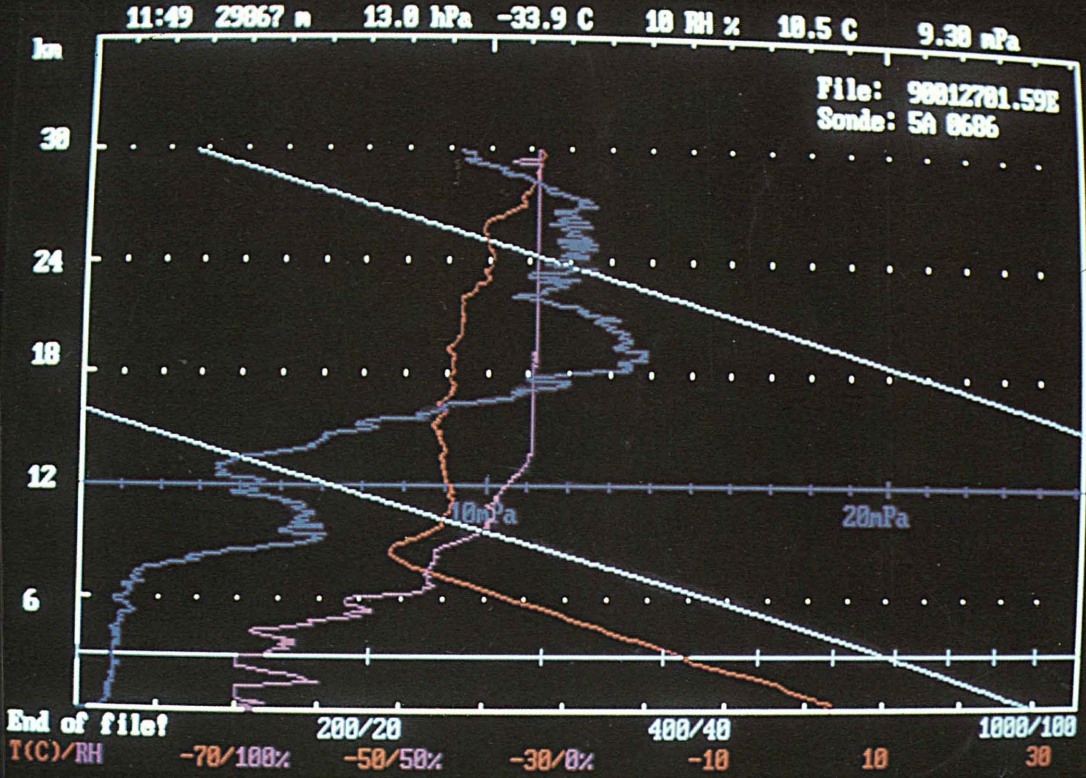
CALENDARIO METEOROLÓGICO 1991



MINISTERIO DE TRANSPORTES, TURISMO
Y COMUNICACIONES

INM INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA

Rº 4907
Sig 11

CALENDARIO METEOROLÓGICO 1991

13 FEB. 1996

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA
Centro de Documentacion
Biblioteca

MINISTERIO DE TRANSPORTES, TURISMO
Y COMUNICACIONES

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA

El presente Calendario ha sido elaborado en la Subdirección General de Climatología y Aplicaciones con la colaboración de las Secciones de Climatología de los Centros Meteorológicos Zonales.

La preparación y tabulación de datos ha estado a cargo de: Carmen Durántez, María Teresa Sánchez Garre, Blanca González Díaz, María Cruz López y Pilar García Vega.

Las tareas de verificación y preparación de diferentes cartas climatológicas las realizaron:
Luis Balairón y Julio Alonso.

La evaluación de precipitaciones y determinados textos los realizaron:
Julio Alonso, Antonio Rodríguez, Esperanza Avello y Alfredo Sánchez.

La preparación básica de mapas, textos, revisión y todo el contenido fenomenológico estuvo a cargo de:
María del Milagro García Pertierra, María Antonia Pallarés, Cruz Onegón, María Dolores Hernández, Mercedes Salto y Carmen Huerta.

Los temas de medioambiente han sido realizados por:
Ana Corral y Asunción Pastor. Servicio de Medioambiente.

Los datos de Radiación Solar han sido preparados por M.ª Victoria Conde.

Los temas de Hidrología han sido realizados por:
Julio E. González Alonso.

La publicación ha sido coordinada por:
Julio Alonso Gómez.

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

El mecanografiado corrió a cargo de Carmen Tierno, Consuelo Gómez y M.ª Luisa López Padín.

El Ozonosondeo de la portada fue realizado en la base Antártica Española.
Diapositiva cedida por Juan M.ª Cisneros Sanchiz.

© Instituto Nacional de Meteorología
SECCIÓN DE DOCUMENTACIÓN
ISBN: 84-7837-057-9
Depósito legal: LE. 1069-1990
NIPO: 276-90-053-3
Printed in Spain - Impreso en España

Editorial Evergráficas, S. A. Carretera
León-La Coruña, km 5. LEÓN (España)

PRÓLOGO

Como todos los años, me complace presentar la edición correspondiente al Calendario Meteorológico 1991, que viene publicándose ininterrumpidamente desde el año 1943 por el Instituto Nacional de Meteorología, antes Servicio Meteorológico Nacional.

Como ya es tradicional, se ofrecen en él las secciones de Climatología, Fenología, Hidrometeorología, Medio Ambiente y Calendario con los ortos y ocasos de Sol y Luna, así como fases lunares, eclipses, etc. Todos estos datos astronómicos proporcionados por el Observatorio Astronómico Nacional, junto con los Calendarios Musulmán y Judío.

Entre los datos que se incluyen este año figuran todos los relativos a temperaturas para el período 1961-1989 de las capitales de provincia, Ceuta y Melilla.

En el conjunto de mapas, este año se publican los de la floración del almendro, caída de la hoja del chopo y de la vid y llegada de la golondrina, de gran interés para los que siguen los temas fenológicos.

También se incluye un comentario sobre el tema seleccionado por la OMM como conmemoración del Día Meteorológico Mundial de 1991, que esta vez tendrá como lema «La atmósfera del planeta viviente Tierra».

Quiero aprovechar de nuevo esta oportunidad para agradecer el continuado y desinteresado esfuerzo de

nuestros colaboradores de las aproximadamente seis mil estaciones que componen la red climatológica secundaria, gracias a cuyos datos es posible la realización de múltiples estudios climatológicos, ejemplo de los cuales puede ser esta publicación. También quiero hacer una especial mención al personal de la Subdirección General de Climatología y Aplicaciones y de los Centros Meteorológicos Zonales que han colaborado con su esfuerzo a que este nuevo ejemplar salga a la luz.

Espero y deseo que, como en anteriores ocasiones, este Calendario Meteorológico 1991 tenga la misma buena acogida entre los usuarios que han tenido todos los anteriores.

Manuel Bautista Pérez
Director general del INM

1991

ENERO						
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		

FEBRERO						
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		
S	2	9	16	23		
D	3	10	17	24		

MARZO						
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	

ABRIL						
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		

MAYO						
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		

JUNIO						
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	

JULIO						
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		

AGOSTO						
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		

SEPTIEMBRE						
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	

OCTUBRE						
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		

NOVIEMBRE						
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		

DICIEMBRE						
L		2	9	16	$^{23}/_{30}$	
M		3	10	17	$^{24}/_{31}$	
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	

DATOS ASTRONÓMICOS

ASTRONOMICOS
DATOS

DATOS ASTRONÓMICOS PARA 1991

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.

Se incorpora la determinación teórica de la duración del día en dos observatorios principales de nuestra Red, enclavados en nuestros archipiélagos más importantes, en cuadros de forma similar a años anteriores. Finalmente, en dos diagramas se trata de reflejar la variación de la duración del día con la latitud, para esos mismos Observatorios y otra latitud extrema, así como la variación de la velocidad vertical del Sol en las proximidades del horizonte y sus consecuencias en la diferente duración de los crepúsculos.

COMIENZO DE LAS ESTACIONES

Estación	Mes	Día	Hora
Primavera	Marzo	21	3 h 02 m
Verano	Junio	21	21 h 19 m
Otoño	Septiembre	23	12 h 48 m
Invierno	Diciembre	22	8 h 54 m

DATOS SOLARES

Se dan a continuación los datos relativos al Sol calculados para el año 1991.

ECLIPSES

En el año 1991 habrá seis eclipses; dos de Sol y cuatro de Luna en las fechas y circunstancias que se mencionan a continuación:

Días 15 y 16 de enero de 1991: Eclipse anular de Sol, invisible en España.

Día 11 de julio de 1991: Eclipse total de Sol, invisible en España.

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
	31	36	34	32	31	29	27	26	24	23	21
Febrero	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
	25	17	16	16	15	14	13	12	12	11	10
Marzo	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	7	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
	26	4	4	4	3	3	3	+3	+3	+2	+2
	31	9	9	8	8	8	7	7	6	6	6
Abril	5	13	13	12	11	11	10	10	9	8	8
	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
Mayo	5	34	32	31	29	28	26	25	23	22	20
	10	37	35	33	32	30	29	27	25	24	22
	15	40	38	36	34	33	31	29	28	26	24
	20	42	40	38	36	34	33	31	29	27	25
	25	45	43	41	39	37	35	33	31	29	28
	30	47	45	43	41	39	37	35	33	31	29
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
Sepbre.	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
Novbre.	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
Dicbre.	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	46	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	Sepbre.	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	Novbre.	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	Dicbre.	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 57 min

Hora de la puesta de Sol en Madrid	18 h 6 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 Gerona 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	6 h 28 min
Corrección por latitud	+ 2
Corrección por longitud	− 26
Hora de salida en Gerona	6 h 4 min

Hora de la puesta de Sol en Madrid	17 h 31 min
Corrección por latitud	− 2
Corrección por longitud	− 26
Hora de la puesta en Gerona	17 h 3 min

DURACIÓN TEÓRICA DE CADA DÍA DEL AÑO

Se presenta a continuación en dos cuadros la duración teórica del día de las latitudes (φ) de Santa Cruz de Tenerife y Palma de Mallorca. Han sido obtenidos a partir de la relación entre las ecuaciones trigonométricas de la posición del Sol en coordenadas horizontales, acimut (ψ) y altura (γ), y en coordenadas ecuatoriales, declinación (δ) y ángulo horario (ω).

En el momento del orto, $\gamma = 0$, dichas ecuaciones se simplifican en:

$$\cos \omega = \operatorname{tg} \varphi \operatorname{tg} \delta$$

La duración del día será:

$$S = \frac{2\,\omega_o}{15} + C$$

El término C engloba las correcciones debidas a la dimensión apreciable del Sol, 16' de radio, a la refracción atmosférica y a la diferente velocidad del Sol cuando está próximo al horizonte en función de la época del año. El error máximo con la duración real es de ±0,07 horas en unos pocos días del año, que en los cuadros, para dar mayor claridad, se amplía hasta ±0,1 hora, y es debido a la aproximación utilizada en el cálculo de δ (ver O.M.M. número 8, ed. 1983); su orden de magnitud es similar al producido por elevaciones del horizonte inferiores a medio grado.

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

Los días más largos serán el 20, 21, 22 y 25 de junio, cuya duración aproximada será de 15 h 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 7 al 22 de junio. Y aquéllos en que se pondrá más tarde (a las 19 h 49 min), del 25 de junio al 1 de julio.

Los días del año en que el Sol saldrá más tarde (a las 7 h 38 min) serán del 1 al 8 de enero. Y aquéllos en que se pondrá más pronto (a las 16 h 48 min), del 3 al 14 de diciembre.

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

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sepbre.	Octbre.	Novbre.	Dicbre.
9-20	10-08	11-16	12-39	13-55	14-52	15-01	14-19	13-07	11-48	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 se 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 con 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 1990, 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 1990, 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 1989, iniciándose un descenso en 1990.

Los asteriscos que figuran en algunos datos finales de 1990 indican que éstos son previstos, ya que al cierre de la edición no pueden estar realizados todavía los cálculos exactos.

Cuadro 1

NÚMEROS RELATIVOS DE MANCHAS SOLARES

Años		Años		Años		Años		Años		Años	
1750	83 Máx.	1791	67	1831	48	1871	111	1911	6	1951	70
51	48	92	60	32	28	72	102	12	4	52	31
52	48	93	47	33	9 Mín.	73	66	13	1 Mín.	53	14
53	31	94	41	34	13	74	45	14	10	54	4 Mín.
54	12	95	21	35	57	75	17	15	47	55	46
55	9 Mín.	96	16	36	122	76	11	16	57	56	142
56	10	97	6	37	138 Máx.	77	12	17	104 Máx.	57	190 Máx.
57	32	98	4 Mín.	38	103	78	3 Mín.	18	81	58	185
58	48	99	7	39	86	79	6	19	64	59	159
59	54	1800	15	40	63	1880	32	20	38	60	112
60	63	1801	34	1841	37	81	54	1921	26	1961	54
1761	86 Máx.	02	45	42	24	82	60	22	14	62	38
62	61	03	43	43	11 Mín.	83	64 Máx.	23	6 Mín.	63	28
63	45	04	48 Máx.	44	15	84	63	24	17	64	10 Mín.
64	36	05	42	45	40	85	52	25	44	65	15
65	21	06	21	46	62	86	25	26	64	66	47
66	11 Mín.	07	10	47	99	87	13	27	69	67	92
67	38	08	8	48	124 Máx.	88	7	28	78 Máx.	68	106 Máx.
68	70	09	3	49	96	89	6 Mín.	29	65	69	106
69	106 Máx.	10	0 Mín.	50	67	90	7	30	36	70	105
70	101	1811	1	1851	65	1891	36	1931	21	1971	67
1771	82	12	5	52	54	92	73	32	11	72	69
72	67	13	12	53	39	93	85 Máx.	33	6 Mín.	73	38
73	35	14	14	54	21	94	78	34	9	74	35
74	31	15	35	55	7	95	64	35	36	75	16
75	7 Mín.	16	46 Máx.	56	4 Mín.	96	42	36	80	76	13 Mín.
76	20	17	41	57	23	97	26	37	114 Máx.	77	28
77	93	18	30	58	55	98	17	38	110	78	93
78	154 Máx.	19	34	59	94	99	12	39	90	79	155 Máx.
79	126	20	16	60	96 Máx.	1900	10	40	68	80	154
80	85	821	7	1861	77	1901	3 Mín.	1941	49	1981	140
1781	68	22	4	62	59	02	5	42	31	82	118
82	39	23	2 Mín.	63	44	03	24	43	15	83	66
83	23	24	9	64	47	04	42	44	10 Mín.	84	46
84	10 Mín.	25	17	65	31	05	64 Máx.	45	33	85	17
85	24	26	36	66	16	06	54	46	92	86	10 Mín.
86	83	27	50	67	7 Mín.	07	52	47	152 Máx.	87	28
87	132 Máx.	28	63	68	37	08	49	48	136	88	96
88	131	29	67	69	74	09	44	49	135	89	116 Máx.
89	118	1830	71 Máx.	1870	139 Máx.	1910	19	1950	84	90	* 143
90	90										

Cuadro 2

NÚMEROS RELATIVOS DE MANCHAS SOLARES

Año	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sepbre.	Octbre.	Novbre.	Dicbre.	Años
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	33
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	87	95	94	105
71	91	79	61	72	58	50	81	61	50	52	63	82	67
72	62	88	80	63	81	88	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	* 137	* 135	* 133	* 143

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 1991 se producirán cuatro eclipses de luna, tres de ellos penumbrales visibles en España, y otro parcial invisible en España en las fechas siguientes:

Día 30 de enero de 1991. Eclipse penumbral de Luna, visible en España.

Datos principales:

Principio del eclipse: 3 h 58 min.
Medio del eclipse: 5 h 59 min.
Fin del eclipse: 7 h 59 min.
Magnitud del eclipse penumbral: 0,906.

Día 26 de julio de 1991. Eclipse penumbral de Luna, visible en parte de España.

Datos principales:

Principio del eclipse: 16 h 48 min.
Medio del eclipse: 18 h 08 min.
Fin del eclipse: 19 h 28 min.
Magnitud del eclipse penumbral: 0,280.

Día 27 de junio de 1991. Eclipse penumbral de Luna, visible en España.

Datos principales:

Principio del eclipse: 1 h 46 min.
Medio del eclipse: 3 h 15 min.
Fin del eclipse: 4 h 43 min.
Magnitud del eclipse penumbral: 0,339.

Día 21 de diciembre de 1991. Eclipse parcial de Luna, invisible en España.

Fases lunares

Luna nueva ..... Luna llena .....

Cuarto creciente ..... Cuarto menguante .....

«La luna miente», se suele decir, porque cuando parece 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.

Las fechas de las fases lunares para 1991 se dan en el cuadro siguiente:

FECHAS DE LAS FASES LUNARES PARA 1991

	Menguante	Nueva	Creciente	Llena
Enero	7	15	23	30
Febrero	6	14	21	28
Marzo	8	16	23	30
Abril	7	14	21	28
Mayo	7	14	20	28
Junio	5	12	19	27
Julio	5	11	18	26
Agosto	3	10	17	25
Septiembre	1	8	15	23
Octubre	1-30	7	15	23
Noviembre	28	6	14	21
Diciembre	28	6	14	21

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 23 de enero y 6 de febrero.

LOS LUCEROS O PLANETAS

Es curiosísimo hacer la prueba de mirar atentamente al cielo al comenzar el anochecer de un día despejado. No se ve en él ni 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 el orden inverso. Es decir, desaparecen las estrellas; sólo quedan brillando los luceros o planetas hasta un 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 de máxima proximidad a 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 PRÓXIMOS A LA LUNA EN 1991

	Venus	Marte	Júpiter	Saturno
Enero	17	25	2-30	—
Febrero	17	22	26	12
Marzo	19	22	25	12
Abril	17	20	21	8
Mayo	17	18	19	6
Junio	15	16	15	2-29
Julio	14	14	13	26
Agosto	11	12	—	22
Septiembre	6	10	7	19
Octubre	4	—	5	16
Noviembre	2	—	1-29	12
Diciembre	—	—	26	10

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

Año 1991		Venus				Marte				Júpiter				Saturno			
MES	Día	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	8	40	18	05	13	45	4	36	19	14	9	31	8	35	18	11
	11	8	43	18	29	13	08	4	00	18	39	8	55	8	00	17	37
	21	8	40	18	53	12	34	3	29	17	53	8	15	7	25	17	04
	31	8	33	19	18	12	04	3	03	17	07	9	32	6	49	16	30
Febrero	10	8	23	19	42	11	37	2	41	16	17	6	45	6	18	16	01
	20	8	12	20	05	11	12	2	21	15	31	6	02	5	38	15	23
Marzo	2	7	59	20	28	10	49	2	03	14	47	5	20	5	02	14	49
	12	7	47	20	51	10	28	1	46	14	04	4	38	4	26	14	15
	22	7	35	21	15	10	10	1	30	13	23	3	57	3	50	13	40
Abril	1	7	26	21	38	9	53	1	14	12	43	3	18	3	13	13	04
	11	7	20	22	01	9	38	0	57	12	05	2	39	2	36	12	28
	21	7	18	22	23	9	24	0	44	11	28	2	02	1	58	11	51
Mayo	1	7	21	22	42	9	12	0	23	10	53	1	25	1	20	11	13
	11	7	29	22	55	9	01	0	04	10	19	0	49	0	41	10	35
	21	7	40	23	02	8	51	23	45	9	46	0	13	0	02	9	56
	31	7	54	23	02	8	42	23	24	9	14	23	38	23	22	9	15
Junio	10	8	07	22	54	8	33	23	03	8	44	23	04	22	42	8	35
	20	8	18	22	40	8	25	22	40	8	13	22	30	22	01	7	53
	30	8	25	22	20	8	16	22	17	7	44	21	56	21	20	7	11
Julio	10	8	25	21	53	8	09	21	54	7	15	21	23	20	39	6	28
	20	8	15	21	19	8	01	21	29	6	46	20	49	19	58	5	45
	30	7	52	20	36	7	53	21	05	6	18	20	16	19	12	4	58
Agosto	9	7	10	19	43	7	46	20	40	5	50	19	42	18	30	4	15
	19	6	11	18	44	7	38	20	15	5	21	19	09	17	49	3	32
	29	5	03	17	47	7	31	19	50	4	53	18	35	17	08	2	50
Septiembre .	8	4	04	17	01	7	24	19	25	4	26	18	02	16	27	2	08
	18	3	21	16	29	7	18	19	00	3	56	17	27	15	46	1	27
	28	2	55	16	07	7	11	18	36	3	28	16	53	15	07	0	47
Octubre	8	2	43	15	51	7	06	18	13	2	58	16	19	14	27	0	07
	18	2	41	15	38	7	01	17	50	2	28	15	44	13	48	23	29
	28	2	45	15	26	6	56	17	28	1	58	15	09	13	10	22	51
Noviembre .	7	2	54	15	15	6	52	17	07	1	26	14	34	12	32	22	14
	17	3	07	15	03	6	48	16	48	0	53	13	58	11	55	21	38
	27	3	23	14	53	6	45	16	30	0	20	13	21	11	18	21	02
Diciembre ..	7	3	41	14	43	6	41	16	15	23	45	12	44	10	42	20	27
	17	4	00	14	36	6	38	16	01	23	08	12	06	10	05	19	53
	27	4	20	14	31	6	33	15	50	22	30	11	28	9	29	19	19
1 enero 1992		4	31	14	30	6	31	15	45	22	11	11	08	9	12	19	02

	Sale		Pone		Sale		Pone		Sale		Pone	
	h	min	h	min	h	min	h	min	h	min	h	min
1	13	45	4	36	19	14	9	31	8	35	18	11
2	13	49	4	40	19	18	9	35	8	39	18	15
3	13	53	4	44	19	22	9	39	8	43	18	19
4	13	57	4	48	19	26	9	43	8	47	18	23
5	14	01	4	52	19	30	9	47	8	51	18	27
6	14	05	4	56	19	34	9	51	8	55	18	31
7	14	09	5	00	19	38	9	55	8	59	18	35
8	14	13	5	04	19	42	9	59	9	03	18	39
9	14	17	5	08	19	46	10	03	9	07	18	43
10	14	21	5	12	19	50	10	07	9	11	18	47
11	14	25	5	16	19	54	10	11	9	15	18	51
12	14	29	5	20	19	58	10	15	9	19	18	55
13	14	33	5	24	20	02	10	19	9	23	18	59
14	14	37	5	28	20	06	10	23	9	27	19	03
15	14	41	5	32	20	10	10	27	9	31	19	07
16	14	45	5	36	20	14	10	31	9	35	19	11
17	14	49	5	40	20	18	10	35	9	39	19	15
18	14	53	5	44	20	22	10	39	9	43	19	19
19	14	57	5	48	20	26	10	43	9	47	19	23
20	15	01	5	52	20	30	10	47	9	51	19	27
21	15	05	5	56	20	34	10	51	9	55	19	31
22	15	09	6	00	20	38	10	55	9	59	19	35
23	15	13	6	04	20	42	10	59	10	03	19	39
24	15	17	6	08	20	46	11	03	10	07	19	43
25	15	21	6	12	20	50	11	07	10	11	19	47
26	15	25	6	16	20	54	11	11	10	15	19	51
27	15	29	6	20	20	58	11	15	10	19	19	55
28	15	33	6	24	21	02	11	19	10	23	19	59
29	15	37	6	28	21	06	11	23	10	27	20	03
30	15	41	6	32	21	10	11	27	10	31	20	07
31	15	45	6	36	21	14	11	31	10	35	20	11

CALENDARIO

CATEDRAL

CALENDARIO 1991

En las páginas siguientes se incluye, para cada uno de los meses del año, el calendario para 1991. 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 la 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 las temperaturas medias de las capitales de provincia (Ceuta y Melilla), medias de las máximas, medias de las mínimas, máximas y mínimas absolutas en el período 1961-1989, 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.

MES DE ENERO

Valores climatológicos normales

Observatorio	Altitud en m	Temperatura media en °C	Temperatura media de las máximas	Temperatura media de las mínimas	Temperatura máxima absoluta y fecha	Temperatura mínima absoluta y fecha	Período
Albacete	699	4,9	10,0	−0,2	18,4 30/83	−24,0 3/71	61-89
Alicante	82	11,6	16,9	6,3	29,2 7/82	−2,6 3/71 9/85	61-89
Almería	6	12,4	16,0	8,8	21,8 29/65	3,4 2/71	61-80
Ávila	1 131	3,3	7,1	−0,6	16,4 7/82	−12,8 18/80	61-89
Badajoz	175	9,1	13,6	4,5	20,6 21/81	−4,0 VAR	61-89
Barcelona	177	10,3	13,2	7,3	20,5 26/77 7/82	−0,9 29/63	61-88
Bilbao	325	8,8	12,7	4,9	22,2 10/71	−7,6 15/63	61-89
Burgos	854	3,5	6,7	0,3	16,6 26/83	−18,0 3/71	61-83
Cáceres	405	8,1	11,7	4,5	19,6 21/81	−5,6 9/85	61-89
Cádiz	226	12,8	15,6	9,9	20,5 1/62	2,0 5/65 9-16/85	61-88
Castellón	35	10,6	15,5	5,6	27,4 7/82	−4,4 16/85	61-87
Ciudad Real	628	5,5	10,3	0,7	19,0 29-30/83	−13,8 3/71	61-89
Córdoba	91	9,4	14,7	4,1	22,4 19/83	−6,4 12/81	61-89
Cuenca	955	4,2	9,2	−0,8	19,4 23/66	−17,8 3/71	61-89
Gerona	96	6,6	12,6	0,6	21,4 27/83	−13,0 9/85	73-89
Granada	687	7,1	12,2	1,9	22,4 28/66	−12,6 16/87	61-89
Guadalajara	639	5,5	9,7	1,3	20,5 7/76	−9,8 13/85	61-89
Huelva	19	12,0	16,4	7,5	25,0 21/81	−1,6 16/85	61-87
Huesca	541	4,8	8,4	1,1	20,0 22/81	−12,6 7/85	61-89
Jaén	580	8,3	12,2	4,4	21,0 17/68	−5,6 2/71	61-89
La Coruña	57	10,2	12,9	7,5	21,2 10/71 26/83	−0,8 1/71	61-89
Logroño	365	5,5	9,1	1,9	18,4 31/75	−9,4 3/71	61-87
Lugo	444	5,8	10,0	1,6	18,6 16/64 26/83	−13,0 4/71	64-89
León	913	3,2	7,1	−0,8	17,4 7/76	−14,0 3/71	61-89
Lérida	192	5,4	9,4	1,4	20,6 7/82	−15,4 2/71	61-89
Madrid	667	6,1	9,5	2,7	18,4 30/83	−7,4 13/85	61-89
Málaga	12	12,1	16,5	7,8	26,8 21/81	−2,6 16/85	61-89
Murcia	75	11,3	16,9	3,7	26,6 9/82	−7,5 16/85	68-89
Navacerrada	1 890	−0,7	1,8	−3,1	14,0 5/83	−16,8 1/71	61-89
Orense	143	7,0	10,7	3,2	19,2 9/82	−6,0 3/76	61-89
Oviedo	336	7,8	11,4	4,1	20,6 7/82	−6,0 7/85	73-89
Palencia	738	4,1	7,1	1,0	16,0 26/81	−14,8 4/71	61-83
Pamplona	453	4,9	8,5	1,2	18,4 1/62 15/74	−12,4 4/71	61-89
Ponferrada	544	4,7	8,2	1,1	17,4 29/67	−10,4 4/71	61-89
Pontevedra	108	3,3	13,5	6,3	23,0 21/69	−3,6 14/87	64-89
Salamanca	782	4,3	8,5	0,1	18,0 20/69 25-26/80	−12,6 4/72	61-89
San Sebastián	258	7,9	10,5	5,3	20,3 28/66 10/71	−10,0 6/85	61-89
Santander	64	9,7	12,4	7,0	23,2 28/66	−1,8 9/85	61-89
Segovia	1 005	4,1	7,4	0,7	16,6 20/69	−15,2 1/71	61-89
Sevilla	27	10,7	15,8	5,5	23,0 17/68	−4,4 15/81	61-89
Soria	1 082	4,3	7,2	−1,4	18,4 7/76	−14,0 4/72	61-89
Talavera Real	185	8,6	13,7	3,5	21,4 26/80	−6,0 7/67	61-89
Tarragona	36	9,8	13,6	6,0	22,6 29/75	−4,0 16/85	61-87
Teruel	884	3,0	8,4	−2,5	19,0 1/62	−24,5 4/71	61-89
Toledo	540	6,6	10,9	2,2	19,6 30/83	−8,9 9/85	61-89
Valencia	13	11,5	15,9	7,0	25,4 29/75	−2,6 15/85	61-89
Valladolid	734	4,0	8,0	0,0	16,4 27/80	−16,1 4/71	61-89
Vitoria	508	4,5	8,0	1,0	18,6 29/67	−20,8 4/71	61-89
Zamora	655	4,4	7,9	0,8	16,6 7/82	−13,4 3/72	61-89
Zaragoza	247	6,2	10,1	2,3	19,0 24/80	−10,4 23/71	61-89
Palma de Mallorca	3	9,4	14,8	4,1	22,4 7/82	−6,0 17/85	61-89
Mahón	82	10,5	13,7	7,2	19,0 25/80	−2,4 9/85	61-89
Ibiza	11	11,7	15,1	8,2	22,0 30/83	−1,0 30/63	61-89
Sta. Cruz de Tenerife	35	18,0	20,8	15,1	27,2 5/82	10,0 7/65	61-89
Los Rodeos	617	12,7	15,5	9,9	25,6 5/82	3,2 28/61	61-89
Las Palmas	8	18,4	20,4	16,4	28,6 3/70	12,0 31/72	61-89
Ceuta	2	12,0	14,9	9,1	20,8 11/86	0,0 2/71	61-89
Melilla	55	13,5	16,7	10,2	27,0 1/62	1,0 15/85	61-89

ENERO 1991

Día		SOL Sale h	SOL Sale m	SOL Pone h	SOL Pone m	SANTORAL Y FIESTAS	LUNA Sale h	LUNA Sale m	LUNA Pone h	LUNA Pone m	Fases
M	1	7	38	16	58	Sta. María Madre de Dios. Nombre de Jesús	17	59	8	17	
M	2	7	38	16	59	Basilio Magno, ob.; Gregorio Nacianceno	19	18	8	59	
J	3	7	38	17	00	Florencio, ob.; Genoveva, vg.	20	32	9	33	
V	4	7	38	17	01	Rigoberto, ob.; Aquilino	21	43	10	01	
S	5	7	38	17	02	Telesforo, Pp.; Eduardo, rey	22	50	10	26	
D	6	7	38	17	02	Epifanía del Señor. Los Santos Reyes	23	55	10	50	
L	7	7	38	17	03	Raimundo de Peñafort, dr.	—	—	11	14	☾
M	8	7	38	17	04	Severino; Eduardo	0	58	11	39	
M	9	7	37	17	05	Eulogio de Córdoba	2	01	12	07	
J	10	7	37	17	06	Nicanor	3	03	12	39	
V	11	7	37	17	07	Salvio, m.; Alejandro, ob., m.	4	03	13	17	
S	12	7	37	17	08	Nazario; Tatiana, m.	5	00	14	01	
D	13	7	36	17	10	Bautismo del Señor	5	53	14	52	
L	14	7	36	17	11	Félix y Eufrasio, ob.	6	39	15	48	
M	15	7	36	17	12	Pablo, erm.; Mauro	7	19	16	49	●
M	16	7	35	17	13	Marcelo, Pp.; Fulgencio	7	53	17	52	
J	17	7	35	17	14	Antonio, ob. (Antón), Mariano, m.	8	23	18	55	
V	18	7	34	17	15	Moisés y Leonardo, mm.; Beatriz	8	49	19	59	
S	19	7	34	17	16	Canuto, rey; Mario, m.	9	13	21	03	
D	20	7	33	17	17	II del T.O. Fructuoso, ob.; Eulogio	9	36	22	07	
L	21	7	33	17	19	Inés, vg.; Epifanio, ob.	10	00	23	14	
M	22	7	32	17	20	Vicente, m.; Gaudencio, ob.	10	25	—	—	
M	23	7	31	17	21	Ildefonso, ob.; Armando, ob.	10	55	0	23	☽
J	24	7	31	17	22	Francisco de Sales, ob., dr.	11	30	1	35	
V	25	7	30	17	23	Conversión de San Pablo	12	14	2	48	
S	26	7	29	17	24	Timoteo y Tito, obs.; Paula	13	09	4	00	
D	27	7	29	17	26	III del T.O. Ángela de Mérici, vg.	14	15	5	06	
L	28	7	28	17	27	Tomás de Aquino, dr.; Tirso, ob.	15	29	6	03	
M	29	7	27	17	28	Valerio ob.; Pedro Nolasco	16	47	6	49	
M	30	7	26	17	29	Lermes, ob.; Martina, vg. m.	18	04	7	27	○
J	31	7	25	17	31	Juan Bosco; Ciro, m.	19	18	7	58	

MES DE FEBRERO

Valores climatológicos normales

Observatorio	Altitud en m	Temperatura media en °C	Temperatura media de las máximas	Temperatura media de las mínimas	Temperatura máxima absoluta y fecha	Temperatura mínima absoluta y fecha	Período
Albacete	699	6,2	11,8	0,6	22,2 27/61 18/78	−20,8 20/65	61-89
Alicante	82	12,3	17,7	6,8	26,6 VAR	−1,8 14/83	61-89
Almería	6	13,0	16,5	9,4	24,6 27/66	2,5 3/63	61-80
Ávila	1 131	3,9	7,9	−0,2	22,2 12/61	−12,2 12/81	61-89
Badajoz	175	10,5	15,2	5,7	23,6 28/87	−3,8 20/65	61-89
Barcelona	177	10,7	13,9	7,5	23,4 28/87	−3,2 10/86	61-88
Bilbao	325	9,5	13,8	5,2	24,4 18/89	−8,6 3/63	61-89
Burgos	854	4,7	8,5	0,8	19,4 13/61	−9,0 12/78	61-83
Cáceres	405	9,2	13,1	5,3	22,6 8/81	−5,6 12/83	61-89
Cádiz	226	13,5	16,3	10,7	25,3 18/78	3,0 19/65	61-88
Castellón	35	11,2	16,2	6,2	26,2 23/86	−2,2 11/83	61-87
Ciudad Real	628	7,1	12,5	1,6	22,6 28/87	−9,2 15/83	61-89
Córdoba	91	10,8	16,4	5,1	26,4 28/87	−5,6 11/83	61-89
Cuenca	955	4,9	10,2	−0,4	22,1 13/61	−14,5 20/65	61-89
Gerona	96	7,8	13,3	2,2	23,6 8/84	−5,6 1/81	73-89
Granada	687	8,2	13,5	2,9	24,4 26/66 22/78	−5,0 1 y 12/83	61-89
Guadalajara	639	6,7	11,4	1,9	20,6 28/87	−10,4 /83	61-89
Huelva	19	12,9	17,5	8,2	26,0 26/71	−0,2 2/86	61-87
Huesca	541	6,6	10,9	2,2	20,2 26/71	−8,0 VAR	61-89
Jaén	580	9,8	14,0	5,6	25,8 22/78	−5,6 13/83	61-89
La Coruña	57	10,4	13,2	7,6	21,2 22/67	−0,2 2/63	61-89
Logroño	365	7,0	11,3	2,7	21,2 18/78	−7,6 15/83	61-87
Lugo	444	6,6	10,9	2,2	20,6 28/87	−13,2 17/83	64-89
León	913	4,4	8,9	−0,2	19,0 7/71	−14,4 4/63	61-89
Lérida	192	7,5	12,6	2,3	22,6 28/87	−11,6 6/63	61-89
Madrid	667	7,3	11,3	3,4	21,0 28/87	−8,6 5/63	61-89
Málaga	12	12,7	17,4	8,0	30,0 7/61	−1,6 11/83	61-89
Murcia	75	12,3	18,1	6,6	27,4 16/87	−3,9 29/88	68-89
Navacerrada	1 890	−1,0	1,5	−3,5	13,9 10/61	−15,4 2/63 18/83	61-89
Orense	143	8,8	13,4	4,2	24,4 28/87	−6,0 4/63	61-89
Oviedo	336	8,5	12,3	4,7	21,6 28/87	−3,8 17/79	73-89
Palencia	738	5,4	8,8	2,0	19,0 8/81	−10,4 14/83	61-83
Pamplona	453	5,8	9,8	1,8	21,2 12/61	−11,6 15/83	61-89
Ponferrada	544	6,6	10,9	2,2	19,8 28/87	−7,6 4/63	61-89
Pontevedra	108	10,6	14,2	6,9	24,0 25/71	−1,6 12/78 24/83	64-88
Salamanca	782	5,8	10,3	1,2	20,5 12/61	−16,2 5/63	61-89
San Sebastián	258	8,4	11,1	5,6	22,6 18/89	−5,8 11/86	61-89
Santander	64	10,1	12,9	7,3	23,5 18/89	−2,8 3/63	61-89
Segovia	1 005	5,0	8,7	1,3	19,0 19/89	−10,4 19/65	61-89
Sevilla	27	11,9	17,2	6,5	25,4 27/61	−3,2 2/81	61-89
Soria	1 082	3,9	8,6	−0,9	20,7 10/61	−14,0 10/86	61-89
Talavera Real	185	10,1	15,3	4,8	24,8 27/61 28/87	−6,6 3/81	61-89
Tarragona	36	10,4	14,4	6,4	24,0 19/87	−4,0 11/83	61-87
Teruel	884	4,1	10,0	−1,9	22,5 22/67	−16,0 14/83	61-89
Toledo	540	7,8	12,2	3,3	23,2 28/87	−5,9 20/65	61-89
Valencia	13	12,2	16,8	7,6	27,2 4/80	−1,2 14/83	61-89
Valladolid	734	5,6	10,5	0,7	19,0 12/61 18/89	−11,5 14/83	61-89
Vitoria	508	11,2	9,6	1,6	21,8 13/61	−15,6 3/63	61-89
Zamora	655	6,2	10,6	1,8	19,6 24/67	−9,4 4/63	61-89
Zaragoza	247	7,9	12,6	3,1	22,5 18/78	−11,4 5/63	61-89
Palma de Mallorca	3	9,7	15,1	4,2	23,6 VAR	−4,6 11/86	61-89
Mahón	82	10,5	13,9	7,2	21,6 19/78	−0,2 4/83	69-89
Ibiza	11	11,9	15,5	8,3	22,8 19/78 5/79	−2,0 11/65	61-89
Sta. Cruz de Tenerife	35	18,0	21,0	15,0	28,4 28/77	10,0 22/73 12/81	61-89
Los Rodeos	617	12,9	16	9,7	26,4 6/66	4,8 22/61	61-89
Las Palmas	8	18,3	20,5	16,1	26,6 18/78	11,1 23/73	61-89
Ceuta	2	12,2	15,2	9,2	23,7 28/87	1,0 17/79	61-89
Melilla	55	13,7	16,9	10,5	30,5 9/79	4,0 3/63	61-89

FEBRERO 1991

Día		SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				
		Sale		Pone			Sale		Pone		Fa-
		h	m	h	m		h	m	h	m	ses
V	1	7	24	17	32	Brígida, vg.; Severo, ob.	20	29	8	26	
S	2	7	23	17	33	Presentación del Señor. Purificación de Nuestra Señora	21	37	8	51	
D	3	7	22	17	34	IV del T.O. Blas, ob.; Óscar, ab.	22	43	9	15	
L	4	7	21	17	35	Andrés Corsini, ob.; Juan del Brito	23	47	9	41	
M	5	7	20	17	37	Isidoro, ob., y Águeda, m.	—	—	10	08	
M	6	7	19	17	38	Pablo Miki y compañeros mm.; Gascón	0	51	10	39	☾
J	7	7	18	17	39	Ricardo, rey; Moisés, ob.	1	53	11	14	
V	8	7	17	17	40	Jerónimo Emiliani; Honorato, ob.; J. de Mata	2	51	11	56	
S	9	7	16	17	41	Cirilo, dr.; Abelardo, ob.; Apolonia	3	46	12	44	
D	10	7	15	17	43	V del T.O. Escolástica; Ireneo	4	35	13	39	
L	11	7	13	17	44	Nuestra Señora de Lourdes; Lázaro, ob.	5	17	14	38	
M	12	7	12	17	45	Julián y Modesto, mm.	5	53	15	40	
M	13	7	11	17	46	Miércoles de Ceniza. Benigno.; Gregorio II, Pp.	6	25	16	44	
J	14	7	10	17	48	Valentín; Cirilo y Metodio	6	52	17	49	●
V	15	7	08	17	49	Faustino, Saturnino, mm.; Jovita	7	17	18	53	
S	16	7	07	17	50	Juliana, vg.; Onésimo, ob.	7	41	19	59	
D	17	7	06	17	51	I de Cuaresma. Los siete servitas	8	05	21	06	
L	18	7	05	17	52	Eladio, ob.; Secundino, m.	8	31	22	14	
M	19	7	03	17	53	Álvaro de Córdoba, Conrado, Gabino	8	59	23	25	
M	20	7	02	17	55	Nemesio, m.; Eleuterio, ob.	9	32	—	—	
J	21	7	00	17	56	Pedro Damián, ob., dr.; Severiano	10	12	0	37	☽
V	22	6	59	17	57	La Cátedra de San Pedro	11	02	1	49	
S	23	6	58	17	58	Policarpo, ob., m. Lázaro	12	02	2	55	
D	24	6	56	17	59	II de Cuaresma. Primitiva	13	11	3	53	
L	25	6	55	18	00	Cesáreo; Sebastián de Aparicio	14	25	4	42	
M	26	6	53	18	02	Fortunato, m.; Porfirio, ob.	15	40	5	22	
M	27	6	52	18	03	Gabriel de la Dolorosa; Baldomero	16	54	5	56	
J	28	6	50	18	04	Román, Emma, Rufino y Cayo	18	06	6	24	○

MES DE MARZO

Valores climatológicos normales

Observatorio	Altitud en m	Temperatura media en °C	Temperatura media de las máximas	Temperatura media de las mínimas	Temperatura máxima absoluta y fecha	Temperatura mínima absoluta y fecha	Período
Albacete	699	8,5	14,9	2,1	33,7 2/67	−10,4 9/64	61-89
Alicante	82	13,7	19,5	7,9	32,6 25/88	−0,2 11/84	61-89
Almería	6	14,2	17,8	10,6	27,2 5/77	5,4 9/65	61-80
Ávila	1 131	5,7	10,5	0,9	22,9 31/80	−10,0 11/84	61-89
Badajoz	175	12,4	18,0	6,8	29,6 31/76	−1,2 14/85	61-89
Barcelona	177	12,1	15,5	8,7	24,3 12/81	−0,1 8/64	61-88
Bilbao	325	10,3	15,2	5,4	29,8 31/80	−5,0 18/62	61-89
Burgos	854	6,6	11,3	1,8	25,0 30/65	−7,4 8/71	61-83
Cáceres	405	11,3	15,9	6,6	27,4 31/80	−2,2 10/84	61-89
Cádiz	226	14,6	17,8	11,4	28,0 27/78	5,0 VAR	61-88
Castellón	35	12,3	17,8	7,3	30,2 12/81	0,4 7/71 10-11/84	61-87
Ciudad Real	628	9,3	15,9	2,7	29,0 31/80	−6,0 9/71 5/74	61-89
Córdoba	91	13,0	19,7	6,3	30,6 11/81	−3,0 5/74	61-89
Cuenca	955	7,3	13,3	1,3	25,6 31/80	−15,6 10/71	61-89
Gerona	96	9,6	15,4	3,8	25,6 4/77	−5,8 12/73	73-89
Granada	687	10,4	16,4	4,3	28,0 22/65	−3,4 9/71	61-89
Guadalajara	639	8,9	14,6	3,1	26,0 25/88	−7,5 6/71	61-89
Huelva	19	14,4	19,5	9,3	28,4 23/82	2,6 14/85	61-87
Huesca	541	9,0	14,2	3,7	26,2 25/81	−7,2 6/71	61-89
Jaén	580	11,6	16,2	6,9	30,6 31/80	−3,0 9/71	61-89
La Coruña	57	11,2	14,3	8,1	28,2 29/65	0,8 2/70	61-89
Logroño	365	8,9	14,1	3,6	26,0 16/77	−7,0 8/71	61-87
Lugo	444	7,9	13,0	2,7	26,2 29/65	−5,8 10/70	64-89
León	913	6,5	12,0	1,0	23,1 12/61	−8,6 6/71	61-89
Lérida	192	10,5	16,6	4,3	29,0 25/81	−5,8 7/71	61-89
Madrid	667	9,8	14,6	5,1	25,9 25/88	−3,7 6/71	61-89
Málaga	12	13,9	13,9	9,0	31,4 26/88	1,2 5/74 3/79	61-89
Murcia	75	14,2	20,2	8,2	33,0 11-12/81	−1,0 7/85	68-89
Navacerrada	1 890	0,5	3,4	−2,4	17,4 31/80	−14,7 8/64	61-89
Orense	143	11,0	16,5	5,5	27,2 11/89	−3,0 9/64 3/88	61-89
Oviedo	336	9,1	13,2	5,0	25,0 10/81	−2,0 11/84	73-89
Palencia	738	7,1	11,2	3,0	23,0 11/81	−5,8 8/71	61-83
Pamplona	453	7,7	12,4	2,9	26,4 25/81	−7,0 6/71	61-89
Ponferrada	544	8,8	14,0	3,5	24,5 30/76	−4,0 VAR	61-89
Pontevedra	108	11,8	16,1	7,5	29,3 28/65	0,0 9/64 2/70	64-88
Salamanca	782	7,7	13,3	2,0	25,6 29/65	−7,5 6/71	61-89
San Sebastián	258	9,3	12,4	6,1	26,6 30/65	−5,5 3/71	61-89
Santander	64	10,7	13,7	7,7	27,4 30/65 26/89	0,0 8/64	61-89
Segovia	1 005	7,1	11,7	2,5	24,6 30/65	−9,0 7/71	61-89
Sevilla	27	13,9	20,1	7,7	30,5 17/61	0,0 5/74	61-89
Soria	1 082	5,9	11,5	0,2	23,6 21/83	−9,0 8/64	61-89
Talavera Real	185	12,0	18,2	5,8	28,6 18/61	−2,8 8/65	61-89
Tarragona	36	11,7	15,8	7,5	25,8 28/80	−1,0 7-8/81	61-87
Teruel	884	6,1	12,9	−0,8	25,5 25/81	−12,0 2/70	61-89
Toledo	540	10,3	15,8	4,7	27,1 1/61	−4,5 7/71	61-89
Valencia	13	13,6	18,4	8,7	33,2 25/88	0,8 6/71	61-89
Valladolid	734	7,7	13,5	1,9	24,7 30/65	−10,2 20/75	61-89
Vitoria	508	7,3	12,1	2,5	25,2 31/80	−7,4 8/71	61-89
Zamora	655	8,3	13,6	2,9	24,2 31/80	−6,8 6-7/71	61-89
Zaragoza	247	10,2	15,7	4,7	28,0 25/81	−6,3 9/64	61-89
Palma de Mallorca	3	10,7	16,4	4,9	25,6 26/88	−4,0 1/73	61-89
Mahón	82	11,4	15,0	7,8	23,8 12/81	−1,0 7/71	69-89
Ibiza	11	12,8	16,7	9,0	26 25/88	0,8 9/65	61-89
Sta. Cruz de Tenerife	35	18,6	21,8	15,4	31,6 3/87	10,0 27/68	61-89
Los Rodeos	617	13,7	17,1	10,3	30,6 21/81	5,0 27/68	61-89
Las Palmas	8	18,8	20,9	16,7	29,2 11/81	10,8 27/68	61-89
Ceuta	2	13,2	16,5	9,8	29,0 22/65	2,5 9/67	61-89
Melilla	55	14,6	17,9	11,3	29,6 12/81	5,0 11/86	61-89

MARZO 1991

Día		SOL Sale h	SOL Sale m	SOL Pone h	SOL Pone m	SANTORAL Y FIESTAS	LUNA Sale h	LUNA Sale m	LUNA Pone h	LUNA Pone m	Fases
V	1	6	49	18	05	Rosendo, ob.; Antonina, m.; Albino, ob.	19	15	6	51	
S	2	6	47	18	06	Simplicio, Pp.; Heraclio	20	23	7	16	
D	3	6	46	18	07	III de Cuaresma. Emeterio; Celedonio, m.	21	29	7	41	
L	4	6	44	18	08	Casimiro, Néstor	22	34	8	08	
M	5	6	43	18	09	Adrián, m.; Teófilo, ob.	23	38	8	38	
M	6	6	41	18	11	Olegario, ob.; Saturnino, m.; Virgilio	—	—	9	12	
J	7	6	39	18	12	Perpetua y Felicidad, mm.	0	39	9	51	
V	8	6	38	18	13	Juan de Dios; Julián, ob.	1	36	10	37	☾
S	9	6	36	18	14	Francisca Romana; Paciano, ob.	2	27	11	29	
D	10	6	35	18	15	IV de Cuaresma. Víctor y Alejandro, mm.	3	12	12	26	
L	11	6	33	18	16	Constantino; Áurea; Domingo Savio	3	51	13	27	
M	12	6	32	18	17	Inocencio I, Pp.; Maximiliano, m.	4	24	14	30	
M	13	6	30	18	18	Rodrigo y Salomón, mm.	4	53	15	34	
J	14	6	28	18	19	Matilde, emperatriz	5	19	16	39	
V	15	6	27	18	20	Raimundo de Fitero	5	44	17	45	
S	16	6	25	18	21	Ciriaco; Heriberto, ob.	6	08	18	52	●
D	17	6	23	18	22	V de Cuaresma. Patricio, ob.; Gertrudis	6	34	20	02	
L	18	6	22	18	23	Cirilo de Jerusalén	7	02	21	13	
M	19	6	20	18	25	Patriarca San José	7	34	22	27	
M	20	6	19	18	26	Martín de Dumio; Anatolio	8	13	23	40	
J	21	6	17	18	27	Serapio; Fabiola; Benito	9	00	—	—	
V	22	6	15	18	28	Bienvenido y Deogracias, obs.	9	57	0	48	
S	23	6	14	18	29	Toribio de Mogrovejo , ob.	11	02	1	48	☽
D	24	6	12	18	30	Domingo de Ramos. Diego de Cádiz; Berta	12	13	2	39	
L	25	6	10	18	31	Anunciación del Señor; Desiderio; Dimas	13	26	3	21	
M	26	6	09	18	32	Braulio y Félix, obs.; Casiano, m.	14	39	3	56	
M	27	6	07	18	33	Ruperto, ob.; Augusta y Lidia	15	49	4	25	
J	28	6	05	18	34	Jueves Santo. Castor y Doroteo, mm.	16	58	4	52	
V	29	6	04	18	35	Viernes Santo. Eustaquio, ob.; Jonás	18	05	5	17	
S	30	6	02	18	36	Juan Climaco	19	11	5	42	○
D	31	6	00	18	37	Pascua de Resurrección. Benjamín, m.; Balbina	20	17	6	08	
						Día 21. Sol en Aries. Comienza la Primavera					

MES DE ABRIL

Valores climatológicos normales

Observatorio	Altitud en m	Temperatura media en °C	Temperatura media de las máximas	Temperatura media de las mínimas	Temperatura máxima absoluta y fecha	Temperatura mínima absoluta y fecha	Período
Albacete	699	11,0	17,5	4,4	36,8 6/67	−5,4 11/77	61-89
Alicante	82	15,7	21,4	10,0	32,6 1/80	2,6 1/69 13/86	61-89
Almería	6	15,8	19,2	12,4	30,2 25/69	7,4 1/77 13/78	61-80
Ávila	1 131	7,6	12,3	2,9	24,4 17/70	−8,6 13/86	61-89
Badajoz	175	14,7	20,4	9,0	32,5 25/77	−2,4 13/86	61-89
Barcelona	177	14,0	17,5	10,5	25,4 8/85	2,4 13/86	61-88
Bilbao	325	11,9	16,6	7,1	31,2 22/84	−0,8 16/62 8/64	61-89
Burgos	854	8,6	13,4	3,7	27,0 25/77	−4,6 6/75	61-83
Cáceres	405	13,5	18,4	8,5	31,2 25/77	−1,4 13/86	61-89
Cádiz	226	16,2	19,3	13,1	29,0 26/77	7,2 11/73	61-88
Castellón	35	14,6	19,6	9,6	29,2 19/66	2,8 13/86	61-87
Ciudad Real	628	11,9	18,4	5,4	30,0 25/77	−3,8 6/75	61-89
Córdoba	91	15,3	22,0	8,6	33,2 30/64	0,2 13/86	61-89
Cuenca	955	9,8	15,6	3,9	28,4 25/77	−5,8 3/70	61-89
Gerona	96	11,4	17,1	5,6	27,2 23/77	−3,0 11/73	73-89
Granada	687	12,8	18,7	6,8	30,8 26/87	−1,8 13/86	61-89
Guadalajara	639	11,6	17,4	5,7	30,6 27/87	−2,6 3/83	61-89
Huelva	19	16,4	21,5	11,3	32,4 2/80	1,6 13/86	61-87
Huesca	541	11,4	16,9	5,8	27,8 17/70	−2,8 3/70	61-89
Jaén	580	13,9	18,9	8,8	31,3 25/77	1,1 6/75	61-89
La Coruña	57	12,0	15,1	8,8	28,0 22/84	2,6 7/68	61-89
Logroño	365	11,2	16,5	5,9	29,6 17/70	−2,6 10/76	61-87
Lugo	444	9,3	14,3	4,3	26,8 16/70	−4,6 13/85	64-89
León	913	8,6	14,3	2,8	26,8 25/77	−6,1 3/70	61-89
Lérida	192	13,2	19,4	7,0	29,6 17/70	−2,2 13/86	61-89
Madrid	667	12,2	17,2	7,2	28,9 27/87	−1,6 13/86	61-89
Málaga	12	15,4	20,2	10,6	32,4 1/80	2,8 11/73	61-89
Murcia	75	16,0	22,3	9,8	34,8 1/80	0,0 10/86	68-89
Navacerrada	1 890	2,4	5,4	−0,7	21,6 27/87	−11,0 6/75	61-89
Orense	143	12,1	17,6	6,6	28,4 26/75	−3,2 6/75	61-89
Oviedo	336	9,9	13,9	5,8	27,6 21/84	−0,5 10/73	73-89
Palencia	738	9,4	14,0	4,7	25,4 16·17/70	−4,2 6/75	61-83
Pamplona	453	9,9	14,7	5,1	27,8 17/70	−3,7 2/67	61-89
Ponferrada	544	11,1	16,6	5,5	33,0 10/65	−2,4 6/75 13/86	61-89
Pontevedra	108	13,4	18,0	8,8	29,4 15/83	0,6 11/86	64-88
Salamanca	782	8,9	13,7	4,1	27,5 25/77	−5,0 6/75	61-89
San Sebastián	258	10,7	13,8	7,6	27,4 22/84	−0,4 12/86	61-89
Santander	64	12,0	14,8	9,1	29,2 21/84	1,6 5/75	61-89
Segovia	1 005	9,2	14,0	4,3	27,6 27/87	−5,2 13/86	61-89
Sevilla	27	16,1	22,3	9,8	33,4 30/64	2,4 8·23/86	61-89
Soria	1 082	8,0	13,7	2,3	26,6 7/70 25/77	−5,6 7/63	61-89
Talavera Real	185	14,2	20,5	7,9	31,4 25/77	−1,2 13/86	61-89
Tarragona	36	13,6	17,7	9,4	28,8 1/80	2,0 VAR	61-87
Teruel	884	8,4	15,3	1,5	29,0 27/87	−9,0 3/70	61-89
Toledo	540	12,8	18,3	7,2	30,2 27/87	−2,6 13/86	61-89
Valencia	13	15,3	19,9	10,7	34,1 1/80	3,0 13/86	61-89
Valladolid	734	10,0	15,8	4,1	27,2 25/77	−6,0 10/75	61-89
Vitoria	508	9,3	14,0	4,5	28,4 17/70	−3,6 7/63	61-89
Zamora	655	10,5	15,9	5,0	26,6 25/77	−4,6 9/77	61-89
Zaragoza	247	12,8	18,4	7,2	29,4 6/73	−2,4 3/67	61-89
Palma de Mallorca	3	13,1	18,9	7,3	29,2 7/61	−2,0 10/77	61-89
Mahón	82	13,3	16,9	9,7	23,0 27/87	1,6 25/76	69-89
Ibiza	11	14,6	18,7	10,9	25,6 21/61 11/83	3,6 1/69	61-89
Sta. Cruz de Tenerife	35	19,2	22,3	16,1	31,4 14/83	10,0 15/67	61-89
Los Rodeos	617	14,0	17,4	10,4	33,0 2·3/80	5,2 10/71	61-89
Las Palmas	8	19,3	21,5	17,1	31,4 2/80	13,0 7/74	61-89
Ceuta	2	14,4	18,0	10,7	25,8 2/85	1,0 10/67	61-89
Melilla	55	16,1	19,4	12,7	28,2 24/77	6,0 2/75	61-89

ABRIL 1991

Día		SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				
		Sale		Pone			Sale		Pone		Fa-
		h	m	h	m		h	m	h	m	ses
L	1	5	59	18	38	Hugo y Venancio, obs.; Teodora	21	22	6	37	
M	2	5	57	18	39	Francisco de Paula, erm.	22	25	7	09	
M	3	5	56	18	40	Ricardo, ob.; Sixto, Pp.	23	24	7	47	
J	4	5	54	18	41	Benito de Palermo	—	—	8	31	
V	5	5	52	18	42	Vicente Ferrer; Irene	0	18	9	20	
S	6	5	51	18	43	Prudencio, ob.; Celestino, Pp.	1	05	10	15	
D	7	5	49	18	44	II de Pascua. Juan Bautista de la Salle	1	46	11	14	☾
L	8	5	48	18	45	Amancio; Dionisio, ob.	2	21	12	15	
M	9	5	46	18	46	Casilda, vg.; Arcadio, ob.	2	52	13	18	
M	10	5	44	18	47	Ezequiel; Miguel de los Santos	3	19	14	22	
J	11	5	43	18	48	Nuestra Señora del Milagro; Estanislao, ob.	3	44	15	26	
V	12	5	41	18	49	Zenón, ob.; Liduvina, vg.	4	08	16	33	
S	13	5	40	18	50	Martín I, Pp.; Hermenegildo, m.	4	34	17	42	
D	14	5	38	18	51	III de Pascua. Valeriano y Tiburcio, mm.; Samberto	5	01	18	54	●
L	15	5	37	18	52	Pedro González; Telmo	5	32	20	08	
M	16	5	35	18	54	Engracia, m.	6	09	21	24	
M	17	5	34	18	55	Aniceto, Pp., m.	6	55	22	36	
J	18	5	32	18	56	Amadeo; Perfecto, m.	7	50	23	41	
V	19	5	31	18	57	Hermógenes; Rufo; Aristónico	8	54	—	—	
S	20	5	29	18	58	Sulpicio, m.; Teodoro	10	05	0	36	
D	21	5	28	18	59	IV de Pascua, Simeón, ob.; Silvio, m.; Anselmo, ob.	11	18	1	21	☽
L	22	5	26	19	00	Sotero y Cayo, Pps., mm.	12	30	1	57	
M	23	5	25	19	01	Jorge, m.	13	40	2	28	
M	24	5	23	19	02	Fidel de Sigmaringa, m.; Gregorio, ob.	14	48	2	55	
J	25	5	22	19	03	Marcos Evangelista; Aniano, ob.	15	54	3	20	
V	26	5	21	19	04	Isidoro, dr.	16	59	3	45	
S	27	5	19	19	05	Nuestra Señora de Montserrat	18	04	4	10	
D	28	5	18	19	06	V de Pascua, Pedro Chanel, m.	19	09	4	38	○
L	29	5	17	19	07	Catalina de Siena, vg., dra.	20	12	5	09	
M	30	5	15	19	08	Pío V, Pp.; Amador, m.	21	13	5	44	

MES DE MAYO
Valores climatológicos normales

Observatorio	Altitud en m	Temperatura media en °C	Temperatura media de las máximas	Temperatura media de las mínimas	Temperatura máxima absoluta y fecha	Temperatura mínima absoluta y fecha	Período
Albacete	699	15,2	22,2	8,1	34,0 15/61	−0,6 7/68	61-89
Alicante	82	18,6	24,2	13,0	34,8 6/61	6,2 9/82	61-89
Almería	6	18,9	22,3	15,4	32,8 22/74	9,0 2/72	61-79
Ávila	1 131	11,0	15,6	6,4	29,6 16/64	−4,6 5/87	61-89
Badajoz	175	18,3	24,9	11,7	37,0 30/70 22/74	4,0 1/72 3/86	61-89
Barcelona	177	17,1	20,5	13,6	30,5 16/61	6,4 8/70 6/85	61-88
Bilbao	325	14,5	19,4	9,6	39,0 28/79	1,2 1 Y 2/76	61-89
Burgos	854	12,3	17,8	6,7	31,4 12/65	−1,0 3/67	61-83
Cáceres	405	17,1	22,7	11,4	34,8 13/65	3,0 1/72 3/77	61-89
Cádiz	226	18,7	21,7	15,7	32,5 8/62	9,2 21/84	61-88
Castellón	35	17,6	22,4	12,8	35,0 16/61	5,6 11/85	61-87
Ciudad Real	628	16,0	23,1	8,8	35,0 24-31/70	0,0 18/72	61-89
Córdoba	91	19,1	26,7	11,4	39,0 10-11/65	3,2 15/72	61-89
Cuenca	955	13,6	20,0	7,2	31,0 15/65	−1,0 8/82	61-89
Gerona	96	15,1	20,5	9,7	32,0 26/73	1,8 12/85	61-89
Granada	687	16,5	23,2	9,7	34,0 19/64 25/86	2,4 7/68	73-89
Guadalajara	639	15,1	21,5	8,7	33,5 29/72	−1,5 6/75	61-89
Huelva	19	19,2	24,5	13,8	36,6 21/74	6,8 7/85	61-87
Huesca	541	15,2	21,1	9,2	31,6 16/65	0,4 1/67	61-89
Jaén	580	18,5	24,4	12,5	36,6 24/70	2,2 3/72	61-89
La Coruña	57	14,0	17,0	11,0	34,0 11/65	3,6 3/67	61-89
Logroño	365	14,6	20,6	8,6	33,0 14/65	−4,0 8/74	61-87
Lugo	444	11,9	17,3	6,4	32,6 16/64 12/65	−3,6 3/67	64-89
León	913	12,0	18,3	5,7	31,6 12/65	−4,0 3/67	61-89
Lérida	192	17,1	23,6	10,6	34,2 16/65	2,4 12/85 6/87	61-89
Madrid	667	16,0	21,4	10,6	31,8 25/86	2,8 6/75	61-89
Málaga	12	18,7	23,9	13,5	34,8 16/61	6,4 15/72	61-89
Murcia	75	19,2	25,5	12,9	36,0 21/72	4,0 7/85	68-89
Navacerrada	1 890	6,4	10,0	2,8	22,8 22/74	7,4 5/87	61-89
Orense	143	15,8	21,9	9,7	33,6 6-7/89	−0,4 6/82	61-89
Oviedo	336	12,8	16,9	8,6	30,0 15/74	1,6 6/85	73-89
Palencia	738	13,0	18,1	7,8	31,0 13/65	−0,2 3/67 6/82	61-83
Pamplona	453	13,2	18,6	7,7	31,8 15/65	−0,8 3/77	61-89
Ponferrada	544	14,3	20,2	8,3	33,0 10/65	−1,0 3/67	61-89
Pontevedra	108	15,4	19,7	11,0	35,9 11/65	1,8 6/82	64-88
Salamanca	782	13,5	19,8	7,1	33,7 16/64	−1,7 5/87	61-89
San Sebastián	258	13,4	16,7	10,1	31,1 25/73	2,8 6/85	61-89
Santander	64	14,2	17,1	11,3	35,8 17/64	5,0 3/67	61-89
Segovia	1 005	13,1	18,6	7,6	31,2 17/64	−1,4 3/67	61-89
Sevilla	27	19,6	26,6	12,5	38,0 13/65	5,0 9/70	61-89
Soria	1 082	11,7	18,0	5,4	30,4 12-13/65	−3,2 3/67	61-89
Talavera Real	185	17,8	24,9	10,7	37,0 14/65	4,0 VAR	61-89
Tarragona	36	16,4	20,3	12,4	28,6 29/79	4,4 1/77	61-87
Teruel	884	12,1	19,6	4,6	31,5 26/73	−6,0 3/63	61-89
Toledo	540	16,8	22,8	10,8	34,8 25/86	1,6 5/87	61-89
Valencia	13	18,2	22,5	13,8	34,0 16/61	7,4 7/75 4/77	61-89
Valladolid	734	13,4	19,8	7,0	31,8 12/65	−1,7 8/82	61-89
Vitoria	508	12,4	17,7	7,0	31,4 26/73	−2,8 7/79	61-89
Zamora	655	14,0	19,9	8,0	32,8 16/64	−0,4 3/67	61-89
Zaragoza	247	16,7	22,8	10,6	36,0 16/65	0,5 4/67	61-89
Palma de Mallorca	3	16,7	22,6	10,8	34,0 27/67	1,6 6/75	61-89
Mahón	82	16,7	20,6	12,8	28,6 12/79	6,4 7/85	69-89
Ibiza	11	17,9	21,8	14,0	28,8 5/62	7,0 7/75	61-89
Sta. Cruz de Tenerife	35	20,5	23,7	17,3	33,4 13/79	12,0 7/76	61-89
Los Rodeos	617	15,1	18,5	11,7	35,2 15/64	7,4 5/63	61-89
Las Palmas	8	20,2	22,3	18,2	32,8 15/64	14,8 8/68 7/76	61-89
Ceuta	2	16,8	20,7	12,9	28,6 5/65	3,6 1/78	61-89
Melilla	55	18,9	22,5	15,2	32,2 29/74	9,4 7/75	61-89

MAYO 1991

Día		SOL Sale h	SOL Sale m	SOL Pone h	SOL Pone m	SANTORAL Y FIESTAS	LUNA Sale h	LUNA Sale m	LUNA Pone h	LUNA Pone m	Fases
M	1	5	14	19	09	Fiesta del Trabajo. San José Obrero	22	09	6	26	
J	2	5	13	19	10	Atanasio, ob., dr.; Teódulo	22	59	7	13	
V	3	5	12	19	11	Felipe y Santiago el Menor, aps.	23	42	8	06	
S	4	5	10	19	12	Florián, m.; Ciriaco, ob.	—	—	9	04	
D	5	5	09	19	13	VI de Pascua. Máximo, ob.; Ntra. Sra. de Gracia	0	19	10	04	
L	6	5	08	19	14	Heliodoro, m.	0	51	11	03	
M	7	5	07	19	15	Flavio, m.; Juan de Beverly, ob.	1	19	12	07	☾
M	8	5	06	19	16	Víctor, m.; Elvira, vg.	1	44	13	10	
J	9	5	05	19	17	Geroncio, m.; Gregorio Ostiense	2	08	14	14	
V	10	5	03	19	18	Juan de Ávila	2	33	15	20	
S	11	5	02	19	19	Francisco de Jerónimo	2	59	16	30	
D	12	5	01	19	20	VII de Pascua. Ascensión del Señor.	3	28	17	43	
L	13	5	00	19	21	Andrés Humberto Fournet	4	02	18	59	
M	14	4	59	19	22	Matías, ap.	4	44	20	15	●
M	15	4	58	19	23	Isidro Labrador; Torcuato	5	37	21	26	
J	16	4	57	19	24	Ubaldo; Andrés Bobola	6	39	22	27	
V	17	4	57	19	25	Pascual Bailón	7	51	23	17	
S	18	4	56	19	26	Juan I	9	06	23	57	
D	19	4	55	19	27	Pentecostés; Juan de Cetina	10	20	—	—	
L	20	4	54	19	28	Bernardino de Siena; Ivo	11	32	0	31	☽
M	21	4	53	19	29	Secundino, m.; Felicia; Gisela	12	41	0	59	
M	22	4	52	19	30	Joaquina Vedruna	13	47	1	25	
J	23	4	52	19	30	Jesucristo Sumo y Eterno Sacerdote	14	52	1	49	
V	24	4	51	19	31	María Auxiliadora	15	56	2	14	
S	25	4	50	19	32	Urbano y Gregorio VII, Pps., y Beda, el Venerable	17	00	2	40	
D	26	4	50	19	33	VIII del T.O. Santísima Trinidad.	18	03	3	10	
L	27	4	49	19	34	Agustín de Canterbury, ob.	19	04	3	44	
M	28	4	49	19	35	Juan, ob.; Emilio, m.	20	02	4	23	○
M	29	4	48	19	35	Teodosia, m.; Félix, erm.	20	54	5	08	
J	30	4	47	19	36	Fernando, rey	21	39	6	00	
V	31	4	47	19	37	Visitación de la Virgen María	22	18	6	56	

MES DE JUNIO
Valores climatológicos normales

Observatorio	Altitud en m	Temperatura media en °C	Temperatura media de las máximas	Temperatura media de las mínimas	Temperatura máxima absoluta y fecha	Temperatura mínima absoluta y fecha	Período
Albacete	699	19,9	27,5	12,3	38,6 12/81 11/83	4,4 5/62 12/71	61-89
Alicante	82	22,1	27,7	16,5	37,8 28/65	10,4 7/62	61-89
Almería	6	21,7	25,0	18,3	38,8 27/65	12,6 14/77	61-79
Ávila	1 131	16,0	21,9	10,1	32,6 27-28/87	−1,0 16/87	61-89
Badajoz	175	22,6	29,8	15,4	43,6 13/81	5,5 16/87	61-89
Barcelona	177	20,8	24,3	17,3	34,4 2/61	9,2 6/84	61-88
Bilbao	325	17,4	22,5	12,3	39,2 30/68	3,0 3/86	61-89
Burgos	854	16,2	22,4	9,9	37,0 30/68	1,0 2/62	61-83
Cáceres	405	21,8	28,1	15,5	41,4 13/81	5,4 3/84	61-89
Cádiz	226	21,5	24,5	18,4	37,6 13/81	13,8 3 y 5/76	61-88
Castellón	35	21,3	26,0	16,6	36,2 29/74	10,2 7/84	61-87
Ciudad Real	628	20,7	28,4	12,9	39,2 12/81	4,2 12/71	61-89
Córdoba	91	23,3	31,4	15,1	45,0 26/65	7,0 12/71	61-89
Cuenca	955	18,7	26,3	11,0	36,2 12/81	2,2 2/62	61-89
Gerona	96	19,5	25,1	13,8	35,4 16/81	5,2 7/84	73-89
Granada	687	21,1	28,4	13,7	39,6 21/65	5,6 25/72	61-89
Guadalajara	639	19,8	27,1	12,4	38,5 12/81	3,5 16/87	61-89
Huelva	19	22,3	27,5	17,0	39,0 13/81	8,4 3/84	61-87
Huesca	541	19,5	26,2	12,8	39,2 28/86	3,6 3/75	61-89
Jaén	580	23,3	29,9	16,7	41,5 26/65	8,5 2/61	61-89
La Coruña	57	16,4	19,5	13,3	34,8 3/80	8,2 14/77	61-89
Logroño	365	18,6	25,3	11,9	38,2 30/68	3,8 1/67 12/72	61-87
Lugo	444	15,0	20,6	9,4	37,2 30/68	1,0 VAR	64-89
León	913	16,4	23,4	9,3	36,4 30/68	0,0 3/75	61-89
Lérida	192	21,4	28,2	14,6	40,6 27/86	6,0 4/89	61-89
Madrid	667	20,5	26,3	14,8	38,0 13/81	4,4 3/84	61-89
Málaga	12	21,9	27,0	16,9	39,4 26/89	10,4 15/72	61-89
Murcia	75	23,3	29,7	16,9	42,0 11/83	7,4 10/75	68-89
Navacerrada	1 890	11,4	15,5	7,3	27,0 13/81	−3,4 3/84	61-89
Orense	143	19,3	25,8	12,7	37,2 28/87	2,4 3/75	61-89
Oviedo	336	16,0	20,2	11,8	32,2 29/76 3/80	5,8 11/74	73-89
Palencia	738	17,2	23,0	11,4	36,0 29-30/68	4,0 2/62 2/75	61-83
Pamplona	453	16,7	22,7	10,7	38,2 28/86	2,6 6/89	61-89
Ponferrada	544	18,4	25,1	11,7	38,6 30/68	4,0 3/75	61-89
Pontevedra	108	18,7	23,6	13,8	40,0 14/81	6,0 5/84	64-88
Salamanca	782	18,0	25,0	10,9	38,8 29/68	3,0 2/62 5/84	61-89
San Sebastián	258	16,1	19,2	13,0	37,1 30/68	6,4 6/72	61-89
Santander	64	17,0	19,8	14,2	37,4 30/68	8,8 1/67 6/69	61-89
Segovia	1 005	17,8	24,0	11,5	36,8 29/68	2,0 2/62	61-89
Sevilla	27	23,4	30,7	16,1	45,2 27/65	8,4 3/84	61-89
Soria	1 082	16,1	23,2	8,9	36,2 30/68	0,0 4/84	61-89
Talavera Real	185	22,3	30,0	14,5	43,6 24/68	6,8 3/84	61-89
Tarragona	36	20,3	24,2	16,4	33,4 2/64	8,4 13/77	61-87
Teruel	884	16,4	24,6	8,2	37,0 28/86	−1,5 VAR	61-89
Toledo	540	21,7	28,3	15,1	38,9 29/68	4,3 3/84	61-89
Valencia	13	21,6	25,7	17,5	35,4 30/68 21-25/82	10,2 12/71	61-89
Valladolid	734	17,8	25,0	10,5	37,4 29/68	2,6 5/84	61-89
Vitoria	508	15,7	21,5	9,9	37,0 30/68	1,0 10/65	61-89
Zamora	655	18,3	25,0	11,6	38,0 30/68	2,6 2/62	61-89
Zaragoza	247	21,0	27,6	14,4	41,0 21/65	5,2 11/71	61-89
Palma de Mallorca	3	20,7	26,8	14,6	37,6 27/86	6,0 7/84	61-89
Mahón	82	20,8	24,9	16,7	32,6 16/81 28/86	10,2 7/84	69-89
Ibiza	11	21,6	25,7	17,5	33,0 27/65	10,4 1/67	61-89
Sta. Cruz de Tenerife	35	22,1	25,5	18,8	37,0 15/83	15,0 6/68	61-89
Los Rodeos	617	16,8	20,3	13,4	31,6 29/66	9,5 4/82	61-89
Las Palmas	8	21,7	23,7	19,5	30,0 15/83	16,2 VAR	61-89
Ceuta	2	19,5	23,4	15,5	30,2 19/63	8,5 6/65	61-89
Melilla	55	21,5	24,8	18,1	34,4 25/89	12,4 4/71	61-89

JUNIO 1991

Día		SOL Sale h	SOL Sale m	SOL Pone h	SOL Pone m	SANTORAL Y FIESTAS	LUNA Sale h	LUNA Sale m	LUNA Pone h	LUNA Pone m	Fases
S	1	4	46	19	38	Justino, m.	22	51	7	55	
D	2	4	46	19	38	IX del T.O. Santísimo Cuerpo y Sangre de Cristo	23	20	8	56	
L	3	4	46	19	39	Carlos Luanga y compañero	23	46	9	57	
M	4	4	45	19	40	Quirino, ob.; Francisco de Caracciolo	—	—	10	58	
M	5	4	45	19	41	Bonifacio, ob., m.	0	10	12	00	☾
J	6	4	45	19	41	Norberto, m.	0	33	13	04	
V	7	4	44	19	42	Sagrado Corazón de Jesús	0	58	14	10	
S	8	4	44	19	42	Inmaculada Corazón de María	1	25	15	20	
D	9	4	44	19	43	X del T.O. Primo y Feliciano, mm.	1	55	16	33	
L	10	4	44	19	44	Aresio, m.	2	33	17	48	
M	11	4	44	19	44	Bernabé, ap.	3	20	19	02	
M	12	4	44	19	45	Onofre, erm.; Juan de Sahagún	4	18	20	09	●
J	13	4	44	19	45	San Antonio de Padua; dr.	5	27	21	06	
V	14	4	44	19	46	Felicísimo y Anastasio, ob.	6	43	21	52	
S	15	4	44	19	46	María Micaela del Santísimo Sacramento	8	01	22	29	
D	16	4	44	19	46	XI del T.O. Quirico, Jurita, mm.	9	17	23	00	
L	17	4	44	19	47	Manuel e Ismael, mm.	10	29	23	27	
M	18	4	44	19	47	Armando, ob.	11	38	23	53	
M	19	4	44	19	47	Romualdo, erm.	12	44	—	—	☽
J	20	4	44	19	48	Silverio, Pp.; Florentina vg.	13	49	0	18	
V	21	4	44	19	48	Luis Gonzaga; Ramón, ob.	14	53	0	44	
S	22	4	44	19	48	Paulino de Nola, ob.; Juan Fisher y Tomás Moro, mm.	15	56	1	12	
D	23	4	45	19	48	XII del T.O. Zenón, m.; Agripina, vg., m.	16	58	1	45	
L	24	4	45	19	48	Nat. de San Juan Bautista	17	56	2	22	
M	25	4	45	19	49	Guillermo, erm.; Próspero	18	50	3	05	
M	26	4	46	19	49	Pelayo, m.; Marciano	19	37	3	55	
J	27	4	46	19	49	Cirilo de Alejandría	20	18	4	50	○
V	28	4	46	19	49	Ireneo, ob.; Argimiro; Alicia	20	53	5	48	
S	29	4	47	19	49	Pedro y Pablo, aps.	21	23	6	48	
D	30	4	47	19	49	XIII del T.O. Marcial, ob.	21	50	7	49	
						Día 21. Sol en Cáncer. Comienza el Verano					

MES DE JULIO
Valores climatológicos normales

Observatorio	Altitud en m	Temperatura media en °C	Temperatura media de las máximas	Temperatura media de las mínimas	Temperatura máxima absoluta y fecha	Temperatura mínima absoluta y fecha	Período
Albacete	699	24,1	32,5	15,6	42,6 17/78	7,5 19/66	61-89
Alicante	82	25,0	30,6	19,3	41,2 12/61	13,4 13/80	61-89
Almería	6	25,1	28,5	21,6	39,6 10/79	16,4 8/77	61-79
Ávila	1 131	19,8	26,6	13,0	35,4 19/89	3,0 27/87	61-89
Badajoz	175	25,7	33,7	17,6	42,6 12/66 16/78	10,2 30/70	61-89
Barcelona	177	24,0	27,0	20,5	36,1 6/82	14,4 28/77	61-88
Bilbao	325	19,7	24,9	14,4	40,4 8/82	7,8 19/66	61-89
Burgos	854	19,5	26,6	12,4	38,6 24/81	5,2 19/66 5/78	61-83
Cáceres	405	25,6	32,5	18,6	41,6 12/66	10,2 17/73	61-89
Cádiz	226	24,1	27,5	20,6	40,0 23/78	16,6 1/78	61-85
Castellón	35	24,3	28,9	19,7	38,4 17/87	12,0 10/80	61-87
Ciudad Real	628	24,9	33,7	16,1	42,6 20/67	7,4 31/77	61-89
Córdoba	91	26,8	36,0	17,5	45,6 21/67	11,0 17/61	61-89
Cuenca	955	22,4	30,6	14,2	39,6 30/81	5,2 17/80	61-89
Gerona	96	22,8	28,9	16,6	39,0 7/82	8,0 10/80	73-89
Granada	687	25,6	34,4	16,8	41,6 17/78	9,0 6/88	61-89
Guadalajara	639	23,5	31,8	15,1	40,2 29/81	7,1 6/88	61-89
Huelva	19	25,3	31,2	19,4	42,6 16/75	13,0 1/84	61-87
Huesca	541	23,2	30,4	16,0	42,6 7/82	7,8 5/78	61-89
Jaén	580	27,1	34,1	20,1	43,5 30/81	9,2 30/72	61-89
La Coruña	57	18,4	21,5	15,2	33,6 19/89	10,2 8/78	61-89
Logroño	365	21,9	29,2	14,6	42,4 6/82	7,4 8/69	61-87
Lugo	444	17,3	23,0	11,6	36,8 29/81	3,0 9/65	64-89
León	913	19,6	27,5	11,6	35,2 VAR	3,0 8/69	61-89
Lérida	192	24,4	31,2	17,6	42,8 7/82	11,0 4-16/88	61-89
Madrid	667	24,3	30,6	18,0	38,4 12/66	10,0 29/77	61-89
Málaga	12	24,7	29,7	19,7	44,2 18/78	14,6 VAR	61-89
Murcia	75	26,4	33,0	19,8	44,0 19/78	13,0 6/84	68-89
Navacerrada	1 890	16,0	20,7	11,2	29,8 20/67	0,0 13/61	61-89
Orense	143	21,9	28,6	15,1	40,4 19/89	7,0 18/74	61-89
Oviedo	336	18,0	22,1	13,9	34,4 19/89	8,2 3/79	73-89
Palencia	738	20,5	27,1	13,8	38,4 29/81	7,0 10/80	61-82
Pamplona	453	19,7	26,1	13,2	41,2 8/82	6,0 8/78	61-89
Ponferrada	544	21,3	28,6	13,9	36,8 19/89	6,5 31/77	61-89
Pontevedra	108	20,7	25,6	15,7	37,2 24/64	9,0 12/78	64-88
Salamanca	782	21,4	29,4	13,3	37,6 10/67	6,5 VAR	61-89
San Sebastián	258	18,4	21,5	15,2	38,0 31/75	9,4 8/78	61-89
Santander	64	19,2	22,1	16,3	36,2 1/68	11,6 3-11/72 8/78	61-89
Segovia	1 005	21,7	28,9	14,5	36,8 16/78 7/82	5,0 6/78	61-89
Sevilla	27	26,8	35,0	18,5	44,6 20/67	12,8 2/63	61-89
Soria	1 082	19,9	27,9	11,8	37,6 7/82	4,0 5/78 17/80	61-89
Talavera Real	185	25,2	33,9	16,5	43,0 12/66	9,6 1/63	61-89
Tarragona	36	23,1	27,0	19,1	35,6 6/86	11,0 14-15/61	61-87
Teruel	884	20,4	29,7	11,1	40,0 30/83 23/84	1,0 11 y 12/72	61-89
Toledo	540	25,7	32,9	18,5	41,4 29/81	9,6 4/79	61-89
Valencia	13	24,6	28,6	20,5	41,8 6/86	15,0 30/77	61-89
Valladolid	734	22,2	29,5	14,9	40,0 29/81	3,2 10-11/80	61-89
Vitoria	508	18,5	24,8	12,1	38,4 6 y 8/82	4,2 27/65	61-89
Zamora	655	21,7	29,1	14,3	37,4 9/86	6,6 17/80	61-89
Zaragoza	247	24,3	31,3	17,3	41,2 7/82	8,0 18/65	61-89
Palma de Mallorca	3	24,0	30,3	17,5	40,6 30/86	11,0 7/78 31/88	61-89
Mahón	82	24,1	28,4	19,9	39,6 26/83	13,6 8/78	69-89
Ibiza	11	24,9	29,1	20,7	36,4 8/82 21/83	14,0 8/78	61-89
Sta. Cruz de Tenerife	35	24,5	28,5	20,6	40,6 28/79	16,6 3/72	61-89
Los Rodeos	617	19,4	23,4	15,4	40,4 26/82	11,0 VAR	61-89
Las Palmas	8	22,9	24,8	20,9	32,0 19/66 24/80	18,2 6-7/68 8/69	61-89
Ceuta	2	22,0	26,1	17,8	36,6 14/88	12,0 VAR	61-89
Melilla	55	24,4	27,8	21,0	38,2 27/82	16,0 2/77	61-89

JULIO 1991

Día		SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				
		Sale		Pone			Sale		Pone		Fa-
		h	m	h	m		h	m	h	m	ses
L	1	4	48	19	49	Simón, erm.	22	14	8	50	
M	2	4	48	19	48	Vidal y Otón, obs.	22	37	9	51	
M	3	4	49	19	48	Tomás, ap.	23	01	10	53	
J	4	4	49	19	48	Laureano, ob.; Isabel de Portugal	23	25	11	57	
V	5	4	50	19	48	Antonio María Zaccaria	23	53	13	03	☾
S	6	4	50	19	48	María Goretti, vg., m.; Isaías	—	—	14	12	
D	7	4	51	19	47	XIV del T.O. Fermín, ob.	0	27	15	25	
L	8	4	52	19	47	Edgar, rey; Priscila	1	08	16	38	
M	9	4	52	19	47	Verónica, m.	1	59	17	48	
M	10	4	53	19	46	Justa y Rufina	3	02	18	50	
J	11	4	54	19	46	Benito ab.	4	15	19	41	●
V	12	4	54	19	45	Juan Gualberto	5	33	20	23	
S	13	4	55	19	45	Enrique, emp.	6	52	20	58	
D	14	4	56	19	44	XV del T.O. Camilo de Lelis	8	08	21	28	
L	15	4	57	19	44	Buenaventura, ob.; Rosalía, vg.	9	21	21	55	
M	16	4	57	19	43	Ntra. Sra. del Carmen	10	31	22	20	
M	17	4	58	19	43	Alejo; Generosa; Aquilina	11	38	22	47	
J	18	4	59	19	42	Federico; Marina	12	44	23	15	☽
V	19	5	00	19	41	Arsenio; Áurea	13	48	23	46	
S	20	5	01	19	41	Pablo; Elías, ob.	14	51	—	—	
D	21	5	02	19	40	XVI del T.O. Lorenzo; Práxedes; Julia	15	50	0	22	
L	22	5	02	19	39	María Magdalena; Teófilo	16	46	1	03	
M	23	5	03	19	38	Apolinar; Brígida	17	35	1	51	
M	24	5	04	19	38	Cristina, Virgen	18	18	2	44	
J	25	5	05	19	37	Santiago Apóstol	18	55	3	41	
V	26	5	06	19	36	S. Joaquín y Sta. Ana	19	27	4	41	○
S	27	5	07	19	35	Pantaleón, m.; Aurelio	19	54	5	42	
D	28	5	08	19	34	XVII del T.O. Nazario y Celso	20	19	6	44	
L	29	5	09	19	33	Marta; Olaf, rey	20	43	7	45	
M	30	5	10	19	32	Pedro Crisólogo, ob.	21	06	8	46	
M	31	5	10	19	31	Ignacio de Loyola	21	30	9	49	

MES DE AGOSTO
Valores climatológicos normales

Observatorio	Altitud en m	Temperatura media en °C	Temperatura media de las máximas	Temperatura media de las mínimas	Temperatura máxima absoluta y fecha	Temperatura mínima absoluta y fecha	Período
Albacete	699	23,7	31,7	15,6	40,0 6/76	6,0 30/77	61-89
Alicante	82	25,5	31,1	19,9	39,8 3/88	13,2 31/77	61-89
Almería	6	25,8	29,2	22,3	36,4 7/75	13,0 29/65	61-79
Ávila	1 131	19,3	26,2	12,4	36,8 12/87	1,4 29/86	61-89
Badajoz	175	25,5	33,5	17,4	42,0 15/74	9,0 VAR	61-89
Barcelona	177	23,8	27,1	20,4	38,6 15/87	13,4 4/62	61-88
Bilbao	325	19,8	25,0	14,6	40,3 16/86	7,2 17/66 30/77	61-89
Burgos	854	19,3	26,0	12,5	36,2 5/76	4,4 18/63 30/77	61-83
Cáceres	405	25,5	32,4	18,6	42,0 1/89	9,0 31/74	61-89
Cádiz	226	24,5	27,9	21,1	43,0 19/82	15,6 29/77	61-88
Castellón	35	24,4	28,9	19,9	38,8 3/71	12,2 23/77	61-87
Ciudad Real	628	24,6	33,3	15,9	41,2 6/65	7,2 30/77	61-89
Córdoba	91	26,7	35,7	17,7	44,4 1/89	11,0 30/77	61-89
Cuenca	955	22,0	29,9	14,1	38,8 8/87	5,6 30/77	61-89
Gerona	96	22,2	28,1	16,3	34,6 21/78 3/75	8,4 22/77	73-88
Granada	687	24,9	33,0	16,7	41,0 20/62	8,2 29/77	61-89
Guadalajara	639	22,8	31,0	14,5	39,7 12/87	7,5 21/72 30/77	61-89
Huelva	19	25,6	31,7	19,5	43,0 19/82	14,2 30/74	61-87
Huesca	541	22,6	29,4	15,8	41,2 15/87	7,0 30/86	61-89
Jaén	580	27,1	34,1	20,1	41,5 21/80	12,6 29/77	61-89
La Coruña	57	18,8	22,1	15,5	39,6 28/61	11,0 6/67	61-89
Logroño	365	21,3	28,2	14,4	38,6 VAR	6,0 30/86	61-87
Lugo	444	17,5	23,5	11,5	38,0 22/68	1,6 26/85	64-89
León	913	19,1	26,8	11,3	38,2 13/87	2,6 1/78	61-89
Lérida	192	24,1	30,9	17,3	40,6 16/87	7,1 30/86	61-89
Madrid	667	23,8	30,0	17,6	39,0 12/87	10,8 23/77	61-89
Málaga	12	25,2	30,1	20,4	42,8 8/70	13,4 30/77	61-89
Murcia	75	26,7	32,9	20,5	41,6 VAR	14,4 VAR	68-89
Navacerrada	1 890	15,8	20,7	10,9	31,8 12/87	0,2 23/65	61-89
Orense	143	21,7	28,7	14,6	40,6 12/87	5,6 3/72	61-89
Oviedo	336	18,4	22,5	14,2	35,0 11/82	8,6 30/74	73-89
Palencia	738	20,3	26,8	13,7	36,6 5/76	6,8 30/74	61-82
Pamplona	453	19,4	25,8	13,0	40,8 15/87	3,8 30/86	61-89
Ponferrada	544	20,6	28,1	13,1	39,6 13/87	5,5 29/77	61-89
Pontevedra	108	20,5	25,5	15,4	38,0 3/64	9,8 30/88	64-88
Salamanca	782	20,8	28,8	12,8	38,2 12/87	4,5 29/77	61-89
San Sebastián	258	18,6	21,7	15,5	36,4 15/74	9,4 30/77	61-89
Santander	64	19,5	22,4	16,6	34,2 27/88	11,4 30/86	61-89
Segovia	1 005	21,1	28,0	14,2	38,0 12/87	4,8 23/77	61-89
Sevilla	27	26,8	35,0	18,6	43,4 19/82	12,2 30/74	61-89
Soria	1 082	19,4	27,5	11,4	36,6 13/87	2,2 30/77	61-89
Talavera Real	185	25,0	33,7	16,2	42,2 25/78	9,0 30/77	61-89
Tarragona	36	23,5	27,3	19,6	35,6 18/86	12,0 25/75	61-87
Teruel	884	20,0	28,9	11,1	40,0 2/80	2,0 20-21/72	61-89
Toledo	540	25,3	32,4	18,1	41,6 12/87	10,7 30/77	61-89
Valencia	13	24,9	28,9	20,8	40,0 7/74	14,6 24/65 23 y 29/77	61-89
Valladolid	734	20,9	28,7	13,1	38,6 22/80 12/87	3,6 30/77	61-89
Vitoria	508	21,7	24,9	18,5	38,8 5/65	2,7 6-8/67	61-89
Zamora	655	21,2	28,5	13,9	38,0 12/87 2/89	6,4 29/86	61-89
Zaragoza	247	23,7	30,3	17,1	41,2 16/87	8,0 22/75	61-89
Palma de Mallorca	3	24,2	30,4	18,1	38,0 2/67	11,6 21/72 9/78	61-89
Mahón	82	24,4	28,4	20,5	36,2 15/87	12,4 22/77	69-89
Ibiza	11	25,5	29,6	21,4	36,6 10/89	11,0 25/69	61-89
Sta. Cruz de Tenerife	35	25,0	28,8	21,2	39,0 28/61 21/66	18,0 3/69 31/74	61-89
Los Rodeos	617	20,2	24,1	16,2	41,2 19/66	10,2 29/72	61-89
Las Palmas	8	24,0	25,9	21,9	34,0 25/61	19,2 4/66	61-89
Ceuta	2	22,5	26,7	18,3	36,4 24/80	11,2 28/76	61-89
Melilla	55	25,3	28,6	21,9	39,2 10/89	14,6 30/77	61-89

AGOSTO 1991

Día		SOL Sale h	SOL Sale m	SOL Pone h	SOL Pone m	SANTORAL Y FIESTAS	LUNA Sale h	LUNA Sale m	LUNA Pone h	LUNA Pone m	Fases
J	1	5	11	19	30	Alfonso María de Ligorio	21	56	10	53	
V	2	5	12	19	29	Eusebio de Vercelli, ob.	22	27	12	00	
S	3	5	13	19	28	Lidia;Cira; Aspronio	23	03	13	10	☾
D	4	5	14	19	27	XVIII del T.O. Transfiguración del Señor	23	48	14	21	
L	5	5	15	19	26	Ntra. Sra. de las Nieves	—	—	15	30	
M	6	5	16	19	24	Esteban	0	44	16	33	
M	7	5	17	19	23	Sixto II, Pp.	1	50	17	29	
J	8	5	18	19	22	Domingo de Guzmán	3	05	18	14	
V	9	5	19	19	21	Justo y Pastor	4	23	18	52	
S	10	5	20	19	20	Lorenzo, m.	5	41	19	25	●
D	11	5	21	19	18	XIX del T.O. Clara, Virgen	6	57	19	54	
L	12	5	22	19	17	Graciliano; Hilaria	8	09	20	21	
M	13	5	23	19	16	Hipólito y Ponciano, mm.; Aurora	9	20	20	47	
M	14	5	24	19	14	Maximiliano Kolbe	10	28	21	15	
J	15	5	25	19	13	Asunción de la Virgen María	11	35	21	46	
V	16	5	26	19	12	Esteban de Hungría, rey	12	40	22	21	
S	17	5	27	19	10	Jacinto y Bonifacio, mm.	13	41	23	00	☽
D	18	5	28	19	09	XX del T.O. Elena, emperatriz	14	39	23	46	
L	19	5	29	19	07	Juan Eudes	15	31	—	—	
M	20	5	30	19	06	Bernardo; Lucio; Samuel	16	16	0	37	
M	21	5	31	19	05	Pío X, Pp.; Balduino, ab.	16	55	1	33	
J	22	5	32	19	03	Sta. María Reina	17	28	2	32	
V	23	5	33	19	02	Rosa de Lima	17	57	3	33	
S	24	5	34	19	00	Bartolomé, ap.	18	24	4	35	
D	25	5	35	18	59	XXI del T.O. Luis, rey de Francia	18	48	5	37	○
L	26	5	36	18	57	Teresa de Jesús Jornet	19	11	6	39	
M	27	5	37	18	56	Mónica	19	35	7	42	
M	28	5	37	18	54	Agustín, ob.	20	01	8	46	
J	29	5	38	18	52	Martirio de S. Juan Bautista	20	30	9	52	
V	30	5	39	18	51	Gaudencia	21	05	11	01	
S	31	5	40	18	49	Ramón Nonato	21	46	12	10	

MES DE SEPTIEMBRE

Valores climatológicos normales

Observatorio	Altitud en m	Temperatura media en °C	Temperatura media de las máximas	Temperatura media de las mínimas	Temperatura máxima absoluta y fecha	Temperatura mínima absoluta y fecha	Período
Albacete	699	20,0	27,2	12,7	37,6 7/88	1,0 29/74	61-89
Alicante	82	23,2	29,0	17,4	35,8 7/88	9,4 28/72	61-89
Almería	6	23,4	26,9	19,9	35,6 12/62	13,0 29/65	61-89
Ávila	1 131	17,0	22,5	10,5	35,4 7/88	1,0 30/89	61-89
Badajoz	175	23,1	30,0	16,1	41,6 7/88	6,6 23/89	61-89
Barcelona	177	21,8	25,0	18,6	33,0 17-19/87	11,0 23-25/79	61-88
Bilbao	325	18,8	24,3	13,2	41,7 7/88	3,8 28/72	61-89
Burgos	854	16,8	23,0	10,6	34,6 10/66	2,2 30/74 22/77	61-83
Cáceres	405	22,7	28,6	16,7	40,6 8/88	6,8 21/72	61-89
Cádiz	226	23,2	26,5	19,9	37,8 7/88	11,0 28/62	61-88
Castellón	35	22,4	27,1	17,7	36,7 23/68	9,8 29/74 28/81	61-87
Ciudad Real	628	20,8	28,6	13,0	40,0 2/64	1,0 30/74	61-89
Córdoba	91	23,9	31,9	15,8	43,8 7-8/88	6,0 30/74	61-89
Cuenca	955	18,6	25,9	11,2	37,0 6/88	1,2 30/74	61-89
Gerona	96	19,7	25,4	14,0	37,0 25/83	4,6 25/73	73-89
Granada	687	21,5	28,8	14,1	39,4 7/88	5,6 29-30/74	61-89
Guadalajara	639	19,5	26,8	12,1	39,8 7/88	2,1 15/88	61-89
Huelva	19	23,7	29,3	18,1	40,4 17/64	11,0 17/75	61-87
Huesca	541	19,6	25,5	13,7	39,2 7/88	4,4 22/77	61-89
Jaén	580	23,7	29,8	17,6	41,0 4/80	7,4 24/79	61-89
La Coruña	57	18,0	21,4	14,6	31,4 16/78 15/80	9,0 29/74	61-89
Logroño	365	18,8	25,5	12,1	36,2 25/83	3,6 18/71	61-87
Lugo	444	16,1	22,3	9,8	37,8 7/88	1,6 23/89	64-89
León	913	16,7	23,5	9,9	37,4 8/88	0,0 29/74	61-89
Lérida	192	21,0	27,3	14,6	37,2 2/84	4,2 26/84	61-89
Madrid	667	20,4	25,9	14,9	37,0 8/88	5,2 24/79	61-89
Málaga	12	23,0	27,7	18,3	38,6 13/80	11,0 26/73 16/75	61-89
Murcia	75	24,0	30,3	17,8	39,8 7/88	9,6 31/84	67-89
Navacerrada	1 890	12,6	16,6	8,5	30,8 6/88	−3,0 24/79	61-89
Orense	143	19,4	25,6	13,1	39,8 6-7/88	3,0 29/74	61-89
Oviedo	336	17,6	22,1	13,0	36,4 7/88	6,2 29/74	73-89
Palencia	738	17,6	23,4	11,8	34,8 10/66	2,8 29/74	61-82
Pamplona	453	17,4	23,6	11,2	38,0 7/88	1,8 21/77	61-89
Ponferrada	544	18,2	24,8	11,5	35,2 7/66 7/88	3,5 23/79	61-89
Pontevedra	108	19,2	24,0	14,4	37,0 4-6/70	5,0 29/74	61-89
Salamanca	782	17,8	25,2	10,7	37,2 8/88	1,4 30/74	61-89
San Sebastián	258	17,9	21,3	14,4	36,3 8/66	7,2 29-30/74	61-89
Santander	64	18,5	21,7	15,3	36,8 17/87	8,4 21/72	61-89
Segovia	1 005	18,1	24,1	12,1	34,6 1/84	2,6 30/74	61-89
Sevilla	27	24,4	31,7	17,0	42,6 7/88	9,0 19/69 30/74	61-89
Soria	1 082	12,4	23,9	9,0	36,4 7/88	0,2 3/74	61-89
Talavera Real	185	22,5	30,3	14,7	43,0 7/88	6,0 17/75	61-89
Tarragona	36	21,5	25,4	17,5	32,0 7/78 23/87	7,0 30/74	61-87
Teruel	884	16,9	25,1	8,6	37,0 6 y 7/88	−0,5 29 y 30/74	61-89
Toledo	540	21,6	28,2	14,9	40,3 7-8/88	6,0 27/82	61-89
Valencia	13	22,9	27,3	18,4	35,8 6/82	11,0 30/73	61-89
Valladolid	734	18,1	25,3	10,8	38,2 6/88	0,0 29/78	61-89
Vitoria	508	19,9	23,1	16,7	37,2 7/88	−0,2 28/72	61-89
Zamora	655	18,6	25,2	11,9	35,8 8 y 10/66 13/87	3,8 29/74 28/78	61-89
Zaragoza	247	20,6	26,8	14,3	39,2 16/64	4,8 30/74	61-89
Palma de Mallorca	3	21,7	27,6	15,9	35,6 17-19/87	5,6 28/72	61-89
Mahón	82	22,2	25,9	18,4	32,2 19/87	9,4 25/84	69-89
Ibiza	11	23,4	27,4	19,5	33,0 17/64	11,4 29/72	61-89
Sta. Cruz de Tenerife	35	24,4	27,8	21,0	37,0 26/83	18,0 VAR	61-89
Los Rodeos	617	20,0	23,8	16,2	37,4 15/61	12,0 VAR	61-89
Las Palmas	8	24,3	26,4	22,1	35,0 6/83	17,8 6/75	61-89
Ceuta	2	20,8	24,6	16,9	32,6 13/80	8,4 29-30/76	61-89
Melilla	55	23,4	26,6	20,1	35,8 13/80	13,6 24/79	61-89

SEPTIEMBRE 1991

Día		SOL Sale h	SOL Sale m	SOL Pone h	SOL Pone m	SANTORAL Y FIESTAS	LUNA Sale h	LUNA Sale m	LUNA Pone h	LUNA Pone m	Fases
D	1	5	41	18	48	XXII del T. O. Gil, ab.; Arturo	22	36	13	19	☾
L	2	5	42	18	46	Antolín; Epidio	23	37	14	23	
M	3	5	43	18	45	Dorotea; Gregorio Magno, ob.	—	—	15	19	
M	4	5	44	18	43	Moisés; Bonifacio, Pp.	0	46	16	07	
J	5	5	45	18	41	Lorenzo; Justiniano, ob.; Obdulia, vg.	2	01	16	48	
V	6	5	46	18	40	Zacarías; Macario.	3	17	17	22	
S	7	5	47	18	38	Eustaquio; Regina; Anastasio	4	32	17	52	
D	8	5	48	18	36	XXIII del T.O. La Natividad de la Virgen María	5	46	18	20	●
L	9	5	49	18	35	Sta. M.ª de la Cabeza; Pedro Claver	6	57	18	47	
M	10	5	50	18	33	Nicolás de Tolentino	8	07	19	15	
M	11	5	51	18	31	Vicente, m.	9	16	19	45	
J	12	5	52	18	30	Silvino, ob.	10	23	20	18	
V	13	5	53	18	28	Juan Crisóstomo, ob.	11	27	20	57	
S	14	5	54	18	26	Exaltación de la Santa Cruz	12	28	21	40	
D	15	5	55	18	25	XXIV del T.O. Ntra. Sra. de los Dolores	13	22	22	30	☽
L	16	5	56	18	23	Cornelio, Pp.; Cipriano, ob.	14	10	23	24	
M	17	5	57	18	21	Roberto; Belarmino	14	52	—	—	
M	18	5	58	18	20	Sofía; Irene; Hugo	15	27	0	22	
J	19	5	59	18	18	Jenaro, ob.; Susana	15	58	1	22	
V	20	6	00	18	16	Andrés Kim Taccon; Pablo Chong Hasang	16	26	2	23	
S	21	6	01	18	15	Mateo Apóstol Evangelista	16	51	3	25	
D	22	6	02	18	13	XXV del T.O. Mauricio	17	15	4	27	
L	23	6	03	18	11	Lina; Constancio	17	39	5	30	☺
M	24	6	03	18	10	Nuestra Señora de la Merced	18	05	6	35	
M	25	6	04	18	08	Aurelia	18	33	7	42	
J	26	6	05	18	06	Cosme y Damián	19	07	8	51	
V	27	6	06	18	05	Vicente de Paúl	19	46	10	01	
S	28	6	07	18	03	Wenceslao; Lorenzo Ruiz	20	34	11	10	
D	29	6	08	18	01	XXVI del T.O. Miguel, Gabriel y Rafael, arcángeles	21	31	12	16	
L	30	6	09	18	00	Jerónimo	22	37	13	14	
						Día 23. Sol en Libra. Comienza el Otoño					

MES DE OCTUBRE
Valores climatológicos normales

Observatorio	Altitud en m	Temperatura media en °C	Temperatura media de las máximas	Temperatura media de las mínimas	Temperatura máxima absoluta y fecha	Temperatura mínima absoluta y fecha	Período
Albacete	699	14,1	20,2	8,0	30,7 6/64	−4,3 31/66	61-89
Alicante	82	19,2	24,7	13,6	33,6 5/88	2,6 29/87	61-89
Almería	6	19,6	23,1	16,1	30,6 10/78	9,0 VAR	61-79
Ávila	1 131	11,2	16,1	6,2	26,5 4/68	−5,1 31/83	61-89
Badajoz	175	18,0	23,7	12,3	34,0 1/70 1/80	1,0 31/74	61-89
Barcelona	177	18,0	21,1	14,8	29,8 12/81	6,2 13/75	61-88
Bilbao	325	16,1	21,0	11,1	33,4 2/85	2,2 23/72	61-89
Burgos	854	12,0	16,9	7,0	29,6 4/68	−1,6 26/70	61-89
Cáceres	405	17,2	22,0	12,4	32,4 /68 1/80	3,0 31/74	61-83
Cádiz	226	20,2	23,3	17,0	31,5 1/77	8,0 31/74	61-89
Castellón	35	18,4	23,1	13,7	31,2 3/70 13/82	6,0 31/66	61-88
Ciudad Real	628	14,8	21,3	8,3	31,8 2/85	−3,0 31/74	61-87
Córdoba	91	18,6	25,4	11,7	35,6 16/81	1,0 23/70	61-89
Cuenca	955	12,9	19,1	6,7	30,0 4-5/68 2/80	−4,6 23/70	61-89
Gerona	96	15,1	20,9	9,2	30,0 3/85	−2,0 27/73	73-89
Granada	687	16,0	22,3	9,6	32,2 3/75	−0,2 23/70	61-89
Guadalajara	639	14,2	20,1	8,2	31,5 6/64	−2,0 24/74	61-89
Huelva	19	19,7	24,8	14,6	35,6 3/70	6,0 31/74	61-87
Huesca	541	14,6	19,3	9,8	29,8 2/70	−0,4 31/66	61-89
Jaén	580	17,9	23,1	12,6	34,6 4/74	2,6 31/74	61-89
La Coruña	57	15,8	18,9	12,6	28,0 6/78	5,6 27/70	61-89
Logroño	365	13,7	19,3	8,1	30,2 13/85	−1,0 25/70	61-87
Lugo	444	12,3	18,0	7,1	29,8 1/71	−4,4 30/70	64-89
León	913	11,8	17,2	6,4	28,4 2/70	−2,2 23/70	61-89
Lérida	192	15,6	21,3	9,8	29,6 12/68 2/83	−0,4 31/66	61-89
Madrid	667	14,7	19,1	10,3	28,4 6/83	0,0 31/74	61-89
Málaga	12	19,1	23,7	14,5	35,8 14/71	5,6 31/74	61-89
Murcia	75	19,5	25,2	13,9	35,6 15/81	3,2 23/70	67-89
Navacerrada	1 890	7,0	10,1	3,9	21,6 4/68	−7,6 30/74	61-89
Orense	143	15,1	20,2	10,0	30,2 3/88	−2,0 31/74	61-89
Oviedo	336	14,2	18,3	10,0	31,4 3/83	3,8 30/74 31/83	73-89
Palencia	738	12,9	17,5	8,3	28,4 5/68	−2,0 31/74	61-82
Pamplona	453	13,2	18,3	8,1	30,0 3/83 2/85	−0,4 20/80	61-89
Ponferrada	544	13,3	18,6	8,0	29,2 8-9/63	−1,5 23/70	61-89
Pontevedra	108	16,1	20,4	11,7	33,0 1/71	3,4 31/74	64-88
Salamanca	782	12,1	17,5	6,7	30,2 4/68	−4,8 31/74	61-89
San Sebastián	258	15,2	18,3	12,1	30,0 2-3/85	1,4 30/74	61-89
Santander	64	16,1	19,2	13,0	32,4 3/83	6,5 30/74	61-89
Segovia	1 005	12,7	17,4	8,0	29,4 5/68	−3,4 23/70 31/74	61-89
Sevilla	27	19,5	25,8	13,2	40,2 12/78	2,0 26/64	61-89
Soria	1 082	22,8	17,5	5,3	30,6 4/68	−4,2 29/64	61-89
Talavera Real	185	17,5	24,0	10,9	35,4 1/77	−2,2 31/74	61-89
Tarragona	36	17,5	21,4	13,6	30,0 1-2/70	2,0 24/74	61-87
Teruel	884	11,7	18,8	4,6	29,0 5/68	−5,0 VAR	61-89
Toledo	540	15,6	21,4	9,8	32,9 1/85	0,0 31/83	61-89
Valencia	13	19,0	23,5	14,4	34,6 15/81	5,4 31/67	61-89
Valladolid	734	13,0	19,1	6,9	30,2 3/83	−3,4 31/74	61-89
Vitoria	508	15,4	18,0	12,8	28,4 9/67	−2,8 2/70	61-89
Zamora	655	13,6	19,3	7,9	28,8 VAR	−2,4 31/74	61-89
Zaragoza	247	15,4	20,8	10,0	30,7 1/80	0,6 25/74	81-89
Palma de Mallorca	3	17,9	23,3	12,4	31,6 3/85 25/87	0,0 31/74	61-89
Mahón	82	18,4	21,9	15,1	30,2 26/87	9,2 31/83	69-89
Ibiza	11	19,7	23,5	15,9	31,4 16-17/88	6,4 31/66	61-89
Sta. Cruz de Tenerife	35	22,9	26,1	19,8	35,0 16/83	16,0 26/74	61-89
Los Rodeos	617	18,2	21,5	14,8	32,4 1/63 6/68	10,0 17/72 25/74	61-89
Las Palmas	8	23,4	25,5	21,2	34,0 16/83	17,4 28/65	61-89
Ceuta	2	18,1	21,4	14,7	29,0 8/88 8/89	5,6 29/76	61-89
Melilla	55	20,0	23,2	16,8	35,0 14/71	10,0 31/66 19/80	61-89

OCTUBRE 1991

Día		SOL Sale h	SOL Sale m	SOL Pone h	SOL Pone m	SANTORAL Y FIESTAS	LUNA Sale h	LUNA Sale m	LUNA Pone h	LUNA Pone m	Fases
M	1	6	10	17	58	Sta. Teresa del Niño Jesús	23	48	14	04	☾
M	2	6	11	17	56	Ángeles Custodios	—	—	14	46	
J	3	6	12	17	55	Francisco de Borja	1	01	15	21	
V	4	6	13	17	53	Francisco de Asís	2	15	15	51	
S	5	6	14	17	52	Froilán y Plácido	3	27	16	19	
D	6	6	15	17	50	XXVII del T.O. Bruno	4	37	16	46	
L	7	6	16	17	48	Nuestra Señora del Rosario	5	47	17	14	●
M	8	6	18	17	47	Demetrio, m.	6	56	17	43	
M	9	6	19	17	45	Dionisio y compañeros; Juan Leonardi	8	04	18	15	
J	10	6	20	17	44	Tomás de Villanueva, ob.	9	10	18	52	
V	11	6	21	17	42	Ntra. Sra. de Begoña; Soledad de Torres	10	13	19	34	
S	12	6	22	17	40	Ntra. Sra. del Pilar, Fiesta Nacional	11	11	20	22	
D	13	6	23	17	39	XXVIII del T.O. Eduardo, rey; Venancio	12	02	21	15	
L	14	6	24	17	37	Calixto I, Pp.	12	47	22	11	
M	15	6	25	17	36	Santa Teresa de Jesús	13	25	23	11	☽
M	16	6	26	17	34	Eduvigis; Margarita María de Alacoque	13	57	—	—	
J	17	6	27	17	33	Rodolfo; Ignacio de Antioquía	14	26	0	11	
V	18	6	28	17	31	Lucas evangelista	14	51	1	12	
S	19	6	29	17	30	Pedro de Alcántara	15	16	2	13	
D	20	6	30	17	28	XXIX del T.O. Irene, vg.; Laura, m.	15	40	3	15	
L	21	6	31	17	27	Hilarión; Celia	16	06	4	19	
M	22	6	32	17	25	María Salomé	16	33	5	25	
M	23	6	34	17	24	Juan de Capistrano	17	05	6	34	○
J	24	6	35	17	23	Antonio María Claret	17	43	7	46	
V	25	6	36	17	21	Crisanto y Daría	18	30	8	57	
S	26	6	37	17	20	Evaristo; Luciano	19	25	10	06	
D	27	6	38	17	19	XXX del T.O. Sabina y Vicente, mm.	20	30	11	08	
L	28	6	39	17	17	Simón y Judas, aps.	21	40	12	01	
M	29	6	40	17	16	Narciso, ob.	22	53	12	45	
M	30	6	41	17	15	Claudio, m.; Dorotea, vg.	—	—	13	22	☾
J	31	6	43	17	14	Quintín y Urbano, mm.	0	05	13	53	

MES DE NOVIEMBRE

Valores climatológicos normales

Observatorio	Altitud en m	Temperatura media en °C	Temperatura media de las máximas	Temperatura media de las mínimas	Temperatura máxima absoluta y fecha	Temperatura mínima absoluta y fecha	Período
Albacete	699	8,6	13,8	3,3	29,0 9/85	−7,8 27/71	61-89
Alicante	82	15,0	20,2	9,7	30,6 8/85	0,2 24/65	61-89
Almería	6	15,4	19,0	11,8	30,5 2/78	5,2 27/76	61-79
Ávila	1 131	6,1	10,2	2,0	22,4 9/85	−14,0 23/88	61-89
Badajoz	175	12,7	17,4	7,9	28,6 5/70	−2,8 20/85	61-89
Barcelona	177	13,5	16,5	10,5	26,8 9 y 10/85	−0,6 20 y 21/85	61-88
Bilbao	325	11,8	16,1	7,5	27,3 8/85	−6,2 23/88	61-89
Burgos	854	6,8	10,7	2,8	24,0	−5,8 24/65	61-83
Cáceres	405	11,7	15,6	7,7	27,2 5/70	−1,4 23/88	61-89
Cádiz	226	16,1	19,0	13,1	27,6 15/75	5,0 25/71	61-88
Castellón	35	14,0	18,7	9,2	28,6 9/85	−1,8 30/80	61-87
Ciudad Real	628	9,1	14,4	3,7	28,0 9/85	−8,0 27/71	61-89
Córdoba	91	13,1	18,7	7,4	29,0 3/70	−3,6 27 y 28/71	61-89
Cuenca	955	7,7	12,8	2,5	24,6 3/70 2/81	−7,6 24/65	61-89
Gerona	96	10,4	16,0	4,7	25,8 1/89	−7,0 30/78	73-89
Granada	687	10,6	15,9	5,3	26,2 9/85	−3,4 27/71	61-89
Guadalajara	639	9,0	13,8	4,2	24,4 3/81	−8,1 24/88	61-89
Huelva	19	15,3	20,0	10,5	30,6 15/75	1,8 28/87	61-87
Huesca	541	8,8	12,6	4,9	24,8 9/85	−8,2 23/88	61-89
Jaén	580	12,4	16,8	8,0	27,6 3-6/70	−0,9 22/76	61-89
La Coruña	57	12,7	15,5	9,8	25,0 1/82	2,8 27/71	61-89
Logroño	365	8,7	13,1	4,2	23,8 3/70 9/85	−4,4 20/69 11/81	61-87
Lugo	444	8,7	13,3	4,1	24,6 2/70	−7,4 24/88	63-89
León	913	6,8	11,2	2,4	22,6 2/70	−7,0 24/65 23/88	61-89
Lérida	192	9,5	14,0	4,9	23,5 1/89	−7,4 23/88	61-89
Madrid	667	9,3	12,9	5,8	22,4 6/85	−3,0 22/85	61-89
Málaga	12	15,2	19,5	10,9	29,0 16/75	1,4 12/71	61-89
Murcia	75	14,9	20,1	9,7	30,6 9/85	−1,0 30/87/85	67-89
Navacerrada	1 890	2,3	4,8	−0,2	17,2 19/64 2/70	−11,8 20/69	61-89
Orense	143	10,1	14,1	6,0	24,4 4/88	−6,8 24/88	61-89
Oviedo	336	10,8	14,6	7,0	26,6 8/85	−4,2 23/88	73-89
Palencia	738	7,6	11,4	3,8	25,0 2/70	−5,4 30/62	61-82
Pamplona	453	8,1	12,0	4,2	24,0 9/85	−7,4 25/88	61-89
Ponferrada	544	8,1	11,7	4,5	21,8 2/87	−4,0 26/71 24/85	61-89
Pontevedra	108	12,5	16,4	8,6	27,0 2/70	0,6 25/76	63-88
Salamanca	782	7,7	12,6	2,7	24,5 1/70	−8,0 23/88	61-89
San Sebastián	258	11,0	13,7	8,2	25,2 1/80	−3,4 23/88	61-89
Santander	64	12,5	15,3	9,7	26,6 1/80	2,0 23/88	61-89
Segovia	1 005	7,3	11,0	3,6	22,4 1/89	−10,4 23/88	61-89
Sevilla	27	14,3	19,6	8,9	30,0 2/81	−1,6 28/80	61-89
Soria	1 082	6,2	11,0	1,3	25,0 2/70	−9,4 28/85	61-89
Talavera Real	185	12,1	17,6	6,6	29,2 8/85	−3,2 23/85	61-89
Tarragona	36	13,2	17,1	9,3	28,2 19/70	−1,0 30/78	61-87
Teruel	884	6,5	12,2	0,7	25,0 9/85	−14,0 23/88	61-89
Toledo	540	10,0	14,5	5,4	25,6 8/85 1/89	−4,8 21/85	61-89
Valencia	13	14,6	19,0	10,1	32,0 9/85	−0,8 25/65	61-89
Valladolid	734	8,3	14,0	2,6	24,0 1/80	−6,5 23/88	61-89
Vitoria	508	9,8	11,8	7,7	22,2 2/81	−10,2 24/65	61-89
Zamora	655	7,9	12,0	3,7	22,6 8/85	−5,8 23/88	61-89
Zaragoza	247	9,7	14,0	5,4	28,4 9/85	−5,6 24/88	61-89
Palma de Mallorca	3	13,4	18,8	8,1	25,4 5/65	−3,0 30/78	61-89
Mahón	82	14,4	17,8	11,1	25,2 10/85	2,0 29/78	69-89
Ibiza	11	15,5	19,1	11,9	27,2 6/85	1,0 24/65	61-89
Sta. Cruz de Tenerife	35	20,7	23,6	17,8	29,4 10/77	13,4 7/66	61-89
Los Rodeos	617	15,8	18,7	12,8	30,0 8-9/85	8,0 26/62 13/67	61-89
Las Palmas	8	21,5	23,5	19,3	30,4 16/75	14,2 5/65	61-89
Ceuta	2	14,9	17,9	11,9	28,1 1/67	4,4 30/69	61-89
Melilla	55	16,6	19,8	13,4	32,6 8/85	7,0 30/82	61-89

NOVIEMBRE 1991

Día		SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				
		Sale		Pone			Sale		Pone		Fa-
		h	m	h	m		h	m	h	m	ses
V	1	6	44	17	12	Todos los Santos	1	16	14	22	
S	2	6	45	17	11	Todos los Fieles Difuntos	2	25	14	48	
D	3	6	46	17	10	XXXI del T.O. Martín de Porres	3	34	15	15	
L	4	6	47	17	09	Carlos Borromeo, ob.	4	41	15	43	
M	5	6	48	17	08	Zacarías; Isabel	5	48	16	14	
M	6	6	50	17	07	Severo; Leonardo	6	55	16	48	
J	7	6	51	17	05	Ernesto	7	59	17	28	
V	8	6	52	17	04	Mauro y Claudio, obs.	8	59	18	14	
S	9	6	53	17	03	Nuestra Señora de la Almudena	9	53	19	05	
D	10	6	54	17	02	XXXII del T.O. León Magno, Pp. Demetrio, ob.	10	41	20	01	
L	11	6	55	17	01	Martín de Tours, ob.	11	21	20	59	
M	12	6	57	17	00	Josafat, ob.; Millán	11	55	21	59	
M	13	6	58	17	00	Leandro	12	25	22	59	
J	14	6	59	16	59	Eugenio, ob.	12	52	23	59	
V	15	7	00	16	58	Alberto Magno, ob.	13	16	—	—	
S	16	7	01	16	57	Margarita de Escocia	13	40	0	59	
D	17	7	02	16	56	XXXIII del T.O. Isabel de Hungría	14	05	2	01	
L	18	7	04	16	55	Odón	14	31	3	05	
M	19	7	05	16	55	Crispín; Fausto	15	01	4	12	
M	20	7	06	16	54	Félix de Valois; Edmundo	15	36	5	23	
J	21	7	07	16	53	Presentación de la Virgen	16	19	6	35	
V	22	7	08	16	53	Cecilia, vg. m.	17	12	7	47	
S	23	7	09	16	52	Clemente, Pp.	18	15	8	55	
D	24	7	10	16	52	XXXIV del T.O. Jesucristo Rey del Universo	19	26	9	53	
L	25	7	11	16	51	Catalina, vg.	20	41	10	42	
M	26	7	13	16	51	Conrado y Gonzalo, obs.	21	56	11	22	
M	27	7	14	16	50	Facundo y Primitivo	23	08	11	56	
J	28	7	15	16	50	Valeriano, ob.	—	—	12	25	
V	29	7	16	16	49	Saturnino, m.	0	18	12	52	
S	30	7	17	16	49	Andrés, ap.	1	26	13	19	

MES DE DICIEMBRE

Valores climatológicos normales

Observatorio	Altitud en m	Temperatura media en °C	Temperatura media de las máximas	Temperatura media de las mínimas	Temperatura máxima absoluta y fecha	Temperatura mínima absoluta y fecha	Período
Albacete	699	5,3	10,2	0,4	21,0 10/78 16/89	−14,0 25/62	61-89
Alicante	82	12,2	17,3	7,0	26,6 16/81	−2,6 26/62	61-89
Almería	6	13,0	16,5	9,4	23,6 12/78	3,0 12/67 4-5/73	61-79
Ávila	1 131	3,5	7,2	−0,3	18,9 12/61	−15,0 25/62	61-89
Badajoz	175	9,5	13,8	5,2	24,4 2/85	−4,8 20/88	61-89
Barcelona	177	10,8	13,7	7,9	22,3 16/81	−3,6 25/62	61-88
Bilbao	325	9,6	13,4	5,8	24,6 9/78	−7,4 24/62	61-89
Burgos	854	3,8	6,9	0,6	19,0 16/61	−14,0 27/70	61-83
Cáceres	405	8,5	11,9	5,1	21,0 10/76 4/85	−5,2 25/62	61-89
Cádiz	226	13,5	16,3	10,6	23,6 11/76	1,5 25/62	61-88
Castellón	35	11,3	16,0	6,6	26,3 10/61	−2,7 25/62	61-87
Ciudad Real	628	5,9	10,6	1,1	19,6 11/76 10/78	−10,2 25/70	61-89
Córdoba	91	9,7	15,0	4,4	22,6 16/89	−7,8 22/79	61-89
Cuenca	955	4,9	9,6	0,1	21,2 1/79	−12,7 25/62	61-89
Gerona	96	7,7	13,4	2,0	22,4 15/89	−7,6 12/80	73-89
Granada	687	7,5	12,5	2,4	23,0 10/78	−7,6 22/79	61-89
Guadalajara	639	6,0	10,2	1,8	21,0 2/79	−9,0 26/62	61-89
Huelva	19	12,4	16,8	7,9	23,8 1/83	−0,6 25/86	61-87
Huesca	541	5,2	8,7	1,7	18,0 10/78	−10,0 25/62	61-89
Jaén	580	9,1	13,0	5,2	22,6 10/78	−5,0 25/62 2/80	61-89
La Coruña	57	11,0	13,5	8,4	25,6 2/85	2,8 27/71	61-89
Logroño	365	6,2	9,7	2,7	21,0 1/76	−8,0 11/73 9/80	61-87
Lugo	444	6,5	10,2	2,8	23,4 2/85	−9,4 31/88	63-89
León	913	3,9	7,7	0,0	19,0 VAR	−15,4 28/70	61-89
Lérida	192	5,8	9,5	2,0	20,2 9/78	−14,6 27/62	61-89
Madrid	667	6,4	9,7	3,2	18,6 1/79	−9,2 26/62	61-89
Málaga	12	12,6	17,0	8,3	24,0 1/73	−0,8 22/79	61-89
Murcia	75	11,7	17,0	6,4	27,8 16/81	−6,0 31/84	67-89
Navacerrada	1 890	0,1	2,4	−2,3	15,6 16/61	−20,3 25/62	61-89
Orense	143	8,1	11,5	4,6	21,6 17/87	−7,4 27/62	61-89
Oviedo	336	9,0	12,5	5,5	23,0 2/85 17/87	−2,4 22/75 30/80	72-89
Palencia	738	4,3	7,0	1,6	17,6 2/79	−8,0 22/78	61-82
Pamplona	453	5,4	8,8	2,8	19,0 12/78 14/89	−14,2 25/62	61-89
Ponferrada	544	5,1	8,1	2,1	21,4 2/85	−8,6 30/70	61-89
Pontevedra	108	10,4	13,8	6,9	23,4 2/85	−2,0 24/63 9-30/80	63-88
Salamanca	782	4,6	8,6	0,6	18,5 23-24/77/85	−10,2 25/62	61-89
San Sebastián	258	8,7	11,2	6,1	22,0 2/79	−8,4 24/62	61-89
Santander	64	10,6	13,1	8,1	23,8 2/85	−2,8 25/62	61-89
Segovia	1 005	4,3	7,5	1,1	21,0 3/85	−11,0 27/70	61-89
Sevilla	27	11,1	16,2	6,0	23,0 2/85	−4,8 16/67 22/79	61-89
Soria	1 082	4,9	7,7	−0,8	19,8 2/79	−15,0 17/63	61-89
Talavera Real	185	8,9	13,9	3,8	25,6 2/85	−7,0 25/62	61-89
Tarragona	36	10,5	14,3	6,7	23,0 4/61	−2,6 4/73	61-87
Teruel	884	3,3	8,4	−1,8	20,4 3/85	−23,0 30/70	61-89
Toledo	540	6,7	10,7	2,6	22,2 4/85	−8,9 26/62	61-89
Valencia	13	12,0	16,3	7,7	25,2 10/78	−2,8 25/62	61-89
Valladolid	734	4,4	8,1	0,7	21,4 2/85	−11,3 25/62	61-89
Vitoria	508	6,8	8,4	5,2	19,4 12/61	−21,0 25/62	61-89
Zamora	655	9,7	8,3	1,4	20,0 2/85	−10,0 26/62	61-89
Zaragoza	247	6,6	10,2	3,0	21,8 13/81	−8,4 25/62	61-89
Palma de Mallorca	3	10,6	15,7	5,5	22,0 16/81	−3,0 25/70	61-89
Mahón	82	11,8	15,1	8,7	20,8 16/89	−1,0 3/73	69-89
Ibiza	11	12,8	16,2	9,4	23,0 14/81	−0,4 26/62	61-89
Sta. Cruz de Tenerife	35	18,8	21,6	15,9	27,6 3/85	11,4 19/66	61-89
Los Rodeos	617	13,5	16,1	10,9	25 5-8-13/61	5,0 28/85	61-89
Las Palmas	8	19,4	21,5	17,4	27,4 27/62	12,4 31/71	61-89
Ceuta	2	12,9	15,8	9,9	25,4 16/89	2,0 21/76	61-89
Melilla	55	14,1	17,4	10,8	30,6 16/89	4,4 3/80	61-89

DICIEMBRE 1991

Día		SOL Sale h	SOL Sale m	SOL Pone h	SOL Pone m	SANTORAL Y FIESTAS	LUNA Sale h	LUNA Sale m	LUNA Pone h	LUNA Pone m	Fases
D	1	7	18	16	49	I de Adviento. Eloy, ob.; Ursicino; Ananías, m.	2	33	13	46	
L	2	7	19	16	49	Ponciano, m.; Bibiana, vg.	3	39	14	15	
M	3	7	20	16	48	Francisco Javier	4	44	14	48	
M	4	7	21	16	48	Juan Crisóstomo, dr.; Bárbara, v.m.	5	48	15	25	
J	5	7	22	16	48	Dalmacio, ob.; Sabas	6	49	16	08	
V	6	7	23	16	48	Día de la Constitución. Nicolás de Bari	7	45	16	58	●
S	7	7	24	16	48	Ambrosio, ob. dr.	8	35	17	52	
D	8	7	25	16	48	II de Adviento. Inmaculada Concepción de la Virgen María	9	18	18	50	
L	9	7	25	16	48	Leocadia, m.	9	55	19	49	
M	10	7	26	16	48	Ntra. Sra. de Loreto; Eulalia	10	26	20	49	
M	11	7	27	16	48	Dámaso, Pp.	10	53	21	48	
J	12	7	28	16	48	Ntra. Sra. de Guadalupe; Juana Francisca de Chantal	11	18	22	48	
V	13	7	29	16	48	Lucía, vg. m.	11	42	23	47	
S	14	7	29	16	48	Juan de la Cruz, dr.	12	05	—	—	☽
D	15	7	30	16	49	III de Adviento. Maximino y Celedonio, mm.; Albina	12	30	0	49	
L	16	7	31	16	49	Adelaida, emperatriz	12	57	1	52	
M	17	7	31	16	49	Lázaro, ob.; Yolanda, vg.	13	28	2	59	
M	18	7	32	16	50	Nuestra Señora de la Esperanza	14	07	4	09	
J	19	7	33	16	50	Darío y Nemesio, mm.	14	54	5	21	
V	20	7	33	16	50	Domingo de Silos, ob.	15	53	6	32	
S	21	7	34	16	51	Pedro Canisio, dr.	17	02	7	36	☺
D	22	7	34	16	51	IV de Adviento. Demetrio; Francisca Cabrini	18	18	8	31	
L	23	7	35	16	52	Juan de Kety; Evaristo, m.	19	36	9	16	
M	24	7	35	16	52	Delfín, ob.; Társilo, m.	20	52	9	54	
M	25	7	36	16	53	Natividad del Señor	22	06	10	26	
J	26	7	36	16	54	Esteban, protomártir	23	16	10	55	
V	27	7	36	16	54	Juan, apóstol, evangelista	—	—	11	22	
S	28	7	37	16	55	Santos Inocentes	0	25	11	49	☾
D	29	7	37	16	56	Sagrada Familia. Tomás Becket, ob. m.	1	32	12	18	
L	30	7	37	16	56	Raúl y Rainiero, obs.	2	37	12	49	
M	31	7	37	16	57	Silvestre, Pp.	3	41	13	25	
						Día 22. Sol en Capricornio. Comienza el Invierno					

CALENDARIO MUSULMÁN

El año 1991 de la Era Cristiana corresponde a los años 1411 y 1412 del Calendario musulmán. Este año 1412 empieza el 13 de julio de 1991.

Las principales fiestas religiosas son:

Nacimiento del Profeta	21 de septiembre de 1990
Ascensión del Profeta	12 de febrero de 1991
Primer día del Ramadán	17 de marzo de 1991
Conquista de La Meca	5 de abril de 1991
Revelación del Corán	12 de abril de 1991
30 Ramadán	15 de abril de 1991
Pascua pequeña	16 de abril de 1991
Pascua grande	23 de junio de 1991
Primer día del año	13 de julio de 1991
Al Aschur	22 de julio de 1991
Hégira	10 de septiembre de 1991

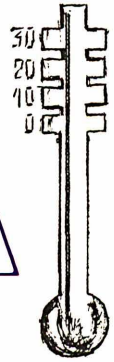
CALENDARIO JUDÍO

El año 1991 corresponde también a los años 5751 y 5752 del calendario judío. Este último año empieza el 9 de septiembre de 1991.

Las principales fiestas religiosas son:

Ayuno de Ester	27 de febrero de 1991
Purim	28 de febrero de 1991
Pascua (Pesah)	30 de marzo de 1991
Lag-B'Omer	2 de mayo de 1991
Pentecostés (Chabout)	19 de mayo de 1991
Ayuno de Tamuz	30 de junio de 1991
Ayuno de Ab	21 de julio de 1991
Año nuevo	9 de septiembre de 1991
Ayuno de Guedaliah	11 de septiembre de 1991
Expiación	18 de septiembre de 1991
Tabernáculos	23 de septiembre de 1991
Alegría	1 de octubre de 1991
Dedicación	2 de diciembre de 1991

CLIMATOLOGIA



EL TIEMPO EN ESPAÑA DURANTE EL AÑO AGRÍCOLA 1989-1990

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 las precipitaciones, temperaturas y horas de sol, así como a la variación de las reservas de los embalses españoles.

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

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. Color AMARILLO.

— Seco: $0{,}2 \leqslant f < 0{,}4$. Color SEPIA.

— Normal: $0{,}4 \leqslant f < 0{,}6$. Las precipitaciones registradas se sitúan alrededor de la mediana en ± 10 %. Color MARRON.

— Húmedo: $0{,}6 \leqslant f < 0{,}8$. Color VERDE CLARO.

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

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 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 1989-1990».

CARACTERES CLIMÁTICOS DEL AÑO AGRÍCOLA 1989-1990

SEPTIEMBRE 1989

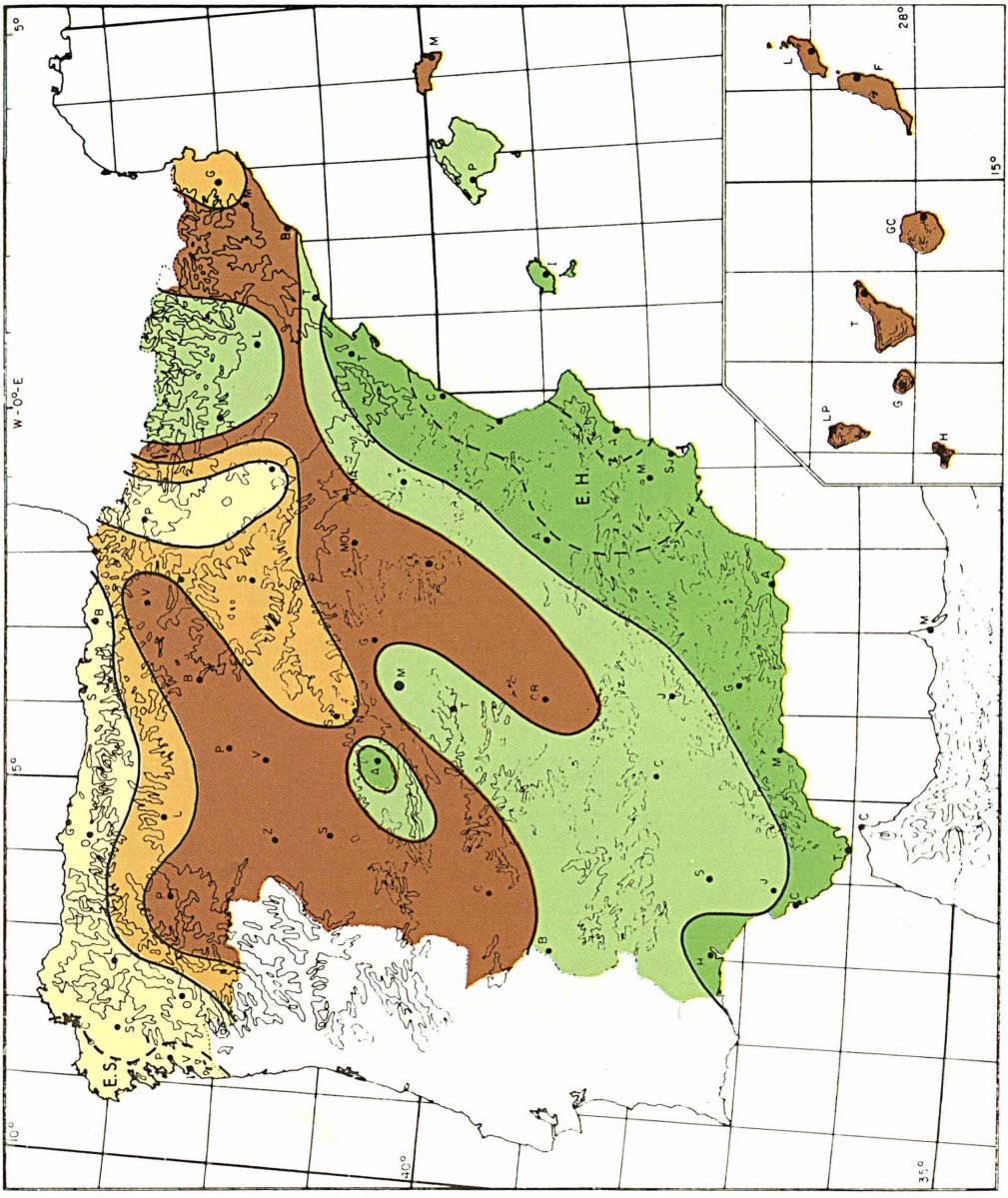
Las precipitaciones continuaron siendo definitivas en el Norte; con un mínimo acusado en las Rías Bajas gallegas. Por el sur y Levante hubo notables lluvias en fechas del 4 al 7 y del 18 al 22. También llovió en el Ebro y Cataluña. Destacaron precipitaciones de 173 litros/m^2 en Valencia el día 5 y 94 litros/m^2 en Almería el día 8.

Las temperaturas presentaron anomalías positivas de hasta 0,9 °C en Andalucía, ambas Castillas y Galicia; las anomalías negativas alcanzaron hasta -1,0 °C en los Pirineos, Sistema Central y cuencas bajas del Ebro.

Del día 1 al 10 hubo bajas presiones por debajo de 40 °C N, particularmente por la zona de Canarias, Golfo de Cádiz, Mar de Alborán y Sureste, con tiempo inseguro y notables lluvias; mientras el anticiclón subtropical de Azores se extendía por la mitad Norte de la Península y el Golfo de Vizcaya con tiempo estable, seco y despejado.

Del 15 al 19 las altas presiones afectaron a toda la España peninsular y al Mediterráneo occidental, retirándose de nuevo el anticiclón sobre el Golfo de Vizcaya al finalizar el mes.

Temperatura máxima	36,6 °C en Tablada (Sevilla)
Temperatura mínima	−0,4 °C en Molina de Aragón (Guadalajara)



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de septiembre de 1989

MUY SECO: Amarillo - SECO: Sepia - NORMAL: Marrón - HÚMEDO: Verde claro - MUY HÚMEDO: Verde oscuro.

OCTUBRE 1989

Llovió copiosamente en Galicia en fechas del 18 al 23 y la precipitación fue moderada en el Golfo de Cádiz y escasa o nula en el Cantábrico y muy débil en el resto de la Península.

La mayor sequía correspondió al País Vasco, Duero y Ebro. Las precipitaciones más abundantes respecto a los valores normales se dieron en el Golfo de Cádiz, Guadalquivir y Mediterráneo andaluz.

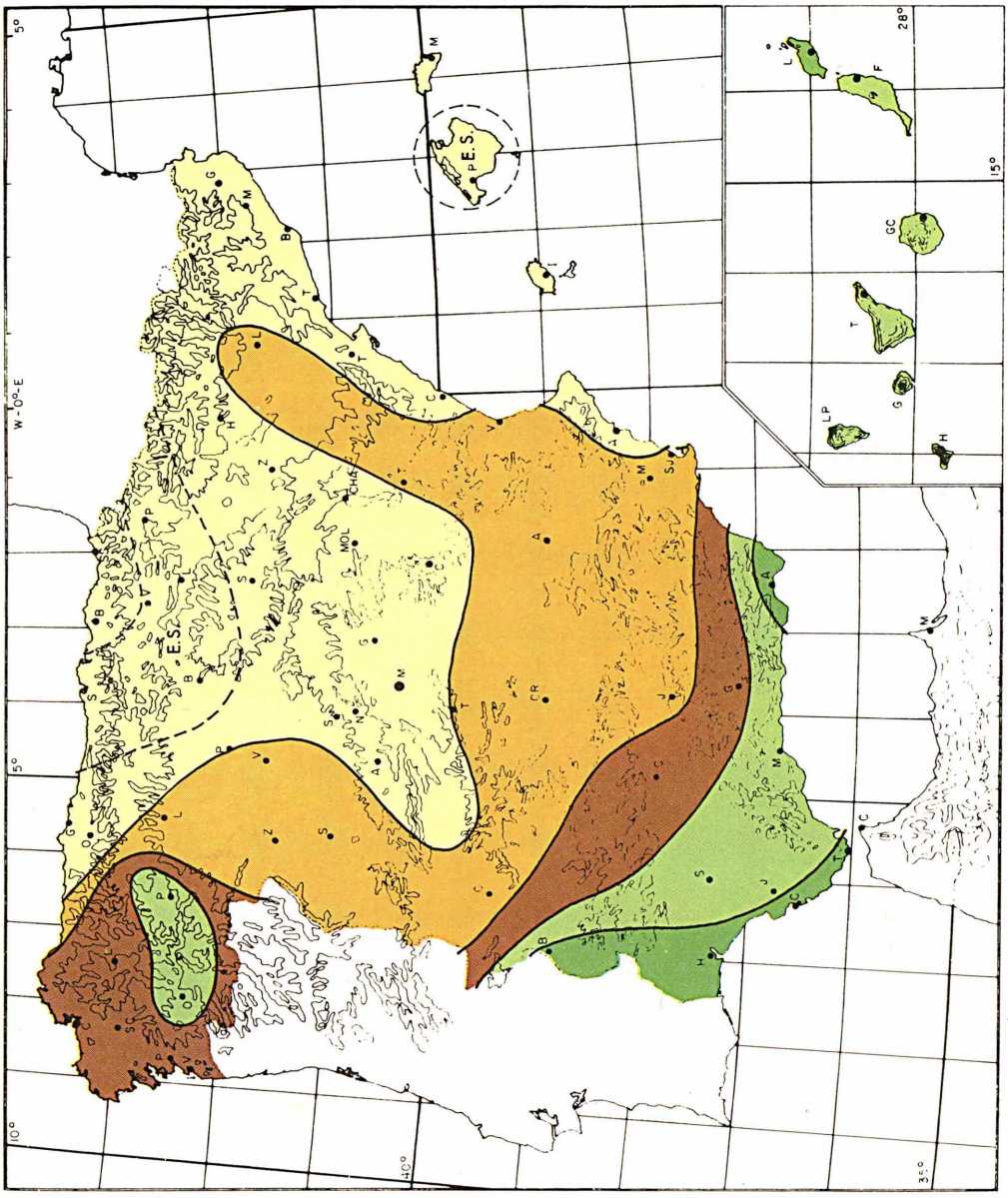
En Canarias hubo notables aguaceros en las fechas del 22 al 24, con precipitaciones del orden de 60 a 100 litros/m^2.

Las temperaturas presentaron anomalías de 2,9 °C en Galicia y 2,4 °C en el País Vasco; las mínimas correspondieron a los Pirineos y Cataluña, donde no superaron los 0,5 °C.

Del día 1 al 5 se mantiene sobre la Península un anticiclón de eje vertical que mantiene bloqueada la circulación entre Azores y costas Portuguesas. Hay viento cálido y seco del Sur en la cornisa Cantábrica; posteriormente se refuerza el anticiclón de Azores sobre toda la mitad Norte de la Península. A partir del día 23 vuelven a formarse bajas presiones entre Canarias y el Golfo de Cádiz.

Las temperaturas son altas, registrándose máximas de 35 °C en Sevilla y de 30 °C en Alicante el día 9 de octubre, y de 30 °C en Córdoba el día 23.

Temperatura máxima	36,2 °C en Fuerteventura (Canarias)
Temperatura mínima	−3,4 °C en Molina de Aragón



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de octubre de 1989

MUY SECO: Amarillo - SECO: Sepia - NORMAL: Marrón - HÚMEDO: Verde claro - MUY HÚMEDO: Verde oscuro.

NOVIEMBRE 1989

Salvo por Asturias y Cantabria, donde fue bastante seco, resultó un mes muy lluvioso en toda la Península; también en Baleares y Canarias.

Practicamente estuvo lloviendo todo el mes en Galicia. En la segunda quincena las lluvias fueron muy copiosas en el Duero, Centro, Extremadura y Andalucía.

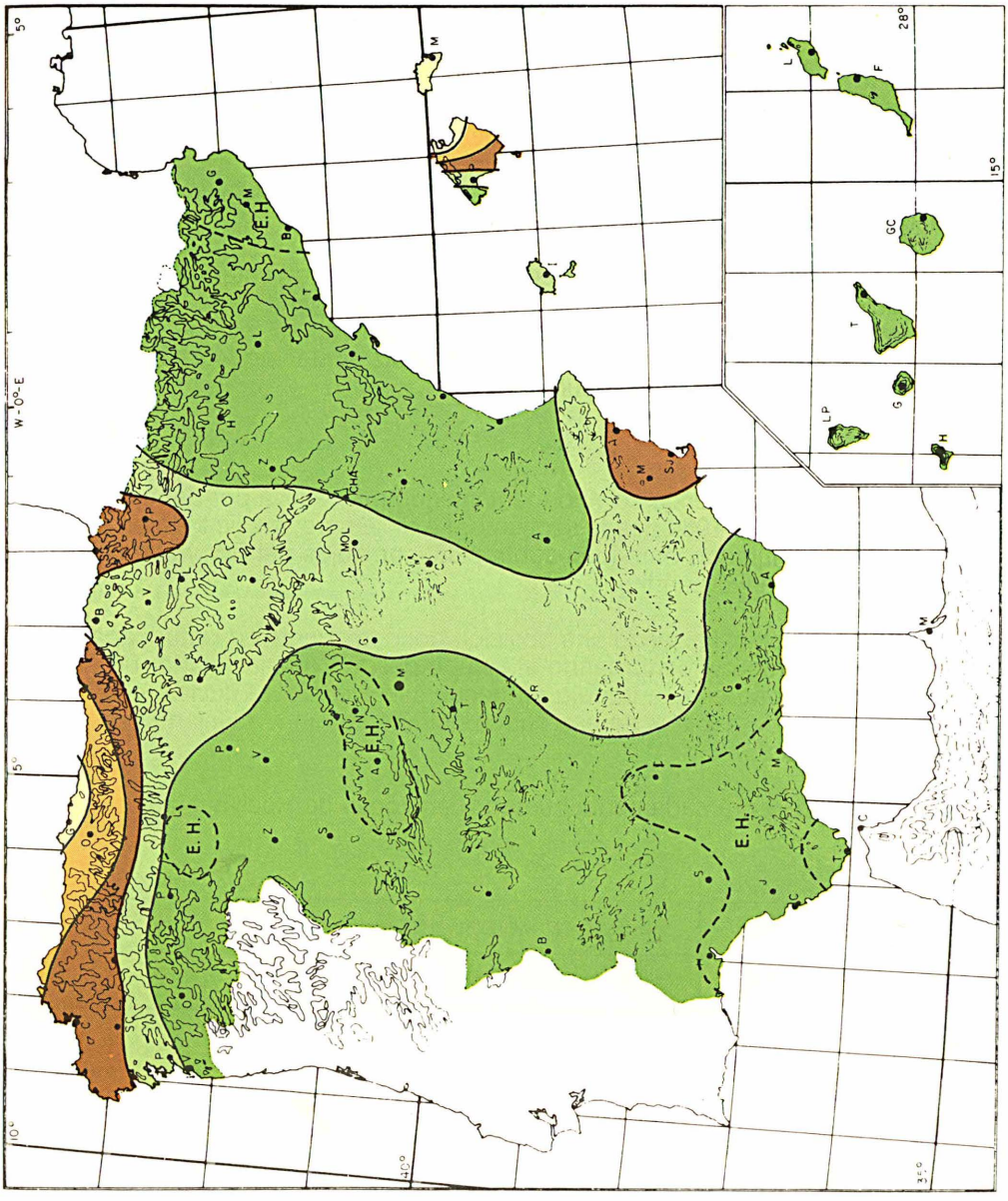
En fechas del 12 al 15 y del 23 al 26 hubo intensos aguaceros en Canarias, provocados por embolsamientos de aire frío en altos niveles troposféricos.

Las anomalías térmicas respecto a valores normales fueron positivas en toda la Península, destacando el tercio septentrional, con un máximo absoluto de 3,6 °C en Zaragoza.

En las fechas del 3 al 10 cruzan frentes nubosos asociados a borrascas que discurren por el Golfo de Vizcaya con régimen general de lluvias. A partir del día 14 aparecen borrascas frente a las costas portuguesas con viento del SW y abundante nubosidad y lluvias, y el temporal se mantiene con cortos intervalos hasta el día 1 de diciembre.

Las temperaturas se mantienen muy suaves con máximas del orden de 20 °C a 25 °C por Levante y Andalucía.

Temperatura máxima	31,8 °C en Tenerife Sur-Aeropuerto
Temperatura mínima	−4,0 °C en Molina de Aragón



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de noviembre de 1989

MUY SECO: Amarillo - SECO: Sepia - NORMAL: Marrón - HÚMEDO: Verde claro - MUY HÚMEDO: Verde oscuro.

DICIEMBRE 1989

En la segunda quincena de este mes continuó lloviendo con abundancia en Galicia y Asturias; pero las lluvias fueron excasas en Cantabria, País Vasco y Duero.

En las fechas del 1 al 8 y del 26 al 30 llovió en forma continua por Extremadura, La Mancha, Guadalquivir, Mediterráneo andaluz y Levante; en este mismo período de tiempo hubo aguaceros torrenciales en Canarias.

Las anomalías térmicas fueron positivas en toda la Península, con sus máximos más acusados en el triángulo Palencia-Zamora-Salamanca.

Las altas presiones del anticiclón europeo afectan la vertiente mediterránea del 2 al 5 de diciembre; luego entre frentes nubosos por las costas portuguesas, con lluvias en la vertiente atlántica hasta el día 19. Nuevamente en fechas del 25 al 29 de diciembre discurre una borrasca del Golfo de Cádiz al Mar de Alborán, con nuevas lluvias en la mitad Sur de la Península.

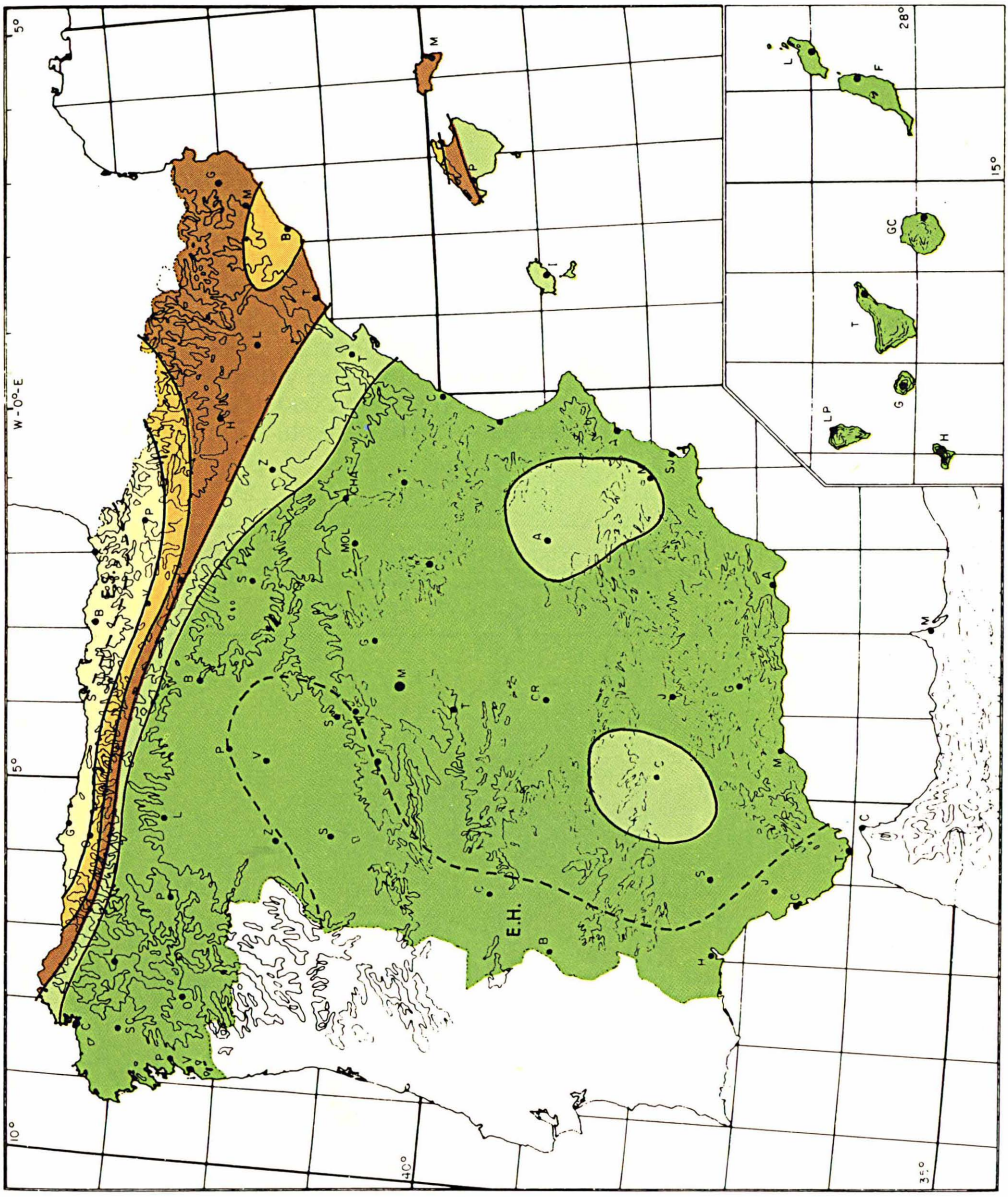
NOTA

La circulación atmosférica se vino manteniendo muy activa por debajo del paralelo 40° N en el otoño de 1989 desde septiembre a diciembre; implicando en el proceso aire-cálido y muy húmedo de origen subtropical con flujos del SW y aire cálido y saturado del Mediterráneo con flujos del E.

El chorro subtropical alcanzó una posición poco frecuente en latitud, apareciendo al N del Atlas marroquí y perturbando el tiempo desde Canarias al Mar de Alborán y Sur de Baleares; todo ello se tradujo en frecuentes y copiosas lluvias, con temperaturas más altas de lo habitual en esa época del año, como lo reflejan claramente las anomalías positivas.

El año resultó «extremadamente húmedo» en zonas de Huelva, Málaga, Almería y Alicante.

Temperatura máxima	30,6 °C en Aeropuerto de Melilla
Temperatura mínima	−4,5 °C en Teruel



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de diciembre de 1989

MUY SECO: Amarillo - SECO: Sepia - NORMAL: Marrón - HÚMEDO: Verde claro - MUY HÚMEDO: Verde oscuro.

ENERO 1990

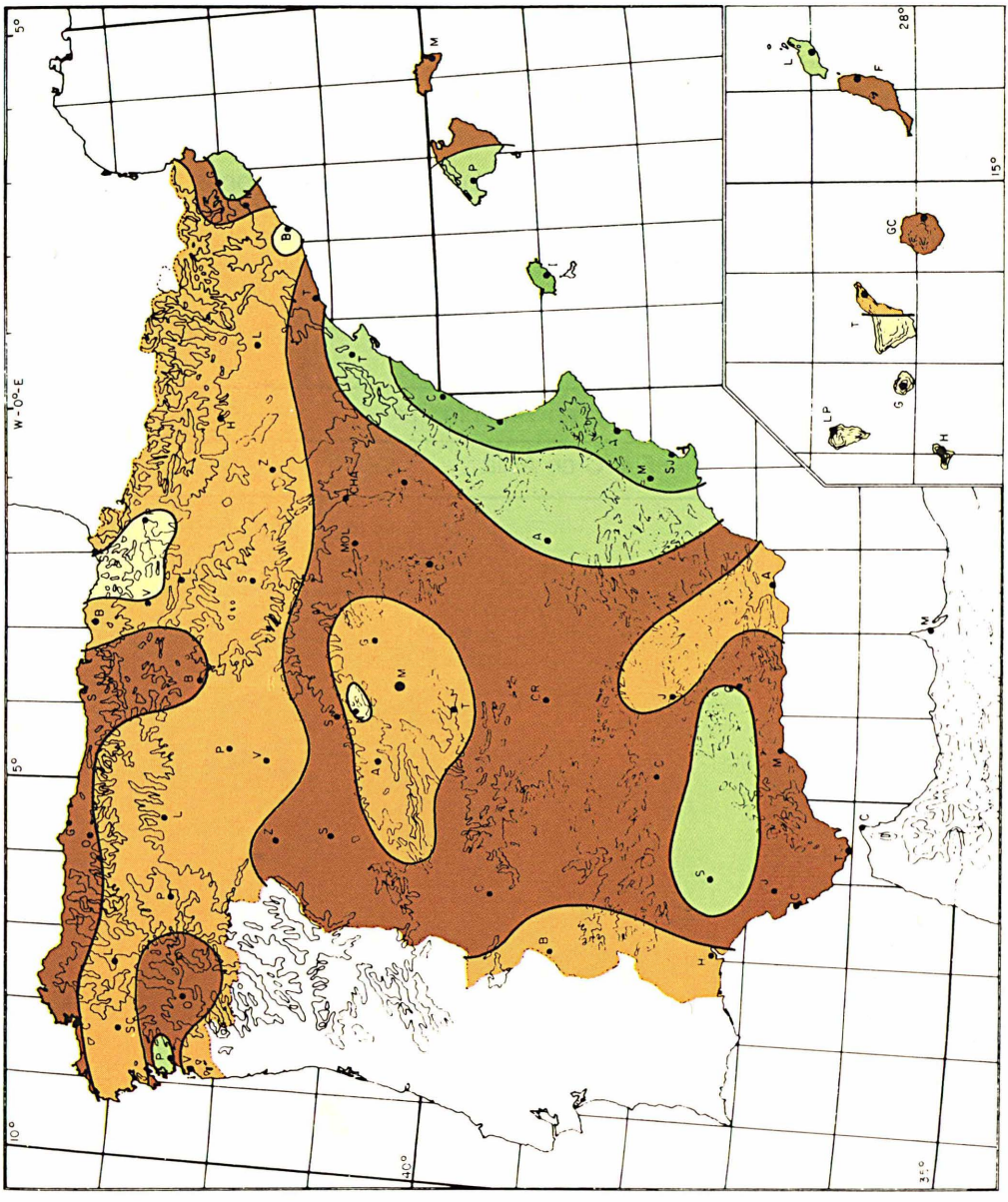
El año 1989 se despidió con lluvias y el 1990 comenzó también con lluvias, especialmente por Galicia, mitad Sur de la Península y Baleares.

Fue seco en Cantabria, País Vasco y Centro; resultó húmedo por Levante y Baleares. Continuaron los anárquicos aguaceros en las Canarias.

En el aspecto térmico, las anomalías fueron positivas en la vertiente atlántica y algo inferiores a lo normal por el Ebro y Duero con valores de −0,5 °C.

Una franja de altas presiones del anticiclón europeo se extiende desde el día 4 al 17 de enero a través de nuestra Península; se registran entonces las primeras heladas del año, siendo éstas de −4° en Burgos y Ávila el día 5. Luego es el anticiclón atlántico el que se extiende en franja de Azores a Baleares, dejando bajo su mitad nuestra Península, con régimen de heladas en las mesetas y nieblas en los valles. Su influencia duró del día 18 al 23. Después, los frentes nubosos de borrascas que discurren por encima del paralelo 50° N afectan ocasionalmente a España, con chubascos y vientos racheados del W.

Temperatura máxima	26,2 °C en Tenerife Sur
Temperatura mínima	−9,6 °C en Molina de Aragón



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de enero de 1990

MUY SECO: Amarillo - SECO: Sepia - NORMAL: Marrón - HÚMEDO: Verde claro - MUY HÚMEDO: Verde oscuro.

FEBRERO 1990

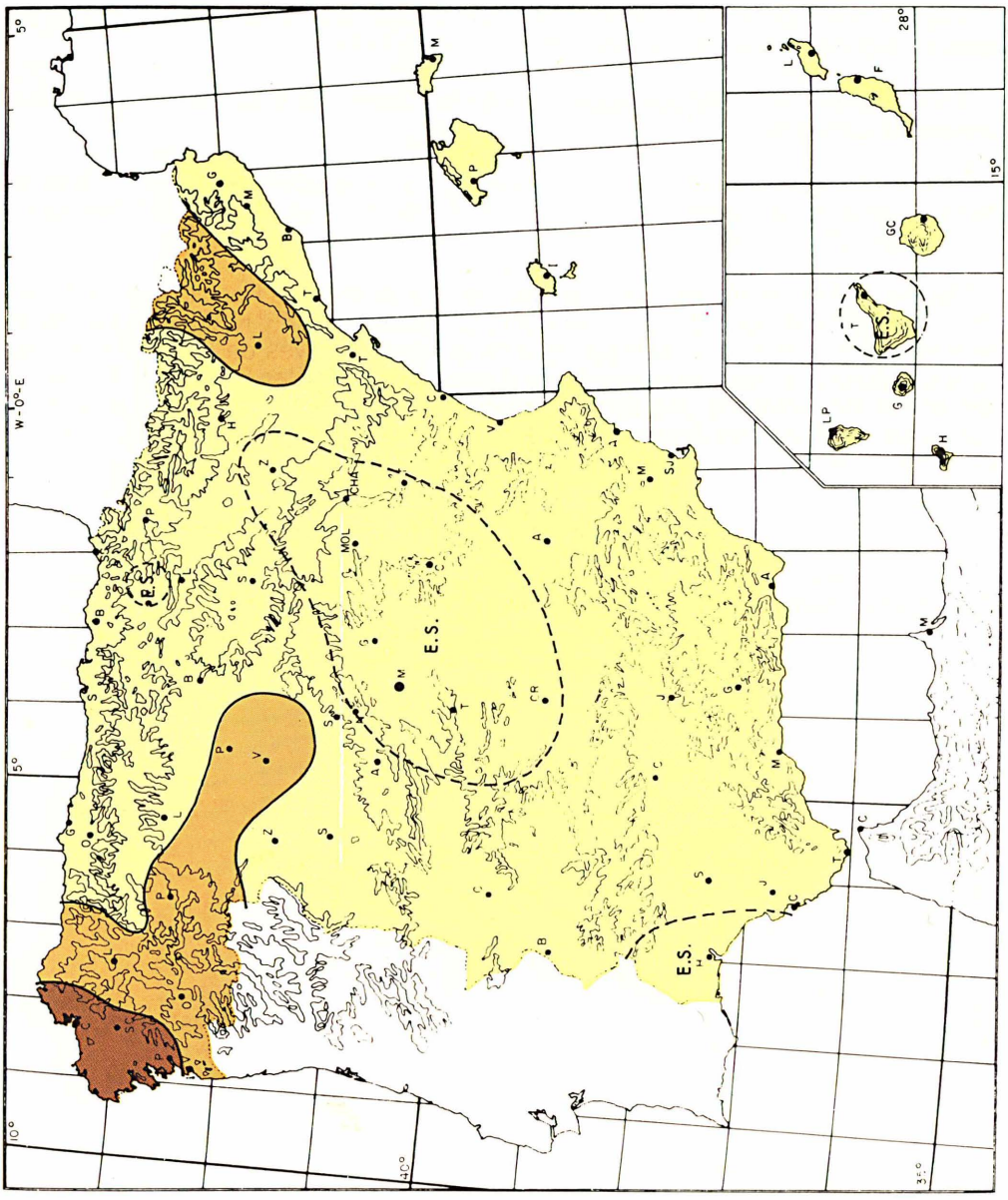
Resultó un mes muy seco, salvo en las Rías Bajas gallegas, donde los frentes nubosos dieron ocasionalmente lluvias.

Las anomalías térmicas fueron positivas, con valores de hasta 5 °C en la vertiente Sur del Sistema Central.

A partir del día 4 y hasta el día 12 se establecen altas presiones del anticiclón de Centro Europa sobre la Península Ibérica, bloqueando el avance de los frentes nubosos que avanzan por el Atlántico. A partir del día 13 se retira el anticiclón hacia las Azores y los frentes nubosos afectan a Cataluña, Ebro y Baleares hasta el día 17.

Del 20 al 26 vuelve a quedar España bajo el control de altas presiones de Europa.

Temperatura máxima	30,0 °C en Tenerife Sur
Temperatura mínima	−5,4 °C en Ávila



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de febrero de 1990

MUY SECO: Amarillo - SECO: Sepia - NORMAL: Marrón - HÚMEDO: Verde claro - MUY HÚMEDO: Verde oscuro.

MARZO 1990

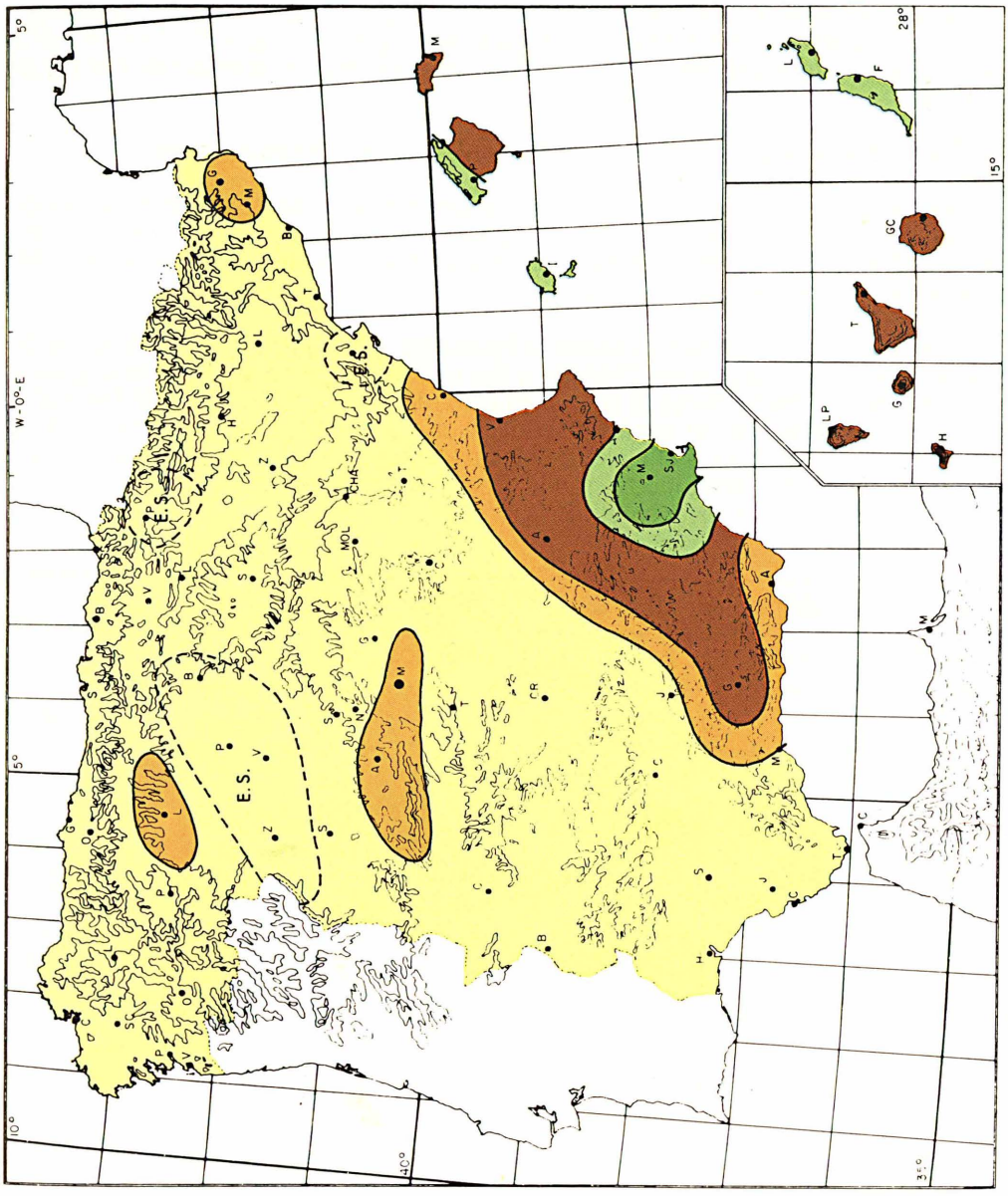
Fue un mes muy seco en general en toda la España peninsular. Hubo lluvias aisladas en algunas fechas en Levante, Murcia y Andalucía.

En Canarias hubo intensos aguaceros en las fechas 29 y 30, particularmente en Arrecife de Lanzarote.

Las temperaturas presentaron, en general, anomalías positivas por encima de los valores normales, de hasta 2,0 °C a 3,0 °C en Andalucía y La Mancha; también por la cornisa Cantábrica y Galicia.

Del día 1 al 12 se mantiene el anticiclón de Azores sobre la Península y los frentes nubosos del frente polar discurren por encima del paralelo 45° N. A partir del día 15, toma el relevo el anticiclón europeo que se extiende a través de la Península hasta Canarias desviando las borrascas desde Azores hacia las islas Británicas. Terminó el mes con la formación de una zona de bajas presiones entre Canarias y el Golfo de Cádiz que dio lluvias en Andalucía y Levante y cielos despejados en el Cantábrico, con vientos del Sur.

Temperatura máxima	32,8 °C en La Palma (A)
Temperatura mínima	−10,2 °C en Ávila



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de marzo de 1990

MUY SECO: Amarillo - SECO: Sepia - NORMAL: Marrón - HÚMEDO: Verde claro - MUY HÚMEDO: Verde oscuro.

ABRIL 1990

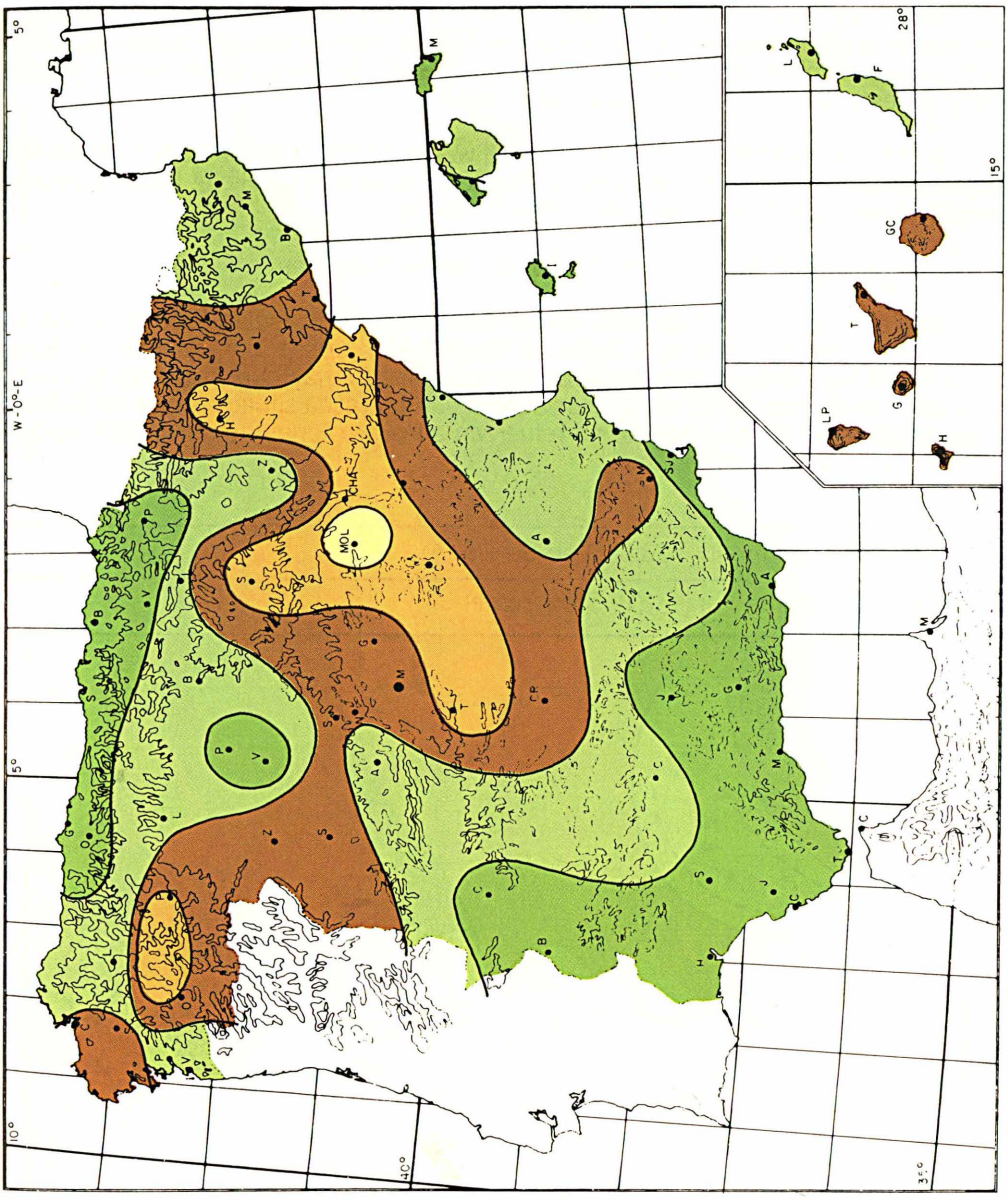
Resultó un mes lluviosísimo en el Cantábrico, Ebro, Cataluña, Andalucía, Levante y Baleares, y lluvioso en el resto peninsular, salvo en el triángulo Soria-Cuenca-Teruel. En el Centro y Extremadura hubo importantes lluvias en fechas del 1 al 9 y del 24 al 30.

Por Canarias se presentaron aguaceros intensos en fechas aisladas.

Las temperaturas acusaron sensibles descensos y se presentaron más heladas que en el centro del período invernal. Hubo anomalías térmicas negativas del orden de −1,5 °C a −2,0 °C en los Sistemas Central e Ibérico y de −0,5 °C a −1,0 °C en la Meseta Sur y área de Albacete-Alicante.

Mandan las bajas presiones sobre la Península. Entre las fechas 3 y 9 varias borrascas que se ahondan entre Canarias y las costas portuguesas dan lluvias generales en España al cruzar hacia la cuenca mediterránea con vientos del SW. Del 9 al 18 la Península queda bajo el control del anticiclón de Azores. Luego, del 19 al 23, las bajas presiones van desde el Golfo de Vizcaya a las Baleares, con vientos del NW y temporal en toda la cuenca mediterránea. Del 26 al 29 una borrasca situada sobre Marruecos da régimen de lluvia en el SE.

Temperatura máxima	29,4 °C en Orense
Temperatura mínima	−4,6 °C en Ávila, Burgos (A)



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de abril de 1990

MUY SECO: Amarillo - SECO: Sepia - NORMAL: Marrón - HÚMEDO: Verde claro - MUY HÚMEDO: Verde oscuro.

MAYO 1990

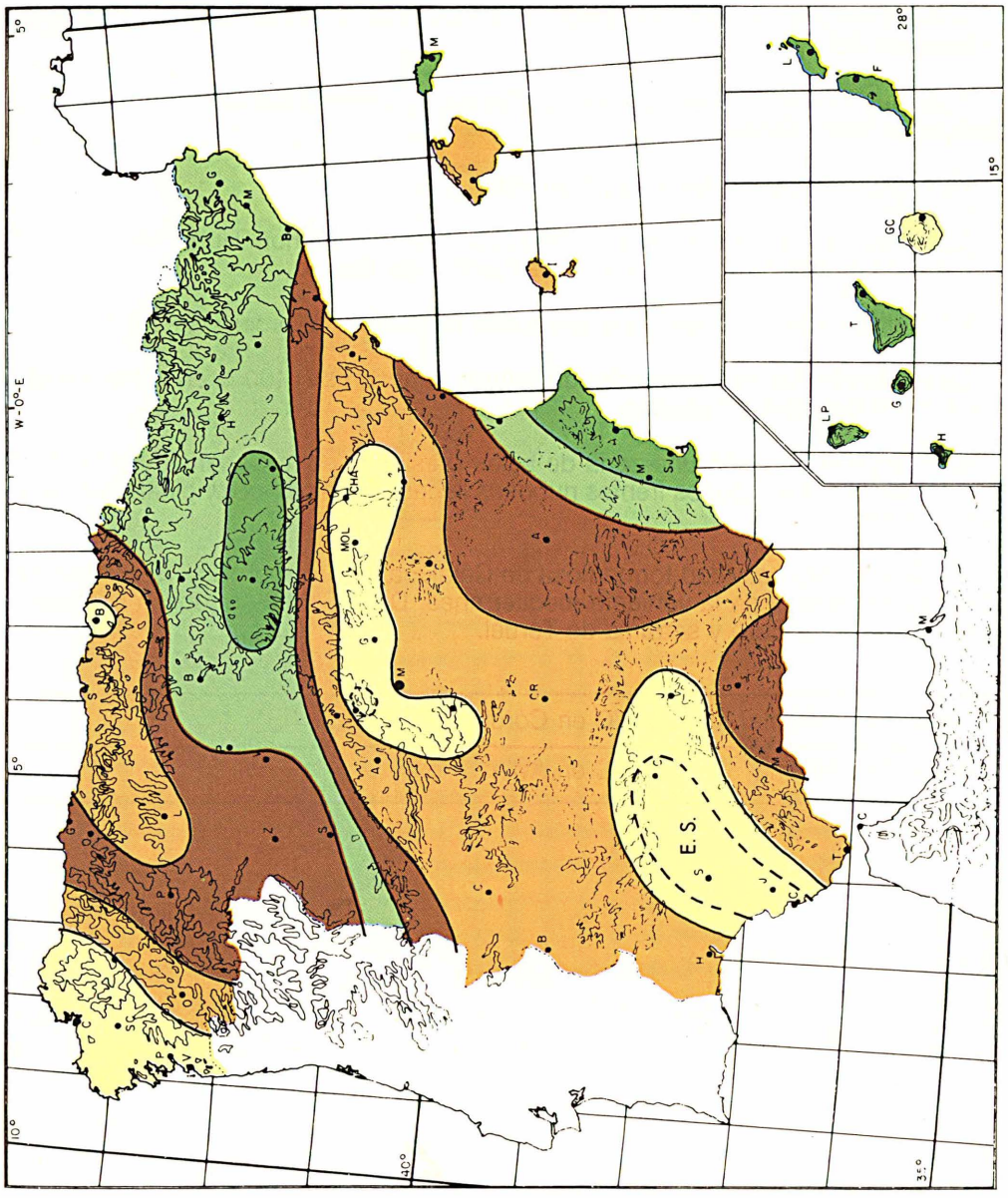
Resultó de lluvias moderadas extendidas a cortos intervalos de tiempo. Las mayores lluvias correspondieron a la cuenca del Ebro y Levante durante la segunda quincena. Las precipitaciones fueron escasas en el Golfo de Cádiz, Extremadura, Andalucía y Sureste; también en Galicia y País Vasco.

Las temperaturas dieron anomalías positivas de hasta +3,0 °C a +3,5 °C en las Rías Bajas gallegas, Cantabria, País Vasco, Bajo Guadalquivir y La Rioja. Hubo anomalías negativas de −1,5 °C en zonas del Sistema Central.

La insolación se mantuvo dentro de los valores normales.

Del 1 al 7 predominan las altas presiones sobre la Península. Del 8 al 12 una borrasca cruza desde Canarias y Golfo de Cádiz hacia Argelia, con régimen de lluvias en la mitad Sur. Tras un paréntesis de tiempo soleado, hay nuevas lluvias por el Sur y Levante en fechas del 22 al 24, asociadas a una borrasca situada al Sur de Baleares y en Argelia. Del 27 en adelante se refuerzan altas presiones del anticiclón europeo en toda la vertiente mediterránea.

Temperatura máxima	36,0 °C en Sevilla (A)
Temperatura mínima	−0,6 °C en Teruel



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de mayo de 1990

MUY SECO: Amarillo - SECO: Sepia - NORMAL: Marrón - HÚMEDO: Verde claro - MUY HÚMEDO: Verde oscuro.

JUNIO 1990

Resultó seco en Galicia y Extremadura y muy seco en el Guadalquivir, La Mancha y Costa del Sol.

Fue muy húmedo en el Cantábrico, Pirineos y Sistema Central, con régimen de chubascos tormentosos.

Hubo aguaceros en Baleares y Canarias.

Las mayores temperaturas se presentaron por el interior. Hubo anomalías de +3,0 °C en La Mancha y de +2,5 °C en la Castilla del Duero.

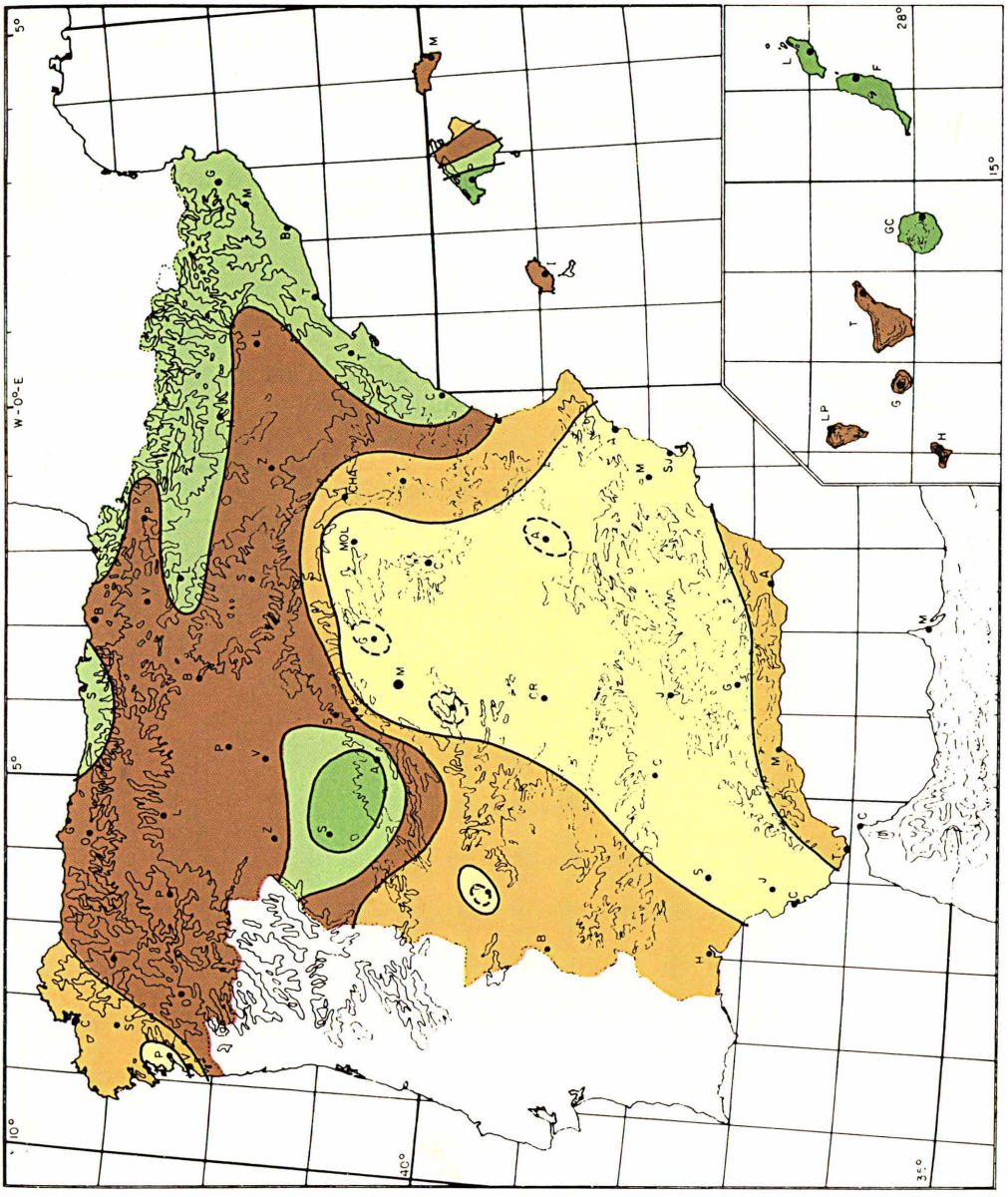
En Gerona y en Pollensa hubo anomalías puntuales del orden de −1,0 °C.

La insolación fue muy acusada con valores superiores al 100 % en la Península, y el 110 % en Baleares y Canarias.

Comienza el mes con una zona de bajas presiones entre Canarias y el Golfo de Cádiz; mientras que algunos frentes nubosos llegan al Cantábrico originando chubascos aislados.

Del 9 al 12 hay actividad tormentosa en Cataluña y Ebro. Del 13 al 19 predominan altas presiones en toda la vertiente mediterránea. Del 24 al 28 se repiten chubascos tormentosos en el Ebro y serranía de Teruel.

Temperatura máxima	38,4 °C en Córdoba (A)
Temperatura mínima	3,8 °C en Ávila



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de junio de 1990

MUY SECO: Amarillo - SECO: Sepia - NORMAL: Marrón - HÚMEDO: Verde claro - MUY HÚMEDO: Verde oscuro.

JULIO 1990

Resultó un mes húmedo en el País Vasco, Pirineos, Ebro, La Mancha y Sureste, especialmente en fechas 2 y 3 y del 26 al 28. También hubo chubascos en Baleares.

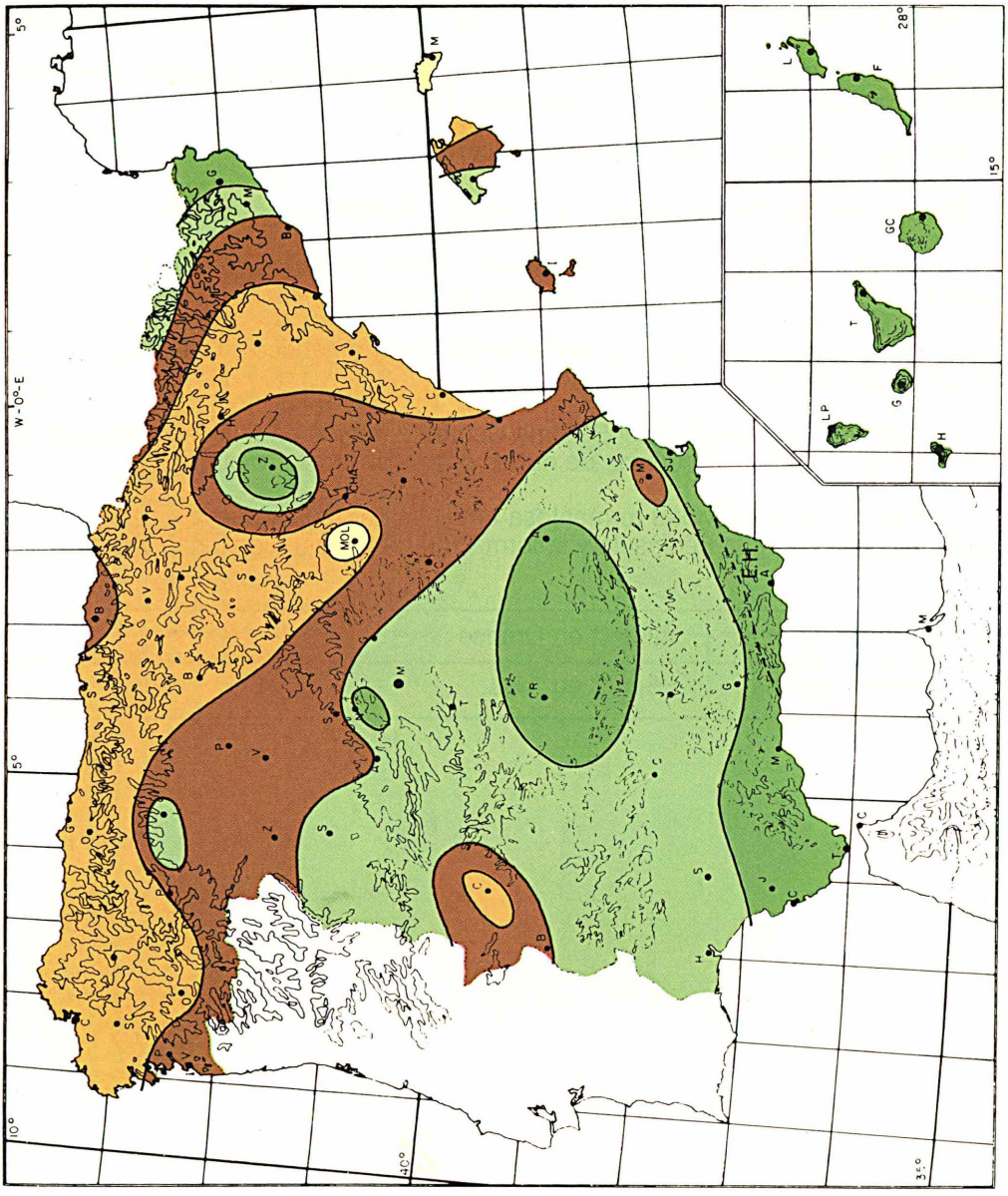
Fue seco en Galicia, Asturias, Meseta Norte y Sistema Ibérico, donde no cayó una gota. En Canarias hubo frecuentes aguaceros.

Las temperaturas fueron las normales en esta época del año, salvo en Galicia donde se acusaron anomalías sobre la normal de hasta +3,0 °C, y el Guadalquivir +2,5 °C, respectivamente.

La insolación fue muy acusada en el litoral cantábrico con valores de hasta el 140 % de lo normal, bajando al 85 % en la zona de Murcia y el Mar Menor.

Circulan atmósferas muy altas por encima de 50° N. Pulsaciones de aire cálido y seco del Sahara, con golpes de calor y escasas tormentas.

Temperatura máxima	43,0 °C en Córdoba (A)
Temperatura mínima	4,2 °C en Lugo (A)



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de julio de 1990

MUY SECO: Amarillo - SECO: Sepia - NORMAL: Marrón - HÚMEDO: Verde claro - MUY HÚMEDO: Verde oscuro.

AGOSTO 1990

Resultó muy seco en Galicia, Cantábrico y Pirineos; también en ambas Castillas.

Por el Ebro y Cataluña hubo bastante actividad tormentosa, especialmente en la segunda quincena, destacando un núcleo en Teruel.

Por Extremadura y La Mancha apenas llovió.

Resultó algo lluvioso en Andalucía, Levante y Baleares.

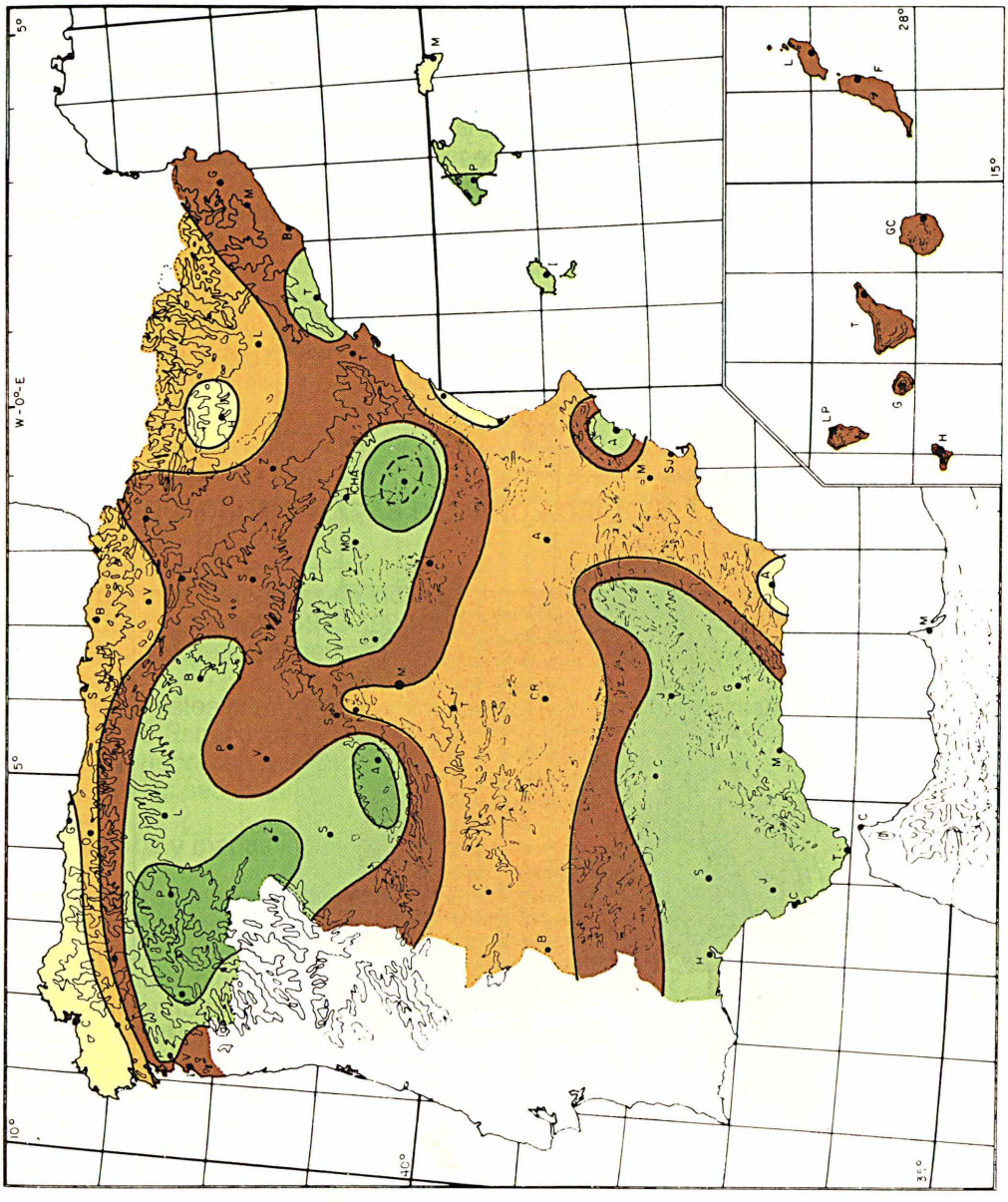
Las anomalías positivas de la temperatura fueron acusadas en toda España, destacando +3,0 °C en Galicia y 2,0 °C en la zona de Almería-Murcia.

La insolación fue superior a la normal en Galicia, Cantábrico y Cataluña, con valor del orden del 130 %.

Fue inferior a la normal en el Sistema Central e Ibérico con valores del orden del 90 %, debido a la gran frecuencia de nubes convectivas y tormentosas.

En agosto, salvo actividad tormentosa en fechas aisladas, persiste el régimen de altas presiones sobre la Península y la formación de la baja térmica en Extremadura.

Temperatura máxima	42,2 °C en Orense
Temperatura mínima	5,2 °C en Ávila



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de agosto de 1990

MUY SECO: Amarillo - SECO: Sepia - NORMAL: Marrón - HÚMEDO: Verde claro - MUY HÚMEDO: Verde oscuro.

RESUMEN DEL CARÁCTER GENERAL DEL AÑO AGRÍCOLA 1989-1990

El año agrícola 1989-1990 tuvo las siguientes características:

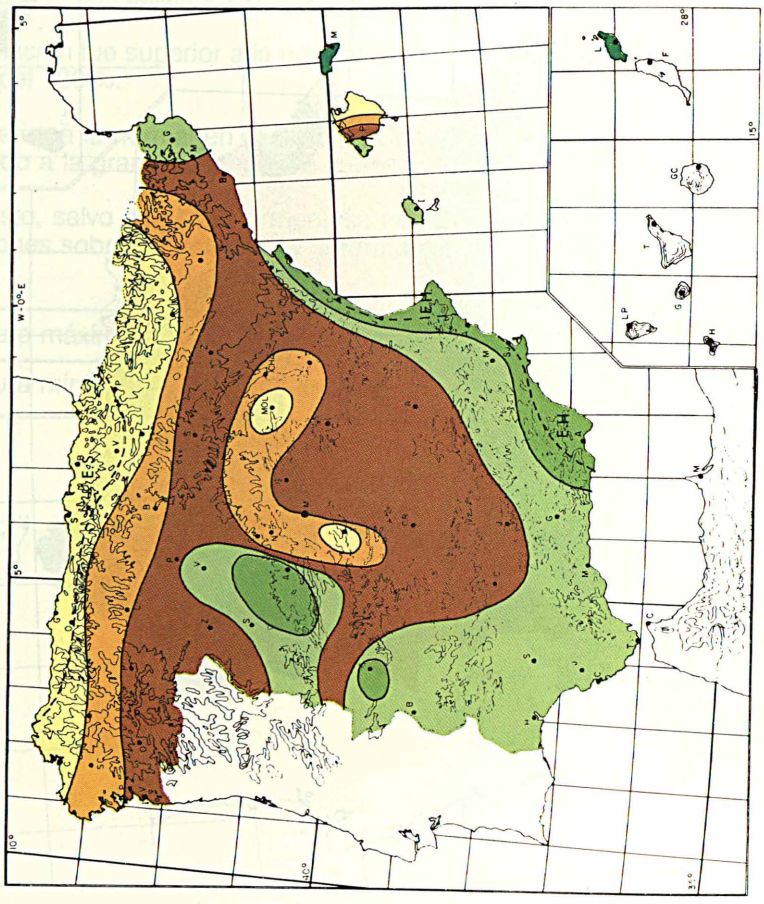
Fue muy lluvioso en el período septiembre, octubre, noviembre y diciembre por la mitad del Sur de España, Levante y Baleares; también en las Canarias.

Por Asturias, Cantabria, País Vasco y Alto Ebro, esos meses fueron de marcada sequía.

Enero fue lluvioso en la mitad meridional y en el Mediterráneo.

Febrero y marzo de 1990 resultaron meses muy secos y templados en general en toda España peninsular.

Abril y mayo fueron lluviosos en el Cantábrico y también en la cuenca del Ebro y Levante.



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el año agrícola 1989-1990

MUY SECO: Amarillo - SECO: Sepia - NORMAL: Marrón - HÚMEDO: Verde claro - MUY HÚMEDO: Verde oscuro.

Las temperaturas fueron agradables, salvo ciertos retrocesos al frío.

Junio, julio y agosto, fueron meses muy secos en Galicia y Cantábrico; presentaron una actividad tormentosa en el Ebro, Cataluña y Levante, y por las cordilleras Central e Ibérica.

También fueron muy cálidos, con golpes de calor extremados.

Predominaron las anomalías positivas de las temperaturas en la mayor parte de las observaciones y a lo largo del año agrícola, con valores muy extremados de hasta +3,5 °C en Galicia y Cantabria en los meses de mayo y julio.

Son dignos de destacar los cortos períodos de helada del invierno; siempre muy circunscritos a las tierras altas y los intensos calores de los meses de julio y agosto con máximas de 42 °C por comarcas del Guadalquivir, Galicia y País Vasco, coincidiendo con entradas de vientos cálidos y secos de componente Sur.

También hay que destacar la gran influencia que tuvo sobre el régimen de lluvias la entrada del aire subtropical en los meses de otoño e invierno: de septiembre de 1989 a enero de 1990.

Tras el paréntesis de sequía de febrero y marzo, en abril y mayo empezó ya a tener más actividad el aire polar modificado asociado a las borrascas del Atlántico.

* * *

CUADROS Y MAPAS DEL AÑO AGRÍCOLA 1989-1990

En las páginas inmediatas se incluyen, en sendos cuadros, los índices mensuales y anuales del año agrícola 1989-1990, de los elementos climatológicos más representativos, obtenidos de las observaciones realizadas en los observatorios más importantes.

Algunos de estos cuadros se complementan con mapas representativos de la distribución sobre España de los valores anuales. La mayor parte de estos mapas se han confeccionado con los datos recogidos de todas las estaciones principales y de gran parte de las secundarias.

Los cuadros y mapas incluidos son:

Temperaturas máximas absolutas: Cuadro y mapa.
Temperaturas mínimas absolutas: Cuadro y mapa.
Temperaturas máximas medias: Cuadro.
Temperaturas mínimas medias: Cuadro.
Precipitación total: Cuadro y mapa.
Número de días de precipitación: Cuadro y mapa.
Número de días de helada: Cuadro y mapa.
Número de días de tormenta: Cuadro.
Horas de sol: Cuadro y mapa.
Primera y última helada: Cuadro.
Rachas máximas de viento: Cuadro.

TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA (°C)

Año agrícola 1989-1990

Nombre de la Estación	1989				1990								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Monteventoso	25,6	26,4	21,6	17,4	14,4	21,6	23,4	22,6	25,2	23,6	33,6	34,2	34,2
La Coruña	25,4	26,8	21,2	19,0	15,8	23,0	25,6	24,0	24,8	23,0	31,6	28,0	31,6
Lugo-Aerop.	28,6	28,2	20,2	17,2	14,4	23,8	27,8	26,0	30,8	27,6	41,2	40,8	41,2
S. Compostela-Aerop.	29,0	27,6	19,0	16,6	13,2	21,0	23,4	24,8	26,2	26,8	39,4	37,8	39,4
Pontevedra	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vigo-Aerop.	30,0	29,0	21,4	18,0	14,0	22,0	24,0	25,0	26,6	31,0	36,6	34,4	36,6
Orense	33,2	31,4	20,0	20,4	16,6	23,2	28,2	29,4	31,6	35,0	42,6	42,2	42,6
Ponferrada	28,4	25,6	18,0	18,2	14,2	19,8	23,6	25,4	31,0	33,0	37,2	37,2	37,2
Avilés-Aerop.	24,0	24,5	22,4	23,5	18,6	22,5	23,2	22,6	23,5	24,5	32,0	27,5	32,0
Gijón	22,8	24,2	22,4	23,6	20,6	21,0	23,4	22,2	24,0	24,4	30,8	25,8	30,8
Oviedo	26,3	27,0	23,0	22,2	19,0	22,6	25,2	23,6	27,8	24,4	35,0	30,8	35,0
Santander-Aerop.	28,4	29,4	23,4	23,2	20,0	26,6	26,8	25,0	28,0	26,4	35,0	30,4	35,0
Santander	26,8	28,2	22,8	22,6	19,8	26,6	26,9	22,6	27,5	25,8	35,5	28,0	35,5
Bilbao-Aerop.	34,0	30,4	22,6	23,5	19,5	26,8	29,0	25,8	31,4	30,8	39,2	35,7	39,2
San Sebastián	29,2	27,0	21,4	21,6	17,8	25,0	28,0	24,0	28,6	26,0	32,6	31,2	32,6
San Sebastián-Aerop.	31,6	32,0	24,2	24,0	21,0	27,2	26,2	22,8	31,0	30,2	34,2	33,2	34,2
León-Aeród.	27,6	25,6	16,4	13,2	13,0	16,8	22,4	21,4	27,6	30,8	35,8	34,4	35,8
Zamora	30,8	28,0	20,4	16,8	12,8	20,4	25,6	23,0	31,6	34,6	39,4	37,6	39,4
Burgos-Aeród.	28,0	25,4	19,6	14,0	10,0	19,8	24,3	19,8	25,8	31,0	35,7	35,4	35,7
Valladolid-Aeród.	28,0	26,8	18,8	14,4	11,2	20,0	24,0	21,4	28,8	33,4	36,5	36,0	36,5
Valladolid	29,4	27,2	20,0	16,0	11,8	21,4	25,0	23,0	31,0	35,0	37,5	37,8	37,8
Soria	27,8	26,4	20,2	15,6	11,6	20,2	23,8	18,6	26,4	32,2	35,4	34,2	35,4
Salamanca-Aeród.	29,6	28,2	30,5	15,1	12,6	21,0	25,8	21,3	31,0	34,5	37,2	36,4	37,2
Ávila	26,8	24,8	19,8	15,2	12,5	19,8	21,2	17,0	26,5	30,8	34,4	33,6	34,4
Segovia	28,0	26,4	22,4	16,0	11,4	20,6	23,2	18,5	27,6	33,5	36,8	35,8	36,8
Navacerrada	19,8	18,7	14,4	7,2	6,2	13,4	17,8	12,3	19,3	26,6	29,4	27,1	29,4
Madrid (Barajas)	31,0	28,5	24,0	16,4	13,5	21,2	25,5	21,4	30,4	36,5	39,9	38,6	39,9
Madrid (Retiro)	29,0	26,8	22,3	15,2	12,5	20,5	24,5	20,5	28,5	35,4	37,0	36,8	37,0
Guadalajara	30,7	28,2	23,8	16,5	13,8	22,0	25,6	22,6	30,4	37,2	38,5	38,0	38,5
Toledo	32,7	30,0	25,6	18,2	14,3	22,0	27,1	21,5	32,2	37,5	41,3	39,4	41,3
Cuenca	28,4	25,4	22,6	16,0	12,8	21,4	23,8	20,0	27,0	33,0	36,8	35,0	36,8
Molina de Aragón	27,6	27,0	22,0	15,2	13,4	21,6	24,6	20,0	27,8	33,2	35,2	34,8	35,2
Ciudad Real	32,0	28,4	25,4	18,0	13,6	23,0	26,4	22,8	33,0	37,4	39,6	38,0	39,6
Albacete-Aeród.	29,4	27,0	22,6	21,0	15,0	23,6	25,6	20,6	29,4	34,6	36,6	35,2	36,6
Cáceres	32,4	31,6	23,4	17,6	14,4	22,4	25,2	21,6	32,6	37,6	40,6	40,6	40,6
Badajoz-Aeród.	35,4	33,4	25,2	19,6	16,0	24,0	28,4	24,4	33,6	37,8	41,6	41,8	41,8
Vitoria-Aerop.	30,2	25,4	21,0	18,7	14,7	20,5	26,6	22,6	27,5	32,4	37,1	37,0	37,1
Logroño	31,2	27,0	22,2	20,4	16,2	20,4	26,2	24,6	29,0	34,2	38,0	37,8	38,0
Logroño-Aeród.	32,4	27,4	22,4	21,4	17,0	20,6	27,2	24,8	30,0	34,6	39,4	38,8	39,4
Noain-Pamplona	31,4	26,4	22,6	19,0	15,4	22,2	26,4	23,2	28,2	35,0	37,2	36,9	37,2
Huesca-Aeród.	31,2	25,0	22,8	15,8	14,6	21,0	25,8	23,8	29,2	33,0	37,4	37,4	37,4
Daroca	29,8	27,4	24,0	18,6	13,0	23,2	26,0	21,6	28,8	35,0	36,6	35,0	36,6
Zaragoza-Aerop.	31,6	28,0	24,4	21,5	17,4	22,2	27,7	25,4	32,5	36,0	39,0	38,0	39,0
Calamocha	30,0	26,5	23,5	18,0	13,0	22,0	25,0	21,0	29,0	34,0	36,5	34,8	36,5
Teruel	28,4	26,5	23,4	18,0	15,5	23,8	25,0	19,5	27,4	32,0	36,6	34,2	36,6

TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA (°C)

Año agrícola 1989-1990

Nombre de la Estación	1989				1990								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Lérida	31,4	25,5	23,5	18,5	15,5	23,4	22,7	25,5	31,0	35,6	38,0	38,0	38,0
Gerona-Aerop.	29,2	27,0	25,8	22,4	19,4	22,4	28,6	22,6	29,4	31,0	34,2	34,4	34,4
La Molina	21,0	20,0	16,6	15,6	10,0	16,6	17,6	14,0	18,3	23,6	25,1	24,1	25,1
Barcelona	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Barcelona-Aerop.	28,0	24,7	22,1	19,8	17,0	—	—	—	—	—	—	—	—
Tarragona	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tortosa	30,0	29,0	24,4	21,0	21,8	25,6	30,0	25,7	29,5	33,0	36,7	38,6	38,6
Montseny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Castellón	29,4	26,6	22,8	24,0	22,1	27,2	25,8	26,2	26,6	31,0	37,8	35,5	37,8
Valencia-Aerop.	30,0	29,5	25,6	22,3	19,4	29,4	29,7	25,5	28,2	36,4	37,4	36,0	37,4
Valencia	29,5	27,6	26,6	23,5	20,2	29,0	29,0	25,5	28,4	35,0	37,0	35,4	37,0
Alicante-Aerop.	31,8	30,8	26,6	25,6	21,0	29,2	27,6	27,6	30,2	34,2	37,6	35,4	37,6
Alicante	32,0	30,6	27,0	25,4	21,6	29,4	28,4	27,4	29,4	34,4	36,2	33,2	36,2
Alcantarilla	32,5	31,0	27,5	25,8	21,6	29,0	28,2	26,6	32,6	37,4	40,5	39,2	40,5
Murcia	31,7	32,0	27,7	25,6	21,6	28,7	28,8	26,9	32,1	37,4	39,6	38,8	39,6
San Javier	28,5	30,4	24,6	23,4	20,4	27,4	25,0	24,4	29,6	33,0	34,0	34,6	34,6
Tablada	36,6	35,2	27,0	20,6	17,6	25,4	29,5	27,0	35,6	37,6	42,0	42,0	42,0
Sevilla-Aerop.	36,4	35,6	27,0	20,4	17,6	26,6	30,4	27,2	36,0	38,2	42,0	41,8	42,0
Córdoba-Aerop.	36,0	34,2	28,0	22,6	17,2	25,0	28,6	26,0	34,0	38,4	43,0	41,2	43,0
Granada-Aerop.	32,4	30,8	25,0	21,6	16,6	26,2	28,0	24,0	30,6	37,2	39,4	37,0	39,4
Huelva	36,6	33,4	24,6	20,2	17,8	23,0	27,2	27,0	32,2	36,6	38,6	40,4	40,4
Morón de la Frontera	35,0	34,6	26,7	22,5	17,4	24,5	28,9	25,9	34,0	36,6	41,8	40,8	41,8
Jerez de la Frontera	35,6	34,8	26,2	22,0	17,8	23,2	28,2	25,5	32,0	34,6	40,4	38,8	40,4
Cádiz	30,8	28,0	23,6	21,0	18,6	23,4	23,6	25,0	27,4	28,4	—	35,2	—
San Fernando	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Málaga-Aerop.	30,8	32,6	25,4	22,0	18,8	25,0	25,4	26,6	30,6	35,0	38,4	38,4	38,4
Almería-Aerop.	32,8	31,0	24,0	22,4	19,4	22,4	26,2	23,4	31,6	34,0	38,0	36,4	38,0
P. Mallorca-Aerop.	30,6	27,6	23,0	21,4	18,5	23,0	22,6	22,2	29,2	34,6	33,2	34,6	34,6
Pollensa	30,4	26,8	25,4	24,0	20,0	25,2	25,8	21,8	28,6	31,8	35,0	33,6	35,0
Mahón-Aerop.	29,4	26,4	23,0	20,8	18,0	21,0	22,2	21,4	27,2	31,2	32,8	33,6	33,6
Ibiza-Aerop.	30,4	26,0	23,8	21,0	19,2	23,4	21,0	22,0	27,0	30,0	32,8	33,4	33,4
S. C. Tenerife	31,1	29,5	26,7	26,0	22,2	28,2	31,8	23,3	26,8	27,4	31,2	38,6	38,6
Tenerife Norte	32,0	31,0	22,4	23,0	17,0	25,8	29,0	20,0	22,4	24,8	35,0	38,4	38,4
Tenerife Sur	35,6	34,0	31,8	27,6	26,2	30,0	32,4	24,6	28,0	27,4	36,0	39,6	39,6
Izaña	23,6	21,0	14,0	17,6	11,4	16,0	18,8	15,8	20,4	26,0	28,8	27,4	28,8
Las Palmas-Aerop.	34,5	34,0	28,0	27,4	22,5	28,0	32,6	26,6	27,5	26,5	32,0	37,4	37,4
Fuerteventura-Aerop.	34,6	36,2	27,1	29,5	24,0	29,0	28,5	25,5	27,0	28,0	32,5	36,4	36,4
Lanzarote-Aerop.	35,5	36,0	28,7	25,3	21,5	26,6	31,4	25,3	27,6	28,7	30,5	41,3	41,3
La Palma-Aerop.	28,3	31,5	28,0	25,7	21,1	28,7	32,8	23,8	24,9	25,5	26,4	32,1	32,8
Hierro-Aerop.	28,1	30,4	26,5	25,5	21,6	26,6	29,0	23,4	25,2	25,8	26,7	33,8	33,8
Ceuta	27,6	29,0	22,6	25,4	18,6	24,0	—	—	25,4	32,8	31,4	34,4	34,4
Melilla	32,4	28,4	26,8	30,6	20,6	24,6	23,4	24,6	28,8	32,6	35,4	37,2	37,2

TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA (°C)

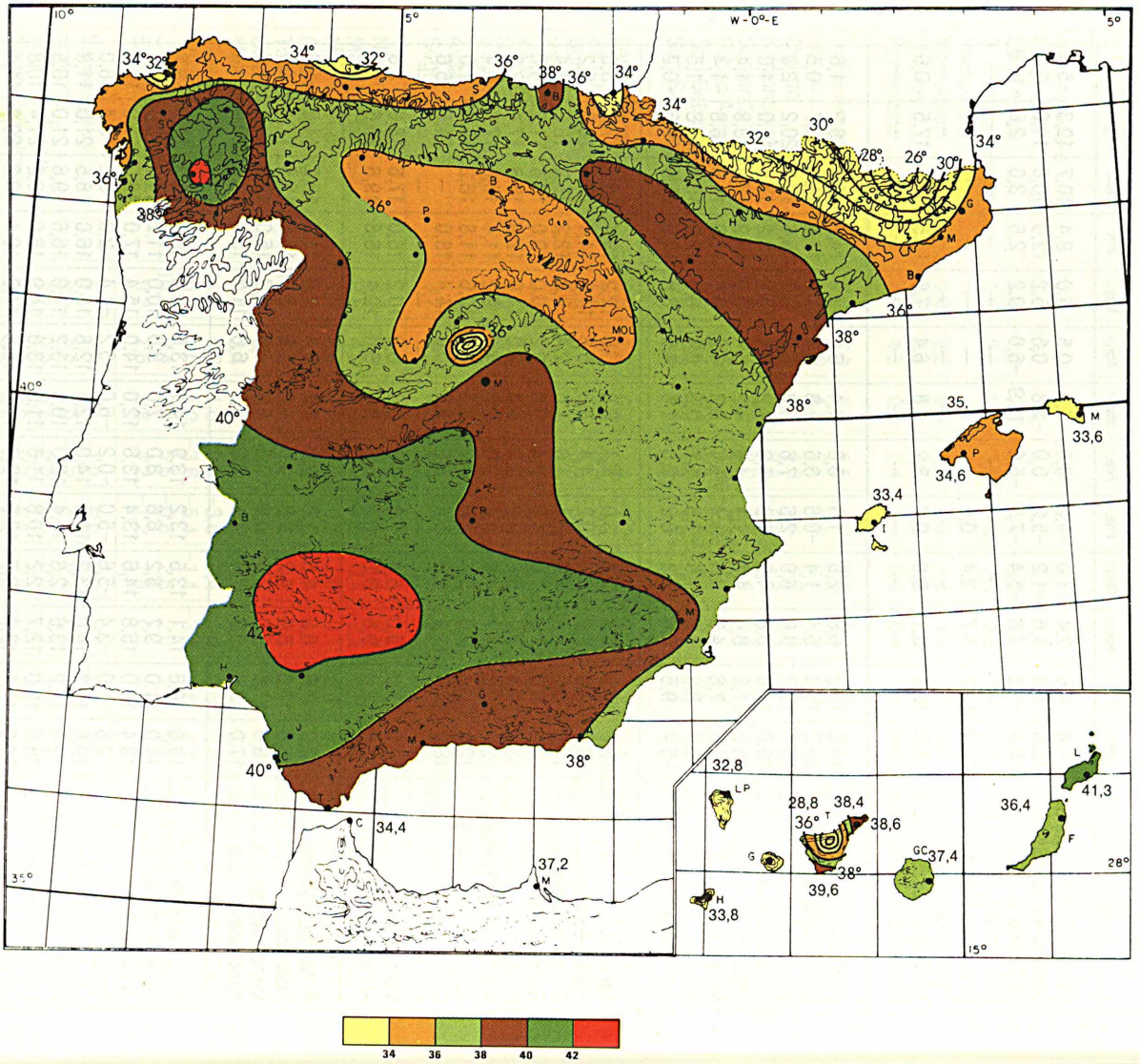
Año agrícola 1989-1990

Nombre de la Estación	1989				1990								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Monteventoso	11,6	7,0	7,0	7,6	5,0	3,4	6,0	4,4	9,6	10,0	11,2	11,6	3,4
La Coruña	10,8	10,2	7,6	7,8	4,6	7,8	5,8	6,2	10,8	12,2	13,6	14,0	4,6
Lugo-Aerop.	1,6	1,0	−2,2	0,0	−5,4	−0,8	−3,2	0,2	4,2	7,2	4,2	6,6	−5,4
S. Compostela-Aerop.	5,6	5,0	0,0	3,0	−0,6	3,0	1,0	1,4	5,6	6,3	8,0	9,2	−0,6
Pontevedra	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vigo-Aerop.	9,8	9,2	5,0	5,0	1,0	4,8	4,0	2,8	9,2	10,0	12,0	11,8	1,0
Orense	5,6	3,4	2,4	3,4	−1,2	1,0	−2,0	2,0	6,4	8,6	7,6	10,0	−2,0
Ponferrada	5,8	4,2	0,6	2,4	−3,0	−0,2	0,4	1,6	8,0	8,6	7,8	9,6	−3,0
Avilés-Aerop.	10,0	7,0	5,8	5,5	1,0	5,0	2,0	3,0	8,5	10,4	11,0	12,0	1,0
Gijón	8,2	5,0	4,2	2,4	−2,0	0,2	−0,4	5,0	8,6	10,0	11,0	12,0	−2,0
Oviedo	8,0	5,6	4,8	4,0	1,0	3,2	−1,4	1,8	9,8	8,8	10,2	10,4	−1,4
Santander-Aerop.	9,4	5,6	5,0	3,8	−0,8	4,4	−0,4	5,0	8,8	10,8	11,2	12,6	−0,8
Santander	12,2	9,4	7,0	8,0	3,8	7,4	5,4	5,2	12,4	11,8	12,8	14,3	3,8
Bilbao-Aerop.	7,5	4,6	4,7	4,2	−0,6	3,2	−2,7	3,8	8,3	9,6	9,7	10,8	−2,7
San Sebastián	9,6	8,4	5,4	7,4	2,6	4,4	−0,2	3,6	10,4	11,0	11,4	11,4	−0,2
San Sebastián-Aerop.	9,6	5,8	4,4	1,4	−1,2	2,6	−1,0	3,4	10,4	10,8	11,4	11,4	−1,2
León-Aeród.	2,8	1,4	−0,2	1,4	−7,2	−0,2	−3,2	−2,2	5,6	5,4	5,0	6,0	−7,2
Zamora	7,2	4,4	1,4	3,4	−3,8	−0,4	−2,2	0,0	6,2	9,8	10,2	10,0	−3,8
Burgos-Aeród.	3,6	−0,6	−2,4	−0,2	−6,4	−2,4	−7,4	−2,4	1,1	4,0	6,0	6,0	−7,4
Valladolid-Aeród.	7,0	2,2	−1,2	1,0	−8,0	−0,4	−3,6	−4,6	4,4	4,6	5,6	6,6	−8,0
Valladolid	7,6	4,2	0,6	1,6	−5,0	0,2	−2,2	−1,8	4,4	6,5	8,2	8,6	−5,0
Soria	5,2	0,0	−1,0	−2,6	−6,4	−3,4	−6,4	−2,6	3,2	5,4	6,6	7,6	−6,4
Salamanca-Aeród.	5,5	2,6	0,0	1,6	−5,0	−2,0	−3,0	−2,0	4,0	8,0	9,6	9,2	−5,0
Ávila	1,0	−1,2	−2,6	−0,8	−7,0	−5,4	−10,2	−4,6	1,2	3,8	5,5	5,2	−10,2
Segovia	3,7	1,3	2,0	0,5	−4,7	−1,6	−5,2	−2,5	4,2	6,7	9,5	6,6	−5,2
Navacerrada	3,4	−0,9	−4,2	−3,6	−8,1	−6,4	−9,0	−7,4	1,2	2,2	6,4	5,2	−9,0
Madrid (Barajas)	9,8	4,2	−1,4	0,0	−4,8	−0,4	−2,2	0,2	4,8	10,2	12,0	14,0	−4,8
Madrid (Retiro)	11,0	8,4	4,8	3,0	−0,5	1,0	−0,1	2,6	8,2	12,1	15,3	13,2	−0,5
Guadalajara	5,4	0,8	−1,4	0,0	−5,8	−1,4	−4,2	−2,0	3,0	6,6	8,4	10,2	−5,8
Toledo	11,5	6,5	2,4	1,2	−3,6	0,7	−0,5	0,0	6,0	12,1	12,7	13,8	−3,6
Cuenca	7,2	3,4	0,8	−2,4	−6,2	−2,6	−3,6	−2,4	2,6	8,6	8,8	11,0	−6,2
Molina de Aragón	−0,4	−3,4	−4,0	−4,0	−9,6	−5,0	−8,8	−4,4	−2,6	5,0	6,0	7,4	−9,6
Ciudad Real	11,0	6,2	1,0	0,6	−3,8	0,4	0,0	0,6	5,6	12,6	13,6	13,6	−3,8
Albacete-Aeród.	10,6	3,0	−1,0	−3,6	−5,4	−1,4	−3,8	−2,6	2,4	9,8	12,4	14,0	−5,4
Cáceres	10,8	9,4	5,4	5,6	−0,6	2,6	2,0	2,6	9,2	12,4	16,0	16,0	−0,6
Badajoz-Aeród.	9,2	7,6	5,8	4,2	−1,2	1,8	0,6	4,0	9,8	10,4	12,6	15,0	−1,2
Vitoria-Aerop.	5,2	1,0	1,0	−1,2	−5,6	−4,0	−7,0	−0,2	2,6	5,4	5,6	5,3	−7,0
Logroño	8,0	2,2	1,0	−1,2	−4,0	−2,4	−6,4	0,4	5,0	9,2	10,4	11,4	−6,4
Logroño-Aeród.	8,2	2,2	0,4	−2,2	−4,0	−2,0	−7,2	1,8	5,8	8,8	10,2	11,4	−7,2
Noain-Pamplona	6,0	1,0	0,0	−2,8	−5,8	−2,2	−6,4	−2,4	4,8	7,0	5,4	8,0	−6,4
Huesca-Aeród.	7,6	6,6	2,8	−2,8	−5,2	1,6	−1,6	0,4	8,4	8,0	10,0	9,2	−5,2
Daroca	3,6	3,0	0,2	−1,4	−6,6	−1,2	−6,0	−1,6	−0,4	7,6	8,8	9,4	−6,6
Zaragoza-Aerop.	10,6	7,0	3,8	0,6	−3,6	1,6	−4,5	1,6	4,0	11,8	13,4	13,0	−4,5
Calamocha	1,5	0,5	−3,5	−4,5	−9,0	−4,5	−8,0	−5,0	−5,0	5,0	7,0	7,0	−9,0
Teruel	4,4	1,4	−2,0	−4,5	−8,5	−3,8	−6,8	−3,4	−0,6	6,0	8,0	7,4	−8,5

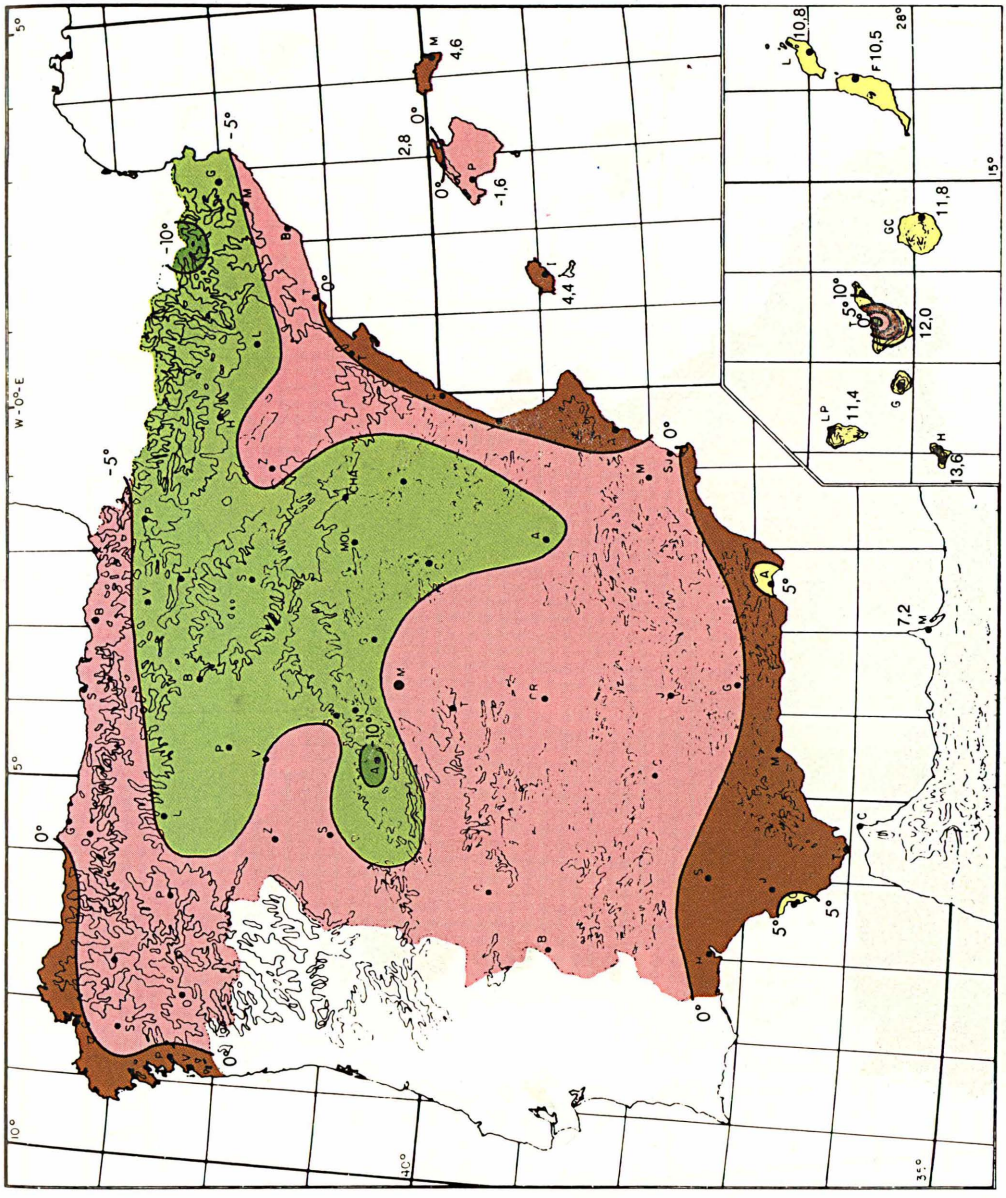
TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA (°C)

Año agrícola 1989-1990

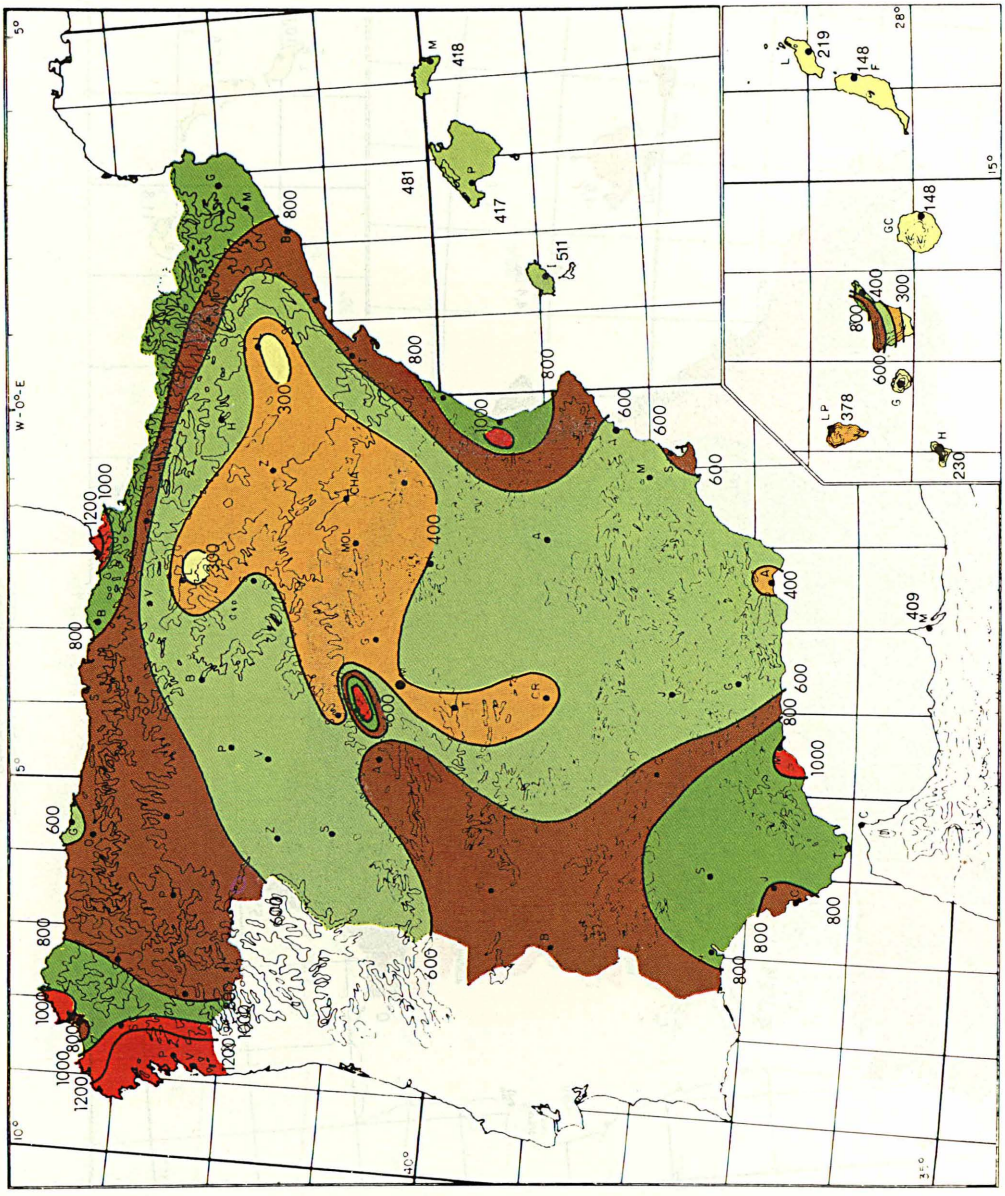
Nombre de la Estación	1989				1990								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Lérida	7,6	4,6	2,4	-1,0	-4,0	0,5	-5,5	0,5	5,0	9,4	10,7	10,3	-5,5
Gerona-Aerop.	12,0	5,0	1,6	-1,2	-5,2	0,0	-2,8	0,6	5,2	12,0	10,8	14,6	-5,2
La Molina	-0,4	-1,6	-4,8	-5,4	-7,5	-5,6	-10,9	-6,0	0,2	2,5	3,0	2,6	-10,9
Barcelona	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Barcelona-Aerop.	12,9	10,7	5,7	2,4	0,9	—	—	—	—	—	—	—	—
Tarragona	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tortosa	13,0	10,1	8,1	0,6	0,7	3,2	1,8	6,4	7,5	14,5	17,5	17,5	0,6
Montseny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Castellón	14,0	12,2	6,8	2,8	1,6	6,0	4,4	6,0	8,8	14,2	18,0	18,2	1,6
Valencia-Aerop.	15,2	10,8	6,4	1,4	-0,6	3,6	1,8	6,4	7,8	14,2	14,6	18,7	-0,6
Valencia	15,0	12,7	8,6	6,0	2,6	7,6	5,2	6,2	9,7	15,6	18,0	20,2	2,6
Alicante-Aerop.	16,0	11,0	8,6	4,2	1,0	4,0	4,2	6,4	10,2	13,2	17,6	19,0	1,0
Alicante	15,6	11,2	8,4	4,8	1,4	4,6	4,2	5,4	10,0	13,2	17,0	18,8	1,4
Alcantarilla	14,6	7,8	4,6	0,6	-1,4	1,4	0,8	4,2	6,6	11,9	15,8	16,8	-1,4
Murcia	15,4	8,9	5,5	1,5	-1,5	1,7	0,5	2,4	8,0	12,0	15,4	16,8	-1,5
San Javier	15,4	9,5	6,4	2,8	-0,2	2,5	1,6	4,5	8,8	11,6	15,6	18,6	-0,2
Tablada	13,0	10,6	6,8	5,4	3,0	4,4	6,8	6,0	12,2	13,4	16,6	17,6	3,0
Sevilla-Aerop.	13,6	12,0	7,0	6,6	0,2	4,4	4,6	5,6	11,6	14,4	17,6	18,0	0,2
Córdoba-Aerop.	13,6	8,2	3,4	4,6	-1,4	1,6	1,0	2,4	9,8	12,2	15,2	16,2	-1,4
Granada-Aerop.	8,8	5,2	-1,0	-1,0	-4,6	-2,4	-0,8	-0,2	6,0	9,0	10,6	11,2	-4,6
Huelva	13,4	11,4	7,2	6,6	2,2	3,2	5,4	7,0	11,0	12,6	15,8	17,4	2,2
Morón de la Frontera	12,0	8,8	4,7	4,8	0,4	3,0	2,0	4,0	9,2	11,4	15,8	17,0	0,4
Jerez de la Frontera	12,2	10,4	7,8	5,4	1,0	4,6	3,6	4,8	10,6	11,8	16,2	16,8	1,0
Cádiz	18,0	14,4	11,2	9,0	5,6	8,8	9,8	10,0	14,4	18,0	—	21,6	5,6
San Fernando	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Málaga-Aerop.	14,0	11,6	9,0	6,4	2,8	4,6	6,8	6,2	10,2	15,0	17,6	18,6	2,8
Almería-Aerop.	17,6	12,0	9,8	8,2	6,2	5,8	8,4	8,0	12,4	16,6	19,6	20,6	5,8
P. Mallorca-Aerop.	12,2	7,6	6,2	1,8	-1,6	2,0	1,2	3,4	7,0	11,2	13,2	14,8	-1,6
Pollensa	15,8	10,6	8,0	4,2	2,8	4,0	4,0	5,8	9,0	13,8	15,8	17,4	2,8
Mahón-Aerop.	16,6	11,6	9,0	7,4	4,6	7,0	5,0	6,8	12,2	15,0	17,8	19,8	4,6
Ibiza-Aerop.	17,0	12,6	9,2	7,0	4,4	8,0	5,2	6,8	11,0	15,0	18,0	20,0	4,4
S. C. Tenerife	19,6	16,8	14,1	13,6	13,2	13,9	14,1	13,8	15,3	16,4	19,3	21,0	13,2
Tenerife Norte	14,0	11,0	9,7	8,2	6,6	8,0	7,0	8,0	10,0	11,2	14,0	15,8	6,6
Tenerife Sur	19,4	18,0	15,8	14,6	13,4	13,6	12,0	14,0	15,4	17,0	18,6	20,0	12,0
Izaña	2,8	-1,0	-3,4	-5,6	-5,0	-0,2	-6,0	-5,2	-1,4	2,8	8,2	9,4	-6,0
Las Palmas-Aerop.	19,0	17,2	14,0	13,2	11,8	14,0	12,4	12,8	15,0	16,0	18,5	21,0	11,8
Fuerteventura-Aerop.	19,0	17,2	13,6	12,8	11,4	12,0	10,5	13,2	14,0	16,6	19,6	21,0	10,5
Lanzarote-Aerop.	18,0	16,0	12,7	12,2	10,8	11,8	11,3	13,0	14,9	16,0	19,2	21,4	10,8
La Palma-Aerop.	19,0	17,1	13,7	13,6	12,8	13,8	11,4	13,6	14,8	16,4	19,2	20,0	11,4
Hierro-Aerop.	19,9	17,9	15,4	14,7	13,6	15,3	14,6	14,4	16,0	17,4	19,9	21,0	13,6
Ceuta	17,0	13,8	11,0	11,0	8,2	10,0	—	—	15,4	17,6	19,2	19,6	—
Melilla	17,4	14,4	10,6	8,0	7,2	9,0	10,0	7,6	13,0	16,2	19,2	21,0	7,2



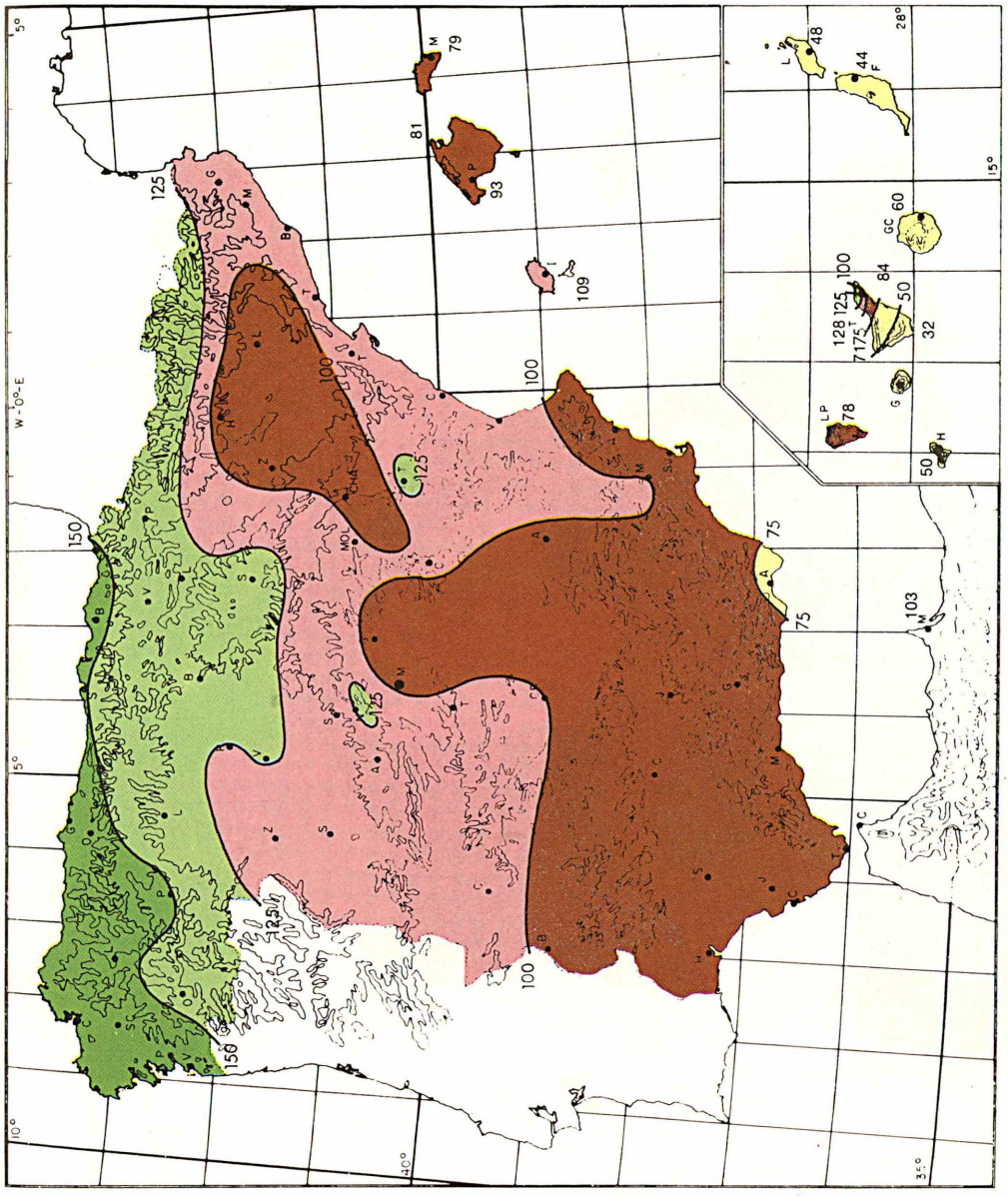
Temperaturas máximas absolutas en el año agrícola 1989-90



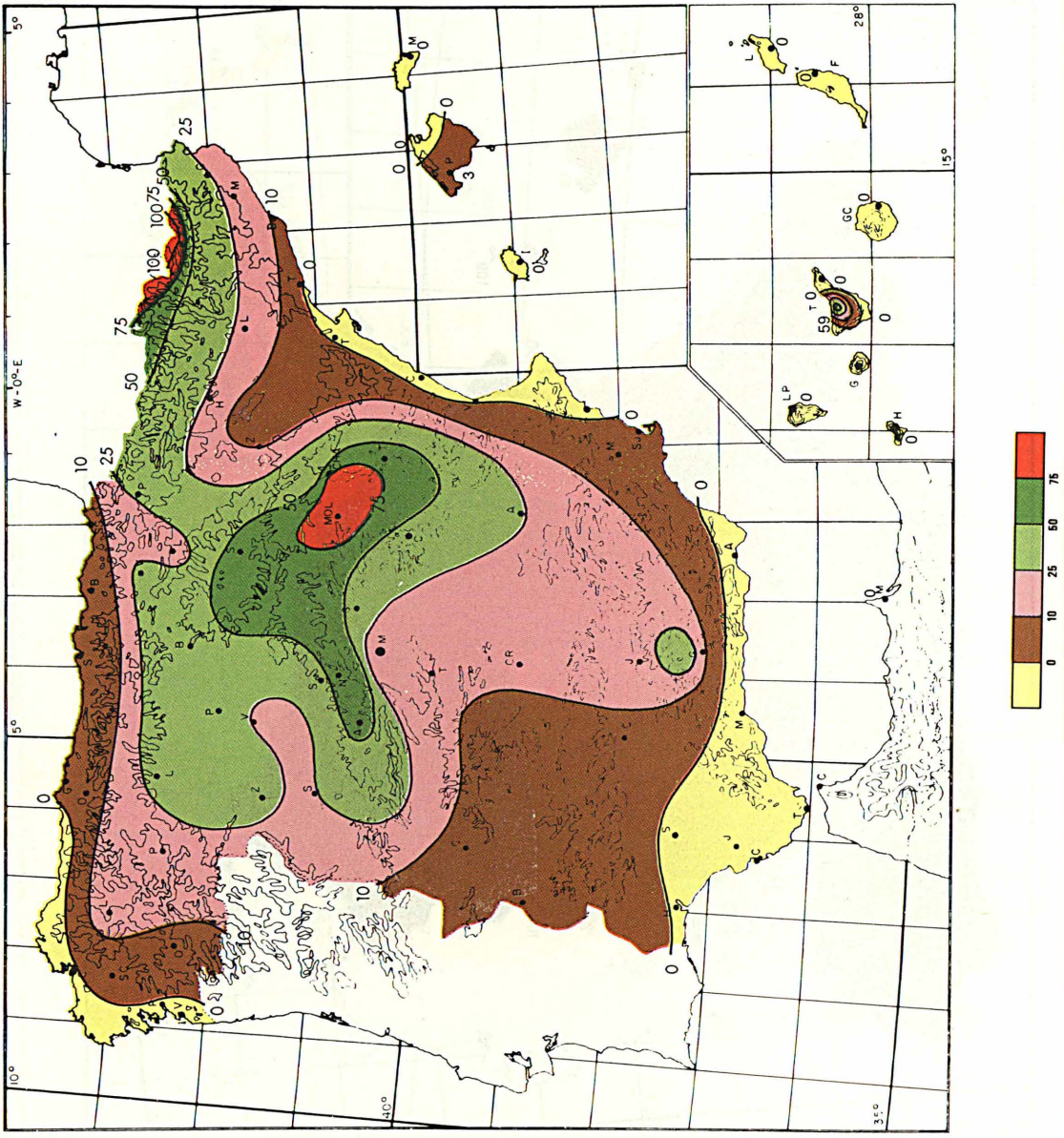
Temperaturas mínimas absolutas en el año agrícola 1989-90



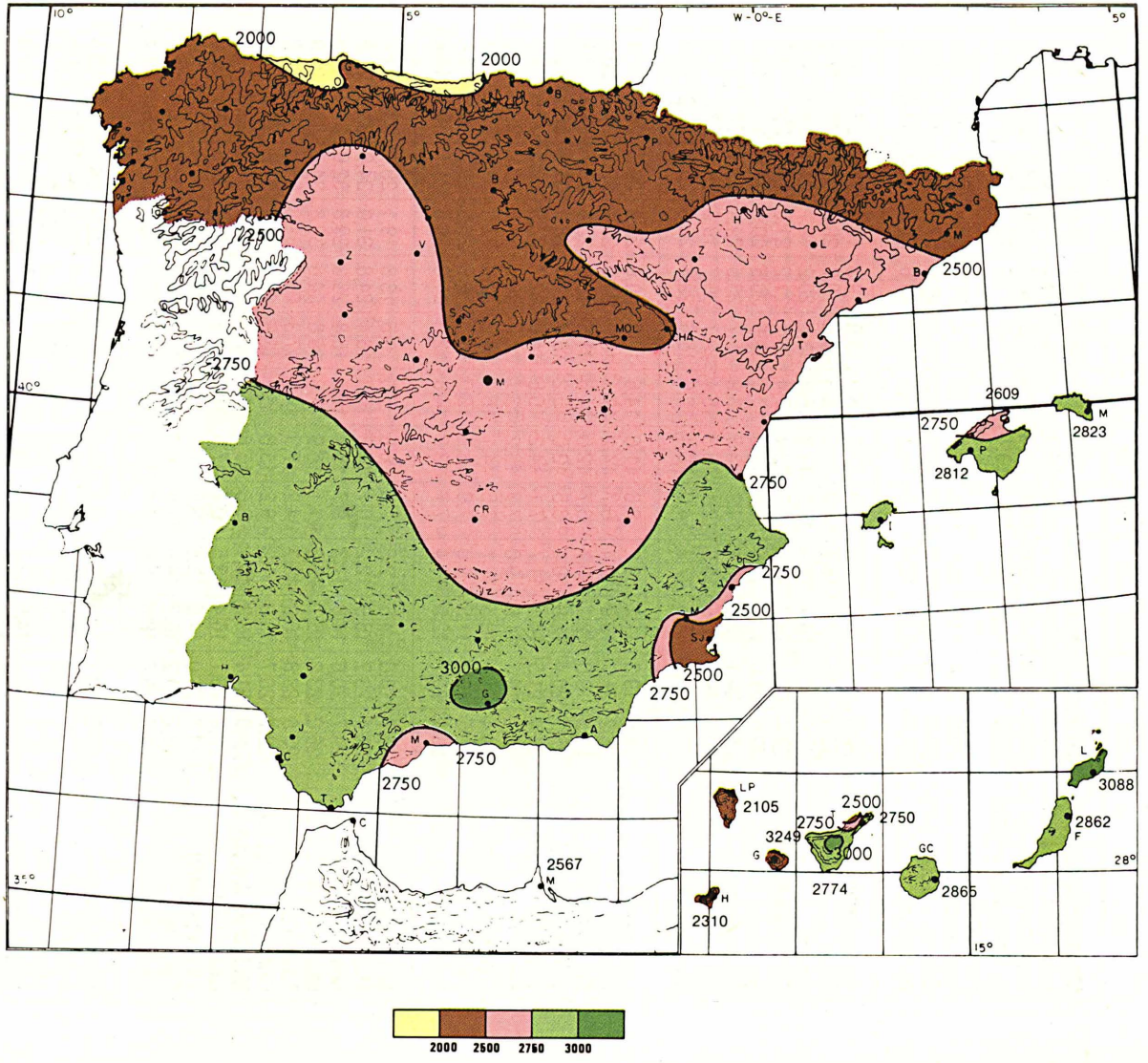
Precipitación total en mm en el año agrícola 1989-90



Número de días de precipitación en el año agrícola 1989-90



Número de días de helada en el año agrícola 1989-90



2000 2500 2750 3000

Número de horas de sol en el año agrícola 1989-90

TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA (°C)

Año agrícola 1989-1990

Nombre de la Estación	1989				1990								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Monteventoso	20,9	20,5	14,9	14,9	11,9	13,9	16,2	13,7	19,7	18,6	24,0	23,2	17,7
La Coruña	21,4	20,4	16,4	16,1	13,3	16,0	17,1	14,8	19,8	19,8	23,5	23,2	18,5
Lugo-Aerop.	23,6	21,0	14,3	13,6	10,1	14,4	17,9	13,6	22,4	21,8	29,3	28,1	19,2
S. Compostela-Aerop.	23,3	21,2	13,5	13,7	10,8	13,1	17,0	14,5	21,2	20,7	27,6	27,7	18,7
Pontevedra	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vigo-Aerop.	23,8	22,4	14,9	14,6	11,6	14,7	18,6	16,4	21,9	21,8	27,6	26,7	19,6
Orense	28,0	24,8	15,6	15,3	11,8	16,7	20,5	17,9	25,8	27,0	33,5	33,2	22,5
Ponferrada	24,8	21,2	13,3	12,6	7,6	14,1	17,1	15,6	23,6	25,8	31,3	30,7	19,8
Avilés-Aerop.	20,6	20,0	16,6	16,5	13,9	17,6	15,9	13,9	19,3	19,6	23,6	23,2	18,4
Gijón	20,9	19,8	17,0	16,7	14,2	17,6	16,3	14,6	19,7	20,5	24,1	23,7	18,8
Oviedo	21,9	21,0	16,1	15,9	13,2	17,8	16,3	13,5	20,2	19,7	25,4	24,8	18,8
Santander-Aerop.	22,4	21,4	18,3	18,1	14,7	18,4	17,4	15,2	21,2	21,0	24,7	25,1	19,8
Santander	22,0	21,0	17,9	17,5	14,1	18,0	17,1	14,5	20,5	20,6	24,4	24,5	19,3
Bilbao-Aerop.	25,0	24,1	18,5	18,4	14,9	23,5	18,9	15,7	23,5	22,4	28,4	27,9	21,8
San Sebastián	20,7	19,5	16,5	15,9	12,1	16,3	15,4	12,7	19,7	19,2	23,1	23,8	17,9
San Sebastián-Aerop.	23,8	22,4	18,5	17,9	14,0	18,4	17,6	15,6	22,4	22,3	25,9	27,2	20,5
León-Aeród.	22,5	19,3	11,1	9,2	6,6	11,6	14,6	12,8	20,6	23,9	29,3	26,8	17,4
Zamora	25,2	21,7	13,9	12,4	6,7	14,2	17,1	15,9	24,0	28,1	32,3	31,6	20,3
Burgos-Aeród.	21,5	19,0	12,1	9,7	6,7	12,0	14,5	11,5	19,9	22,6	28,7	28,3	17,2
Valladolid-Aeród.	26,1	20,4	12,8	10,4	6,5	13,0	15,2	13,8	21,1	26,0	31,1	30,1	18,9
Valladolid	24,4	21,5	14,1	11,7	7,1	14,2	16,6	14,9	22,7	27,5	32,5	31,6	19,9
Soria	22,1	19,7	11,6	9,0	7,7	13,2	13,7	12,0	20,5	24,8	30,2	29,2	17,8
Salamanca-Aeród.	24,4	21,9	13,5	12,1	7,5	14,1	16,7	14,6	22,9	27,2	31,6	30,6	19,8
Ávila	21,5	18,4	11,5	9,0	7,6	13,5	13,0	11,1	19,8	25,2	29,7	28,3	17,4
Segovia	23,1	20,7	12,9	11,4	7,7	13,9	14,8	12,3	21,0	26,6	31,1	30,1	18,8
Navacerrada	15,7	13,0	4,5	2,5	1,5	6,8	7,5	3,5	13,6	19,1	23,7	23,0	11,2
Madrid (Barajas)	26,4	23,2	15,9	12,2	10,7	16,8	17,3	16,4	24,8	31,0	34,6	33,5	21,9
Madrid (Retiro)	24,7	20,6	14,6	11,3	9,7	15,4	16,5	15,8	23,3	29,6	32,6	31,9	20,5
Guadalajara	26,0	23,2	15,7	12,2	11,1	16,9	17,8	16,6	24,6	30,8	34,4	33,3	21,9
Toledo	27,5	23,8	16,9	13,7	4,2	17,3	17,9	17,3	25,4	31,8	35,8	35,0	22,2
Cuenca	23,7	20,7	13,0	11,2	9,2	15,6	15,3	13,6	22,5	28,5	31,6	30,3	19,6
Molina de Aragón	22,9	21,4	13,3	10,1	8,6	15,8	14,8	13,5	22,3	27,1	31,0	29,9	19,2
Ciudad Real	28,0	23,7	16,4	13,5	10,7	17,8	17,1	17,9	25,6	31,4	35,3	34,1	22,6
Albacete-Aeród.	24,7	21,0	14,8	12,5	9,8	17,2	15,3	16,0	23,3	30,3	32,8	32,2	20,8
Cáceres	28,2	24,2	16,7	14,0	11,9	16,0	18,0	17,3	25,2	29,9	35,5	34,6	22,6
Badajoz-Aeród.	30,5	25,8	18,6	15,6	14,1	17,5	20,4	19,8	27,2	30,7	36,4	35,9	24,4
Vitoria-Aerop.	22,6	20,1	14,3	12,7	9,4	15,5	14,9	12,8	21,5	22,3	28,1	28,3	18,5
Logroño	24,7	21,3	14,9	12,4	10,3	16,6	17,1	16,0	24,7	26,3	31,7	30,6	20,5
Logroño-Aeród.	25,3	21,7	15,1	12,6	10,2	16,6	17,5	15,9	25,0	26,5	32,2	31,2	20,8
Noain-Pamplona	23,3	20,2	14,5	12,9	9,6	15,9	15,8	13,7	22,9	24,2	29,1	29,3	19,3
Huesca-Aeród.	24,7	21,2	14,0	11,3	7,8	15,7	17,2	16,6	24,5	26,7	32,3	31,7	20,3
Daroca	23,5	21,5	14,3	11,8	9,7	16,5	15,5	14,6	23,3	27,2	31,5	30,2	20,0
Zaragoza-Aerop.	26,0	22,5	16,6	13,2	10,1	18,0	18,1	17,7	26,8	28,9	33,4	32,2	22,0
Calamocha	23,3	21,2	14,0	11,3	9,2	16,4	15,2	14,3	23,0	27,5	31,1	28,7	19,6
Teruel	22,9	20,6	14,0	11,4	9,9	17,6	15,0	14,0	22,1	27,5	31,6	29,8	19,7

TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA (°C)

Año agrícola 1989-1990

Nombre de la Estación	1989				1990								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Lérida	26,0	22,6	17,0	13,1	7,9	18,2	19,7	20,0	26,8	28,9	33,8	33,0	22,2
Gerona-Aerop.	25,3	22,8	16,8	15,2	14,2	17,2	18,2	17,0	23,7	24,9	29,7	29,7	21,2
La Molina	15,9	14,9	8,4	6,8	5,0	11,1	9,3	7,4	13,8	17,5	21,8	20,7	12,7
Barcelona	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Barcelona-Aerop.	25,0	22,0	17,6	15,4	13,7	—	—	—	—	—	—	—	—
Tarragona	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tortosa	26,6	24,2	18,7	15,7	14,1	19,7	20,2	20,4	25,6	27,5	31,9	32,2	23,1
Montseny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Castellón	25,2	23,2	18,6	16,6	15,1	19,3	18,4	19,2	23,9	26,4	30,0	30,6	22,2
Valencia-Aerop.	25,8	23,8	19,2	16,9	14,7	20,6	18,7	20,0	24,3	27,9	30,5	30,7	22,8
Valencia	25,7	24,0	19,9	17,7	15,4	20,6	18,8	19,7	23,6	27,1	29,8	31,2	22,8
Alicante-Aerop.	27,8	25,1	20,9	19,0	16,6	20,6	18,9	20,1	23,7	27,8	30,4	30,5	23,4
Alicante	28,4	25,9	21,5	19,4	17,2	20,7	19,2	20,1	24,4	28,1	30,7	30,9	23,9
Alcantarilla	29,2	25,3	20,6	18,2	16,3	21,8	19,3	21,1	26,0	31,7	34,0	33,8	24,8
Murcia	29,1	25,5	20,8	18,6	16,1	21,6	19,7	21,3	26,0	31,5	33,6	33,7	24,8
San Javier	26,8	23,8	20,5	18,6	15,8	19,4	17,3	19,2	22,4	26,9	28,8	29,5	22,4
Tablada	31,2	27,5	20,3	17,5	15,9	20,7	22,7	22,3	28,8	31,6	37,5	36,6	26,0
Sevilla-Aerop.	31,2	27,6	20,1	17,6	16,3	20,8	23,3	21,9	28,7	31,3	37,3	36,4	26,0
Córdoba-Aerop.	31,2	26,9	19,2	17,0	15,3	20,6	21,8	20,9	28,0	32,1	38,1	37,2	25,7
Granada-Aerop.	28,6	24,7	17,6	15,0	12,6	20,2	20,2	19,3	25,9	31,8	35,2	34,9	23,8
Huelva	28,9	26,2	19,8	17,3	16,0	19,6	22,0	21,3	26,6	28,4	34,0	33,6	24,5
Morón de la Frontera	30,9	27,3	19,5	17,7	15,3	20,0	22,1	20,7	26,5	24,6	36,2	35,4	24,7
Jerez de la Frontera	30,4	26,8	20,3	17,9	15,5	19,7	21,5	20,7	26,1	28,4	34,7	34,4	24,7
Cádiz	26,5	24,4	19,9	18,1	16,4	18,4	18,7	19,4	22,8	23,9	—	29,3	—
San Fernando	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Málaga-Aerop.	27,3	24,0	20,0	18,5	16,6	19,4	19,3	20,5	24,2	28,9	30,8	30,4	23,3
Almería-Aerop.	28,6	25,7	21,2	19,2	17,6	19,4	20,1	21,1	25,0	27,6	32,8	32,4	24,2
P. Mallorca-Aerop.	26,8	24,1	20,1	17,6	15,4	18,4	18,2	18,6	24,4	28,0	30,5	31,2	22,8
Pollensa	25,8	23,8	20,3	18,4	16,3	19,0	17,9	18,1	23,3	26,7	29,8	30,2	22,5
Mahón-Aerop.	25,8	22,8	19,5	17,6	15,1	17,2	17,1	17,8	23,1	26,2	29,0	29,3	21,7
Ibiza-Aerop.	26,8	24,1	20,5	18,6	16,0	18,5	17,5	18,6	22,9	26,9	30,5	30,7	22,6
S. C. Tenerife	27,3	26,5	23,6	22,3	20,2	21,9	24,2	20,7	23,5	25,5	27,8	31,3	24,6
Tenerife Norte	26,4	22,6	18,6	17,6	15,1	19,6	20,7	16,9	19,3	21,8	26,7	29,5	21,2
Tenerife Sur	28,1	27,7	24,7	22,9	20,9	24,5	24,9	22,0	23,5	25,3	28,3	31,6	25,4
Izaña	19,5	13,4	8,6	9,6	4,8	12,2	11,0	7,2	14,5	18,0	22,4	24,4	13,8
Las Palmas-Aerop.	27,9	27,4	23,9	26,6	20,4	23,1	24,3	21,9	24,2	25,2	27,1	30,6	25,2
Fuerteventura-Aerop.	27,7	26,9	23,8	23,2	20,9	22,4	23,3	22,4	24,8	25,9	27,9	30,6	25,0
Lanzarote-Aerop.	28,9	27,5	23,6	22,1	19,8	22,8	23,4	22,0	23,9	25,7	27,9	31,1	24,9
La Palma-Aerop.	26,4	25,8	23,2	22,2	19,8	21,2	22,8	20,7	22,5	24,0	25,3	27,4	23,4
Hierro-Aerop.	26,6	26,4	23,2	21,9	20,0	21,6	22,8	21,3	22,8	24,4	25,1	27,6	23,6
Ceuta	25,1	22,3	20,0	19,1	16,9	18,7	—	—	21,7	24,7	26,7	28,0	—
Melilla	28,3	25,2	22,2	20,5	16,8	19,5	19,0	20,5	23,5	27,3	30,6	31,7	23,8

TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA (°C)

Año agrícola 1989-1990

Nombre de la Estación	1989				1990								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Monteventoso	13,8	13,2	10,8	10,6	7,3	9,7	9,7	8,3	12,2	12,6	15,2	15,7	11,6
La Coruña	14,6	14,0	11,8	11,3	8,0	11,0	10,0	9,9	13,6	14,7	16,2	16,8	12,7
Lugo-Aerop.	8,0	7,5	6,3	5,9	1,6	5,8	2,1	3,8	7,4	10,5	12,2	11,6	6,9
S. Compostela-Aerop.	11,1	11,2	8,1	8,2	3,6	7,6	6,1	5,7	10,1	10,9	13,8	13,8	9,2
Pontevedra	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vigo-Aerop.	13,1	13,1	9,9	10,4	4,8	8,9	8,3	7,3	12,5	12,8	15,9	15,4	11,0
Orense	10,1	9,4	8,1	8,4	2,9	8,0	4,5	6,3	10,0	12,3	15,1	15,1	9,2
Ponferrada	10,6	8,7	7,5	7,5	1,2	5,6	4,8	5,4	10,3	12,9	15,6	15,2	8,8
Avilés-Aerop.	12,8	11,6	9,9	9,1	5,9	8,4	7,2	7,5	11,4	13,1	15,2	15,5	10,6
Gijón	12,0	10,2	8,9	7,2	2,7	6,9	6,5	8,3	11,9	14,1	15,8	16,0	10,0
Oviedo	11,6	11,1	9,5	8,6	4,3	7,7	6,9	6,2	11,3	12,3	15,1	15,1	10,0
Santander-Aerop.	13,5	11,9	10,6	9,5	4,9	9,6	7,3	8,7	12,2	14,4	15,9	16,9	11,3
Santander	15,1	13,9	12,4	11,6	7,4	11,6	9,8	9,3	14,0	15,1	17,2	17,9	12,9
Bilbao-Aerop.	12,1	12,0	10,8	9,7	3,8	4,4	6,4	7,5	11,4	12,6	14,8	15,5	10,1
San Sebastián	14,3	13,4	11,2	10,9	6,3	9,8	8,4	7,4	13,4	13,5	16,2	17,2	11,8
San Sebastián-Aerop.	14,0	12,1	10,2	8,3	3,8	8,4	6,7	8,3	13,3	14,5	15,9	17,5	11,1
León-Aeród.	8,6	7,7	5,6	5,1	-1,2	3,9	2,8	2,5	8,0	10,2	13,3	13,6	6,7
Zamora	11,4	8,7	7,1	6,9	1,0	5,1	3,7	4,7	10,2	13,4	16,0	15,9	8,7
Burgos-Aeród.	8,1	6,2	5,1	4,2	-1,2	3,0	0,5	2,2	6,7	9,3	11,3	11,8	5,6
Valladolid-Aeród.	10,0	7,2	5,5	5,1	-1,1	3,4	2,2	1,7	7,5	9,8	12,9	13,6	6,5
Valladolid	10,8	8,0	6,8	6,0	0,4	4,4	3,1	3,5	8,6	11,9	14,9	14,7	7,8
Soria	8,5	5,2	4,8	3,8	-1,3	2,1	0,5	2,0	7,3	10,2	12,4	12,7	5,7
Salamanca-Aeród.	9,9	7,4	6,0	6,1	-0,1	3,7	2,4	3,6	8,5	12,4	14,4	13,9	7,3
Ávila	8,1	7,2	4,5	4,1	-2,3	1,9	1,0	1,8	5,7	9,8	12,8	12,8	5,6
Segovia	10,6	8,9	6,7	5,8	-0,1	4,6	3,4	2,9	8,7	12,7	15,7	15,9	8,0
Navacerrada	7,7	5,4	0,7	-0,2	-3,5	0,6	-1,0	-2,4	4,4	8,6	12,4	13,0	3,8
Madrid (Barajas)	12,7	8,8	7,8	7,0	0,5	3,4	3,7	5,3	9,3	14,2	17,4	17,9	9,0
Madrid (Retiro)	14,9	11,0	9,2	7,7	3,2	6,3	6,5	6,7	12,3	17,2	20,1	19,7	11,2
Guadalajara	10,2	6,1	7,1	6,2	-0,3	1,7	2,0	3,5	7,2	11,1	13,8	14,3	6,9
Toledo	14,6	11,0	9,1	7,9	1,5	4,5	5,4	6,0	11,2	17,1	19,5	19,5	10,6
Cuenca	11,3	7,7	6,5	5,3	0,3	1,9	2,8	3,4	8,1	13,1	15,6	16,1	7,7
Molina de Aragón	7,0	2,6	3,8	3,6	-2,0	-1,0	-1,7	0,8	4,8	9,9	11,2	11,6	4,2
Ciudad Real	19,1	9,9	7,9	6,8	1,6	3,9	5,1	5,7	10,7	16,3	19,1	18,8	10,4
Albacete-Aeród.	13,9	8,8	7,1	5,1	0,4	3,1	4,0	3,9	8,7	14,3	16,7	17,2	8,6
Cáceres	15,6	13,7	10,3	9,5	4,2	7,3	7,2	7,5	12,5	16,2	20,9	20,6	12,1
Badajoz-Aeród.	14,8	13,0	10,3	9,9	3,8	7,0	7,0	8,3	12,4	15,1	18,9	18,1	11,5
Vitoria-Aerop.	9,1	7,2	6,8	6,0	0,5	3,8	1,9	4,0	7,5	10,1	10,8	12,1	6,6
Logroño	12,0	8,8	8,2	6,3	0,7	4,6	4,1	6,3	10,8	13,4	15,7	16,0	8,9
Logroño-Aeród.	11,9	9,1	8,4	6,6	0,6	4,9	3,9	6,3	11,0	13,4	15,5	16,1	9,0
Noain-Pamplona	10,3	7,8	7,0	5,7	0,1	3,4	1,9	4,0	9,0	11,0	13,1	14,1	7,3
Huesca-Aeród.	12,9	10,7	8,0	5,5	-1,4	6,3	5,6	5,1	11,8	13,9	16,9	17,4	9,4
Daroca	10,6	6,9	6,5	5,8	0,1	3,3	1,3	3,3	8,6	13,4	15,2	15,9	7,6
Zaragoza-Aerop.	14,9	11,1	9,2	7,0	2,6	6,2	4,9	7,0	12,4	15,8	18,0	18,7	10,6
Calamocha	8,6	4,2	4,0	3,7	-1,9	0,1	-1,3	0,5	5,1	11,2	12,5	12,8	5,0
Teruel	9,6	6,0	4,7	4,1	-2,0	-0,1	0,2	1,7	5,5	11,0	12,3	13,3	5,5

TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA (°C)

Año agrícola 1989-1990

Nombre de la Estación	1989				1990								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mày.	Jun.	Jul.	Ago.	
Lérida	13,0	8,7	7,9	5,5	1,6	4,7	3,6	5,2	11,3	14,7	16,8	17,6	9,2
Gerona-Aerop.	14,8	9,6	7,9	6,8	1,6	5,2	4,8	5,8	10,9	19,5	17,1	17,8	10,1
La Molina	5,9	3,7	0,3	-0,7	-3,3	0,7	-1,6	-2,1	4,0	7,2	9,4	9,1	2,7
Barcelona	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Barcelona-Aerop.	16,6	12,8	10,0	7,6	4,2	—	—	—	—	—	—	—	—
Tarragona	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tortosa	16,7	13,3	11,4	8,0	5,0	9,1	8,1	9,7	13,7	18,1	20,2	20,9	12,8
Montseny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Castellón	17,2	14,4	11,7	10,1	5,9	9,1	8,9	9,3	12,9	17,8	20,5	21,4	13,3
Valencia-Aerop.	18,0	13,9	11,7	9,8	5,1	8,5	8,0	9,0	13,3	18,3	20,0	21,3	13,1
Valencia	18,5	15,3	12,9	11,4	7,0	10,3	9,9	10,4	14,4	10,4	21,2	23,3	13,7
Alicante-Aerop.	18,9	15,3	12,7	10,0	6,6	9,5	9,4	9,8	13,8	18,5	20,4	21,4	13,9
Alicante	18,2	14,0	12,5	9,9	6,4	9,5	9,1	9,8	13,5	18,3	20,0	20,8	13,5
Alcantarilla	17,5	12,9	10,0	8,1	3,9	6,5	7,3	8,2	11,6	16,8	18,8	20,0	11,8
Murcia	17,9	13,3	10,0	8,1	4,0	6,6	7,1	8,0	12,1	16,9	18,6	19,6	11,8
San Javier	18,8	15,7	11,8	10,3	6,3	7,7	10,0	9,3	13,8	17,9	19,9	21,7	13,6
Tablada	16,8	15,0	11,0	10,7	6,2	8,4	10,9	10,0	14,4	16,3	20,3	20,0	13,3
Sevilla-Aerop.	17,8	15,4	11,8	11,2	5,9	7,7	10,3	9,7	14,2	16,9	20,7	20,7	13,5
Córdoba-Aerop.	17,1	14,1	10,8	10,0	4,5	5,5	7,9	8,7	12,4	15,7	19,5	19,6	12,1
Granada-Aerop.	13,0	9,5	6,9	5,9	1,7	1,5	4,8	5,0	9,7	12,6	16,0	15,3	8,5
Huelva	17,3	15,5	12,0	11,9	6,4	8,3	9,9	9,8	13,8	16,0	19,5	20,1	13,4
Morón de la Frontera	16,4	13,9	10,6	10,8	5,0	6,2	8,4	8,6	12,3	14,6	19,3	19,6	12,1
Jerez de la Frontera	16,9	15,5	12,0	11,3	5,4	7,3	9,6	9,4	13,0	14,7	19,1	19,5	12,8
Cádiz	20,6	18,8	14,8	13,8	9,6	12,1	13,8	13,0	17,0	19,3	—	23,3	—
San Fernando	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Málaga-Aerop.	18,4	16,0	12,6	11,1	7,2	10,2	12,0	10,8	14,4	18,2	20,6	21,0	14,4
Almería-Aerop.	20,1	17,1	13,3	11,7	8,8	8,5	11,6	11,6	15,9	18,6	22,7	23,4	15,3
P. Mallorca-Aerop.	16,8	11,8	10,5	8,4	3,9	7,3	6,6	16,9	11,0	16,1	17,1	18,6	12,1
Pollensa	18,3	14,2	12,5	11,0	6,7	9,7	9,4	9,3	13,8	18,0	19,9	21,2	13,7
Mahón-Aerop.	19,2	15,9	12,9	11,6	8,2	10,3	9,9	10,4	15,2	18,7	21,0	22,0	14,6
Ibiza-Aerop.	19,8	16,6	14,5	13,0	8,9	11,3	10,6	10,7	15,1	19,2	20,9	22,3	15,2
S. C. Tenerife	21,4	20,5	18,1	16,5	14,8	15,8	18,9	15,7	17,7	19,3	20,9	23,2	18,6
Tenerife Norte	16,4	15,4	12,8	11,5	9,7	11,5	12,4	10,0	12,0	13,9	16,1	18,8	13,4
Tenerife Sur	21,6	21,2	18,5	16,7	15,1	16,0	18,0	15,6	17,0	18,6	20,6	22,9	18,5
Izaña	11,0	6,5	2,2	3,5	-0,9	4,2	4,0	-0,2	5,8	8,6	13,4	15,4	6,1
Las Palmas-Aerop.	21,6	21,0	17,4	13,9	14,5	16,0	16,7	15,4	17,3	19,0	20,7	23,2	18,1
Fuerteventura-Aerop.	21,0	20,2	17,3	15,7	14,3	15,9	16,3	15,6	17,1	19,0	20,9	22,7	18,0
Lanzarote-Aerop.	20,3	19,7	17,1	15,8	13,2	15,2	15,6	15,1	16,8	18,6	20,8	22,5	17,6
La Palma-Aerop.	21,3	20,6	17,8	16,7	15,0	15,9	16,8	15,6	17,4	19,0	20,9	22,4	18,3
Hierro-Aerop.	22,3	21,5	18,9	17,2	16,4	16,8	18,1	16,4	18,0	19,5	20,9	22,6	19,0
Ceuta	19,6	18,0	14,7	13,9	11,2	12,7	—	—	17,2	18,9	21,1	21,4	—
Melilla	20,5	18,4	14,3	12,8	9,8	11,7	13,2	12,6	16,1	19,1	21,9	22,7	16,1

PRECIPITACIÓN TOTAL, EN MILÍMETROS

Año agrícola 1989-1990

Nombre de la Estación	1989				1990								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Monteventoso	15	66	256	219	188	168	32	142	45	61	37	11	1 240
La Coruña	6	66	122	222	115	77	8	64	32	25	13	9	759
Lugo-Aerop.	16	100	128	225	103	60	13	74	29	28	6	24	805
S. Compostela-Aerop.	12	138	324	510	188	208	16	108	31	27	14	12	1 587
Pontevedra	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vigo-Aerop.	5	161	342	355	246	137	25	140	37	28	26	13	1 513
Orense	8	86	153	181	96	39	21	41	20	35	0,7	36	717
Ponferrada	30	70	88	159	72	21	10	24	48	27	13	46	608
Avilés-Aerop.	13	20	106	75	50	51	30	195	58	62	11	30	699
Gijón	15	24	64	42	55	18	28	126	64	44	18	11	509
Oviedo	23	16	76	44	31	29	44	166	57	57	25	34	603
Santander-Aerop.	15	20	116	17	122	19	23	240	48	70	29	48	766
Santander	30	20	110	16	114	22	24	239	61	79	30	42	786
Bilbao-Aerop.	35	24	159	14	87	39	32	216	47	69	41	46	808
San Sebastián	110	36	144	22	176	56	37	271	114	123	68	69	1 226
San Sebastián-Aerop.	97	41	134	34	187	87	36	357	101	136	21	56	1 287
León-Aeród.	15	33	166	222	42	11	20	38	37	39	24	24	670
Zamora	26	24	99	97	29	5	6	33	33	34	11	26	423
Burgos-Aeród.	35	8	74	103	50	19	4	75	73	62	10	26	537
Valladolid-Aeród.	32	29	119	150	31	8	3	39	61	25	14	10	520
Valladolid	28	24	116	153	28	11	2	50	41	39	7	10	508
Soria	15	11	78	96	27	9	23	29	82	53	16	22	461
Salamanca-Aeród.	8	16	94	112	25	8	8	32	24	56	18	11	412
Ávila	93	14	159	123	18	1	21	38	22	67	6	54	618
Segovia	23	15	83	89	35	3	17	39	31	36	10	3	383
Navacerrada	44	43	481	300	78	6	37	105	20	21	63	10	1 208
Madrid (Barajas)	42	6	110	107	28	0,5	24	32	15	4	5	24	397
Madrid (Retiro)	38	6	146	139	29	0,5	29	44	18	3	12	8	472
Guadalajara	22	11	72	86	35	IP	16	39	10	1	4	18	313
Toledo	27	14	77	94	23	0,3	12	36	10	0	6	2	302
Cuenca	44	16	88	82	28	0	18	42	11	26	9	38	402
Molina de Aragón	32	12	47	89	32	0	19	20	17	23	4	38	332
Ciudad Real	18	24	122	76	41	IP	17	52	13	0	18	4	386
Albacete-Aeród.	103	15	69	54	28	0	22	78	43	0,3	18	6	436
Cáceres	19	30	193	285	53	8	17	93	15	IP	IP	IP	713
Badajoz-Aeród.	32	97	164	233	39	2	22	93	4	0	IP	IP	686
Vitoria-Aerop.	22	8	111	27	34	9	13	148	63	45	17	29	525
Logroño	22	10	28	19	20	5	2	36	79	73	10	18	323
Logroño-Aeród.	10	10	29	20	20	4	2	33	58	74	11	16	287
Noain-Pamplona	16	5	90	17	30	13	6	97	88	65	15	34	475
Huesca-Aeród.	77	12	89	46	16	4	2	37	75	71	12	5	446
Daroca	41	5	44	52	42	0,3	9	37	34	68	23	38	392
Zaragoza-Aerop.	6	4	68	23	11	IP	4	37	79	27	58	11	327
Calamocha	14	9	50	36	19	0	7	17	35	87	12	79	365
Teruel	69	14	55	36	14	IP	8	30	23	27	19	85	379

PRECIPITACIÓN TOTAL, EN MILÍMETROS

Año agrícola 1989-1990

Nombre de la Estación	1989				1990								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Lérida	51	13	68	5	7	0,5	2	19	46	42	5	12	270
Gerona-Aerop.	69	28	307	46	28	1	26	100	66	76	97	49	892
La Molina	75	49	125	87	15	6	26	78	132	123	81	120	916
Barcelona	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Barcelona-Aerop.	61	8	122	26	10	—	—	—	—	—	—	—	—
Tarragona	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tortosa	135	6	184	99	41	1	1	15	37	56	7	60	642
Montseny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Castellón	305	10	155	211	43	1	13	48	31	30	0,6	4	851
Valencia-Aerop.	275	49	199	187	90	IP	12	50	30	8	126	0,9	1 026
Valencia	260	29	194	207	90	IP	12	35	45	7	7	3	888
Alicante-Aerop.	173	16	47	53	43	0	39	36	58	2	7	20	493
Alicante	202	11	35	171	38	0	21	41	52	2	3	16	591
Alcantarilla	131	10	19	50	56	IP	75	38	37	1	1	IP	420
Murcia	109	8	18	61	61	IP	54	40	47	2	5	0,2	404
San Javier	254	9	20	106	100	0	44	85	55	0,3	4	0,6	678
Tablada	24	107	280	252	93	0	12	126	0	0,2	0	IP	895
Sevilla-Aerop.	31	144	294	258	63	0	16	152	0,5	0	0	0	959
Córdoba-Aerop.	41	53	307	125	74	0	21	121	1	0	2	2	746
Granada-Aerop.	62	47	90	97	44	0	39	86	16	0,4	2	3	485
Huelva	44	105	221	333	54	0	29	73	5	0,1	0	0	865
Morón de la Frontera	25	58	293	185	76	5	14	164	8	IP	3	0,8	830
Jerez de la Frontera	7	54	242	232	62	0	13	75	12	0	0,3	IP	696
Cádiz	1	54	219	294	74	0	30	44	IP	1	—	0	—
San Fernando	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Málaga-Aerop.	81	68	497	244	69	0,2	24	88	4	0,2	5	0,4	1 082
Almería-Aerop.	107	74	85	55	11	0	11	44	5	0,8	2	IP	395
P. Mallorca-Aerop.	63	3	86	64	48	3	35	46	3	37	2	27	417
Pollensa	61	9	42	64	72	6	69	104	16	3	IP	34	481
Mahón-Aerop.	44	9	66	86	80	4	44	61	15	8	IP	0,7	418
Ibiza-Aerop.	110	6	64	95	92	0	34	73	9	2	4	22	511
S. C. Tenerife	0,8	19	102	209	21	0	21	25	7	IP	0	IP	404
Tenerife Norte	5	110	260	252	36	IP	38	91	45	12	0,5	0,8	850
Tenerife Sur	0,4	54	109	84	3	0	34	6	0	0	0	0	290
Izaña	13	76	149	148	35	0	189	37	50	IP	2	0	699
Las Palmas-Aerop.	IP	20	96	6	3	0	20	4	0	0,2	0	0	148
Fuerteventura-Aerop.	IP	9	48	52	10	0	17	9	2	0	0,6	0	148
Lanzarote-Aerop.	0,1	12	81	81	20	0	15	9	2	IP	0	0	219
La Palma-Aerop.	9	33	98	44	10	0,1	162	19	0,8	IP	0	0,8	378
Hierro-Aerop.	0,9	24	94	62	1	0	38	0,8	10	0	0	IP	230
Ceuta	11	127	182	390	71	0	—	—	14	1	0,8	0	—
Melilla	35	48	18	61	160	0	19	47	20	1	0,5	0	409

NÚMERO DE DÍAS DE PRECIPITACIÓN

Año agrícola 1989-1990

Nombre de la Estación	1989				1990								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Monteventoso	3	8	24	18	19	21	7	19	10	11	7	6	153
La Coruña	5	8	26	22	19	22	8	21	13	14	7	8	173
Lugo-Aerop.	5	11	23	22	17	13	6	22	11	7	6	8	151
S. Compostela-Aerop.	3	9	26	25	20	23	9	21	14	11	6	6	173
Pontevedra	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vigo-Aerop.	2	10	24	23	17	20	5	17	9	11	8	5	151
Orense	6	10	24	26	15	13	6	17	13	8	4	6	148
Ponferrada	3	11	25	28	15	14	6	18	13	8	6	7	154
Avilés-Aerop.	6	10	19	16	12	13	10	23	11	17	8	9	154
Gijón	10	10	21	19	12	13	11	22	12	17	11	7	165
Oviedo	10	7	18	18	12	12	10	22	15	13	7	10	154
Santander-Aerop.	9	8	18	10	13	12	13	24	9	15	9	7	147
Santander	12	10	24	11	15	16	14	24	12	19	9	9	175
Bilbao-Aerop.	10	8	15	12	12	12	13	24	12	14	9	12	153
San Sebastián	12	9	18	7	17	16	12	26	12	23	11	12	175
San Sebastián-Aerop.	8	6	15	6	15	12	11	25	11	20	10	9	148
León-Aeród.	5	9	22	26	11	10	7	11	14	9	6	8	138
Zamora	3	6	19	23	10	9	5	12	11	5	7	7	117
Burgos-Aeród.	5	6	20	17	14	10	14	16	15	11	8	11	147
Valladolid-Aeród.	4	6	22	23	12	7	2	12	10	6	6	6	116
Valladolid	3	7	21	25	11	9	3	13	13	8	8	8	129
Soria	6	4	19	22	17	9	6	18	11	9	7	8	136
Salamanca-Aeród.	4	8	21	22	12	8	5	14	11	8	4	5	122
Ávila	6	6	20	23	7	3	5	16	8	7	7	8	116
Segovia	5	3	19	20	14	5	4	14	11	8	8	8	119
Navacerrada	7	5	24	26	13	5	10	17	7	8	7	7	136
Madrid (Barajas)	6	5	19	21	7	1	6	14	7	3	4	4	97
Madrid (Retiro)	4	5	17	21	7	1	4	15	6	2	5	4	91
Guadalajara	4	3	17	23	9	1	5	16	7	3	3	4	95
Toledo	6	5	17	23	13	2	8	15	8	0	5	3	105
Cuenca	5	3	17	20	12	0	5	12	9	4	5	10	102
Molina de Aragón	7	2	19	18	13	0	5	13	9	7	6	8	107
Ciudad Real	7	5	16	22	9	1	9	16	6	0	5	5	101
Albacete-Aeród.	8	5	13	17	15	0	9	12	9	2	3	3	96
Cáceres	6	11	17	24	12	6	9	14	4	1	3	1	108
Badajoz-Aeród.	5	10	17	21	10	3	7	15	4	0	1	1	94
Vitoria-Aerop.	9	6	20	10	15	8	12	24	15	12	9	7	147
Logroño	7	7	21	14	15	10	11	23	13	12	7	8	148
Logroño-Aeród.	6	4	19	10	11	10	9	22	13	11	6	7	128
Noain-Pamplona	7	5	18	11	14	8	10	22	14	13	8	7	137
Huesca-Aeród.	6	3	19	11	10	3	1	11	11	11	2	5	93
Daroca	7	3	19	19	12	4	9	16	11	11	4	9	124
Zaragoza-Aerop.	5	2	15	14	11	2	4	12	12	10	4	6	97
Calamocha	6	3	15	13	9	0	5	12	10	11	2	7	93
Teruel	11	4	16	21	12	2	8	16	13	8	6	13	130

NÚMERO DE DÍAS DE PRECIPITACIÓN

Año agrícola 1989-1990

Nombre de la Estación	1989				1990								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Lérida	9	3	18	9	6	1	2	10	11	9	3	9	90
Gerona-Aerop.	9	4	12	15	7	2	5	17	13	9	6	11	110
La Molina	8	8	14	10	6	4	8	20	18	15	11	15	137
Barcelona	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Barcelona-Aerop.	11	6	13	8	3	—	—	—	—	—	—	—	—
Tarragona	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tortosa	15	5	17	13	9	3	4	11	12	12	2	7	110
Montseny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Castellón	14	6	15	16	9	3	8	14	8	8	4	9	114
Valencia-Aerop.	12	9	18	15	10	2	11	13	8	5	6	5	114
Valencia	14	8	17	16	12	2	8	11	9	7	6	5	115
Alicante-Aerop.	12	2	14	15	13	0	10	12	9	2	3	3	95
Alicante	11	2	15	15	12	0	10	12	8	2	4	1	92
Alcantarilla	6	5	13	15	13	1	11	15	10	4	4	3	100
Murcia	9	4	15	14	13	1	12	13	9	3	4	1	98
San Javier	7	7	11	13	16	0	11	10	9	2	4	2	92
Tablada	4	12	15	19	8	0	9	12	0	1	0	1	81
Sevilla-Aerop.	5	10	16	21	6	0	8	14	4	0	0	0	84
Córdoba-Aerop.	6	9	18	20	9	0	9	15	1	0	1	2	90
Granada-Aerop.	8	4	16	22	8	0	8	14	4	2	3	4	93
Huelva	3	6	14	21	7	0	8	13	3	1	0	0	76
Morón de la Frontera	4	7	16	19	8	1	8	16	4	1	2	1	87
Jerez de la Frontera	4	7	15	17	10	0	7	11	4	0	1	1	77
Cádiz	3	7	15	16	8	0	8	9	3	3	—	0	—
San Fernando	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Málaga-Aerop.	7	8	14	15	12	1	9	12	3	1	1	1	84
Almería-Aerop.	6	4	12	12	8	0	9	12	2	2	1	1	69
P. Mallorca-Aerop.	9	1	15	13	11	1	16	13	3	3	3	5	93
Pollensa	12	4	10	14	8	1	10	12	3	2	1	4	81
Mahón-Aerop.	10	3	11	9	13	1	11	12	4	2	1	2	79
Ibiza-Aerop.	14	5	15	14	17	0	14	12	7	4	2	5	109
S. C. Tenerife	6	12	16	14	12	0	5	12	4	1	0	2	84
Tenerife Norte	8	15	19	16	15	1	7	19	12	10	4	2	128
Tenerife Sur	2	2	7	9	3	0	5	4	0	0	0	0	32
Izaña	2	12	14	13	7	0	5	11	3	1	3	0	71
Las Palmas-Aerop.	1	11	14	7	8	0	2	12	0	5	0	0	60
Fuerteventura-Aerop.	1	4	7	10	6	0	3	9	3	0	1	0	44
Lanzarote-Aerop.	2	7	11	10	4	0	4	7	2	1	0	0	48
La Palma-Aerop.	10	9	16	10	9	1	5	14	1	1	0	2	78
Hierro-Aerop.	3	14	7	11	1	0	2	6	4	0	0	2	50
Ceuta	4	10	18	22	21	0	—	—	8	1	1	0	—
Melilla	5	10	12	16	19	0	11	13	10	6	1	0	103

NÚMERO DE DÍAS DE HELADA

Año agrícola 1989-1990

Nombre de la Estación	1989				1990								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Monteventoso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
La Coruña	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lugo-Aerop.	0	0	1	2	12	1	8	0	0	0	0	0	24
S. Compostela-Aerop.	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4
Pontevedra	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vigo-Aerop.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Orense	0	0	0	0	7	0	2	0	0	0	0	0	9
Ponferrada	0	0	0	0	12	1	0	0	0	0	0	0	13
Avilés-Aerop.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gijón	0	0	0	0	7	0	1	0	0	0	0	0	8
Oviedo	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Santander-Aerop.	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	3
Santander	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bilbao-Aerop.	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	5
San Sebastián	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
San Sebastián-Aerop.	0	0	0	0	4	0	2	0	0	0	0	0	6
León-Aeród.	0	0	2	0	21	2	9	7	0	0	0	0	41
Zamora	0	0	0	0	14	4	8	1	0	0	0	0	27
Burgos-Aeród.	0	1	2	2	19	6	12	5	0	0	0	0	47
Valladolid-Aeród.	0	0	1	0	23	3	12	9	0	0	0	0	48
Valladolid	0	0	0	0	15	0	8	1	0	0	0	0	24
Soria	0	1	2	5	20	7	13	8	0	0	0	0	56
Salamanca-Aeród.	0	0	1	0	19	4	10	2	0	0	0	0	36
Ávila	0	1	1	2	23	7	13	9	0	0	0	0	56
Segovia	0	0	0	0	20	2	9	4	0	0	0	0	35
Navacerrada	0	2	12	20	31	14	18	26	0	0	0	0	123
Madrid (Barajas)	0	0	1	1	14	2	5	0	0	0	0	0	23
Madrid (Retiro)	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
Guadalajara	0	0	1	1	19	7	9	3	0	0	0	0	40
Toledo	0	0	0	0	12	0	1	1	0	0	0	0	14
Cuenca	0	0	0	3	17	7	7	4	0	0	0	0	38
Molina de Aragón	1	5	5	4	20	19	22	12	3	0	0	0	91
Ciudad Real	0	0	0	0	11	0	3	0	0	0	0	0	14
Albacete-Aeród.	0	0	1	3	14	0	5	2	0	0	0	0	25
Cáceres	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Badajoz-Aeród.	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5
Vitoria-Aerop.	0	0	0	2	14	3	8	2	0	0	0	0	29
Logroño	0	0	0	2	11	1	5	0	0	0	0	0	19
Logroño-Aeród.	0	0	0	2	13	2	6	0	0	0	0	0	23
Noain-Pamplona	0	0	1	3	14	3	9	3	0	0	0	0	33
Huesca-Aeród.	0	0	0	2	10	0	2	0	0	0	0	0	14
Daroca	0	0	0	3	15	3	12	4	1	0	0	0	38
Zaragoza-Aerop.	0	0	0	0	6	0	5	0	0	0	0	0	11
Calamocha	0	0	1	5	19	18	21	17	3	0	0	0	84
Teruel	0	0	1	5	22	17	15	9	1	0	0	0	70

NÚMERO DE DÍAS DE HELADA

Año agrícola 1989-1990

Nombre de la Estación	1989				1990								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Lérida	0	0	0	3	9	0	8	0	0	0	0	0	20
Gerona-Aerop.	0	0	0	1	13	1	6	0	0	0	0	0	21
La Molina	1	2	13	21	31	16	16	25	0	0	0	0	125
Barcelona	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Barcelona-Aerop.	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Tarragona	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tortosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Montseny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Castellón	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valencia-Aerop.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Valencia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alicante-Aerop.	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
Alcantarilla	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Murcia	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
San Javier	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Tablada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sevilla-Aerop.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Córdoba-Aerop.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Granada-Aerop.	0	0	2	2	18	8	1	2	0	0	0	0	33
Huelva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Morón de la Frontera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jerez de la Frontera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cádiz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0	—
San Fernando	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Málaga-Aerop.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Almería-Aerop.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P. Mallorca-Aerop.	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Pollensa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mahón-Aerop.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ibiza-Aerop.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S. C. Tenerife	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tenerife Norte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tenerife Sur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Izaña	0	1	4	6	20	1	7	18	2	0	0	0	59
Las Palmas-Aerop.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fuerteventura-Aerop.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lanzarote-Aerop.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
La Palma-Aerop.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hierro-Aerop.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceuta	0	0	0	0	0	0	—	—	0	0	0	0	—
Melilla	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NÚMERO DE DÍAS DE TORMENTA

Año agrícola 1989-1990

Nombre de la Estación	1989				1990								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Monteventoso	0	1	3	5	2	0	0	0	1	0	0	2	14
La Coruña	0	1	3	3	2	0	0	1	3	0	1	3	17
Lugo-Aerop.	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	5
S. Compostela-Aerop.	0	0	3	5	1	1	0	1	1	1	1	2	16
Pontevedra	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vigo-Aerop.	0	1	3	4	3	1	1	4	3	2	2	2	26
Orense	1	0	2	3	1	0	1	1	4	2	1	4	20
Ponferrada	2	0	0	0	0	0	0	0	4	3	3	5	17
Avilés-Aerop.	0	0	1	0	0	0	0	2	0	1	2	2	8
Gijón	0	1	1	0	0	0	0	2	1	1	2	1	9
Oviedo	0	2	1	0	0	0	0	3	3	2	1	2	14
Santander-Aerop.	0	0	1	0	0	0	0	3	1	0	2	1	8
Santander	0	0	2	1	0	0	0	4	3	4	3	2	19
Bilbao-Aerop.	2	0	2	0	0	1	0	4	4	2	3	4	22
San Sebastián	0	0	1	0	0	1	0	5	5	5	5	5	27
San Sebastián-Aerop.	0	0	1	0	1	0	0	2	2	3	4	0	13
León-Aeród.	1	0	0	1	0	0	0	0	8	7	2	8	27
Zamora	1	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	6	16
Burgos-Aeród.	2	0	0	0	0	0	0	1	9	6	5	5	28
Valladolid-Aeród.	2	0	0	0	0	0	0	2	8	2	5	5	24
Valladolid	2	0	0	0	0	0	1	2	9	3	7	4	28
Soria	1	0	0	0	0	0	0	1	8	6	3	8	27
Salamanca-Aeród.	1	0	0	0	0	0	2	2	6	6	3	3	23
Ávila	1	0	0	0	0	0	0	3	3	4	3	5	19
Segovia	1	0	0	0	0	0	0	0	4	7	6	6	24
Navacerrada	2	0	1	0	0	0	0	0	4	3	6	5	21
Madrid (Barajas)	2	0	0	0	0	0	0	1	3	2	1	3	12
Madrid (Retiro)	3	0	1	0	0	0	1	2	1	2	4	4	18
Guadalajara	0	0	0	0	0	0	1	4	4	0	2	4	15
Toledo	2	0	1	0	0	1	0	2	3	0	1	3	13
Cuenca	2	0	0	1	0	0	0	0	0	4	5	9	21
Molina de Aragón	2	0	0	3	0	0	1	0	4	0	6	8	24
Ciudad Real	1	1	0	0	0	0	3	3	3	0	4	6	21
Albacete-Aeród.	5	2	0	0	0	0	0	2	6	1	3	3	22
Cáceres	3	3	0	1	0	0	1	3	0	0	2	0	13
Badajoz-Aeród.	4	2	1	1	0	0	0	4	0	0	1	2	15
Vitoria-Aerop.	1	0	0	0	0	0	0	1	12	3	4	3	24
Logroño	1	0	0	0	0	0	0	1	8	7	4	4	25
Logroño-Aeród.	1	1	0	0	0	0	0	1	8	8	4	4	27
Noain-Pamplona	2	0	1	0	0	0	0	2	1	6	2	5	19
Huesca-Aeród.	3	0	0	0	0	0	0	1	7	7	2	4	24
Daroca	1	0	0	0	0	0	0	2	10	8	3	10	34
Zaragoza-Aerop.	3	0	0	0	0	0	0	0	8	6	1	4	22
Calamocha	1	0	0	1	0	0	1	0	6	8	2	8	27
Teruel	4	0	0	1	0	0	0	0	4	3	3	9	24

NÚMERO DE DÍAS DE TORMENTA

Año agrícola 1989-1990

Nombre de la Estación	1989				1990								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Lérida	7	2	0	0	0	0	0	2	8	4	3	8	34
Gerona-Aerop.	5	3	1	0	0	0	2	3	5	2	3	8	32
La Molina	3	0	0	0	0	0	0	0	8	9	9	15	44
Barcelona	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Barcelona-Aerop.	3	1	3	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Tarragona	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tortosa	6	0	2	0	0	0	0	1	4	8	1	6	28
Montseny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Castellón	9	0	1	0	1	0	0	5	3	3	0	5	27
Valencia-Aerop.	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	8
Valencia	7	0	3	2	1	0	0	3	3	1	2	2	24
Alicante-Aerop.	5	1	3	1	3	0	2	3	3	1	2	1	25
Alicante	4	2	1	2	2	0	1	1	3	0	1	1	18
Alcantarilla	3	1	2	0	0	0	0	1	2	0	0	0	9
Murcia	3	1	1	0	0	0	0	5	4	0	2	1	17
San Javier	5	1	2	1	3	0	0	0	3	2	3	0	20
Tablada	3	4	1	1	0	0	1	4	1	0	0	2	17
Sevilla-Aerop.	4	1	1	3	0	0	0	3	0	0	0	1	13
Córdoba-Aerop.	4	0	0	0	0	0	1	6	0	0	0	2	13
Granada-Aerop.	1	0	0	0	0	0	2	3	1	1	3	5	16
Huelva	3	5	3	7	0	0	0	1	1	0	0	0	20
Morón de la Frontera	2	0	3	2	0	0	1	6	1	0	0	1	16
Jerez de la Frontera	2	4	2	3	1	0	0	2	1	0	0	1	16
Cádiz	1	2	3	2	4	0	0	2	0	0	—	0	—
San Fernando	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Málaga-Aerop.	4	2	4	4	4	0	1	3	0	0	0	1	23
Almería-Aerop.	3	1	1	0	1	0	0	4	3	0	0	1	14
P. Mallorca-Aerop.	3	1	4	0	1	0	3	2	0	1	0	3	18
Pollensa	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9
Mahón-Aerop.	6	2	6	0	3	1	1	3	1	1	0	1	25
Ibiza-Aerop.	3	1	2	1	1	0	0	2	0	1	1	2	14
S. C. Tenerife	0	0	0	2	0	0	1	0	4	0	0	0	7
Tenerife Norte	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Tenerife Sur	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Izaña	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2
Las Palmas-Aerop.	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3
Fuerteventura-Aerop.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lanzarote-Aerop.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2
La Palma-Aerop.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Hierro-Aerop.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Ceuta	3	3	0	6	1	0	—	—	1	1	1	0	—
Melilla	3	1	0	1	4	0	0	2	0	0	0	0	11

HORAS DE SOL

Año agrícola 1989-1990

Nombre de la Estación	1989				1990								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Monteventoso	254	178	62	63	103	65	250	162	273	157	298	260	2 125
La Coruña	256	182	66	73	112	85	227	156	262	201	266	234	2 120
Lugo-Aerop.	236	174	62	56	84	—	—	—	—	—	—	—	—
S. Compostela-Aerop.	238	180	52	32	100	65	227	135	252	219	307	291	2 098
Pontevedra	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vigo-Aerop.	260	178	49	42	101	60	244	183	276	247	320	316	2 276
Orense	252	181	40	39	71	88	225	167	246	241	321	289	2 160
Ponferrada	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Avilés-Aerop.	254	173	74	83	145	140	180	93	206	150	252	222	1 972
Gijón	227	168	77	87	151	153	180	86	220	143	282	237	2 011
Oviedo	224	174	76	84	159	166	196	94	190	117	253	220	1 953
Santander-Aerop.	198	167	90	81	129	120	153	59	201	120	258	221	1 797
Santander	210	176	87	90	135	139	168	100	241	154	282	227	2 009
Bilbao-Aerop.	220	176	96	118	131	128	187	95	222	141	267	243	2 024
San Sebastián	237	—	102	128	136	130	208	105	222	144	270	257	—
San Sebastián-Aerop.	210	187	93	121	123	114	194	120	230	156	265	258	2 071
León-Aeród.	267	205	54	37	135	142	255	230	273	309	365	335	2 607
Zamora	262	204	66	55	52	132	248	219	301	334	372	325	2 570
Burgos-Aeród.	—	176	74	36	86	109	210	132	234	276	358	306	—
Valladolid-Aeród.	250	223	73	51	90	144	238	215	293	336	376	335	2 624
Valladolid	260	221	70	58	70	139	251	191	282	336	369	330	2 577
Soria	235	233	82	68	131	179	233	208	284	299	354	308	2 614
Salamanca-Aeród.	260	224	62	64	89	152	245	196	290	318	372	314	2 586
Ávila	245	224	75	47	150	184	234	175	292	327	361	300	2 614
Segovia	231	210	75	66	127	166	237	154	256	306	338	298	2 464
Navacerrada	216	212	46	18	124	158	211	108	270	321	346	307	2 337
Madrid (Barajas)	210	217	108	43	160	187	219	210	301	334	329	318	2 636
Madrid (Retiro)	231	225	97	42	159	194	220	203	—	351	368	328	—
Guadalajara	240	220	93	47	143	179	225	195	276	325	317	293	2 553
Toledo	240	222	102	65	141	190	214	200	294	362	364	325	2 719
Cuenca	227	238	96	71	126	224	204	161	281	349	345	311	2 633
Molina de Aragón	199	243	104	65	122	203	141	127	267	311	329	302	2 413
Ciudad Real	221	191	93	73	129	189	191	201	298	341	347	318	2 592
Albacete-Aeród.	218	238	109	80	131	229	175	229	283	355	374	318	2 739
Cáceres	249	208	95	62	159	186	220	231	342	348	371	345	2 816
Badajoz-Aeród.	267	211	92	43	156	148	211	230	346	362	395	346	2 807
Vitoria-Aerop.	202	186	74	85	107	165	175	101	219	188	296	266	2 064
Logroño	231	207	79	73	121	172	186	152	287	258	348	315	2 429
Logroño-Aeród.	238	212	75	71	110	168	210	164	276	256	334	313	2 427
Noain-Pamplona	252	200	78	68	99	167	224	126	264	243	345	316	2 382
Huesca-Aeród.	225	234	104	92	101	202	260	262	295	288	363	313	2 739
Daroca	204	226	100	72	119	203	218	171	289	307	354	318	2 581
Zaragoza-Aerop.	183	206	102	78	118	193	205	221	299	300	359	318	2 582
Calamocha	208	221	79	75	116	196	202	177	281	292	327	300	2 474
Teruel	184	224	113	91	148	207	192	176	281	326	325	276	2 543

HORAS DE SOL

Año agrícola 1989-1990

Nombre de la Estación	1989				1990								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Lérida	231	227	119	80	49	196	253	269	311	301	381	307	2 724
Gerona-Aerop.	188	213	111	108	194	156	203	174	268	210	323	265	2 413
La Molina	195	194	95	80	136	171	216	165	215	258	317	255	2 297
Barcelona	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Barcelona-Aerop.	170	213	109	123	166	—	—	—	—	—	—	—	—
Tarragona	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tortosa	179	207	97	86	174	173	229	234	291	251	359	282	2 562
Montseny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Castellón	177	217	128	96	180	198	196	205	311	272	322	256	2 558
Valencia-Aerop.	214	225	130	116	181	194	202	237	301	313	346	305	2 764
Valencia	190	218	120	108	176	191	200	221	289	292	314	282	2 601
Alicante-Aerop.	228	246	137	142	186	210	183	253	305	329	361	329	2 909
Alicante	220	235	124	131	165	205	176	237	287	305	328	322	2 735
Alcantarilla	198	176	103	105	150	184	125	225	267	314	323	296	2 466
Murcia	232	204	112	121	158	209	164	259	300	337	367	324	2 787
San Javier	183	181	96	111	153	185	92	182	225	261	290	248	2 207
Tablada	261	208	117	95	178	204	210	259	313	329	371	328	2 873
Sevilla-Aerop.	253	214	122	104	183	224	213	257	346	338	369	335	2 958
Córdoba-Aerop.	240	215	92	94	185	230	188	222	325	338	355	334	2 818
Granada-Aerop.	277	232	110	103	181	246	218	249	329	372	375	360	3 052
Huelva	250	199	119	76	173	187	200	256	318	332	348	319	2 777
Morón de la Frontera	238	217	126	109	201	235	183	245	319	342	364	342	2 921
Jerez de la Frontera	251	217	143	105	194	234	186	269	337	311	369	348	2 964
Cádiz	245	203	138	123	196	222	175	298	326	327	—	338	—
San Fernando	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Málaga-Aerop.	230	180	119	113	185	207	152	239	296	332	345	325	2 723
Almería-Aerop.	269	247	157	148	201	228	180	264	302	333	343	321	2 993
P. Mallorca-Aerop.	183	241	148	136	188	196	173	210	309	336	368	324	2 812
Pollensa	168	213	145	122	154	172	176	195	292	327	350	295	2 609
Mahón-Aerop.	216	238	150	128	151	160	197	213	313	343	389	325	2 823
Ibiza-Aerop.	—	—	—	—	—	188	164	234	275	284	345	328	—
S. C. Tenerife	221	180	179	178	191	223	176	197	279	328	354	310	2 816
Tenerife Norte	200	155	148	149	168	228	160	182	232	242	302	277	2 443
Tenerife Sur	213	198	226	204	211	246	168	201	212	275	325	295	2 774
Izaña	290	199	218	198	227	253	195	208	350	393	380	338	3 249
Las Palmas-Aerop.	247	187	161	189	205	232	204	213	289	299	326	313	2 865
Fuerteventura-Aerop.	236	217	202	189	211	206	200	227	280	274	316	304	2 862
Lanzarote-Aerop.	256	225	216	212	219	251	221	266	306	275	317	324	3 088
La Palma-Aerop.	166	176	154	174	149	162	119	165	185	180	227	248	2 105
Hierro-Aerop.	201	183	157	136	138	164	160	189	243	280	227	232	2 310
Ceuta	—	133	105	77	148	135	—	—	—	312	260	273	—
Melilla	228	169	170	143	177	192	132	235	237	299	297	288	2 567

RACHA MÁXIMA DE VIENTO (KM/H) Y DIRECCIÓN

Año agrícola 1989-1990

Nombre de la Estación	1989				1990								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Monteventoso	112 E	126 S	147 S	141 S	133 S	129 S	103 E	116 S	77 SE	98 E	103 E	94 E	147 S
La Coruña	71 ENE	69 SSW	78 SE	118 S	96 SSW	91 VAR	86 ENE	85 SSE	54 NNE	55 NNE	64 NNE	58 NE	118 S
Lugo-Aerop.	58 NE	66 WSW	67 SSE	79 S	76 S	72 S	70 ENE	60 S	47 S	51 SW	49 NNE	51 NNE	49 NNE
S. Compostela-Aerop.	65 ENE	70 SW	87 SSE	120 VAR	89 VAR	105 S	78 ENE	74 S	65 WNW	56 N	48 ENE	56 NE	120 VAR
Pontevedra	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
Vigo-Aerop.	48 NNE	58 WSW	74 WSW	121 SSW	86 S	80 SSW	76 E	71 WSW	36 VAR	47 W	45 S	46 ESE	121 SSW
Orense	44 NNE	49 SSW	64 VAR	73 S	75 SSE	83 W	57 ENE	71 WNW	53 ENE	45 WSW	43 SSE	45 —	— —
Ponferrada	50 E	65 ESE	61 E	93 SW	62 W	86 WSW	86 SE	79 SE	48 E	44 WNW	70 SE	65 SE	93 SW
Avilés-Aerop.	56 E	65 SW	85 W	98 WSW	89 W	98 W	70 E	63 W	39 VAR	56 VAR	58 E	59 E	98 W
Gijón	46 E	51 WNW	75 NW	86 SW	73 NW	76 VAR	64 ESE	51 NW	46 E	46 E	51 ESE	46 ENE	86 SW
Oviedo	48 ENE	73 WSW	99 ESE	107 SW	100 W	116 W	82 SE	75 SE	37 NW	52 WNW	62 SSW	48 WNW	116 W
Santander-Aerop.	59 WNW	85 SSW	111 WNW	147 S	111 S	111 VAR	74 SSW	87 NW	63 WNW	46 VAR	56 W	52 NNE	147 S
Santander	48 W	61 WNW	105 WNW	102 S	80 SW	119 WSW	55 E	82 SW	50 SW	45 WNW	63 SW	41 WSW	119 WSW
Bilbao-Aerop.	51 NW	68 SSW	85 W	118 W	90 SSW	101 WNW	75 SE	62 WNW	51 NW	54 NW	49 WNW	47 NW	118 W
San Sebastián	81 S	124 S	151 S	145 SSW	122 S	137 S	110 S	125 S	69 NW	67 S	69 NW	73 S	151 S
San Sebastián-Aerop.	— —	70 S	85 WSW	95 SW	85 SSW	— —	65 NNW	63 S	59 W	54 W	54 W	41 ESE	— —
León-Aeród.	50 ESE	61 W	76 WNW	98 SW	72 VAR	90 W	72 E	76 NNW	72 SW	— —	— —	— —	— —
Zamora	49 NE	55 S	72 S	87 S	86 SSW	64 W	68 SSE	57 SSW	65 N	54 SSW	72 SSE	76 SE	87 S
Burgos-Aeród.	— —	65 S	81 SSE	106 SSW	85 SSW	92 W	69 ENE	59 WSW	— —	— —	68 SW	63 S	— —
Valladolid-Aeród.	58 NE	— —	65 SW	85 WSW	68 SSW	69 W	63 ENE	57 N	51 S	50 WNW	69 SW	63 WSW	— —
Valladolid	61 NE	56 S	70 WNW	119 SW	78 SW	85 NNE	63 NE	58 SSW	54 NE	60 W	83 NW	68 NE	119 SW
Soria	65 NNE	61 NNW	75 W	77 VAR	66 WSW	82 W	65 E	84 N	72 N	58 WSW	62 NW	66 NNE	84 N
Salamanca-Aeród.	46 SE	52 SW	80 SSW	120 SW	63 SSW	46 SW	69 ESE	72 WNW	74 SSW	56 SE	72 NNW	54 SW	120 SW
Ávila	— —	58 VAR	68 S	86 S	66 S	65 S	77 SE	74 WNW	67 NNW	46 VAR	— —	53 S	— —
Segovia	46 ESE	69 SSE	79 SSE	88 SSW	74 W	68 W	— —	71 SE	70 SW	54 WNW	65 VAR	68 S	— —
Navacerrada	58 SSE	93 SE	125 ESE	143 SW	100 SSE	119 NNW	103 ESE	81 SW	64 S	63 SSW	69 ESE	80 SE	143 SW
Madrid (Barajas)	56 E	59 N	67 WNW	83 SSW	56 WSW	74 SW	61 E	68 WSW	59 SW	52 VAR	61 WNW	59 NNE	83 SSW
Madrid (Retiro)	46 VAR	56 NE	61 NNW	65 SW	54 SW	71 NW	73 NE	79 W	60 NNE	51 SW	62 NNW	56 E	79 W
Guadalajara	51 ESE	57 VAR	69 SSE	75 SSE	64 S	63 NNW	60 NNE	77 WSW	55 WSW	50 SW	101 S	— —	— —
Toledo	68 SSE	56 ESE	86 NNW	88 SW	63 WNW	79 W	76 SE	72 W	65 W	50 VAR	65 VAR	59 E	88 SW
Cuenca	52 ESE	— —	— —	81 SW	— —	67 W	83 E	61 ENE	54 VAR	54 ESE	50 W	63 NE	— —
Molina de Aragón	52 NE	54 NNW	67 WNW	89 SW	61 WSW	69 WSW	57 ESE	66 N	61 SW	51 SSW	54 NW	53 NNE	89 SW

RACHA MÁXIMA DE VIENTO (KM/H) Y DIRECCIÓN

Año agrícola 1989-1990

Nombre de la Estación	1989				1990								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Ciudad Real	43 VAR	43 VAR	61 WSW	83 WSW	54 W	50 WSW	66 SSW	65 WSW	50 ENE	43 ENE	68 S	45 W	83 WSW
Albacete-Aeród.	82 NE	72 NW	76 WNW	80 W	— —	76 WNW	— —	— —	72 WNW	— —	57 SSW	— —	— —
Cáceres	68 WSW	60 ESE	87 S	75 VAR	73 SW	62 WSW	67 NE	70 E	56 W	59 W	57 SW	47 SW	87 S
Badajoz-Aeród.	59 SSW	52 VAR	81 SW	78 SSW	78 S	44 W	63 SSW	57 WNW	56 NW	54 W	52 E	44 WSW	81 SW
Vitoria-Aerop.	48 NNE	63 SE	68 VAR	102 SW	79 SSW	79 SW	85 SE	63 SSW	56 SW	50 NNW	50 NNW	61 ENE	102 SW
Logroño	47 N	63 NNW	61 ESE	68 NW	57 WNW	86 W	60 ESE	58 N	72 SSW	54 NNW	66 N	57 SSW	86 W
Logroño-Aeród.	63 SE	86 SSE	84 SE	79 WNW	65 ESE	96 WNW	93 SSE	79 S	69 WSW	65 W	68 ESE	66 WSW	96 WNW
Noain-Pamplona	61 SSE	68 SSE	72 SE	87 S	84 S	67 S	60 S	63 N	63 SW	59 NW	55 VAR	99 SW	99 SW
Huesca-Aeród.	56 WSW	86 WSW	— —	63 W	58 W	93 WNW	90 WNW	101 WNW	— —	— —	— —	63 NW	— —
Daroca	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
Zaragoza-Aerop.	68 WNW	85 WNW	70 W	83 SSW	57 W	68 W	68 NW	69 WNW	50 NW	63 WNW	72 NW	63 NW	85 WNW
Calamocha	— —	58 N	86 W	99 WSW	61 SW	69 W	62 N	79 WSW	54 VAR	65 E	— —	76 WNW	— —
Teruel	77 ENE	66 N	71 E	97 SSW	50 VAR	55 NW	64 VAR	72 N	67 NW	52 ESE	55 VAR	63 NNW	97 SSW
Lérida	76 WNW	94 WNW	88 WNW	— —	58 WNW	104 WNW	76 WNW	112 WNW	61 ENE	78 WNW	— —	89 W	— —
Gerona-Aerop.	— —	61 N	41 VAR	68 VAR	58 WSW	49 SW	63 NNE	47 NNE	50 NE	47 NNE	45 S	47 SSW	— —
La Molina	65 W	79 NW	76 WSW	122 N	92 SW	60 WNW	64 WNW	73 WSW	58 NNW	54 W	47 SE	61 NW	122 N
Barcelona	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
Barcelona-Aerop.	62 ENE	44 E	57 W	53 W	44 ENE	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
Tarragona	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
Tortosa	61 WNW	93 NW	103 NW	86 WNW	64 NW	113 NW	87 WNW	90 VAR	58 W	60 VAR	6 VAR	63 ESE	113 NW
Montseny	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
Castellón	65 NNE	54 NW	72 N	60 W	68 W	71 NW	50 E	61 NNW	47 NE	47 NNE	60 WNW	46 NW	72 N
Valencia-Aerop.	— —	— —	— —	79 W	76 W	83 E	64 ENE	65 W	61 NE	65 ENE	97 ESE	47 ENE	— —
Valencia	94 NNE	74 NW	59 NNW	53 WSW	54 SW	65 SSW	71 NNW	64 WNW	56 NE	45 SE	65 W	50 NNE	94 NNE
Alicante-Aerop.	87 E	72 E	83 NW	59 NW	80 NW	87 NW	83 ENE	63 NE	60 ENE	52 S	53 W	45 E	87 NW
Alicante	60 ENE	60 NE	63 NE	51 WNW	50 WNW	85 W	62 NNE	59 NE	54 E	51 S	43 WSW	41 E	85 W
Alcantarilla	69 NW	56 E	54 ENE	65 WSW	50 WNW	54 W	49 ENE	63 NNW	49 S	50 NW	56 ESE	43 WNW	69 NW
Murcia	67 ENE	59 NW	54 ENE	48 S	46 NW	57 WSW	54 ENE	63 NW	47 NNW	51 ENE	54 WNW	43 NE	67 ENE
San Javier	83 ENE	69 WSW	61 ENE	76 SW	61 NE	58 WNW	76 E	66 NW	59 ENE	54 E	43 W	54 ENE	83 ENE

RACHA MÁXIMA DE VIENTO (KM/H) Y DIRECCIÓN

Año agrícola 1989-1990

Nombre de la Estación	1989				1990								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Tablada	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
Sevilla-Aerop.	48 ENE	— —	87 WSW	111 SSW	78 WSW	44 E	— —	74 W	44 VAR	50 E	56 VAR	— —	— —
Córdoba-Aerop.	— —	— —	— —	126 SSW	65 WSW	41 WSW	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
Granada-Aerop.	59 W	47 NE	90 SSE	79 S	68 W	48 S	86 S	77 W	56 S	53 WNW	63 S	74 ESE	90 SSE
Huelva	58 NNE	67 W	85 SE	85 VAR	69 WNW	40 NW	65 E	57 VAR	42 VAR	51 WSW	56 SSE	46 S	85 VAR
Morón de la Frontera	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	58 SW	53 WSW	— —	— —
Jerez de la Frontera	— —	— —	— —	— —	74 WSW	50 SSE	83 ESE	63 VAR	56 E	— —	48 SE	52 S	— —
Cádiz	58 E	101 E	119 E	126 NW	68 VAR	83 E	144 E	101 E	72 E	112 E	— —	76 E	— —
San Fernando	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
Málaga-Aerop.	65 W	48 NW	78 ESE	88 W	63 WNW	63 VAR	88 SE	61 NNW	50 SE	57 NW	50 S	46 WNW	88 SE
Almería-Aerop.	68 NE	68 ENE	86 ENE	102 W	58 NE	74 NNW	— —	93 ENE	72 ENE	65 WSW	65 E	54 VAR	— —
P. Mallorca-Aerop.	80 ENE	65 ENE	63 W	69 SW	56 W	63 WSW	61 NE	54 WSW	56 ENE	43 WSW	72 ENE	94 NW	56 W
Pollensa	58 N	72 NNE	54 SSE	65 SSW	58 NW	86 NW	66 NE	63 NE	52 N	50 NW	45 NE	— —	— —
Mahón-Aerop.	59 N	87 N	63 SSW	83 WSW	56 WSW	68 W	70 NNE	76 N	59 N	63 N	67 N	57 NE	87 N
Ibiza-Aerop.	76 NE	— —	83 W	83 SSW	70 WSW	79 W	65 ENE	76 ENE	51 ENE	47 E	63 NNW	43 NNE	— —
S. C. Tenerife	50 WNW	67 N	67 NNW	91 WNW	43 NW	51 WNW	58 S	61 W	67 NW	58 E	56 W	52 W	91 WNW
Tenerife Norte	61 WNW	57 NNW	72 W	100 W	— —	— —	63 S	72 WNW	67 NW	61 NNW	70 NNW	59 NW	— —
Tenerife Sur	56 ENE	63 NE	74 W	56 W	61 E	67 ENE	70 W	78 ENE	54 E	56 ENE	63 ENE	59 ENE	78 ENE
Izaña	121 WSW	121 WSW	135 WNW	135 NW	71 NW	78 SE	126 SE	116 WNW	100 NW	68 NNW	86 NW	59 WNW	135 NW
Las Palmas-Aerop.	61 VAR	58 NNE	104 WSW	65 N	52 NNE	50 N	65 SW	76 N	76 N	70 VAR	83 N	68 VAR	104 WSW
Fuerteventura-Aerop.	50 ENE	72 S	— —	85 WNW	66 SSE	59 NE	76 WSW	64 WSW	71 E	87 SE	67 NNE	78 SE	— —
Lanzarote-Aerop.	69 NNE	59 N	72 SSW	72 NW	56 ENE	52 E	59 ENE	74 NNE	78 N	59 NNE	78 NNE	70 N	78 NNE
La Palma-Aerop.	67 ESE	57 NE	111 W	112 E	46 NE	62 NE	107 W	99 WSW	65 NNE	57 NE	57 NNE	54 NNE	112 E
Hierro-Aerop.	58 NNE	59 N	94 W	99 NW	61 NNW	68 NNE	68 S	70 N	55 NNW	57 NNW	79 NE	75 NW	99 NW
Ceuta	46 WSW	56 E	70 SW	112 SW	— —	65 NW	— —	— —	— —	— —	56 WNW	48 NW	— —
Melilla	56 WNW	67 NW	69 NW	78 SW	74 NW	81 WNW	78 E	61 WNW	56 E	67 WNW	56 WSW	38 NW	81 WNW

FENOLOGÍA

FENOLOGÍA

La Organización Meteorológica Mundial define la fenología como el estudio de las fases de la vida de las plantas y animales en relación al tiempo y clima.

Según el diccionario científico y tecnológico, la fenología es el estudio de los organismos en relación con el clima.

Welaster's Dictionary determina la fenología como el estudio de los fenómenos biológicos acomodados a ciertos ritmos periódicos, como la brotación, la florescencia, la maduración de los frutos, etc. Como es natural, estos fenómenos se relacionan con el clima de la localidad en que ocurren y viceversa.

De la fenología se pueden sacar consecuencias relativas al clima y, sobre todo, al microclima, cuando ni uno ni otro se conocen debidamente.

En consecuencia, pueden considerarse las plantas y animales como «registradores vivientes e integradores» de las condiciones atmosféricas a lo largo del año (tiempo) y de los años (climas). La brotación de arbustos, floración y madurez de frutos, caída de la hoja, se producen año tras año alrededor de las mismas épocas. La emigración de las aves, los primeros cantos, el pelecho de los animales, la época de celo, la nidificación de las aves, los primeros vuelos de los insectos... son fases habituales del reino animal.

Naturalmente, la misma planta no florece en igual fecha todos los años, ni las aves emigran un mismo día; según el año se presente frío o cálido, seco o lluvioso, el comportamiento de los «indicadores vivientes» será bien distinto. Pero después de varios años de observación es fácil determinar las épocas medias y las extremas de adelanto o retraso y tener la variabilidad de un año a otro, condicionada en gran parte por la evolución de las variables meteorológicas.

Una determinada fase de una misma especie se produce en fechas distintas según los diversos climas; por ejemplo, en España, la floración del almendro entre el cálido Levante y las frías tierras de la cuenca del Duero se diferencia en más de tres meses. La variación geográfica se representa sobre un mapa por medio de las líneas isofenas, que unen los puntos a donde una fase comienza en la misma fecha.

Organización y evolución en España de los estudios fenológicos

En España, durante el año 1943, la Sección de Climatología del entonces Servicio Meteorológico Nacional, siguiendo el ejemplo de otros Servicios Meteorológicos extranjeros, organizó los estudios fenológicos.

En el mes de septiembre (comienzo del año agrícola) del año 1968, observadores fenológicos de toda España, que hasta entonces habían dependido de la Sección de Climatología, pasaron a pertenecer a los Centros Meteorológicos correspondientes. De este modo se ha establecido un contacto más directo entre ambos, muy conveniente para la mejor organización y funcionamiento de la Red Fenológica.

Al primer llamamiento, que al finalizar 1942 se hizo, acudieron unos 230 colaboradores voluntarios (agricultores, guardas forestales, maestros, etc.), que en sus comunicaciones al Servicio revelaron gran entusiasmo.

En sus inicios, 1942, la red fenológica española contaba con la colaboración de 230 estaciones fenológicas. Este número se ve incrementado en los años sucesivos. Así, por ejemplo, en 1960 disponía de más de 400 colaboradores repartidos por todo el territorio nacional. Pero lamentablemente, a partir de la década de los años setenta, la cantidad de altas ha sido inferior a la de bajas, descendiendo considerablemente el número de colaboradores, y esta tendencia se ha mantenido en los años ochenta.

Durante el pasado año agrícola 1989/1990 han contribuido 215 colaboradores fenológicos, pero sus estaciones ya no abarcan todas las provincias españolas.

El interés por la fenología ha evolucionado y de ser objeto de estudio sólo para los científicos, la información fenológica sirve hoy día de gran ayuda para el desarrollo de otras ciencias, tales como la agricultura, en la planificación para el sector agrario, para introducir nuevas variedades o en el control de plagas.

En medicina, cada día aumentan las personas afectadas con problemas alérgicos, que se ven incrementados coincidiendo con los días de mayor polinización de las plantas, sobre todo de las gramíneas. Y, como es natural, este interés se ve reflejado en la demanda de información.

Con el fin de facilitar las observaciones se han revisado y reeditado las normas e instrucciones para la observación fenológica. En dicha publicación (C-43) se describen las fases de interés y se da una pequeña definición de cada una de ellas. También se ha modificado el formato de las tarjetas donde se anotaban las observaciones y se han sustituido por tres fichas donde se señala en cada ficha todos los fenómenos que son de interés, su observación para el seguimiento de los diferentes cultivos, plantas silvestres o aves migratorias.

LISTA DE PLANTAS, AVES E INSECTOS ADOPTADOS PARA SU OBSERVACIÓN EN ESPAÑA

PLANTAS CULTIVADAS

Cereales

Avena sativa (Avena).
Hordeum vulgare (Cebada).
Secale cereale (Centeno).
Triticum vulgare (Trigo).
Zea mays (Maíz).
Oryza sativa (Arroz).

Leguminosas

Phaseolus vulgaris (Judía).
Vicia faba (Haba).
Pisum sativum (Guisante).
Cicer arietinum (Garbanzo).

Tubérculos

Beta vulgaris (Remolacha).
Solanum tuberosum (Patata).

Oleaginosas

Helianthus annuus (Girasol).

Narcóticos

Nicotiana tabacum (Tabaco).

FRUTALES

Frutales de hueso

Prunus persica (Melocotonero).
Prunus armeniaca (Albaricoquero).
Prunus avium (Cerezo).
Prunus domestica (Ciruelo).

Frutales de pepita

Malus communis (Manzano).
Pyrus communis (Peral).
Mespilus germanica (Níspero).
Cydonia vulgaris (Membrillero).
Ficus carica (Higuera).
Punica granatum (Granado).

Frutos secos

Prunus dulcis (Almendro).
Corylus avellana (Avellano).
Castanea vulgaris (Castaño).
Junglans regia (Nogal).
Ceratonia siliqua (Algarrobo).

Otros

Vitis vinifera (Vid).
Olea europaea (Olivo).

Cítricos

Citrus sinensis (Naranjo).
Citrus limon (Limonero).
Citrus deliciosa (Mandarino).

PLANTAS SILVESTRES

Árboles y arbustos

Acer pseudoplatanus (Arce, Siroco).
Alnus glutinosa (Aliso).
Betula celtiberica (Abedul).
Fagus sylvatica (Haya).
Fraxinus excelsior (Fresno).
Populus alba (Álamo).
Populus nigra (Chopo).
Quercus ilex (Encina).
Quercus faginea (Quejigo).
Quercus pyrenaica (Melojo).
Quercus robur (Carballo, roble).
Quercus suber (Alcornoque).
Salix alba (Sauce).
Sambucus nigra (Saúco).
Ulmus minor (Olmo).
Pinus sp. (Pino: distintas especies).
Aesculus hippocastanum (Castaño de Indias).
Platanus hispanica (Plátano de paseo).
Robina pseudacacia (Falsa acacia).
Myrtus communis (Mirto).
Syringa vulgaris (Lila).
Eucalyptus globulus (Eucalipto).
Arbutus unedo (Madroño).
Calluna vulgaris (Brecina).
Crataegus monogyna (Espino blanco).
Cytisus scoparius (Hiniesta, escoba, retama negra).
Lavandula stoechas (Cantueso, lavanda).
Prunus spinosa (Espino negro, endrino, arándano).
Ulex europaeus (Tojo, aliaga).
Cistus ladanifer (Jara pringosa).
Lavandula angustifolia (Espliego).
Nerium oleander (Adelfa).
Pistacia lentiscus (Lentisco).
Stipa tenacissima (Esparto).
Asphodelus albus (Gamón).
Retama sphaerocarpa (Retama).

AVES

Apus apus (Vencejo).
Ciconia ciconia (Gigüeña blanca).
Hirundo rustica (Golondrina).
Cuculus canorus (Cuco).
Luscinia megarhynchos (Ruiseñor).
Streptopelia turtur (Tórtola).
Upupa epops (Abubilla).
Coturnix coturnix (Codorniz).
Merops apiaster (Abejaruco).
Delichon urbica (Avión común).
Vanellus vanellus (Avefría).
Erithacus rubecula (Petirrojo).
Grus grus (Grulla).

INSECTOS

Apis mellifera (Abeja).
Pieris rapae (Mariposa blanca de la col).

MAPAS FENOLÓGICOS AÑO AGRÍCOLA 1989-1990

Basándonos en las observaciones fenológicas efectuadas por los colaboradores de nuestra red, se han elaborado los mapas que presentamos, correspondientes a las distintas estaciones «otoño-invierno-primavera», según regiones dentro del año agrícola 1989-1990.

Al elaborar estos mapas nos encontramos con grandes lagunas en puntos de nuestra geografía que sería muy útil conocer su fenología, y darían mayor precisión a la hora de trazar las isofenas, pero consideramos que es preferible presentar estos mapas como estudios orientativos.

Los mapas que se presentan son:

— Floración del almendro.
— Llegada de la golondrina.
— Caída de la hoja de la vid.
— Caída de la hoja del chopo.

A continuación comentamos cómo se han presentado estos fenómenos durante el año agrícola 1989-1990.

Durante este año (1989-1990) el mes de enero se ha registrado como un mes frío y mucho más suaves los meses de febrero y marzo. Estas circunstancias han ocasionado un adelanto en las fechas de floración del almendro debido a que su exigencia de frío se ha cumplido, así como las necesidades de calor en la época inmediatamente anterior a la floración.

La caída de la hoja de los árboles y arbustos se ha visto retrasada, como lo demuestran la vid y el chopo en los mapas que se adjuntan, debido a las suaves temperaturas alcanzadas durante los meses de otoño.

ALMENDRO *(AMYGDALUS COMMUNIS)*

El almendro es un árbol muy extendido en España (segundo país productor de almendra del mundo, después de USA, con unas 75 000 toneladas de producción media). El almendro se da, incluso, en regiones donde los suelos y el clima le son poco favorables. Se le considera oriundo de Asia Central y Oriental, y, al parecer, fue introducido en toda la cuenca mediterránea por los fenicios y por los griegos. En España es muy abundante en Baleares, Cataluña, Levante, Andalucía Oriental y Centro, y se extiende desde el nivel del mar hasta los 800 m de altitud.

Las flores del almendro, blancas o rosáceas, aparecen antes que las hojas. Su floración es una de las más tempranas de los frutales, suele ocurrir cuando la temperatura media diurna del aire rebasa los 8 °C.

Las adversidades meteorológicas: heladas de primavera en la floración, vientos fuertes y lluvias persistentes en la polinización, afectan notablemente al almendro.

Los agricultores consideran al almendro el «hermano pobre de los frutales» y le plantan en tierras marginales y de mal suelo. De ahí que el almendro tenga acusada vecera de unos años a otros, al tener que luchar con adversos entornos climáticos y edáficos. Por ello, las cosechas reales suelen quedar siempre por debajo de las estimaciones potenciales.

La floración del almendro comunica al paisaje un aspecto cautivador. Es el almendro el «heraldo de la primavera», acusando con la aparición de sus flores que la temperatura media del aire alcanza esos días valores entre los 7 ° y los 10 °C. Ello es un despertar de la Naturaleza, después del letargo invernal, y coincide también con el vuelo de las abejas que visitan sus tempranas flores para obtener la materia prima con la que elaborar la miel.

Es curioso que el almendro necesita la polinización cruzada (pocas especies son de autopolinización). El viento ejerce muy poca influencia y son los insectos, particularmente las abejas, los que transportan el polen de unas flores a otras (de los estambres de las flores de una variedad a los estigmas de flores de otra variedad distinta). De ahí que sea preciso disponer en las plantaciones las variedades para que favorezcan esa polinización cruzada; es decir, de variedades compatibles entre sí y con floración simultánea en las mismas condiciones meteorológicas favorables.

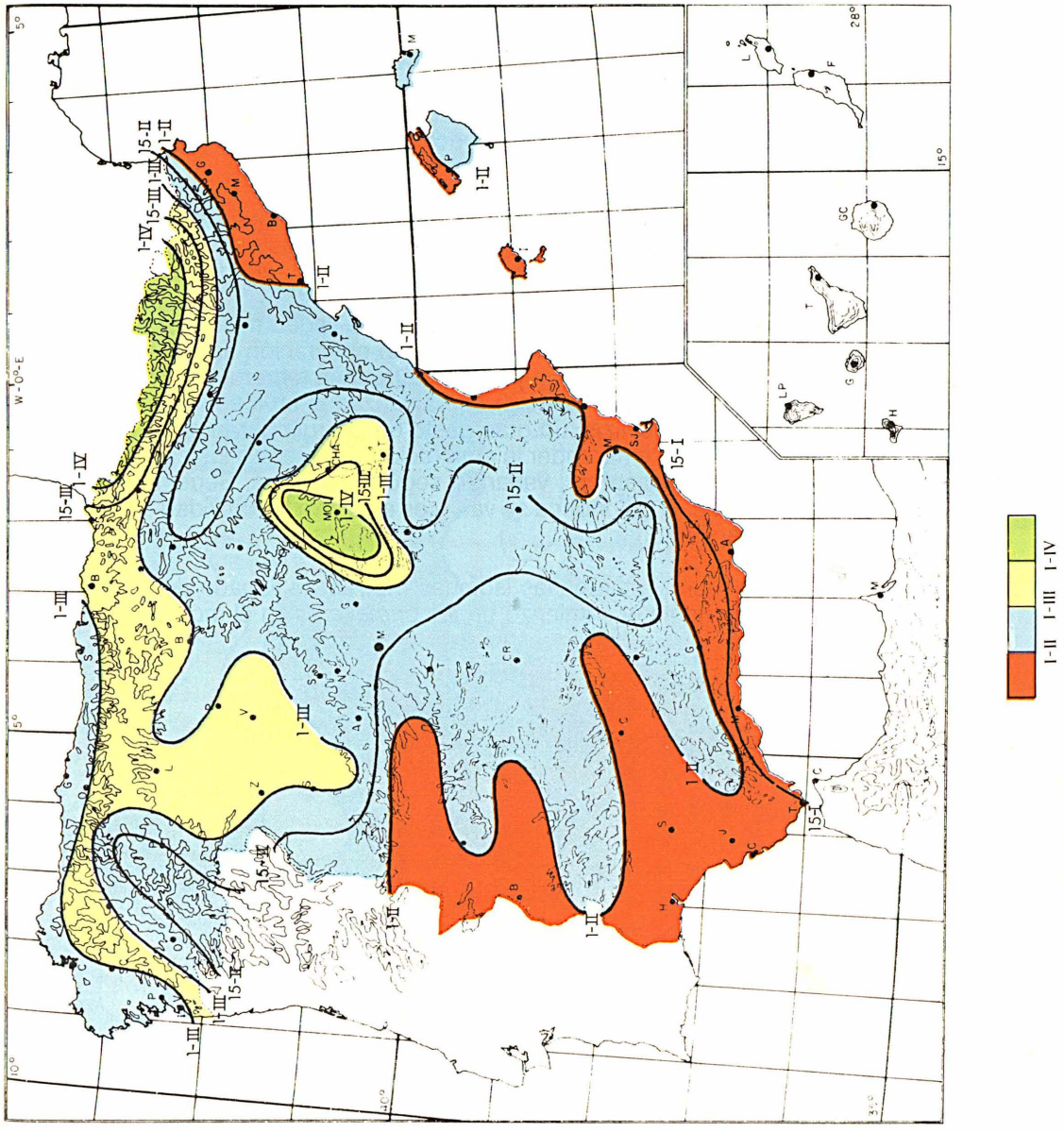
Los secanos y malas tierras son asiento de plantaciones de almendros raquíticos. Allí hay adversas condiciones climáticas: escasa pluviometría anual, 250 a 300 mm, y temperaturas máximas estivales de 35 ° a 40 °C. En esas condiciones el almendro sobrevive, pero su producción es baja y aleatoria; en cambio, en tierras de fondo y en regadíos, el almendro se hace un árbol frondoso y de alto porte.

La máxima actividad de la floración y de la visita de insectos es, según FREE y MEITH, cuando la temperatura ambiental es de 16 ° a 24 °C y desciende notablemente cuando la temperatura está por debajo de 10 ° a 12 °C.

La recolección de la almendra comienza en agosto en las tierras altas y secas y se alarga a septiembre y octubre en tierras y ambientes más bonancibles.

La piel verde y coriácea de la almendra la comen las cabras y ovejas, la cáscara puede utilizarse como combustible para calefacción y hornos de cerámica. La pepita o almendra tiene numerosas aplicaciones en la elaboración de turrones, peladillas, etc.

El mapa de isofenas de floración del almendro que aquí publicamos debe tomarse sólo como una orientación a nivel nacional, sin descender, por supuesto, a su adaptación a comarcas locales de microclima particular.



Mapa del almendro

GOLONDRINA *(HIRUNDO RUSTICA)*

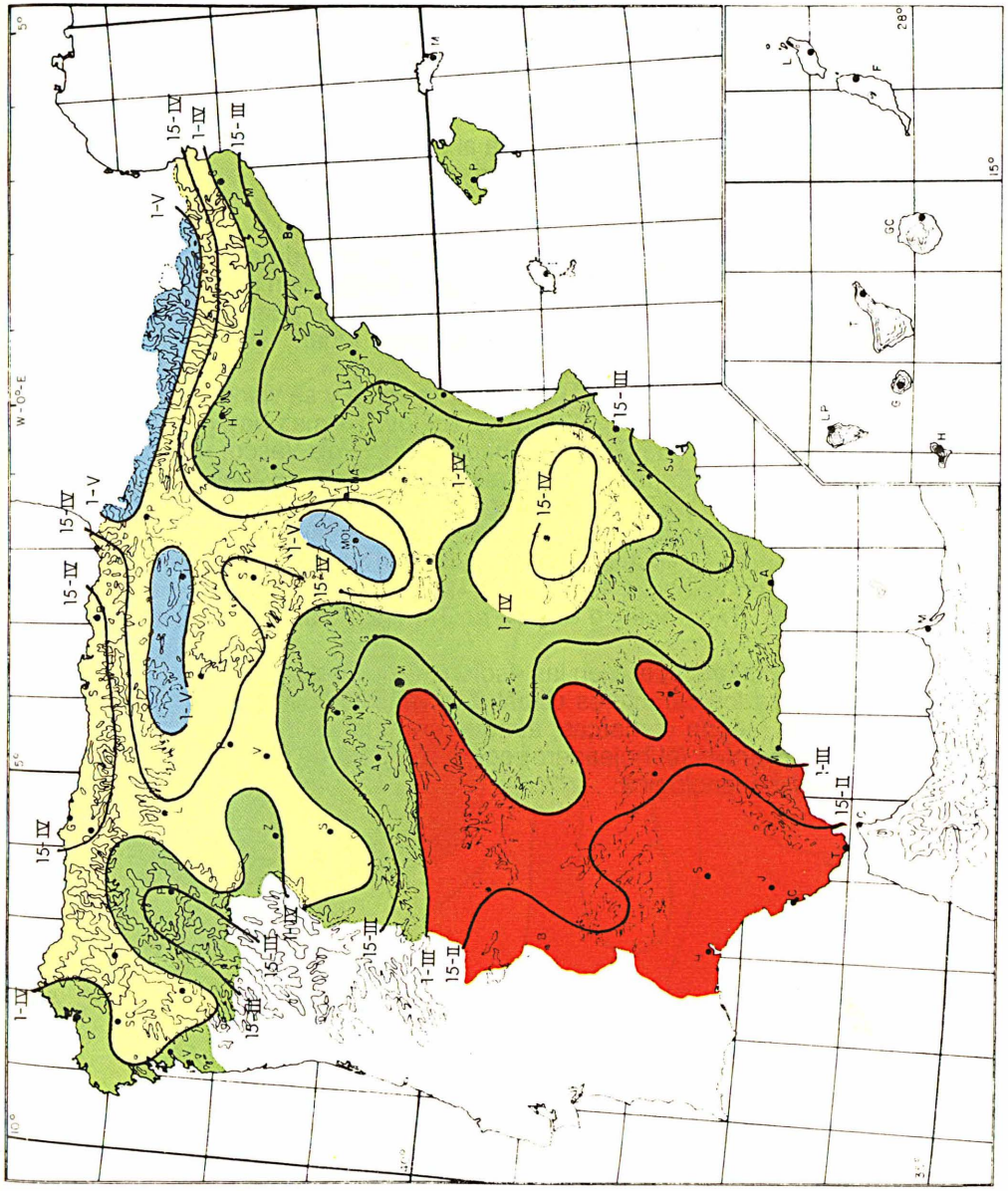
Es un ave muy popular en España, junto con el vencejo y el avión. Se la ve en vuelo airoso, en ocasiones a ras del suelo al atardecer, o parada sobre los cables del tendido eléctrico. Perfectamente adaptada al vuelo, capta los insectos y el plancton aéreo de que se alimenta durante la marcha y raras veces se posa en el suelo, sólo cuando precisa recoger barro para construir su nido.

Nidifica en los techos y aleros de pajares, casas de campo, etc., y es conocida y respetada en los pueblos de nuestra geografía. En España se reproduce de dos a tres veces por año. El uso de insecticidas y la mecanización agraria parece que está influyendo negativamente en las colonias de golondrinas.

El tiempo atmosférico influye mucho en las condiciones de vuelo de insectos en el seno del aire y por ende en la alimentación de las golondrinas. Los grandes temporales y vientos persistentes y racheados pueden producir mortandad en estas aves.

Las golondrinas del África tropical y austral son las que llegan hasta España, y el resto de la cuenca mediterránea. Las avanzadillas de la emigración aparecen en las zonas cálidas del Sur y Levante (Andalucía y Mediterráneo) en febrero; las zonas más frías y retrasadas (Pirineos y Sistema Central) son alcanzadas en los meses de abril y mayo. Estas simpáticas aves realizan un gran gasto de energía durante el viaje, por ello se sobrealimentan antes de emprender la emigración. La vuelta a los cuarteles de invierno suele realizarse en septiembre, variando según comarcas. Sentencia el refrán: «Cuando la Virgen nace, la golondrina se va», y es alusivo a la Natividad de Nuestra Señora, el día 8 de septiembre.

En la página adjunta representamos las isofenas medias de llegada de la golondrina, que matiza perfectamente el comienzo de *las primaveras* en el mosaico de climas de España.



Mapa de la golondrina

CAÍDA DE LA HOJA DE LA VID *(VITIS VINIFERA)*

El desarrollo de las vides y la cosecha de uva resultante está muy influenciada por el suelo y el cielo, por el tipo de tierra y las variaciones meteorológicas. Y ello a lo largo de horas, días, meses y años.

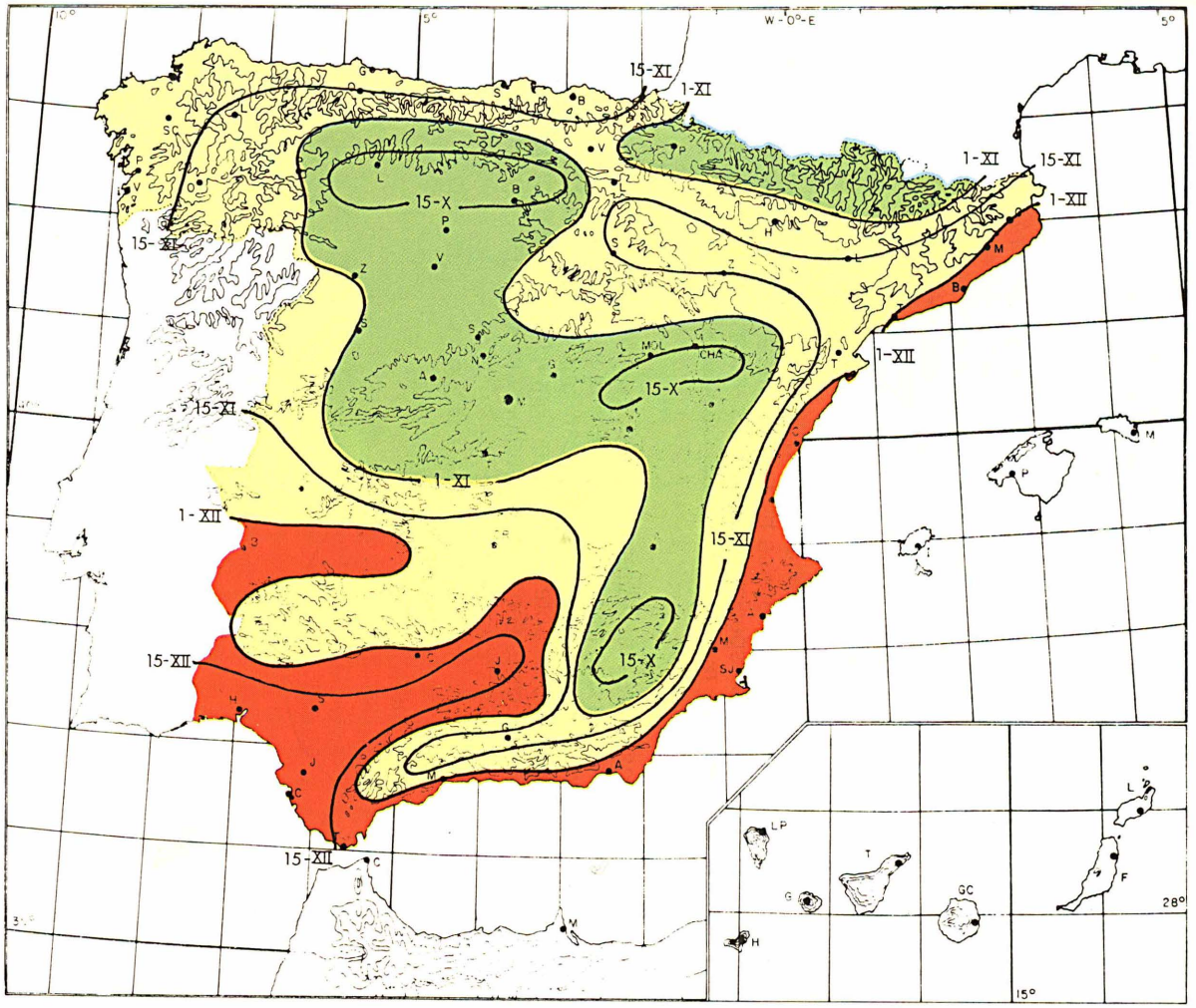
Las heladas tardías de primavera, los golpes de calor tempranos, el granizo, la sequía, pueden influir negativamente en las vides y sus efectos quedar reflejados en las respuestas fenológicas ulteriores a un meteoro adverso.

La caída de la hoja de la vid va condicionada al carácter térmico del verano. Si es muy seco y caluroso (con poca reserva de agua en los suelos), la hoja puede desprenderse antes de lo normal.

El viñedo es uno de los principales cultivos del país, ocupando el 4 por 100 de la superficie labrada, con un 5 por 100 del valor total de la producción agrícola nacional. Hay una superficie aproximada de 1 700 000 Ha de viñedo. En cuanto a producción mundial de vino ocupa, detrás de Italia y Francia, el tercer lugar.

El viñedo se extiende por casi toda la geografía nacional y se viene cultivando en España desde 600 años antes de J.C. Según los suelos y climas hay gran variedad de caldos: «Ribeiro» y «Rosado», de Galicia; «Chacolís», del País Vasco; «Rioja» y «Cariñena», del Ebro; «Priorato» y «Penedés», de Cataluña; «Rueda», «Cigales» y «vino de Toro», del Duero; «Salvatierra» y «Tierra de Barros», en Extremadura; «Jerez» y «Manzanilla», de Sanlúcar; «Yecla» y «Jumilla», de Murcia; «Cebreros» y «Méntrida», en Toledo; «Valdepeñas», «Mancha» y «Manchuela», en Ciudad Real, Toledo y Cuenca; «Requena-Utiel» y «Cheste», en Valencia; «Montilla» y «Moriles», en Córdoba; «Felanitx» y «Binisalem», en Mallorca; «Tacoronte» e «Icod», en Tenerife, y un largo etcétera más.

En el mapa correspondiente aparecen las «isofenas» de caída de la hoja, cuya graduación viene asociada a los caracteres climáticos, verificándose uno o dos meses después de la vendimia, según comarcas; aunque en muchas ocasiones el aprovechamiento de las hojas verdes (el hojeadero) como alimento de los rebaños de ovejas «enmascara» esta fase fenológica.


10°
5°
W - 0° - E
5°
15-XI
1-XI
1-XI
15-XI
1-XII
15-X
15-XI
1-XII
15-XI
1-XI
1-XII
15-XI
15-X
15-XII
15-XII
MOL
CHA
LP
T
GC
G
H
F
28°
15°

I-XII I-XI

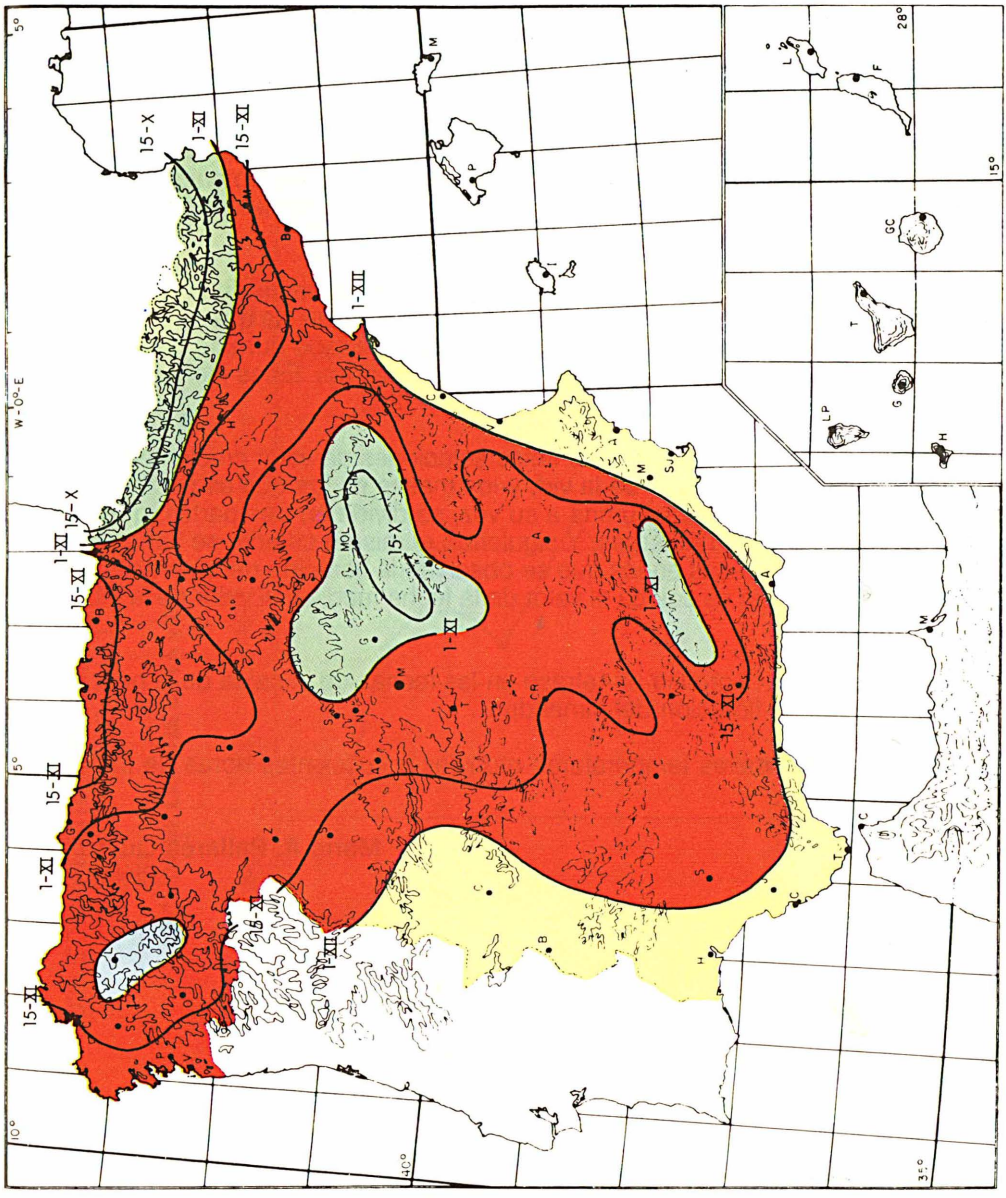
EL CHOPO *(POPULUS NIGRA)*

El habitat del chopo se extiende por el Sur, Centro y Este de Europa, Centro-Oeste de Asia y Norte de Africa. Precisar su área de origen resulta bastante difícil por ser un árbol muy cultivado desde la antigüedad, aunque parece ser originario de las zonas esteparias de Asia occidental y Europa oriental, donde aún se pueden ver grandes formaciones de chopos en galería. En España se encuentra en todas las provincias, en grupos, bosquetes a lo largo de las márgenes de los ríos, asociado con frecuencia a los olmos, sauces y fresnos. También cultivado en los bordes de caminos y carreteras, así como en parques y jardines.

Desde el punto de vista de las necesidades climáticas, su sistema radicular formado por una raíz principal muy fuerte que se ramifica y alcanza capas profundas del terreno, le ha permitido ser relativamente indiferente al régimen de precipitaciones —siempre que tenga asegurada la obtención de agua de las capas profundas— y soportar desde climas húmedos a secos o semiáridos. Y tolerar la sequedad del aire durante largos períodos, en zonas con fuertes oscilaciones térmicas y gran luminosidad, aunque prefiere los climas templados o templados-fríos.

El chopo es un árbol que se está utilizando mucho en explotaciones forestales, cerca de los cauces de los ríos. Su madera es blanda y porosa y poco resistente, así, en calidad no compite con otras especies de frondosas —castaños, robles, hayas—, pero su crecimiento rápido hace que su madera sea muy apreciada para la obtención de pasta de celulosa.

El chopo florece en los meses de febrero a marzo, y entre abril a mayo disemina sus semillas muy algodonosas que resultan muy molestas para las personas que padecen de alergia por la lluvia de algodón que provocan. Sus hojas se desprenden de los árboles durante los meses de octubre a diciembre, según las distintas zonas, como se puede apreciar en el mapa de isofenas que se adjunta en la página siguiente.



Mapa del chopo

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA CAÍDA DE LA HOJA DE LA VID Y LA FLORACIÓN DEL ALMENDRO EN EL AÑO AGRÍCOLA 1989-1990

Con los datos fenológicos de varios años de observación se pueden obtener los valores de las fechas medias para cada fenómeno. Para poner los datos más fácilmente tratables por métodos estadísticos, la fecha (día y mes) se traslada a su número de orden en el calendario anual, por ejemplo 2 de noviembre será 275. Así se obtiene una referencia más manejable del colectivo a tratar. Una vez obtenidos los valores medios, esta fecha puede contrastar con la fecha de un año determinado, y ver cómo el indicativo responde, adelantándose o atrasándose.

A continuación representamos el estudio realizado para la caída de la hoja de la vid y la floración del almendro, con un conjunto de estaciones en las que se observan ambos fenómenos y donde estas observaciones se han realizado durante un número suficiente de años, para obtener valores medios representativos. Estas fechas medias las comparamos con las fechas del año agrícola 1989-1990.

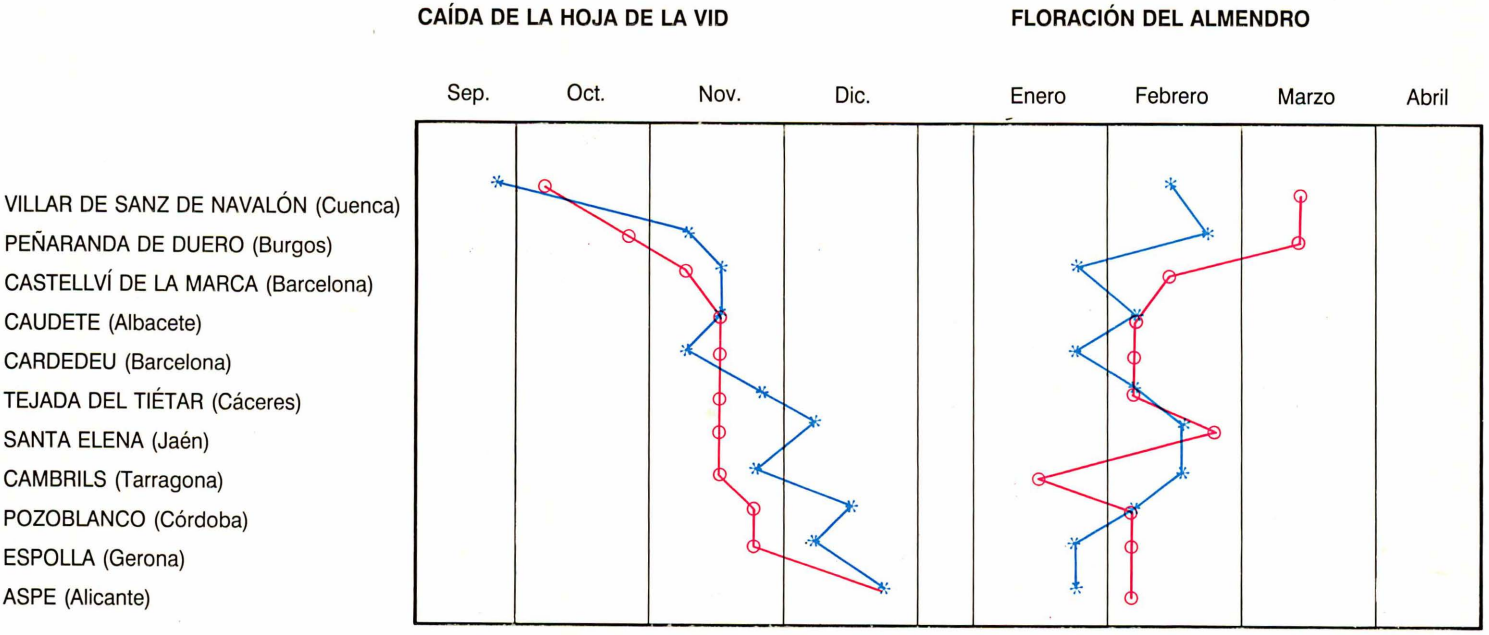
En columnas se han ordenado las diferentes estaciones en valor creciente según su fecha media de caída de la hoja de la vid, y los meses en los que es posible que este fenómeno se observe, cada columna a su vez, se divide en tres partes, que corresponden a las décadas de cada mes. Y siguiendo el mismo criterio, se han añadido las columnas para los meses en los que se observan la floración del almendro. En el apartado correspondiente se coloca el valor de la fecha media y el valor de la fecha en el período 1989-1990.

Se puede observar en el gráfico un retraso en las fechas de la caída de la hoja de la vid y un adelanto en la floración del almendro.

Como reflejo de las suaves temperaturas otoñales y suficientes horas de frío invernal.

María A. Pallarés Querol
Bióloga

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA CAÍDA DE LA HOJA DE LA VID Y FLORACIÓN DEL ALMENDRO EN EL AÑO AGRÍCOLA 1989-1990



○ Fecha media

⋆ Fecha año agrícola 1989-1990

INFORME METEOROFENOLÓGICO CORRESPONDIENTE AL AÑO AGRÍCOLA 1989-1990 DEL OBSERVATORIO DE CÁCERES

Como un ejemplo de realización de observaciones meteorológicas y fenológicas —un auténtico diario del control de la paralela influencia entre el tiempo y el campo—, nos complacemos en insertar, dentro del capítulo de Fenología, el resumen realizado por don José Luis Fajardo Moreno, ayudante de Meteorología del INM, jefe del Observatorio de Cáceres, y don Antonio Morcuende, capataz jefe del Servicio de Fitopatología de Avisos y Plagas en la Consejería de Agricultura de Extremadura.

El año agrícola 89-90, que acaba de terminar, una vez más nos pone de manifiesto la variabilidad climática de éste nuestro país, y más en concreto de la Provincia de Cáceres. La mayoría de los meses han experimentado anomalías, tanto en precipitaciones como en temperaturas. Así, según datos del Observatorio de Cáceres, la temperatura media ascendió a 17,4 °C, que está situada en 1,6 °C, por encima del valor normal; y la precipitación total ascendió a 713 mm, la cual superó en más de 200 milímetros el promedio anual. Casi en todos los meses los valores quedaron desviados; así, pueden considerarse meses cálidos a la casi totalidad de ellos, normales a ENERO y SEPTIEMBRE, y algo frío y lluvioso a ABRIL.

Las lluvias fueron abundantísimas en NOVIEMBRE, DICIEMBRE y los diez primeros días de ENERO, pero dejaron mucho que desear en los restantes meses, excepto a ABRIL que totalizó 97 mm. La primavera fue muy seca en FEBRERO, MARZO y MAYO y ni siquiera los rocíos mañaneros, escasos éstos, favorecieron la humedad deseada.

En condiciones análogas se portaron otras comarcas cacereñas y si tomamos a TORNAVACAS como representativa de la zona montañosa, húmeda y fría, y a MONROY «Parapuños» como representante del campo adehesado cacereño, participaron de las mismas anomalías que Cáceres-Observatorio (Tornavacas: temperatura media 14,1 °C y precipitación total de 1 420 mm. MONROY con temperatura media de 17,0 °C y lluvia total de 792 mm). El verano fue en todas partes tórrido y seco y ni siquiera las esporádicas tormentas aliviaron el ambiente.

El comportamiento vegetal y animal, como reflejamos a continuación, está acorde al tiempo meteorológico habido. La ausencia de horas-frío, exceso de agua a ciertas épocas, y ausencia en otras, amén de la alteración de otros meteoros, influyó notablemente en el desarrollo, evolución y producción de las especies, así como en el desarrollo económico que se deriva de ello.

De entre los informes mensuales que facilita el Servicio de Protección de Vegetales, entresacamos los siguientes, resumidos mes a mes.

Septiembre 1989

Comienza el mes como prolongación del verano y, aunque su comportamiento fue normal, el número de días de lluvia (4) fue lo suficiente para que el inicio de las faenas agrícolas comenzara por toda la geografía cacereña.

En los primeros días continúa la plena recolección de tabaco en las comarcas del Tiétar y Alagón, y las zonas aceituneras de Gata y La Vera presentan buena cosecha.

La excesiva sequía veraniega repercute en las plantas leñosas y arbóreas (robles, encinas, etc.) con la aparición del «barrenillo» *(Cerambix cerdo)*, coleóptero que se encuentra protegido por el Convenio Europeo de Berna (firmado por España el 19-IX-79 y publicado en el B.O.E. n.° 136 del 7-VI-88), pero que dada la abundancia del mismo, se comporta como plaga dañando encinas, alcornoques y robles principalmente.

A mediados de mes, la vendimia en áreas de Montánchez ha comenzado y con buena producción. La aceituna de verdeo, que a principios de mes presentaba buen aspecto, comienza a verse arrugada, esperando los olivareros que ésta engorde con las próximas lluvias, si bien se ven ya algunas atacadas por la mosca del olivo. Florece el «colchico» entre las herbáceas y la «brecina» entre las leñosas.

El día 29 se observa por la zona de Coria el «petirrojo» *(Erithacus rubecula).*

Octubre 1989

Prolongación de septiembre. Hasta mediado el mes en que comenzaron algunas precipitaciones que se repartieron de forma irregular, siendo más abundantes en la zona S y SE de la provincia y algunos puntos del valle del Alagón. En los primeros días se superaron los 30 °C de máximas en casi toda la geografía excepto el piedemonte del Norte y en más de dos o tres días; ello motivó que la temperatura media fuera del orden de +2 °C por encima de la normal en casi todos los puntos, y algunos hasta +3 °C (Tornavacas, 16,2 °C), sobre todo en áreas montañosas.

Concretamente, la cosecha de aceituna de verdeo está muy arrugada, y la mosca del olivo va aumentando. Las débiles lluvias del último de septiembre hacen aparecer la hormiga de la sementera, observando además las primeras avefrías y petirrojos en la zona de Cáceres, éstos cada día más abundantes (?). A partir del día 13 comienzan las lluvias, repercutiendo en la zona aceitunera favorablemente. Comienza a verdear el campo y éste toma tempero, por lo que se comienza a sembrar el cereal de invierno. Las encinas se ven favorecidas, aunque éstas presentan escaso fruto (40 %), y a finales de mes, en la zona de Villuercas, los robles y castaños pierden su hoja en un 15 % amarilleando las restantes.

Al finalizar el mes, el ganado ovino pasta ya en zonas de Trujillo; se recoge el champiñón campestre *(Agaricus campester)* y se observa la venenosa «falsa corneja» *(Amanita muscarida).*

Florece el eucalipto globuloso y la madroñera entre las leñosas, y la «escila» y las «campanitas de otoño» entre las herbáceas.

Noviembre 1989

Mes excepcional en cuanto a precipitaciones, que de manera ininterrumpida comenzaron el día 11 totalizándose cerca de 600 mm en Tornavacas y cantidades superiores a 200 mm en la mayoría de las estaciones pluviométricas. Las temperaturas se mantuvieron por encima de lo normal, con valores del orden de +2 °C. No heló nin-

gún día, ni siquiera en zonas montañosas (temperatura mínima, 1,9 °C en Tornavacas y 5,4 °C en Cáceres). Tampoco la escarcha apareció en el citado mes, lo que da idea de la bonanza térmica del mismo.

En los primeros días se termina la recolección del tabaco rubio en la zona verata, se observan las primeras bandas de palomas torcaces *(Columba palumbus)* y los árboles caducifolios empiezan a perder sus hojas (en Cáceres los chopos han perdido el 40 % y en los Ibores el 30 %). En las Vegas de Coria el maíz acaba de ser recolectado.

Con la llegada de las lluvias hacia el día 11, en los posteriores comienza a producirse escorrentía, llenando las charcas y haciendo correr los arroyos y regatos. Estas lluvias, junto a algunos días de viento, han hecho perder las hojas hasta un 90 % a los chopos, 40 % a los castaños y prácticamente todas a los frutales.

El día 24 se observan las primeras grullas comunes *(Megalornia grus)* en dirección Sur, y el día 25 varias cigüeñas blancas, posiblemente de las que no emigran.

Al finalizar el mes, y por exceso de humedad, el tabaco colgado en los secadores comienza a estropearse, y como fenómeno curioso observamos algunas encinas que se encuentran floridas.

Este exceso de agua, de momento, sólo beneficia a la cabaña, mostrando los ganaderos su lógica alegría.

Diciembre 1989

Continuaron las abundantes lluvias de noviembre, incluso superándolas. Prácticamente llovió todos los días del mes, haciendo que se alcanzaran máximos absolutos en numerosos puntos de la provincia: Cáceres recogió 284 mm, Tornavacas 584 mm y Monroy 291 mm. La insolación no alcanzó el 21 % del valor normal. Térmicamente fue un mes muy cálido, entre tres y cuatro grados por encima de los valores medios (Cáceres, 11,7 °C; Monroy, 11,5 °C; Tornavacas, 7,4 °C) prueba de ello es que tampoco heló ningún día y ni siquiera apareció escarcha. El número de horas de frío (temperatura inferior a 7 °C) sólo llegó a 36 horas en Cáceres Observatorio.

En los primeros días observamos en el campo numerosas entradas de hormigueros levantadas en forma conoidal, algunos de los cuales superan los 200 mm de altura. (Comentan los lugareños que es una forma de proteger a los hormigueros porque prevén numerosas y abundantes lluvias.)

Prácticamente, los árboles han perdido sus hojas y las gargantas de las montañas aportan mucha agua. El ganado trashumante continúa llegando a las dehesas; el ya establecido presenta problemas en las extremidades por reblandecimiento de uñas y «pederos», y problemas alimenticios por ingestión de la hierba tierna y aguada.

La mayoría de los pantanos abren sus compuertas, creando inundaciones parciales vegas abajo, por ser excesivo el caudal de agua de entrada.

Las siembras presentan problemas de asfixia radicular, agravados por la desnitrificación del suelo.

A finales del mes, se observa en términos de Almaraz, varios almendros en estado fenológico D-E. Perduran floridas muchas plantas silvestres y, dada la bonanza térmica, adelantan otras como la «escoba blanca», «camelia» y «caléndula arvense».

Entre las aves, vemos los alcaudones y bandos de verderones comunes («Chloris-chloris») y jilgueros. En el valle de Tiétar encontramos cigüeñas en sus nidos.

Enero 1990

La primera decena del mes continuó con análogas características que los meses precedentes, mucha lluvia y templanza. A partir de ahí, el tiempo seco y soleado originó algunas heladas mañaneras, lo que se tradujo en un descenso generalizado de las temperaturas que hicieron comportarse al mes dentro de la normalidad; no obstante, en el piedemonte montañoso, las temperaturas medias quedaron algo superiores (1,5 °C) a lo normal. Las temperaturas medias de las mínimas quedaron en 0 °C, en Tornavacas; 4 °C, en Cáceres y 3,5 °C en Monroy «Parapuños». El número de horas-frío ascendió en Cáceres a 311 horas, y la escarcha apareció durante once días. No obstante, las madrugadas fueron suaves.

La blandura del mes, unido al exceso de aguas pasadas, dio pie a que los almendros florecieran (estado F) en los términos próximos al río Tajo. En Cáceres se hallan en el estado B-CC y los cereales, avena, cebada y trigo en el F. Florece el «romero» y hacia el día 20 los alisos se encuentran en plena polinización. Las mimosas y los almendros están ya plenamente floridos el día 30 en comarcas de Plasencia.

En los primeros días, cuando aclaró el tiempo, observamos numerosas cigüeñas, así como mariposas de la col y otros lepidópteros por toda la geografía cacereña, de modo análogo se comportan las abejas viéndoselas activas acarreando polen; todo ello, por supuesto, con un adelanto de cerca de mes y medio a su comportamiento normal.

Febrero 1990

Resultó muy seco y templado. No heló a lo largo del mes excepto el día primero y en la zona norte. Se le puede considerar un mes típico de primavera. Ya el día 2 estaban floridos los almendros (estado F) en buena parte del Campo Arañuelo, La Vera y zona sur de la provincia. Las mimosas comienzan a echar sus amarillentas flores por toda La Vera y florece el «narciso de monte» y la «retama negra». Hacia el día 10 todos los almendros en la provincia están en estado F, y los frutales en el A-B; y encontramos floridas a la mayoría de las fanerógamas; por el contrario, encontramos a los cereales descoloridos por el exceso de agua pasada. Algunos almendros presentan ataques de «monilia» *(Monilia cinerea)* y han pasado al estado fenológico G-H, y siendo numerosos los árboles que presentan sus yemas bien preñadas e incluso algunos brotadas y floreciendo.

En la primera decena vemos la golondrina común *(Hirundo rustica)* y en la segunda, por los alrededores del Observatorio, al lagarto ocelado *(Lacerta lepida)* salido después de su hibernación.

Marzo 1990

Se comportó con análogas características a su antecesor, seco, soleado y muy templado. Las temperaturas quedaron en 2 °C o más, superiores a lo normal y sólo cabe destacar una helada algo fuerte (−5 °C) el día 3 en Tornavacas; en el resto de la provincia no heló (Cáceres, +2 °C y Monroy, +3 °C). Las lluvias, muy escasas.

El tiempo, anómalo, lo aprovechó la vegetación que se desarrolló en todo su esplendor, yendo adelantada en más de un mes. Así, en los primeros días comienzan a brotar las higueras, y los robles tienen sus amentos bien desarrollados. Los cereales alcanzan el estado fenológico H-I y algunos el J. Los cerezos en el Valle del Jerte están floridos algunos y otros en el estado E-F. En la Campiña, próximo a la frontera portuguesa, se halla florido el pino pinaster; y entre los arbustos el brezo blanco, el morado y el romero.

A mediados de mes, en la zona de Coria, florecen los chopos canadienses y las plataneras, así como los olmos; y está plenamente florida la aulaga *(Genista hirsuta).* (En Cáceres diez días después.) En el Sur de la provincia se recogen las habas.
En la última década florece más del 50 % de los encinares y todo el Valle del Jerte está en flor en cotas inferiores a los 700 metros.

Referente a las aves, observamos el críalo *(Clamator glandarius)* por los campos trujillanos el día 9. Se oye el canto del cuco en la zona de Plasencia y vemos el primer gavilán cenizo en Cáceres el día 30.

Abril 1990

Mes lluvioso y algo frío. La pluviometría es abundante, sobre todo en la mitad sur donde se han aproximado en numerosos puntos a los 100 mm (97 mm en Cáceres, 98 mm en Monroy y 124 mm en Tornavacas), entrando en el quinto quintil. No se registraron heladas salvo en la zona montañosa y siendo éstas muy débiles y por encima de los 800 m, no dañando por consiguiente a la vegetación. No obstante, los días nublados dieron pie a que las temperaturas quedaran entre 1° y 2 °C por debajo de los valores normales (Cáceres y Monroy «Parapuños», 12 °C de temperatura media).

Las abundantes lluvias reavivan el campo, que ya comenzaba a notar la falta de agua después de los meses secos de febrero y marzo.

A comienzos del mes se observan floridos los naranjos en la zona de Cañaveral e intentan hacerlo los de la Sierra de Gata. La mayoría de los cereales están en el estado fenológico N, y al trigo se le observan las vainas abiertas.

Comienza la siembra de maíz y girasol en el sur de la provincia, y en Las Villuercas empieza la floración del «espino albar» y la «jara ladanifer», así como brotan los robles al igual que en La Vera hasta la cota de 800 m. En la última decena observamos a numerosos castaños comunes en la zona del Puerto de Miravete que se van secando a causa de la enfermedad de la «tinta» (*Phythopehora* sp.). El último día del mes comienza a venderse la cereza temprana en el Valle del Jerte.

Entre las plantas leñosas florecidas tenemos a las robíneas, castaño de Indias, acebo y celindas.

En cuanto a animales e insectos vemos nacer a principios de mes a la langosta marroquí (*Dociostaurus maroccanus* thb.). El día 11 vimos cantar al grillo común en Cáceres; vemos la primera culebra del año, y los primeros abejarucos en zonas de Logrosán. Observamos en campos de Trujillo a ovejas esquiladas. Hacia el día 20 observamos tórtolas en campos de Alcántara y las primeras carracas *(Coracia garrulus)* en Trujillo.

Mayo 1990

Quedó el mes parco en lluvias en toda la provincia, encuadradas en el segundo quintil (Cáceres Observatorio, 15 mm; Tornavacas, 57 mm), por lo que se le puede considerar seco. En cuanto a temperaturas, de nuevo se mantuvieron entre 1,5 °C y 2 °C, superior a lo normal. No obstante, la abundancia de lluvias de abril mantuvo el campo con mucha hierba y la vegetación arbórea alcanzó todo su esplendor en la primera decena. Al finalizar el mes comenzaron los pastos a pardear, más por terminar su ciclo vegetativo que por falta de humedad; empezando a segarse para heno parte de la siembra y la hierba correspondiente.

Entre las plantas herbáceas que han florecido, cabe señalar al «guardalobos», garbanzos, cañaheja y hierba de San Juan.

Entre las plantas leñosas, el agriaz, olivo, alcornoque, catalpa jara, retama común, etc. Los robles en las zonas de montaña florecen por encima de los 800 m.

Al final del mes comienza la trashumancia del ganado a la zona de pastos de alta montaña.

Junio 1990

Seco y soleado y con valores térmicos ligeramente por encima de lo normal. Las precipitaciones fueron inapreciables, por lo que entra de lleno como mes típico de verano. Comienza la recolección de los cereales, y en todo el Valle del Alagón y del Tiétar la plantación de tabaco se halla muy adelantada. La recolección de cerezas está en plena faena en todo el Valle del Jerte, así como en áreas de Hervás, La Vera y Hurdes, y en el Valle del Jerte empieza la recolección de la frambuesa.

A mediados de mes comienza el descorche en los alcornocales de las sierras centrales cacereñas.

Observamos en Cáceres los primeros gorriones volantones y se oye cantar la oropéndola en La Vera, así como la cigarra *(Lyristis plebeyus)* en la parte noroeste de la provincia, donde se ve florido el castaño común. En Cáceres se oye cantar a la cigarra hacia el día 20.

Entre las plantas leñosas anotamos la floración del magnolio, tilo y castaño común.

Julio 1990

Salvo esporádicas tormentas, el mes transcurrió seco (Cáceres inapreciable; Monroy, 3,5 mm) y de nuevo el calor fue lo característico, elevando la temperatura media

por encima de los 28 °C en la casi totalidad de la provincia, pues incluso en la zona montañosa el calor fue dominante (25,2 °C en Tornavacas).

El campo y la vegetación entraron en el letargo veraniego y toda actividad agrícola en el secano quedó paralizada. Sólo las vegas de regadío mantienen cierta actividad, con preferencia el tabaco, donde hacia el día 25 ha comenzado el «repele» del tabaco rubio.

Entre las plantas herbáceas que han florecido, tenemos a la hierba de Santiago, al sauquillo «pulguero» y al tabaco; y entre las leñosas a la acacia del Japón.

Agosto 1990

Al igual que su antecesor, fue típico del verano, seco y también cálido. La temperatura media quedó por encima de los 27 °C en casi todas las comarcas, y las precipitaciones brillan por su ausencia. La paralización en el campo fue total. En los primeros días se comienza en La Vera a cortar tabaco para colgar, y vemos chumberas con sus frutos ya maduros. Florece la «altabaca» *(Inula viscosa)* en zonas de Almaraz, mientras que en el resto de la provincia no tiene ni capullos. En las zonas de huertas comienza a recolectarse la judía «careta».

Continúan floridas entre las leñosas la buganvilla, adelfa, zarzamora y el granado.

Como resumen diremos que el año agrícola se comportó de manera normal, si bien no estuvo muy bien acompañado por las condiciones meteorológicas habidas durante dichos períodos, pues tanto el régimen térmico como pluviométrico, el comportamiento fue muy arbitrario, echándose en falta, en particular, la falta de horas-frío a que normalmente se somete la vegetación a lo largo de su ciclo; casi podemos decir que el invierno no existió, estación que también es necesaria a la vida vegetal y animal.

Cáceres, 2 de noviembre de 1990

Otoño

Si algo hay que caracterice esta estación, desde el punto de vista agrícola, es la recolección de numerosos productos y la preparación de suelos y semillas para la siembra de hortalizas y, sobre todo, cereales de invierno.

La estación comienza con la recogida de la uva y se extiende durante todo el período, faena que por sí sola parece representar el principal foco de atención por diversas razones culturales y económicas, pero no hay que olvidar la importancia que representan también las plantas industriales como el algodón y el tabaco, además de maíz, arroz, pimiento para pimentón y girasol, que se encuentra en el momento más álgido. También se recogen frutas de hueso y de pepita y frutos secos.

Para realizar estas faenas culturales hubo unas condiciones meteorológicas que se centraron a principios de septiembre en las abundantes lluvias de las zonas mediterráneas que dieron lugar en 12 horas a valores de precipitación de 173 l/m^2 en Valencia, 150 en Castellón y 94 en Almería, lo que originó algunas inundaciones y embarrado de suelos. Sin embargo, la falta de precipitaciones hasta mediados de noviembre, así como las altas temperaturas dieron lugar a que no hubiera suficiente tempero para la siembra de cereales de invierno y leguminosas, lo que originó en unos casos un aplazamiento y en otros la siembra con el terreno seco. Sin embargo, la situación fue cambiando hasta llegar al mes de noviembre en que las precipitaciones se prodigaron favoreciendo la nascencia de cereales, sin obstaculizar la vendimia que estaba, prácticamente, terminada. Como contrapartida, la Cornisa Cantábrica continúa con suelos secos, situación desfavorable para la cabaña ganadera. Mientras finaliza el otoño con lluvias torrenciales en Andalucía con valores de hasta 138 l/m^2 en Málaga, en doce horas, con importantes inundaciones y arrastre de tierras. Las temperaturas en conjunto fueron más altas de lo normal aunque las primeras heladas aparecieron por la cuenca del Duero en el mes de octubre y se extendieron al Centro, Castilla-La Mancha y Cuenca del Ebro a lo largo de noviembre.

Año agrícola 1989-1990	Precipitaciones	Temperaturas	Influencia de los factores meteorológicos
Otoño	Inundaciones por Levante al principio. Lluvias durante noviembre, aunque muy escasas en la Cornisa Cantábrica.	Fue un otoño cálido, aunque a primeros de octubre se produjeron algunas heladas en la cuenca del Duero.	Aunque por falta de agua y exceso de temperaturas, no se realizó en condiciones óptimas la siembra de cereales, se mejoró la situación con las lluvias de noviembre.

Invierno

En invierno, con el descenso de las temperaturas disminuye la actividad biológica y con ello la actividad en el campo. Sin embargo, es el momento en que las condiciones meteorológicas van a determinar la evolución futura de muchos cultivos, especialmente de cereales y frutales, en que la acumulación de horas-frío va a ser decisiva en su posterior desarrollo y rendimiento. A lo largo de la estación las temperaturas estuvieron más elevadas de lo normal, lo que ha dado lugar a que el número de horas-frío haya sido escaso para algunos cultivos.

A lo largo del invierno son los cítricos los que están en plena campaña de recogida en las zonas productoras, pero no hay que olvidar la aceituna, remolacha, frutos y hortalizas de temporada y las primeras patatas extratempranas, así como las siembras de los últimos cereales de invierno y leguminosas que no se pudieron realizar antes.

Algunas de estas operaciones se vieron dificultadas a comienzos del invierno, por las abundantes lluvias que impidieron el acceso a los campos, para el arranque de remolachas y la recogida de aceitunas, pero que por otra parte aportaron la humedad suficiente para compensar la sequedad de los suelos de los meses precedentes. Fue en diciembre cuando cayó la mayor cantidad de agua, recogiéndose en 12 horas valores de 99 l/m^2 en Alicante y 84 en Pontevedra, y también enero aportó una proporción en su primera mitad, pero fue durante la segunda mitad del mes y a lo largo de febrero, cuando se recogieron precipitaciones en Galicia, Cantábrico y cuenca alta del Ebro, zonas que habían mantenido un importante déficit de precipitaciones.

Las heladas se redujeron prácticamente al mes de enero y afectaron a Castilla y León, cuenca del Ebro, Castilla-La Mancha, Galicia, Asturias, Cataluña, Baleares, Andalucía y Levante, pero no ocasionaron daños al no estar en período vegetativo sensible a ellas ningún cultivo.

Año agrícola 1989-1990	Precipitaciones	Temperaturas	Influencia de los factores meteorológicos
Invierno	El mes de diciembre resultó muy lluvioso, si bien a las zonas más necesitadas de agua no llegó hasta mediados de enero y a lo largo de todo febrero.	Fue un invierno suave, aunque durante enero se produjeron intensas heladas que afectaron, incluso a Levante, Andalucía y Baleares.	El aporte de agua fue suficiente para que la nascencia de cereales presentase buen aspecto aunque, en general, el número de horas acumuladas para frutales y cereales fue escaso.

Primavera

Durante esta estación se activan de forma notable las faenas de siembra. Es el momento de plantar cereales de primavera como arroz, maíz, sorgo, mijo y cebada tardía, además de algodón y patatas tardías y de media estación.

El aumento de actividad en los campos también se manifiesta en la recogida de productos. A lo largo de la primavera se termina la campaña de cítricos y se recolectan fresones, espárragos, nísperos y caña de azúcar en la Costa del Sol, además de patatas extratempranas y tempranas y las primeras partidas de cebada en las zonas más tempranas al final de mayo.

Para la realización de estas y otras faenas agrícolas hubo que contar con las condiciones meteorológicas que se produjeron a lo largo de la primavera y que en cuanto a lluvias se centraron, fundamentalmente, en las producidas durante el mes de abril de forma generalizada. También el reparto de precipitación llegó a las ya secas zonas de Galicia, Cantábrico y cuenca del Ebro, donde salvo algunos períodos más secos cayó agua con bastante frecuencia. El archipiélago canario se vio también beneficiado por las precipitaciones y en Izaña se recogieron en 12 horas 95 l/m^2 el 29 de marzo.

Durante marzo y abril siguieron produciéndose algunas heladas, pero fue en los primeros días de marzo cuando alcanzaron valores más intensos, si bien en conjunto resultó más frío el mes de abril. Ya mayo experimentó una subida paulatina de temperaturas y se dieron cotas cercanas a los 35° en zonas de Andalucía a finales de mes.

Año agrícola 1989-1990	Precipitaciones	Temperaturas	Influencia de los factores meteorológicos
Primavera	El mes de abril fue lluvioso en todas las regiones, y en mayo y junio sólo por zonas del norte.	Hubo heladas tardías en los primeros días de marzo y, en contrapartida, se llegó al final de la primavera a más de 35° en zonas de Andalucía.	El agua caída fue beneficiosa para todas las actividades de siembra, que durante la primavera se activan de forma notable.

Verano

A lo largo de la estación la actividad de los campos se centra en la recogida de cereales y leguminosas que comienza, en zonas de Andalucía, durante el mes de junio y se extiende al resto de España en los meses sucesivos. Es importante la recogida de frutas de hueso, de pepita y patatas de media estación. Es época, además, de siembra de hortalizas de temporada para industria o consumo local aparte de maíz de ciclo corto, girasol y azafrán.

Como es normal en esta época del año, las precipitaciones fueron escasas y ocasionadas por tormentas que fueron esporádicas durante junio y julio y sin aportar cantidades importantes, por lo que los suelos se encontraban secos en todas las regiones. Ya a finales de agosto se generalizaron las precipitaciones tormentosas y afectaron con más intensidad a la zona Norte, Centro y Cataluña. El comportamiento termométrico fue bastante riguroso en cuanto a las altas temperaturas. Se puede calificar de un verano caluroso, comenzando los primeros calores desde principios de junio en que se superaron los 35° por Andalucía, Centro y Levante. Esta tónica también se mantuvo en julio, en que valores por encima de 40° se dieron, no sólo en zonas ya tradicionales de Andalucía y Extremadura, sino en Galicia, con 42° en Orense el día 19, y Comunidad de Murcia. Bajo estas líneas se desarrolló agosto hasta que en la última decena hubo una suavización termométrica, no produciéndose luego una recuperación tan alta. No obstante, estas condiciones no son extrañas en la Península y no ofrecieron especial dificultad para las labores de siembra y recolección, quedando supeditado el desarrollo y evolución de los cultivos al comportamiento de los próximos meses de otoño como preludio y comienzo del nuevo año agrícola 1990-1991.

Año agrícola 1989-1990	Precipitaciones	Temperaturas	Influencia de los factores meteorológicos
Verano	La actividad tormentosa fue esporádica en julio y más generalizada en agosto.	Verano muy caluroso con valores máximos superiores a 40° durante muchos días de julio y agosto.	Por ser época fundamentalmente de recogida de productos, no se vio alterada por las condiciones meteorológicas.

Los comentarios realizados sobre la influencia de los factores meteorológicos en el estado de campos y cultivos está basado en los Informes Semanales de Coyuntura de la Secretaría General Técnica del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

M.ª del Milagro García-Pertierra
Jefe de la Sección de Meteorología
Agrícola y Fenología

CONSIDERACIONES CLIMÁTICAS SOBRE INCENDIOS FORESTALES EN EL AÑO AGRÍCOLA 1989-1990

Los incendios forestales constituyen actualmente la causa más importante de destrucción del medio natural en los países de la cuenca mediterránea. Cada año se inician cerca de 50 000 incendios, que arrasan de 700 000 a 1 000 000 de hectáreas de monte, produciendo elevados daños ecológicos, económicos e incluso pérdida de vidas humanas.

En cuanto a las causas de semejante problema, parece no haber duda a estas alturas de la influencia que tiene la climatología. El peligro de incendios es típico de todas aquellas regiones en las que hay una época de sequedad bien marcada, precedida por una estación lluviosa. Otro factor determinante es el viento, que incrementa la desecación y favorece la propagación de los incendios.

Estas características son estacionales, lo cual parece indicar que la bondad o maldad de un verano frente a otro desde un punto de vista meteorológico, debería ser determinante en el número de incendios producidos.

Sin embargo, en muchas ocasiones nos encontramos con situaciones francamente desfavorables que deberían desembocar inequívocamente en veranos catastróficos y no es así. Y es que no hay que dejar al margen factores tan importantes y decisivos como la topografía, cuya influencia es de carácter permanente, o el estado de la vegetación, cuya composición y estado selvícola determina una mayor o menor disponibilidad de combustible, tamaño, contenido de humedad y de sustancias químicas, continuidad, densidad, etc., características todas ellas que hacen variar la inflamabilidad y la velocidad de un incendio. Sin olvidar la gran concentración de población en las áreas forestales durante la época seca, el alto índice de habitualidad en el empleo del fuego como medio tradicional de los campesinos, la escasa conciencia conservacionista de la población rural, etc. Y, sobre todo, como causas inmediatas y al margen de las naturales (los incendios producidos por rayo representan sólo un 6% del total), la negligencia y la intencionalidad.

Merece destacar a estas alturas lo diferente que resulta este problema para nuestros vecinos franceses. Como punto de partida, los incendios forestales no se presentan a nivel general para todo el país, sino que están centrados en el sureste, en la vertiente mediterránea (ocasionalmente pueden presentarse incendios en Las Landas o en Bretaña, pero no es lo más frecuente). Esto facilita indudablemente la investigación, y las tareas de prevención, vigilancia y extinción.

Por otra parte, nos encontramos con que la causa esencial que motiva la alerta es el viento «mistral», que baja por el valle del Ródano muy seco y a gran velocidad. Este factor, prácticamente único, hace que el índice de eficacia en la prevención de incendios sea muy alto, pues se trata de predecir cuándo va a presentarse una situación sinóptica que conlleve el mistral (tarea por otra parte muy conseguida). Si a esto añadimos el bajo porcentaje de negligencias e intencionalidad, el problema de los incendios forestales en Francia es sensiblemente diferente al de España.

Los incendios forestales en el año agrícola 1989-1990

Cuadro 1

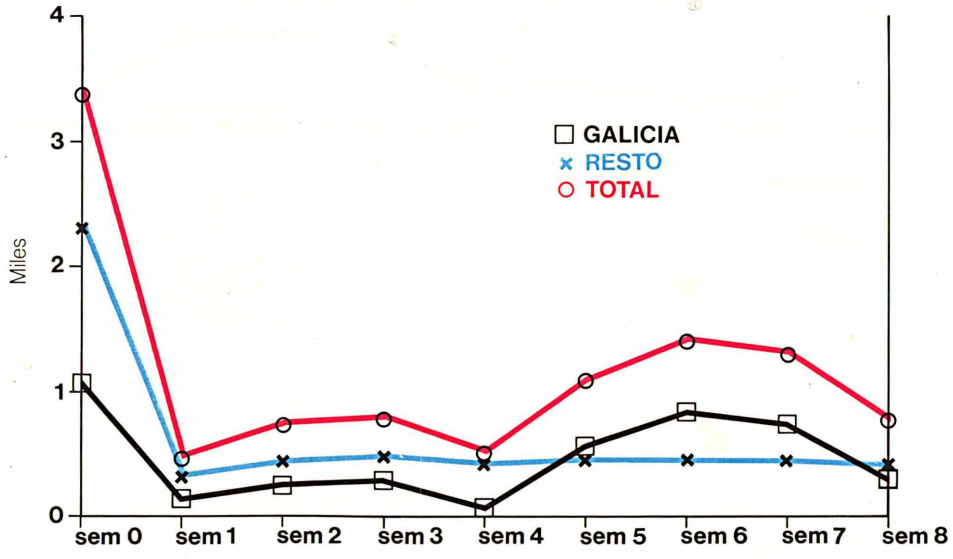
Los meses de verano de este año agrícola se han caracterizado sobre todo por la presencia continuada de altas temperaturas en toda España y por escasas precipitaciones, la mayoría de origen tormentoso, que han originado un mayor número de incendios por rayo que en otros años.

En el cuadro 1 se comparan la temperatura media de las máximas de un período de 30 años, con la media de las máximas del año 1990 para los meses de julio y agosto, en las estaciones para las cuales se tienen datos completos.

Salta a la vista el incremento de este dato en 1990 para los dos meses. Dicho incremento oscila en julio entre 0,1° en Alicante y 4,9° en Orense, y en agosto entre 0,3° en Málaga y 4,7° en Las Palmas.

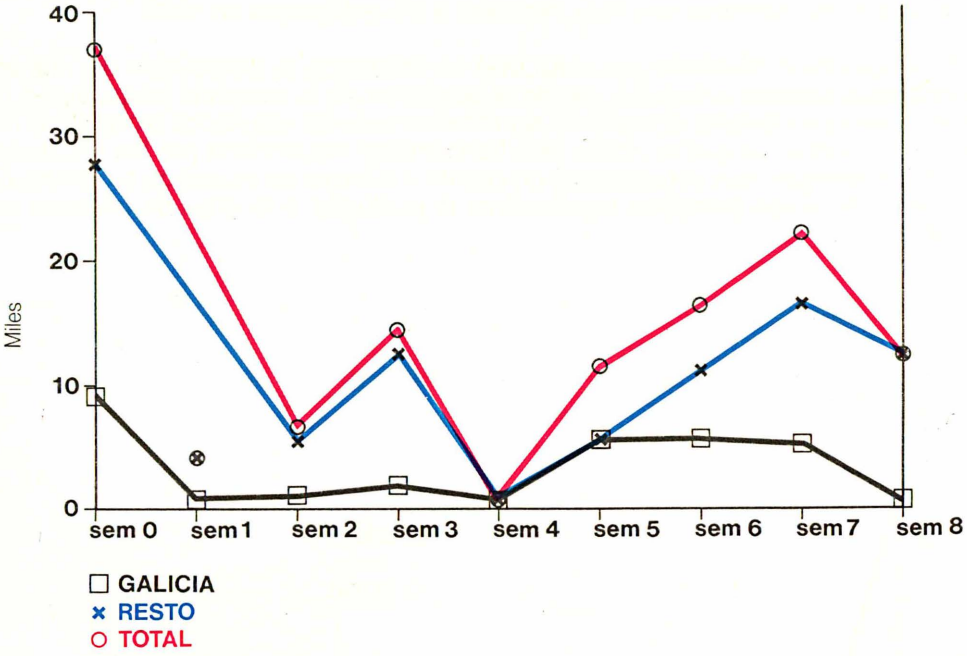
Sin embargo, en los primeros resultados de la campaña estival 1990 publicados por el Servicio Contra Incendios del ICONA, tanto el número de incendios como el total de superficie quemada son muy inferiores a los registrados en 1989.

En el cuadro 2 (facilitado por el ICONA) se contempla la distribución del número de incendios semana a semana, desde el comienzo de la campaña hasta finales de agosto. Hay que destacar como línea significativa para ver resultados globales, la denominada «resto», ya que la «total» está francamente influenciada por los resultados de Galicia, siempre muy espectacular en cuanto a número de incendios se refiere. En el gráfico no se ven aumentos significativos ni puntuales a lo largo de las ocho semanas.



Cuadro 2

En el cuadro 3 (facilitado por el ICONA) se observa la distribución de la superficie quemada total (arbolada y desarbolada). En la tercera semana se produce un incremento importante que coincide con la subida de temperaturas que se produjo en esas fechas en prácticamente toda España; se alcanzaron y sobrepasaron los 40 grados en lugares como Orense, Guadalajara, Toledo, Badajoz, Cáceres, Sevilla y Córdoba. Decrece bruscamente a finales de julio, fechas en las que se suavizaron las temperaturas y se registraron precipitaciones, para seguir aumentando hasta alcanzar el máximo en la tercera semana de agosto. En estas fechas, si bien no hubo temperaturas anormales para la época, sí se alcanzaron valores altos y sobre todo de una forma continuada que naturalmente favorecieron un ambiente seco y propicio para la extensión de los incendios.



Cuadro 3

Durante este período estival merece la pena destacar, por su extensión, varios incendios forestales.

El día 20 de julio, en la provincia de Zamora, se quemaron 1 200 Ha de pinar y matorral. La temperatura máxima fue de 39 grados y la mínima de 21, con un viento que osciló entre los 9 y los 27 km/h.

El día 26 de julio, en la provincia de Ávila, fueron arrasadas 1 100 Ha arboladas. La temperatura máxima fue de 30 grados y la mínima de 10. Este mismo día en Alicante se quemaron 1 100 Ha en un primer incendio y 1 200 Ha en otro posterior. La temperatura máxima fue de 34 grados y la mínima de 24 con un viento de 18 km/h.

El día 27, en la provincia de Cáceres, se quemaron 1 700 Ha arboladas y 200 Ha de monte bajo, con una temperatura máxima de 31 grados y un viento de 9 km/h.

El 6 de agosto, en Valencia, fueron arrasadas 1 500 Ha arboladas. La temperatura máxima fue de 35 grados y la mínima de 23, con un viento que osciló entre los 18 y los 27 km/h.

El 9 de agosto, en la isla de La Palma, ardieron 1 200 Ha de matorral. La temperatura máxima fue de 32 grados y la mínima de 23, con un viento de 18 km/h.

El día 10, en la isla de Hierro, se quemaron 1 500 Ha, hecho nada frecuente en esa isla, con un viento que alcanzó los 36 km/h.

El 13 de agosto, en la provincia de Cáceres, se quemaron 1 000 Ha arboladas. La temperatura máxima fue de 36 grados, la mínima de 21 y el viento alcanzó una velocidad de 18 km/h.

Y como conclusión a este pequeño artículo, insistir que el riesgo de incendios tiene una componente climática muy fuerte (como consecuencia de la estacionalidad, las altas temperaturas y el viento), pero muy difícil de valorar en tanto en cuanto no es el único factor importante de influencia.

Y desde aquí recalcar la importancia de la colaboración entre meteorólogos y forestales para profundizar aún más en las interacciones entre la meteorología y los incendios forestales, colaboración que se remonta a muchos años atrás y que día a día crece en importancia y utilidad para los intereses de todos.

M.ª Cruz Anegón Esteban
Ingeniero Técnico Forestal

Período invernal: Fechas de primera y última helada del año agrícola 1989-1990

Estación	Primera helada		Última helada	
	Mes	Día	Mes	Día
Monteventoso	No heló			
La Coruña	No heló			
Lugo-Aerop.	Nov.	10	Mar.	28
Santiago de Compostela-Aerop.	Nov.	10	Ene.	7
Pontevedra	—	—	—	—
Vigo-Aerop.	No heló			
Orense	Ene.	11	Mar.	28
Ponferrada	Ene.	2	Feb.	4
Avilés-Aerop.	No heló			
Gijón	Ene.	2	Mar.	6
Oviedo	Mar.	4	Mar.	4
Santander-Aerop.	Ene.	21	Mar.	5
Santander	No heló			
Bilbao-Aerop.	Ene.	19	Mar.	4
San Sebastián	Mar.	3	Mar.	3
San Sebastián-Aerop.	Ene.	20	Mar.	5
León-Aeród.	Nov.	9	Abr.	26
Zamora	Ene.	17	Abr.	21
Burgos-Aeród.	Oct.	3	Abr.	22
Valladolid-Aeród.	Nov.	4	Abr.	24
Valladolid	Ene.	4	Abr.	21
Soria	Oct.	30	Abr.	22
Salamanca-Aeród.	Nov.	4	Abr.	21
Ávila	Oct.	10	Abr.	25
Segovia	Ene.	4	Abr.	27
Navacerrada	Oct.	9	Abr.	26
Madrid (Barajas)	Nov.	4	Mar.	28
Madrid (Retiro)	Ene.	22	Mar.	3
Guadalajara	Nov.	4	Abr.	22
Toledo	Ene.	11	Abr.	10
Cuenca	Dic.	3	Abr.	23
Molina de Aragón	Sep.	30	May.	5
Ciudad Real	Ene.	10	Mar.	28
Albacete-Aeród.	Nov.	4	Abr.	23
Cáceres	Ene.	19	Ene.	22
Badajoz-Aeród.	Ene.	10	Ene.	22
Vitoria-Aerop.	Dic.	5	Abr.	8
Logroño	Dic.	24	Mar.	7
Logroño-Aeród.	Dic.	24	Mar.	30
Noain-Pamplona	Nov.	10	Abr.	22
Huesca-Aeród.	Dic.	24	Mar.	27
Daroca	Dic.	3	May.	3
Zaragoza-Aerop.	Ene.	14	Mar.	7
Calamocha	Nov.	4	May.	4
Teruel	Nov.	4	May.	3

Estación	Primera helada		Última helada	
	Mes	Día	Mes	Día
Lérida	Dic.	5	Mar.	30
Gerona-Aerop.	Dic.	25	Mar.	30
La Molina	Sep.	30	Abr.	27
Barcelona	—	—	—	—
Barcelona-Aerop.	—	—	—	—
Tarragona	—	—	—	—
Tortosa	No heló			
Montseny	—	—	—	—
Castellón	No heló			
Valencia-Aerop.	Ene.	23	Ene.	23
Valencia	No heló			
Alicante-Aerop.	No heló			
Alicante	No heló			
Alcantarilla	Ene.	22	Ene.	23
Murcia	Ene.	22	Ene.	23
San Javier	Ene.	23	Ene.	23
Tablada	No heló			
Sevilla-Aerop.	No heló			
Córdoba-Aerop.	Ene.	23	Ene.	23
Granada-Aerop.	Nov.	4	Abr.	22
Huelva	No heló			
Morón de la Frontera	No heló			
Jerez de la Frontera	No heló			
Cádiz	No heló			
San Fernando	—	—	—	—
Málaga-Aerop.	No heló			
Almería-Aerop.	No heló			
Palma de Mallorca-Aerop.	Ene.	21	Ene.	24
Pollensa	No heló			
Mahón-Aerop.	No heló			
Ibiza-Aerop.	No heló			
Santa Cruz de Tenerife	No heló			
Tenerife Norte	No heló			
Tenerife Sur	No heló			
Izaña	Oct.	24	May.	10
Las Palmas-Aerop.	No heló			
Fuerteventura-Aerop.	No heló			
Lanzarote-Aerop.	No heló			
La Palma-Aerop.	No heló			
Hierro-Aerop.	No heló			

Ceuta	No heló			
Melilla	No heló			

HIDR METEOROLOGIA

AGUA PRECIPITADA EN ESPAÑA PENINSULAR

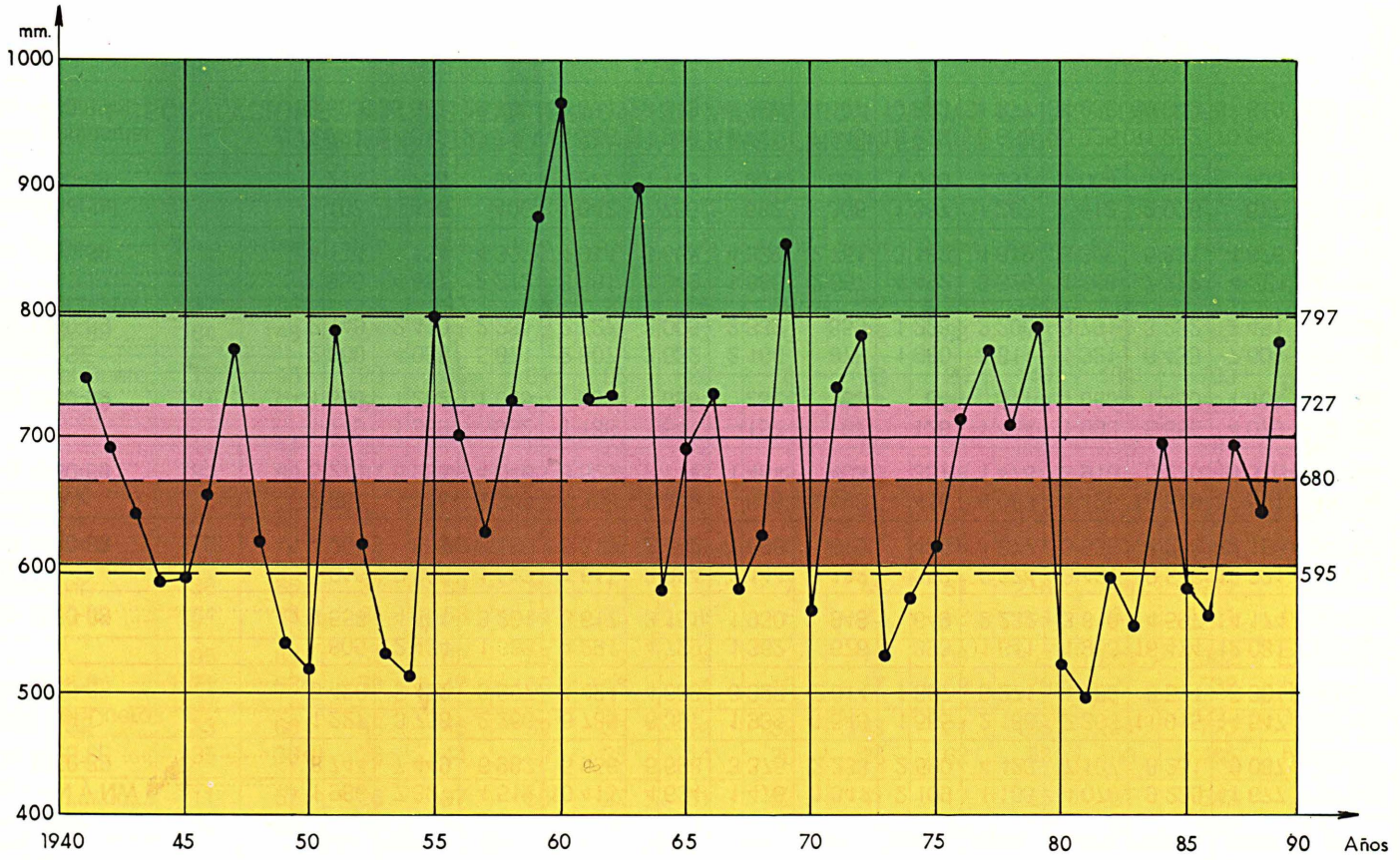
En las páginas inmediatas presentamos un gráfico de las precipitaciones medias anuales caídas en la España peninsular desde 1941 hasta 1989, ambos inclusive. Siguen a este gráfico dos cuadros: el primero de ellos representa los volúmenes de agua expresados en millones de metros cúbicos, caídos en las diversas cuencas hidrográficas y en la totalidad de la España peninsular, mes por mes y en todo el año 1989; 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 1960-1989.

Como resultado de esta comparación se puede ver que el año 1989 resultó ser un año muy húmedo, en lo que se refiere a la cantidad de precipitación caída sobre la España peninsular. En cuanto a las cuencas, las precipitaciones fueron muy abundantes en las cuencas del Tajo, Guadiana, Guadalquivir, Levante y SE, extremadas en la Sur, inferior a la media normal en las del Norte y Noroeste, y muy inferior en las del Ebro y Pirineo Oriental.

Los meses de abril, noviembre y diciembre fueron muy lluviosos en todas las regiones.

Muy secos en general, enero, marzo, junio, julio y octubre.

Y tendiendo a la media normal, los restantes.



PRECIPITACIONES ANUALES MEDIAS CAÍDAS EN ESPAÑA PENINSULAR EN EL PERÍODO 1941-1989

Verde oscuro — Muy húmedo
Verde claro — Húmedo
Rosa — Normal
Marrón — Seco
Amarillo — Muy seco

VOLÚMENES DE PRECIPITACIÓN, EN MILLONES DE METROS CÚBICOS, CAÍDOS EN LAS CUENCAS Y VERTIENTES DE LA ESPAÑA PENINSULAR EN EL AÑO 1989

Cuencas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sepbre.	Octubre	Novbre.	Dicbre.	AÑO
Vertiente N y NW	1 986	7 327	4 519	10 415	4 634	1 478	1 341	2 109	1 183	4 070	9 228	11 677	59 967
Media 1960-89	8 744	7 449	6 982	5 956	5 698	3 375	2 233	2 590	4 423	7 107	8 251	9 087	72 378
Cuenca del Duero	1 227	3 758	2 266	6 735	6 397	1 939	1 545	1 565	2 188	2 303	11 015	14 547	55 485
Media 1960-89	5 426	5 152	3 907	4 424	4 639	3 328	2 014	1 367	3 271	4 788	5 534	5 301	49 088
Tajo	805	2 434	1 663	4 291	4 729	1 362	676	393	1 641	1 933	16 474	12 081	48 482
Media 1960-89	4 558	4 481	3 201	3 617	3 151	1 930	949	649	2 232	3 810	4 597	4 174	37 346
Guadiana	1 616	2 335	1 513	4 611	3 924	1 144	142	353	2 674	3 431	9 545	12 331	43 619
Media 1960-89	4 204	805	3 180	3 313	2 562	1 698	675	480	1 677	3 536	4 248	4 188	34 039
Guadalquivir	2 261	4 115	2 343	4 358	2 249	625	193	416	3 083	3 195	13 649	12 561	49 048
Media 1960-89	5 275	5 235	4 040	3 525	2 774	1 454	403	357	1 478	3 918	5 270	5 316	39 144
Sur	1 749	1 639	932	1 136	641	157	67	128	1 454	1 993	5 555	4 079	19 530
Media 1960-89	1 300	1 252	1 055	863	659	282	63	84	311	1 080	1 450	1 407	9 798
Levante y SE	2 000	4 088	5 871	2 807	3 632	2 166	878	1 980	8 811	1 321	6 433	7 609	47 596
Media 1960-89	2 148	2 410	2 231	2 727	3 005	2 332	859	1 228	2 206	3 791	3 232	2 461	28 628
Ebro	930	4 881	2 212	8 361	4 949	1 888	2 697	4 492	3 529	1 468	7 277	4 381	47 065
Media 1960-89	4 174	4 134	4 302	4 914	5 668	4 397	2 751	3 182	4 619	5 395	5 831	4 876	54 243
Pirineo Oriental	163	436	400	1 642	755	682	306	1 387	1 287	512	2 076	677	10 323
Media 1960-89	714	758	983	972	1 189	984	664	1 059	1 297	1 064	1 043	903	11 630
España peninsular	12 737	31 013	21 719	44 356	31 910	11 441	7 845	12 823	25 850	20 226	81 252	79 943	381 115
Media 1960-89	36 693	35 582	29 750	30 671	29 313	19 368	11 107	10 823	21 377	34 836	39 342	37 519	336 381

PRECIPITACIONES MEDIAS, EXPRESADAS EN MILÍMETROS, CAÍDAS EN LAS CUENCAS Y VERTIENTES DE LA ESPAÑA PENINSULAR EN EL AÑO 1989

Cuencas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sepbre	Octubre	Novbre	Dicbre	Año	Carácter del año
Vertiente N y NW .	37	136	84	193	86	27	25	39	22	75	171	217	1 112	Seco
Media 1960-89	164	148	131	111	107	64	42	50	84	133	156	172	1 362	
Cuenca del Duero	16	48	29	85	81	25	20	20	28	29	140	184	703	Húmedo
Media 1960-89	71	67	50	58	59	43	26	17	42	61	73	69	604	
Tajo	14	44	30	77	85	24	12	7	29	35	294	216	866	Muy
Media 1960-89	82	80	57	65	57	35	17	12	40	68	79	75	669	húmedo
Guadiana	27	39	25	77	66	19	2	6	45	57	159	206	729	Muy
Media 1960-89	70	72	52	57	43	29	11	8	27	59	71	69	566	húmedo
Guadalquivir	36	65	37	69	36	10	3	7	49	51	216	199	777	Muy
Media 1960-89	84	83	64	58	44	23	6	6	23	62	84	84	621	húmedo
Sur	95	89	51	62	35	9	4	7	79	108	302	222	1 062	Extremad.
Media 1960-89	71	68	58	47	36	15	4	16	17	59	79	77	532	húmedo
Levante y SE	33	66	95	46	59	35	14	32	143	21	105	124	773	Muy
Media 1960-89	35	39	36	44	49	38	14	20	36	62	53	40	465	húmedo
Ebro	11	57	26	97	58	22	31	52	41	17	85	51	547	Muy
Media 1960-89	50	48	49	60	66	50	35	36	53	63	67	55	632	seco
Pirineo Oriental	10	27	24	100	46	41	19	84	78	31	126	41	626	Muy
Media 1960-89	46	45	58	60	74	57	40	62	78	85	67	55	727	seco
España peninsular	26	63	44	90	65	23	16	26	52	41	164	162	771	Muy
Media 1960-89	74	72	60	62	59	39	22	22	43	70	80	76	680	húmedo

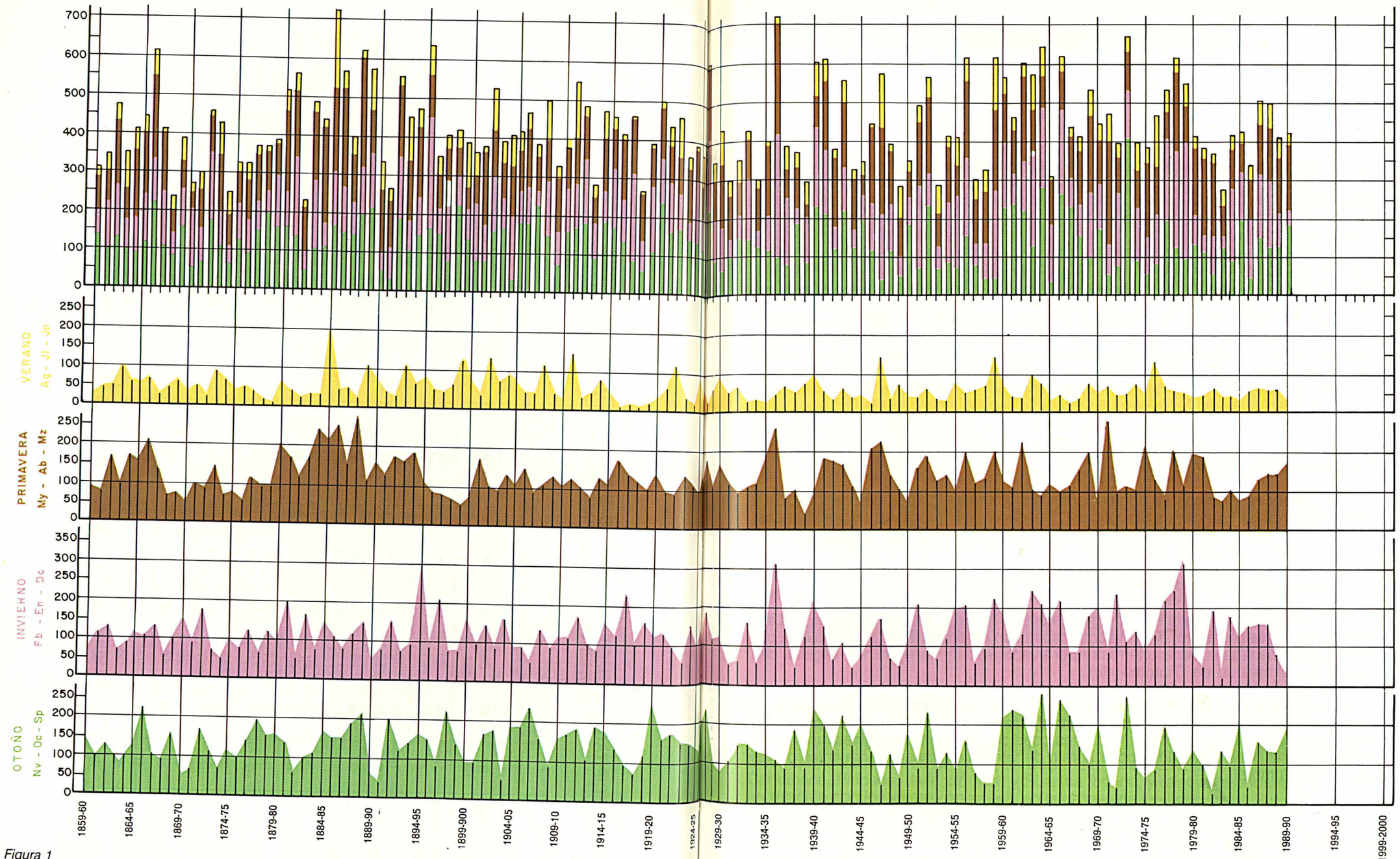


Figura 1

Gráfico secular de la precipitación en Madrid-Retiro. (Del 1859-60 al 1989-90.)

Se han representado en mm la precipitación caída durante las cuatro estaciones del año: otoño (verde), invierno (rosa), primavera (marrón) y verano (amarillo), y el total que resulta de superponerlas con sus correspondientes colores. Obsérvese que el año 1984-85 ha supuesto ya remontar la tremenda sequía que culminó en 1982-83, uno de los más bajos de la serie cronológica.

BALANCE HÍDRICO 1989-1990

Tal como ha venido haciéndose en años anteriores, se incluyen en este Calendario Meteorológico los mapas correspondientes a los parámetros más significativos del Balance Hídrico Nacional que no están reflejados en otros apartados de este mismo Calendario. Estos son los de **reserva de humedad del suelo, zonas de escorrentía** y **déficit por evapotranspiración** correspondientes a los valores estacionales del año hidrometeorológico que comenzó el primero de septiembre del año 1988 y ha finalizado el 31 de agosto del pasado año. Las fechas adoptadas para estos valores estacionales son: 30 de noviembre (final del otoño); 28 de febrero (final del invierno); 31 de mayo (final de primavera) y 31 de agosto (final del verano y del año hidrometeorológico). En cada uno de los mapas se ofrecen, además de las isolíneas referidas a los parámetros citados, los valores del tanto por ciento de agua embalsada en cada cuenca y en el total de las cuencas peninsulares, así como la variación porcentual experimentada por dichos valores respecto a la misma fecha del año hidrometeorológico anterior. Estos datos proceden de los suministrados semanalmente por la comisaría Central de Aguas del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (MOPU).

Fundamentos del Balance Hídrico

Los **Balances Hídricos** se confeccionan con los datos diarios de precipitación y temperatura de las Estaciones Sinópticas (77 españolas, 8 francesas y 9 portuguesas) correspondientes a las veinticuatro horas que van desde las 18:00 TUC del día anterior a las 18:00 TUC del día de la fecha.

El proceso de cálculo del balance hídrico es el siguiente:

1. Cada día se halla la diferencia entre la precipitación **P,** en cualquiera de sus formas (lluvia, nieve o granizo), y la evapotranspiración potencial **ETP** (agua máxima posible que perdería la superficie terrestre por evaporación y transpiración vegetal, calculada por el método de Thornthwaite).

2. Las diferencias **P-ETP** positivas se acumularán para constituir la llamada reserva de **humedad en el suelo,** hasta un umbral máximo teórico de 100 litros por metro cuadrado (valor medio adoptado para unas condiciones geomorfológicas medias del suelo, variable pues para cada tipo concreto de terreno puede saturarse antes o más allá de este umbral).

3. Las diferencias **P-ETP** negativas se menguan de la **reserva** hasta su agotamiento. Tras producirse éste los valores negativos indican el **déficit por evapotranspiración.** Este **déficit** se mantendrá hasta el momento en que de nuevo la precipitación supere a la evapotranspiración, con lo que se anulará y comenzará otra vez a constituirse la **reserva de humedad** en el suelo.

Tras esta breve explicación del fundamento del Balance Hídrico, pasaremos ahora a comentar las características principales del pasado año hidrometeorológico.

EL AÑO HIDROMETEOROLÓGICO 1989-1990

En el curso del pasado año hidrometeorológico y desde el punto de vista pluviométrico, se ha registrado un déficit de precipitaciones en relación con los valores normales en gran parte de Galicia, regiones cantábricas, Pirineos, Alto y Medio Ebro, interior de Cataluña, Sistema Ibérico y parte central de La Mancha, en tanto que en el resto del país se registraron valores superiores a los normales, destacando parte de Andalucía Occidental, con un 175% de precipitación sobre la normal, la Costa Sur con un 200%, la Comunidad Valenciana con ese mismo valor y el sur del Sistema Central, donde se superó el 150% sobre los valores normales.

Otoño

La primera estación del año se caracterizó por el déficit de precipitaciones en relación con los valores normales en las áreas del Cantábrico, Pirineos Occidentales y gran parte del Sistema Ibérico, en contraste con la notable abundancia de precipitaciones registradas en zonas como Levante, Bajo Guadalquivir y, particularmente, la Costa Sur, en la que destacaron las cuantiosas lluvias caídas sobre Málaga. Esta situación se reflejaba a finales del otoño en el mapa de reserva de humedad del suelo, alcanzando ésta el nivel de saturación en la franja del litoral mediterráneo comprendida entre Gerona y Valencia, así como en la zona occidental de Andalucía, parte de Extremadura y del Sistema Central y gran parte de Galicia. No se apreciaba ningún área deficitaria en lo que respecta a la reserva hídrica del suelo.

En cuanto a la situación de los embalses en el conjunto de las cuencas hidrográficas, el volumen de agua embalsada, respecto al año anterior en la misma fecha, había disminuido en un 2,9%, siendo muy irregular la distribución por cuencas de dicha variación porcentual, que oscilaba entre un aumento del 25% en la Costa Sur y una disminución del 30% en la Cuenca del Pirineo Oriental.

Invierno

A lo largo del invierno se mantuvieron básicamente los mismos rasgos pluviométricos que caracterizaron el otoño, es decir, relativa escasez de precipitaciones en el Cantábrico, Pirineos, Valle del Ebro y Sistema Ibérico, y relativa abundancia, siempre en relación con los valores normales, en las zonas de Levante, Costa Sur y Bajo Guadalquivir. A finales del invierno se mantenía la reserva de humedad del suelo en todo el territorio peninsular aunque sólo se alcanzaba la saturación en el oeste de Galicia.

Los embalses, en el conjunto de las cuencas, presentaban un estado de ocupación superior en casi un 20% al nivel del año anterior, registrándose un aumento del volumen de agua embalsada en todas las cuencas, salvo en la del Pirineo Oriental y en la Costa Sur, en las que había disminuciones del 13% y del 4%, respectivamente, con referencia a los niveles de finales del invierno anterior.

Primavera

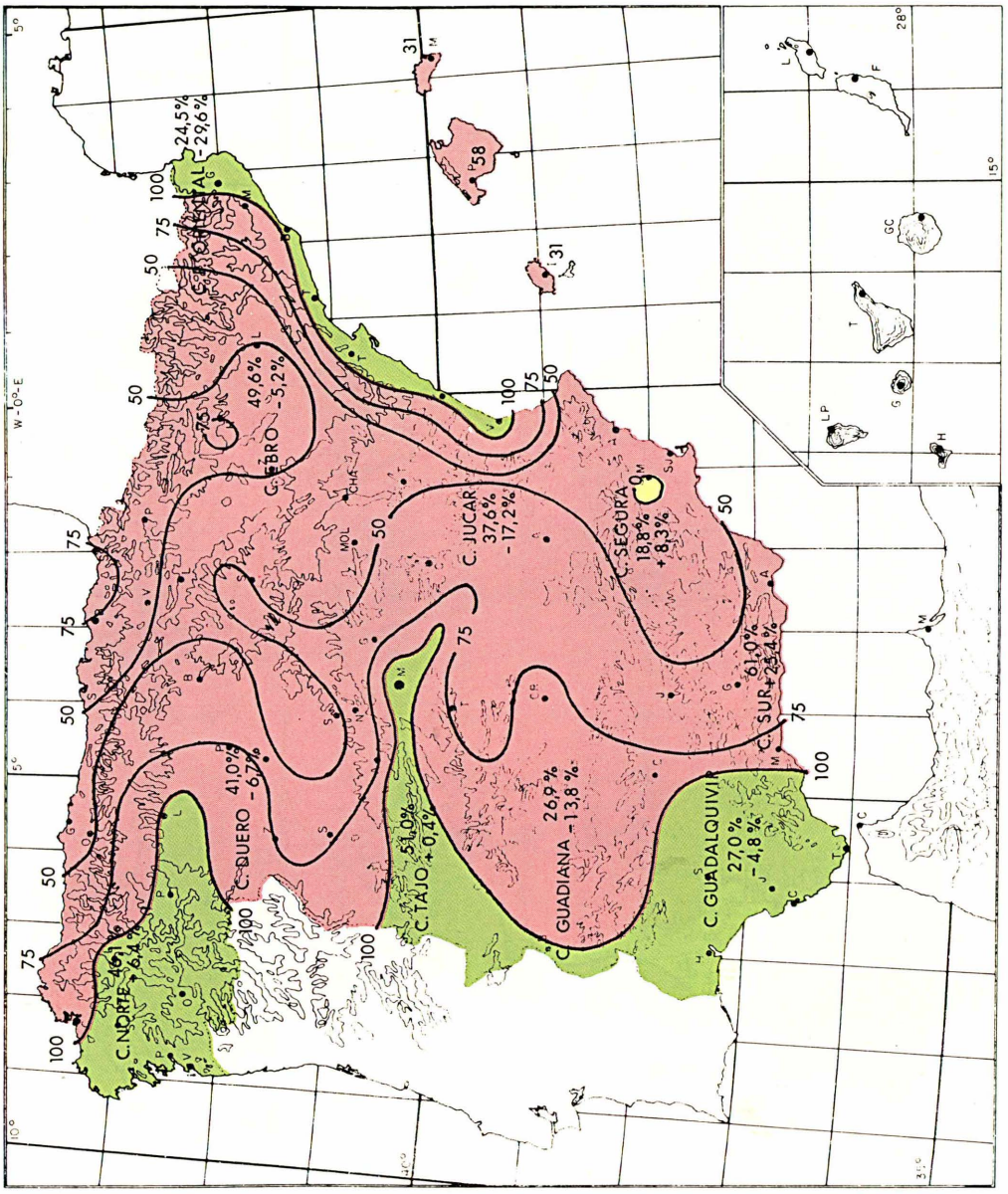
La primavera tuvo un carácter moderadamente lluvioso, en general, registrándose una recuperación de los valores pluviométricos en el Cantábrico Oriental y los Pirineos, aunque con cantidades acumuladas todavía bastante inferiores a las normales. En el mapa de reserva de humedad del suelo correspondiente a finales de la estación se observa que habían desaparecido las zonas de saturación y, en cambio, aparecían ya áreas deficitarias en el Sistema Ibérico, desembocadura del Ebro y Región Valenciana, así como en el sureste y el suroeste andaluces, Baja Extremadura y oeste de La Mancha.

La situación de los embalses, registraba en el conjunto de las cuencas y respecto al año anterior, un aumento del volumen de agua embalsada del 7%, siendo positiva la variación porcentual en todas las cuencas, salvo en la Vertiente Septentrional, Pirineo Oriental y Valle del Ebro, en las que el nivel de ocupación disminuía.

Verano

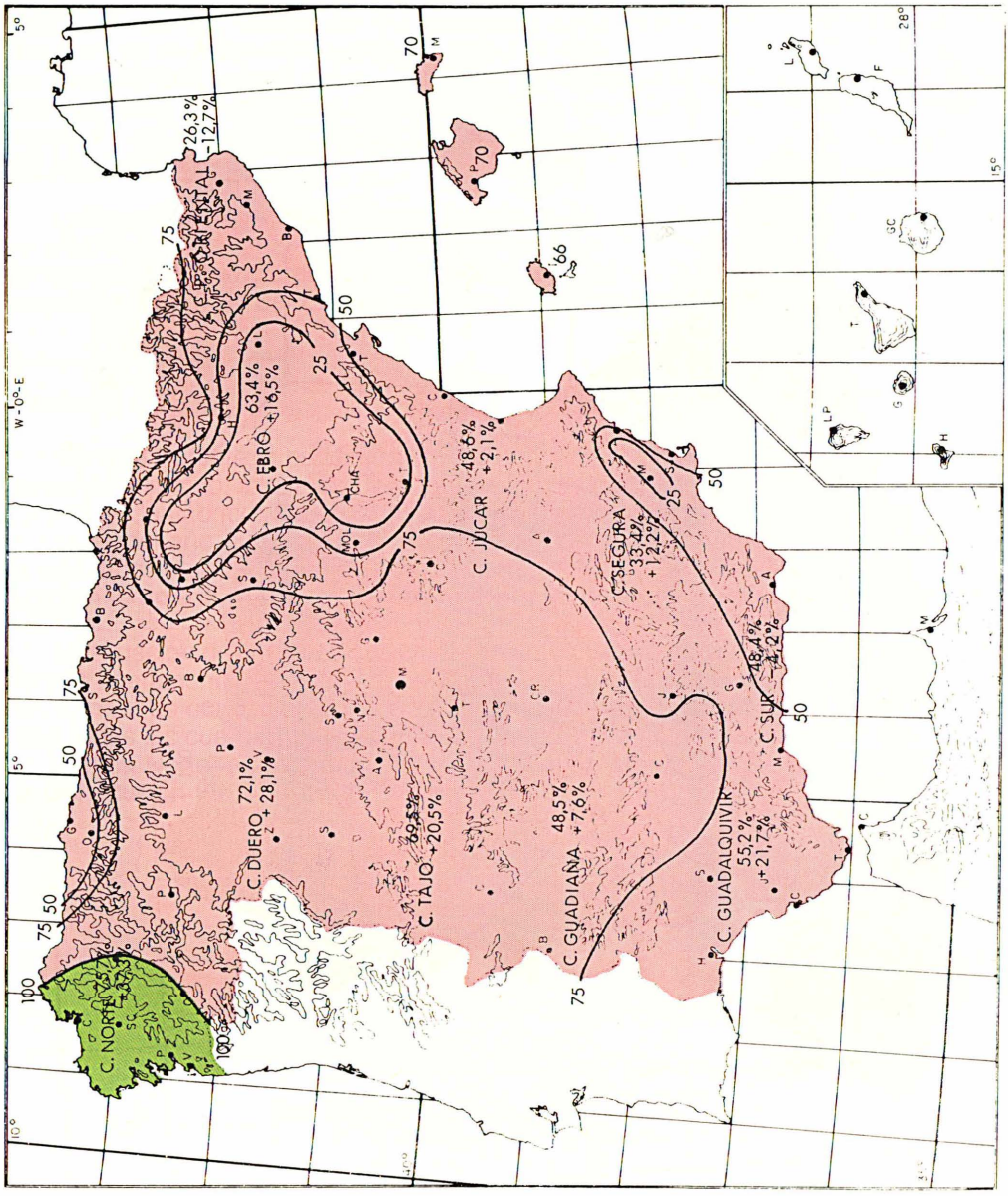
Aunque durante la estación estival hubo algunas precipitaciones, a veces de carácter tormentoso, a lo largo de la vertiente mediterránea, en los sistemas orográficos, Galicia y Cantábrico, aquéllas no fueron, sin embargo, suficientes para impedir que, a finales del año hidrometeorológico, la falta de humedad en el suelo se extendiese a casi todo el territorio peninsular, permaneciendo el suelo con alguna reserva hídrica sólo en torno a la Cordillera Cantábrica, Alto Ebro y norte de la vertiente mediterránea.

La situación de los embalses en el conjunto de las cuencas hidrográficas había mejorado ligeramente respecto al año anterior, registrándose un aumento de casi el 5% en su nivel de ocupación. El signo positivo de la variación porcentual se apreciaba en casi todas las cuencas individualmente consideradas, con las únicas excepciones de la Cuenca Norte, en la que había disminuido un 5,6%, y la Cuenca del Ebro, donde la disminución fue sólo del 1,6%.



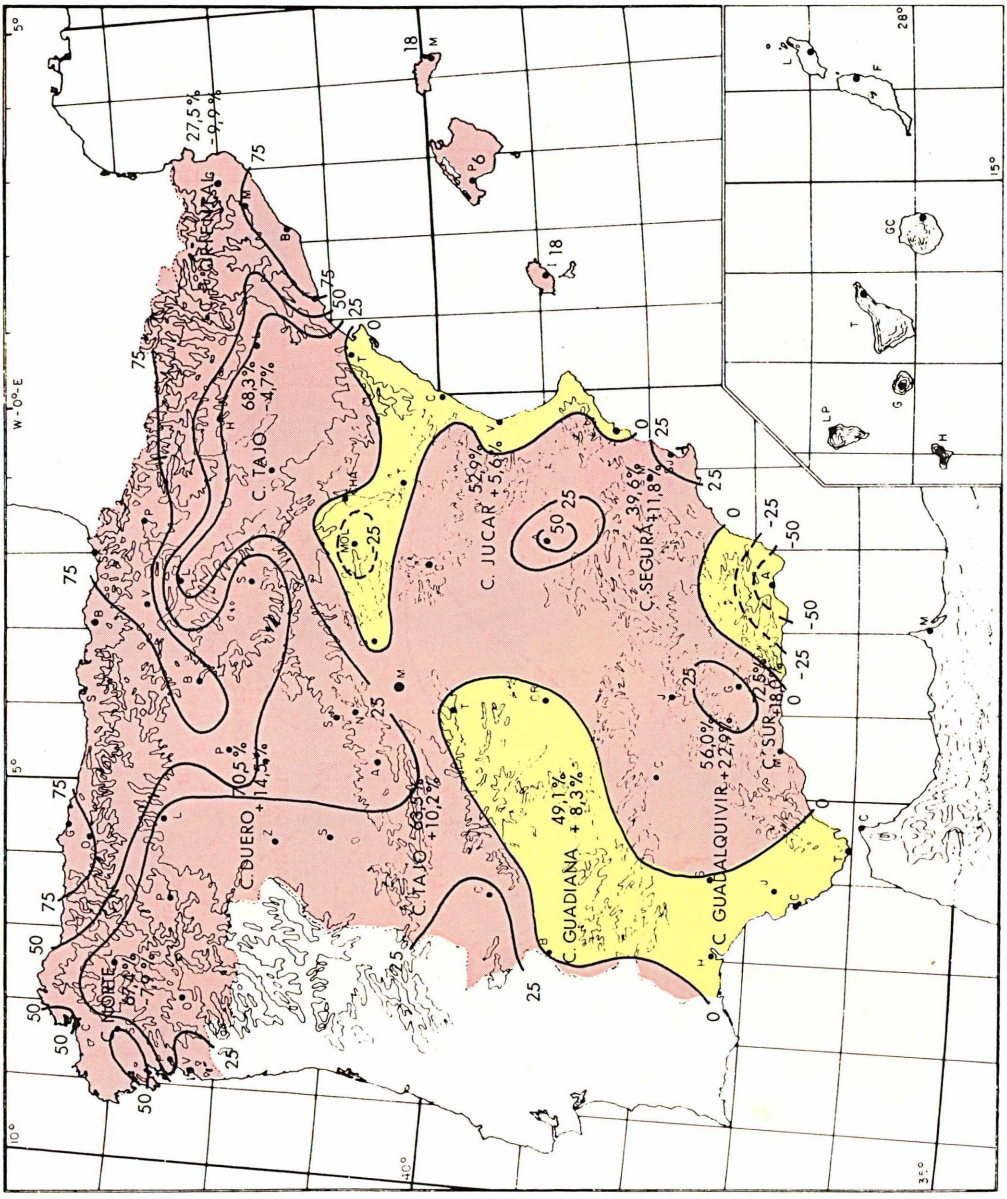
Valores en mm al terminar el otoño hidrológico: 30 de noviembre de 1989:
Rosa — Reserva de humedad en el suelo.
Verde — Zona saturada (escorrentía).
Amarillo — Zona seca (déficit precipitación).

Total cuencas: 41,7 %.
Variación respecto año anterior: −2,9 %.

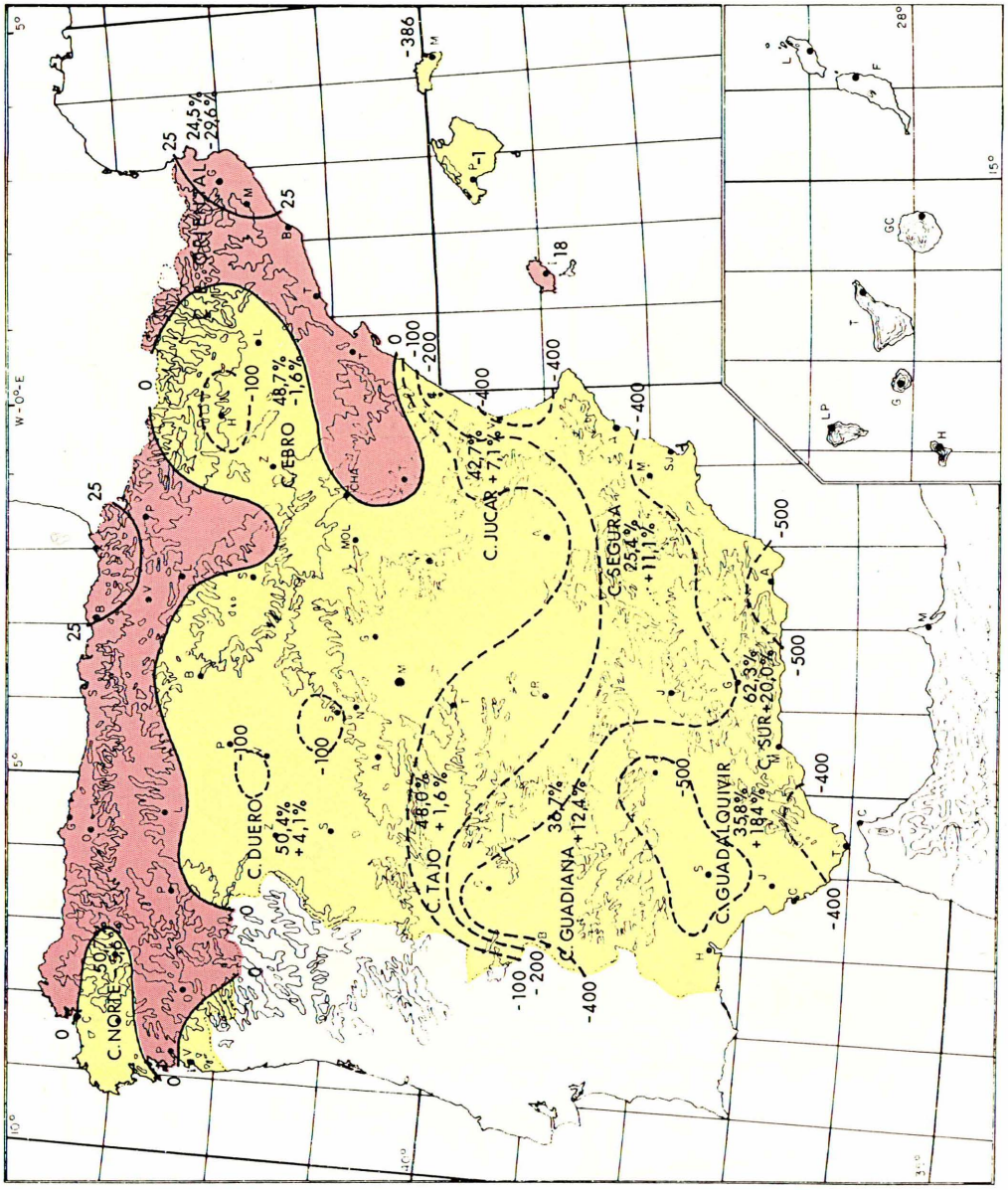


Valores en mm al terminar el invierno hidrológico: 28 de febrero de 1990:
Rosa — Reserva de humedad en el suelo.
Verde — Zona saturada (escorrentía).
Amarillo — Zona seca (déficit precipitación).

Total cuencas: 61,8 %.
Variación respecto año anterior: +18,7 %.



Valores en mm al terminar la primavera hidrológica: 31 de mayo de 1990:
Rosa — Reserva de humedad en el suelo. *Total cuencas: 60,8 %.*
Amarillo — Zona seca (déficit precipitación). *Variación respecto año anterior: +7,1 %.*



Valores en mm al terminar el verano hidrológico: 31 de agosto de 1990:
Rosa — Reserva de humedad en el suelo. *Total cuencas: 44,8 %.*
Amarillo — Zona seca (déficit precipitación). *Variación respecto año anterior: +4,6 %.*

MEDIO AMBIENTE

MEDIDAS DE CONTAMINACIÓN (LLUVIA ÁCIDA) EN LAS ESTACIONES BAPMoN-EMEP DE SAN PABLO DE LOS MONTES (TOLEDO), LA CARTUJA (GRANADA), ROQUETAS (TARRAGONA) Y LOGROÑO

1. INTRODUCCIÓN

En la presente edición del Calendario Meteorológico presentamos un análisis de los datos, correspondientes al año 1989, de concentración de dióxido de azufre en aire y pH en el agua de lluvia. Estos datos han sido obtenidos a partir de las muestras tomadas en las estaciones españolas que se encuentran integradas en el Proyecto de Medida y Evaluación de la Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Gran Distancia en Europa (EMEP), de la Comisión Económica para Europa (CEPE).

2. TÉCNICAS DE MEDIDA

La concentración de dióxido de azufre se mide por un procedimiento en diferido. Consiste éste en la absorción previa de SO_2 en una solución de agua oxigenada, los iones sulfato formados se tratan posteriormente con una disolución de perclorato de bario. Los iones de bario residuales se determinan espectrofotométricamente con thorina, existiendo una proporcionalidad entre la cantidad de iones sulfato y la diferencia entre los iones bario iniciales y finales.

La concentración de dióxido de azufre se expresa en ug/m^3 de azufre.

La medida de pH, parámetro muy utilizado para la descripción de las condiciones ambientales en relación con los sistemas biológicos, se realiza con ayuda del pH-metro. Se basa en la fuerza electromotriz que se establece entre dos electrodos sumergidos en una solución test. Uno de estos electrodos posee un potencial independiente del pH y es el electrodo de referencia.

El pH neutro en la atmósfera es 5,6. Los mínimos de pH corresponden a máximos de acidez.

3. TRATAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE LOS DATOS

Las muestras, recogidas en las estaciones de: San Pablo de los Montes (Toledo), La Cartuja (Granada), Roquetas (Tarragona) y Logroño (La Rioja), son analizadas por el Departamento de Sanidad Ambiental del Instituto de Salud Carlos III y sometidas a un control de calidad.

Los gráficos muestran las concentraciones diarias, medias máximas mensuales de SO_2 así como la evolución del pH medio y mínimo en cada una de las estaciones.

En los casos que hemos estimado más interesantes, añadimos el análisis de la retrotrayectoria o camino seguido por una partícula de aire en las cuarenta y ocho horas anteriores a su llegada a la estación.

4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

San Pablo de los Montes

La concentración media anual de SO_2 fue 5,31 ug/m^3, cantidad inferior a la del resto de las estaciones al ser ésta una estación rural. La media anual de las máximas fue 20,13 ug/m^3, superando sólo a Roquetas.

La gráfica de concentración de SO_2 presenta máximos invernales que parecen coincidir con un máximo de emisiones antropogénicas y un máximo secundario en el mes de julio, atribuible a procesos fotoquímicos.

El pH de la lluvia alcanzó los mínimos en junio, julio y septiembre. Su valor medio anual fue 5,94 y la media anual de los mínimos 5,26, siendo estos valores inferiores a los de las otras estaciones.

El día 28 de noviembre se registró una concentración de SO_2 de 28 ug/m^3 con trayectorias procedentes del tercer cuadrante. La masa de aire, originalmente limpia dada su procedencia atlántica, se contamina en su recorrido sobre tierra con una influencia grande, posiblemente de la refinería de Puertollano.

La Cartuja

La concentración media anual de SO_2 fue 6,18 ug/m^3, valor más elevado que los de San Pablo y Roquetas debido a las características urbanas de la estación, siendo la media anual de las máximas 20,46 ug/m^3.

La evolución de la concentración media muestra, como en el caso de San Pablo, máximos en el período invernal en los meses de diciembre y marzo y otro máximo en el mes de agosto.

El pH presentó los mínimos en febrero, marzo y abril y en septiembre y octubre. Su valor medio anual fue 6,89 y la media anual de los mínimos, 6,39.

En el mes de julio no se registró precipitación y en el mes de agosto sólo llovió un día con un pH de 8,37.

El día 14 de noviembre se registró un pH de 7,53 con trayectorias procedentes del segundo cuadrante. La masa de aire, de procedencia sahariana, arrastra calcio y otros iones metálicos responsables de la elevada alcalinidad registrada en la estación.

Roquetas

La concentración media anual de SO_2 fue de 5,62 ug/m^3 y la media anual de las máximas, 18,34 ug/m^3.

La curva de las concentraciones medias presenta máximos en los meses de octubre y diciembre, seguidos de los de marzo y abril.

El pH presenta mínimos en diciembre, enero y septiembre. Su valor medio anual fue 6,48 y la media anual de los mínimos, 6,15.

El día 11 de abril se registró una concentración de SO_2 de 30,9 ug/m^3 con trayectorias procedentes del cuarto cuadrante. La masa de aire, de procedencia atlántica, al atravesar las zonas industrializadas del norte de la Península se contamina.

Logroño

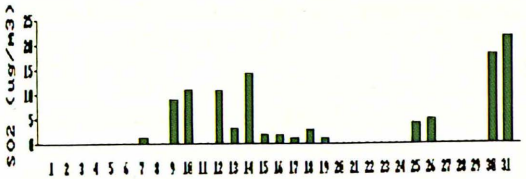
La concentración media anual de SO_2 fue 9,30 ug/m^3 y la media anual de las máximas, 23,88 ug/m^3. Sus valores fueron superiores al del resto de las estaciones.

El máximo de la concentración media se desplazó al mes de febrero.

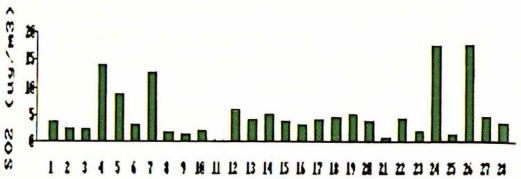
El pH presentó mínimos en abril, junio y septiembre. Su valor medio anual, 6,51, superior a los valores de San Pablo y Roquetas y la media anual de los mínimos, 5,93, inferior a los valores de La Cartuja y Roquetas.

El día 27 de abril se registró un pH de 2,67 con trayectorias procedentes del cuarto cuadrante. Una posible explicación es que la masa de aire, muestreada, en la estación, se ha desplazado anteriormente sobre la zona industrializada del sur del Reino Unido, teniendo el contaminante un tiempo de residencia en la atmósfera suficiente para su acidificación.

S.Pablo/Enero

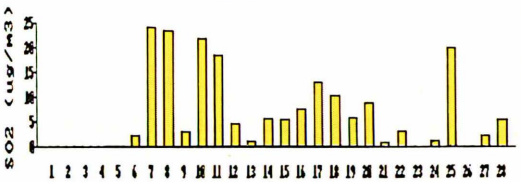


S.Pablo/Febrero

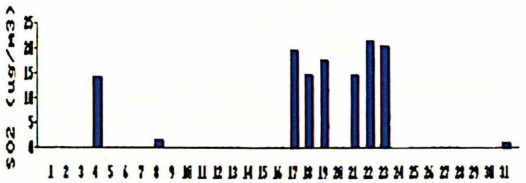


La Cartuja/Enero

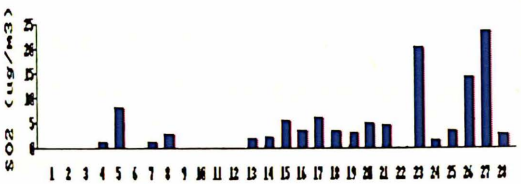
La Cartuja/Febrero



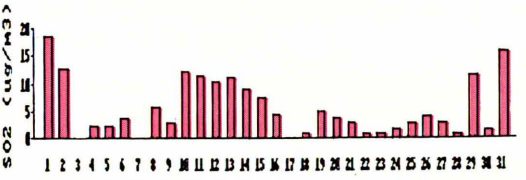
Roquetas/Enero



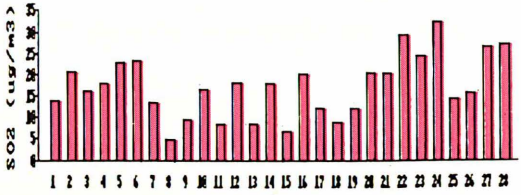
Roquetas/Febrero



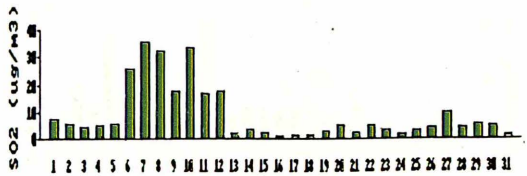
Logroño/Enero



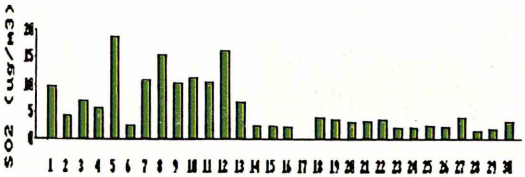
Logroño/Febrero



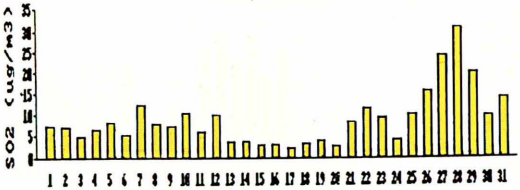
S.Pablo/Marzo



S.Pablo/Abril

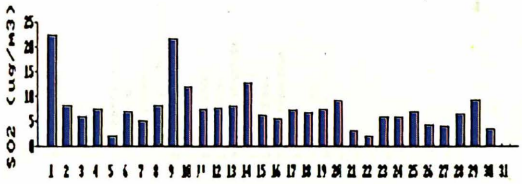


La Cartuja/Marzo

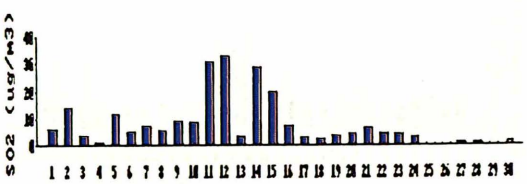


La Cartuja/Abril

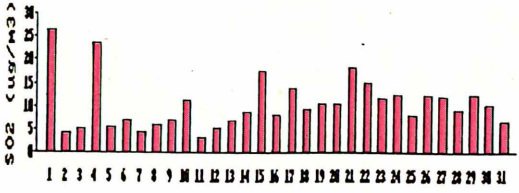
Roquetas/Marzo



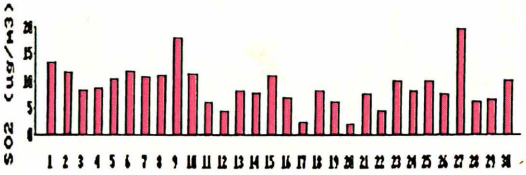
Roquetas/Abril



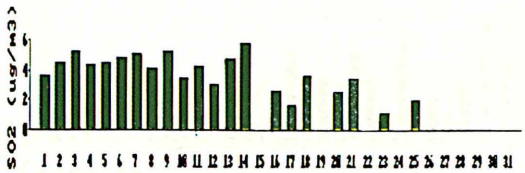
Logroño/Marzo



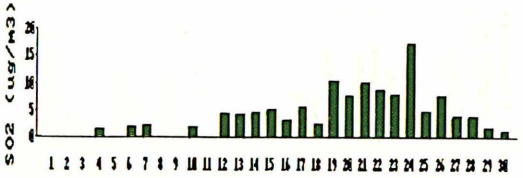
Logroño/Abril



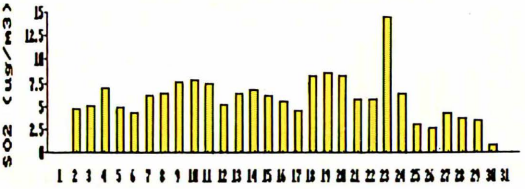
S.Pablo/Mayo



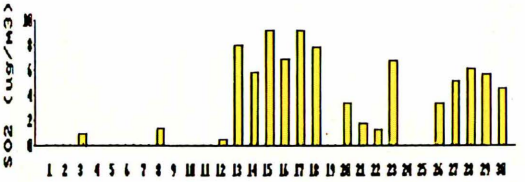
S.Pablo/Junio



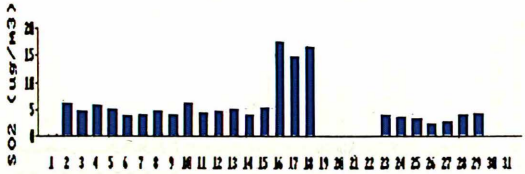
La Cartuja/Mayo



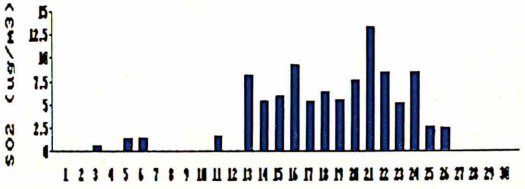
La Cartuja/Junio



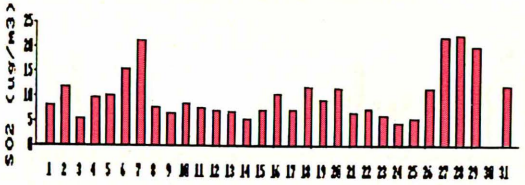
Roquetas/Mayo



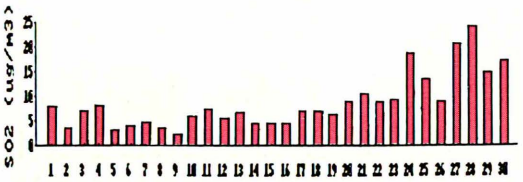
Roquetas/Junio



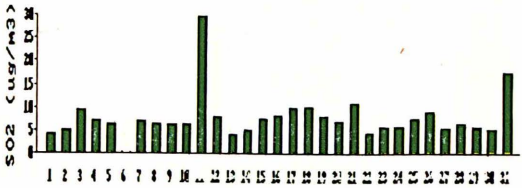
Logroño/Mayo



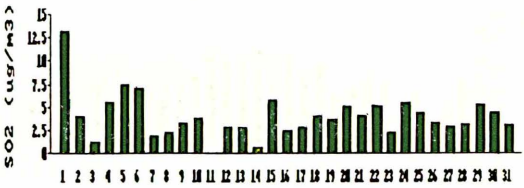
Logroño/Junio



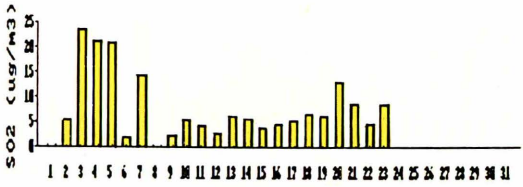
S.Pablo/Julio



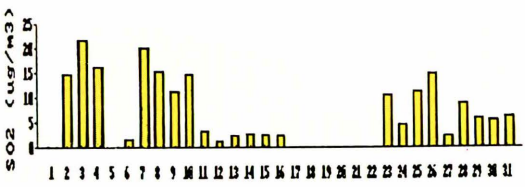
S.Pablo/Agosto



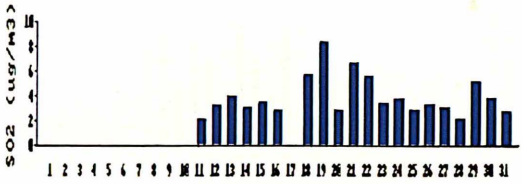
La Cartuja/Julio



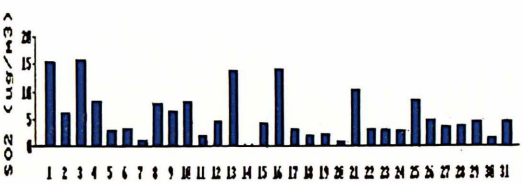
La Cartuja/Agosto



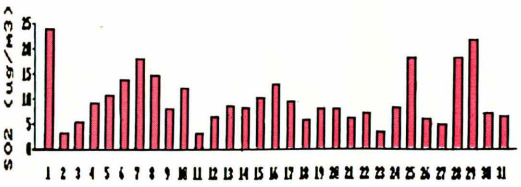
Roquetas/Julio



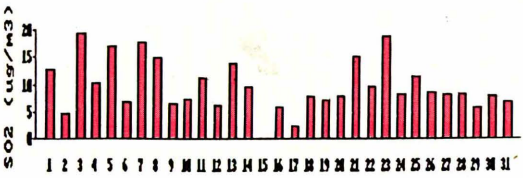
Roquetas/Agosto



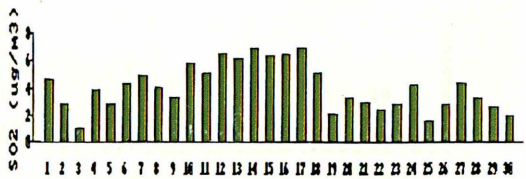
Logroño/Julio



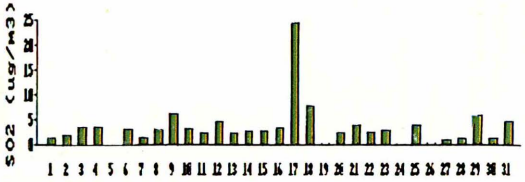
Logroño/Agosto



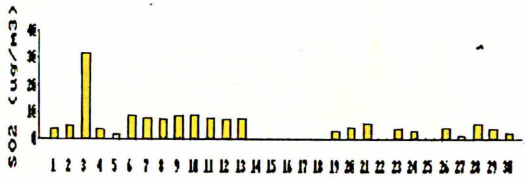
S.Pablo/Septiembre



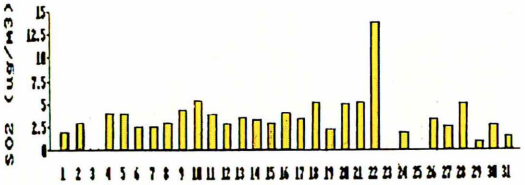
S.Pablo/Octubre



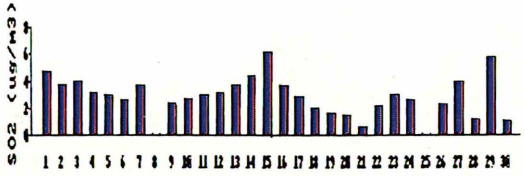
La Cartuja/Septiembre



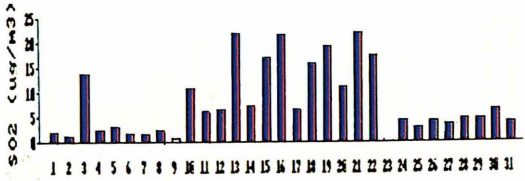
La Cartuja/Octubre



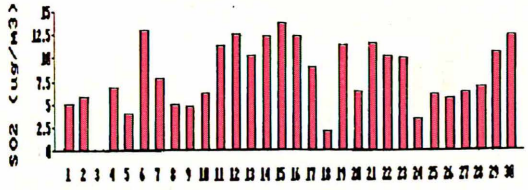
Roquetas/Septiembre



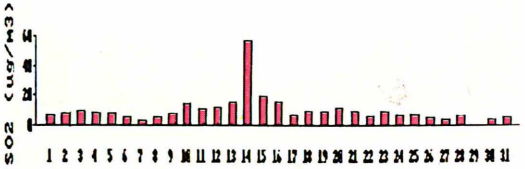
Roquetas/Octubre



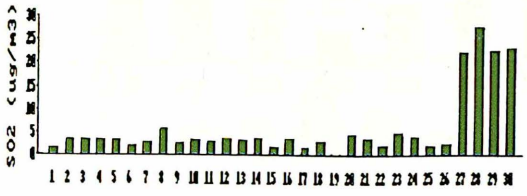
Logroño/Septiembre



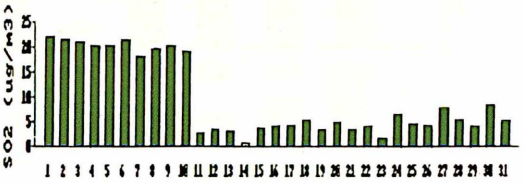
Logroño/Octubre



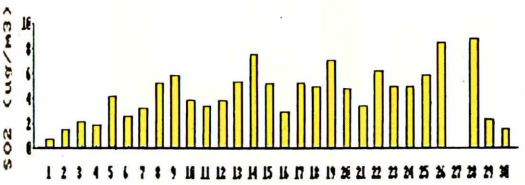
S.Pablo/Noviembre



S.Pablo/Diciembre

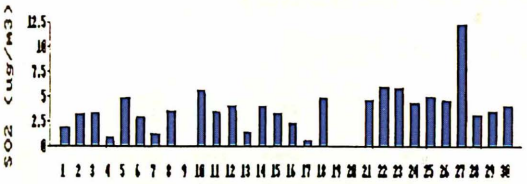


La Cartuja/Noviembre

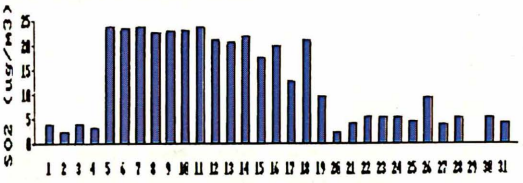


La Cartuja/Diciembre

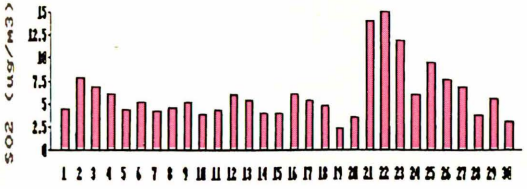
Roquetas/Noviembre



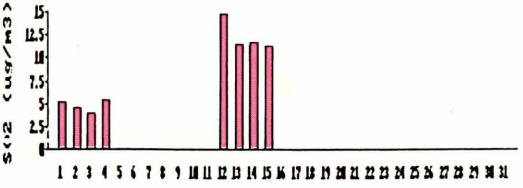
Roquetas/Diciembre

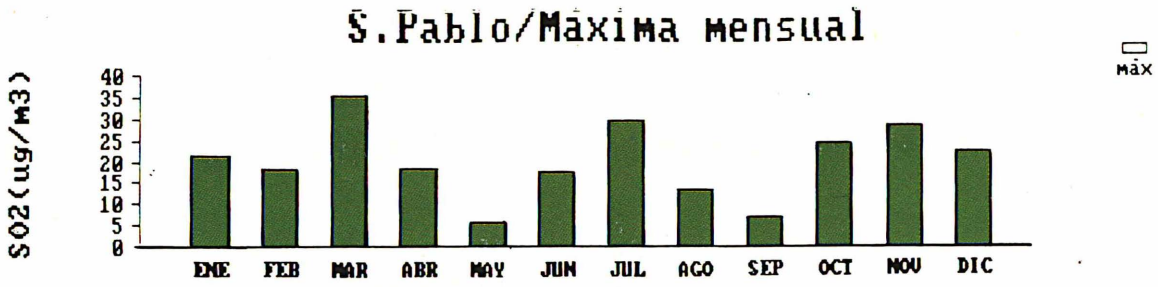


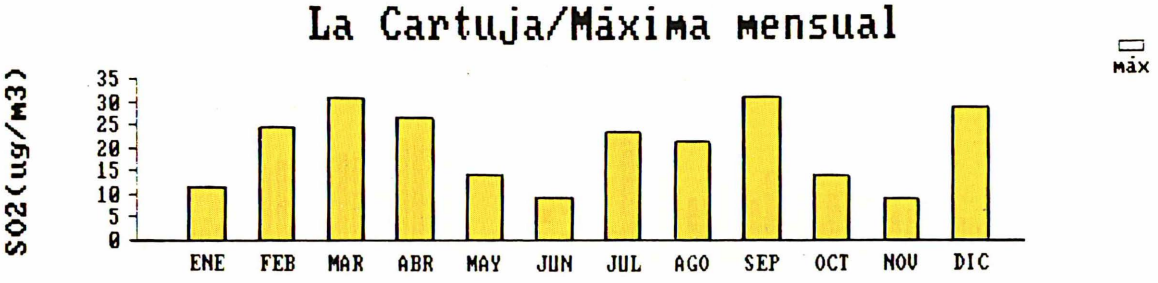
Logroño/Noviembre

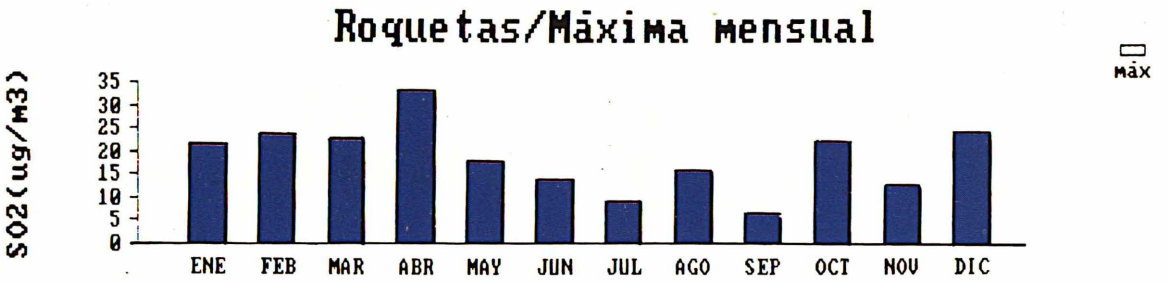


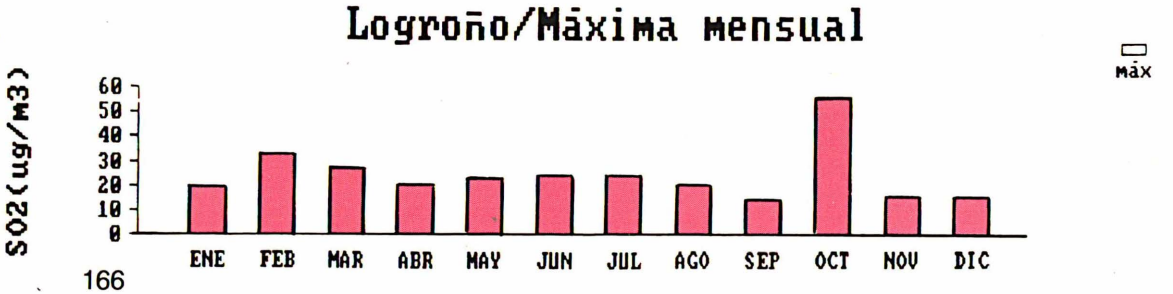
Logroño/Diciembre

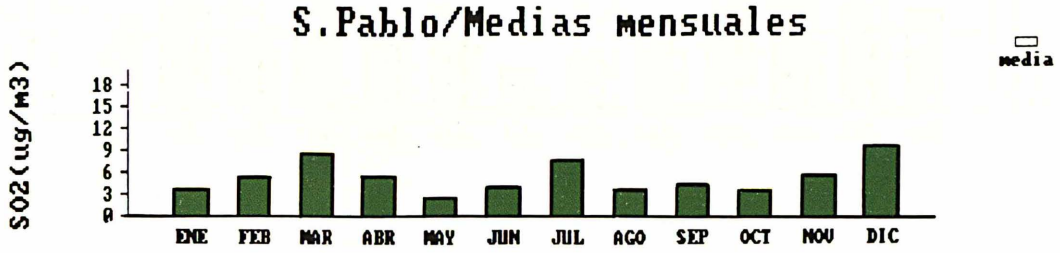


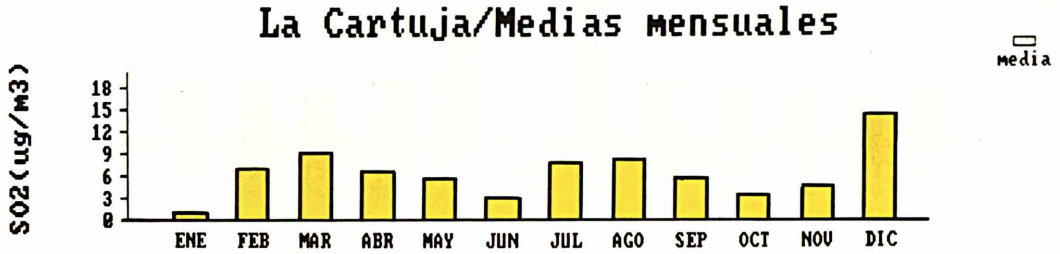

S.Pablo/Máxima mensual
SO2(ug/m3)
40
35
30
25
20
15
10
5
0
ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC
máx

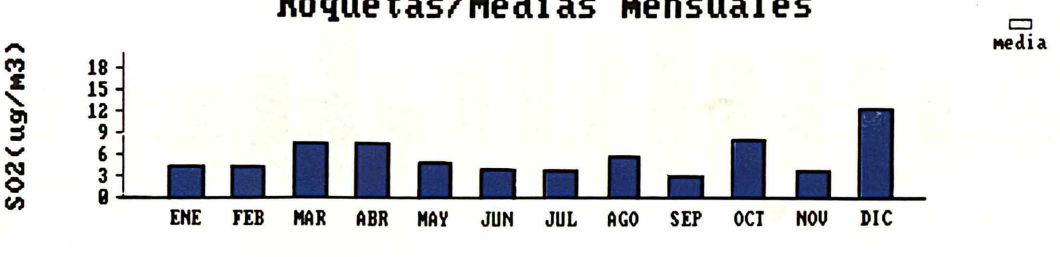

La Cartuja/Máxima mensual
SO2(ug/m3)
35
30
25
20
15
10
5
0
ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC
máx

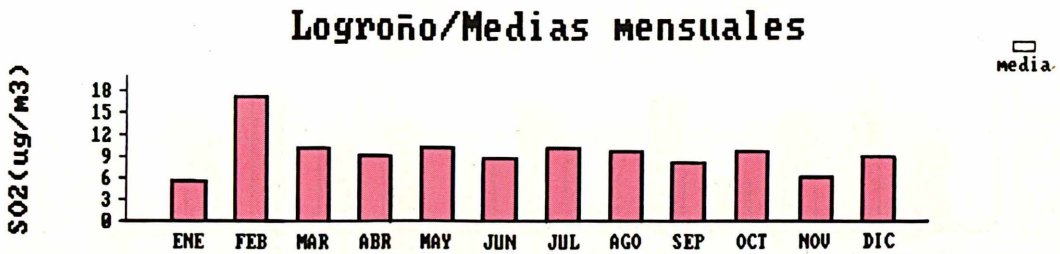

Roquetas/Máxima mensual
SO2(ug/m3)
35
30
25
20
15
10
5
0
ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC
máx

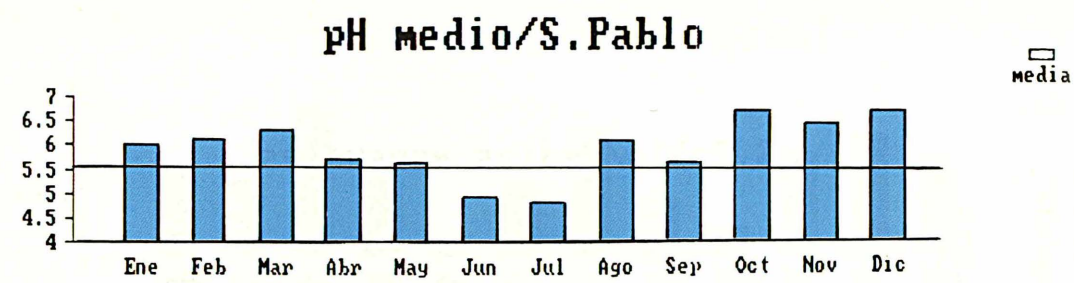

Logroño/Máxima mensual
SO2(ug/m3)
60
50
40
30
20
10
0
ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC
máx

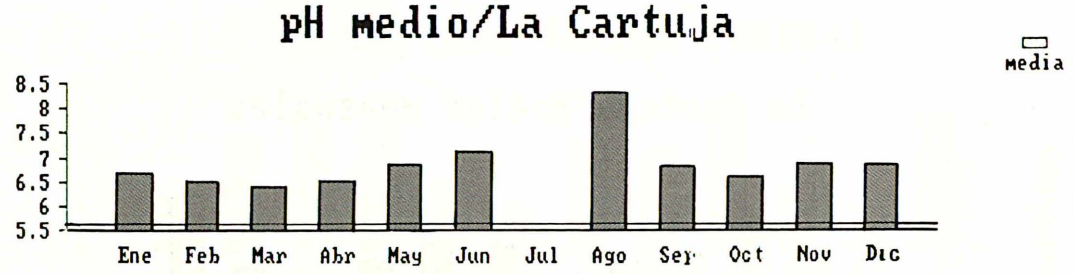

S.Pablo/Medias mensuales
SO2(ug/m3)
18
15
12
9
6
3
0
ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC
media

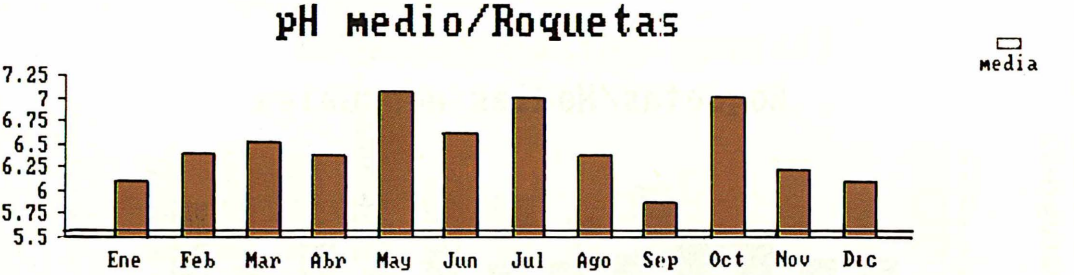

La Cartuja/Medias mensuales
SO2(ug/m3)
18
15
12
9
6
3
0
ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC
media

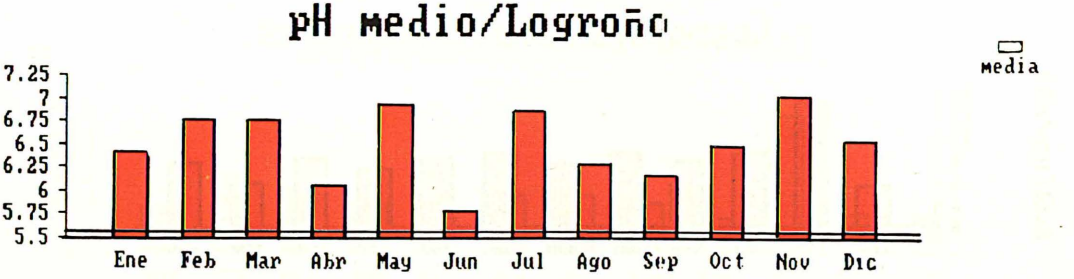

Roquetas/Medias mensuales
SO2(ug/m3)
18
15
12
9
6
3
0
ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC
media

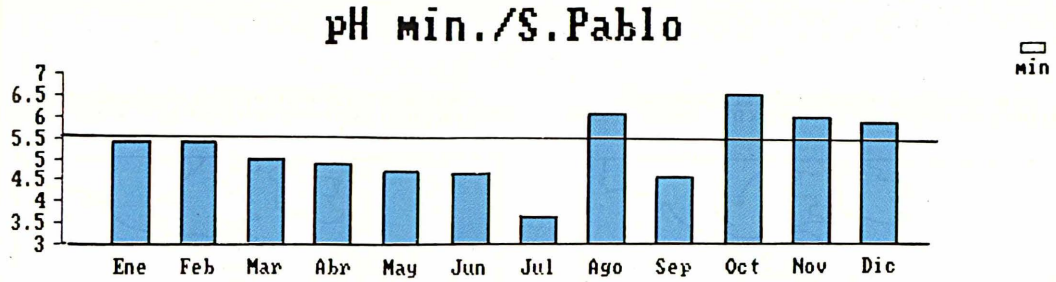

Logroño/Medias mensuales
SO2(ug/m3)
18
15
12
9
6
3
0
ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC
media

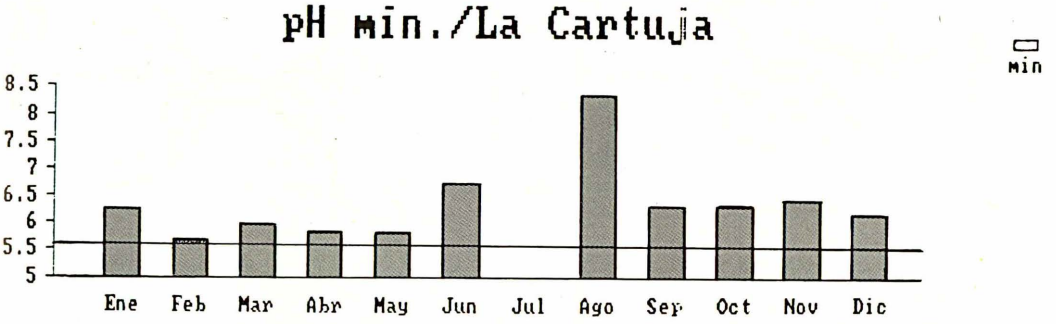

pH medio/S.Pablo
media
7
6.5
6
5.5
5
4.5
4
Ene Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic

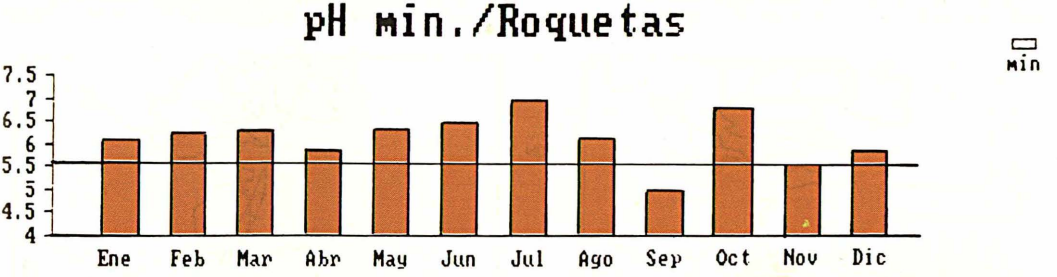

pH medio/La Cartuja
media
8.5
8
7.5
7
6.5
6
5.5
Ene Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic

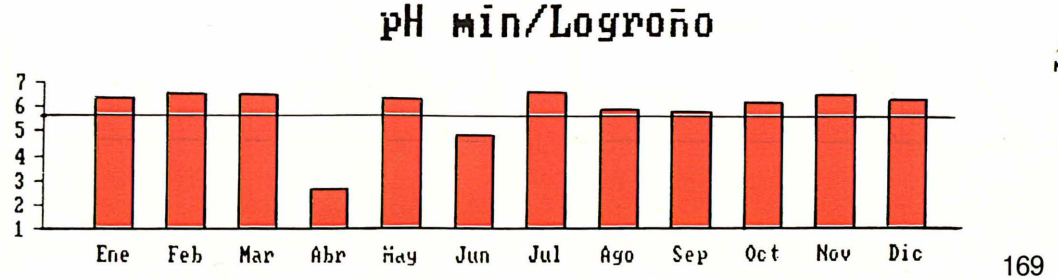

pH medio/Roquetas
media
7.25
7
6.75
6.5
6.25
6
5.75
5.5
Ene Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic


pH medio/Logroño
media
7.25
7
6.75
6.5
6.25
6
5.75
5.5
Ene Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic

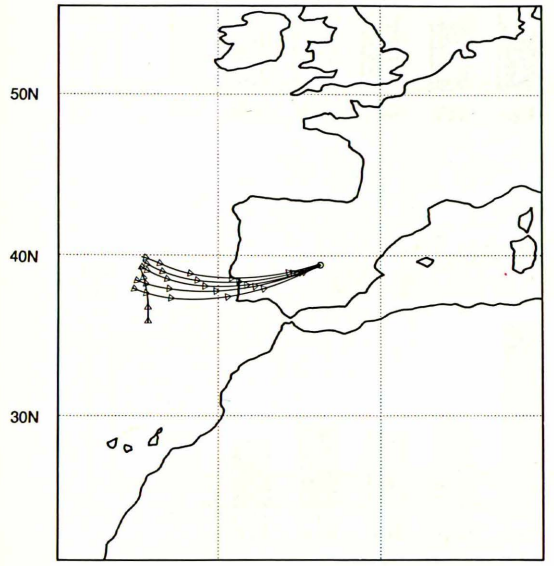

pH min./S.Pablo
min
7
6.5
6
5.5
5
4.5
4
3.5
3
Ene Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic


pH min./La Cartuja
min
8.5
8
7.5
7
6.5
6
5.5
5
Ene Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic

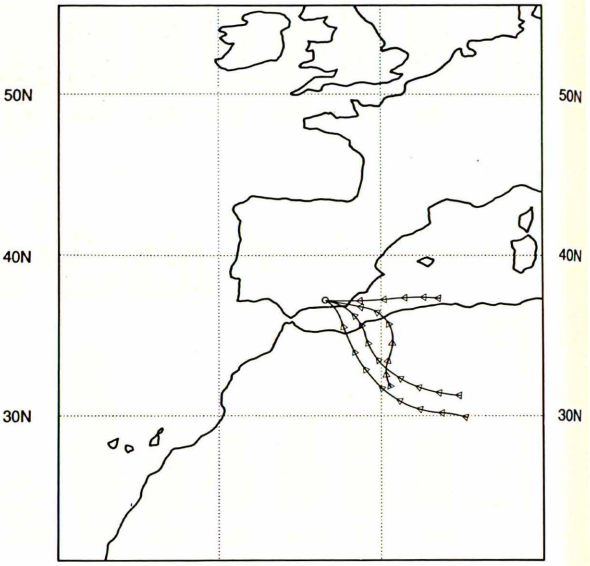

pH min./Roquetas
min
7.5
7
6.5
6
5.5
5
4.5
4
Ene Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic


pH min/Logroño
min
7
6
5
4
3
2
1
Ene Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic

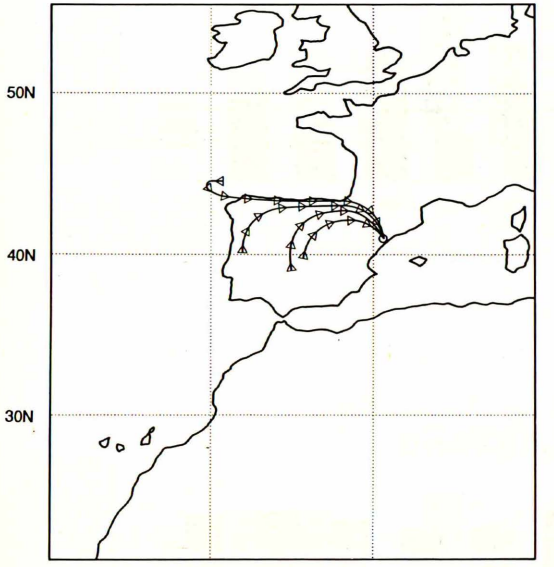
I.N.M. SERVICIO DE METEOROLOGÍA MEDIOAMBIENTAL.
TRAY.LAM (I.N.M.) HASTA 48 H. 28/11/89 00X DT = -6H NIV. = 950MB.



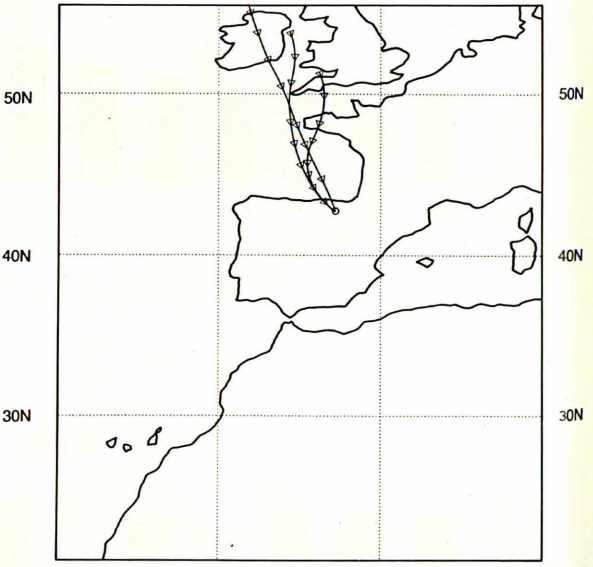
I.N.M. SERVICIO DE METEOROLOGÍA MEDIOAMBIENTAL.
TRAY.LAM (I.N.M.) HASTA 48 H. 10/11/89 00Y DT = -6H NIV. = 950MB.



I.N.M. SERVICIO DE METEOROLOGÍA MEDIOAMBIENTAL.
TRAY.LAM (I.N.M.) HASTA 48 H. 11/04/89 00Z DT = -6H NIV. = 1000MB.



I.N.M. SERVICIO DE METEOROLOGÍA MEDIOAMBIENTAL.
TRAY.LAM (I.N.M.) HASTA 48 H. 27/04/89 00Z DT = -6H NIV. = 950MB.



RADIACION SOLAR

DATOS DE IRRADIACIÓN GLOBAL DIARIA EN 10 KILOJULIOS POR METRO CUADRADO. ESTACIÓN 08430 MURCIA-GUADALUPE

Día	1989				1990							
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
1	2384	1233	1370	0778	0784	1264	1773	0556	0346	2813	2935	2704
2	2205	1871	1292	0471	1012	1335	1207	2301	0966	2819	2621	1990
3	2035	1864	1241	0133	0290	1346	0289	2429	1925	2824	2797	2313
4	1477	1618	1396	0307	0234	0758	0213	2188	2808	2397	2092	2558
5	1289	1621	1194	0323	0716	0408	0501	1439	2796	2387	2812	2178
6	2067	1483	1063	0112	0983	1229	1010	1854	2810	2939	1602	2458
7	0591	1621	1116	0664	0724	0675	0599	2545	2795	2903	2538	2215
8	2106	1866	1259	0754	0280	1359	0615	1740	2649	2878	3031	1555
9	1875	1843	0985	0791	0993	1313	1320	1835	1215	2916	2973	2323
10	1979	1740	0548	0786	0330	1231	1221	2276	0973	1346	2923	2588
11	2138	1593	0762	0674	0510	1460	0553	2609	2072	2385	2741	2588
12	2110	1301	0617	0631	0598	1411	1447	2566	2515	1709	2617	2644
13	1970	0730	0527	0797	0254	1533	1873	1987	2629	1856	2853	2622
14	1766	0384	0233	0964	0744	1586	1529	2599	2758	2850	2874	2416
15	2147	0175	0590	0924	1011	1597	1628	2635	1937	2683	2220	2497
16	1915	0230	0628	0862	1046	1594	1938	2526	2648	2701	2422	2211
17	1721	0880	1004	0914	0884	1539	1113	2493	2949	2912	2805	2464
18	1409	1467	1088	0421	1153	1397	1180	2140	2668	2918	2789	2263
19	1633	1321	1083	0917	0827	1479	2029	2711	2421	2835	2778	2478
20	1718	1396	0472	0864	0804	0612	1971	2069	2227	2436	2651	2140
21	1939	1448	0257	0950	1194	0612	1975	2446	2859	2736	2539	2216
22	1883	1381	0476	1048	1187	0560	1900	2206	2503	3027	2720	2177
23	1323	0880	0457	0957	1155	1308	1092	2378	2508	2904	2619	2475
24	1589	1139	0978	0970	1146	1674	0392	2618	3017	2892	2660	2386
25	1769	1392	0841	0679	1197	1703	1212	1533	2279	1901	2388	2409
26	1771	0565	0303	0158	1184	1614	2399	1688	2824	2872	2756	2057
27	1275	0713	0223	0291	1128	1738	2451	2127	1724	2828	2834	2009
28	1753	1328	0880	0757	0381	1789	2410	0837	1889	2674	1421	2180
29	1275	1399	0331	0468	1296		2072	0643	2950	2910	2785	2318
30	0691	1396	0441	0382	1296		0359	0410	2949	2726	2762	2307
31		1392		0804	1123		0213		2895		2752	1597
1 D	1801	1676	1146	0512	0635	1092	0875	1916	1928	2622	2632	2288
2 D	1853	0948	0700	0797	0783	1421	1526	2434	2482	2529	2675	2432
3 D	1527	1186	0519	0679	1117	1375	1498	1689	2582	2750	2567	2194
M M	1727	1267	0789	0663	0854	1290	1306	2013	2339	2633	2623	2301

DATOS DE IRRADIACIÓN DIFUSA DIARIA EN 10 KILOJULIOS POR METRO CUADRADO. ESTACIÓN 08430 MURCIA-GUADALUPE

Día	1989				1990							
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
1	0397	0891	0196	0409	0367	0227	0361	0509	0535	1135	0751	0607
2	0722	0368	0253	0371	0131	0208	0618	0566	0755	0927	1124	1099
3	0849	0277	0285	0136	0298	0166	0303	0485	1380	0786	0896	0796
4	1044	0720	0284	0311	0247	0636	0224	0962	0696	1259	1196	0816
5	0703	0611	0332	0330	0611	0431	0529	1191	0664	0869	0704	0942
6	0791	0628	0664	0115	0275	0409	0755	0840	0755	0642	1343	0819
7	0309	0518	0307	0419	0410	0641	0614	0301	0632	0613	1133	1066
8	0586	0239	0180	0423	0270	0291	0630	0821	0991	0494	0354	1330
9	0844	0213	0582	0230	0302	0297	0827	0917	1160	0704	0388	1074
10	0895	0262	0423	0286	0339	0473	0931	0711	0779	1164	0463	0719
11	0778	0436	0629	0346	0481	0218	0564	0358	1169	1172	0896	0600
12	0732	0776	0522	0427	0469	0370	0772	0325	0872	1250	1048	0534
13	0699	0640	0523	0397	0261	0410	0529	0560	0978	1506	0625	0529
14	1077	0393	0236	0154	0373	0148	1022	0515	0881	0832	0703	0866
15	0395	0179	0511	0190	0279	0158	0723	0286	1221	0902	1039	0702
16	0673	0233	0567	0296	0244	0176	0576	0687	0845	1025	1026	1074
17	0980	0689	0310	0117	0426	0289	0875	0518	0425	0821	0752	0735
18	0723	0483	0220	0303	0193	0571	0826	0958	0767	0875	0790	0898
19	0818	0609	0383	0195	0434	0380	0599	0325	1475	0932	0757	0671
20	0780	0510	0435	0412	0488	0599	0722	0870	1315	0907	0895	0853
21	0504	0367	0236	0195	0189	0622	0791	0830	0776	0758	0891	0795
22	0731	0619	0421	0243	0169	0558	0965	0536	0980	0390	0790	0958
23	0887	0643	0466	0170	0242	0577	0951	0709	0922	0680	0923	0540
24	0912	0529	0199	0155	0279	0280	0397	0625	0437	0815	0758	0650
25	0773	0736	0453	0485	0192	0310	0954	0880	1071	1274	1034	0596
26	0611	0542	0296	0161	0171	0447	0291	1177	0696	0659	0675	0891
27	0799	0566	0231	0298	0431	0286	0261	0886	1182	0687	0560	0800
28	0513	0338	0415	0313	0370	0191	0295	0789	1108	0941	0916	0982
29	0904	0229	0336	0470	0159		0685	0643	0560	0704	0714	0650
30	0696	0170	0391	0381	0163		0362	0412	0621	0945	0478	0559
31		0183		0311	0467		0212		0766		0487	1119
1 D	0714	0473	0351	0303	0325	0378	0579	0730	0817	0859	0835	0927
2 D	0766	0495	0434	0284	0365	0332	0721	0537	0994	1022	0853	0746
3 D	0733	0447	0344	0289	0257	0409	0560	0749	0829	0785	0748	0776
M M	0738	0471	0376	0292	0314	0370	0618	0672	0878	0889	0810	0815

DATOS DE IRRADIACIÓN GLOBAL DIARIA EN 10 KILOJULIOS POR METRO CUADRADO. ESTACIÓN 08261 CÁCERES

Día	1989				1990							
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
1	2364	1066	1150	0653	0351	0838	1633	0739	1775	2565	3119	2548
2	2214	1658	1262	0731	0446	0419	1251	1520	2088	2612	2960	2664
3	1922	1708	1306	0339	0529	0826	0465	1673	2558	2836	2988	2581
4	2173	1572	1219	0426	0363	1143	0488	1030	2796	2897	2939	2551
5	1060	1544	0924	0323	0634	1055	0992	0486	2673	2993	2986	2323
6	1863	1566	0719	0185	0488	0629	1578	1032	2687	3054	2930	2409
7	1238	1642	1154	0334	0899	0996	1037	2132	2599	3015	2786	2556
8	1927	1771	0971	0675	0755	0918	1620	1381	2560	3060	2103	2293
9	0358	1774	1034	0264	0920	0996	1801	2209	2677	3066	2579	2280
10	1894	1714	1111	0874	0935	0840	0806	2343	2775	2886	2713	2236
11	1988	1539	0547	0412	0948	1310	1233	2457	2741	2656	2670	2216
12	1236	1128	0381	0222	0937	1149	1728	2472	1234	2752	2746	2407
13	2076	0887	0924	0283	0921	1390	1548	1893	2064	2356	2817	2020
14	1996	0542	0118	0224	1014	1410	1863	2388	2712	2656	2836	2619
15	1936	0948	0360	0370	0932	1447	1881	2552	2965	2745	2861	2424
16	1834	0978	0324	0146	0978	0676	1766	2585	2089	2798	2805	2356
17	0871	0354	0221	0486	0923	1027	1996	2601	2859	3164	2771	2390
18	1826	1061	0344	0341	0885	0684	1830	2554	2566	3108	2442	2305
19	1703	1601	0220	0485	0629	1166	1794	2621	2811	2430	2478	1767
20	1935	1412	0551	0317	0982	1284	1990	2559	2965	2842	2648	2264
21	1777	1498	0287	0262	1028	1382	1808	2567	2584	2393	2246	1933
22	1992	0668	0122	0543	1024	1456	1823	2205	2647	2611	1081	2113
23	2011	0544	0514	0702	1002	1549	1207	2337	2203	3000	2664	2292
24	1837	1256	0675	0780	0438	1417	1656	1837	2858	2710	2690	2581
25	1762	1221	0400	0179	0383	1380	1938	2247	2847	1806	2868	2408
26	1793	1112	0444	0501	0881	1427	2072	1744	2358	2870	2065	2410
27	1799	0605	0346	0440	0302	1627	2238	2094	2895	2974	2743	2337
28	1848	1300	0557	0535	1067	1718	2259	0855	3124	2997	2725	1865
29	1541	1351	0482	0238	0482		2290	1013	2994	2842	2820	2376
30	1744	1324	0328	0530	0939		2044	1508	2953	2955	2699	2294
31		1315		0646	0304		0768		2684		2618	2358
1 D	1701	1602	1085	0480	0632	0866	1167	1455	2519	2898	2810	2444
2 D	1740	1045	0399	0329	0915	1154	1763	2468	2501	2751	2707	2277
3 D	1810	1108	0416	0487	0714	1495	1828	1841	2741	2716	2474	2270
M M	1750	1252	0633	0432	0754	1172	1586	1921	2587	2788	2664	2330

DATOS DE IRRADIACIÓN DIFUSA DIARIA EN 10 KILOJULIOS POR METRO CUADRADO. ESTACIÓN 08261 CÁCERES

Día	1989				1990							
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
1	0411	0779	0437	0416	0300	0392	0410	0558	1035	1269	0289	0619
2	0592	0469	0260	0252	0406	0404	0627	0748	0975	0992	0496	0524
3	0694	0357	0195	0322	0343	0572	0419	0778	0528	0927	0378	0480
4	0578	0470	0244	0346	0329	0389	0387	0807	0349	0847	0400	0551
5	0598	0487	0479	0267	0451	0580	0812	0415	0544	0730	0358	0802
6	0683	0446	0427	0145	0418	0510	0573	0671	0542	0424	0355	0679
7	0934	0344	0361	0295	0170	0761	0639	0562	0605	0439	0712	0506
8	0771	0230	0360	0299	0437	0553	0374	0689	0717	0416	0821	0833
9	0346	0195	0287	0216	0184	0644	0245	0659	0788	0422	0880	0929
10	0835	0223	0296	0280	0179	0594	0600	0322	0406	0701	0734	0786
11	0573	0494	0509	0346	0163	0486	0641	0248	0565	1248	0766	0782
12	0851	0797	0355	0206	0174	0510	0453	0212	0640	0940	0660	0763
13	0439	0663	0429	0260	0200	0205	0551	0907	1123	1405	0819	1092
14	0464	0526	0112	0203	0149	0208	0306	0432	0578	1153	0651	0321
15	0498	0694	0332	0263	0179	0181	0304	0307	0310	1190	0542	0488
16	0639	0720	0294	0094	0155	0542	0580	0211	1023	0986	0642	0491
17	0698	0349	0196	0353	0204	0512	0576	0297	0488	0368	0607	0378
18	0588	0536	0334	0297	0326	0563	0534	0357	0598	0349	0776	0620
19	0522	0268	0200	0393	0456	0591	0633	0229	0439	0947	0796	1046
20	0384	0393	0422	0281	0291	0679	0382	0476	0445	0912	0811	0862
21	0516	0252	0274	0229	0206	0375	0625	0453	1011	0999	1065	0968
22	0257	0607	0115	0237	0229	0331	0547	0853	0678	0574	0942	0807
23	0236	0483	0320	0298	0248	0217	0676	0902	0808	0484	0756	0832
24	0503	0559	0411	0264	0391	0447	0681	0800	0558	0758	0748	0502
25	0508	0559	0296	0130	0347	0452	0541	0965	0625	0935	0462	0418
26	0390	0675	0331	0379	0471	0496	0202	0750	0933	0654	0934	0326
27	0390	0534	0311	0345	0264	0249	0246	0972	0552	0528	0657	0416
28	0306	0406	0485	0261	0247	0372	0245	0681	0319	0522	0611	0986
29	0643	0168	0423	0220	0409		0255	0818	0419	0589	0375	0361
30	0458	0158	0299	0395	0404		0490	0912	0412	0583	0526	0596
31		0163		0294	0249		0557		0805		0587	0330
1 D	0644	0400	0335	0284	0322	0540	0509	0621	0649	0717	0542	0671
2 D	0566	0544	0318	0270	0230	0448	0496	0368	0621	0950	0707	0684
3 D	0421	0415	0326	0277	0315	0367	0460	0811	0647	0663	0697	0595
M M	0544	0453	0326	0277	0290	0458	0487	0600	0639	0776	0650	0648

DATOS DE IRRADIACIÓN GLOBAL DIARIA EN 10 KILOJULIOS POR METRO CUADRADO. ESTACIÓN 08015 OVIEDO—«EL CRISTO»

Día	1989				1990							
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
1	1177	1653	0662	0337	0675	0468	0337	1006	2553	0484	2923	2263
2	1763	1578	0617	0749	0299	0826	0791	0397	2507	1313	1855	2159
3	2194	1485	0456	0767	0744	1094	1694	0569	2655	2195	1410	2346
4	1772	1304	0474	0637	0742	1119	1675	0718	2558	0290	2461	2430
5	2144	1112	0286	0368	0658	1001	1672	0566	2562	2051	0530	2568
6	2053	0390	0299	0579	0207	0891	1667	1222	2571	2689	2355	1083
7	1819	1152	0739	0487	0468	0771	1422	1543	2461	1638	2997	2187
8	0639	0594	0341	0304	0665	0246	0515	0781	0558	0556	2992	2660
9	0667	1296	0923	0296	0754	0745	1175	1001	0373	1580	0593	2633
10	1615	0882	0927	0425	0712	0942	1676	0254	1067	2346	2082	2074
11	1524	1482	0625	0223	0780	0605	1341	0777	1790	0909	2959	1645
12	0855	1432	0511	0208	0807	0799	1529	0919	0786	1016	2111	1377
13	1485	0712	0689	0735	0800	1108	0882	0671	1883	0775	1608	0647
14	1758	0654	0392	0496	0446	1272	1418	1038	1180	1864	0731	1070
15	1662	1447	0520	0603	0695	0884	1709	0708	2269	2305	2401	2264
16	1190	1213	0629	0295	0761	0828	1679	1757	2628	0442	2488	0635
17	1525	0730	0303	0743	0258	1223	1643	1336	0369	1396	2023	1779
18	1750	0657	0671	0478	0486	0538	1698	0826	1534	1830	2209	2449
19	1258	0621	0296	0193	0831	1284	1601	1460	1263	1176	2351	1934
20	1804	0569	0670	0594	0647	1177	1656	0786	0886	2612	2217	0494
21	1173	1337	0442	0186	0863	0826	1648	0671	1049	0671	1434	1557
22	0994	0487	0681	0304	0446	1226	0726	0833	1306	2934	1278	2305
23	1868	0643	0220	0688	0506	1221	0234	0599	1295	2034	1946	1759
24	1745	1120	0606	0451	0643	0818	0442	1988	1973	0916	2232	1252
25	1658	1103	0611	0313	0757	1069	1156	1786	1094	0877	1925	1488
26	1465	0970	0218	0319	0680	1108	1437	2263	1671	0883	1461	1732
27	1530	0445	0644	0561	0472	1239	2054	2585	1451	0316	0308	1985
28	1695	0552	0208	0625	1001	1501	0996	2158	2864	1753	1820	1446
29	1353	1130	0603	0405	0869		0846	2378	2050	2383	2454	1309
30	1629	1075	0420	0374	0868		2034	2129	2062	1882	2297	1105
31		0883		0492	0396		0968		2512		0832	1250
1 D	1584	1145	0572	0495	0592	0810	1262	0806	1986	1514	2020	2240
2 D	1481	0952	0531	0457	0651	0972	1516	1028	1459	1432	2110	1429
3 D	1511	0886	0465	0429	0682	1126	1143	1739	1757	1465	1635	1562
M M	1525	0991	0523	0459	0643	0958	1301	1191	1735	1471	1912	1738

DIA METEOROLOGICO MUNDIAL

LA ATMÓSFERA DEL PLANETA VIVIENTE TIERRA

Desde hace 30 años, cada 23 de marzo se celebra el Día Meteorológico Mundial. La OMM propone para 1991, el comienzo del nuevo treinteno climatológico, un tema realmente amplio: «LA ATMÓSFERA DEL PLANETA VIVIENTE TIERRA». Protagonista principal de cualquiera de los aspectos de la Meteorología y la Climatología porque es ella, precisamente, el objeto de estudio de esas ciencias.

Reciben el nombre de atmósferas las capas gaseosas que envuelven los cuerpos celestes («atmos», vapor; «sfaira», esfera).

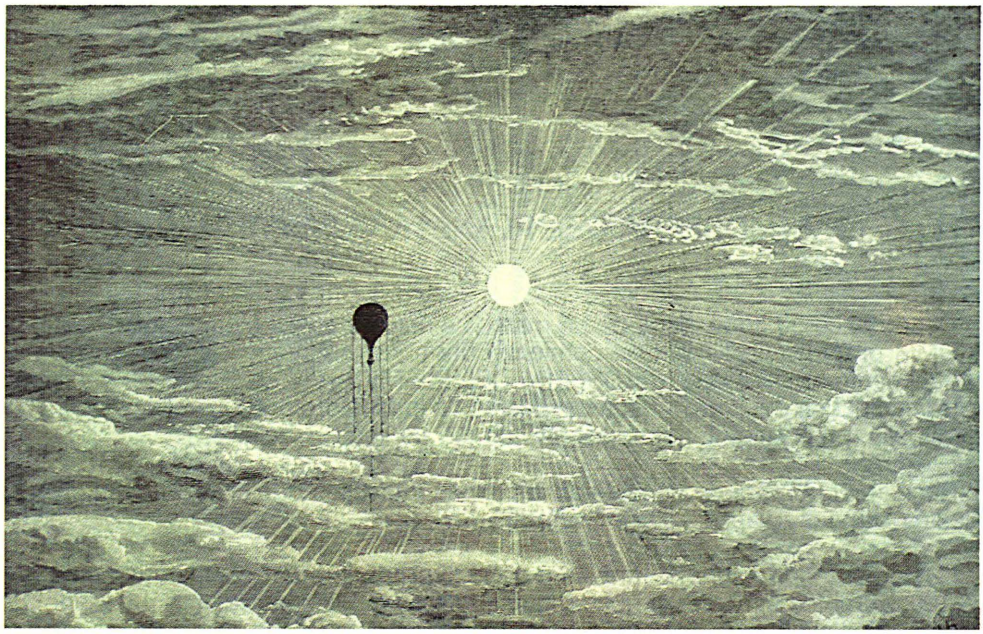
Cualquier teoría sobre la atmósfera debe explicar, lo más satisfactoriamente posible, las diferentes atmósferas que se presentan en el Sistema Solar y que responden a los estados evolutivos de cada planeta y a las características físicas de los mismos.

Una buena caracterización de la atmósfera debe estudiar su composición, su estructura térmica, su dinámica elemental (régimen de vientos), las distribuciones de su presión y densidad, las capas de gran concentración de iones (ionosferas) y las zonas de los campos magnéticos planetarios (magnetosferas).

Todas las atmósferas de nuestro sistema solar tienen un origen común. Sin embargo, la actual atmósfera de la Tierra es única, en cuanto a su composición, al haber evolucionado más que las restantes.

Los factores determinantes en la composición de una atmósfera quedan resumidos en un Índice de Pérdida y en la actividad química de los gases de la atmósfera original o primigenia, procedente de los estadios de formación del Sistema Planetario. El citado índice depende de parámetros tales como la Masa, el Radio y la Distancia al Sol del Planeta o Satélite. Así, combinando las posibilidades de escape de cada gas con su capacidad de reaccionar con otros formando compuestos que no escapan permiten explicar muy satisfactoriamente la totalidad de atmósferas observables en nuestro sistema solar.

A partir de los elementos más abundantes del Universo (como hidrógeno, helio, carbono, nitrógeno y oxígeno), se explica una primera atmósfera reductora terrestre formada por agua, metano y amoníaco en estados gaseosos y la formación de los océanos en nuestro planeta. Este tipo de atmósfera no es estable y evoluciona hasta otra atmósfera, como la actual de Venus, compuesta por dióxido de carbono, nitrógeno y vapor de agua, con una capa de ozono que garantiza su estabilidad al absorber las radiaciones que pueden disociar las moléculas de agua. La Atmósfera de nuestra Tierra ha evolucionado desde una composición cualitativamente similar a la anterior hasta una atmósfera oxidante única, gracias a la aparición de la vida. La vida posibilita el mantenimiento de los ciclos del nitrógeno y del oxígeno de forma que estos dos gases son los componentes mayoritarios de nuestra atmósfera actual. En ella el



CO_2 es un gas residual permanente y el vapor de agua es un gas variable presente en pequeñas proporciones. Sin embargo, ambos son protagonistas del conocido Efecto de Invernadero, el cual hace posible la vida en la forma en que hoy la conocemos, al elevar la temperatura de equilibrio en unos 32 °C. El crecimiento del CO_2 y de otros gases como consecuencia de las actividades humanas es hoy motivo de preocupación por la intensificación eventual del citado Efecto y el calentamiento inducido que podría producir.

Hay que terminar esta breve reseña y para ello nada mejor que dos citas de LA ATMÓSFERA de Camilo Flammarion (Ed. 1902, Barcelona), libro donde lo literario y lo científico de la época se aúnan magistralmente:

«(La Atmósfera), condición suprema de los ecosistemas terrestres, no sólo constituye la fuerza vital de la Tierra, sino también su ornamento y su perfume.»

«Al estudiarla aprendemos a conocer la organización propia de la vida en el planeta cuyos habitantes temporales somos.»

Luis Balairón Ruiz
Madrid, 19 de noviembre de 1990

Colaboradores galardonados en el Día Meteorológico Mundial de 1990, con sus familiares, y que son los que aparecen en primera fila:
D. Leopoldo de Coca Vélez, D. Esteban Torrijo Cantín y D. Antonio Robles Sánchez.

COLABORACIONES

EL OZONO ATMOSFÉRICO SE VIGILA DESDE LA BASE ANTÁRTICA ESPAÑOLA

En la Estación Meteorológica de la Base Antártica Española (BAE) de la isla de Livingston (Shetland del Sur) se realizan ozonosondeos de distribución vertical.

El sistema de medida consiste en la llamada célula ECC, desarrollada por Walter Komhyr, acoplada a una radiosonda Väissäla de 403 Mhz.

La célula ECC constituye el sensor de ozono y es una célula electroquímica formada por dos electrodos de platino sumergidos en una disolución de yoduro potásico, a la que se le han añadido otras sustancias estabilizadoras.

Al hacer borbotear el aire natural en el seno de la disolución, el ozono reacciona con el yoduro potásico. Esta reacción de oxidación-reducción da lugar a un intercambio de electrones variable según la concentración del ozono en el aire. Estas variaciones de corriente se modulan en el circuito de la radiosonda, enviándose las señales a tierra junto con las de presión, temperatura y humedad. La figura de la portada de este calendario corresponde a un sondeo realizado en la BAE el día 27-1-1990 a la 1.59 z. La curva azul corresponde a la concentración de ozono.

Como se sabe, la BAE sólo está operativa durante el verano. Sería muy interesante, desde el punto de vista meteorológico, mantener abierta la Estación meteorológica de dicha base durante todo el año. En especial sería interesante para poder estudiar la estratosfera antártica en relación con las condiciones que se dan en ella a finales de invierno, y que dan lugar al famoso «agujero del ozono», cuando aparecen las primeras luces primaverales.

Juan M.ª Cisneros
Director del Programa de Meteorología Antártica
y de Investigación Meteorológica Básica

CARACTERÍSTICAS DE LOS VIENTOS EN LA ZONA DEL ESTRECHO DE GIBRALTAR

Introducción

La zona del Estrecho de Gibraltar es donde Europa se halla más cercana de África. Sólo 14 kilómetros de anchura en la parte más angosta. La franja comprendida entre los 35° y 38° Norte conecta dos mares de caracteres muy distintos: el Océano Atlántico, de altas mareas y aguas frescas, y el cálido Mediterráneo, donde es muy acusado el régimen de brisas en verano.

El Estrecho de Gibraltar es una marcada encrucijada de vientos y de corrientes marinas. Hasta él llega la influencia de los desiertos cálidos del Norte de África, especialmente en verano, cuando los vientos del S y SE traen las «olas de calor» con polvo en suspensión y calima. Muy de tarde en tarde, pueden alcanzar la región los vientos fríos del N y NE, procedentes de la Europa Septentrional y Central, con «olas de frío» y desusadas heladas.

Los vientos del W y SW traen masas de aire subtropical templado y húmedo asociadas a copiosas y persistentes precipitaciones.

Los vientos del S y SE traen aire cálido continental de origen sahariano.

Los vientos del E traen aire mediterráneo cálido y húmedo, con intervalos nubosos y lluvias de estancamiento en zonas del litoral.

Geografía

Los flancos marítimos, a ambos lados del Estrecho de Gibraltar, comprenden las siguientes zonas:

a) *Golfo de Cádiz,* en el Atlántico.

b) *Mar de Alborán,* en el Mediterráneo.

El llamado por los marinos *«saco de Cádiz»* comprende en la parte meridional de la Península Ibérica: zona del Algarbe portugués y marismas arenosas de Huelva y Cádiz. Enfrente aparecen las costas de Marruecos, donde destaca el observatorio de Tánger. El cabo portugués de San Vicente, al NW, dista unos 400 km del cabo marroquí de Mazagán, al SE.

El llamado *Mar de Alborán,* formado por la pequeña isla de este nombre, tiene al Norte las costas de Málaga y Almería, y al Sur las costas marroquíes, ambas respaldadas por elevadas murallas montañosas que encauzan los vientos en superficie. En

el lado español las sierras Bermeja, Ronda, Almijara, Nevada, Gádor..., y al otro la cordillera del Rif que enlaza luego con el Atlas. Desde el Cabo de Gata a las costas marroquíes de enfrente sólo hay 120 km.

En el lado de África están los observatorios de Ceuta y Melilla.

En el propio Estrecho destacan la punta de Tarifa, la bahía de Algeciras y el Peñón de Gibraltar (ver fig. 1).

La zona del Golfo de Cádiz presenta un arco de costas bajas y arenosas que favorece la circulación ciclónica y la posición estacionaria y abundamiento de borrascas. Las masas de aire tienen un acceso fácil hacia el interior de la Península siguiendo la cuenca del Guadalquivir. Ese aire subtropical, cálido y húmedo, da copiosas lluvias en la zona de Grazalema (uno de los puntos más lluviosos de la Península Ibérica) y en las sierras de Cazorla y Segura.

La zona del Mar de Alborán presenta playas con cantos rodados y acantilados muy próximos a la costa; tiene las montañas de la Penibética y las Alpujarras situadas prácticamente encima del litoral, con marcado estancamiento para los flujos de viento de origen mediterráneo del E y SE. Esas montañas resguardan, a su vez, de los vientos terrales del Norte —salvo por las estrechas gargantas de los ríos y ramblas, como es el caso del «terral» de Málaga por el portillo del Guadalhorce.

En el Golfo de Cádiz predominan los vientos del W (poniente) y del SW (vendaval), que soplan con poca frecuencia.

En el Mar de Alborán tenemos los persistentes vientos del E (levantes) y del SE (leveches).

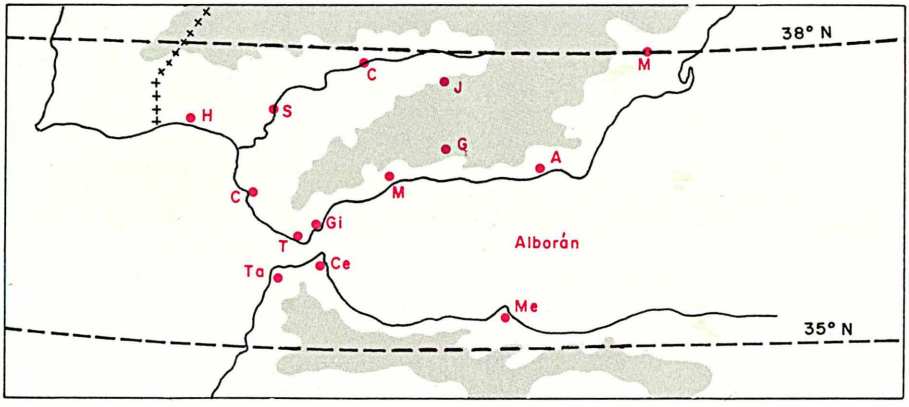


Fig. 1. Área geográfica del Estrecho de Gibraltar, entre el Golfo de Cádiz y el Mar de Alborán. Cordilleras Bética y Penibética (España). Cordilleras Rif y Atlas (Marruecos).

Tarifa, situado en la punta del Estrecho, es uno de los observatorios más ventosos de España (lo mismo que Finisterre en Galicia) con un promedio anual de 280 días de viento y una frecuencia de calmas de sólo 85 días. En aquella zona gaditana, cuando una persona es muy nerviosa e inquieta le dicen: *«Te mueves más que una bandera en Tarifa».*

I. LLUVIAS EN LA ZONA

Al ser encrucijada de vientos, existe advección de masas de aire de distintas características. Los continentales ya hemos dicho que tienen carácter «terral» y traen aire seco: son los del Norte en las costas del Mediterráneo andaluz y los del S y SE en el área de Cádiz, con acusado efecto «foehn» en las montañas del prelitoral.

Los vientos que traen la lluvia son los del W y SW en el Golfo de Cádiz y los de E y SE en el Mar de Alborán.

Existen tres situaciones atmosféricas que dan abundantes lluvias en la zona:

a) Temporales de lluvia en invierno y otoño asociados a la baja circulación zonal del frente polar.

b) Régimen de lluvias asociado al *chorro subtropical* con flujos húmedos del Suroeste. A finales de verano y principios de otoño.

c) Embolsamiento de aire frío en la alta troposfera, con inestabilidad convectiva regional o local. Especialmente en primavera y otoño.

El frente polar puede descender en invierno a latitudes comprendidas entre los paralelos 40° y 30° N, cuando el anticiclón de las Azores ha sido desplazado de su posición habitual y se baja hacia las Islas Canarias; entonces las borrascas pueden pasar desde el Golfo de Cádiz al Mar de Alborán (hasta la zona de Motril) dando sus frentes nubosos temporal de lluvia en la cuenca del Guadalquivir y en las Béticas. En esas ocasiones el «fetch» o mar de fondo, inducida por los vientos del W que vienen soplando varios días en el Atlántico, es bastante extenso y persistente en el Golfo de Cádiz, con muy malas condiciones para la navegación.

El aire cálido y húmedo subtropical, sin frentes apreciables en superficie, está orientado en altura por el chorro subtropical. Así pueden llegar remesas o envíos de aire muy húmedo al Golfo de Cádiz y Guadalquivir, con notables aguaceros y tormentas en zonas de montaña. Ello ocurre a mediados de verano y principios de otoño, cuando el anticiclón de las Azores ha sido desplazado muy al Norte apareciendo sobre el Golfo de Vizcaya y las Islas Británicas. Entonces el chorro subtropical puede alcanzar altas latitudes de 32° a 39° N, en meses de agosto a noviembre.

Los embolsamientos o *gotas de aire frío* en altura pueden formarse en zona del Golfo de Cádiz, Marruecos o Mar de Alborán, inestabilizando la atmósfera. Las lluvias más torrenciales y peligrosas ocurren entonces en las zonas costeras del Mar de Alborán, con fuertes diluvios y notables arrambladas en los litorales de Málaga, Granada y Almería.

II. RÉGIMEN DE VIENTOS

Ya hemos indicado que existen grandes posibilidades de que sople el viento en la zona del Estrecho.

Los vientos que dominan el panorama meteorológico del Estrecho de Gibraltar son los *levantes* y los *ponientes.*

Los *levantes* son vientos de componente E incluidos entre los rumbos ENE y ESE, comprende el abanico 70°-90°-110°. Pueden soplar en cualquier época del año, especialmente en primavera y verano. Una ligera bajada del barómetro y una subida del termómetro en el Golfo de Cádiz, indica que se establece el levante; una marcada subida del barómetro en Cádiz sería indicio de que desaparece el levante.

Los *ponientes* alternan con los levantes, son vientos del W comprendidos entre los rumbos WNW y WSW, abarcando el sector 330°-270°-250°; pueden soplar también en cualquier fecha del año, pero especialmente son más intensos en otoño e invierno.

El SW es viento muy temido en el Golfo de Cádiz, donde se le conoce con el nombre de *«vendaval»* y crea malas condiciones, con temporal de lluvias y mala visibilidad asociado a borrascas de baja trayectoria y muy profundas.

Los NW predominan en el área de Cádiz, especialmente de marzo a septiembre, y se refuerzan por la noche con carácter de brisa terral.

La posición del anticiclón de Azores es muy específica en el tipo de vientos en el Estrecho. En invierno y otoño el anticiclón está muy desplazado hacia Canarias y Norte de África y sopla el *poniente* asociado a las borrascas de baja trayectoria del frente polar. En verano y primavera el anticiclón de Azores está muy desplazado hacia las Islas Británicas y hay bajas presiones en Canarias, Golfo de Cádiz y Norte de África (hacia donde puede llegar en ocasiones el chorro subtropical en altura), mientras que sobre el Mediterráneo y Baleares se mantienen altas presiones. Entonces hay régimen de *levante* en el Estrecho, con gran persistencia.

A continuación pasamos a realizar un comentario más detallado de ambos vientos:

Viento de levante

Sopla con gran frecuencia en el Mar de Alborán hacia el Estrecho. Procede del borde oriental del Anticiclón de Azores y se refuerza en verano con la baja térmica del Norte de África. Esos vientos del E son parte del mismo circuito que crea los vientos alisios del NE en Canarias.

El viento de levante se presenta en bajos niveles troposféricos y es muy influido por las cordilleras Penibética y Rif-Atlas de un marcado efecto Venturi, acusando *confluencia* en la embocadura del Mar de Alborán y *difluencia* al salir del Estrecho hacia el Golfo de Cádiz. Justamente lo contrario ocurre con el viento de Poniente. Ello lo podríamos presentar como un esquema reversible, en uno u otro sentido:

Golfo de Cádiz → Mar de Alborán

Golfo de Cádiz ← Mar de Alborán

y se representa en la figura 2.

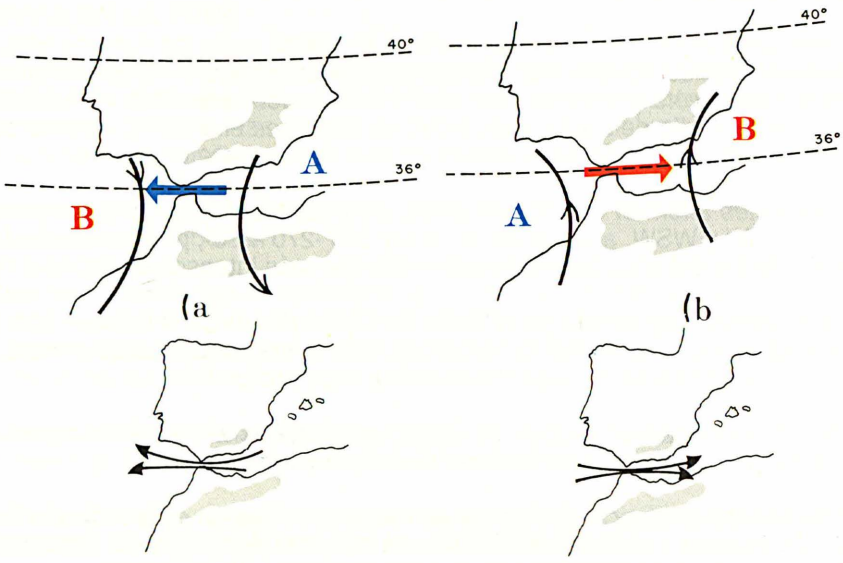


Fig. 2. El viento sopla de las altas a las bajas presiones.
a) Alta en el Mar de Alborán y baja en el Golfo de Cádiz. Viento de Levante, con efecto de embudo en el Mar de Alborán y difluencia en el Golfo de Cádiz.
b) Alta en el Golfo de Cádiz y baja en el Mar de Alborán. Viento de Poniente. Entrada «abierta» en el Golfo de Cádiz, confluencia en el Estrecho y efecto embudo en el Mar de Alborán.

El viento de Levante es muy constante y persistente, viene a soplar con una velocidad media de 25 nudos (unos 50 km/h) y puede presentar rachas muy duras que rebasen los 90 a 110 km/h, e incluso más. Puede alcanzar largos períodos de 7 a 10 días consecutivos. El observatorio de Tarifa posee un valioso archivo climático de registro de viento en el Estrecho.

El número medio de días en que sopla levante en el Estrecho es de 165. Los meses de mayor frecuencia son de mayo hasta agosto, con unos 16 días, cada mes. Los de menor frecuencia de noviembre a febrero, con unos 10 días/mes.

Los persistentes «levantes» pican la mar, fuerzan oleaje y mantienen un largo recorrido de los trenes de olas del mar de fondo, con peligrosas condiciones de navegación en el Estrecho.

En cuanto a matizar los vientos de levante, podríamos hablar hasta de tres situaciones, según componentes (ver fig. 3).

ENE Esta componente deja libre de nubes las costas españolas y acumula la nubosidad, asociada al aire húmedo del Mediterráneo, en las costas africanas. Suele dar lluvias en Ceuta y Melilla. Se origina con anticiclón en la parte occidental de la Península Ibérica y bajas presiones entre Canarias y Marruecos (en ocasiones hay embolsamiento de aire frío en altura). Es la que denominamos situación en zeta (Z).

E Es la que resulta más persistente y característica. El aire húmedo deja nubes «en cofia» sobre el Peñón de Gibraltar y las montañas de Algeciras; pero las lluvias son escasas a ambos lados del Mar de Alborán. Se origina cuando el anticiclón de Azores se sitúa con eje horizontal sobre el Golfo de Vizcaya, dejando bajo su influencia casi toda la Península y las islas Baleares, mientras hay bajas presiones sobre Marruecos. En superficie el gradiente de presión es poco, marcado en el Estrecho; mientras en altura hay aire cálido hasta más arriba de los 3 000 metros.

ESE Entonces se acumulan las nubes contra las montañas prelitorales de la Costa del Sol, dando algunas lloviznas. Aparece despejado el cielo sobre Ceuta y Melilla. Suele presentarse con anticiclón en Baleares y Mediterráneo occidental, y bajas presiones entre el Golfo de Cádiz y Canarias. Es la que llamamos situación en ese (S).

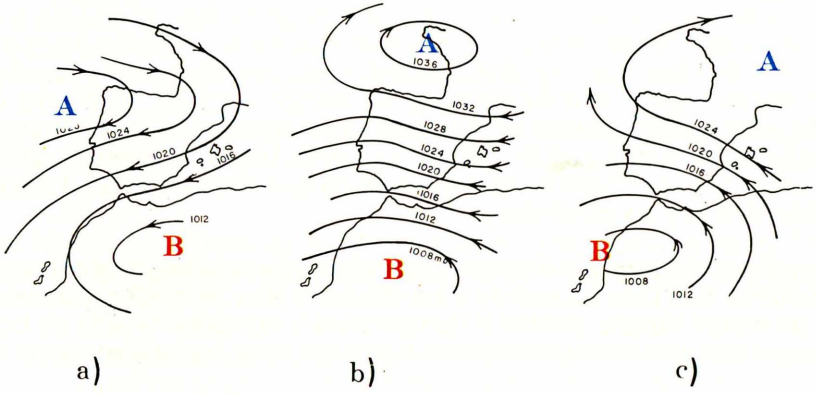


Fig. 3. Esquema sinóptico para vientos de Levante:
a) Componente E-NE. Anticiclón sobre España y Portugal. Bajas presiones en Marruecos - Canarias. Situación en zeta A B.
b) Componente E. Anticiclón con eje horizontal sobre el Golfo de Vizcaya y mitad Norte de España. Bajas presiones sobre Marruecos.
c) Componente E. Altas presiones sobre el Norte de España, Baleares y Mediterráneo occidental. Bajas entre Canarias y el Golfo de Cádiz. Situación en ese B A.

Cuando la baja térmica de África induce otra baja térmica en la Península (Extremadura-La Mancha), disminuye mucho el *levante.* En resumen, como el viento sopla desde las altas a las bajas presiones (ver fig. 2), intuimos que la situación de viento de Levante en el Estrecho vendrá definida por las variantes que puedan darse entre la presencia simultánea de alguna de estas características:

Altas presiones sobre el Golfo de Vizcaya —o por el Norte de la Península—, o bien en Baleares y Mediterráneo occidental.

Bajas presiones en el área: Madeira-Canarias, o bien en el Golfo de Cádiz-Norte de África.

En situaciones de levante los contrastes entre los observatorios de Tarifa y San Fernando (Cádiz) son muy acusados. Tal es el ejemplo del día 28 de enero de 1984 a 12 h TMG.

	Viento	Temperatura	Humedad relativa	Nubosidad
Tarifa	E/93 km/h	15° 2	85%	5/8
Cádiz	ESE/38 km/h	18° 6	63%	2/8

En la figura 4-a se dan las líneas *isotacas* (igual velocidad del viento expresada en nudos) al nivel del mar, el día 22 de diciembre de 1983 a 12 h TMG, en una situación de temporal de levante, con velocidad media de 30 nudos y rachas de 40 nudos.

Ya hemos indicado que el viento de levante trae aire húmedo mediterráneo, que al ser frenado por las montañas de uno u otro litoral del Mar de Alborán puede ocasionar nubosidad de estancamiento; mientras que hacia el interior hay un acusado efecto foehn, con aire reseco y deshidratado, cielos despejados, sol y ambiente agobiante y desasosegado, con desequilibrio del campo eléctrico. Tal ocurre, por ejemplo, en la zona de Cádiz con el viento del SE, que dejó sus nubes en la zona montañosa del Estrecho y llega cálido y seco a la región. Los campesinos le llaman viento «matacabras», y a ese viento se refería Pemán en sus versos, cuando decía que *«destempla los nervios y las guitarras».*

Las gentes de la zona del Estrecho, especialmente marinos, pescadores y agricultores, conocen muy bien los vientos y los efectos a ellos asociados. Además de la dirección de donde vienen, *sienten* su temperatura y humedad (efecto de bochorno o tonificante) y *ven* sus señales asociadas (color del cielo, transparencia del aire).

Incluso tienen establecidas normas de conducta según la procedencia de los vientos. Así, en el campo, es conocido este refrán:

«Si sopla el viento de *levante,* sigue con tus labores adelante.
Pero si el viento gira a *poniente,* deja el tractor y vente.»

Los andaluces de la zona, con su popular gracejo, comentan:

«Unas veces por poniente / y otras veces por levante,
Aquí hace un tiempo insolente / que no hay tío que lo aguante.»

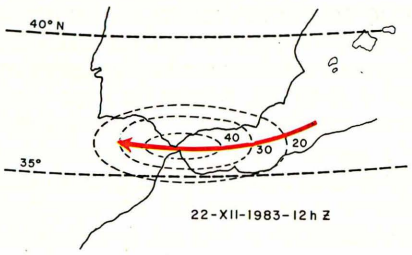


Fig. 4. ISOTACAS (líneas de igual velocidad del viento) para situaciones en el Estrecho.
a) Isotacas para un episodio del viento de Levante (22 de diciembre de 1983 a 12 h z.). Hay rachas de 80 km/h en la zona más angosta del Estrecho.

Viento de poniente

Los vientos de componente W, los *ponientes,* son antagónicos a los de Levante en la zona del Estrecho de Gibraltar. Soplan de forma transitoria y pasajera acompañando en superficie al paso de las borrascas y sus frentes nubosos, que se desplazan desde el Golfo de Cádiz hacia el Mar de Alborán y Baleares. Suelen ir asociados al traslado de una vaguada o depresión que cruza nuestra Península por altos niveles de la atmósfera (bien definida a 500 mb). La intensidad del viento y de los chubascos de lluvia se correlaciona bien con la posición del «chorro polar» de vientos al nivel de 300 mb. Hay fuertes *ponientes* con el chorro situado al Norte de la cordillera Penibética (Península) o al Norte del Atlas (Marruecos).

Detrás de los frentes fríos, los *ponientes* suelen presentar componente W-NW, con copiosas lluvias en la ladera septentrional de las sierras de Grazalema, Ubrique, Ronda, Cazorla...

Detrás de los frentes cálidos los ponientes suelen tomar componente W-SW con lluvias abundantes en la ladera meridional de Sierra Bermeja, Sierra Nevada, Alpujarras...

En general, los ponientes vienen asociados a situaciones atmosféricas en las que las borrascas en superficie cruzan entre los paralelos 40° y 35° N; mientras que el tiempo es estable, soleado, seco y despejado por Galicia, Cantábrico, Duero, Ebro y Cataluña. Sólo cabe como excepción una profunda borrasca que cruce por el Norte de España, con marcado gradiente de presión atmosférica en el área del Estrecho.

El viento de poniente es fuerte y racheado, pero poco persistente. El período en que sopla es corto —entre 6 y 14 horas—. La época en que se presenta con mayor frecuencia es de octubre hasta abril. El promedio anual es de unos 60 días al año. En los ponientes las condiciones más adversas para la navegación van asociadas mucho más a la «mar de viento» que a la «mar de fondo» y esta última no suele pasar desde el Golfo de Cádiz hacia el Mar de Alborán.

Los vientos de poniente traen aire de carácter subtropical, muy rico en vapor de agua, con nubes densas que ocasionan lluvias muy copiosas, particularmente cuando las montañas ayudan a inestabilizar el aire. Como comprobación de ese aserto citaremos que la posición especial de las sierras de Grazalema y Ubrique, abiertas en la encrucijada de *ponientes* y *levantes,* hacen de ellas unas de las zonas puntuales más lluviosas de España, con precipitación media anual del orden de 2 300 mm.

Con borrascas muy profundas, con marcado gradiente de presión entre Lisboa y Cádiz, pueden soplar vientos muy intensos del SW; son los típicos *vendavales* del valle del Guadalquivir y Extremadura.

En la figura 4.b damos las líneas isotacas (igual velocidad del viento) al nivel del mar, correspondiente a la situación del 2 de febrero de 1984 a 12 h TMG, con un fuerte viento de *poniente* soplando desde el Estrecho hasta Baleares.

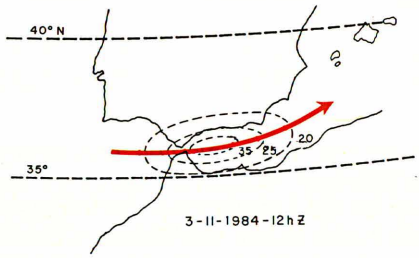


Fig. 4. ISOTACAS (líneas de igual velocidad del viento) para situaciones en el Estrecho.
b) Isotacas para un episodio de viento de Poniente (3 de febrero de 1984 a 12 h Z.). Hay rachas de 70 km/h en el Mar de Alborán.

Matizando las situaciones de viento de *poniente,* podríamos hablar de tres situaciones típicas. Ver figura 5, asociadas a los casos a), b) y c) que allí se representan y que se refieren a las siguientes componentes:

W-NW Cuando hay un paso rápido de frente frío por la zona del Estrecho. Suele ir asociado a una vaguada en *forma de V* a 500 mb, que cruza la Península. Detrás soplan vientos racheados de *poniente* que duran corto tiempo, de 4 a 6 horas.

W Cuando profundas borrascas de lento movimiento, que se reflejan también en altos niveles de la atmósfera como baja cerrada, cruzan por el Golfo de Vizcaya y el Norte de la Península, con un marcado gradiente bárico (hasta 24 mb entre Santander y Málaga); mientras que sobre Canarias y Marruecos hay altas presiones. La persistencia del viento del W es larga en estos casos, hasta de 36 a 48 horas.

W-SW Cuando una baja se traslada en superficie desde el Golfo de Cádiz hacia las Baleares; mientras en altura, a 500 mb, se dibuja una vaguada *en forma de U.* La duración de los vientos es de 12 a 30 horas. Los pasos frontales implican saltos consecutivos del viento en superficie.

El comportamiento de las distintas masas de aire que pueden llegar a la zona, ya hemos indicado que está muy influenciado por el relieve y también por la temperatura de la superficie del mar. En el trimestre invernal (dic.-en.-fb.) el Mediterráneo (12° a 13°) podría estar algo más frío que el Atlántico (14° a 15°). En cambio, en el semestre estival (mayo a octubre) el Mediterráneo (24° a 26°) está más caliente que el Atlántico (20° a 22°). En invierno puede llegar a la zona aire de tipo polar marítimo. En verano la región queda bajo el control de aire subtropical marítimo (del SW), aire continental del Sahara (del S) o aire mediterráneo (del E).

En la vertiente atlántica, los vientos generales suelen enmascarar las brisas; en la zona mediterránea, cuando hay régimen anticiclónico, las brisas suelen ser marcadas y regulares, especialmente en verano, debido al mar caliente y a las montañas costeras.

La zona del Estrecho de Gibraltar es una de las de mayor recorrido del viento, con velocidad media superando los 30 km/h. Otras zonas ventosas son las Rías Altas gallegas, Cabo Finisterre, el valle del Ebro y el pasillo de La Mancha, entre Ciudad Real y Albacete. En ellas tendría un buen aprovechamiento la energía eólica, mediante la instalación de aerogeneradores.

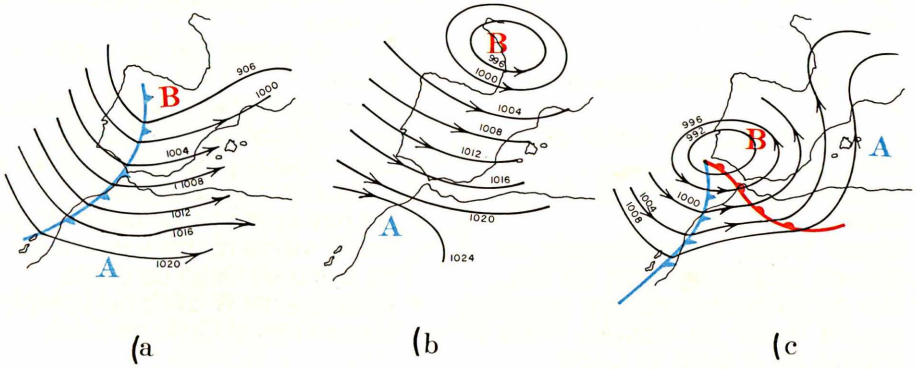


Fig. 5. Esquema sinóptico para vientos de Poniente:
a) Componente W-NW. Vaguada en forma de V en altura, cruzando sobre la Península.
b) Componente W. Profunda borrasca cerrada a todos los niveles, sobre el Golfo de Vizcaya, con marcados gradientes de presión en superficie.
c) Componente W-SW. Baja presión pasando desde el Golfo de Cádiz hacia las Baleares. Arriba aparece una vaguada en forma de U.

Contrastes

A continuación resumimos en forma correlativa los contrastes más acusados que se presentan entre los vientos del E —*levantes*— y los del W —*ponientes*— en la zona del Estrecho de Gibraltar. Así, enfrentados, destacan más las peculiaridades de cada uno de ellos.

Levantes	Ponientes
• Viento del E generado con bajas presiones en Marruecos y Canarias, y altas sobre el Golfo de Vizcaya, Norte de la Península y Baleares. Efecto orográfico de embudo. • Situación persistente. Hasta de 7 a 10 días. • Efecto de embudo de flancos montañosos del Mar de Alborán para los *levantes.* • Frecuencia media de presencia al año, 165 días. • Rachas medias de 40 km/h y máximas de 120 km/h y más. • Calendario: especialmente de abril a octubre. • Pocas precipitaciones, en general nubes en cofia sobre el Peñón y las cordilleras prelitorales. • Sensación de bochorno. Aire cálido y húmedo. Polvo del Sahara, en ocasiones. • Los *levantes* son de borde de anticiclón. • Probre visibilidad. Calimas y enturbiamiento. • Efecto foehn, especialmente en el área de Cádiz con viento del SE. • Mar de fondo acusado, por persistencia del viento en Alborán. Poca influencia en el Golfo de Cádiz. • Variantes del E-SE y E-NE. Mayor influencia en Alborán.	• Viento del W generado por el paso de borrascas desde el Golfo de Cádiz al Mar de Alborán. Altas presiones sobre Canarias-Marruecos. Asociado a gradiente de presión de la perturbación. • Carácter pasajero de 12 a 36 horas. • Entrada franca y abierta del Golfo de Cádiz para los *ponientes.* • Frecuencia media de presencia al año, unos 60 días. • Rachas medias de 30 km/h y rachas máximas de 90 km/h. • Calendario: en particular, en noviembre-marzo. • Chubascos y lluvias importantes. Especialmente en la zona Málaga-Motril. Poco importantes en Almería. • Ambiente agradable. Aire fresco del Atlántico. • Los *ponientes* son de borde de borrasca. • Buena visibilidad. Abren los cielos después del paso de los frentes. • Efecto foehn, particularmente en zona de Murcia para los W-SW. • No hay apenas mar de fondo en Alborán, viento rápido y transitorio. Mar de fondo en Golfo de Cádiz. • Variantes del W-SW y del W-NW. Más acusado en el Golfo de Cádiz.

III. DATOS CLIMÁTICOS

Complementaremos este comentario meteorológico con algunos datos climáticos referidos a la zona.

En el cuadro I se expresan las temperaturas del agua del mar de cada uno de los meses del año, observadas en el semáforo de Tarifa para valores medios, máximos y mínimos.

CUADRO I

Mes	Temperatura media	Temperatura máxima	Temperatura mínima
Enero	15,0	17,2	12,0
Febrero	14,6	17,0	12,5
Marzo	14,7	17,3	12,8
Abril	16,0	18,3	13,6
Mayo	17,2	19,4	15,0
Junio	19,4	22,0	16,1
Julio	21,6	23,9	18,4
Agosto	21,7	25,4	18,6
Septiembre	21,0	24,3	18,3
Octubre	19,4	21,7	16,8
Noviembre	17,9	19,4	15,0
Diciembre	16,1	18,3	13,3

En la figura 6 aparece la gráfica correspondiente a las temperaturas del agua del mar.

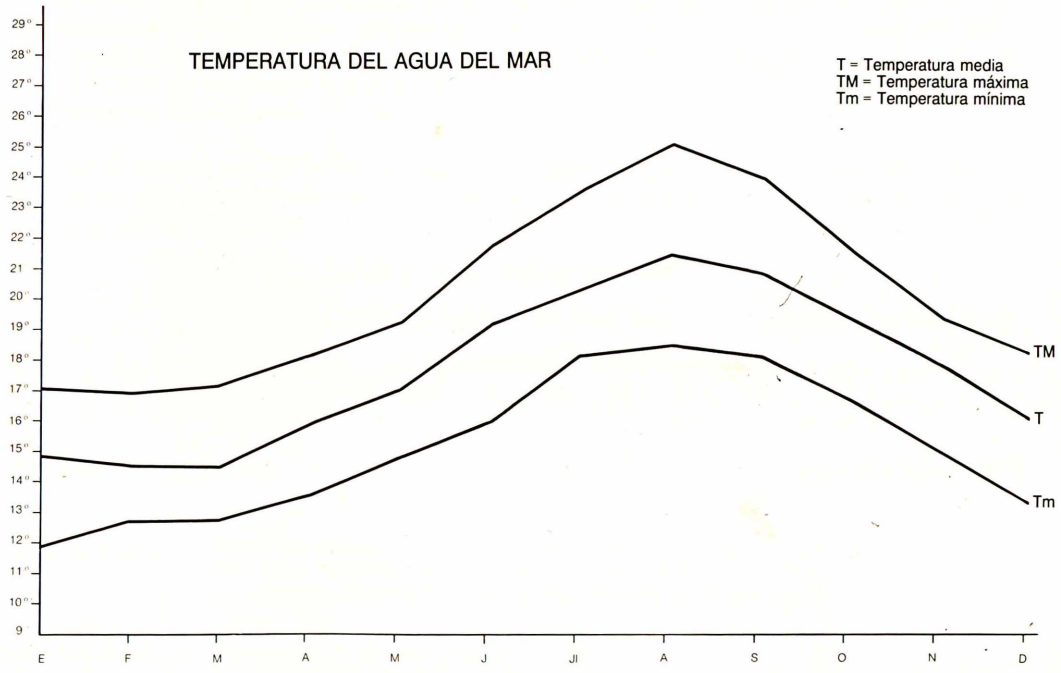


Fig. 6. Distribución mensual de las temperaturas media, máxima y mínima del agua del mar en el semáforo de Tarifa. Entre la máxima y la mínima hay un intervalo anual de 12°.

En el cuadro II se dan los valores medios anuales de las frecuencias observadas en cada rumbo a 07 horas y a 19 horas.

CUADRO II

Horas	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmas
07 h	10	3	42	1	1	9	6	22	6
19 h	1	1	46	1	1	4	14	30	2

Destaca el pequeñísimo número de frecuencia de calmas, 2 al 6% año.

En la figura 7 aparecen las «rosas climáticas de viento» correspondientes.

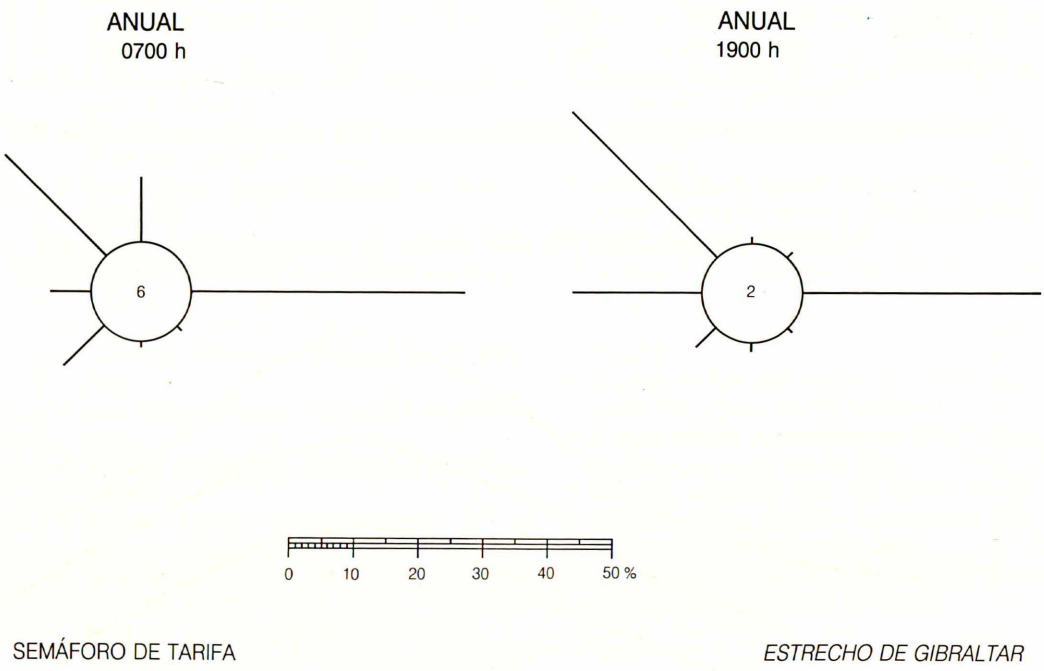


Fig. 7. Rosas climáticas de vientos en el semáforo de Tarifa. A 7 horas dominan los E y N-W. A 19 horas dominan los E y W. Obsérvese el escaso margen del 6 al 2 % para las calmas.

En el cuadro III se dan los valores de la temperatura media anual T, precipitación media anual P y número medio de días de lluvia al año D_p en varios observatorios costeros del Golfo de Cádiz y del Mar de Alborán en el período 1951-1980.

CUADRO III

Golfo de Cádiz			
Observaciones	**T**	**P**	**D_P**
San Vicente	16°	417	91
Faro	18°	453	62
Ayamonte	18°	500	41
Huelva	18°	462	62
Cádiz/San Fernando	18°	590	85
Sanlúcar	17°	740	60
Tarifa	18°	794	84

Mar de Alborán			
Observaciones	**T**	**P**	**D_P**
Algeciras	17°	873	77
Nerja	19°	424	42
Málaga	18°	507	62
Almuñécar	18°	474	72
Motril	18°	455	53
Almería	18°	231	42

Obsérvese que el máximo de lluvias está en la zona del Estrecho. En el Golfo de Cádiz las precipitaciones disminuyen desde Cádiz a Huelva. En el Mar de Alborán las precipitaciones disminuyen desde Málaga hacia Almería.

En la actualidad, Tarifa —la novia del viento— se ha constituido en el paraíso del «wind-surf», prodigándose las *velas* por las zonas costeras en cualquier época del año. Su *slogan* publicitario, como el título de la novela de Pearl S. Buck, podría ser: «Viento del Este, viento del Oeste».

En cada lugar la rosa climática de los vientos indica, además de los rumbos, sus características: cálidos-fríos; secos-húmedos; laminares-turbulentos... Los campesinos asocian muy bien los efectos; aunque muchas veces desconozcan las causas. Ellos les permite *presentir* y *prever* el comportamiento posterior que tendrá la atmósfera ligado al flujo de aire.

Y aquí damos por terminadas estas «ráfagas» alusivas a los vientos dominantes en la zona del Estrecho de Gibraltar y a las nubes y lluvias a ellos asociados. Como muy bien indica el refrán:

«Cada viento trae su tiempo»

Lorenzo García de Pedraza
Meteorólogo

Carlos García Vega
Geógrafo

BIBLIOGRAFÍA

INSTITUTO HIDROGRÁFICO DE LA MARINA: *Derrotero.* Cabo de San Vicente a Cabo de Trafalgar. Tomo 2. Sección de Náutica. Cádiz, 1977.

NAYA CRISTÓBAL, A: *Meteorología. Manuel práctico,* 1988.

MARTÍN GARCÍA, E., LÓPEZ MUÑOZ, L. y ÁVILA RIVAS, F.: *Contribución al Estudio y predicción de los vientos en el Estrecho de Gibraltar.* I Simposio Nacional de Predictores del INM. Madrid, 1990.

SÁNCHEZ AYLLO, J. L.: *Estadísticas del Semáforo de Tarifa,* 1985.

POSIBLE INFLUENCIA DE LAS PULSACIONES DE AIRE SUBTROPICAL EN LOS BROTES DE PESTE EQUINA. PARTICULARIZACIÓN AL CASO OCURRIDO EN MÁLAGA EN AGOSTO-SEPTIEMBRE DE 1990

Introducción

Deseamos explicar el porqué y el contenido de este trabajo en el Calendario del INM de 1991. A la primera cuestión se contesta con la línea de investigación que estamos llevando a cabo desde el año 1987. Entendemos que el tiempo meteorológico es una parte activa en el desarrollo de los sucesivos brotes o rebrotes de esta epizootia. Respecto al contenido, vamos a realizar una revisión esquemática de los análisis anteriores, extendiéndonos algo más en la del año 1990.

Habíamos inscrito una comunicación sobre el tema en las Jornadas Meteorológicas Hispano-Marroquíes, que se iban a celebrar en el mes de octubre pasado. Dado que estas jornadas se aplazaron hasta la primavera del 91 y la importancia que tiene el tema para ambos países, y coyunturalmente para España ante los próximos Juegos Olímpicos, hemos creído oportuno hacer una síntesis de los estudios de brotes anteriores y analizar el de 1990.

Antecedentes

Los brotes estudiados corresponden a los años de 1966, 1987, 1988 y 1989. De los dos primeros se incluyen los mapas I y II, que presentan situaciones análogas a las de los años 88 y 89. De estos dos últimos años figuran como muestras el mapa III y la imagen I del Meteosat.

Un estudio sobre estos dos brotes se presentó en las XX Jornadas Científicas de la AME (mayo 1989), y que utilizaremos para obtener consecuencias de semejanzas o diferencias respecto al brote del año 1990.

NORMATIVA PARA EL ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS EN RELACIÓN CON LOS BROTES DE PESTE EQUINA

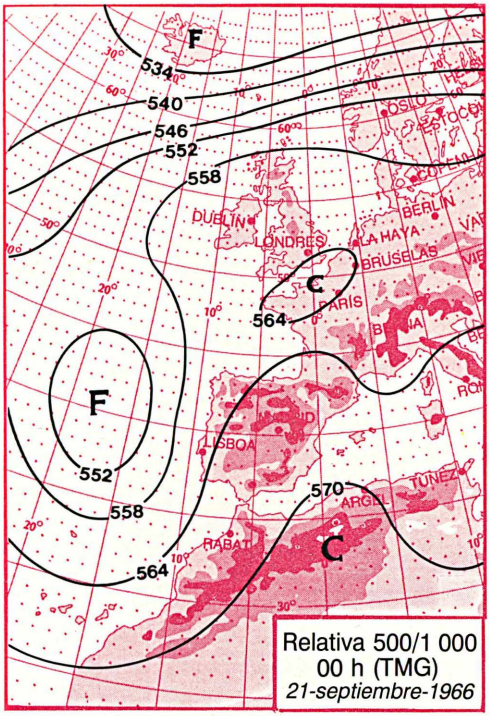
Analizaremos las dos coordenadas siguientes:

I.— Origen y desplazamiento de las masas de aire.

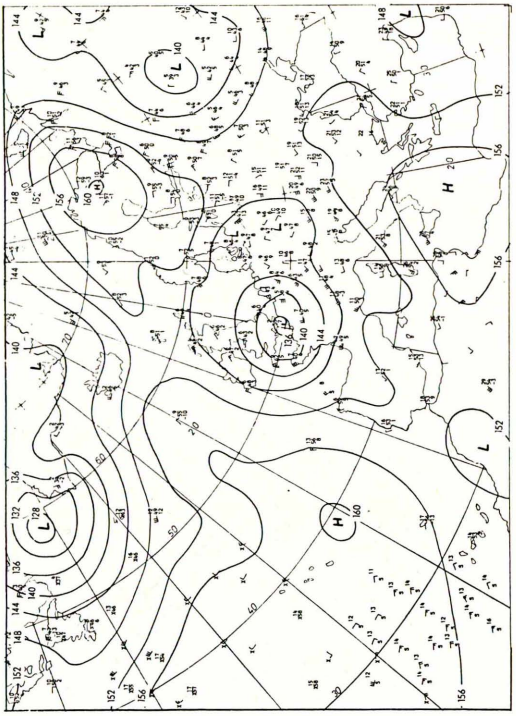
II.— Estudio de las variables meteorológicas en superficie y en niveles bajos de la atmósfera, así como de las variaciones a lo largo de sus trayectorias.

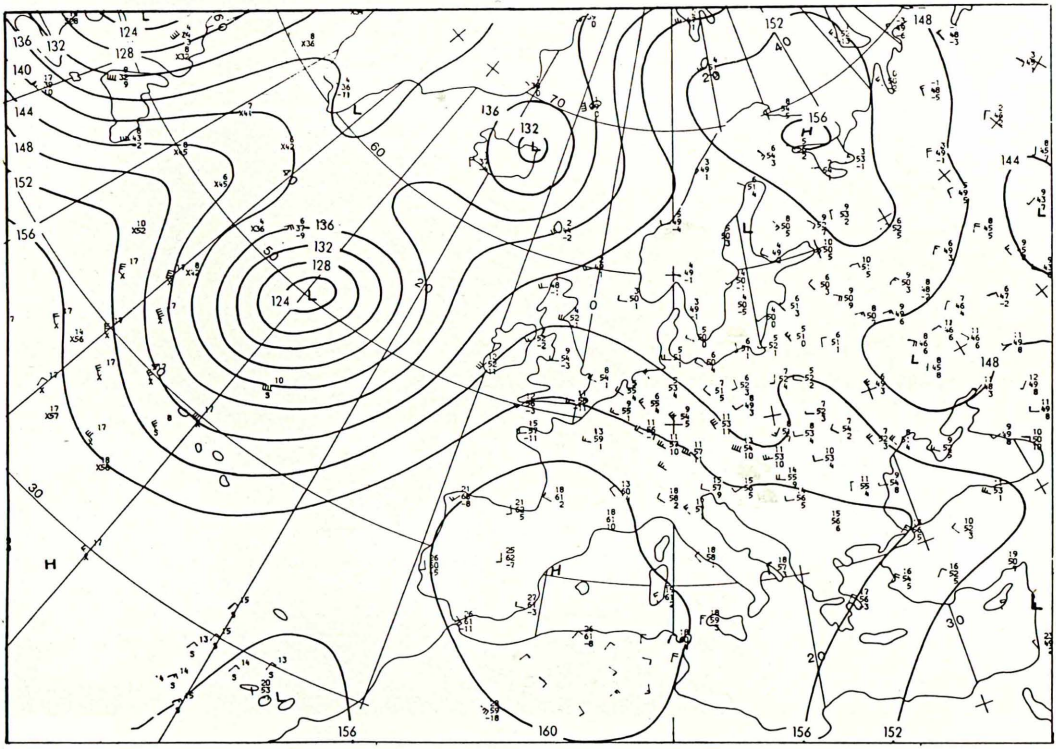
Del análisis en conjunto de los puntos anteriores se puede llegar a determinar la situación sinóptica en superficie y sobre todo en los niveles de 850 mb. y 700 mb.

Mapa I



Mapa II





Mapa III

Imagen I

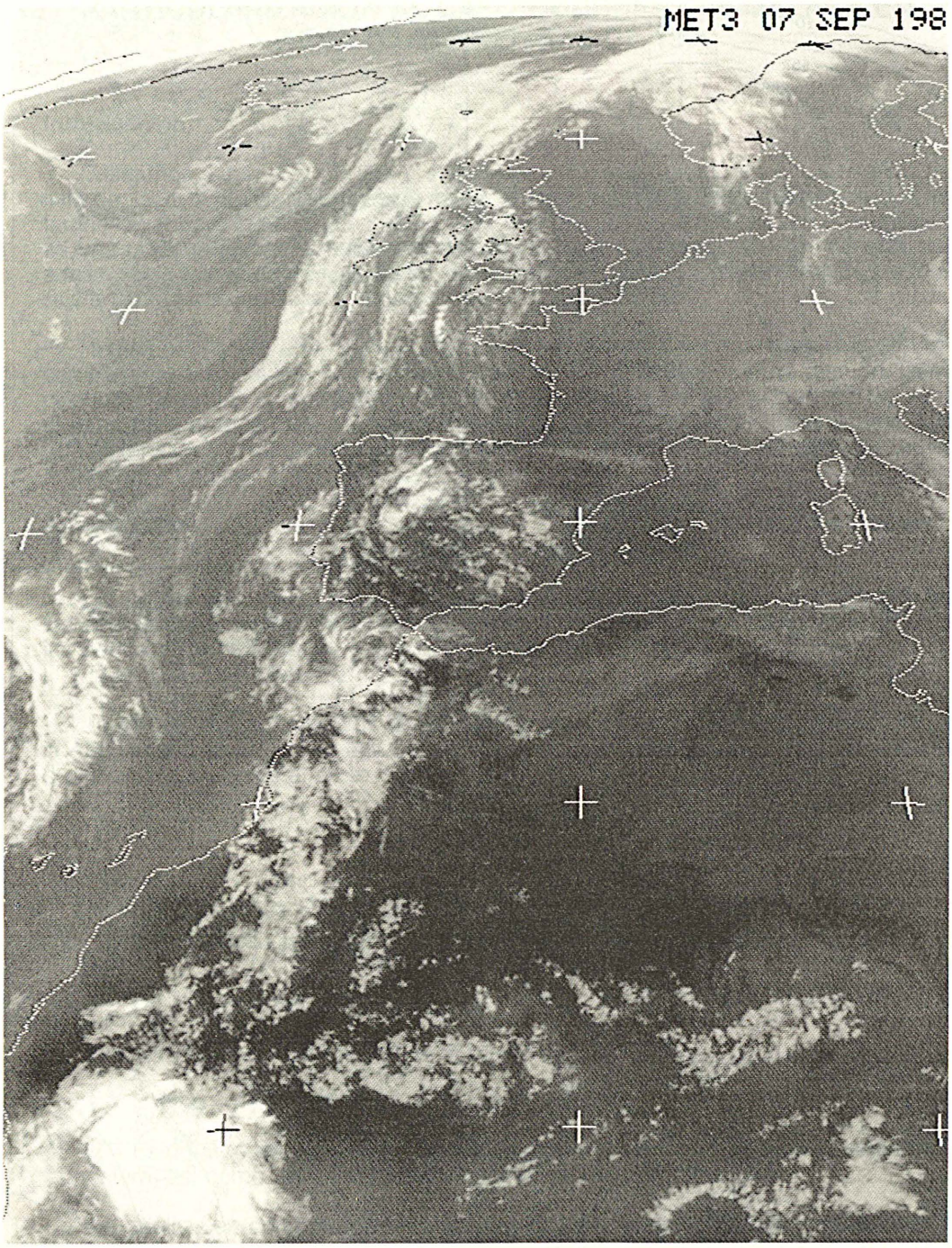


Imagen II

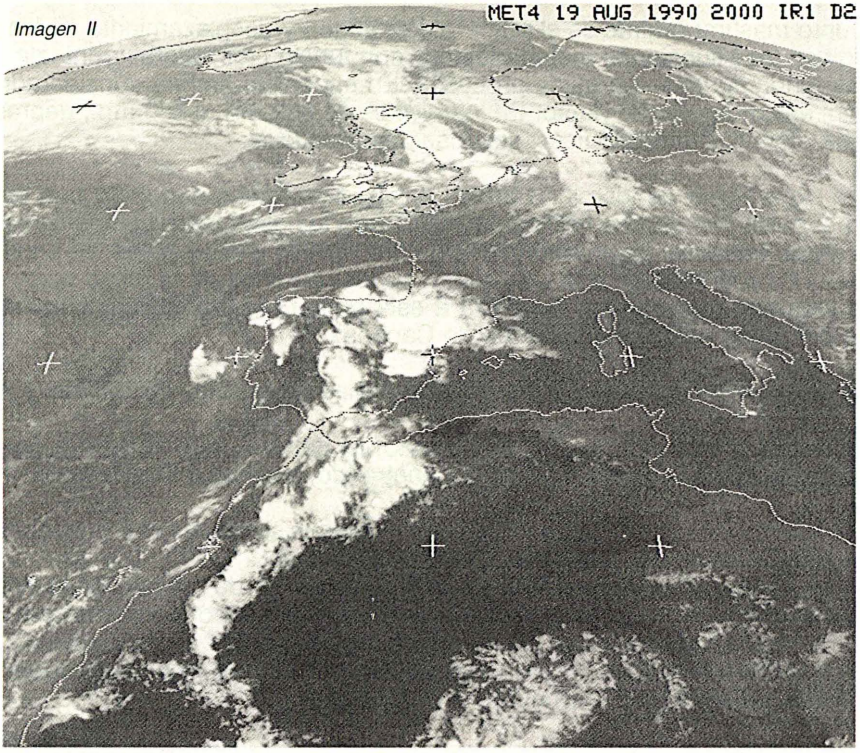
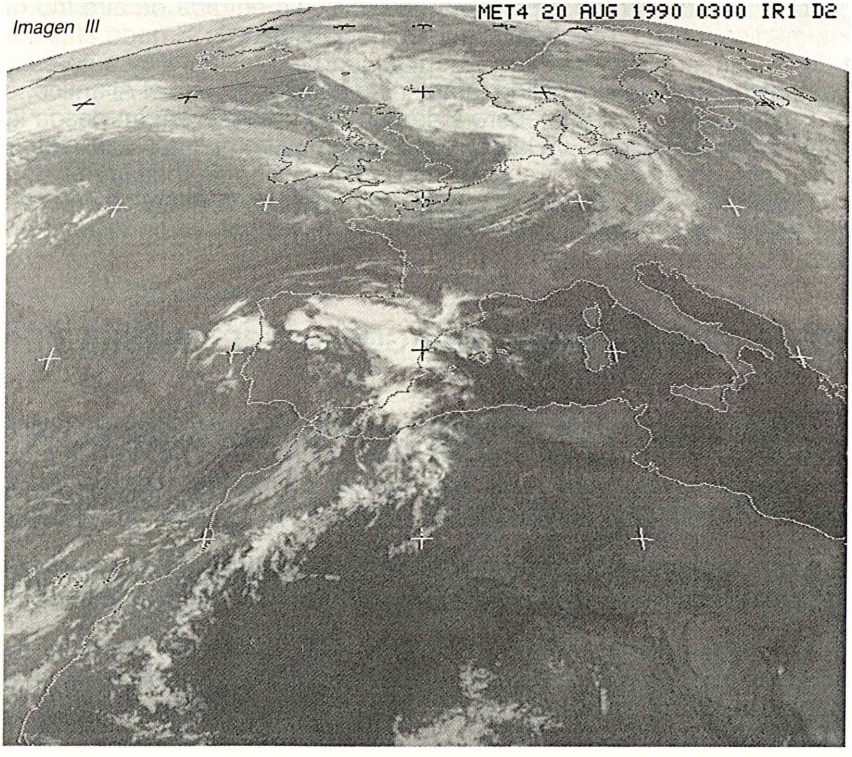


Imagen III



El punto más importante es el primero. Del origen y desplazamiento de las masas que originan las situaciones meteorológicas son función los valores puntuales de las variables fundamentales en estos procesos. En superficie hemos considerado máximas, mínimas, humedad y viento. En los niveles de 850 mb. y 700 mb., depresiones, vaguadas, dorsales anticiclónicas, vientos y temperaturas.

De la experiencia de los cinco brotes analizados hemos deducido que para que se dé una pulsación de aire tropical, produciendo los altos incrementos de temperatura en áreas limitadas, tanto en superficie como en los niveles bajos, es preciso que dos masas de aire incidan, una con origen en los desiertos de la mitad norte de África, y la segunda que activa y desplaza a esta primera sobre la Península viene impulsada por bajas relativas en la zona de Canarias.

Para definir la situación sinóptica utilizaremos las topografías de 850 mb. y 700 mb.

1.°— Dorsal o anticiclón en el gran desierto del Sahara,, extendiéndose por el norte hasta Argel, Mediterráneo occidental, penetrando, a veces, hasta la Península Ibérica.
2.°— Bajas presiones, a veces relativas, que apenas se observan en los mapas, tanto de superficie como de altura, en el área de Canarias.
3.°— Si existen simultáneamente las dos pulsaciones de masas, da la impresión de que la de procedencia atlántica comunica energía a la de origen ecuatorial, llegando a la Península Ibérica (véase las temperaturas del trabajo citado de las XX Jornadas), en tiras muy estrechas, y que en general penetran muy poco y no suelen llegar a La Mancha y centro de Extremadura o de Portugal.

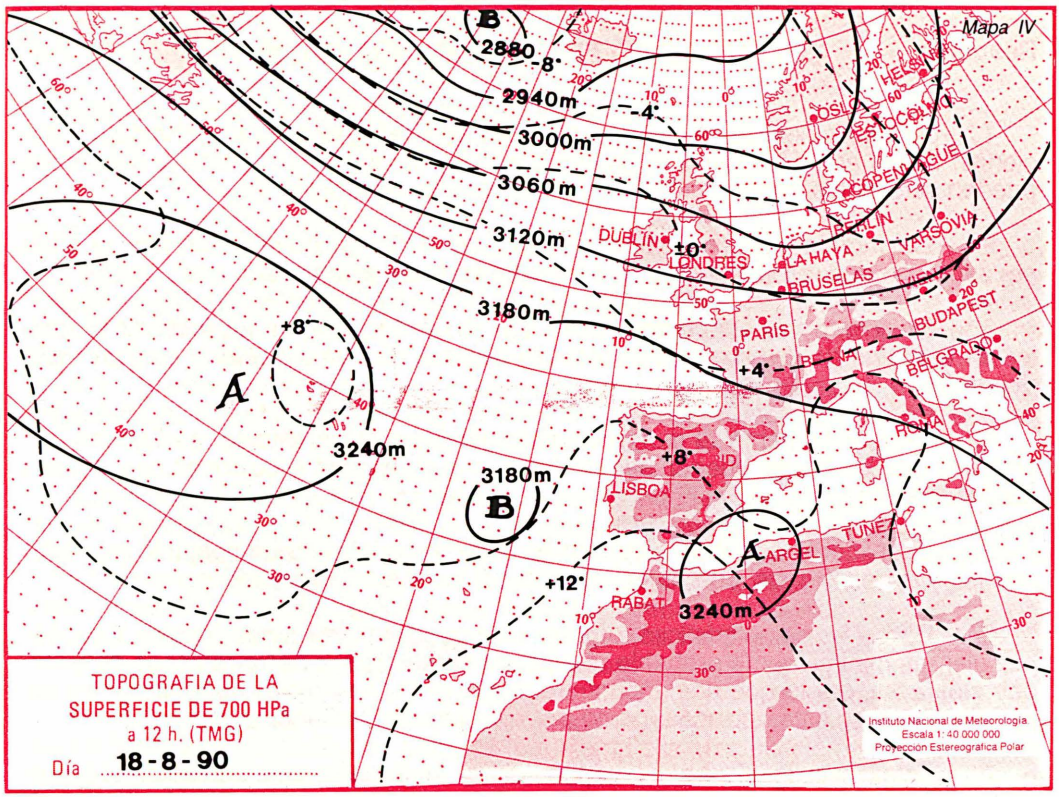
De los puntos 1.°, 2.° y 3.° es fácil deducir que es una situación que corresponde a la segunda mitad de verano o principio de otoño. La entrada de aire frío del norte en niveles medios y altos, produce una gran inestabilidad en el norte africano, desapareciendo la baja térmica veraniega y aumentando la presión. Hay autores que propugnan que esta masa de aire cálido también se desplaza hacia el Atlántico, creando bajas en Canarias que, según la energía de que van dotadas, llegan desde las bajas del triángulo Canarias, Azores y Galicia, haciendo muy compleja y difícil, algunas veces, la predicción en esta época, no sólo en Canarias, sino en toda la Península, hasta que si la energía es alta, puedan ser bajas normales en el Atlántico, frecuentemente absorbidas por la circulación general; también hay quien ve en ellas el origen de los ciclones tropicales del Caribe.

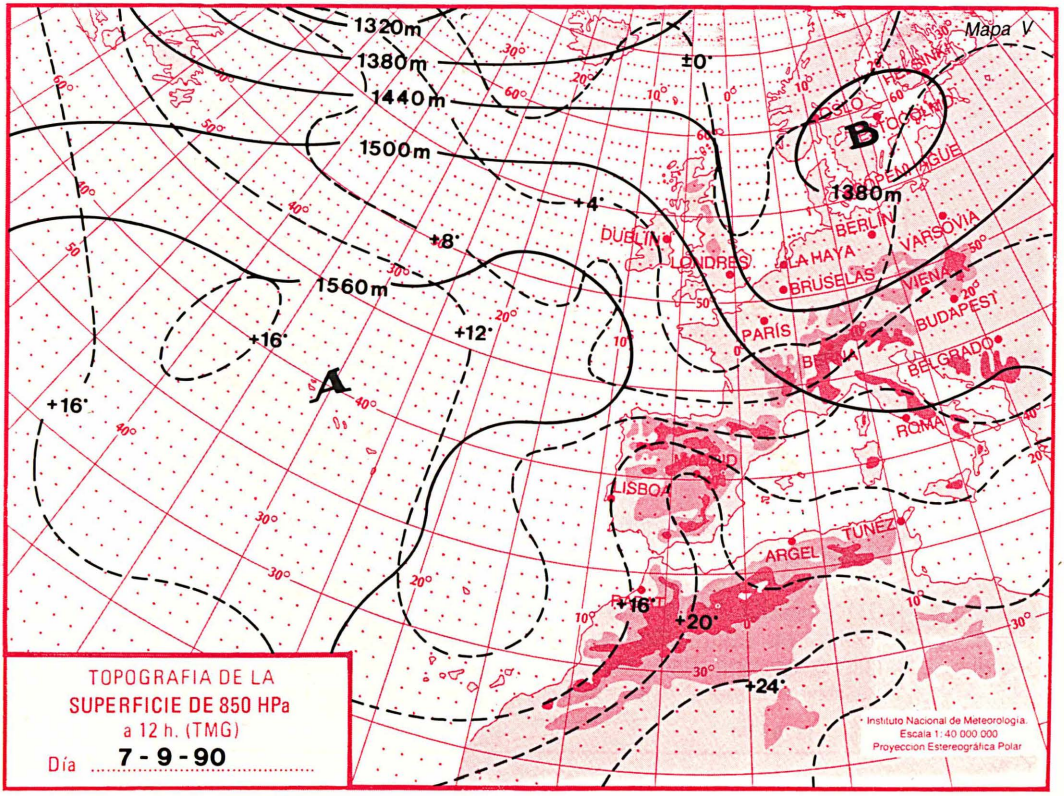
BROTE DE PESTE EQUINA EN AGOSTO-SEPTIEMBRE DE 1990

I.— El origen y fusión de las dos masas se observa varios días en el período de tiempo que dura la situación de brote. Destaca mucho el hecho de que afectase en principio a Málaga y en general a la Costa del Sol, coincidiendo con la aparición del brote en el mismo entorno. (Imágenes del Meteosat de los días 19 y 20 de agosto.)

En cuanto a topografía destacan la situación e isotermas de 700 mb. del día 18 de agosto (mapa IV). Véase la topografía de 850 mb. del día 7 de septiembre.

II.— Los valores de temperatura fueron altos para todas ellas, destacando las mínimas en superficie, con valores algunos días entre 23° y 25°. Los días 18 y 19 de agosto se alcanzaron 24° en 850 mb. y 13° en 700 mb.


Mapa IV
B
2880
-8°
2940m
-4°
3000m
3060m
3120m
DUBLIN
±0°
LONDRES
LA HAYA
BRUSELAS
PARÍS
+4°
3180m
+8°
A
3240m
3180m
B
LISBOA
+8°
+12°
RABAT
A
ARGEL
TUNEZ
3240m
HELSINKI
OSLO
ESTOCOLMO
COPENHAGUE
BERLIN
VARSOVIA
VIENA
BUDAPEST
BELGRADO
ROMA
Instituto Nacional de Meteorología
Escala 1: 40 000 000
Proyección Estereográfica Polar
TOPOGRAFIA DE LA
SUPERFICIE DE 700 HPa
a 12 h. (TMG)
Día 18 - 8 - 90


Mapa V
1320m
1380m
1440m
1500m
±0°
+4°
+8°
DUBLIN
LONDRES
1560m
+16°
+12°
A
+16°
B
1380m
LA HAYA
BRUSELAS
PARÍS
LISBOA
ARGEL
TUNEZ
+16°
+20°
+24°
HELSINKI
OSLO
ESTOCOLMO
COPENHAGUE
BERLIN
VARSOVIA
VIENA
BUDAPEST
BELGRADO
ROMA
Instituto Nacional de Meteorología
Escala 1: 40 000 000
Proyección Estereográfica Polar
TOPOGRAFIA DE LA
SUPERFICIE DE 850 HPa
a 12 h. (TMG)
Día 7 - 9 - 90

Resumen

1.°— Vistas las características de las masas de aire transportadas por estas pulsaciones, desde áreas próximas al ecuador, admitimos que en condiciones favorables pueden ser «cintas transportadoras» de los insectos portadores del virus.

2.°— Los incrementos en las temperaturas, tanto diurnas como nocturnas, pueden ser causa de que, de alguna forma, se reactiven estas epizootias.

3.°— En cuanto a la época del año en que se producen y con las reservas normales en este tipo de investigación, aparecen siempre al final del verano o al principio del otoño.

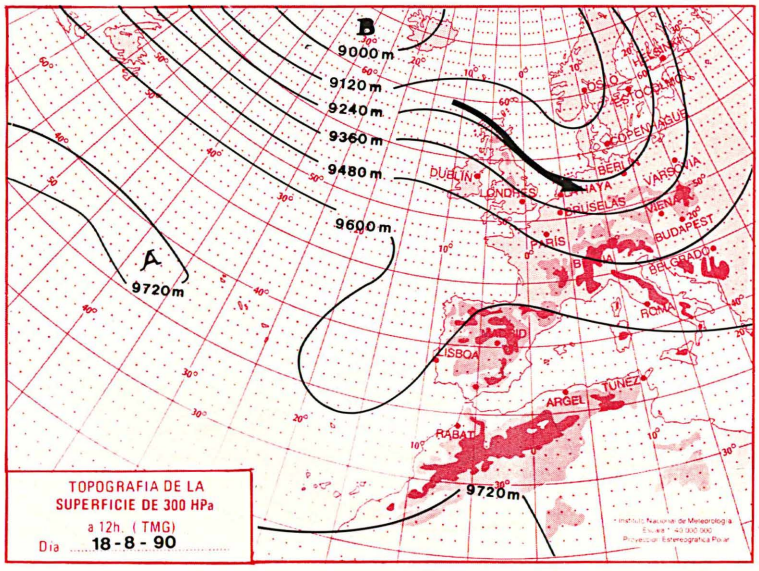
4.°— Geográficamente se dan, preferentemente, en el extremo sur de España. Estimamos que los brotes pueden ser previstos, o al menos las situaciones que pueden dar lugar a ellos.

5.°— Es evidente que todo este trabajo debe ser analizado en conjunto por veterinarios y meteorólogos, con objeto de obtener los mejores resultados.

6.°— Dadas las características exigidas para que las pulsaciones lleguen al sur peninsular, es mínimamente probable que pasen del tercio sur hacia regiones de latitudes más altas, por lo que nos encontraremos con amplias zonas de la geografía española, libres de esta epizootia, como por ejemplo en Cataluña.

7.°— Estas investigaciones deben potenciarse en España, para confirmarlas si procede en su totalidad o en parte, y en el caso de considerarlas útiles, tratar de extenderlas a todos los países afectados, tanto del sur de Europa como del norte de Africa, mediante acciones conjuntas en las zonas estratégicas que se determinasen.

Dr. D. Dámaso Villa Sánchez
Dr. D. Joaquín J. Guerra Sierra
Dr. D. Rafael Martín Ortí



MODELOS AGROMETEOROLÓGICOS

(Basado en WORLD CLIMATE APPLICATIONS PROGRAMME - WMO, *GUIDELINES ON CROP-WEATHER MODELS* and *CROP-WEATHER MODELLING COURSE.* Israel 1988-1989)

Un «modelo» es básicamente una ecuación o conjunto de ecuaciones que nos describen un sistema físico (modelos físicos), o esquematizan los resultados de la evolución del sistema (modelos empíricos). En el caso particular de los modelos agrometeorológicos, el objetivo es calcular el rendimiento final de un cultivo, en kg/ha, en función de los valores que toman una serie de parámetros meteorológicos (precipitación, temperatura, ET, etc.), si bien frecuentemente intervienen factores diferentes, como pueden ser los edafológicos, morfológicos y otros.

En su forma más simple, los datos climáticos pueden ser analizados para suministrar información sobre el objetivo propuesto. Por ejemplo, los datos meteorológicos pueden ser comparados con los del año anterior, con la media de varios años, o con los correspondientes a años en que se han producido máximos o mínimos rendimientos en la cosecha. Estos procedimientos elementales suelen ser usados, por ejemplo, en países en vías de desarrollo, en los que los datos disponibles tanto climáticos como sobre cosechas son muy limitados.

La utilidad de estos modelos será tanto mayor cuanto mayor sea la correlación entre los factores meteorológicos simples (por ejemplo la precipitación) y los rendimientos de las cosechas. Normalmente los resultados así obtenidos nos dan sólo una información relativa, con un alto margen de error, el cual disminuye a medida que añadimos nuevos datos.

Cuando el número de datos meteorológicos disponibles es suficiente, es posible traducir el sistema cultivo-medio ambiente a términos cuantitativos, descritos por los modelos.

Tres son los tipos fundamentales de modelos:

- Modelos estadísticos empíricos.
- Modelos físico-estadísticos.
- Modelos dinámicos.

Evitando entrar en el tratamiento matemático en que se basan estos modelos, trataremos únicamente de describir algunas de sus características.

Modelos estadísticos empíricos

Un modelo clásico de este tipo es el de R. Fisher (1924). Fisher demuestra que cuando el número de factores que potencialmente influyen en el proceso es de un cierto orden, el número de observaciones debe ser también del mismo orden o superior, lo que nos lleva al concepto de grados de libertad. W. M. Obuhov (1949) hace uso del análisis de regresión múltiple para estudiar las influencias de las condiciones meteorológicas sobre el rendimiento de las cosechas. Este tipo de análisis es utilizado muy frecuentemente en modelos del tipo de regresión lineal.

Los factores que intervienen en este tipo de modelos incluyen condiciones meteorológicas, promediadas sobre etapas fenológicas u otros períodos de tiempo; ciertas condiciones del cultivo, tales como altura de la planta, fitomasa, cantidad y distribución del área foliar, etc.; información sobre las características del suelo; y, en algunos modelos, información sobre las prácticas de cultivo tales como cantidad y tipo de los fertilizantes utilizados; tratamientos fitosanitarios; frecuencia y cantidad de la irrigación para los cultivos de regadío; y otros.

Una vez establecidos los factores que se van a tener en cuenta, se determinan los coeficientes mediante análisis de regresión. Lógicamente los valores encontrados para estos coeficientes son válidos para el emplazamiento del que proceden los datos y los resultados no pueden extenderse a otras áreas. Esta es una de las más duras limitaciones de todos los modelos agrometeorológicos, el hecho de que una vez establecido el modelo y ajustados al máximo sus coeficientes y parámetros, la fiabilidad del modelo está limitada al cultivo para el que fue diseñado y al área a que corresponden los datos utilizados en el ajuste.

El uso del análisis de regresión puede estar limitado por la falta de datos suficientes, en particular sobre el rendimiento de cosechas, y por la falta de homogeneidad y consistencia de estos datos. Las nuevas variedades de cultivos, el incremento del uso de fertilizantes químicos, y en general los avances tecnológicos de todo tipo, hacen que las series históricas de datos sobre rendimientos presenten un fuerte sesgo.

Un problema especial que puede presentarse con las técnicas de regresión múltiple es el de la multicolinealidad, es decir, la posible existencia de marcadas correlaciones entre las variables tomadas como independientes, lo que puede dar lugar a errores en la selección de variables por métodos estadísticos.

Ante este tipo de problemas deben utilizarse técnicas especiales, que en nuestro caso podría ser el análisis en componentes principales. La sustitución del conjunto inicial de variables por otro basado en funciones ortogonales no correlacionadas, nos permitirá aplicar las técnicas de regresión múltiple para determinar cuáles de ellas nos aportan la mayor información. A partir de ellas se establecerá la ecuación de regresión final.

En cuanto al problema de la limitación de los modelos actuales a un tipo de cultivo y a una localización determinada, una vía de solución que parece muy prometedora es la utilización de modelos en los que los datos de entrada no sean las observaciones puntuales utilizadas convencionalmente, sino los valores obtenidos a través de la teledetección, en particular desde satélite, que, por sus propias características, son valores promediados para toda el área de observación del instrumento, lo que unido a la frecuencia de las observaciones disponibles (dependiente del tipo de satélite) y a la cobertura y definición espaciales permitirán la utilización de modelos más generales, si bien es cierto que, al menos durante los primeros ensayos, esta generalización en las aplicaciones se hará a costa de la exactitud en los resultados.

Con los modelos actualmente operativos se obtienen con frecuencia predicciones bastante aceptables (en torno al 15 % de error máximo) de rendimientos de cosechas a partir de series de datos relativamente cortas (del orden de 15 años).

Modelos físico-estadísticos

Estos modelos intentan describir matemáticamente, mediante análisis de regresión, los procesos que tienen lugar en el cultivo hasta alcanzar el rendimiento final.

Baier (1973) propone un modelo en el que el rendimiento final de la cosecha, o bien el rendimiento de las partes de la planta evaluables económicamente en una etapa dado del desarrollo, viene dado en función de los valores que van tomando las variables seleccionadas para el proceso. Estas variables, en cuanto se refiere al aspecto meteorológico, son, en la mayoría de los modelos de este tipo, los valores de las temperaturas extremas, máxima y mínima, del aire, la humedad del suelo, la razón entre la ET (EvapoTranspiración) real y la potencial o la radiación global. Y, aún más frecuentemente, alguna combinación de las cinco variables citadas.

Un ejemplo concreto de este tipo de modelos es el Modelo Tri-Cuadrático, propuesto por el propio Robertson, conocido también como BMTSM (BioMeteorological Time Scale Model) en el que intervienen funciones cuadráticas de las temperaturas extremas y de la duración teórica del día.

Modelos dinámicos

En muchos países se han desarrollado modelos dinámicos para determinados cultivos (ver tabla 1.1). Se han utilizado programas informáticos para calcular la dinámica de la acumulación de fitomasa, así como de la evolución fenológica del cultivo durante todo el período de crecimiento.

Los modelos dinámicos difieren apreciablemente unos de otros según sus objetivos. Las diferencias están tanto en el detalle con que describen los procesos individuales, como en la cantidad y tipo de los datos que requieren. No obstante, en los modelos dinámicos suele presentarse una estructura común para las ecuaciones diferenciales, de forma que la ecuación nos da como valores de salida la estimación de materia seca de hojas, tallos, raíces y órganos reproductivos para un tiempo futuro, a partir de sus valores en el momento actual, y a través de una función en la que además de las variables meteorológicas intervienen otras propias de las características del terreno y de las técnicas de cultivo utilizadas.

Este tipo de modelos en los que el estado futuro se obtiene escalonadamente a partir del actual, basan buena parte de la exactitud de sus resulados en la fiabilidad del muestreo que permita el conocimiento del estado actual del cultivo. Ahora bien, todo muestreo de campo conlleva el riesgo de resultar sesgado, y por otra parte resulta evidente que cuanto mayor sea el número y la dispersión espacial de las muestras, tanto menor será el sesgo; pero entonces al elevar y dispersar el número de muestras, nos encontramos con que el muestreo puede resultar enormemente laborioso, lo que encarece y retrasa el proceso. Pues bien, es aquí donde nuevamente la teledetección satelitaria puede proporcionar una valiosa ayuda al permitir, gracias a su cobertura espacial global, una muestra igual a la población, y con una precisión en su definición que puede alcanzar a parcelas de 20×20 metros (SPOT).

Una propiedad fundamental de los modelos dinámicos es el hecho de que la duración del período a que se refieren los cálculos (meses, estaciones, etapas fenológicas) y también el escalón temporal establecido (hora, día) no afectan al número de los coeficientes. El modelo dinámico queda determinado simplemente por el grado

Tabla 1.1

Modelos dinámicos para cosechas agrícolas

Cultivo	País	Fuente
Cebada, Primavera	URSS	Sirotenko, 1981
Col (repollo)	U.K.	Barnes et al., 1976
Trébol	Australia	Fulai et al., 1978
Algodón	USA	Duncan, 1971
Algodón	USA	Gutiérrez et al., 1975
Algodón	USA	McKinion et al., 1975
Algodón	USA	Stapleton et al., 1973
Lechuga	U.K.	Greenwood et al., 1974
Alfalfa	Australia	Byrne et al., 1969
Alfalfa	USA	Holt et al., 1975
Alfalfa	URSS	«Metodika», 1979
Maíz	USA	Curry et al., 1971
Maíz	USA	Duncan, 1973
Maíz	URSS	Galjamin, 1981
Maíz	USA	Splinter, 1974
Maíz	Holanda	De Wit et al., 1978
Patata	URSS	Zabroda et al., 1979
Centeno, Invierno	URSS	Polevoj et al., 1979
Sorgo	USA	Arkin et al., 1978
Sorgo	Australia	Cocks et al., 1978
Soja	USA	Curry et al., 1975
Remolacha	USA	Fick et al., 1973
Remolacha	U.K.	Patfield et al., 1971
Girasol	Japón	Horie et al., 1977
Trigo, Primavera	URSS	Galjamin, 1981
Trigo, Invierno	URSS	Polevoj et al., 1979
Trigo, Invierno	USA	Rickman et al., 1975

de detalle con que se describe el proceso. Esta propiedad diferencia los modelos dinámicos de los de otro tipo, por ejemplo de los que utilizan ecuaciones de regresión, en los cuales el número de coeficientes estimados depende, además del número de factores, del período sobre el que se promedian y de la duración del período de crecimiento. Así, con un período de promedio de 10 días y calculando coeficientes para dos factores (por ejemplo temperatura y precipitación) para un período de crecimiento de 120 días, el estimador puede incluir 24 coeficientes de regresión.

Método para diseñar un modelo

El diseño de un modelo matemático para un sistema dinámico se desarrolla en los siguientes pasos:

a) Definición del objetivo del modelo.
b) Definición del sistema y sus límites.
c) Desarrollo de la estructura del modelo con suficiente exactitud para los parámetros desconocidos.
d) Solución del problema de identificación de parámetros por el modelo sobre la base de todos los datos disponibles (representación física, resultados de las experiencias en laboratorio, y datos de las observaciones de campo).
e) Utilización de los resultados experimentales para determinar el rango de valores de las variables de entrada y salida. Aquí es necesario asegurarse de que el espectro de valores de entrada para las variables que influyen en el crecimiento no es más estrecho que el espectro de los valores de salida cuando se usa el modelo, puesto que, en caso contrario, podrían presentarse problemas en los procesos de retroalimentación.
f) Verificar la adecuación del modelo analizando los resultados de los experimentos numéricos para el desarrollo completo del proceso contemplado por el modelo. A veces puede resultar difícil separar los dos pasos, «diseño» y «verificación», del modelo.

Después de diseñar la primera versión y analizar los resultados de los cálculos, es inevitable la aparición de errores, lo que obligará a introducir cambios en la estructura del modelo. Cambios que a su vez requieren estudio y verificación, y así sucesivamente.

Es importante «reservar» un bloque de datos independientes, separado de aquellos que se hacen intervenir en la construcción y ajuste del modelo, para que las pruebas, y sobre todo las verificaciones finales, puedan hacerse con esos datos.

Datos de entrada para modelos dinámicos

La posibilidad de utilizar o no un determinado método de cálculo depende en gran medida de la naturaleza y cantidad de datos iniciales que se requieren para el cálculo.

Los datos necesarios para los modelos dinámicos descritos anteriormente se pueden dividir en cuatro grupos:

a) Constantes de tiempo y lugar.
b) Coeficientes del suelo.
c) Coeficientes del cultivo.
d) Datos meteorológicos.

Las constantes del grupo a) incluyen, entre otros valores, coordenadas geográficas del lugar al que se refieren los cálculos, fecha, número de intervalos temporales (generalmente días) entre el comienzo de los cálculos en un instante cero arbitrario, tiempo biológico, y el total de las temperaturas efectivas desde la germinación hasta la maduración.

Los coeficientes del suelo del grupo b) tienen en cuenta las propiedades fisicoquímicas del suelo en la zona a que se refieren los cálculos. Deben incluir la cantidad de agua disponible en determinadas capas preseleccionadas en el perfil del suelo. El grado inicial de humedad puede ser especificado, si se conoce, o el submodelo que calcula la humedad se pondrá en marcha después de que una precipitación suficientemente intensa llene el perfil del suelo. El submodelo de humedad del suelo puede también ponerse en marcha hasta que se alcance la estabilidad.

Los coeficientes del cultivo del grupo c), responden a la tasa de acumulación de materia seca para las distintas variedades. Pueden también incluirse otros coeficientes que afectan al crecimiento del cultivo y sus tasas de desarrollo. En el grupo d) se incluirán los datos de las observaciones meteorológicas diarias, cantidad de precipitación, temperaturas extremas, tensión del vapor, horas de sol, etc.

Adolfo Marroquín Santoña
Meteorólogo
CMZ de Badajoz

LA CÁLIDA DÉCADA DE LOS 80

Comenzaremos recordando unas frases de Lord Kelvin respecto a la medida: «Si Vd. puede medir y expresar en números lo que dice, es que sabe algo de ese objeto; si Vd., no es capaz de hacerlo, es que sus conocimientos son escasos e insuficientes. Puede que representen el primer paso en la investigación, pero es poco probable creer que su pensamiento avanzó hasta el grado de conocimiento verdadero».

Brevemente vamos a exponer algunos valores de las temperaturas medias y su variación en el tiempo, tomados de las observaciones llevadas a cabo en el Observatorio de Tablada, en Sevilla, que posee una larga y bastante homogénea serie de observaciones, ya que la garita meteorológica ha permanecido prácticamente en el mismo lugar y las variaciones de su entorno han sido mínimas.

Mucho se habla y se escribe sobre el posible calentamiento, por causas humanas, y por ende, del acelerado cambio climático de nuestro planeta. El aumento de las cantidades de dióxido de carbono y otros gases absorbentes de radiaciones de onda larga emitidas predominantemente por la Tierra, produce lo que se conoce con el nombre de «efecto invernadero», que se traduciría en el gradual calentamiento de ésta. El aumento de CO_2 en nuestra atmósfera está avalado por las cuidadosas medidas llevadas a cabo en el Observatorio de Mauna Loa y otros, y que ha pasado del valor de 313 partes por millón en volumen en 1958 a 351 en 1989. En principio estos gases, absorbentes de las radiaciones emitidas por la Tierra, regulan y dulcifican nuestro clima, pero un incremento continuado en cantidades similares a las expresadas más arriba, podría originar un excesivo calentamiento de la temperatura media global de la atmósfera con los efectos consiguientes del aumento del nivel medio del mar y otros.

En la tabla 1 indicamos los valores de las temperaturas medias en períodos diferentes y puede observarse cómo la media correspondiente a la década 81/90 es casi un grado más alta que la de las restantes series.

TABLA 1

	1931/80	51/80	51/60	61/70	71/80	81/90
Enero	10,5	10,7	10,5	10,9	10,8	10,8
Febrero	11,8	11,8	11,3	11,8	12,2	12,3
Marzo	13,9	13,8	14,1	14,0	13,3	15,3
Abril	16,3	16,0	16,1	16,4	15,6	16,4
Mayo	19,2	19,6	19,8	20,3	18,7	19,7
Junio	23,3	23,3	23,5	23,3	22,8	24,4
Julio	26,5	26,5	26,4	26,6	26,7	27,4
Agosto	26,6	26,5	26,2	26,7	26,8	27,2
Septiembre	23,9	23,9	23,8	24,0	24,0	25,6
Octubre	19,3	19,2	19,3	19,5	19,1	20,6
Noviembre	14,4	14,2	14,7	13,9	14,2	15,5
Diciembre	11,0	11,1	11,5	10,3	11,5	12,1
Año	18,1	18,1	18,1	18,1	18,0	18,9

Estos valores corresponden a la media del período 81/89

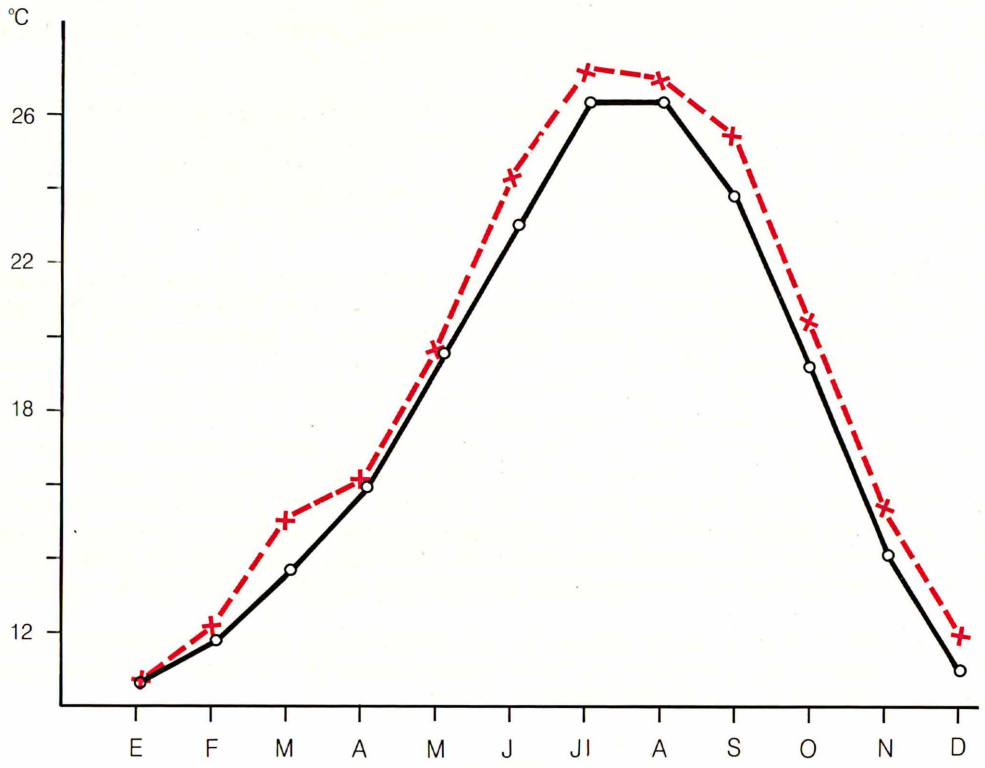


Fig.1

Existe una uniformidad en la temperatura media, tanto en las series largas 31/80 y 51/80, como en las series de 10 años. La inercia a representar tales décadas nos ha llevado a estos resultados. Si se hubieran elegido otros períodos de 10 años la similitud no habría sido tal y la desviación algo mayor; no obstante en el período 51/90 los 10 años correlativos más fríos corresponden a la década 66/75, en que la temperatura media fue de 17,7 °C, con una desviación de 0,4 °C, bastante inferior a los 0,9 del período 81/90.

La figura 1 nos da una visión más clara del calentamiento de la década 81/90 (línea de trazos) frente al período 51/80 (línea continua). Los meses que más incremento en la temperatura han experimentado respecto a la media de 30 años corresponde al mes de marzo (1,5 °C) y al mes de septiembre (1,7 °C); por el contrario, los meses de enero, abril y mayo apenas presentan incremento apreciable.

Por último, la figura 2 representa las desviaciones de la temperatura media anual con respecto a la media (18,1) del período 51/80. Observamos que a partir del año 77 las desviaciones han sido positivas, años «calientes», culminando el 89 con una desviación de 1,4 °C.

Estos son los datos objetivos. Es claro que no podemos abordar las causas de este calentamiento, que, por otra parte, podría ser originado por la natural variación climática permanente, además de las limitaciones que entraña una observación puntual como la presente.

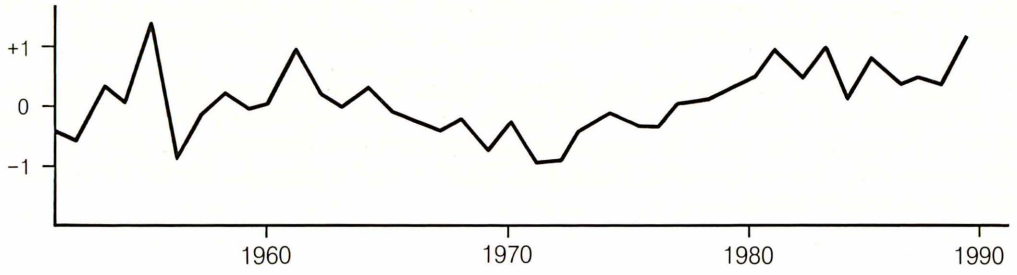


Fig. 2

Enrique Martín García
Meteorólogo CMZ de Sevilla

ESTUDIO FENOLÓGICO SOBRE EL DÍA NUPCIAL DE LAS «HORMIGAS DE ALA» EN MADRID

Introducción

De sobra es conocido que las hormigas son unos animalitos pequeños, pertenecientes a la clase de los insectos, que viven en sociedades estructuradas y bien organizadas, y que los individuos que conforman un hormiguero dependen entre sí para sobrevivir, constituyendo un «único» organismo.

No hace falta irse muy lejos para encontrar estos seres, ya que en nuestros campos y ciudades son numerosas las especies que se dan cita, aunque en el presente trabajo sólo nos dedicaremos a unas cuantas pertenecientes al género *Messor*.

Estas hormigas *Messor* sp. (ver figura 1) están constituidas por una reina que es la encargada de poner los huevos, los zánganos que la fecundan y miles de obreras que se encargan del resto de actividades como cuidar y alimentar a la reina y a su descendencia, buscar alimento, mantener limpio el hormiguero o defenderlo del ataque de cualquier intruso.

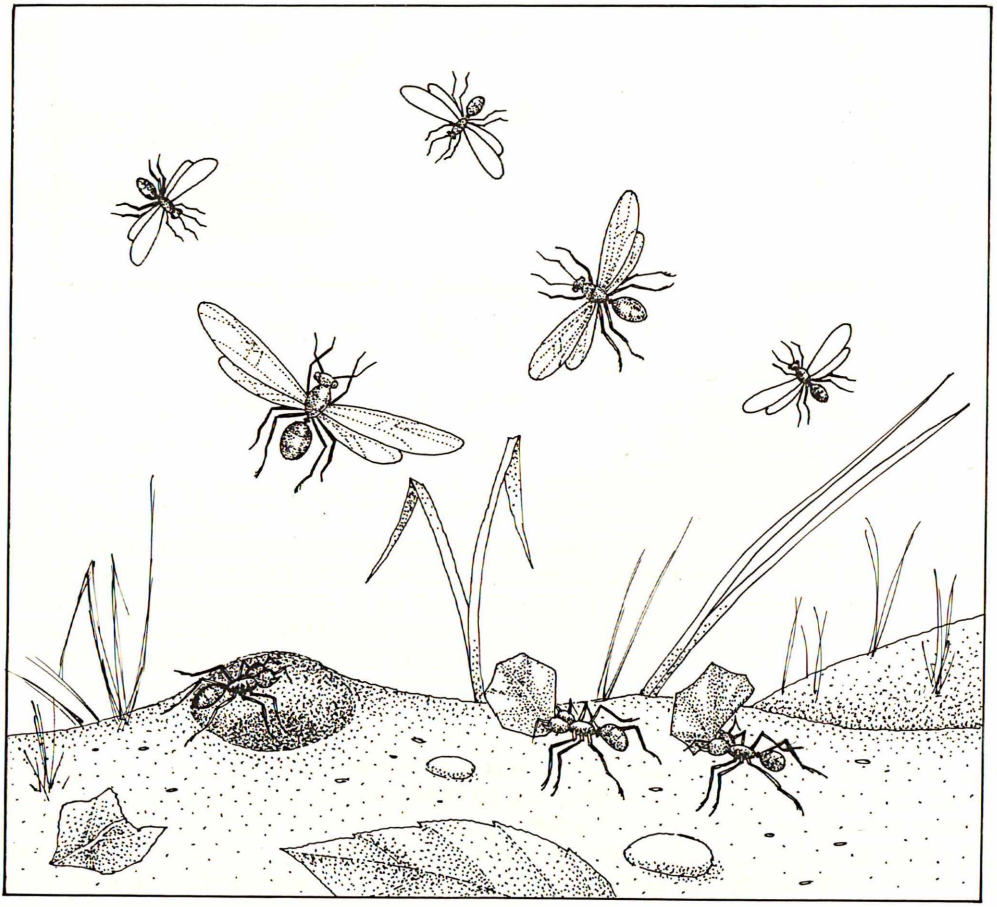


Fig. 1

Se alimentan, casi exclusivamente, de semillas de cualquier tipo de planta que buscan sin cesar hasta lugares muy distantes, gracias a su agudo olfato. Una vez localizado el festín por alguna obrera rastreadora es examinado detenidamente para después ir a comunicárselo a otras compañeras por medio de unos cuantos roces con las antenas. En esta transmisión de información, se detallará la dirección y distancia a la que se encuentra el alimento. A continuación, salen del hormiguero toda una legión cuyo destino es tan exquisito bocado.

El hormiguero es fácil de identificar porque en el exterior se puede observar un montón de restos vegetales inservibles, fruto del esfuerzo recolector realizado. Además, a él convergen una serie de caminos construidos por ellas mismas para facilitar el transporte del alimento de un lugar a otro.

Desempeñan un papel importante como fuente alimenticia para numerosas especies tales como aves insectívoras, algunos micromamíferos e innumerables artrópodos, destacando como gran especialista la hormiga león *(Myrmeleon formicarius)* que prepara una trampa en el suelo donde son devoradas una vez que caen dentro.

El período de actividad de las hormigas *Messor* sp. va desde mediados de febrero hasta últimos de noviembre, si bien hay sensibles variaciones de un lugar a otro. En la época estival evitan salir al exterior durante las horas centrales del día, cuando hace más calor, procurándolo efectuar desde la puesta del sol hasta las primeras horas de la mañana.

Pero, tal vez, lo que más sorprende del comportamiento de estas hormigas es que todos los años, a comienzos del otoño, salen al unísono miles de princesas y zánganos alados cuyo objetivo final es la formación de un nuevo hormiguero, fenómeno que se conoce con el nombre de enjambrazón. Es un derroche calculado el ver cómo miles de ejemplares abandonan sus agujeros preparados para tal acontecimiento, intentando en vano lanzarse al peligroso mundo exterior que las espera. Es en estos momentos cuando más enemigos acechan, sobre todo los pájaros insectívoros que coinciden en esta época con el paso migratorio posnupcial. Es curioso que, como mecanismo adaptativo, cada hormiguero se encarga de producir una generación de un solo sexo (princesas o zánganos) para favorecer el intercambio del material genético procedente de distintos hormigueros.

Datos meteorofenológicos

Son numerosas las personas que intuitivamente han observado que después de un golpe de lluvia, al comienzo de la otoñada, salen las famosas «hormigas de ala». Y es que, a consecuencia de esta precipitación, la tierra se humedece perdiendo su dureza estival, las obreras preparan los agujeros de salida y a la mañana siguiente, después de registrado dicho meteoro, con una precisión casi absoluta, miles de estos pequeños seres inician su temoroso vuelo para intentar aparearse. Si alguna hembra lo consigue, perderá rápidamente las alas y aprovechará que la superficie del suelo aún se mantenga blanda para excavar un agujero y poder iniciar un futuro hormiguero. Por su parte el zángano, una vez realizado tan agotador esfuerzo, sucumbirá irremediablemente.

Los datos fenológicos de la tabla I correspondientes al día nupcial han sido obtenidos por el autor, en una zona llamada Cerro Negro al sur de la ciudad de Madrid,

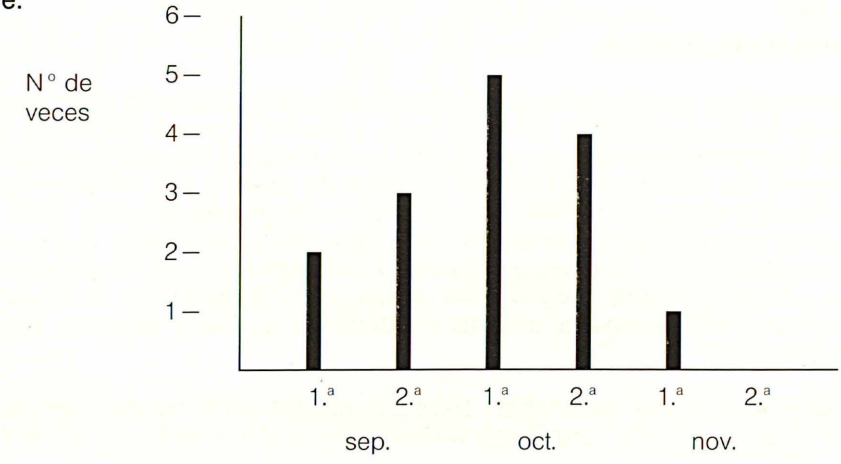
y a unos 4 km de distancia del CMZ, situado en el madrileño parque del Buen Retiro. Los climatológicos proceden de dicho centro.

TABLA 1

Fenología	Temperatura			Precipitación día pluviomet.		Temp. mínima junto al suelo		Viento en km/h		
día nupcial	Máx.	Mín.	Med.	del día	5 días anter.	del día	5 días anter.	V máx.	V	Cal
14-X-78	20,0	12,4	16,2	0,0	19,3	11,0	12,3	12,0	5,5	14,0
7-X-79	19,6	14,0	16,8	0,4	22,4	13,5	11,9	11,0	4,8	22,0
18-X-80	14,0	5,0	9,5	0,0	26,6	4,0	6,2	26,0	7,6	5,0
22-IX-81	19,8	13,6	16,7	3,2	0,0	12,6	14,9	25,0	10,8	5,5
26-IX-82	18,0	6,2	12,1	0,0	12,6	5,5	11,4	20,0	6,6	12,5
4-IX-83	29,8	17,2	23,5	0,0	26,4	15,8	15,1	22,0	6,1	1,5
5-X-84	16,4	6,6	11,5	0,0	10,9	6,4	8,8	55,0	12,1	0,0
20-X-84*	17,2	11,4	14,3	0,0	11,5	11,4	9,1	14,0	5,2	9,0
6-XI-85	22,4	15,2	18,8	0,0	19,9	15,0	8,5	54,0	14,8	0,0
11-IX-86	25,4	16,2	20,8	25,9	ip	—	—	51,0	6,5	1,0
20-IX-86*	21,1	16,5	18,8	9,5	2,8	—	—	5,0	3,4	6,5
12-X-87	17,2	8,3	12,8	0,0	19,2	4,3	8,6	23,0	6,7	0,5
15-X-88	17,4	11,2	14,3	2,1	35,2	11,0	8,8	32,0	9,7	0,0
17-X-89	16,6	12,8	14,7	3,6	1,3	12,0	11,8	31,0	2,3	2,5
21-X-90	16,4	10,5	13,5	4,0	22,0	10,2	9,0	31,0	8,9	0,5
Máxima	29,8	17,2	23,5	25,9	35,2	15,8	15,1	55,0	14,8	22,0
Mínima	14,0	5,0	9,5	0,0	0,0	4,0	6,2	5,0	2,3	0,0
Media	19,4	11,8	15,6	3,3	15,3	10,2	10,5	27,5	7,4	5,4

* Se produjo dos veces el mismo año.

Como puede apreciarse en la gráfica 1, la enjambrazón (o día nupcial) de las hormigas *Messor* sp. suele producirse desde comienzos de septiembre hasta la primera quincena de noviembre, aunque el mes más favorable para este fenómeno parece ser octubre.



Gráfica 1

Conclusiones

A lo largo de estos años de estudio hemos constatado:

1.° Que la enjambrazón masiva no se produce si no ha habido algo de precipitación en los días anteriores o incluso horas precedentes (como el 22-IX-81 y el 11-IX-86). Podemos considerar que es la precipitación lo que estimula el desarrollo de tal acontecimiento, además de lo puramente biológico.

2.° Antes de producirse dicho fenómeno no se han registrado heladas, aunque no descartamos la posibilidad de que pudiera producirse alguna, si éste se retrasa en exceso.

3.° Si la precipitación es generalizada en una zona muy extensa, el fenómeno de enjambrazón también lo es. Por ejemplo, el 15-X-88 se produjo simultáneamente en Madrid y Guadalajara, en puntos distantes entre sí 150 km. Por el contrario, si la precipitación es local, el fenómeno también lo es; tal es el caso de la enjambrazón del 4-IX-83 en Madrid, mientras que hasta el 23-X del mismo año no se producía en Alicante.

4.° En el momento de la salida masiva de princesas y zánganos predominan los días soleados o poco nubosos, frente a los días cubiertos, ya que, por ser las hormigas animales heterotermos (de temperatura corporal variable) necesitan de la energía del sol, o cuando menos, de temperaturas ambientes adecuadas para realizar sus funciones vitales.

5.° En plena enjambrazón, los vientos suelen ser muy flojos o en calma, lo que facilita su vuelo y dispersión, pues de lo contrario serían arrastrados por un viento fuerte.

Por último, con esta breve exposición, ponemos de manifiesto la íntima relación que hay entre ciertos fenómenos atmosféricos y el comportamiento de los seres vivos, en este caso el de las hormigas pertenecientes al género Messor. Una vez más, la naturaleza nos asombra con un espectáculo que se produce invariablemente todos los años.

Javier Cano Sánchez
Observador de Meteorología

LOS DÍAS MÁS LLUVIOSOS EN ESPAÑA PENINSULAR Y BALEARES EN LO QUE VA DE SIGLO

Cuando un día determinado se registran precipitaciones muy copiosas en una localidad o en una zona, surgen inmediatamente las preguntas: ¿es la lluvia más importante registrada?, ¿nos encontramos con un nuevo extremo puntual de precipitación?, ¿el fenómeno que ha desencadenado esta precipitación es un fenómeno sin precedentes en la historia reciente? La contestación no es la mayor parte de las veces rápida, el climatólogo se ve obligado a consultar los Anuarios, Boletines Climatológicos y muchas veces tiene que acudir a los archivos de datos originales y en consecuencia, cuando se cerciora de que la precipitación se superó en alguna fecha o no, y por lo tanto, puede dar su respuesta, ésta, ya está fuera de actualidad.

Con este trabajo se pretende cubrir esta laguna informativa, disponiendo de unas efemérides de precipitación máxima diaria referidas a España Peninsular e Islas Baleares, obviamente no se ha incluido Canarias, dado que las condiciones climáticas de estas islas son muy diferentes de las de la Península y la etiología de las situaciones meteorológicas que provocan fuertes lluvias es distinta.

Las fuentes consultadas para la realización de este trabajo han sido fundamentalmente los «Resúmenes de las Observaciones Efectuadas en las Estaciones del Servicio Meteorológico Español», desde 1901 a 1949, que incluyen también observaciones realizadas por otras instituciones, el «Boletín Mensual Climatológico», desde 1950 hasta 1977, en que se dejó de publicar, y las «Tarjetas Anuales del Archivo de Datos del Servicio de Climatología», desde 1977 a 1989; finalmente y obtenida una primera relación se sometió a una crítica por los Centros Meteorológicos Zonales para que cotejaran la existencia o no del dato en sus archivos.

En la relación de precipitaciones, aparecen una serie de llamadas en aquellos casos, en que el dato publicado requiere alguna explicación, o por su escasa verosimilitud, o bien porque hay constancia de la existencia de un dato superior no publicado; en el primer caso se incluye el dato que le sigue en orden de magnitud. Se hace notar que en los Anuarios no se responsabilizan del dato publicado y así expresamente se puede leer en el prólogo de los mismos.

En el Anuario de 1901 aparecen datos de tan sólo 37 estaciones, este número realmente escaso fue aumentando paulatinamente, alcanzando el valor de un millar aproximadamente en el año 1935. Los datos de los años 1936 a 1940, a causa de la guerra civil son limitados; muchas estaciones o desaparecieron o dejaron de enviar información. A partir de 1940 cornienza de nuevo a reconstruirse la red y, ya en el Anuario de 1949, se publican datos de 2 786 estaciones. En la actualidad existe información relativa a unas 5 000 estaciones. Por esta causa, en general, se observa que a medida que transcurre el siglo los valores son cada vez más altos, puesto que han ido creciendo los puntos de observación y en consecuencia se registran precipitaciones copiosas en sitios en los que antes pasaban inadvertidas, por lo menos desde un punto de vista cuantitativo.

Esta relación, en principio, no es definitiva; pueden surgir datos no publicados que consten en archivos de Confederaciones Hidrográficas, Servicios Forestales, etc. e incluso particulares, que superen los actuales, por lo cual, si algún lector tuviera noticias de alguno de estos datos les rogamos que nos lo comunique, con el fin de investigar su verosimilitud y validarlo en su caso.

Agradecemos finalmente la colaboración prestada al personal a cargo de los Archivos Climatológicos, tanto del Servicio de Climatología, como de los Centros Zonales, y les rogamos disculpen las molestias ocasionadas por nuestro interés en determinar los extremos puntuales de precipitación en nuestro país.

Carlos Almarza y Antonio Gómez
Madrid, octubre 1990

COMENTARIOS

1.—Aparece publicado en el Resumen de Observaciones (anuario) de 1940 (pág. 186). Es una estación a cargo de los Servicios Forestales, el pluviómetro no es Hellman y se observan cantidades también muy elevadas en otros meses. Esta estación no figura en el archivo del Centro Meteorológico Zonal de Málaga.

2.—Análogamente al caso anterior este dato no figura en el archivo del Centro; está publicado en el Anuario de 1915 y se observan también valores muy altos en otros meses.

3.—En el Anuario de 1920, donde se publica este dato, se advierte que se ignoran las condiciones de instalación y el tipo de aparato, da valores también muy elevados en otros meses, 425 mm en diciembre y 217 mm en febrero.

4.—Aunque aparece publicado en el Resumen de Observaciones, sin embargo en el archivo del Centro figuran 42,0 mm, por lo que se incluye el valor que le sigue en orden de magnitud.

5 y 6.—Los valores publicados de precipitación máxima en un día son muy altos también en otros meses de estos años. Consultado el Centro, atribuyen esta anomalía a que estaba medida la precipitación con un pluviómetro tipo Herve Mangon; sin embargo, en los anuarios de estos años aparece esta estación dotada con pluviómetro Hellman, se incluyen los valores inmediatamente inferiores.

7.—En el archivo del Centro figuran para esta estación 23,5. Los 235 mm que aparecen en el Anuario de 1931 para Monachil (Granada) debe ser un error. Se incluye otro dato.

8.—El dato de Brunete que consta en el archivo del Centro es 41,8 mm.

9.—El dato publicado, parece muy elevado se incluye otro dato.

10.—En el Resumen de 1938 aparece un valor más alto (pág. 215), 142 mm en La Estrada (Pontevedra). Se hace figurar como máximo los 170 mm en Breda (Gerona), dato no publicado que consta en los archivos del Centro.

11.—En el Resumen de 1940 aparece como valor más alto (pág. 221) 280 mm en Baget (Gerona). Se hace figurar como máximo los 460 mm en Escorca Blau (Baleares), dato no publicado que consta en los archivos del Centro.

12.—En el Resumen de 1942 aparece como valor más alto 239 mm en Gerona. Se hace figurar como máximo 270 mm en Buniola (Baleares).

13.—Parece un valor muy elevado el que figura en el resumen de 1944 en Barreiros (Lugo) (pág. 228), por lo que se incluye también el valor siguiente más alto.

14.—En el Archivo del C.M. Zonal constan 40,0 en Puebla de Valverde, que parece un error material. El dato que le sigue es 201 mm en Libardón (Oviedo), el 14 de septiembre (pág. 18), «Boletín Mensual Climatológico», septiembre 1952.

15.—Como en otros casos es un error, en el Centro figuran 26,2 mm.

16.—Se incluye el dato de Sóller (Baleares), 329 mm facilitado por el Centro Zonal que supera los 315 mm registrados en Mondoñedo.

17.—El valor de 400 mm consta en una tarjeta relativa al año 1963 en la estación 9-091 Cigoitia-Letona; solamente hay datos en los cuatro primeros meses del año y muy elevados, por esta razón se incluyen otros valores.

18.—En el «Boletín Mensual Climatológico» aparecen estos dos datos, en el archivo del Centro Zonal la precipitación de Albuñol se asigna al día 19. Puede existir confusión entre la estación 6-366 Zurgena, que es a la que se hace referencia aquí con la 6-341 Zurgena Fuente del Pino, que da para ese día 150 mm.

19.—Se consigna además del dato de Alginet, 410 mm, que consta en los archivos del Centro Zonal de Valencia, el de Larrasquitu (Vizcaya), 503 mm, registrado en una estación pluviográfica de Iberduero, S. A.; esta estación no pertenecía entonces a la Red del INM, por lo que no existe la ficha correspondiente, aunque sí copia del registro pluviográfico de ese día en el C.Z. de San Sebastián.

Relación de precipitaciones máximas registradas en un día, en milímetros

	AÑO	DÍA	MES	PRECIP.	ESTACIÓN	PROVINCIA	PÁG.	
A	1901	26	11	200	Málaga	MÁLAGA	110	
A	1902	27	06	87	Albacete	ALBACETE	224	
A	1903	22	09	95	Montserrat	BARCELONA	308	
A	1904	08	07	104	Valladolid	VALLADOLID	20	
A	1905	24	01	183	Montserrat	BARCELONA	128	
A	1906	10	09	110	Bilbao	BILBAO	15	
A	1907	23	09	124	Huelva	HUELVA	123	
A	1908	31	05	97	Huesca	HUESCA	33	
A	1909	21	12	92	Santiago de Compostela	LA CORUÑA	15	
A	1910	20	09	114	Barcelona	BARCELONA	62	
A	1911	16	10	187	Castellón	CASTELLÓN	92	
A	1912	29	04	191	Cañada de las Fuentes	JAÉN	666	
A	1913	29	09	262	S. Feliu de Llobregat	BARCELONA	448	
A	1914	26	01	400	Gabar	ALMERÍA	186	(1)
A	1915	17	04	314	Cabo Sacratif - Faro	GRANADA	240	(2)
A	1916	29	11	352	Anna	VALENCIA	308	
A	1917	31	03	245	Islas Cíes - Faro	PONTEVEDRA	204	
A	1918	18	11	234	Sierra Engarceran	CASTELLÓN	479	
A	1919	30	09	287	Carlet	VALENCIA	328	
A	1920	14	12	482	Ayamonte - Faro	HUELVA	313	(3)
A		13	04	213	Grazalema	CÁDIZ	375	
A		18	02	213	S. Juan de Peñagolosa	CASTELLÓN	520	
A	1921	01	12	265	Barbate	CÁDIZ	318	
A	1922	16	10	319	Zucaína	CASTELLÓN	496	
A	1923	31	10	291	Casa del Pico - Jalance	VALENCIA	202	
A	1924	09	02	420	Castillejo del Romeral	CUENCA	339	(4)
A		18	10	314	Luchente	VALENCIA	398	
A	1925	13	11	247	Luchente	VALENCIA	406	
A	1926	01	09	224	Sabadell	BARCELONA	447	
A	1927	24	08	382	Cabo Mayor - Faro	SANTANDER	198	(5)
A		29	08	320	Peña de Francia	SALAMANCA	108	
A	1928	24	08	240	Cabo de Vares	LA CORUÑA	284	
A	1929	20	10	600	Cabo Mayor - Faro	SANTANDER	220	(6)
A		19	09	218	Casabermeja	MÁLAGA	316	
A	1930	18	10	340	Montblanch	TARRAGONA	365	
A	1931	29	09	235	Monachil	GRANADA	415	(7)
A		25	12	200	Cabo Salinas - Faro	BALEARES	452	
A	1932	12	06	356	Pantano de Sotonera	HUESCA	490	
A	1933	27	07	418	Brunete	MADRID	445	(8)
A		22	05	370	Barcenillas de Ribero	BURGOS	253	
A	1934	01	05	250	Pantano de Sotonera	HUESCA	405	
A	1935	25	12	280	Candeleda	ÁVILA	274	
A	1936	26	05	500	Azara	HUESCA	241	(9)
A		18	02	202	El Arenal	ÁVILA	271	
A	1937	26	10	270	Seira	HUESCA	154	
A	1938	20	09	142	La Estrada	PONTEVEDRA	215	(10)
CEN		20	10	170	Breda	GERONA	CENTRO	
A	1939	06	11	165	La Estrada	PONTEVEDRA	203	
A	1940	18	10	280	Baget	GERONA	221	(11)
CEN		29	09	460	Escorca Gorg Blau	BALEARES	CENTRO	
A	1941	23	01	315	Grazalema	CÁDIZ	301	
A	1942	22	03	239	Gerona	GERONA	42	(12)
CEN		17	04	270	Bunyola Alqueria D'Aval	BALEARES	CENTRO	
A	1943	05	12	385	Monçada i Reixac	BARCELONA	687	
A	1944	25	02	348	Tuxan La Llagosta	BARCELONA	857	(13)
A	1945	19	11	331	Castellfort	CASTELLÓN	280	
A	1946	26	10	203	Santa Bárbara	TARRAGONA	740	

	AÑO	DÍA	MES	PRECIP.	ESTACIÓN	PROVINCIA	PÁG.	
A	1947	04	02	335	Grazalema	CÁDIZ	751	
A	1948	24	12	365	Puebla de Benifasar	CASTELLÓN	757	
A	1949	15	02	238	Benitagla	ALMERÍA	657	
B	1950	17	10	211	Serra - Porta Coeli	VALENCIA	19	
B	1951	06	03	342	Baring	VALENCIA	19	
B	1952	28	08	400	Puebla de Valverde	TERUEL	19	(14)
B		14	09	201	Libardon	OVIEDO	18	
B	1953	14	11	260	Pego	ALICANTE	15	
B		14	11	260	Montichelvo	VALENCIA	21	
B	1954	07	11	262	Buitrago	MADRID	19	(15)
B		11	03	190	Hervas	CÁCERES	16	
B	1955	30	10	286	Maruján	MÁLAGA	20	
B	1956	18	11	284	Meliana H. L.	VALENCIA	23	
B	1957	03	10	410	Cabo de S. Antonio	ALICANTE	15	
B	1958	27	10	370	Játiva	VALENCIA	23	
B	1959	06	03	315	Mondoñedo	LUGO	20	(16)
CEN		21	10	329	Sóller	BALEARES	CENTRO	
B	1960	09	03	265	Grazalema	CÁDIZ	16	
B	1961	31	10	250	Denia	ALICANTE	15	
B	1962	25	09	250	Martorellas	BARCELONA	22	
B	1963	14	11	236	El Hornillo	ÁVILA	25	(17)
T		22	03	400	Cigoitia - Letona	ÁLAVA	T	
CEN		11	02	261	Grazalema	CÁDIZ	CENTRO	
B	1964	22	10	191	Valldemossa - Son Mas	BALEARES	18	
B	1965	07	10	293	Valderrobres - Pno. Peña	TERUEL	25	
B	1966	20	01	227	Grazalema	CÁDIZ	21	
B	1967	08	09	305	Vergel - Racons	ALICANTE	76	
B	1968	17	12	254	Grazalema	CÁDIZ	47	
B	1969	06	10	411	Sierra de Yeguas	MÁLAGA	30	
B	1970	10	10	230	Riudavella	TARRAGONA	45	
B	1971	20	09	308	Esparraguera	BARCELONA	44	
B	1972	20	09	307	S. Carlos de la Rápita	TARRAGONA	42	
B	1973	19	10	600	Albuñol	GRANADA	37	(18)
B		19	10	600	Zurgena	ALMERÍA	37	
B	1974	29	03	275	Escorca Son Torrel	BALEARES	50	
B	1975	06	11	220	Artá - Ses Pastora	BALEARES	77	
B	1976	11	10	306	Salobreña - Guadalfeo	GRANADA	64	
T	1977	25	10	226	Millares	VALENCIA	CENTRO	
T	1978	18	10	260	Escorca Lluc	BALEARES	CENTRO	
CEN	1979	21	12	304	Fornalutx Binirrossi	BALEARES	CENTRO	
CEN	1980	27	12	315	Sóller Biniaraix	BALEARES	CENTRO	
T	1981	21	12	222	Grazalema	CÁDIZ	T	
T	1982	20	10	426	Jalance Agrometeorolog.	VALENCIA	T	
T		20	10	426	Cofrentes Finca Dorada	VALENCIA	T	
T	1983	06	11	410	Alginet	VALENCIA	T	(19)
CEN		26	08	503	Larrasquitu	VIZCAYA	CENTRO	
T	1984	26	02	208	Alhaurín de la Torre	MÁLAGA	T	
T	1985	15	11	373	Pedreguer	ALICANTE	CENTRO	
CEN	1986	29	09	350	Alcoy - Juan XXIII	ALICANTE	CENTRO	
CEN	1987	03	11	817	Oliva	VALENCIA	CENTRO	
CEN	1988	30	09	259	Tormos	ALICANTE	CENTRO	
CEN	1989	04	09	256	Taberna CHJ	ALICANTE	CENTRO	

A = Anuario
B = Boletín Climatológico Mensual
T = Tarjetas Climatológicas Anuales
CEN = Datos facilitados por el CENTRO METEOROLÓGICO ZONAL

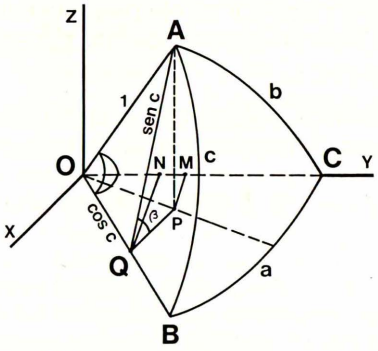
ORTOS Y OCASOS

En Oficinas Meteorológicas de Aeropuertos, Bases Aéreas, Centros Zonales, etc., son frecuentes las consultas sobre los ortos y ocasos del Sol de los diversos puntos de España. En una de estas Oficinas, a título particular, se preparó un sistema de consulta rápida cuyos gráficos se enviaron a los usuarios directos, con lo cual las consultas fueron cada vez menores hasta prácticamente desaparecer. Estas consideraciones nos han hecho pensar en su posible utilidad para otras personas, lo cual justifica el motivo de esta publicación, recordando rápidamente algunos conceptos tal vez ya olvidados.

Si miramos al firmamento en una noche estrellada, nos puede ser útil pensar en una inmensa semiesfera rígida en la cual la posición de las estrellas permanece inalterable en el transcurso del tiempo, esto es, dos a dos las vemos siempre bajo el mismo ángulo. Fijémonos en una estrella cualquiera A sobre la bóveda celeste, si quisiéramos fijar de alguna manera su posición, habríamos de referenciarla a un sistema de coordenadas necesariamente esféricas en donde sólo intervienen los ángulos, nunca las distancias.

A nuestro alrededor se extiende un plano horizontal perfectamente definido por la línea del horizonte, el centro de coordenadas está a los pies del observador O. Por él pasa una línea perpendicular a este plano horizontal, que se pierde en el infinito en un punto imaginario que se llama Cenit; el opuesto, es decir, la prolongación de ese punto hacia abajo lo llamamos Nadir. Este sistema así constituido se llama de coordenadas Horizontales. El punto A, junto con otros dos B y C del horizonte nos forma un triángulo esférico que dominamos perfectamente desde nuestro punto de observación O. (Fig. 1).

Desde la estrella A trazamos una vertical al plano en que nos encontramos, que corta en el punto P. Si trazamos las perpendiculares a las líneas OB y OC tendremos los tramos PQ y PM. El plano APQ ha de ser perpendicular a OB por contener dos perpendiculares y su ángulo en Q coincide, por lo tanto, con el B de la figura. Se ve inmediatamente que:



$$\cos c = \frac{OQ}{1} \quad ; \quad OQ = \cos c$$

$$\text{sen } c = \frac{AQ}{1} \quad ; \quad AQ = \text{sen } c$$

$$\cos B = \frac{PQ}{AQ} = \frac{PQ}{\text{sen } c} \; ; \; PQ = \text{sen } c \, . \cos B$$

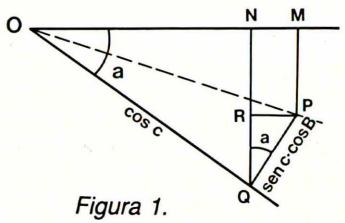


Figura 1.

Si consideramos vectorialmente la quebrada OQPA, tendremos:

$$OA = OQ + QP + PA$$

igualdad que se cumplirá también respecto a sus proyecciones:

$$\text{pry } OA = \text{pry } OB + \text{pry } QP + \text{pry } PA$$

$$\text{pry } OA = OM = \cos b$$

$$\text{pry } OQ = ON = OQ \,.\, \cos a = \cos c \,.\, \cos a$$

$$\text{pry } QP = PR = MN = PQ \,.\, \text{sen } a = \text{sen } c \,.\, \cos B \,.\, \text{sen } a$$

sustituyendo

$$\cos b = \cos c \,.\, \cos a + \text{sen } c \,.\, \text{sen } a \,.\, \cos B \quad (1)$$

Hemos obtenido una conocidísima fórmula de trigonometría esférica.

Sigamos mirando a nuestro cielo; observamos que gira alrededor de un eje imaginario al que llamaremos eje del Mundo, el cual coincide, claro, con el eje de la Tierra, y que pasa muy cerca de la estrella Polar, estrella por la que se orientan los navegantes de hoy, igual que los navegantes de hace 4 000 años se orientaron con la Alfa del Dragón.

Perpendicularmente al eje del Mundo está el Ecuador Celeste, con lo cual construimos otro sistema de coordenadas llamadas Ecuatoriales. De este sistema se hacen dos atendiendo al origen de coordenadas. Uno tomando como origen el meridiano superior (que es el semimeridiano que contiene el Cenit) con el Ecuador Celeste. A este sistema se le llama de coordenadas Ecuatoriales Horarias, o simplemente coordenadas Horarias; y otro, que toma como origen el Punto Vernal o Punto Aries (21 de marzo) y que llamamos Ecuatoriales Absolutas, o simplemente Absolutas o también Ecuatoriales.

Podemos encontrar aún otro sistema de coordenadas importante, fijándonos en la curva que describe el Sol. (Naturalmente, es la Tierra la que se mueve, pero en muchas ocasiones emplearemos expresiones en las que se pone de manifiesto el movimiento relativo entre los cuerpos celestes.) El Sol describe una curva que se llama Eclíptica. La proyección de la Eclíptica sobre la esfera celeste y su eje perpendicular, que pasa por el centro terrestre, nos dan un nuevo sistema llamado de coordenadas Eclípticas.

En la figura 2 podemos ver el conjunto de los diversos sistemas de coordenadas, así como sus puntos origen y sus sentidos. Poniendo la mano derecha cerrada con el pulgar extendido y mirando al norte geográfico, la dirección en que se cierran los dedos nos representa el sentido del giro terrestre, al cual se le llama directo; su contrario, retrógrado.

La Ley de las Áreas, por una parte, y la proyección de sus puntos sobre la superficie esférica celeste, por otra, dan movimientos muy irregulares del Sol sobre su trayectoria, la cual forma un ángulo con el Ecuador de 23° 27', este valor no es constante, sino que varía con el tiempo, es clásico el valor dado por Newcomb $\varepsilon = 23° 28' 08''.26 - 0.''4684t - 0''.00001t^2$. En donde t es el número de años transcurridos desde 1.900.0. El Anuario Astronómico da para este valor de $\varepsilon = 23.440189099 - 0.00000036d$, siendo d el intervalo de días que median desde el 0 de enero de 1990 a las 0 h TDT.

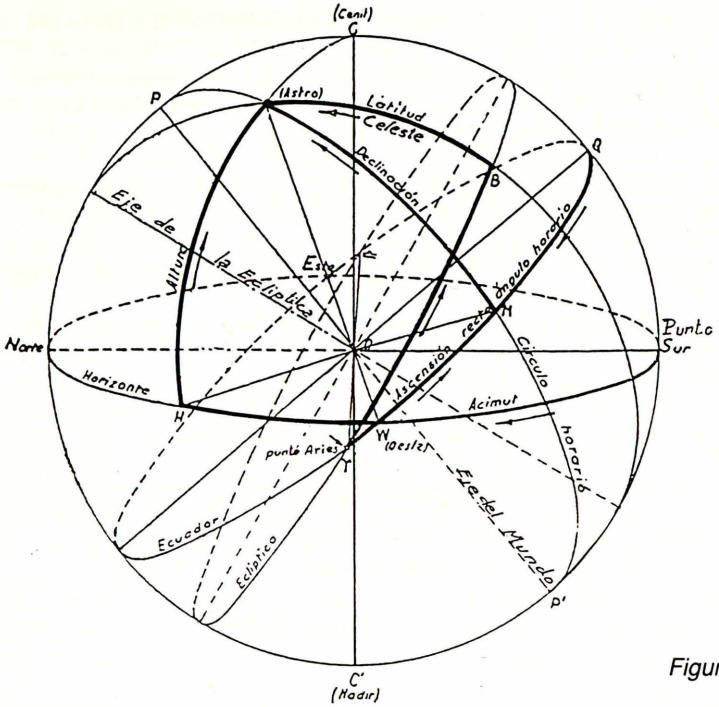


Figura 2.

LOS CUATRO SISTEMAS DE LAS COORDENADAS DE UN ASTRO

Sistema	Coordenadas	Origen	Sentido
Horizontales	Acimut. (A) Altura (h)	Punto Sur. Horizonte	Retrógrado. Hacia el cenit
Ecuatoriales o Absolutas	Ascensión recta (α) Declinación (δ)	Punto vernal. Ecuador	Directo. Hacia los polos
Ec. Horarias	Ángulo horario (H) Declinación (δ)	Meridiano Sup. Ecuador	Retrógrado. Hacia los polos
Eclípticas	Latitud Celeste (λ) Longitud (β)	Eclíptica. Punto vernal	Hacia los polos. Directo

La determinación de un punto sobre la tierra a nivel del mar se determina por: la longitud geográfica λ y la latitud φ.

Como hemos dicho, la trayectoria del Sol cruza el Ecuador Celeste en el llamado Punto Vernal o Punto Aries el 21 de marzo (estas fechas son aproximadas). En un preciso instante de ese día de declinación pasa por el valor cero, cumpliéndose entonces la igualdad de duración entre la noche y el día. Durante el año, el Sol, que se mueve sobre la eclíptica alcanza el valor máximo de 23° 21' en el solsticio de verano (Trópico de Cáncer), el 21 de junio. Este día es el más largo del año para nuestro hemisferio y, por lo tanto, la noche más corta. Después la declinación comienza a disminuir hasta el 21 de septiembre, Punto Libra, donde otra vez el día es igual a la noche. Sigue entonces disminuyendo hasta el 21 de diciembre, solsticio de invierno (Trópico de Capricornio).

Para ser rigurosos hay que aclarar que la declinación del Sol y su velocidad son variables en el transcurso, no sólo del año, sino de cada momento del día, lo cual, unido a las variaciones debidas a la precesión, nutación, atracciones de planetas que tuercen la trayectoria terrestre, y a otras muchas interacciones relativas respecto al sistema solar, a nuestra galaxia o a otras... incluso, se ponen de manifiesto variaciones tales como la acumulación de hielos o vegetación en unas zonas en detrimento de otras, consecuencias lógicas de las influencias climatológicas, que afectan al momento de inercia terrestre; fenómenos tales nos dan una idea de la complejidad de los movimientos astronómicos, y nos sumergen en el mundo de la moderna teoría de los fractales, reflejo fiel de la incertidumbre de cualquier hipotético determinismo.

Para calcular el tiempo que el Sol está sobre nuestro horizonte vamos a imaginarlo en un punto cualquiera de su trayectoria a una distancia z del cenit, de tal forma que $z + h = 90°$ (coordenadas horizontales). Sustituyendo en la fórmula (1)

$$\cos z = \cos (90-\varphi) \cos (90-\delta) + \operatorname{sen} (90-\varphi) \operatorname{sen} (90-\delta) \cos H \quad (2)$$

es inmediato:

$$\cos z = \operatorname{sen} \varphi \,.\, \operatorname{sen} \delta + \cos \varphi \,.\, \cos \delta \,.\, \cos H \quad (3)$$

$$\cos H = \frac{\cos z - \operatorname{sen} \varphi \cdot \operatorname{sen} \delta}{\cos \varphi \cdot \cos \delta} = - \operatorname{tg} \varphi \cdot \operatorname{tg} \delta$$

$$H = \arccos (- \operatorname{tg} \varphi \cdot \operatorname{tg} \delta) \quad (4)$$

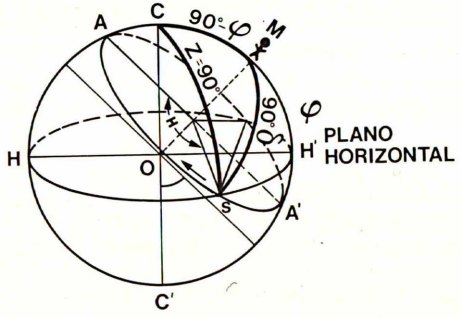


Figura 3.

El valor de δ se puede mirar directamente del *Anuario Astronómico* o bien calcularlo a partir de la ascensión recta α y el valor de ε ya citado, así:

$$\operatorname{tg} \delta = \operatorname{sen} \alpha \cdot \operatorname{tg} \varepsilon$$

El paso de la fórmula (1) a la (2) es muy difícil. El observador que está en M (figura 3) sobre una latitud geográfica, deberá imaginarse el sol saliendo por el punto S, un día en el cual la declinación del Sol es δ. No se olvide, para complicar aún más las cosas, que es la Tierra la que se mueve (ayúdese de la fig. 2).

En el caso del orto o del ocaso se cumple que $z = 90°$, con lo cual H es un ángulo en grados, que reducido a tiempos y multiplicado por dos, nos da el tiempo que el Sol se encuentra por encima del horizonte, esto es, el tiempo que está alumbrándonos. Naturalmente, el complemento de 24 horas nos da la duración de la noche.

En lo anteriormente expuesto, ha aparecido un momento la palabra tiempo, cuya importancia es extraordinaria en astronomía y sobre el que hemos de pasar de puntillas dado el carácter muy limitado de este trabajo, pero habremos de decir que es imposible separarlo del espacio y su movimiento. Únicamente Aristóteles basó sus ideas en el reposo, pero Galileo y Newton fundamentaron las suyas en lo relativo del movimiento, pero tanto unos como otros creían en el tiempo absoluto o, lo que es lo mismo, en la medida de dos sucesos sin ninguna ambigüedad. Habría que esperar a la relatividad para admitir el espacio/tiempo como cantidad dinámica.

Para nuestro estudio nos basta con la mecánica de Newton, para su medida es suficiente elegir un ritmo uniforme, y ritmos interesantes en este sentido son los movimientos de los astros. La unidad de tiempo cambiará de nombre según el astro elegido así: día solar, tiempo de paso consecutivo del Sol por un mismo meridiano, importante porque rige la actividad humana, pero cuyo ritmo no es muy bueno; día sidéreo, tiempo entre dos pasos de un mismo punto de la esfere celeste, adoptando un punto fijo de referencia. Éste es precisamente uno de los mejores ritmos que se conocen, pero desgraciadamente no coincide con el solar, éste se retrasa unos 4 minutos. Exactamente: día solar = día sidéreo + 3 min. 56 seg. 56. Expresión ésta que habremos de tener en cuenta en las futuras transformaciones de un tiempo a otro.

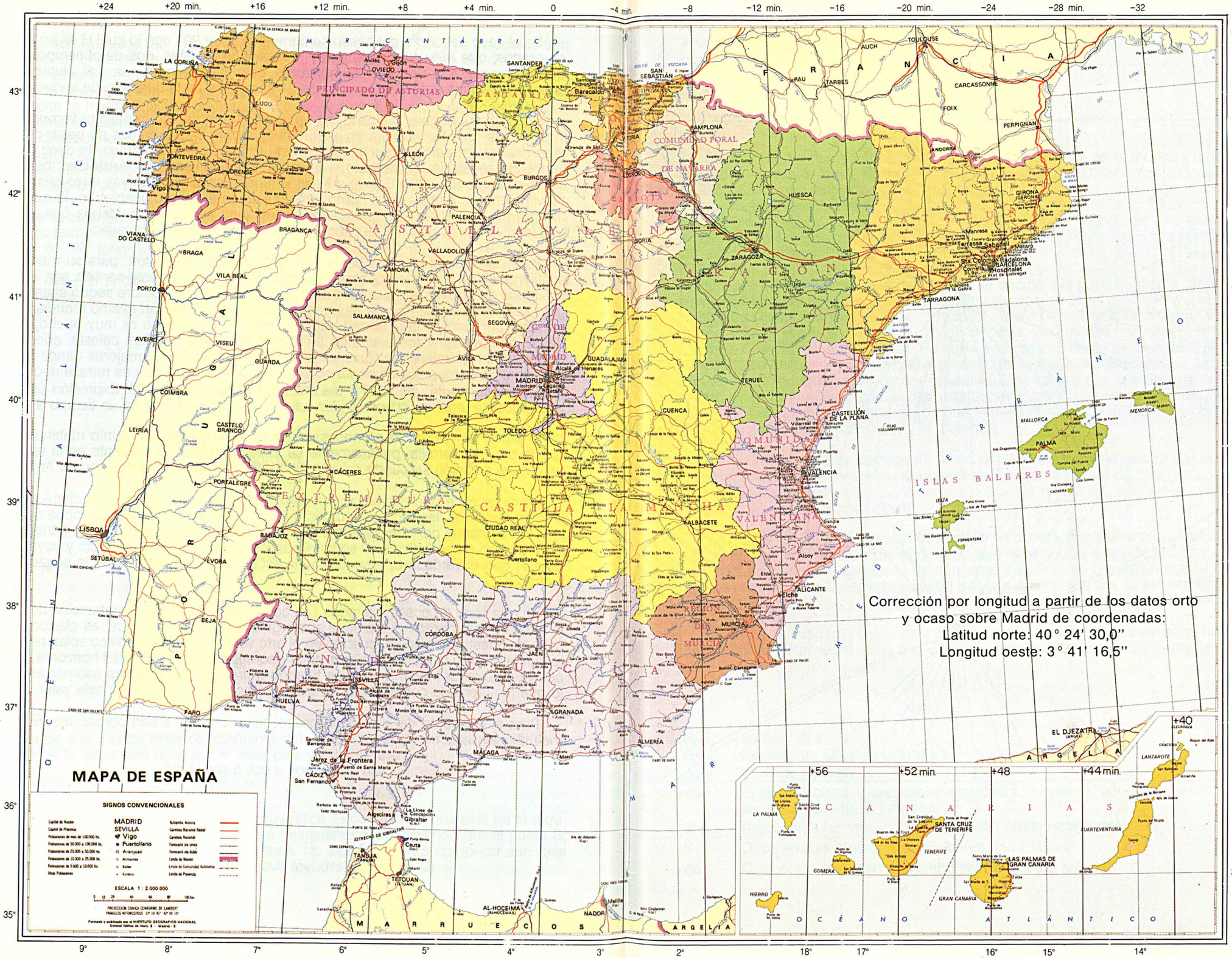
El punto de referencia no necesariamente tiene que ser un punto material como puede ser una estrella, precisamente se toma un punto no existente en la realidad, pero cuya posición se puede calcular con toda precisión, éste es el punto Aries.

En el caso de que eligiéramos el tiempo sidéreo como patrón, las diferencias se irían acumulando llegando un momento en que el día de uno sería la noche del otro, lo cual trastocaría por completo el ciclo vital. Este motivo ha dado origen a tres soles, el verdadero y dos ficticios, al segundo de los cuales se le llama medio y cuyas diferencias con el verdadero, respecto a las ascensiones rectas, nos da la ecuación de tiempo.

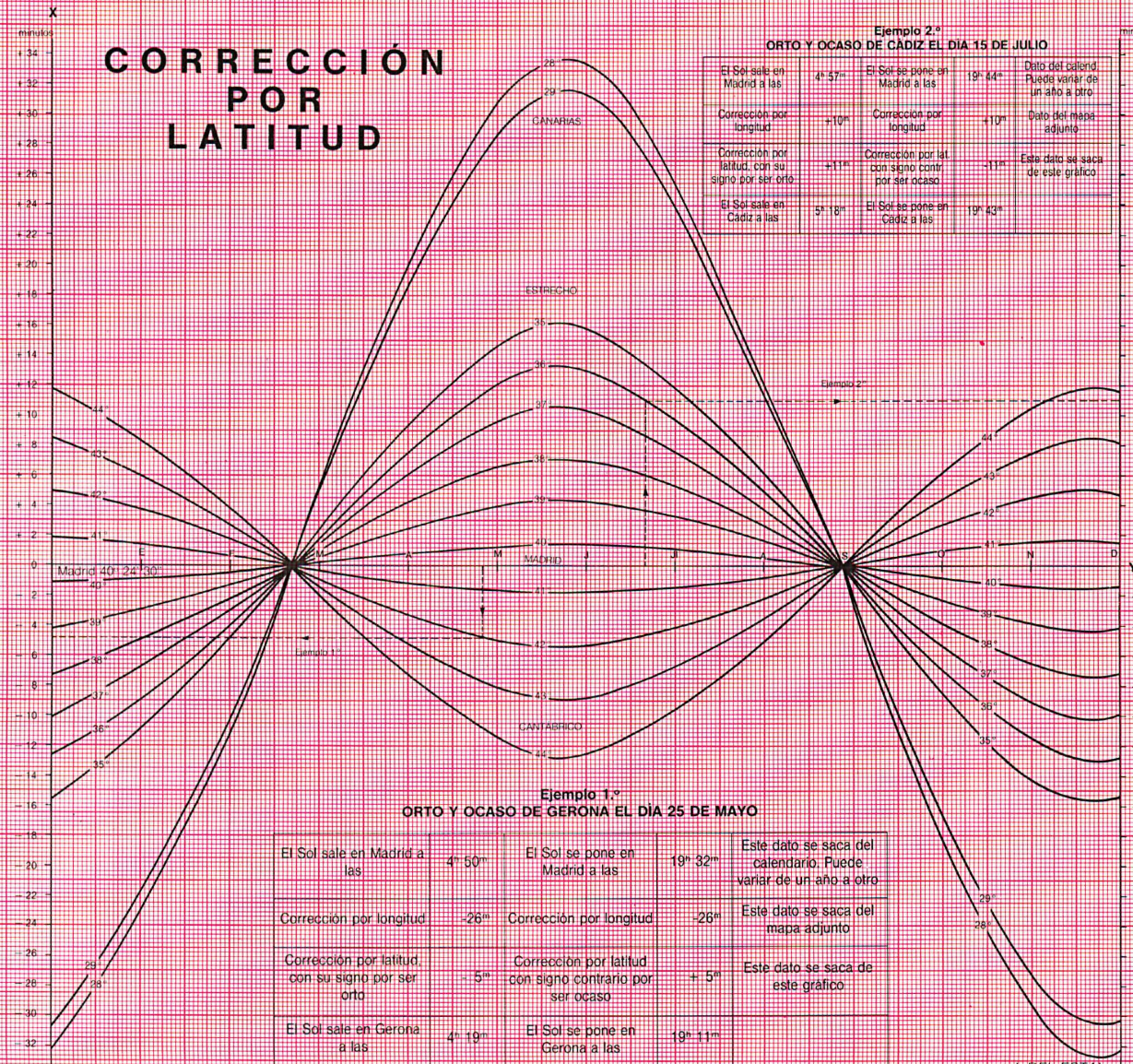
En otra serie de cosas, de todos son conocidos los efectos de refracción de la luz, la cuchara que parece doblarse al sumergirla en un vaso de agua, es clásico. En el caso de nuestra atmósfera, cuando en el orto vemos aparecer el disco solar, realmente aún le falta un cierto tiempo para estar geométricamente al ras del horizonte, lo que ocurre es que los rayos del sol se tuercen (refracción) y lo vemos asomar antes de lo que realmente le corresponde. Veamos cómo podemos calcular este valor:

Para el momento del orto y del ocaso, tanto φ como δ son constantes. Si tomamos diferenciales en (2) tenemos:

$$\operatorname{sen} z \, dz = \cos \varphi \cos \delta \operatorname{sen} H \, dH.$$


+24
+20 min.
+16
+12 min.
+8
+4 min.
0
-4 min.
-8
-12 min.
-16
-20 min.
-24
-28 min.
-32
43°
42°
41°
40°
39°
38°
37°
36°
35°
9°
8°
7°
6°
5°
4°
3°
2°
18°
17°
16°
15°
14°
MAPA DE ESPAÑA
SIGNOS CONVENCIONALES
ESCALA 1 : 2.000.000
PROYECCION CONICA CONFORME DE LAMBERT
Formado y publicado por el INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL
General Ibáñez de Ibero, 3 - Madrid - 3
Corrección por longitud a partir de los datos orto y ocaso sobre Madrid de coordenadas:
Latitud norte: 40° 24' 30,0"
Longitud oeste: 3° 41' 16,5"
MARRUECOS
ARGELIA
ISLAS BALEARES
CANARIAS
OCÉANO ATLÁNTICO
MAR MEDITERRÁNEO

CORRECCIÓN POR LATITUD



Ejemplo 2.º

ORTO Y OCASO DE CÁDIZ EL DIA 15 DE JULIO

El Sol sale en Madrid a las	4h 57m	El Sol se pone en Madrid a las	19h 44m	Dato del calend. Puede variar de un año a otro
Corrección por longitud	+10m	Corrección por longitud	+10m	Dato del mapa adjunto
Corrección por latitud, con su signo por ser orto	+11m	Corrección por lat. con signo contr. por ser ocaso	-11m	Este dato se saca de este gráfico
El Sol sale en Cádiz a las	5h 18m	El Sol se pone en Cádiz a las	19h 43m	

Ejemplo 1.º

ORTO Y OCASO DE GERONA EL DIA 25 DE MAYO

El Sol sale en Madrid a las	4h 50m	El Sol se pone en Madrid a las	19h 32m	Este dato se saca del calendario. Puede variar de un año a otro
Corrección por longitud	-26m	Corrección por longitud	-26m	Este dato se saca del mapa adjunto
Corrección por latitud, con su signo por ser orto	- 5m	Corrección por latitud con signo contrario por ser ocaso	+ 5m	Este dato se saca de este gráfico
El Sol sale en Gerona a las	4h 19m	El Sol se pone en Gerona a las	19h 11m	

I. DEL ESTAL

Ahora bien, en el horizonte z = 90° y al ángulo horario en el horizonte lo vamos a llamar H_0, entonces

$$dH = \frac{dz}{\cos \cdot \cos \cdot \text{sen} \, . \, H_0}$$

El valor medio que se suele tomar para el horizonte es de 0°.59. Para tener una idea de magnitud, para Madrid el 21 de junio de 1990, el valor calculado es 0°.984316325, que multiplicado por dos, orto más ocaso y reducido a tiempos nos da 7 min. 16 seg., que representa el tiempo que el Sol va a estar alumbrándonos de propina debido al efecto de refracción. Además, como consecuencia de este fenómeno, el astro en estas posiciones adquiere la forma de una elipse, cuyo eje vertical vale 30' 20'' y el horizontal 36' 26''.

Otra de las correcciones importantes es la debida a la paralaje diurna, abreviadamente paralaje. Si desde el punto en donde estamos miramos al Sol, lo veremos con una cierta distancia cenital (ángulo) z respecto al eje Cenit/Nadir. Si la visual la pudiéramos realizar desde el mismo centro de la Tierra, lo veríamos con otra z', a la diferencia z-z' se llama paralaje solar. No cabe duda que, cuando los puntos Sol, punto en donde se encuentra el observador y centro de la Tierra, están alineados, la distancia del observador al Sol es menor (en un radio terrestre) que la distancia desde el centro de la Tierra al Sol, con lo cual éste se verá relativamente más grande, ya que está más cerca. Naturalmente, desde una estrella el radio de la Tierra es completamente despreciable, y por lo tanto su paralaje.

Por otra parte, por ser elíptica «la órbita del Sol», su paralaje pasará por un máximo y un mínimo. El valor medio adoptado en París en 1986 fue de 8''.8. En cualquier caso, esta corrección es de signo contrario a la de refracción, aunque su orden de magnitud es mucho más pequeño.

Hay otros fenómenos que han de tenerse en cuenta, por ejemplo la depresión del horizonte debido a la altitud del terreno, lo cual hace que se adelante el orto y se atrase el ocaso, o también una serie de derivadas parciales de algunas magnitudes que hemos citado y de otras muchas que ni siquiera apuntamos por su extraordinaria pequeñez relativa.

Con todo lo expuesto llegamos a una expresión final, que representa las horas de sol de un día determinado en un punto determinado de la superficie terrestre.

$$H_T = H_O + R + (-ep) + vs + dH_O]_V + K + ch$$

H_O = arcos $(-\text{tg}\, \varphi \cdot \text{tg}\, \delta)$

R = Representa la corrección por refracción ya estudiada.

ep = Error de paralaje.

vs = Errores debidos a la variable velocidad ascensional, consecuencia lógica de las vicisitudes de la eclíptica.

$dH_O]_v$ = Representa las variaciones de H_O con otras magnitudes.

K = Otros errores mucho más pequeños, no citados.

ch = Corrección por paso de tiempo astronómico a solar.

Vamos a aplicarla a una latitud de referencia, en este caso, Madrid de coordenadas (40° 24' 30''), ya que este es el punto del que parte el *Anuario Astronómico* para los ortos y ocasos.

$$H_{TM} = H_{OM} + R_M + (-ep)_M + vs_M + dH_M + K_M + ch_M$$

Restándolas tendremos la expresión:

$$D = H_{TX} - H_{TM} = (H + R)_X - (H + R)_M$$

En donde todos los términos, menos los dos primeros se anulan dos a dos, ya que pueden ser considerados iguales para nuestros fines, incluso el error de paralaje se hace despreciable en las diferencias.

Si damos valores a la declinación diaria para el intervalo de un año, obtendremos las curvas que se muestran para la corrección por latitud. Estas curvas son de una gran estabilidad con el paso del tiempo. Por curiosidad hemos calculado algunos valores para el año 1900 y para el año 2000 y para el paralelo de 35°, habiendo una diferencia entre sí de 0.02 minutos.

Ignacio del Estal
Meteorólogo

ÍNDICE

ÍNDICE

		Página
Prólogo		3
Calendario para 1991		5

DATOS ASTRONÓMICOS

Comienzo de las estaciones		9
Datos solares:	Eclipses	9
	Horas de orto y ocaso del Sol	10
	Duración teórica de cada día del año	15
	Duración del crepúsculo civil	16
	Número relativo de manchas solares	17
Datos lunares:	Eclipses	19
	Fases lunares	19
Los planetas:	Fechas en las que estarán próximos a la luna	20
	Ortos y ocasos	21

CALENDARIO

Calendario para 1991	25
Enero	26
Febrero	28
Marzo	30
Abril	32
Mayo	34
Junio	36
Julio	38
Agosto	40
Septiembre	42
Octubre	44
Noviembre	46
Diciembre	48
Calendarios musulmán y judío	50

CLIMATOLOGÍA

El tiempo en España durante el año agrícola 1989-1990	53
Comportamiento meteorológico de cada mes y mapas representativos de la distribución de precipitaciones mensuales	54
Resumen del carácter general del año agrícola 1989-1990	78
Mapa pluviométrico de frecuencias del año agrícola 1989-1990	78
Cuadros y mapas del año agrícola 1989-1990. Descripción y enumeración	79
Cuadro de temperatura máxima absoluta	80
Cuadro de temperatura mínima absoluta	82
Mapa de temperatura máxima absoluta	84
Mapa de temperatura mínima absoluta	85
Mapa de precipitación	86
Mapa de número de días de precipitación	87
Mapa de número de días de helada	88
Mapa de número de horas de sol	89
Cuadro de temperatura máxima media	90
Cuadro de temperatura mínima media	92
Cuadro de precipitación total	94
Cuadro de número de días de precipitación	96
Cuadro de número de días de helada	98
Cuadro de número de días de tormenta	100
Cuadro de número de horas de sol	102
Cuadro de rachas máximas de viento	104

Página

FENOLOGÍA

Fenología 109
Organización y evolución en España de los estudios fenológicos 109
Lista de plantas, aves e insectos 111
Mapas fenológicos año 1989-1990 113
Floración del almendro 113
Llegada de la golondrina 116
Caída de la hoja de la vid 118
Caída de la hoja del chopo 120
Estudio comparativo de la caída de la hoja de la vid y la floración del almendro en el año agrícola 1989-1990 122
Informe meteorofenológico del Observatorio de Cáceres 124
Resumen agroclimático del año 1989-1990 131
Consideraciones climáticas sobre incendios forestales en el año agrícola 1989-1990 135
Período invernal: Primera y última helada del año agrícola 1989-1990 140

HIDROMETEOROLOGÍA

Agua precipitada en España peninsular 142
Gráfico de precipitaciones anuales medias 143
Volúmenes de precipitación en millones de metros cúbicos por cuencas en 1989 144
Precipitaciones medias en mm por cuencas en 1989 145
Gráfico secular de la precipitación en Madrid 146
Balance hídrico diario 1989-1990 148
El año meteorológico 1989-1990 149
Balance hídrico a 30-11-89 151
Balance hídrico a 28-2-90 152
Balance hídrico a 31-5-90 153
Balance hídrico a 31-8-90 154

MEDIO AMBIENTE

Medidas de contaminación (lluvia ácida) en la estación BAPMON/EMEP de San Pablo de los Montes (Toledo), La Cartuja (Granada), Roquetas (Tarragona) y Logroño 157

RADIACIÓN SOLAR

Irradiación global diaria y difusa en Murcia-Guadalupe 173
Irradiación global diaria y difusa en Cáceres 175
Irradiación global diaria en Oviedo-«El Cristo» 177

DÍA METEOROLÓGICO MUNDIAL

Día Mundial de la Meteorología para 1991 y foto de los galardonados en 1990 181

COLABORACIONES

El ozono atmosférico se vigila desde la Base Antártica Española, por Juan M.ª Cisneros 187
Características de los vientos en la zona del Estrecho de Gibraltar, por Lorenzo García de Pedraza y Carlos García Vega 188
Modelos agrometeorológicos, por Adolfo Marroquín Santoña 209
La cálida década de los 80, por Enrique Martín García 215
Estudio fenológico sobre el día nupcial de las «hormigas de ala», en Madrid, por Javier Cano Sánchez 218
Los días más lluviosos en España peninsular y Baleares en lo que va de siglo, por Carlos Almarza y Antonio Gómez 222
Ortos y ocasos, por Ignacio del Estal 227

MINISTERIO DE TRANSPORTES, TURISMO
Y COMUNICACIONES

INM INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA