultravioleta, a los rayos X y al choque entre partículas de alta energía con las moléculas neutras de la atmósfera, transformándolas en iones. Sin embargo, uno de los fenómenos más espectaculares que tienen lugar en esta región es la aurora polar; tanto boreal, si es al norte, como austral, si es al sur. Se pueden originar desde los 100 hasta los 1.200 km de altura, aunque se presentan con mayor frecuencia entre los 200 y 400 km, de forma simétrica y simultánea en ambos polos. La formación de las auroras está ligada a la actividad mostrada por el Sol, a través del viento solar, y al campo magnético de la Tierra, encargado de atrapar las partículas que proceden del Sol. En la actualidad, se recurre a los satélites, transbordadores espaciales y cohetes para el sondeo de la termosfera, lo que ha permitido obtener nueva información acerca de la concentración electrónica existente.

La capa externa o exosfera contiene menos del 1% de la masa total de la atmósfera. Está compuesta por gases que se encuentran en estado atómico, pudiendo extenderse hasta los 1.200 km de altura como lo han probado las observaciones de auroras polares. Esta región, en donde algunas de las moléculas de gas empiezan a escapar del campo gravitatorio terrestre, es estudiada principalmente por los satélites de órbita polar que suelen navegar a estas altitudes, completando una órbita en unos 90 minutos. Fuera de la exosfera, donde los campos magnéticos originados por la rotación de la Tierra nos protegen del viento solar (la magnetosfera), operan los satélites geoestacionarios, a unos 36.000 km de distancia, transmitiendo información de lo que sucede más abajo.

Finalmente, mediante programas más costosos, aunque menos regulares, son enviadas al espacio sondas interplanetarias que recorren distancias de millones de kilómetros, a velocidades de 65.000 km/h. Están diseñadas para poder tomar desde imágenes de los bucles coronales que se forman en la superficie del Sol -algo así como erupciones solares gigantescas- hasta investigar el choque que producen las partículas emitidas por el viento solar o por otros cuerpos que provoca el viento interestelar, a los cuales no estamos ajenos ni en el espacio ni en el tiempo.

LA OLA DE FRÍO DE DICIEMBRE DE 2001 EN EL OBSERVATORIO DE MATACÁN (SALAMANCA)

C. Tomás, F. de Pablo y L. Rivas

Dpto. Física General y de la Atmósfera. Universidad de Salamanca

Según el I.N.M. (www.inm.es) la ola de frío de diciembre de 2001 marco nuevos mínimos en los registros de temperaturas en diferentes observatorios de la Península. Los episodios de frío intenso que padeció el Nordeste y Centro durante los días 16-17 y 24-25, han dado origen a nuevos mínimos de temperatura en observatorios como Barajas (Madrid) $-10,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ los días 16 y 17 inferior a la mínima de $-10,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ registrados en 1962; El Prat (Barcelona) $-3,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ el día 25, mínimo histórico, el anterior era de $-2,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ en 1938; Zaragoza estableció nuevo mínimo cincuentenario el día 25 con $-9,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ que es inferior a los $-7,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ de 1973, Teruel el día 26 registró $-18,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ próxima a la mínima histórica del 2 de enero de 1918 con $-20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, etc..

En el observatorio de Matacán (Salamanca) los episodios fríos afectaron más a las temperaturas mínimas que a las máximas, como puede apreciarse en las figuras 1 y 2, donde se muestran los valores de $T_{\text{máx}}$ y $T_{\text{mín}}$ diarios junto a los correspondientes valores climatológicos.

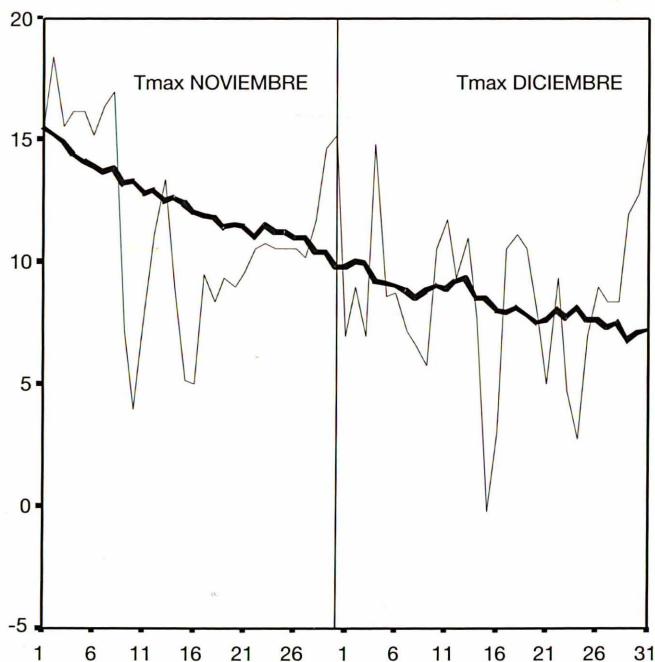


Figura 1. Valores climatológicos diarios (1945-96) (grueso) y valores diarios (2001) (fino) de las temperaturas máximas. Noviembre y diciembre.

El análisis de la figura 1 revela que los días 15 y 16 de diciembre los valores de las temperaturas máximas presentaron desviaciones de $-8,7$ y $-5,0$ °C, respectivamente, respecto a los valores climatológicos. El día 15 es el único día del mes en que la temperatura máxima fue inferior a 0 °C ($-0,2$ °C). Por último la temperatura media mensual resultó ser de $8,5$ °C próxima a los valores normales de $8,1$ °C, período 1961-90, (INM, 1995) y $8,8$ °C, período 1971-2000 (INM, 2001).

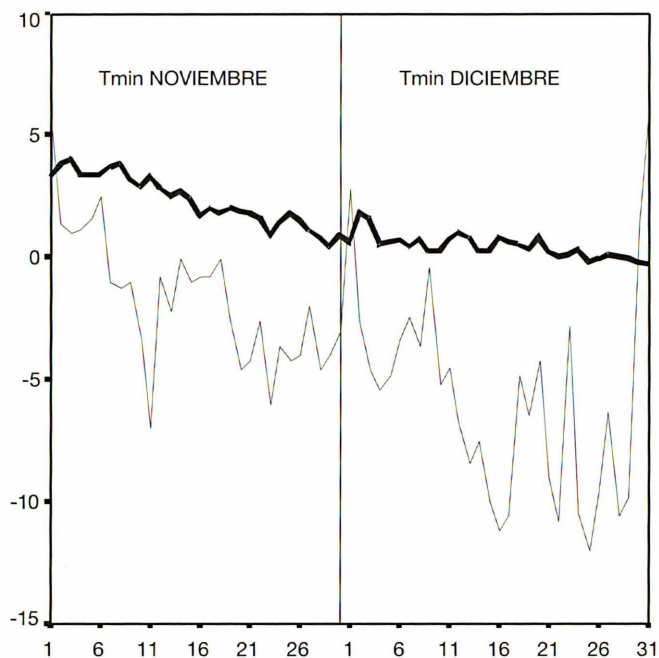


Figura 2. Valores climatológicos diarios (1945-96) (grueso) y valores diarios (2001) (fino) de las temperaturas mínimas. Noviembre y diciembre.

Con respecto a las temperaturas mínimas diarias de dicho mes (figura 2) puede afirmarse que existieron dos períodos de frío intenso. El primero del 12 al 17 con desviaciones respecto a los valores climatológicos comprendidas entre los $-7,7$ °C del día 14 a $-12,0$ °C del día 16. El segundo, del 21 al 29 de diciembre, con desviaciones comprendidas entre los $-6,4$ °C del día 27 a los $-10,8$ °C de los días 24 y 25. En este período se registró en Matacán el valor extremo de la temperatura mínima de $-12,0$ °C el día 25, histórico en el mes de diciembre desde 1945 y alejado de los históricos anteriores de $-10,0$ °C el día 7 de diciembre de 1950 y $-10,6$ °C el 11 de diciembre de 1956.

Estos episodios de frío intenso unidos a los demás valores de temperaturas mínimas diarios han dado origen a un valor de la temperatura media mínima mensual de $-5,7$ °C que se aparta de los valores normales: $0,1$ °C en el período 1961-90 (INM, 1995), $0,7$ °C en el período 1971-2000 (INM, 2001) y de los valores medios mensuales en el período 1945-96 (figura 4).

También hay que destacar respecto a las temperaturas mínimas que el mes de diciembre de 2001 estuvo precedido de un mes de noviembre también anómalo. El valor medio mensual de la temperatura mínima de noviembre fue de $-1,7$ °C lejos de los valores normales de $2,0$ °C (período 1961-90) y $2,2$ °C (período 1971-2000). Desviaciones de $-10,3$

°C el día 11, con un registro de $-7,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ y otras que superaron los $-6,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ los días 10, 20, 21 y 23 originaron ese valor medio mensual.

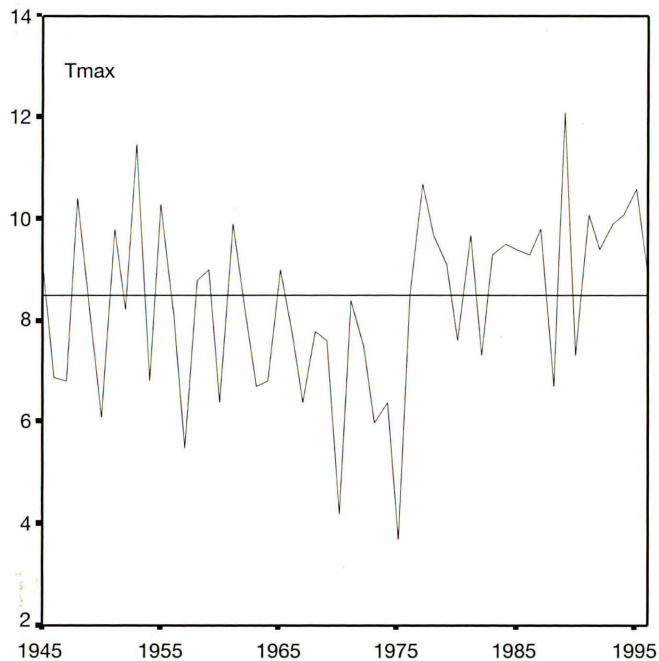


Figura 3. Valores medios mensuales (diciembre) de las temperaturas máximas. 1945-96
En línea recta el valor medio de diciembre de 2001 ($8,5\text{ }^{\circ}\text{C}$).

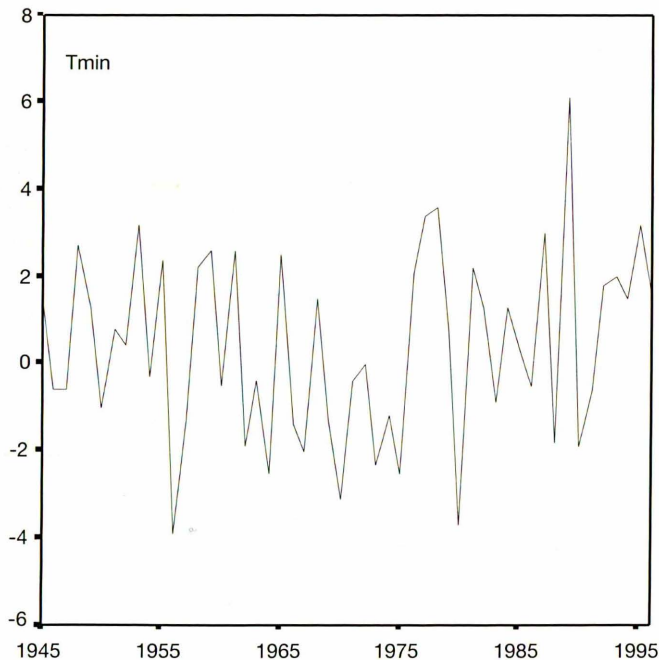


Figura 4. Valores medios mensuales (diciembre) de las temperaturas mínimas. 1945-96

Por último, para terminar de resaltar el carácter excepcional del mes de diciembre de 2001 en el observatorio de Matacán, en la tabla 1 se presentan los valores de la precipitación mensual (R), del número de días con precipitación > 1 mm (D_R) y del número de días de helada (D_H) de dicho mes, junto a los correspondientes valores climáticos de los períodos 1961-90 y 1971-2000.

	Dic. 2001	Dic. 1961-90	Dic. 1971-2000
R (mm)	4,4	35	42
D_R (días)	2	9,6	7
D_H (días)	28	16,6	15

Tabla 1. Valores de R, D_R y D_H para el mes de diciembre de 2001 junto a los correspondientes valores climáticos de los períodos 1961-90 y 1971-2000.

Bibliografía

Guía Resumida del Clima en España.1961-1990
Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente
Series Estadísticas. Madrid 1995

Guía Resumida del Clima en España.1971-2000
Plan Estadístico Nacional 2001-2004
Ministerio de Medio Ambiente
Series Estadísticas. Publicación D25.3 del INM. Madrid 2001

Presentación.....	3
Calendario para 2003.....	5

DATOS ASTRONÓMICOS

Datos astronómicos para 2003.....	9
Comienzo de las estaciones.....	9
Datos solares: Eclipses.....	9
Horas de orto y ocaso del Sol.....	14
Los días más largos y los más cortos del año en Madrid.....	15
Duración del primer día de cada mes en horas y minutos en Madrid.....	15
Duración del crepúsculo civil.....	15
Número relativo de manchas solares.....	16
Datos lunares: Eclipses.....	19
Fases lunares.....	19
Los luceros o planetas: Fechas en que estarán próximos a la luna.....	20
Horas de salida y puesta en los planetas Venus, Marte, Júpiter y Saturno, cada diez días.....	22

CALENDARIO

Calendario para 2003.....	25
Enero.....	27
Febrero.....	29
Marzo.....	31
Abril.....	33
Mayo.....	35
Junio.....	37
Julio.....	39
Agosto.....	41
Septiembre.....	43
Octubre.....	45
Noviembre.....	47
Diciembre.....	49
Calendarios musulmán y judío.....	50

CLIMATOLOGÍA

El tiempo en España durante el año agrícola 2001-2002.....	53
Caracteres climáticos del año agrícola 2001-2002.....	54
Resumen meteorológico Septiembre 2001-Agosto 2002.....	79
Cuadros y mapas del año agrícola 2001-2002: Temperaturas, Precipitación, Tormentas, Horas de sol, Rachas de viento y Heladas.....	84
Período invernal-Fechas de primera y última helada del año agrícola 2001-2002.....	104

AGROMETEOROLOGÍA Y FENOLOGÍA

Agrometeorología 2001-2002.....	113
Gráficas de evolución de algunos parámetros de interés agrometeorológico, a lo largo del año agrícola 2001-2002, en distintos observatorios.....	116

Fenología 2001-2002	131
Mapas de isofenas de la llegada y emigración de la golondrina común (<i>Hirundo rustica</i>)	134
Informe Meteorológico de Extremadura Año Agrícola 2001-2002.....	136

HIDROMETEOROLOGÍA

Agua precipitada en España peninsular	147
Gráfico de precipitaciones anuales medias.....	147
Volúmenes de precipitación en millones de metros cúbicos por cuencas en 2000	148
Precipitaciones medias en mm por cuencas en 2000	149
Balance hídrico 2001-2002	150
El año hidrometeorológico 2001-2002.....	153
Gráfico secular de la precipitación en Madrid.....	162

MEDIO AMBIENTE

Medidas de SO ₂ , NO ₂ , pH de la precipitación y ozono superficial en las estaciones regionales españolas de la Vigilancia Atmosférica Mundial (VAM) y Programa EMEP durante 2001	171
--	-----

RADIACIÓN SOLAR

Comentario	187
Mapa estaciones	188
Datos Radiación Global y UVB de la Red	189
Mapas GL acumulada y con el porcentaje respecto a la media.....	191
Mapas GL acumulada por estaciones astronómicas	193
Tablas y gráficos por estaciones, comparativos 2002 con máximas, mínimas y medias.....	197
Gráficas horarias índice ultravioleta 4 estaciones	206
Gráficas comparativas UVB global y UVB difusa.....	210
Gráfico nº horas riesgo quemadura-Madrid	212
Gráfico UVI máximo diario de Madrid	213
Gráfica umbrales UVI por estaciones	214
Gráfica umbrales de UVI-RED	222

DÍA METEOROLÓGICO MUNDIAL

Nuestro Clima Futuro	225
Foto Presidencia y galardonados	228

COLABORACIONES

Los vientos terrales en España.....	231
Características climáticas de los robledales ibéricos de <i>Quercus robur</i> y <i>Q. Petraea</i>	239
Meteorología del Aeropuerto de La Palma	247
Mariano Doporto, un español, Director del Servicio Meteorológico Irlandés	255
Arquitectura Bioclimática	259
Meteorología espacial	267
La ola de frío de diciembre de 2001, en el Observatorio de Matacán (Salamanca).....	273



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL
DEL INSTITUTO NACIONAL
DE METEOROLOGÍA

Teletiempo

Servicio telefónico permanente de información meteorológica (24 horas al día)



Teléfonos

General para España

906 365 365

Predicción meteorológica hasta 5 días

Provincial y Autonómica

906 365 3 ■ ■

(Completar con las dos cifras
del Código Provincial)

Predicción meteorológica hasta 5 días
y últimos datos de capitales

Internacional

906 365 388

Predicción meteorológica para Europa
hasta 4 días y últimos datos
de capitales importantes

Marítima

Baleares **906 365 370**

Mediterráneo **906 365 371**

Cantábrico y Galicia **906 365 372**

Canarias/Andalucía Occid. **906 365 373**

Atlántico de Alta mar **906 365 374**

Información meteorológica costera y
de alta mar hasta 2 días

De Montaña

Pirineos **906 365 380**

Sierra de Madrid **906 365 382**

Sistema Ibérico **906 365 383**

Sierra Nevada **906 365 384**

Predicción meteorológica hasta 4 días

Tarifas (IVA incluido): 0,10 € por conexión, más coste por minuto de 0,33 € (normal), 0,26 € (reducida).

ÍNDICE DE CÓDIGOS PROVINCIALES

ÁLAVA	01
ALBACETE	02
ALICANTE	03
ALMERÍA	04
ASTURIAS	33
ÁVILA	05
BADAJOS	06
BALEARS, ILLES	07
BARCELONA	08
BURGOS	09
CÁCERES	10
CÁDIZ	11
CANTABRIA	39
CASTELLÓN	12
CEUTA	51
CIUDAD REAL	13
CÓRDOBA	14
CORUÑA, A	15
CUENCA	16
GIRONA	17
GRANADA	18
GUADALAJARA	19
GUIPÚZCOA	20
HUELVA	21
HUESCA	22
JAÉN	23

LEÓN	24
LLEIDA	25
LUGO	27
MADRID	28
MÁLAGA	29
MELILLA	52
MURCIA	30
NAVARRA	31
OURENSE	32
PALENCIA	34
PALMAS, LAS	35
PONTEVEDRA	36
RIOJA, LA	26
SALAMANCA	37
SANTA CRUZ DE TENERIFE	38
SEGOVIA	40
SEVILLA	41
SORIA	42
TARRAGONA	43
TERUEL	44
TOLEDO	45
VALENCIA	46
VALLADOLID	47
VIZCAYA	48
ZAMORA	49
ZARAGOZA	50

Ejemplo: ÁLAVA **906 365 301**

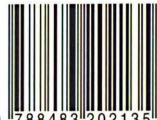


MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA
GENERAL TÉCNICA

CENTRO DE PUBLICACIONES

ISBN 84-8320-213-1



9 788483 202135

6,00 €
(I.V.A incluido)