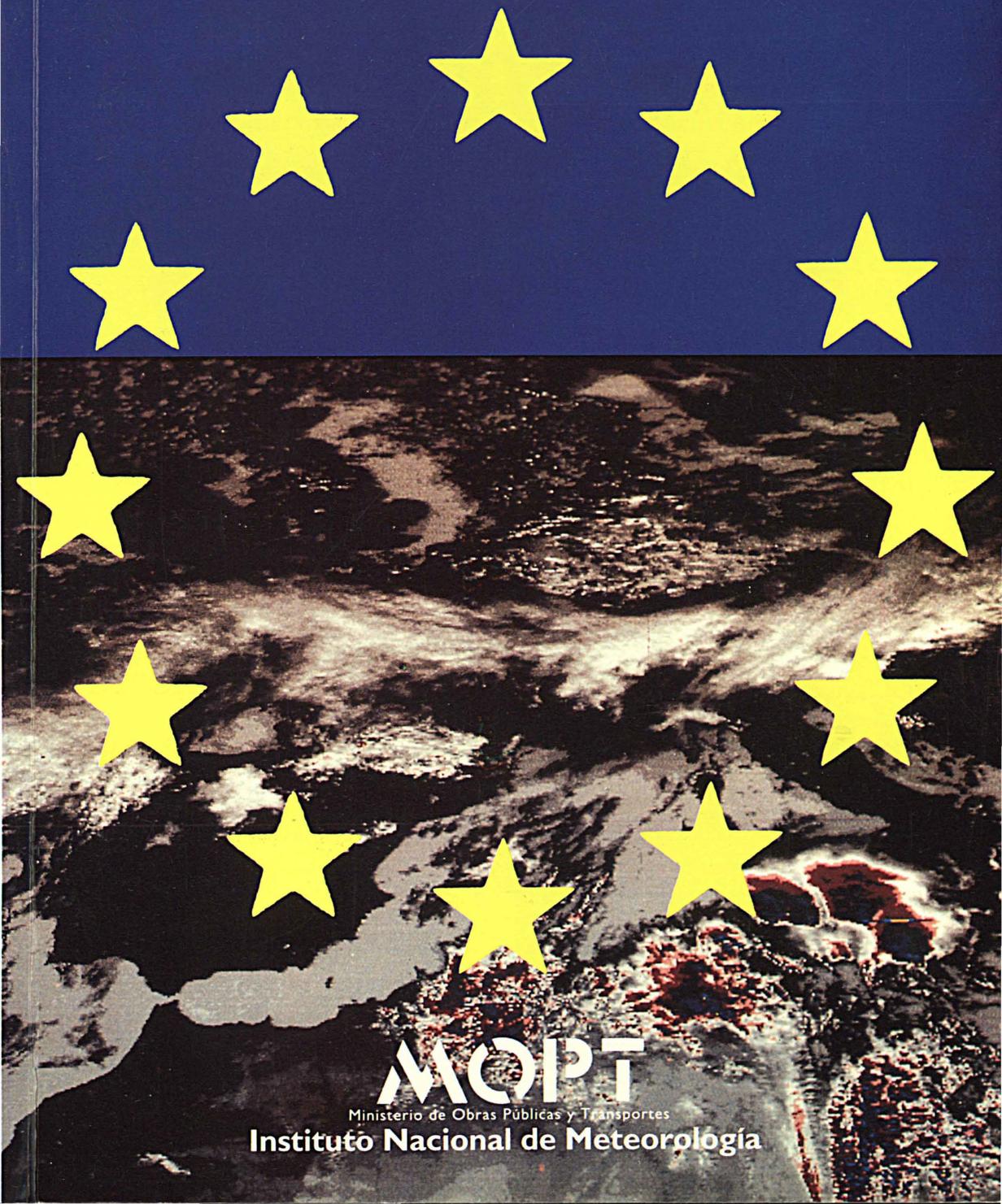


# CALENDARIO METEOROLOGICO 1993



**MOPT**

Ministerio de Obras Públicas y Transportes

**Instituto Nacional de Meteorología**



R°4929

Fig 41

# CALENDARIO METEOROLÓGICO 1993

13 FEB. 1996



**MOPT**  
Ministerio de Obras Públicas y Transportes

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 han estado a cargo de: Carmen Duránte, María Teresa Sánchez Garre, María Cruz López, Pilar García Vega, Esperanza Avelló Miranda e Ismael Baraibar Muela.

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 y Antonio Rodríguez.

La preparación básica de mapas, textos, revisión y todo el contenido fenológico estuvieron a cargo de:  
María Antonia Pallarés, M<sup>a</sup> Cruz Anegón, José del Hoyo García, Mercedes Salto y Carmen Huerta.

Los temas de medio ambiente han sido realizados por:  
Carlos González Frías. Servicio de Medio Ambiente.

Los datos de Radiación Solar han sido preparados por M<sup>a</sup> Teresa Sánchez Fernández, José Montero Cadalso, Juan José Pardo Maínez y César Zancajo Rodríguez del Servicio de Aplicaciones Climatológicas.

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

La publicación ha sido coordinada por:  
Julio Alonso Gómez con la colaboración de Antonio Rodríguez Martínez.

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

El mecanografiado corrió a cargo de Carmen Tierno y Consuelo Gómez.

Las fotografías que aparecen en las separaciones de las distintas Secciones han sido realizadas por Ismael Baraibar López.

La que aparece en Calendario la ha realizado Isabel Martínez Marco.

© Instituto Nacional de Meteorología  
Edita: Secretaría General Técnica  
Centro de Publicaciones  
Ministerio de Obras Públicas y Transportes  
NIP0: 161-92-152-5  
ISBN: 84-7433-867-0  
Depósito Legal: M-133-1993  
Imprime: Técnicas Gráficas FORMA, S. A.  
Impreso en España/Printed in Spain

## PRÓLOGO

*Al igual que cada año me es grato presentar la edición correspondiente a 1993 del Calendario Meteorológico, en el que se incluye un comentario sobre el tema seleccionado por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) como conmemoración del Día Meteorológico Mundial de 1993, que este año versará sobre «Meteorología y Transferencia de Tecnología».*

*Como es de costumbre, en este ejemplar se incluyen las secciones correspondientes a Climatología, Fenología, Hidrometeorología y Radiación Solar, los Calendarios Católico, Judío y Musulmán, y los datos astronómicos relativos a ortos y ocasos del Sol y la Luna, eclipses, etc., cedidos por el Observatorio Astronómico Nacional.*

*Los datos que se incluyen este año son los correspondientes a número de días: de escarcha, con nieve en el suelo, de rocío, de tormenta, y de niebla del período 1961-90, de las capitales de provincia, Ceuta y Melilla.*

*Este año, en cuanto a los mapas fenológicos se refiere, se publican los de caída de las hojas de la vid y del chopo, floración del almendro y llegada de la golondrina.*

*Una vez más quisiera destacar, aprovechando la oportunidad de esta presentación, la desinteresada labor de nuestros colaboradores, responsables de la atención y buen funcionamiento de la Red Climatológica Secundaria*

*del INM, cuyos datos permiten la realización de multitud de estudios climatológicos de todo tipo. A todos ellos mi agradecimiento por su trabajo y dedicación.*

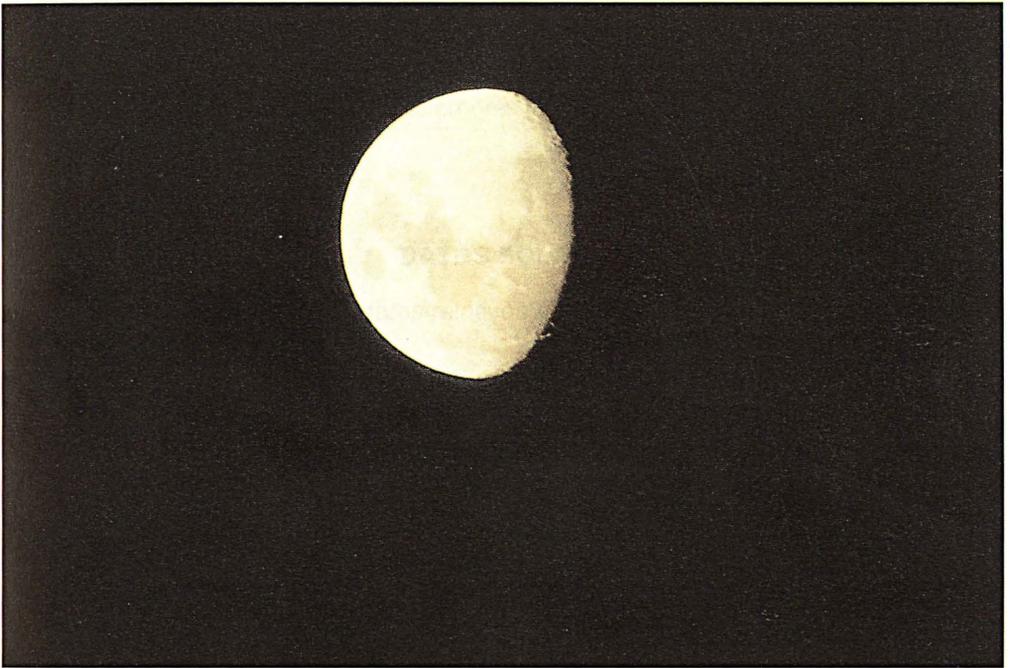
*También quiero destacar la colaboración especial de D. José Mario Giménez de la Cuadra, Director del Centro Meteorológico Zonal del Tajo, referente al centenario del Observatorio Meteorológico de Madrid-Retiro y la colaboración personal de la Subdirección General de Climatología y Aplicaciones y de los Centros Meteorológicos Zonales en la preparación de los originales de la presente publicación.*

**Manuel Bautista Pérez**  
Director General del INM

1993

ENERO					FEBRERO					MARZO						
L	4	11	18	25	L	1	8	15	22	L	1	8	15	22	29	
M	5	12	19	26	M	2	9	16	23	M	2	9	16	23	30	
X	6	13	20	27	X	3	10	17	24	X	3	10	17	24	31	
J	7	14	21	28	J	4	11	18	25	J	4	11	18	25		
V	1	8	15	22	29	V	5	12	19	26	V	5	12	19	26	
S	2	9	16	23	30	S	6	13	20	27	S	6	13	20	27	
D	3	10	17	24	31	D	7	14	21	28	D	7	14	21	28	
ABRIL					MAYO					JUNIO						
L	5	12	19	26	L	3	10	17	<sup>24</sup> / <sub>31</sub>	L	7	14	21	28		
M	6	13	20	27	M	4	11	18	25	M	1	8	15	22	29	
X	7	14	21	28	X	5	12	19	26	X	2	9	16	23	30	
J	1	8	15	22	29	J	6	13	20	27	J	3	10	17	24	
V	2	9	16	23	30	V	7	14	21	28	V	4	11	18	25	
S	3	10	17	24	S	1	8	15	22	29	S	5	12	19	26	
D	4	11	18	25	D	2	9	16	23	30	D	6	13	20	27	
JULIO					AGOSTO					SEPTIEMBRE						
L	5	12	19	26	L	2	9	16	<sup>23</sup> / <sub>30</sub>	L	6	13	20	27		
M	6	13	20	27	M	3	10	17	<sup>24</sup> / <sub>31</sub>	M	7	14	21	28		
X	7	14	21	28	X	4	11	18	25	X	1	8	15	22	29	
J	1	8	15	22	29	J	5	12	19	26	J	2	9	16	23	30
V	2	9	16	23	30	V	6	13	20	27	V	3	10	17	24	
S	3	10	17	24	31	S	7	14	21	28	S	4	11	18	25	
D	4	11	18	25	D	1	8	15	22	29	D	5	12	19	26	
OCTUBRE					NOVIEMBRE					DICIEMBRE						
L	4	11	18	25	L	1	8	15	22	29	L	6	13	20	27	
M	5	12	19	26	M	2	9	16	23	30	M	7	14	21	28	
X	6	13	20	27	X	3	10	17	24	X	1	8	15	22	29	
J	7	14	21	28	J	4	11	18	25	J	2	9	16	23	30	
V	1	8	15	22	29	V	5	12	19	26	V	3	10	17	24	31
S	2	9	16	23	30	S	6	13	20	27	S	4	11	18	25	
D	3	10	17	24	31	D	7	14	21	28	D	5	12	19	26	





# **DATOS ASTRONOMICOS**



## DATOS ASTRONOMICOS PARA 1993

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

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

### COMIENZO DE LAS ESTACIONES

Estación	Mes	Día	Hora
Primavera	Marzo	20	14 h 42 m
Verano	Junio	21	9 h 01 m
Otoño	Septiembre	23	0 h 23 m
Invierno	Diciembre	21	20 h 26 m

### DATOS SOLARES

Se dan a continuación los datos relativos al Sol calculados para el año 1993.

### ECLIPSES

En el año 1993 habrá cuatro eclipses; dos de sol en las fechas y circunstancias que se mencionan a continuación:

*Día 21 de mayo de 1993:* Eclipse parcial de Sol, invisible en España.

*Día 13 de noviembre de 1993:* Eclipse parcial de Sol, invisible en España.

**DIFERENCIAS, EN MINUTOS DE TIEMPO, ENTRE LAS HORAS LOCALES DE LOS ORTOS Y OCASOS DEL SOL  
EN MADRID Y EN LOS DEMÁS PARALELOS DE ESPAÑA**

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

**DIFERENCIAS, EN MINUTOS DE TIEMPO, ENTRE LAS HORAS LOCALES DE LOS ORTOS Y OCASOS DEL SOL  
EN MADRID Y EN LOS DEMÁS PARALELOS DE ESPAÑA**

Mes y día																					Mes y día			
	20°	21°	22°	23°	24°	25°	26°	27°	28°	29°	30°	35°	36°	37°	38°	39°	40°	41°	42°	43°		44°		
Julio	4	+50	+48	+45	+43	+41	+39	+37	+34	+32	+30	+28	+15	+13	+10	+7	+4	+1	+3	+6	+10	+14	Julio	4
	9	49	47	44	42	40	38	36	34	32	30	28	15	12	9	6	4	1	3	6	10	13	9	
	14	47	45	43	41	39	37	35	33	31	29	27	15	12	9	6	3	1	3	6	9	12	14	
	19	45	43	41	39	37	35	33	31	29	29	26	14	11	8	6	3	1	2	5	8	11	19	
	24	42	40	38	36	34	33	31	29	27	25	24	13	10	8	5	3	1	2	5	8	11	24	
	29	40	38	36	34	33	31	29	28	26	24	23	13	10	8	5	3	1	2	5	8	11	29	
Agosto	3	37	35	33	32	30	29	27	25	24	22	21	11	9	7	5	3	+1	2	5	7	10	Agosto	3
	8	33	32	31	29	28	26	25	24	22	21	19	10	8	6	4	2	0	2	4	6	8	8	
	13	30	29	28	27	25	24	23	21	20	19	17	9	8	6	4	2	0	2	4	6	8	13	
	18	27	26	25	24	23	21	20	19	18	17	15	8	7	5	4	2	0	1	3	5	7	18	
	23	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	6	5	4	3	2	0	1	3	5	7	23	
	28	20	19	18	18	17	16	15	14	13	12	11	6	5	4	3	1	0	1	3	4	5	28	
Septbre.	2	16	16	15	14	13	13	12	11	11	10	9	5	4	3	2	1	0	1	2	3	5	Septbre.	2
	7	13	13	12	11	11	10	10	9	8	8	7	4	3	3	2	1	0	1	2	3	4	7	
	12	9	9	8	8	8	7	7	6	6	6	5	2	2	1	1	+1	0	-1	1	2	3	12	
	17	6	6	5	5	5	5	4	4	4	3	3	2	2	1	+1	0	0	0	-1	1	2	17	
	22	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+1	+1	+1	+1	3	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	-1	-1	22	
	27	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	3	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	27	
Octubre	2	6	6	5	5	5	5	4	4	4	3	2	2	2	1	-1	0	0	0	+1	+1	+2	Octubre	2
	7	10	10	9	9	8	8	7	7	6	6	5	3	3	2	1	-1	0	0	1	2	2	7	
	12	13	13	12	11	11	10	10	9	8	8	7	4	3	3	2	1	0	+1	1	2	3	12	
	17	17	16	16	15	14	13	12	12	11	10	9	5	4	3	2	1	0	1	2	3	5	17	
	22	21	20	19	19	18	17	16	15	14	13	12	6	5	4	3	1	0	1	2	3	5	22	
	27	24	23	22	21	20	19	18	17	16	14	13	7	6	5	3	2	0	1	3	4	6	27	
Novbre.	1	28	27	26	24	23	22	21	19	18	17	16	8	7	5	4	2	0	1	3	5	7	Novbre.	1
	6	30	29	28	26	25	23	22	21	19	18	16	9	8	6	4	2	0	2	4	6	8	6	
	11	34	32	31	29	28	26	25	23	22	20	19	11	9	7	5	3	-1	2	4	7	9	11	
	16	38	36	34	32	31	29	27	26	24	22	20	12	9	7	5	3	1	2	5	7	10	16	
	21	41	39	37	35	33	32	30	28	26	24	22	13	10	8	5	3	1	2	5	7	10	21	
	26	43	41	39	37	35	33	31	29	27	26	24	13	10	8	5	3	1	2	5	8	11	26	
Dicbre.	1	44	42	40	38	36	34	32	30	28	27	26	14	11	8	6	3	1	3	6	9	12	Dicbre.	1
	6	46	44	42	40	38	36	34	32	30	28	26	14	11	8	6	3	1	3	6	9	12	6	
	11	48	46	43	41	39	37	35	33	31	29	27	15	12	9	6	3	1	3	6	9	12	11	
	16	48	46	44	41	39	37	35	33	31	29	27	15	12	9	6	4	1	3	6	10	13	16	
	21	49	47	44	42	40	38	36	33	31	29	27	15	12	9	6	4	1	3	6	10	13	21	
	26	49	47	44	42	40	38	36	34	32	30	28	16	13	10	7	4	1	3	6	9	12	26	
	31	48	46	43	41	39	37	35	33	31	29	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.<sup>a</sup> *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.<sup>a</sup> *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.º 29' (N) y su longitud, respecto a Madrid 0 h. 10 min 42 seg (W)

**El cálculo se puede dispone de la siguiente manera:**

Hora de salida del Sol en Madrid.....	6 h 46 min
Corrección por latitud.....	- 1
Corrección por longitud.....	+ 11
Hora de salida en Cáceres .....	6 h 56 min

Hora de la puesta de Sol en Madrid .....	18 h 7 min
Corrección por latitud.....	+ 1
Corrección por longitud.....	+ 11
Hora de la puesta en Cáceres .....	18 h 19 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.º 59' (N), y su longitud, respecto a Madrid, 0 h 26' 03" (E).

Hora de salida del Sol en Madrid.....	6 h 29 min
Corrección por latitud.....	+ 2
Corrección por longitud.....	- 26
Hora de salida en Gerona.....	6 h 5 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 Cáceres.....	17 h 3 min

### LOS DIAS MAS LARGOS Y LOS MAS CORTOS DEL AÑO EN MADRID

Los días más largos serán el 20 y 21 de junio, cuya duración aproximada será de 15 h 4 min, y los más cortos, del 17 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 21 de junio. Y aquéllos en que se pondrá más tarde (a las 19 h 49 min), del 25 de junio al 30 de junio.

Los días del año en que el Sol saldrá más tarde (a las 7 h 38 min) serán del 1 al 7 de enero. Y aquéllos en que se pondrá más pronto (a las 16 h 48 min), del 2 al 13 de diciembre.

### DURACION DEL PRIMER DIA DE CADA MES, EN HORAS Y MINUTOS, EN MADRID

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sepbre.	Octbre.	Novbre.	Dicbre.
9-21	10-08	11-18	12-41	13-57	14-52	15-00	14-18	13-05	11-46	10-28	9-31

### DURACION DEL CREPUSCULO 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).

## NUMERO 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 1992, 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 1992, 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 y 1992 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
50	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	1821	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	166 Máx.
89	118	1830	71 Máx.	1870	139 Máx.	1910	19	1950	84	90	*139
90	90									91	*134
										92	*95

## Cuadro 2

### NÚMEROS RELATIVOS DE MANCHAS SOLARES

Año	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septbr.	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	38
63 .....	20	24	17	29	43	36	20	33	39	35	23	15	28
64 .....	15	18	17	9	10	9	3	9	5	6	7	15	10
65 .....	18	14	12	7	24	16	12	9	17	20	16	17	15
66 .....	28	24	25	49	45	48	57	51	50	57	57	70	47
67 .....	111	94	70	87	67	92	107	77	88	94	126	94	92
68 .....	122	112	92	81	127	110	96	109	117	108	86	110	106
69 .....	104	121	136	107	120	106	97	98	91	96	94	98	106
1970 .....	112	128	103	110	128	107	113	93	99	37	95	84	105
71 .....	91	79	61	72	58	50	81	61	50	52	63	82	67
72 .....	62	88	80	63	81	38	77	77	64	61	42	45	69
73 .....	43	43	46	58	42	40	23	26	59	31	24	23	38
74 .....	28	26	21	40	40	36	56	34	40	47	25	21	35
75 .....	19	12	12	5	9	11	28	40	14	9	19	8	16
76 .....	8	4	22	19	12	12	2	16	14	21	5	15	13
77 .....	16	23	9	13	19	39	21	30	44	44	29	43	28
78 .....	52	94	77	100	83	95	70	58	138	125	98	123	93
79 .....	167	138	138	102	134	150	159	142	138	186	183	176	155
80 .....	160	155	126	164	180	157	136	135	155	165	148	174	154
1981 .....	114	144	134	156	126	90	144	158	169	161	136	147	140
82 .....	111	164	154	123	81	110	103	106	119	115	98	126	118
83 .....	84	51	66	90	100	77	82	72	51	56	33	33	67
84 .....	63	84	83	70	76	46	37	25	14	13	20	17	46
85 .....	17	16	12	16	24	24	31	7	4	19	16	17	17
86 .....	2	23	15	19	14	1	18	7	4	6	5	4	10
87 .....	10	19	15	40	33	17	33	42	33	28	29	30	28
88 .....	59	40	76	99	60	101	88	133	114	121	127	138	96
89 .....	161	165	131	131	139	196	173	167	202	158	173	193	166
90 .....	179	128	162	140	132	105	139	200	125	120	119	116	139
1991 .....	136	167	141	140	121	169	173	176	125	144	108	144	134
1992 .....	150	161	106	99	73	65	*84	*64	*62	**92	**90	**88	**95

\* : Provisionales.

\*\* : Predicciones.

## 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 1993 se producirán dos eclipses de luna, visibles en España, en las fechas siguientes:

Día 4 de junio de 1993. Eclipse total de Luna, invisible en España.

Día 29 de noviembre de 1993. Eclipse total de Luna, visible en España.

#### Datos principales:

Principio del eclipse, entrada en penumbra .....	3 h 27 m
Principio del eclipse, entrada en sombra .....	4 h 40 m
Principio del eclipse total .....	6 h 02 m
Medio del eclipse .....	6 h 26 m
Fin del eclipse total .....	6 h 50 m
Fin del eclipse, salida de sombra .....	8 h 12 m
Fin del eclipse, salida de la penumbra .....	9 h 25 m
Valor de la máxima fase (Luna = 1) .....	1,092

### 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 1993 se dan en el cuadro siguiente:

#### FECHAS DE LAS FASES LUNARES PARA 1993

	Nueva 	Creciente 	Llena 	Menguante 
Enero .....	22	1-30	8	15
Febrero .....	21	—	6	13
Marzo .....	23	1-31	8	15
Abril .....	21	29	6	13
Mayo .....	21	28	6	13
Junio .....	20	26	4	12
Julio .....	19	26	3	11
Agosto .....	17	24	2	10
Septiembre .....	16	22	1-30	9
Octubre .....	15	22	30	8
Noviembre .....	13	21	29	7
Diciembre .....	13	20	28	6

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 1 y 15 de enero.

### 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 un astro. Pero cuando menos se espera, comienza a brillar un "lucero" o varios. Un lucero no es una estrella, pues no tiene luz propia, sino un planeta de los que, igual que la Tierra, giran en torno al Sol y reflejan su luz. Una luz que es tranquila, no parpadeante como el centelleo de las estrellas, que pocos minutos después salpican la bóveda celeste.

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

Los luceros de la tarde (vespertinos) o de la mañana (matutinos) no son cada mes los mismos. En los cuadros siguientes se dan los días 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 ESTARAN PROXIMOS A LA LUNA EN 1993

	Venus	Marte	Júpiter	Saturno
Enero	27	—	14	—
Febrero	25	4	10	—
Marzo	24	3-31	10	20
Abril	19	29	6	16
Mayo	18	27	3-30	14
Junio	16	24	27	10
Julio	16	23	24	7
Agosto	15	20	21	4-31
Septiembre	14	18	17	27
Octubre	14	16	—	24
Noviembre	12	—	12	20
Diciembre	—	—	10	18

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

Año 1993	MES	Día	Venus				Marte				Júpiter				Saturno			
			Sale		Pone		Sale		Pone		Sale		Pone		Sale		Pone	
			h	min	h	min	h	min	h	min	h	min	h	min	h	min	h	min
Enero .....	1	10	15	20	45	17	21	8	45	0	33	12	13	9	44	19	49	
	11	10	00	21	03	16	20	7	50	23	57	11	36	9	06	19	17	
	21	9	41	21	17	15	18	6	53	23	19	10	57	8	29	18	44	
	31	9	18	21	28	14	27	6	03	22	43	10	15	7	53	18	11	
Febrero .....	10	8	52	21	34	13	43	5	18	22	02	9	39	7	17	17	37	
	20	8	21	21	32	13	05	4	38	21	18	8	58	6	41	17	04	
Marzo .....	2	7	45	21	20	12	32	4	02	20	34	8	17	6	05	16	31	
	12	7	02	20	52	12	04	3	30	19	50	7	36	5	30	15	55	
	22	6	11	20	02	11	40	3	01	19	07	6	51	4	53	15	24	
Abril.....	1	5	20	18	53	11	19	2	34	18	19	6	11	4	16	14	49	
	11	4	36	17	42	11	01	2	08	17	29	5	25	3	39	14	15	
Mayo .....	1	3	36	16	11	10	30	1	19	15	59	4	01	2	25	13	04	
	11	3	16	15	51	10	17	0	54	15	17	3	20	1	47	12	27	
	21	2	59	15	43	10	04	0	29	14	35	2	39	1	09	11	50	
	31	2	43	15	43	9	53	0	05	13	55	2	00	0	30	11	12	
Junio .....	10	2	29	15	49	9	43	23	40	13	16	1	20	23	51	10	33	
	20	2	18	15	59	9	33	23	14	12	39	0	42	23	12	9	53	
	30	2	09	16	11	9	23	22	49	12	03	0	04	22	32	9	12	
Julio.....	10	2	04	16	25	9	14	22	23	11	29	23	27	21	52	8	31	
	20	2	03	16	40	9	05	21	58	10	56	22	50	21	12	7	49	
	30	2	07	16	54	8	57	21	32	10	23	22	14	20	31	7	06	
Agosto .....	9	2	15	17	05	8	49	21	06	9	52	21	38	19	50	6	23	
	19	2	29	17	13	8	41	20	41	9	21	21	03	19	09	5	40	
	29	2	46	17	17	8	34	20	16	8	51	20	28	18	23	4	53	
Septiembre.	8	3	06	17	16	8	28	19	52	8	22	19	53	17	42	4	10	
	18	3	28	17	12	8	22	19	28	7	52	19	08	17	01	3	27	
	28	3	50	17	05	8	17	19	03	7	24	18	44	16	20	2	46	
Octubre .....	8	4	12	16	56	8	12	18	43	6	55	18	10	15	40	2	04	
	18	4	35	16	46	8	08	18	22	6	27	17	36	15	00	1	23	
	28	4	58	16	36	8	05	18	03	6	02	16	58	14	20	0	44	
Noviembre.	7	5	21	16	27	8	02	17	46	5	30	16	28	13	41	0	05	
	17	5	46	16	20	7	59	17	30	5	01	15	54	13	03	23	27	
	27	6	10	16	15	7	55	17	17	4	32	15	20	12	14	22	40	
Diciembre..	7	6	35	16	16	7	51	17	06	4	03	14	46	11	47	22	14	
	17	6	58	16	21	7	47	16	57	3	33	14	12	11	09	21	38	
	27	7	17	16	32	7	40	16	50	3	02	13	37	10	32	21	03	
Enero 1994	1	7	26	16	40	7	38	16	47	2	48	13	17	10	16	20	44	





*Calendario solar Paseo Marítimo de Palma de Mallorca.  
Foto: realizada por Isabel Martínez Marco*

# CALENDARIO



## CALENDARIO 1993

En las páginas siguientes se incluye, para cada uno de los meses del año, el calendario para 1993. En él aparecen para cada día la salida y puesta del Sol en Madrid, el Santoral y las fiestas. También la salida y puesta de Luna, especificando las fases lunares con los siguientes símbolos:

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

En la página contigua a cada hoja mensual del Calendario figuran el número medio de días de escarcha, con nieve en el suelo, de rocío, de tormentas y de niebla de las capitales de provincia (Ceuta y Melilla) en el período 1961-1990, 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

Observatorio	Altitud en m	Número de días de escarcha	Número de días con nieve en el suelo	Número de días de rocío	Número de días de tormenta	Número de días de niebla	Período
Albacete.....	699	11,3	0,0	0,1	0,1	4,3	67-86
Alicante.....	82	0,5	0,0	5,9	0,1	0,5	61-85
Almería.....	6	0,0	0,0	0,7	0,2	0,5	72-90
Avila.....	1.131	13,5	2,0	1,1	0,1	3,2	61-90
Badajoz.....	175	1,3	0,0	1,5	0,2	1,3	61-90
Barcelona.....	177	0,2	0,1	0,1	0,2	1,7	64-85
Bilbao.....	325	2,5	0,4	1,7	1,0	2,3	62-88
Burgos.....	854	13,0	3,4	0,9	0,0	8,3	61-90
Cáceres.....	405	4,4	0,1	6,2	0,3	5,1	61-88
Cádiz.....	226	0,2	0,0	5,0	1,3	2,2	67-90
Castellón.....	35	1,2	0,0	3,6	0,2	1,7	62-85
Ciudad Real.....	628	3,2	0,0	0,6	0,0	2,5	61-90
Córdoba.....	91	7,4	0,1	3,0	0,4	9,1	62-90
Cuenca.....	955	13,3	1,3	1,3	0,1	2,5	62-85
Gerona.....	96	0,6	0,9	0,1	0,2	5,4	74-85
Granada.....	687	8,3	0,4	2,9	0,2	3,1	61-90
Guadalajara.....	639	12,7	1,0	1,7	0,1	4,3	62-88
Huelva.....	19	0,0	0,0	8,1	0,6	1,9	61-90
Huesca.....	541	8,6	1,4	0,0	0,2	7,3	63-85
Jaén.....	580	2,3	1,0	5,2	0,1	4,2	61-82
La Coruña.....	57	2,3	0,2	2,9	1,5	1,6	63-89
Logroño.....	365	9,2	—	8,2	0	6,2	76-90
Lugo.....	444	8,1	2,3	0,4	1,2	7,4	70-89
León.....	913	13,2	3,9	1,6	0,1	7,7	61-90
Lérida.....	192	5,5	0,7	3,7	0,0	12,3	61-86
Madrid.....	667	10,3	0,8	7,7	0,1	8,8	61-85
Málaga.....	12	0,2	—	5,0	0,7	0,6	61-90
Murcia.....	75	0,6	—	5,3	0,1	1,0	68-84
Navacerrada.....	1.890	2,0	—	0,1	0,2	4,6	61-90
Orense.....	143	8,4	0,4	4,9	0,9	9,4	73-89
Oviedo.....	336	6,0	—	6,9	1,1	4,6	73-90
Palencia.....	738	4,8	0,7	0,2	0,1	10,7	61-88
Pamplona.....	453	5,1	2,5	3,2	0,4	5,7	75-90
Ponferrada.....	544	12,7	—	1,9	0,4	6,1	61-90
Pontevedra.....	108	1,2	—	1,0	0,1	0,4	64-85
Salamanca.....	782	9,7	1,0	0,1	0,1	7,3	62-90
San Sebastián.....	258	2,7	1,0	1,3	1,5	6,1	61,88
Santander.....	64	1,5	0,1	5,0	1,1	5,3	61-90
Segovia.....	1.005	3,4	1,1	0,0	0,0	3,5	61-90
Sevilla.....	27	2,7	0,0	3,7	0,7	6,6	63-90
Soria.....	1.082	9,5	2,7	2,4	0,0	3,7	61-90
Talavera Real.....	185	8,6	—	1,8	0,3	7,6	61-90
Tarragona.....	36	0,4	—	0,0	0,1	0,6	73-87
Teruel.....	884	11,9	1,2	0,5	0,0	2,5	68-84
Toledo.....	540	6,3	0,5	2,9	0,0	5,7	62-85
Valencia.....	13	0,3	0,0	3,3	0,2	1,9	67-85
Valladolid.....	734	11,7	0,9	1,8	0,1	12,3	61-90
Vitoria.....	508	5,3	4,3	2,6	0,6	5,4	74-85
Zamora.....	655	9,2	0,9	1,6	0,1	9,7	62-90
Zaragoza.....	247	2,3	0,2	0,5	0,1	6,6	61-89
Palma de Mallorca.....	3	0,6	0,0	5,1	0,7	0,0	78-90
Mahón.....	82	1,0	0,0	17,2	1,5	1,5	71-90
Ibiza.....	11	0,5	0,0	8,3	0,5	1,1	61-90
Sta. Cruz de Tenerife.....	35	0,0	0,0	0,1	0,3	0,0	63-85
Los Rodeos.....	617	0,0	—	4,8	0,5	5,6	61-90
Las Palmas.....	8	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	67-82
Ceuta.....	2	0,0	—	1,8	0,9	0,8	61-83
Melilla.....	55	0,0	—	9,6	1,3	0,1	71-90

El signo (—) indica que no se dispone de datos

## ENERO 1993

Día	SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fa- ses				
	Sale		Pone			Sale		Pone						
	h	m	h	m		h	m	h	m					
V	1	7	38	16	59	Sta. María Madre de Dios. Nombre de Jesús				11	39	0	22	☾
S	2	7	38	16	59	Basilio Magno, ob.; Gregorio Nacianceno				12	8	1	22	
D	3	7	38	17	00	Florencio, ob.; Genoveva, vg.				12	41	2	23	
L	4	7	38	17	01	Rigoberto, ob.; Aquilino				13	20	3	26	
M	5	7	38	17	02	Telesforo, Pp.; Eduardo, rey				14	07	4	29	
M	6	7	38	17	03	Epifanía del Señor. Los Santos Reyes				15	04	5	31	
J	7	7	38	17	04	Raimundo de Peñafort, dr.				16	09	6	27	
V	8	7	37	17	05	Severino; Eduardo				17	20	7	18	☺
S	9	7	37	17	06	Eulogio de Córdoba				18	35	8	02	
D	10	7	37	17	07	Bautismo del Señor				19	50	8	40	
L	11	7	37	17	08	Salvio, m.; Alejandro, ob., m.				21	04	9	14	
M	12	7	37	17	09	Bautismo del Señor				22	17	9	45	
M	13	7	36	17	10	Hilario, ob. dr.; Gumersindo				23	28	10	16	
J	14	7	36	17	11	Félix; Eufasio, ob.				—	—	10	47	
V	15	7	36	17	12	Pablo, erm.; Mauro				0	39	11	21	☾
S	16	7	35	17	13	Marcelo, Pp.; Fulgencio				1	48	11	58	
D	17	7	35	17	15	II del T.O. Antonio, ob. (Antón), Mariano, m.				2	54	12	41	
L	18	7	34	17	16	Moisés y Leonardo, m.; Beatriz				3	57	13	28	
M	19	7	34	17	17	Canuto, rey; Mario, m.				4	53	14	22	
M	20	7	33	17	18	Fructuoso, ob.				5	43	15	19	
J	21	7	32	17	19	Inés, vg.; Epifanio ob.				6	26	16	19	
V	22	7	32	17	20	Vicente, m.; Gaudencio, ob.				7	03	17	20	
S	23	7	31	17	22	Idelfonso, ob.; Armando, ob.				7	34	18	20	☺
D	24	7	30	17	23	III del T.O. Francisco de Sales, ob., dr.				8	02	19	19	
L	25	7	30	17	24	Conversión de San Pablo				8	28	20	17	
M	26	7	29	17	25	Timoteo y Tito, obs.; Paula				8	53	21	14	
M	27	7	28	17	26	Angela de Mérici, vg.				9	17	22	12	
J	28	7	27	17	28	Tomás de Aquino, dr.; Tirso, ob.				9	42	23	10	
V	29	7	26	17	29	Valerio, ob.; Pedro Nolasco				10	09	—	—	
S	30	7	26	17	30	Lesmes, ob.; Martina vg. m.				10	39	0	10	
D	31	7	25	17	31	IV del T.O. Juan Bosco; Ciro, m.				11	14	1	13	

## MES DE FEBRERO

Observatorio	Altitud en m	Número de días de escarcha	Número de días con nieve en el suelo	Número de días de rocío	Número de días de tormenta	Número de días de niebla	Período
Albacete.....	699	8,7	0,6	0,0	0,1	3,1	67-85
Alicante.....	82	0,4	0,0	2,2	0,3	0,6	61-85
Almería.....	6	0,0	0,0	0,7	0,3	0,7	72-90
Ávila.....	1.131	9,8	1,8	1,9	0,1	1,9	61-90
Badajoz.....	175	0,5	0,0	2,0	0,2	0,8	61-90
Barcelona.....	177	0,4	0,0	0,4	0,5	2,0	64-85
Bilbao.....	325	2,0	0,2	1,3	1,4	2,0	62-88
Burgos.....	854	9,5	3,0	1,1	0,1	4,3	61-90
Cáceres.....	405	3,2	0,4	5,8	0,4	2,7	61-88
Cádiz.....	226	0,0	0,0	3,3	0,9	1,0	67-90
Castellón.....	35	0,0	0,0	2,9	0,3	1,0	63-85
Ciudad Real.....	628	2,0	0,0	0,8	0,2	1,4	61-90
Córdoba.....	91	3,1	0,0	2,0	0,7	6,2	62-90
Cuenca.....	955	10,4	0,5	1,1	0,1	1,1	61-85
Gerona.....	96	0,0	0,3	0,0	0,3	6,0	74-85
Granada.....	687	4,5	0,2	4,3	0,2	1,7	61-90
Guadalajara.....	639	11,0	0,8	2,5	0,6	1,8	61-88
Huelva.....	19	0,0	0,0	6,2	0,4	1,5	61-90
Huesca.....	541	9,9	0,1	0,0	0,3	2,1	63-85
Jaén.....	580	2,0	0,6	2,1	0,7	3,4	69-83
La Coruña.....	57	0,6	0,2	2,0	1,8	1,6	64-84
Logroño.....	365	7,6	—	5,8	0,2	3,9	76-90
Lugo.....	444	7,0	2,7	5,1	1,1	5,0	70-89
León.....	913	11,3	2,6	2,6	0,1	3,2	61-90
Lérida.....	192	2,6	0,3	4,4	0,2	5,4	61-86
Madrid.....	667	6,5	0,9	7,9	0,4	7,3	61-84
Málaga.....	12	0,1	—	3,8	0,6	1,2	61-90
Murcia.....	75	0,4	—	3,7	0,1	0,7	68-84
Navacerrada.....	1.890	1,0	—	0,1	0,1	3,1	61-90
Orense.....	143	7,5	0,0	5,9	0,7	5,4	73-89
Oviedo.....	336	3,8	—	5,2	0,7	6,1	73-90
Palencia.....	738	5,7	0,2	0,4	0,0	3,9	61-88
Pamplona.....	453	4,8	1,7	2,6	0,5	3,6	75-90
Ponferrada.....	544	8,7	—	2,4	0,1	1,3	61-90
Pontevedra.....	108	0,2	—	0,6	0,7	0,4	64-85
Salamanca.....	782	6,7	0,5	0,4	0,1	3,1	62-90
San Sebastián.....	258	1,8	0,9	1,5	1,6	4,4	62-88
Santander.....	64	1,3	0,4	4,0	1,4	5,0	61-90
Segovia.....	1.005	2,2	0,9	0,2	0,2	1,5	61-90
Sevilla.....	27	1,2	0,0	3,5	0,8	4,7	67-90
Soria.....	1.082	6,6	2,1	1,8	0,0	1,4	61-90
Talavera Real.....	185	4,6	—	1,7	0,6	4,7	61-90
Tarragona.....	36	0,0	—	0,0	0,2	0,4	73-87
Teruel.....	884	9,4	0,7	0,8	0,0	1,9	67-85
Toledo.....	540	2,8	0,4	1,9	0,4	2,3	63-84
Valencia.....	13	0,0	0,0	2,4	0,4	1,7	67-85
Valladolid.....	734	10,1	0,7	2,8	0,1	4,1	61-90
Vitoria.....	508	2,6	2,8	1,6	0,4	3,6	74-85
Zamora.....	655	5,7	0,6	2,8	0,1	3,3	62-90
Zaragoza.....	247	1,3	0,1	0,4	0,1	1,5	61-89
Palma de Mallorca.....	3	0,5	0,1	3,0	0,4	0,5	78-90
Mahón.....	82	0,9	0,0	14,2	1,8	1,6	71-90
Ibiza.....	11	0,7	0,0	5,1	0,4	1,1	61-90
Sta. Cruz de Tenerife..	35	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	63-85
Los Rodeos.....	617	0,0	—	2,5	0,7	5,6	61-90
Las Palmas.....	8	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	67-79
Ceuta.....	2	0,0	—	0,8	1,3	1,1	61-83
Melilla.....	55	0,0	—	5,8	1,6	0,6	71-90

El signo (—) indica que no se dispone de datos

## FEBRERO 1993

Día	SOL					SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fa- ses
	Sale		Pone		Sale		Pone		Fa- ses		
	h	m	h	m			h	m		h	
L	1	7	24	17	32	Brígida, vg.; Severo, ob.	11	57	2	12	
M	2	7	23	17	34	Presentación del Señor	12	47	3	12	
M	3	7	22	17	35	Blas, ob.; Oscar, ab.	13	46	4	10	
J	4	7	21	17	36	Andrés Corsini, ob.; Juan del Brito	15	53	5	03	
V	5	7	20	17	37	Isidoro, ob. y Agueda, m.	16	06	5	51	
S	6	7	19	17	38	Pablo Miki y compañeros, mm.; Garcón	17	23	6	32	☺
D	7	7	17	17	40	V. del T.O. Ricardo, rey; Moisés, etc.	18	39	7	09	
L	8	7	16	17	41	Jerónimo Emiliani; Honorato, ob.; J. de Mata	19	55	7	43	
M	9	7	15	17	42	Cirilo, dr.; Abelardo, ob.; Apolonia	21	10	8	15	
M	10	7	14	17	43	Escolástica; Ireneo	22	24	8	48	
J	11	7	13	17	45	Nuestra Señora de Lourdes; Lázaro, ob.	23	36	9	22	
V	12	7	12	17	46	Julián y Modesto, mm.	—	—	9	59	
S	13	7	10	17	47	Benigno; Gregorio II, Pp.	0	45	10	40	☾
D	14	7	09	17	48	VI del T.O. Valentín, Cirilo y Metodio	1	50	11	27	
L	15	7	08	17	49	Faustino, Saturnino, mm.; Jovita	2	49	12	19	
M	16	7	06	17	51	Juliana, vg.; Onésimo, ob.	3	41	13	14	
M	17	7	05	17	52	Los siete servitas	4	25	14	13	
J	18	7	04	17	53	Eladio, ob., dr.; Secundino, m.	5	04	15	13	
V	19	7	02	17	54	Alvaro de Córdoba, Conrado, Gabino	5	37	16	12	
S	20	7	01	17	55	Nemesio, m.; Eleuterio, ob.	6	06	17	11	
D	21	7	00	17	56	VII del T.O. Pedro Damián, ob., dr.; Severiano	6	32	18	09	☺
L	22	6	58	17	58	La Cátedra de San Pedro	6	57	19	07	
M	23	6	57	17	59	Policarpo, ob., m. Lázaro	7	22	20	05	
M	24	6	55	18	00	Miércoles de Ceniza. Primitiva, Lucio.	7	47	21	02	
J	25	6	54	18	01	Lisarco; Sebastián de Aparicio	8	13	22	01	
V	26	6	52	18	02	Fortunato, m.; Porfirio, ob.	8	42	23	01	
S	27	6	51	18	03	Gabriel de la Dolorosa; Baldomero	9	15	—	—	
D	28	6	49	18	04	I de Cuaresma. Román, Emma, Rufino y Cayo	9	53	0	01	

## MES DE MARZO

Observatorio	Altitud en m	Número de días de escarcha	Número de días con nieve en el suelo	Número de días de rocío	Número de días de tormenta	Número de días de niebla	Período
Albacete.....	699	5,9	0,1	0,1	0,4	1,6	67-85
Alicante.....	82	0,1	0,0	2,0	0,6	0,5	61-85
Almería.....	6	0,0	0,0	0,8	0,1	0,7	72-90
Avila.....	1.131	9,5	1,0	2,6	0,2	1,7	61-90
Badajoz.....	175	0,0	0,0	2,2	0,4	0,4	61-90
Barcelona.....	177	0,1	0,0	0,1	0,9	1,6	64-85
Bilbao.....	325	2,1	0,0	3,3	1,2	2,2	62-88
Burgos.....	854	9,2	1,6	3,1	0,2	2,0	61-90
Cáceres.....	405	2,1	0,1	6,5	0,3	1,7	62-88
Cádiz.....	226	0,0	0,0	2,6	1,4	0,8	67-90
Castellón.....	35	0,0	0,0	2,2	0,5	1,6	62-85
Ciudad Real.....	628	0,8	0,0	1,2	0,6	0,6	61-90
Córdoba.....	91	1,1	0,1	2,0	1,0	4,5	62-90
Cuenca.....	955	8,1	0,5	3,2	0,2	0,7	61-85
Gerona.....	96	0,0	0,0	2,0	1,5	5,1	74-85
Granada.....	687	1,8	0,1	6,0	0,7	1,1	63-90
Guadalajara.....	639	7,7	0,6	5,1	0,8	1,0	61-88
Huelva.....	19	0,0	0,0	4,3	0,7	1,1	61-90
Huesca.....	511	7,5	0,0	0,0	0,7	1,1	63-85
Jaén.....	580	0,8	0,0	41,2	0,5	2,0	67-81
La Coruña.....	57	0,1	0,0	2,4	1,4	1,4	64-88
Logroño.....	365	6,6	—	11,8	0,1	0,9	76-90
Lugo.....	444	7,0	1,2	8,1	1,0	5,4	70-89
León.....	913	10,6	1,0	4,0	0,3	1,6	61-90
Lérida.....	192	1,6	0,0	6,6	0,2	2,6	61-85
Madrid.....	667	3,2	0,4	9,5	0,5	4,2	64-85
Málaga.....	12	0,0	—	4,1	0,8	0,9	61-90
Murcia.....	75	0,4	—	3,8	0,4	1,2	68-84
Navacerrada.....	1.890	2,6	—	0,4	0,5	3,0	61-90
Orense.....	143	4,3	0,0	8,8	0,5	3,1	73-89
Oviedo.....	336	2,8	—	8,7	1,2	5,7	73-90
Palencia.....	738	8,1	0,1	1,5	0,3	1,8	61-88
Pamplona.....	453	3,5	0,7	5,8	1,2	1,7	76-90
Ponferrada.....	544	4,9	—	6,7	0,1	0,4	61-90
Pontevedra.....	108	0,1	—	0,2	0,7	1,1	64-85
Salamanca.....	782	5,2	0,2	1,2	0,2	1,7	64-90
San Sebastián.....	258	1,1	0,1	3,1	1,6	5,4	61-88
Santander.....	64	0,6	0,1	5,8	1,5	6,3	61-90
Segovia.....	1.005	2,9	0,8	0,1	0,1	0,7	61-90
Sevilla.....	27	0,3	0,0	2,5	1,3	4,7	67-90
Soria.....	1.082	4,4	1,0	3,3	0,1	0,9	61-90
Talavera Real.....	185	2,0	—	5,1	0,8	2,7	61-90
Tarragona.....	36	0,0	—	0,0	0,6	0,8	73-87
Teruel.....	884	7,7	0,8	1,9	0,1	1,6	67-85
Toledo.....	540	0,9	0,2	1,1	0,5	1,5	62-84
Valencia.....	13	0,0	0,0	2,7	0,5	1,8	67-85
Valladolid.....	734	7,7	0,2	5,1	0,1	1,6	61-90
Vitoria.....	508	3,3	0,9	3,6	0,3	2,4	73-85
Zamora.....	655	3,0	0,2	4,7	0,2	2,7	62-90
Zaragoza.....	247	0,7	0,0	0,6	0,2	1,0	61-89
Palma de Mallorca.....	3	0,2	0,0	3,2	1,4	0,8	78-90
Mahón.....	82	0,5	0,0	16,0	1,9	2,7	71-90
Ibiza.....	11	0,3	0,0	5,5	0,6	1,7	61-90
Sta. Cruz de Tenerife..	35	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	64-86
Los Rodeos.....	617	0,0	—	2,3	0,1	5,8	61-90
Las Palmas.....	8	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	67-83
Ceuta.....	2	0,0	—	0,7	0,9	1,6	61-83
Melilla.....	55	0,0	—	5,6	1,0	1,0	71-90

El signo (-) indica que no se dispone de datos

## MARZO 1993

Día	SOL					SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fa- ses
	Sale		Pone		Sale		Pone				
	h	m	h	m	h		m	h	m		
L	1	6	48	18	06	Rosendo, ob.; Antonina, m.	10	39	1	00	☾
M	2	6	46	18	07	Simplicio, Pp.; Heraclio	11	32	1	57	
M	3	6	45	18	08	Emeterio; Celedonio, m.	12	33	2	50	
J	4	6	43	18	09	Casimiro	13	41	3	39	
V	5	6	42	18	10	Adrián, m.; Teófilo, ob.	14	54	4	22	
S	6	6	40	18	11	Olegario, ob; Saturnino, m.; Virgilio	16	09	5	01	
D	7	6	39	18	12	II de Cuaresma. Perpetua y Felicidad, mm.	17	25	5	36	
L	8	6	37	18	13	Juan de Dios	18	42	6	10	☺
M	9	6	36	18	14	Francisca Romana; Paciano, ob.	19	58	6	43	
M	10	6	34	18	15	Víctor y Alejandro, mm.	21	14	7	17	
J	11	6	32	18	17	Constantino; Aúrea; Domingo Savio	22	27	7	55	
V	12	6	31	18	18	Inocencio I, Pp.; Maximiliano, m.	23	36	8	36	
S	13	6	29	18	19	Rodrigo y Salomón, mm.	—	—	9	22	
D	14	6	27	18	20	III de Cuaresma. Matilde, emperatriz	00	40	10	13	
L	15	6	26	18	21	Raimundo de Fitero	1	35	11	09	☾
M	16	6	24	18	22	Ciriaco, Heriberto, ob.	2	23	12	08	
M	17	6	23	18	23	Patricio, ob.; Gertrudis	3	04	13	07	
J	18	6	21	18	24	Cirilo de Jerusalén	3	39	14	06	
V	19	6	19	18	25	Patriarca San José	4	09	15	05	
S	20	6	18	18	26	Martín de Dumio; Anatolio	4	36	16	03	
D	21	6	16	18	27	IV de Cuaresma. Serapio, Fabiola, Benito	5	02	17	01	
L	22	6	14	18	28	Bievenido y Deogracias, ob.	5	26	17	58	
M	23	6	13	18	29	Toribio de Mogrovejo, ob.	5	51	18	56	☺
M	24	6	11	18	30	Diego de Cádiz; Berta	6	17	19	55	
J	25	6	9	18	31	Anunciación del Señor; Desiderio; Dimas	6	46	20	54	
V	26	6	8	18	32	Braulio y Félix, ob.; Casiano, m.	7	18	21	54	
S	27	6	6	18	33	Ruperto, ob.; Augusta y Lidia	7	54	22	53	
D	28	6	5	18	34	V de Cuaresma. Cástor y Doroteo, mm.	8	37	23	50	
L	29	6	3	18	35	Eustaquio ob.; Jonás	9	27	—	—	
M	30	6	1	18	37	Juan Climaco	10	23	0	43	
M	31	6	0	18	38	Benjamín, m.; Balbina	11	26	1	32	☾
						Día 20. Sol en Aries. Comienza la Primavera					

## MES DE ABRIL

Observatorio	Altitud en m	Número de días de escarcha	Número de días con nieve en el suelo	Número de días de rocío	Número de días de tormenta	Número de días de niebla	Período
Albacete.....	699	2,2	0,0	0,3	1,7	1,9	67-85
Alicante.....	82	0,0	0,0	1,2	1,6	0,2	61-85
Almería.....	6	0,0	0,0	0,6	0,9	0,3	72-90
Avila.....	1.131	4,5	0,8	3,1	0,7	2,0	61-90
Badajoz.....	175	0,0	0,0	1,0	1,0	0,2	61-90
Barcelona.....	177	0,0	0,0	0,1	0,8	1,0	67-85
Bilbao.....	325	0,5	0,0	4,9	1,6	2,5	64-87
Burgos.....	854	4,0	0,9	4,3	1,5	2,3	61-90
Cáceres.....	405	0,1	0,0	4,6	1,4	1,2	62-88
Cádiz.....	226	0,0	0,0	2,4	1,3	0,7	65-90
Castellón.....	35	0,0	0,0	4,0	1,0	1,4	63-85
Ciudad Real.....	628	0,4	0,0	1,0	1,7	0,4	61-90
Córdoba.....	91	0,0	0,0	1,3	1,8	3,0	62-90
Cuenca.....	955	3,1	0,0	6,8	1,7	0,7	62-85
Gerona.....	96	0,0	0,0	1,1	1,0	3,9	74-85
Granada.....	687	0,9	0,0	4,2	1,3	1,2	63-90
Guadalajara.....	639	3,6	0,0	7,3	1,4	0,4	63-88
Huelva.....	19	0,0	0,0	3,2	0,9	0,5	63-90
Huesca.....	541	4,7	0,0	0,0	1,7	1,2	63-85
Jaén.....	580	0,0	0,0	0,5	1,7	3,0	69-81
La Coruña.....	57	0,0	0,0	0,8	1,7	1,4	64-76
Logroño.....	365	0,6	—	11,3	1,5	1,4	77-90
Lugo.....	444	2,3	0,5	11,2	1,9	4,2	70-89
León.....	913	6,0	0,1	6,2	1,4	0,7	61-90
Lérida.....	192	0,0	0,0	5,5	1,0	1,1	61-85
Madrid.....	667	0,5	0,1	10,7	1,6	1,4	64-85
Málaga.....	12	0,0	—	2,7	1,2	0,8	61-90
Murcia.....	75	0,0	—	4,3	1,3	0,8	68-84
Navacerrada.....	1.890	1,6	—	0,2	1,1	2,3	61-90
Orense.....	143	2,3	0,0	10,0	1,6	2,9	73-89
Oviedo.....	336	0,9	—	8,9	2,6	8,1	73-90
Palencia.....	738	9,9	0,0	4,2	1,1	1,6	61-88
Pamplona.....	453	1,7	0,2	8,2	0,9	1,6	75-90
Ponferrada.....	544	1,1	—	8,5	0,9	0,2	61-90
Pontevedra.....	108	0,0	—	0,0	0,4	1,1	64-85
Salamanca.....	782	1,4	0,1	1,3	1,4	1,0	62-90
San Sebastián.....	258	0,1	0,0	3,4	2,3	8,4	63-87
Santander.....	64	0,0	0,0	5,4	1,5	6,0	61-90
Segovia.....	1.005	1,2	0,7	0,3	0,4	1,0	61-90
Sevilla.....	27	0,0	0,0	1,7	2,0	3,4	67-90
Soria.....	1.082	2,2	0,4	5,2	0,6	0,6	61-90
Talavera Real.....	185	0,2	—	1,7	1,8	2,0	61-90
Tarragona.....	36	0,0	—	0,0	0,3	0,6	73-87
Teruel.....	884	3,1	0,2	3,7	1,6	1,2	67-84
Toledo.....	540	0,0	0,0	1,7	1,5	2,4	64-85
Valencia.....	13	0,1	0,0	3,9	0,7	1,5	67-85
Valladolid.....	734	3,2	0,0	6,3	1,1	1,2	61-90
Vitoria.....	508	1,2	0,1	4,6	0,8	2,3	73-84
Zamora.....	655	0,5	0,0	4,0	1,0	0,9	67-90
Zaragoza.....	247	0,1	0,0	0,7	1,2	0,2	61-89
Palma de Mallorca.....	3	0,0	0,0	1,9	1,7	0,5	78-90
Mahón.....	82	0,0	0,0	15,7	1,8	2,5	71-90
Ibiza.....	11	0,0	0,0	4,8	1,0	1,1	61-90
Sta. Cruz de Tenerife..	35	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	64-85
Los Rodeos.....	617	0,0	—	1,4	0,1	5,8	61-90
Las Palmas.....	8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	67-79
Ceuta.....	2	0,0	—	0,7	1,2	3,4	61-83
Melilla.....	55	0,0	—	3,5	1,2	0,4	71-90

El signo (-) indica que no se dispone de datos

## ABRIL 1993

Día	SOL					SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fases
	Sale		Pone		h		m	h	m		
	h	m	h	m							
J	1	5 58	18 39			Hugo y Venancio, ob.; Teodora	12	35	2	16	
V	2	5 56	18 40			Francisco de Paula, erm.	13	46	2	55	
S	3	5 55	18 41			Ricardo, ob.; Sixto, Pp.	14	59	3	30	
D	4	5 53	18 42			Domingo de Ramos. Benito de Palermo	16	14	4	04	
L	5	5 52	18 43			Vicente Ferrer; Irene	17	29	4	37	
M	6	5 50	18 44			Prudencio, ob.; Celestino Pp.	18	45	5	10	☺
M	7	5 18	18 45			Juan Bautista de la Salle	20	01	5	47	
J	8	5 47	18 46			Jueves Santo. Amancio; Dionisio, ob.	21	14	6	27	
V	9	5 45	18 47			Viernes Santo. Casilda, vg.; Arcadio, ob.	22	22	7	12	
S	10	5 44	18 48			Ezequiel; Miguel de los Santos	23	23	8	03	
D	11	5 42	18 49			Pascua de Resurrección. Nuestra Señora del Milagro	—	—	8	58	
L	12	5 40	18 50			Zenón, ob.; Liduvina, vg.	0	18	9	58	
M	13	5 39	18 51			Martín I, Pp.; Hermenegildo, m.	1	00	10	58	☾
M	14	5 37	18 52			Valeriano y Tiburcio, mm.; Samberto	1	38	11	59	
J	15	5 36	18 53			Pedro González; Teluro	2	10	12	58	
V	16	5 34	18 54			Engracia, m.	2	39	13	56	
S	17	5 33	18 55			Aniceto, Pp., m.	3	05	14	54	
D	18	5 31	18 56			II de Pascua. Amadeo; Perfecto, m.	3	30	15	51	
L	19	5 30	18 57			Hermógenes, Rufo	3	55	16	49	
M	20	5 28	18 58			Sulpicio, m.; Teodoro	4	21	17	47	
M	21	5 27	18 59			Simón, ob.; Silvio, m.; Anselmo, ob.	4	48	18	47	☺
J	22	5 26	19 00			Sotero y Cayo, Pps., mm.	5	20	19	47	
V	23	5 24	19 01			Jorge, m.	5	55	20	47	
S	24	5 23	19 02			Fidel de Sigmaringa, m.; Gregorio, ob.	6	36	21	45	
D	25	5 21	19 03			III de Pascua. Marcos Evangelista, Amiano, ob.	7	24	22	40	
L	26	5 20	19 04			Isidoro, dr.	8	19	23	29	
M	27	5 19	19 05			Nuestra Señora de Montserrat	9	20	—	—	
M	28	5 17	19 06			Pedro Chanel, m.	10	25	0	14	
J	29	5 16	19 07			Catalina de Siena, vg., dra.	11	33	0	53	☾
V	30	5 15	19 08			Pío V, Pp.; Amador, m.	12	43	1	29	

## MES DE MAYO

Observatorio	Altitud en m	Número de días de escarcha	Número de días con nieve en el suelo	Número de días de rocío	Número de días de tormenta	Número de días de niebla	Período
Albacete.....	699	0,0	0,0	0,1	3,1	1,5	67-85
Alicante.....	82	0,0	0,0	1,2	2,0	0,3	61-85
Almería.....	6	0,0	0,0	0,8	0,8	0,4	72-90
Avila.....	1.131	0,9	0,0	5,1	1,4	1,1	61-90
Badajoz.....	175	0,0	0,0	0,4	1,2	0,0	61-90
Barcelona.....	177	0,0	0,0	0,0	1,2	0,5	67-85
Bilbao.....	325	0,0	0,0	5,2	2,7	2,0	68-87
Burgos.....	854	0,9	0,1	8,3	3,3	2,5	61-90
Cáceres.....	405	0,0	0,0	4,6	2,0	0,8	61-88
Cádiz.....	226	0,0	0,0	1,2	0,6	0,5	65-90
Castellón.....	35	0,0	0,0	3,3	2,0	1,6	62-85
Ciudad Real.....	628	0,0	0,0	0,4	2,3	0,2	61-90
Córdoba.....	91	0,0	0,0	1,2	1,4	2,1	62-90
Cuenca.....	955	0,6	0,0	8,9	2,9	0,4	63-85
Gerona.....	96	0,0	0,0	0,0	3,0	6,1	74-85
Granada.....	687	0,0	0,0	2,5	1,3	0,8	63-90
Guadalajara.....	639	0,6	0,0	9,5	3,0	0,5	63-86
Huelva.....	19	0,0	0,0	1,8	0,7	0,4	63-90
Huesca.....	541	0,5	0,0	0,0	3,6	1,2	63-85
Jaén.....	580	0,0	0,0	0,1	2,1	2,3	69-81
La Coruña.....	57	0,0	0,0	0,9	1,9	2,6	64-76
Logroño.....	365	0,2	—	13,1	3,5	0,8	77-90
Lugo.....	444	0,7	0,0	12,4	3,0	5,8	70-89
León.....	913	1,0	0,0	8,7	2,7	0,7	61-90
Lérida.....	192	0,0	0,0	3,2	1,9	1,1	61-85
Madrid.....	667	0,1	0,0	9,4	2,2	0,5	64-85
Málaga.....	12	0,0	—	3,2	0,7	0,6	61-90
Murcia.....	75	0,0	—	3,7	1,6	0,9	68-83
Navacerrada.....	1.890	1,1	—	1,2	3,1	1,4	61-90
Orense.....	143	0,7	0,0	7,9	2,3	2,8	73-89
Oviedo.....	336	0,1	—	10,1	3,3	9,4	73-90
Palencia.....	783	6,1	0,0	6,8	2,5	1,2	61-88
Pamplona.....	453	0,4	0,0	6,0	3,5	1,5	76-90
Ponferrada.....	544	0,1	—	6,5	1,8	0,0	61-90
Pontevedra.....	108	0,0	—	0,0	0,9	0,8	64-85
Salamanca.....	782	0,2	0,0	1,0	2,5	0,5	64-90
San Sebastián.....	258	0,0	0,0	3,7	3,4	9,0	63-87
Santander.....	64	0,0	0,0	5,3	1,8	6,5	61-90
Segovia.....	1.005	0,5	0,0	0,1	1,7	0,4	61-90
Sevilla.....	27	0,0	0,0	1,2	0,8	1,6	67-90
Soria.....	1.082	0,6	0,1	7,3	3,1	0,6	61-90
Taíavera Real.....	185	0,0	—	0,3	2,3	0,7	61-90
Tarragona.....	36	0,0	—	0,0	0,9	0,3	73-87
Teruel.....	884	0,6	0,0	5,7	3,1	1,1	67-84
Toledo.....	540	0,0	0,0	1,8	2,2	0,6	64-85
Valencia.....	13	0,2	0,0	3,1	1,7	1,2	67-85
Valladolid.....	734	0,5	0,0	7,6	2,7	1,5	61-90
Vitoria.....	508	1,1	0,0	3,7	2,6	2,4	74-85
Zamora.....	655	0,0	0,0	3,3	2,1	0,3	67-90
Zaragoza.....	247	0,0	0,0	0,5	2,5	0,1	61-89
Palma de Mallorca.....	3	0,0	0,0	2,2	1,3	0,2	78-90
Mahón.....	82	0,0	0,0	18,1	1,4	2,6	71-90
Ibiza.....	11	0,0	0,0	3,8	1,1	0,5	61-90
Sta. Cruz de Tenerife..	35	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	67-85
Los Rodeos.....	617	0,0	—	0,8	0,1	7,9	61-90
Las Palmas.....	8	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	67-81
Ceuta.....	2	0,0	—	0,6	1,0	6,2	61-83
Melilla.....	55	0,0	—	3,6	1,2	0,2	71-90

El signo (-) indica que no se dispone de datos

## MAYO 1993

Día	SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fa- ses				
	Sale		Pone			Sale		Pone						
	h	m	h	m		h	m	h	m					
S	1	5	13	19	10	Fiesta del Trabajo. San José Obrero				13	54	2	02	
D	2	5	12	19	11	IV de Pascua. Atanasio, ob. dr.; Teódulo				15	07	2	34	
L	3	5	11	19	12	Felipe y Santiago el Menor, aps.				16	20	3	06	
M	4	5	10	19	13	Florián, m.; Ciriaco, ob.				17	34	3	40	
M	5	5	9	19	14	Máximo, ob.; Ntra. Sra. de Gracia				18	48	4	17	
J	6	5	7	19	15	Heliodoro, m.				20	00	5	00	☺
V	7	5	6	19	16	Flavio, m.; Juan de Beverly, ob.				21	05	5	48	
S	8	5	5	19	17	Víctor, m.; Elvira, vg.				22	03	6	43	
D	9	5	4	19	18	V de Pascua. Geroncio, m.; Gregorio Ostiense				22	53	7	42	
L	10	5	3	19	19	Juan de Avila				23	34	8	44	
M	11	5	2	19	20	Francisco de Jerónimo				—	—	9	46	
M	12	5	1	19	21	Nereo y Aquiles, mm.; Pancracio, m.				0	13	10	47	
J	13	5	0	19	22	Andrés Humberto Fournet				0	41	11	47	☾
V	14	4	59	19	23	Matías, ap.				1	07	12	45	
S	15	4	58	19	23	Isidro Labrador; Torcuato				1	32	13	42	
D	16	4	57	19	24	VI de Pascua. Ubaldo, Andrés Bobola				1	57	14	40	
L	17	4	56	19	25	Pascual Bailón				2	23	15	38	
M	18	4	55	19	26	Juan I				2	50	16	37	
M	19	4	54	19	27	Juan de Cetina				3	20	17	37	
J	20	4	54	19	28	Bernardino de Siena; Ivo				3	54	18	37	
V	21	4	53	19	29	Secundino, m.; Felicia; Gisela				4	33	19	37	☺
S	22	4	52	19	30	Joaquina Vedruna				5	20	20	34	
D	23	4	51	19	31	VII de Pascua. La Ascensión del Señor				6	13	21	26	
L	24	4	51	19	32	María Auxiliadora				7	13	22	13	
M	25	4	50	19	33	Urbano y Gregorio VII, Pps., y Beda el Venerable				8	18	22	54	
M	26	4	49	19	33	Felipe Neri; Mariana de Jesús				9	26	23	31	
J	27	4	49	19	34	Agustín de Canterbury, ob.				10	35	—	—	
V	28	4	48	19	35	Juan, ob.; Emilio, m.				11	44	0	04	☾
S	29	4	48	19	36	Teodosia, m.; Félix, erm.				12	54	0	36	
D	30	4	47	19	37	Pentecostés. Fernando, rey				14	05	1	06	
L	31	4	47	19	37	La Visitación de la Virgen María				15	17	1	39	

## MES DE JUNIO

Observatorio	Altitud en m	Número de días de escarcha	Número de días con nieve en el suelo	Número de días de rocío	Número de días de tormenta	Número de días de niebla	Periodo
Albacete.....	699	0,0	0,0	0,0	4,2	1,2	67-85
Alicante.....	82	0,0	0,0	0,4	1,8	0,2	61-85
Almería.....	6	0,0	0,0	0,4	0,6	0,1	72-90
Avila.....	1.131	0,1	0,0	4,0	3,6	1,0	61-90
Badajoz.....	175	0,0	0,0	0,1	1,1	0,1	61-90
Barcelona.....	177	0,0	0,0	0,2	1,9	0,4	67-84
Bilbao.....	325	0,0	0,0	6,0	2,7	2,6	68-87
Burgos.....	854	0,0	0,0	6,3	3,3	2,6	61-90
Cáceres.....	405	0,0	0,0	2,5	2,4	0,6	62-88
Cádiz.....	226	0,2	0,0	1,6	0,7	1,1	67-90
Castellón.....	35	0,0	0,0	4,6	2,4	1,3	62-85
Ciudad Real.....	628	0,0	0,0	0,0	3,2	0,0	61-89
Córdoba.....	91	0,0	0,0	0,4	1,9	1,2	62-90
Cuenca.....	955	0,0	0,0	8,3	4,5	0,2	63-85
Gerona.....	96	0,0	0,0	0,0	3,2	4,4	74-85
Granada.....	687	0,0	0,0	1,0	1,8	0,5	63-90
Guadalajara.....	639	0,4	0,0	5,0	4,4	0,3	67-87
Huelva.....	19	0,0	0,0	1,5	0,6	0,2	61-90
Huesca.....	541	0,0	0,0	0,0	5,2	0,8	63-84
Jaén.....	580	0,0	0,0	0,0	3,1	1,9	69-81
La Coruña.....	57	0,0	0,0	1,1	1,1	4,7	64-76
Logroño.....	365	0,0	—	12,8	2,4	0,2	77-90
Lugo.....	444	0,0	0,0	14,4	3,2	7,8	70-89
León.....	913	0,2	0,0	8,6	3,2	0,3	64-90
Lérida.....	192	0,0	0,0	1,0	2,8	0,8	61-84
Madrid.....	667	0,5	0,0	4,0	3,2	0,5	64-85
Málaga.....	12	0,0	—	3,2	0,7	0,8	61-90
Murcia.....	75	0,0	—	1,4	1,8	0,8	68-83
Navacerrada.....	1.890	0,1	—	1,9	4,4	2,0	61-90
Orense.....	143	0,0	0,0	5,9	2,3	2,2	73-89
Oviedo.....	336	0,0	—	6,2	2,3	12,4	73-90
Palencia.....	738	1,8	0,0	8,9	3,7	1,6	61-88
Pamplona.....	453	0,0	0,0	15,1	4,1	0,9	76-90
Ponferrada.....	544	0,0	—	5,6	3,1	0,2	61-90
Pontevedra.....	108	0,0	—	0,0	0,6	1,6	64-85
Salamanca.....	782	0,0	0,0	0,7	3,8	0,6	64-90
San Sebastián.....	258	0,0	0,0	4,8	3,2	9,0	63-87
Santander.....	64	0,0	0,0	7,5	1,3	7,6	61-90
Segovia.....	1.005	0,0	0,0	0,1	3,0	0,7	61-90
Sevilla.....	27	0,0	0,0	1,0	1,4	1,6	67-89
Soria.....	1.082	0,0	0,0	10,7	4,2	0,3	61-90
Talavera Real.....	185	0,0	—	0,0	2,5	0,7	61-90
Tarragona.....	36	0,0	—	0,0	1,6	0,1	73-87
Teruel.....	884	0,0	0,0	5,7	6,6	1,5	67-84
Toledo.....	540	0,0	0,0	1,4	3,3	0,5	64-85
Valencia.....	13	0,0	0,0	3,5	2,3	0,8	67-85
Valladolid.....	734	0,0	0,0	6,6	3,5	0,7	61-90
Vitoria.....	508	0,0	0,0	6,3	3,3	3,1	74-84
Zamora.....	655	0,0	0,0	2,1	2,9	0,7	68-90
Zaragoza.....	247	0,0	0,0	0,3	3,3	0,1	61-89
Palma de Mallorca.....	3	0,0	0,0	0,8	0,8	0,0	78-90
Mahón.....	82	0,0	0,0	16,4	1,2	1,4	71-90
Ibiza.....	11	0,0	0,0	2,1	1,3	0,4	61-90
Sta. Cruz de Tenerife..	35	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	67-85
Los Rodeos.....	617	0,0	—	0,9	0,0	9,6	61-90
Las Palmas.....	8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	67-81
Ceuta.....	2	0,0	—	0,7	0,6	8,8	61-82
Melilla.....	55	0,0	—	3,0	0,7	0,7	71-90

El signo (-) indica que no se dispone de datos

## JUNIO 1993

Día	SOL					SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fa- ses
	Sale		Pone		Sale		Pone				
	h	m	h	m	h		m	h	m		
M	1	4	46	19	38	Justino, m.	16	29	2	13	
M	2	4	46	19	39	Marcelino y Pedro	17	40	2	52	
J	3	4	46	19	40	Jesucristo, Sumo y Eterno Sacerdote	18	47	3	37	
V	4	4	45	19	40	Quirino, ob.; Francisco de Caracciolo	19	49	4	28	☺
S	5	4	45	19	41	Bonifacio, ob., m.	20	42	5	26	
D	6	4	45	19	42	X del T.O. Santísima Trinidad	21	28	6	27	
L	7	4	44	19	42	Pedro de Córdoba, m.	22	06	7	30	
M	8	4	44	19	43	Máximo, ob.	22	39	8	32	
M	9	4	44	19	43	Efrén, dr.; Primo y Feliciano, mm.	23	08	9	34	
J	10	4	44	19	44	Aresio, m.	23	34	10	33	
V	11	4	44	19	44	Bernabé, ap.	—	—	11	32	
S	12	4	44	19	45	Juan de Sahagún; Onofre, erm.	0	01	12	29	☾
D	13	4	44	19	45	XI del T.O. Santísimo Cuerpo y Sangre de Cristo	0	25	13	27	
L	14	4	44	19	46	Felicísimo y Anastasio, ob.	0	51	14	25	
M	15	4	44	19	46	María Micaela del Santísimo Sacramento	1	19	15	24	
M	16	4	44	19	46	Quirico, Julita, mm.	1	51	16	25	
J	17	4	44	19	47		2	28	17	25	
V	18	4	44	19	47	El Sagrado Corazón de Jesús	3	12	18	24	
S	19	4	44	19	47	Inmaculado Corazón de María	4	03	19	19	
D	20	4	44	19	48	XII del T.O. Silverio, Pp.; Florentina, vg.	5	01	20	09	☺
L	21	4	44	19	48	Luis Gonzaga; Ramón, ob.	6	06	20	53	
M	22	4	45	19	48	Paulino de Nola, ob.; Juan Fisher y Tomás Moro, mm.	7	15	21	32	
M	23	4	45	19	48	Zenón, m.; Agripina, vg., m.	8	25	22	07	
J	24	4	45	19	48	Natividad de San Juan Bautista	9	36	22	39	
V	25	4	45	19	49	Guillermo, erm.; Próspero	10	46	23	10	
S	26	4	46	19	49	Pelayo, m.; Marciano	11	56	23	41	☾
D	27	4	46	19	49	XIII de T.O. Cirilo de Alejandría	13	07	—	—	
L	28	4	47	19	49	Ireneo, ob.; Argimiro; Alicia	14	17	0	15	
M	29	4	47	19	49	Pedro y Pablo, aps.	15	27	0	51	
M	30	4	48	19	49	Marcial, ob.	16	34	1	33	
						Día 21. Sol en Cáncer. Comienza el Verano					

## MES DE JULIO

Observatorio	Altitud en m	Número de días de escarcha	Número de días con nieve en el suelo	Número de días de rocío	Número de días de tormenta	Número de días de niebla	Periodo
Albacete.....	699	0,0	0,0	0,1	3,2	0,6	67-85
Alicante.....	82	0,0	0,0	0,6	1,0	0,0	61-85
Almería.....	6	0,0	0,0	0,3	0,5	0,3	72-90
Ávila.....	1.131	0,0	0,0	2,3	2,1	0,6	61-90
Badajoz.....	175	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	61-90
Barcelona.....	177	0,0	0,0	0,0	1,2	0,9	67-84
Bilbao.....	325	0,0	0,0	8,1	2,9	2,5	67-87
Burgos.....	854	0,0	0,0	6,1	3,9	2,2	61-90
Cáceres.....	405	0,0	0,0	0,6	1,5	0,2	61-88
Cádiz.....	226	0,0	0,0	0,8	0,0	0,7	62-90
Castellón.....	35	0,0	0,0	4,8	2,1	0,7	65-85
Ciudad Real.....	628	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	61-90
Córdoba.....	91	0,0	0,0	0,2	0,6	0,2	62-90
Cuenca.....	955	0,0	0,0	3,1	2,7	0,0	63-85
Gerona.....	96	0,0	0,0	0,0	3,6	3,5	74-85
Granada.....	687	0,0	0,0	0,6	0,6	0,0	62-90
Guadalajara.....	639	0,0	0,0	2,6	3,4	0,0	67-86
Huelva.....	19	0,0	0,0	0,5	0,2	0,2	62-89
Huesca.....	541	0,0	0,0	0,0	4,2	0,3	63-85
Jaén.....	580	0,0	0,0	0,0	0,8	0,3	62-81
La Coruña.....	57	0,0	0,0	0,9	1,1	5,3	64-74
Logroño.....	365	0,0	—	13,8	3,9	0,0	77-90
Lugo.....	444	0,0	0,0	13,5	2,2	8,2	70-89
León.....	913	0,0	0,0	5,9	2,7	0,0	64-90
Lérida.....	192	0,0	0,0	0,7	2,4	0,0	61-84
Madrid.....	667	0,1	0,0	2,2	2,7	0,0	64-85
Málaga.....	12	0,0	—	3,9	0,3	1,7	61-90
Murcia.....	75	0,0	—	1,4	0,7	0,5	68-83
Navacerrada.....	1.890	0,0	—	1,6	3,5	0,7	61-90
Orense.....	143	0,0	0,0	6,8	2,3	3,9	73-89
Oviedo.....	336	0,0	—	12,3	3,2	12,7	73-90
Palencia.....	738	0,2	0,0	12,1	3,1	1,0	61-88
Pamplona.....	453	0,0	0,0	12,0	2,7	1,3	76-90
Ponferrada.....	544	0,0	—	5,0	3,4	0,0	61-90
Pontevedra.....	108	0,0	—	0,0	0,3	1,6	64-85
Salamanca.....	782	0,0	0,0	0,1	3,1	0,1	64-90
San Sebastián.....	258	0,0	0,0	6,7	3,6	7,2	63-87
Santander.....	64	0,0	0,0	6,6	2,2	8,0	61-90
Segovia.....	1.005	0,0	0,0	0,0	2,2	0,4	61-90
Sevilla.....	27	0,0	0,0	0,7	0,2	0,9	62-89
Soria.....	1.082	0,0	0,0	6,4	4,3	0,1	61-90
Talavera Real.....	185	0,0	—	0,2	1,1	0,1	61-90
Tarragona.....	36	0,0	—	0,0	1,9	0,1	73-87
Teruel.....	884	0,0	0,0	2,2	5,7	0,6	67-83
Toledo.....	540	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	64-85
Valencia.....	13	0,1	0,0	4,9	2,0	0,9	67-85
Valladolid.....	734	0,0	0,0	5,9	3,0	0,9	61-90
Vitoria.....	508	0,0	0,0	9,5	3,7	4,6	74-84
Zamora.....	655	0,0	0,0	1,1	2,9	0,4	67-90
Zaragoza.....	247	0,0	0,0	0,1	3,6	0,0	61-89
Palma de Mallorca.....	3	0,0	0,0	1,2	0,7	0,0	78-90
Mahón.....	82	0,0	0,0	17,7	0,9	1,2	71-90
Ibiza.....	11	0,0	0,0	0,9	0,4	1,0	61-90
Sta. Cruz de Tenerife..	35	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	67-85
Los Rodeos.....	617	0,0	—	1,3	0,0	12,2	61-90
Las Palmas.....	8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	67-80
Ceuta.....	2	0,0	—	0,4	0,1	12,8	61-82
Melilla.....	55	0,0	—	4,0	0,8	0,6	71-90

El signo (—) indica que no se dispone de datos

## JULIO 1993

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

## MES DE AGOSTO

Observatorio	Altitud en m	Número de días de escarcha	Número de días con nieve en el suelo	Número de días de rocío	Número de días de tormenta	Número de días de niebla	Período
Albacete.....	699	0,0	0,0	0,0	3,3	1,3	67-85
Alicante.....	82	0,0	0,0	0,2	1,4	0,1	61-85
Almería.....	6	0,0	0,0	0,2	0,3	0,2	72-90
Avila.....	1.131	0,0	0,0	2,0	1,9	0,4	61-89
Badajoz.....	175	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	61-90
Barcelona.....	177	0,0	0,0	0,2	3,2	0,0	67-84
Bilbao.....	325	0,0	0,0	7,5	2,9	4,0	67-87
Burgos.....	854	0,0	0,0	5,2	2,8	2,6	61-89
Cáceres.....	405	0,0	0,0	1,0	0,9	0,1	63-87
Cádiz.....	226	0,0	0,0	1,9	0,2	0,7	62-90
Castellón.....	35	0,0	0,0	5,5	3,1	0,3	62-85
Ciudad Real.....	628	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	61-90
Córdoba.....	91	0,0	0,0	0,2	0,8	0,3	62-90
Cuenca.....	955	0,0	0,0	4,2	3,1	0,1	63-85
Gerona.....	96	0,0	0,0	0,0	5,4	4,6	74-85
Granada.....	687	0,0	0,0	1,3	0,9	0,2	61-90
Guadalajara.....	639	0,0	0,0	3,6	3,1	0,3	67-85
Huelva.....	19	0,0	0,0	0,7	0,1	0,3	61-89
Huesca.....	541	0,0	0,0	0,1	4,5	0,8	63-84
Jaén.....	580	0,0	0,0	0,1	1,4	0,4	62-81
La Coruña.....	57	0,0	0,0	1,1	1,2	5,3	64-76
Logroño.....	365	0,0	—	13,8	2,8	0,2	77-90
Lugo.....	444	0,0	0,0	13,8	2,7	10,3	70-89
León.....	913	0,0	0,0	9,2	2,0	0,4	64-90
Lérida.....	192	0,0	0,0	1,4	2,7	0,1	61-84
Madrid.....	667	0,1	0,0	2,0	2,0	0,0	64-85
Málaga.....	12	0,0	—	3,6	0,4	0,9	61-90
Murcia.....	75	0,0	—	2,2	1,2	1,1	68-83
Navacerrada.....	1.890	0,0	—	1,3	2,5	1,0	61-90
Orense.....	143	0,0	0,0	8,8	2,0	5,0	73-89
Oviedo.....	336	0,0	—	12,6	2,4	11,9	73-90
Palencia.....	738	0,7	0,0	14,0	1,8	1,3	61-88
Pamplona.....	453	0,0	0,0	14,5	3,3	0,5	76-90
Ponferrada.....	544	0,0	—	7,3	1,9	0,0	61-90
Pontevedra.....	108	0,0	—	0,0	0,4	1,8	64-85
Salamanca.....	782	0,0	0,0	0,3	1,7	0,4	62-90
San Sebastián.....	258	0,0	0,0	7,6	3,4	6,7	63-87
Santander.....	64	0,0	0,0	8,0	2,2	9,1	61-90
Segovia.....	1.005	0,0	0,0	0,0	1,4	0,1	61-89
Sevilla.....	27	0,0	0,0	0,1	0,6	0,7	62-90
Soria.....	1.082	0,0	0,0	9,6	3,8	0,3	61-89
Talavera Real.....	185	0,0	—	0,2	0,5	0,1	61-90
Tarragona.....	36	0,0	—	0,0	3,1	0,0	73-87
Teruel.....	884	0,0	0,0	4,1	6,0	1,6	67-84
Toledo.....	540	0,0	0,0	0,1	1,8	0,2	64-85
Valencia.....	13	0,0	0,0	4,4	2,8	1,3	67-85
Valladolid.....	734	0,0	0,0	5,2	2,0	0,5	61-89
Vitoria.....	508	0,0	0,0	8,8	4,0	6,6	74-84
Zamora.....	655	0,0	0,0	0,7	2,1	0,6	62-90
Zaragoza.....	247	0,0	0,0	0,2	3,2	0,0	61-89
Palma de Mallorca.....	3	0,0	0,0	3,3	1,3	0,2	78-90
Mahón.....	82	0,0	0,0	16,6	2,5	0,5	71-90
Ibiza.....	11	0,0	0,0	1,3	1,4	0,1	61-90
Sta. Cruz de Tenerife..	35	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	67-85
Los Rodeos.....	617	0,0	—	1,3	0,0	9,3	61-90
Las Palmas.....	8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	67-79
Ceuta.....	2	0,0	—	1,0	0,0	12,1	61-82
Melilla.....	55	0,0	—	4,4	1,1	0,2	71-90

El signo (—) indica que no se dispone de datos

## AGOSTO 1993

Día	SOL					SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fa- ses
	Sale		Pone				Sale		Pone		
	h	m	h	m			h	m	h	m	
D	1	5	12	19	30	XVIII del T.O. Alfonso María de Ligorio	18	37	4	06	
L	2	5	13	19	28	Eusebio de Vercelli, ob.	19	10	5	08	☺
M	3	5	14	19	27	Lidia; Cira; Aspronio	19	38	6	09	-
M	4	5	15	19	26	Juan María Viauney	20	05	7	09	
J	5	5	16	19	25	Ntra. Sra. de las Nieves	20	30	8	07	
V	6	5	17	19	24	La Transfiguración del Señor	20	56	9	05	
S	7	5	18	19	23	Sixto II, Pp.	21	22	10	03	
D	8	5	19	19	21	XIX del T.O. Domingo de Guzmán	21	51	11	00	
L	9	5	20	19	20	Justo y Pastor	22	23	11	59	
M	10	5	20	19	19	Lorenzo, m.	23	00	12	57	☾
M	11	5	21	19	18	Clara, vg.	23	43	13	55	
J	12	5	22	19	16	Graciliano; Hilaria	—	—	14	52	
V	13	5	23	19	15	Hipólito y Ponciano, mm.; Aurora	0	33	15	46	
S	14	5	24	19	14	Maximiliano Kolbe	1	30	16	36	
D	15	5	25	19	12	XX del T.O. La Asunción de la Virgen María	2	35	17	20	
L	16	5	26	19	11	Esteban de Hungría, rey	3	45	18	00	
M	17	5	27	19	10	Jacinto y Bonifacio, mm.	4	58	18	37	☺
M	18	5	28	19	08	Elena, emperatriz	6	12	19	11	
J	19	5	29	19	07	Juan Eudes	7	26	19	44	
V	20	5	30	19	05	Bernardo; Lucio; Samuel	8	41	20	18	
S	21	5	31	19	04	Pío X, Pp.; Balduino, ab.	9	55	20	54	
D	22	5	32	19	02	XXI del T.O. Sta. María Reina	11	07	21	33	
L	23	5	33	19	01	Rosa de Lima	12	17	22	17	
M	24	5	34	18	59	Bartolomé, ap.	13	23	23	06	☾
M	25	5	35	18	58	Luis, rey de Francia	14	22	—	—	
J	26	5	36	18	56	Teresa de Jesús, Jornet	15	14	0	01	
V	27	5	37	18	55	Mónica	15	59	0	59	
S	28	5	38	18	53	Agustín, ob.	16	38	1	59	
D	29	5	39	18	52	XXII del T.O. Martirio de S. Juan Bautista	17	11	3	01	
L	30	5	40	18	50	Gaudencia	17	41	4	01	
M	31	5	41	18	49	Ramón Nonato	18	08	5	01	

## MES DE SEPTIEMBRE

Observatorio	Altitud en m	Número de días de escarcha	Número de días con nieve en el suelo	Número de días de rocío	Número de días de tormenta	Número de días de niebla	Período
Albacete.....	699	0,0	0,0	0,1	2,3	2,7	67-85
Alicante.....	82	0,0	0,0	1,8	2,3	0,1	61-85
Almería.....	6	0,0	0,0	0,2	0,6	0,0	72-90
Avila.....	1.131	0,0	0,0	4,1	1,8	0,7	61-89
Badajoz.....	175	0,0	0,0	0,7	0,9	0,0	61-90
Barcelona.....	177	1,1	0,0	0,4	3,0	0,7	67-84
Bilbao.....	325	0,0	0,0	8,2	1,8	3,8	67-87
Burgos.....	854	0,2	0,0	9,7	1,9	3,7	61-89
Cáceres.....	405	0,0	0,0	1,5	1,4	0,3	61-87
Cádiz.....	226	0,0	0,0	2,6	0,9	0,6	67-90
Castellón.....	35	0,0	0,0	6,3	3,2	0,4	62-85
Ciudad Real.....	628	0,0	0,0	0,5	1,9	0,1	61-90
Córdoba.....	91	0,0	0,0	0,9	1,6	1,2	62-90
Cuenca.....	955	0,0	0,0	10,8	2,5	0,3	63-85
Gerona.....	96	0,0	0,0	0,0	3,3	5,8	74-84
Granada.....	687	0,6	0,0	5,2	1,8	0,3	63-90
Guadalajara.....	639	0,1	0,0	5,7	2,2	0,0	67-85
Huelva.....	19	0,0	0,0	2,1	0,5	1,1	63-90
Huesca.....	541	0,0	0,0	0,0	4,0	1,2	63-84
Jaén.....	580	0,0	0,0	0,2	2,1	0,5	69-81
La Coruña.....	57	0,0	0,0	2,2	1,3	5,1	64-74
Logroño.....	365	0,0	—	20,1	1,8	0,5	77-90
Lugo.....	444	0,0	0,0	15,4	1,5	11,2	70-89
León.....	913	0,1	0,0	8,4	1,4	0,9	64-89
Lérida.....	192	0,0	0,0	5,3	2,1	0,9	61-84
Madrid.....	667	0,1	0,0	8,3	1,6	0,5	64-85
Málaga.....	12	0,0	—	4,6	0,9	0,4	61-90
Murcia.....	75	0,0	—	5,1	1,1	0,5	68-83
Navacerrada.....	1.890	0,1	—	1,5	2,6	1,6	61-90
Orense.....	143	0,0	0,0	11,0	0,9	4,1	72-89
Oviedo.....	336	0,0	—	9,8	1,6	10,7	73-90
Palencia.....	738	2,6	0,0	11,3	1,6	1,3	61-88
Pamplona.....	453	0,0	0,0	17,5	2,0	1,4	76-90
Ponferrada.....	544	0,0	—	9,4	1,4	0,3	61-90
Pontevedra.....	108	0,0	—	0,0	0,3	1,8	64-85
Salamanca.....	782	0,0	0,0	1,5	2,3	0,9	64-89
San Sebastián.....	258	0,0	0,0	6,6	2,9	7,2	63-87
Santander.....	64	0,0	0,0	10,3	1,3	10,3	61-90
Segovia.....	1.005	0,0	0,0	0,1	1,2	0,1	61-89
Sevilla.....	27	0,0	0,0	0,9	1,2	1,3	67-90
Soria.....	1.082	0,0	0,0	10,9	3,0	0,6	61-89
Talavera Real.....	185	0,0	—	0,5	1,8	0,4	61-90
Tarragona.....	36	0,0	—	0,0	2,3	0,1	73-87
Teruel.....	884	0,1	0,0	8,8	3,4	3,9	67-84
Toledo.....	540	0,0	0,0	0,6	1,5	0,5	64-85
Valencia.....	13	0,0	0,0	7,1	2,1	1,2	67-85
Valladolid.....	734	0,0	0,0	8,2	1,9	0,9	61-89
Vitoria.....	508	0,3	0,0	10,6	1,3	8,3	74-84
Zamora.....	655	0,0	0,0	2,2	1,4	0,8	67-89
Zaragoza.....	247	0,0	0,0	0,7	2,3	0,9	61-89
Palma de Mallorca.....	3	0,0	0,0	4,0	2,1	0,0	78-90
Mahón.....	82	0,0	0,0	17,3	4,0	0,5	71-90
Ibiza.....	11	0,0	0,0	4,4	2,5	0,2	61-90
Sta. Cruz de Tenerife..	35	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	63-85
Los Rodeos.....	617	0,0	—	1,5	0,1	6,1	61-90
Las Palmas.....	8	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	67-81
Ceuta.....	2	0,0	—	0,8	0,3	8,5	61-82
Melilla.....	55	0,0	—	5,8	1,4	0,2	70-90

El signo (—) indica que no se dispone de datos

## SEPTIEMBRE 1993

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

## MES DE OCTUBRE

Observatorio	Altitud en m	Número de días de escarcha	Número de días con nieve en el suelo	Número de días de rocío	Número de días de tormenta	Número de días de niebla	Período
Albacete.....	699	0,6	0,0	0,5	1,0	4,7	67-85
Alicante.....	82	0,0	0,0	3,2	2,0	0,0	61-85
Almería.....	6	0,0	0,0	0,7	1,3	0,2	72-90
Avila.....	1.131	1,8	0,0	7,6	0,5	1,9	61-89
Badajoz.....	175	0,0	0,0	1,4	0,6	0,3	61-90
Barcelona.....	177	0,0	0,0	0,2	2,0	0,7	67-84
Bilbao.....	325	0,0	0,0	6,8	1,5	4,3	67-86
Burgos.....	854	1,8	0,0	10,7	0,5	4,3	61-89
Cáceres.....	405	0,0	0,0	4,8	1,1	1,0	61-87
Cádiz.....	226	0,0	0,0	2,0	1,2	0,4	64-90
Castellón.....	35	0,0	0,0	5,0	1,9	0,4	62-85
Ciudad Real.....	628	0,1	0,0	2,1	0,7	0,8	61-90
Córdoba.....	91	0,0	0,0	2,4	1,2	3,3	62-90
Cuenca.....	955	1,4	0,0	11,2	0,8	1,2	61-85
Gerona.....	96	0,0	0,0	0,0	1,8	7,4	74-84
Granada.....	687	0,1	0,0	7,0	0,9	0,9	63-90
Guadalajara.....	639	3,7	0,0	11,5	0,8	0,3	63-87
Huelva.....	19	0,0	0,0	4,3	1,2	1,1	61-90
Huesca.....	541	1,5	0,0	0,1	1,3	1,9	63-84
Jaén.....	580	0,0	0,0	2,0	0,4	1,6	69-81
La Coruña.....	57	0,1	0,0	2,9	1,7	3,7	64-81
Logroño.....	365	0,7	—	18,7	0,8	3,1	77-90
Lugo.....	444	1,4	0,0	12,9	1,2	11,0	70-89
León.....	913	2,1	0,0	12,7	0,6	2,1	61-89
Lérida.....	192	0,0	0,0	10,6	0,6	4,1	61-85
Madrid.....	667	0,1	0,0	12,8	1,0	1,5	64-85
Málaga.....	12	0,0	—	4,7	1,2	0,7	61-90
Murcia.....	75	0,0	—	6,1	1,3	1,2	67-83
Navacerrada.....	1.890	1,1	—	1,4	0,6	2,0	61-90
Orense.....	143	1,0	0,0	11,5	1,1	8,3	72-89
Oviedo.....	336	0,0	—	10,4	1,3	8,9	73-90
Palencia.....	738	7,0	0,0	8,5	0,4	3,5	61-88
Pamplona.....	453	0,7	0,0	12,6	1,3	1,6	76-90
Ponferrada.....	544	0,7	—	12,6	0,4	2,0	61-90
Pontevedra.....	108	0,0	—	0,2	0,4	0,7	64-85
Salamanca.....	782	1,3	0,2	3,5	0,3	3,2	64-89
San Sebastián.....	258	0,0	0,0	4,3	2,2	6,6	63-87
Santander.....	64	0,0	0,0	10,1	1,4	8,7	61-90
Segovia.....	1.005	0,6	0,0	0,3	0,3	0,6	61-89
Sevilla.....	27	0,0	0,0	1,0	1,3	3,1	67-90
Soria.....	1.082	1,1	0,0	14,0	0,6	1,5	61-89
Talavera Real.....	185	0,1	—	5,6	1,4	2,4	61-90
Tarragona.....	36	0,0	—	0,0	1,5	0,5	73-87
Teruel.....	884	2,2	0,0	8,4	0,8	3,9	67-83
Toledo.....	540	0,0	0,0	2,6	0,9	1,9	64-85
Valencia.....	13	0,0	0,0	4,6	1,7	0,9	67-85
Valladolid.....	734	1,1	0,0	12,3	0,4	3,4	61-89
Vitoria.....	508	0,1	0,0	10,2	0,6	6,5	74-84
Zamora.....	655	0,2	0,0	7,6	0,5	4,4	67-89
Zaragoza.....	247	0,0	0,0	1,4	1,1	2,5	61-89
Palma de Mallorca.....	3	0,0	0,0	7,7	2,2	0,2	78-90
Mahón.....	82	0,0	0,0	14,4	3,9	0,5	71-90
Ibiza.....	11	0,0	0,0	7,2	2,8	0,3	61-90
Sta. Cruz de Tenerife..	35	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	64-85
Los Rodeos.....	617	0,0	—	2,6	0,3	4,6	61-90
Las Palmas.....	8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	67-81
Ceuta.....	2	0,0	—	1,0	0,7	5,6	61-82
Melilla.....	55	0,0	—	6,2	0,9	0,6	70-90

El signo (-) indica que no se dispone de datos

## OCTUBRE 1993

Día	SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fases	
	Sale		Pone			Sale		Pone			
	h	m	h	m		h	m	h	m		
V	1	6	11	17	57	Sta. Teresa del Niño Jesús	17	57	6	45	
S	2	6	12	17	56	Angeles Custodios	18	27	7	43	
D	3	6	13	17	54	XXVII del T.O. Francisco de Borja	19	01	8	41	
L	4	6	14	17	52	Francisco de Asís	19	39	9	38	
M	5	6	15	17	51	Froilán y Plácido	20	22	10	34	
M	6	6	16	17	49	Bruno	21	12	11	28	
J	7	6	17	17	47	Nuestra Señora del Rosario	22	07	12	19	
V	8	6	18	17	46	Demetrio, m.	23	09	13	04	☾
S	9	6	19	17	44	Dionisio y compañeros; Juan Leonardi	—	—	13	46	
D	10	6	20	17	43	XXVIII del T.O. Tomás de Villanueva, ob.	0	14	14	24	
L	11	6	21	17	41	Nuestra Sra. de Begoña	1	23	14	59	
M	12	6	22	17	40	Nuestra Sra. del Pilar, Fiesta Nacional	2	34	15	33	
M	13	6	23	17	38	Eduardo, rey; Venancio	3	47	16	06	
J	14	6	24	17	37	Calixto I, Pp.	5	02	16	42	
V	15	6	25	17	35	Santa Teresa de Jesús	6	18	17	20	☺
S	16	6	26	17	33	Eduvigis; Margarita María de Alacoque	7	34	18	02	
D	17	6	28	17	32	XXIX del T.O. Rodolfo; Ignacio de Antioquía	8	48	18	50	
L	18	6	29	17	31	Lucas Evangelista	9	57	19	44	
M	19	6	30	17	29	Pedro de Alcántara	10	58	20	43	
M	20	6	31	17	28	Irene, vg.; Laura, m.	11	51	21	44	
J	21	6	32	17	26	Hilarión, Celia	12	36	22	46	
V	22	6	33	17	25	María Salomé	13	13	23	48	☾
S	23	6	34	17	23	Juan de Capistrano	13	46	—	—	
D	24	6	35	17	22	XXX del T.O. Antonio María Claret	14	15	0	48	
L	25	6	36	17	21	Crisanto y Daría	14	42	1	47	
M	26	6	38	17	19	Evaristo; Luciano	15	08	2	45	
M	27	6	39	17	18	Sabina y Vicente, mm.	15	33	3	42	
J	28	6	40	17	17	Simón y Judas, aps.	16	01	4	39	
V	29	6	41	17	15	Narciso, ob.	16	30	5	36	
S	30	6	42	17	14	Claudio, m.; Dorotea, vg.	17	02	6	34	☺
D	31	6	43	17	13	XXXI del T.O. Quintín y Urbano, mm.	17	39	7	32	

## MES DE NOVIEMBRE

Observatorio	Altitud en m	Número de días de escarcha	Número de días con nieve en el suelo	Número de días de rocío	Número de días de tormenta	Número de días de niebla	Período
Albacete.....	699	5,1	0,0	0,6	0,4	4,7	67-85
Alicante.....	82	0,0	0,0	3,0	1,0	0,1	61-85
Almería.....	6	0,0	0,0	0,2	0,3	0,4	72-90
Ávila.....	1.131	8,1	0,4	4,5	0,1	3,2	61-89
Badajoz.....	175	0,2	0,0	2,1	0,4	0,9	61-90
Barcelona.....	177	0,0	0,0	0,0	0,9	2,1	67-84
Bilbao.....	325	1,3	0,0	4,3	1,3	2,0	62-87
Burgos.....	854	7,8	1,4	4,6	0,1	4,8	61-89
Cáceres.....	405	2,1	0,0	6,7	0,5	2,5	61-87
Cádiz.....	226	0,0	0,0	4,1	2,1	1,2	67-90
Castellón.....	35	0,0	0,0	5,5	0,7	0,5	62-85
Ciudad Real.....	628	1,2	0,0	2,6	0,2	1,8	61-89
Córdoba.....	91	2,3	0,0	3,9	0,5	6,2	62-90
Cuenca.....	955	8,8	0,0	6,2	0,3	2,0	61-85
Gerona.....	96	0,0	0,0	0,0	0,7	7,9	74-84
Granada.....	687	2,6	0,0	7,0	0,7	3,0	61-90
Guadalajara.....	639	8,4	0,0	6,2	0,4	2,0	61-87
Huelva.....	19	0,0	0,0	7,5	1,3	1,3	61-89
Huesca.....	541	6,8	0,1	0,2	0,5	5,0	63-84
Jaén.....	580	1,4	0,1	3,0	0,2	2,8	61-80
La Coruña.....	57	0,2	0,0	3,1	1,6	1,8	64-83
Logroño.....	365	5,7	—	11,7	0,1	5,0	77-90
Lugo.....	444	4,8	0,0	8,2	1,0	9,3	70-89
León.....	913	9,5	0,8	5,8	0,3	3,6	61-89
Lérida.....	192	2,3	0,0	7,0	0,2	10,5	61-85
Madrid.....	667	3,4	0,0	12,2	0,2	7,8	61-87
Málaga.....	12	0,2	—	6,0	1,3	1,2	61-90
Murcia.....	75	0,0	—	6,8	0,6	0,6	67-83
Navacerrada.....	1.890	2,3	—	0,9	0,2	2,7	61-90
Orense.....	143	4,4	0,0	9,1	0,3	11,6	72-89
Oviedo.....	336	1,5	—	8,6	0,9	6,4	73-90
Palencia.....	738	9,7	0,1	1,6	0,0	8,2	61-88
Pamplona.....	453	3,7	0,5	6,7	0,5	2,5	75-90
Ponferrada.....	544	6,0	—	7,2	0,3	5,2	61-90
Pontevedra.....	108	0,5	—	0,4	0,5	1,5	62-85
Salamanca.....	782	6,2	0,1	1,3	0,0	5,5	62-89
San Sebastián.....	258	1,2	0,0	3,0	1,9	4,7	62-87
Santander.....	64	0,3	0,0	6,7	1,7	6,4	61-90
Segovia.....	1.005	2,5	0,4	0,0	0,1	1,4	61-89
Sevilla.....	27	0,4	0,0	3,8	1,2	3,3	67-90
Soria.....	1.082	6,3	0,5	6,5	0,1	2,4	61-89
Talavera Real.....	185	3,6	—	6,4	0,6	6,3	61-90
Tarragona.....	36	0,1	—	0,0	0,7	0,5	73-87
Teruel.....	884	8,0	0,0	3,5	0,2	3,4	67-83
Toledo.....	540	3,0	0,0	5,0	0,5	5,6	64-85
Valencia.....	13	0,1	0,0	4,1	0,8	1,5	67-85
Valladolid.....	734	8,0	0,1	5,2	0,2	8,5	61-89
Vitoria.....	508	4,6	1,1	7,3	0,2	7,3	74-84
Zamora.....	655	4,4	0,1	4,8	0,1	7,1	67-89
Zaragoza.....	247	1,2	0,0	1,1	0,2	4,2	61-89
Palma de Mallorca.....	3	0,0	0,0	6,4	1,4	0,0	78-90
Mahón.....	82	0,0	0,0	15,2	3,6	0,2	71-90
Ibiza.....	11	0,0	0,0	7,8	1,4	0,4	61-90
Sta. Cruz de Tenerife..	35	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	64-85
Los Rodeos.....	617	0,0	—	3,5	0,5	4,3	61-90
Las Palmas.....	8	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	67-83
Ceuta.....	2	0,0	—	1,7	0,7	2,8	61-92
Melilla.....	55	0,0	—	8,6	1,3	0,6	70-90

El signo (—) indica que no se dispone de datos

## NOVIEMBRE 1993

Día	SOL					SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fa- ses
	Sale		Pone				Sale		Pone		
	h	m	h	m	h		m	h	m		
L	1	6	44	17	12	Todos los Santos	18	21	8	29	
M	2	6	46	17	11	Todos los fieles difuntos	19	09	9	24	
M	3	6	47	17	09	Martín de Porres	20	03	10	16	
J	4	6	48	17	08	Silvia	21	01	11	02	
V	5	6	49	17	07	Carlos Borromeo, ob.	22	04	11	45	
S	6	6	50	17	06	Zacarías; Isabel	23	10	12	22	
D	7	6	51	17	05	XXXII del T.O. Severo; Leonardo	—	—	12	57	☾
L	8	6	53	17	04	Ernesto	0	18	13	30	
M	9	6	54	17	03	Nuestra Señora de la Almudena	1	27	14	03	
M	10	6	55	17	02	León Magno, Pp.; Demetrio, ob.	2	38	14	36	
J	11	6	56	17	01	Martín de Tours, ob.	3	51	15	11	
V	12	6	57	17	00	Josafat, ob.; Millán	5	06	15	50	
S	13	6	58	16	59	Leandro	6	21	16	35	☺
D	14	7	00	16	58	XXXIII del T.O. Eugenio, ob.	7	33	17	27	
L	15	7	01	16	57	Alberto Magno, ob.	8	40	18	24	
M	16	7	02	16	57	Margarita de Escocia	9	38	19	27	
M	17	7	03	16	56	Isabel de Hungría	10	28	20	31	
J	18	7	04	16	55	Odón	11	10	21	35	
V	19	7	05	16	54	Crispín; Fausto	11	45	22	37	
S	20	7	06	16	54	Félix de Valois; Edmundo	12	16	23	38	
D	21	7	08	16	53	XXXIV del T.O. Jesucristo Rey del Universo	12	44	—	—	☾
L	22	7	09	16	53	Cecilia, vg. m.	13	10	0	36	
M	23	7	10	16	52	Clemente, Pp.	13	36	1	34	
M	24	7	11	16	51	Flora y María, mm.	14	03	2	31	
J	25	7	12	16	51	Catalina, vg.	14	31	3	28	
V	26	7	13	16	50	Conrado y Gonzalo, obs.	15	02	4	26	
S	27	7	14	16	50	Facundo y Primitivo	15	38	5	24	
D	28	7	15	16	50	I de Adviento. Valeriano, ob.	16	15	6	22	
L	29	7	16	16	49	Saturnino, m.	17	05	7	18	☺
M	30	7	17	16	49	Andrés, ap.	17	57	8	11	

## MES DE DICIEMBRE

Observatorio	Altitud en m	Número de días de escarcha	Número de días con nieve en el suelo	Número de días de rocío	Número de días de tormenta	Número de días de niebla	Período
Albacete.....	699	9,7	0,5	0,6	0,1	6,0	67-85
Alicante.....	82	0,1	0,0	6,3	0,5	0,4	61-85
Almería.....	6	0,0	0,0	0,9	0,1	0,7	72-90
Avila.....	1.131	12,9	1,6	1,9	0,0	4,9	61-89
Badajoz.....	175	0,9	0,0	1,2	0,1	1,1	61-90
Barcelona.....	177	0,1	0,0	0,1	0,6	1,3	64-84
Bilbao.....	325	2,4	0,0	2,5	0,7	2,9	62-87
Burgos.....	854	10,7	3,1	2,0	0,0	7,6	61-89
Cáceres.....	405	4,4	0,0	7,0	0,3	5,7	61-87
Cádiz.....	226	0,0	0,0	4,6	1,7	1,1	67-90
Castellón.....	35	0,2	0,0	4,8	0,3	1,4	62-85
Ciudad Real.....	628	2,0	0,1	1,6	0,0	2,8	61-89
Córdoba.....	91	5,4	0,0	3,0	0,5	8,2	62-90
Cuenca.....	955	13,9	0,5	2,6	0,0	2,9	61-85
Gerona.....	96	0,0	0,0	0,0	0,1	4,7	74-84
Granada.....	687	7,4	0,7	5,7	0,2	3,2	63-90
Guadalajara.....	639	11,4	0,7	5,4	0,1	3,5	61-87
Huelva.....	19	0,0	0,0	8,0	1,1	1,2	61-89
Huesca.....	541	11,3	0,8	0,2	0,3	8,7	63-84
Jaén.....	580	2,2	0,6	3,8	0,2	3,2	61-83
La Coruña.....	57	1,2	0,0	2,7	1,5	1,2	61-88
Logroño.....	365	8,6	—	8,2	0,0	6,9	77-90
Lugo.....	444	7,0	1,0	5,6	1,5	7,6	70-89
León.....	913	13,0	0,2	1,9	0,2	8,4	61-89
Lérida.....	192	4,0	0,6	3,4	0,1	12,9	61-85
Madrid.....	667	8,7	0,4	9,5	0,1	8,9	61-87
Málaga.....	12	0,0	—	5,0	1,0	1,4	61-90
Murcia.....	75	1,1	—	6,9	0,3	1,2	67-83
Navacerrada.....	1.890	1,6	—	0,1	0,1	3,7	61-90
Orense.....	143	6,2	0,0	6,3	0,8	11,6	72-88
Oviedo.....	336	4,7	—	5,8	1,0	5,6	73-90
Palencia.....	738	6,0	0,6	0,3	0,0	12,1	61-88
Pamplona.....	453	5,6	1,5	2,9	0,5	3,3	75-90
Ponferrada.....	544	11,8	—	2,7	0,1	8,6	61-90
Pontevedra.....	108	1,2	—	1,6	0,7	0,6	62-85
Salamanca.....	782	8,0	0,1	0,7	0,0	8,6	62-89
San Sebastián.....	258	2,0	0,0	2,4	1,6	5,9	61-87
Santander.....	64	1,7	0,1	5,1	1,2	4,0	61-90
Segovia.....	1.005	6,0	1,3	0,3	0,0	4,7	61-89
Sevilla.....	27	1,8	0,0	3,8	0,7	4,8	67-90
Soria.....	1.082	9,1	1,7	3,6	0,1	4,4	61-89
Talavera Real.....	185	8,5	—	3,1	0,5	6,9	61-90
Tarragona.....	36	0,2	—	0,0	0,2	0,4	73-87
Teruel.....	884	8,7	0,7	0,5	0,1	2,8	67-83
Toledo.....	540	6,3	0,2	4,0	0,0	7,6	64-85
Valencia.....	13	0,3	0,0	2,9	0,4	1,9	67-84
Valladolid.....	734	10,0	0,5	3,0	0,1	12,6	61-89
Vitoria.....	508	4,7	0,6	3,5	0,2	4,9	74-84
Zamora.....	655	7,6	0,4	3,0	0,1	9,6	62-89
Zaragoza.....	247	2,0	0,3	0,7	0,0	6,5	61-89
Palma de Mallorca.....	3	0,5	0,0	5,8	1,2	0,3	78-90
Mahón.....	82	0,1	0,0	16,0	2,4	1,1	71-90
Ibiza.....	11	0,4	0,0	9,1	0,8	0,8	61-90
Sta. Cruz de Tenerife..	35	0,0	0,0	0,1	0,4	0,0	62-85
Los Rodeos.....	617	0,0	—	4,4	0,5	5,2	61-90
Las Palmas.....	8	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	67-85
Ceuta.....	2	0,0	—	0,6	1,5	1,2	61-92
Melilla.....	55	0,0	—	10,5	1,1	0,4	70-90

El signo (—) indica que no se dispone de datos

## DICIEMBRE 1993

Día	SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fa- ses	
	Sale		Pone			Sale		Pone			
	h	m	h	m		h	m	h	m		
M	1	7	18	16	49	Eloy, ob.; Ursicino; Ananías, m.	18	55	9	00	
J	2	7	19	16	48	Ponciano, m.; Bibiana, vg.	19	58	9	45	
V	3	7	20	16	48	Francisco Javier	21	02	10	24	
S	4	7	21	16	48	Juan Crisóstomo, dr.; Bárbara, v.m.	22	09	11	00	
D	5	7	22	16	48	II de Adviento. Dalmacio, ob.; Sabas	23	16	11	32	
L	6	7	23	16	48	Día de la Constitución	—	—	12	04	☾
M	7	7	24	16	48	Ambrosio, ob., dr.	0	25	12	35	
M	8	7	25	16	48	Inmaculada Concepción de la Virgen María	1	35	13	08	
J	9	7	26	16	48	Leocadia, m.	2	46	13	44	
V	10	7	27	16	48	Ntra. Sra. de Loreto, Eulalia	3	58	14	25	
S	11	7	27	16	48	Dámaso, Pp.	5	10	15	12	
D	12	7	28	16	48	III de Adviento. Ntra. Sra. de Guadalupe	6	18	16	06	
L	13	7	29	16	48	Lucia, vg. m.	7	21	17	06	☺
M	14	7	30	16	49	Juan de la Cruz, dr.	8	15	18	10	
M	15	7	30	16	49	Maximino y Celedonio, mm.; Albina	9	02	19	16	
J	16	7	31	16	49	Adelaida, emperatriz	9	41	20	20	
V	17	7	32	16	49	Lázaro, ob.; Yolanda, vg.	10	15	21	23	
S	18	7	32	16	50	Nuestra Señora de la Esperanza	10	45	22	24	
D	19	7	33	16	50	IV. de Adviento. Darío y Nemesio, mm.	11	12	23	22	
L	20	7	34	16	51	Domingo de Silos, ob.	11	38	—	—	☾
M	21	7	34	16	51	Pedro Canisio, dr.	12	05	0	20	
M	22	7	35	16	52	Demetrio; Francisca Cabrini	12	32	1	17	
J	23	7	35	16	52	Juan de Kety; Evaristo, m.	13	02	2	15	
V	24	7	35	16	53	Delfín, ob.; Társilo, m.	13	35	3	13	
S	25	7	36	16	53	Natividad del Señor	14	13	4	11	
D	26	7	36	16	54	Sagrada Familia. Esteban protomártir	14	57	5	08	
L	27	7	37	16	55	Juan, apóstol, evangelista	15	48	6	03	☺
M	28	7	37	16	55	Santos Inocentes	16	45	6	54	
M	29	7	37	16	56	Tomás Becket, ob. m.	17	47	7	41	
J	30	7	37	16	57	Raúl y Rainiero, obs.	18	53	8	23	
V	31	7	37	16	58	Silvestre, Pp.	20	00	9	01	
						Día 21. Sol en Capricornio. Comienza el Invierno					

## CALENDARIO MUSULMAN

El año 1993 de la Era Cristiana corresponde a los años 1412-1413 del calendario musulmán. Este año de 1413 empieza el día 21 de junio de 1993.

Las principales fiestas religiosas son:

---

Nacimiento del Profeta .....	10 de septiembre de 1992
Ascensión del Profeta .....	21 de enero de 1993
Primer día del Ramadán ..	23 de febrero de 1993
Conquista de la Meca .....	14 de marzo de 1993
Revelación del Corán .....	21 de marzo de 1993
Treinta Ramadán.....	24 de marzo de 1993
Pascua Pequeña .....	25 de marzo de 1993
Pascua Grande .....	1 de junio de 1993
Primer día del año .....	21 de junio de 1993
Al Aschur .....	30 de junio de 1993
Hégira.....	19 de agosto de 1993

---

## CALENDARIO JUDIO

El año 1993 corresponde también a los años 5753 y 5754 del calendario judío. Este último año empieza el 16 de septiembre de 1993.

Las principales fiestas religiosas son:

---

Ayuno de Esther .....	4 de marzo de 1993
Purim .....	7 de marzo de 1993
Pascua (Pesah).....	6 de abril de 1993
Lag-B'Omer .....	9 de mayo de 1993
Pentecostés (Chabout) ....	26 de mayo de 1993
Ayuno de Tamuz .....	6 de julio de 1993
Idem de Ab .....	27 de julio de 1993
Año Nuevo (Rosch Haschaná).....	16 de septiembre de 1993
Ayuno de Guedaliah.....	19 de septiembre de 1993
Expiación (Kipur) .....	25 de septiembre de 1993
Tabernáculos (Sucot) .....	30 de septiembre de 1993
Alegría (Chemini-Azeret)..	8 de octubre de 1993
Dedicación (Hanucá).....	9 de diciembre de 1993

---



*Fotografía realizada por José del Hoyo García*

# CLIMATOLOGÍA



## EL TIEMPO EN ESPAÑA DURANTE EL AÑO AGRÍCOLA 1991-1992

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 a 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:  $0,2 \leq f < 0,4$ . Color SEPIA.

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

— Húmedo:  $0,6 \leq f < 0,8$ . Color VERDE CLARO.

— Muy húmedo:  $f \geq 0,8$ . 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 en una misma medida puede significar gran pluviosidad para una zona y escasa, o incluso gran sequía, para otra. Por otra parte, las cantidades de precipitación de las distintas estaciones aparecen en este mismo capítulo y a continuación en la sección de «CUADROS Y MAPAS DEL AÑO AGRÍCOLA 1991-1992».

# CARACTERES CLIMÁTICOS DEL AÑO AGRÍCOLA 1991-1992

SEPTIEMBRE 1991

Se inicia el mes con influencia del anticiclón subtropical de Azores sobre España, hay escasa nubosidad en todo el País.

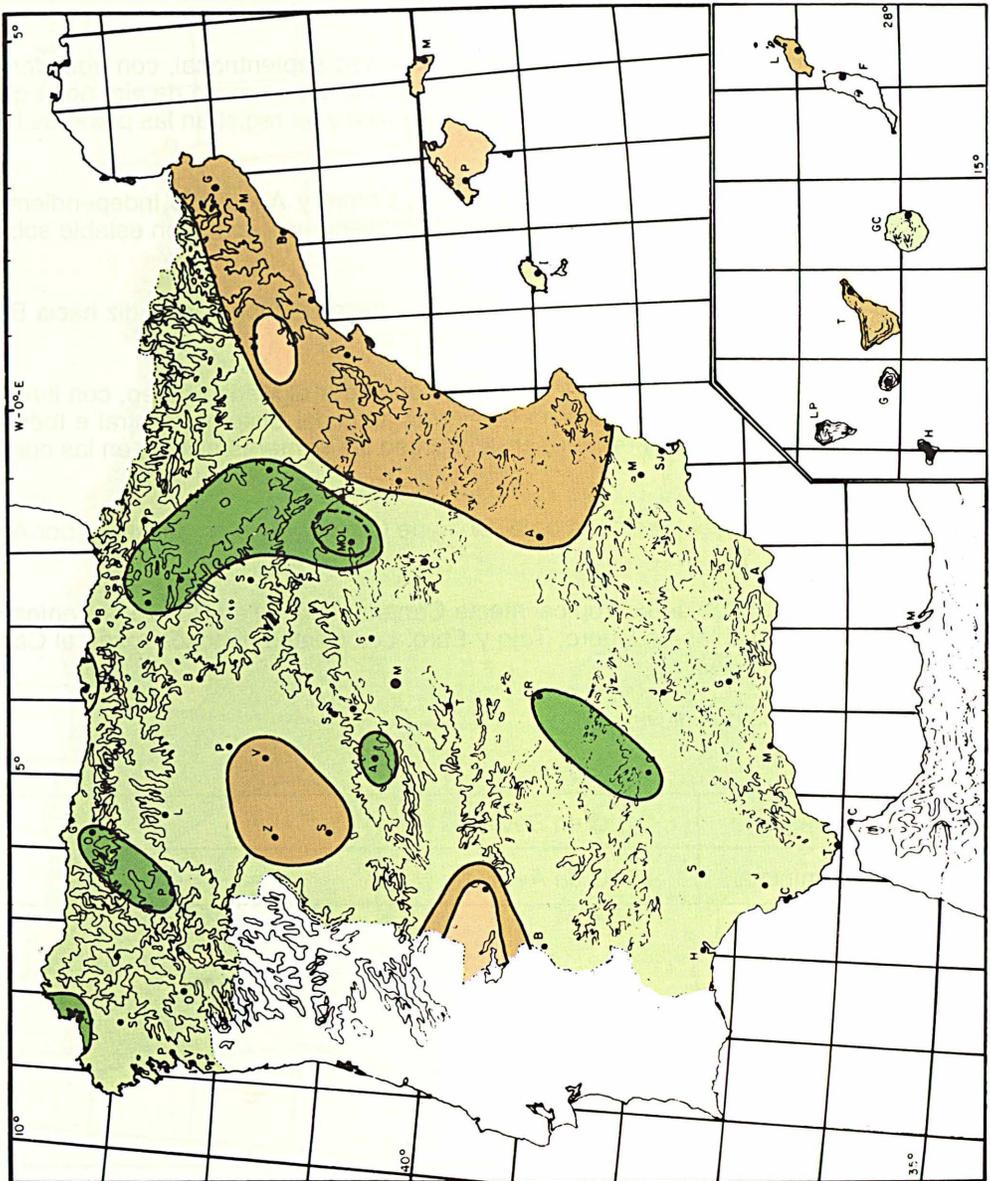
Durante la primera decena se formó una depresión sobre el interior de la Península (con embolsamiento frío de  $-16^{\circ}$  sobre la vertical del Cantábrico), marcada inestabilidad y duros aguaceros: destacando 46 litros/m<sup>2</sup> en Avilés y 50 litros/m<sup>2</sup> en Zaragoza. A partir del día 7 se estableció ambiente soleado con apreciable ascenso térmico en la generalidad del País.

En fechas del 11 al 13 hubo lluvias generalizadas; luego quedó tiempo estable, seco y soleado en la mayor parte de la Península; salvo por el litoral cantábrico, donde se registraron débiles lluvias.

En fecha 25, un frente barre la Península con régimen de lluvias que persisten hasta final de mes, siendo especialmente abundantes en la cornisa cantábrica.

El mes puede calificarse de cálido y tormentoso.

Temperatura máxima	41 °C en Sevilla
Temperatura mínima	1,3 °C en Teruel



*Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de septiembre de 1991*

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

## OCTUBRE 1991

Comenzó el mes bajo el dominio del anticiclón de Azores que deja bajo su control la Península.

En fecha del 5 al 6 cruza una vaguada por la mitad septentrional, con aguaceros en Cantábrico y Cataluña; destacando 40 litros/m<sup>2</sup> en Avilés. La masa de aire polar que sigue al frente frío causa un sensible descenso térmico y se registran las primeras heladas con  $-1^{\circ}$  en Teruel y Molina de Aragón.

Del 9 al 13 hay lluvias en Cantábrico, Duero, Centro y Andalucía Independientemente hay chubascos en Canarias; mientras se mantiene una anticiclón estable sobre la cuenca mediterránea y Baleares.

Del 13 al 16 cruza una borrasca la Península —desde el Golfo de Cádiz hacia Baleares— con temporal general de lluvias en el interior.

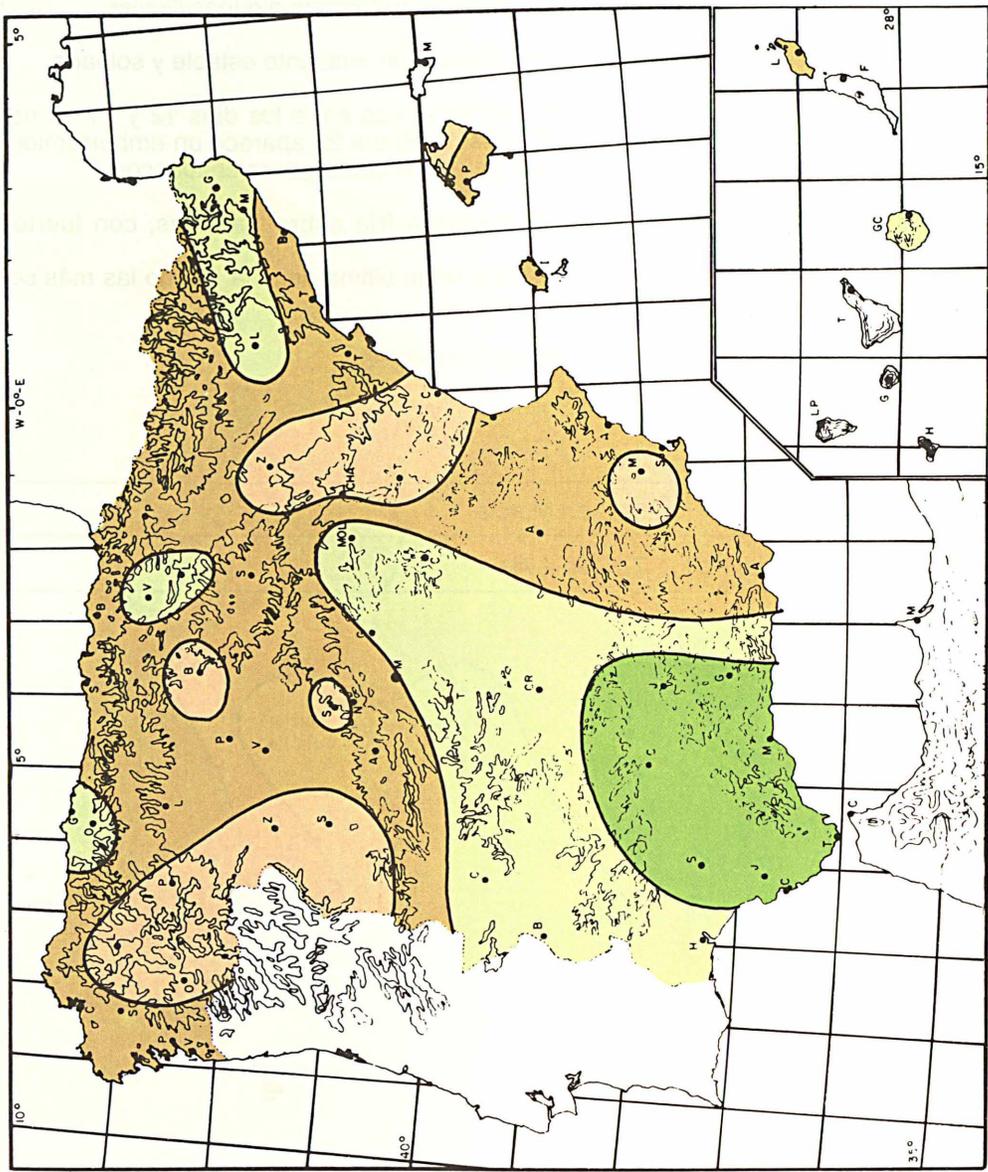
Del 18 al 24 hay flujo del Norte y bajas presiones por el Mediterráneo, con lluvias en Valencia y Alicante. Hay heladas en las tierras altas del Sistema Central e Ibérico con mínimas de  $-5^{\circ}$  en Avila y  $-4^{\circ}$  en Teruel. Surgen las primeras nieblas en las cuencas de los ríos atlánticos.

Del 25 al 28 hay bajas presiones en el Golfo de Cádiz y régimen de lluvias por Andalucía y Centro.

Del 29 al 31 el anticiclón subtropical afecta Canarias y la mitad Sur de la Península, con régimen de nieblas en Duero, Tajo y Ebro. Los frentes nubosos rozan el Cantábrico con débiles lluvias.

El mes fue templado y lluvioso.

Temperatura máxima	31 °C en Sevilla
Temperatura mínima	- 5 °C en Avila



*Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de octubre de 1991*

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

## NOVIEMBRE 1991

Comienza el mes bajo la influencia de altas presiones en la casi totalidad del País. En el Cantábrico y Galicia y una vaguada en altura determina algunas llluvias.

Del 7 al 12 se refuerza el anticiclón de Azores con ambiente estable y soleado.

Por el Cantábrico y Galicia hay régimen de lluvias entre los días 12 y 21 de noviembre, que no afectan al resto de la Península. El día 22 aparece un embolsamiento de aire frío en altura sobre la vertical de Baleares, con algunos chubascos.

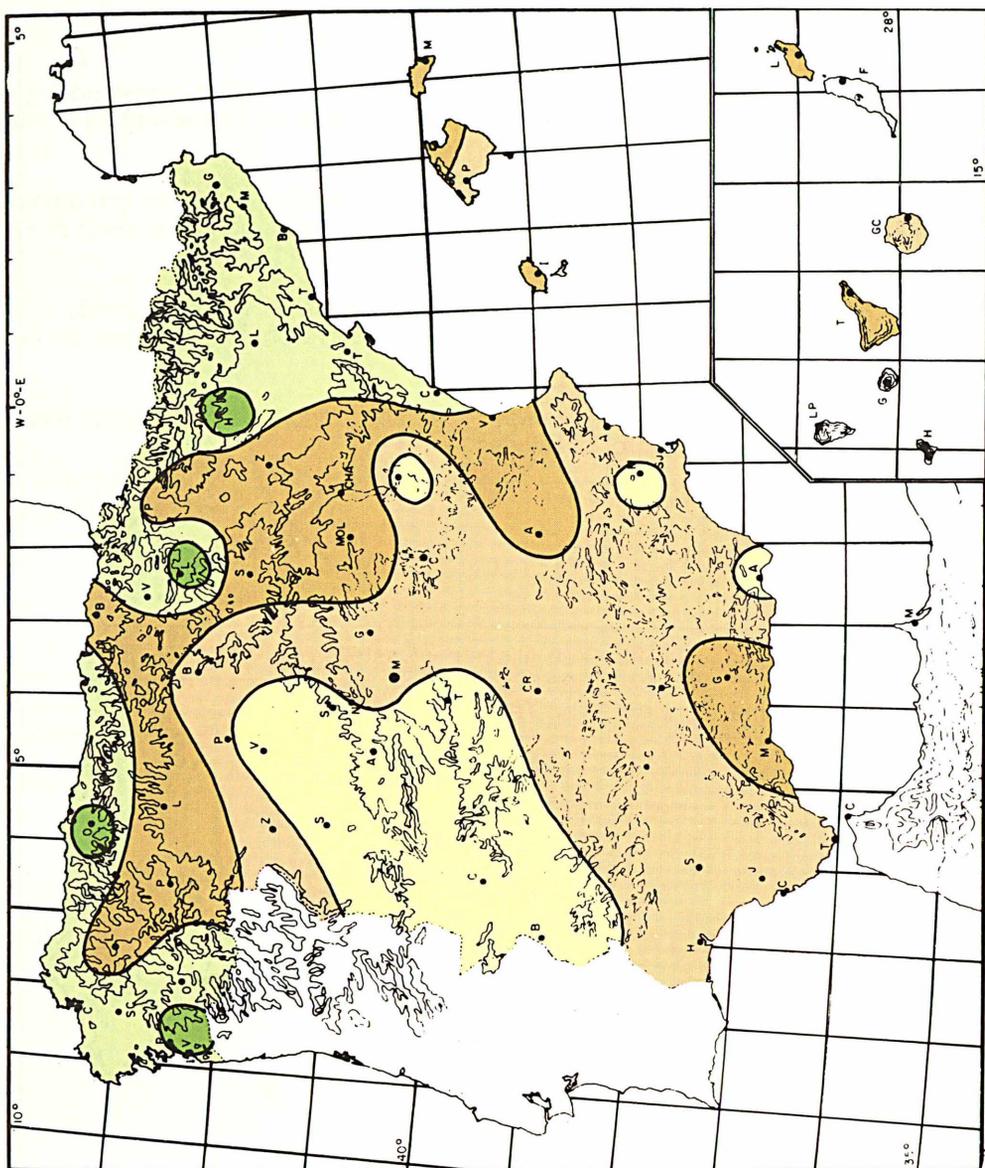
Del 25 al 30 de noviembre hay una vaguada fría sobre Canarias, con fuertes aguaceros en aquel archipiélago.

Los días 29 y 30 son los únicos con lluvia en la última decena siendo las más copiosas en Cataluña y Levante.

El mes fue templado y seco, con nieblas frecuentes.

Temperaturas extremas:

Temperatura máxima	29 °C en Murcia
Temperatura mínima	- 7 °C en Avila



*Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de noviembre de 1991*

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

## DICIEMBRE 1991

Comienza el mes con tiempo inestable en la cuenca mediterránea, con intensos aguaceros en Cataluña, Levante y Andalucía, destacando en Gerona, en Huelva, en Málaga.

En fechas del 4 al 8 una profunda vaguada situada frente a las costas portuguesas llega a Canarias, con torrenciales diluvios: 121 litros/m<sup>2</sup> en Fuerteventura el día 6 y 118 en la Isla de la Palma el día 5.

En cambio, en la Península se estableció régimen de altas presiones con ambiente templado y nieblas (fueron escasas las heladas) en largos periodos: del 2 al 17 y del 20 al 24.

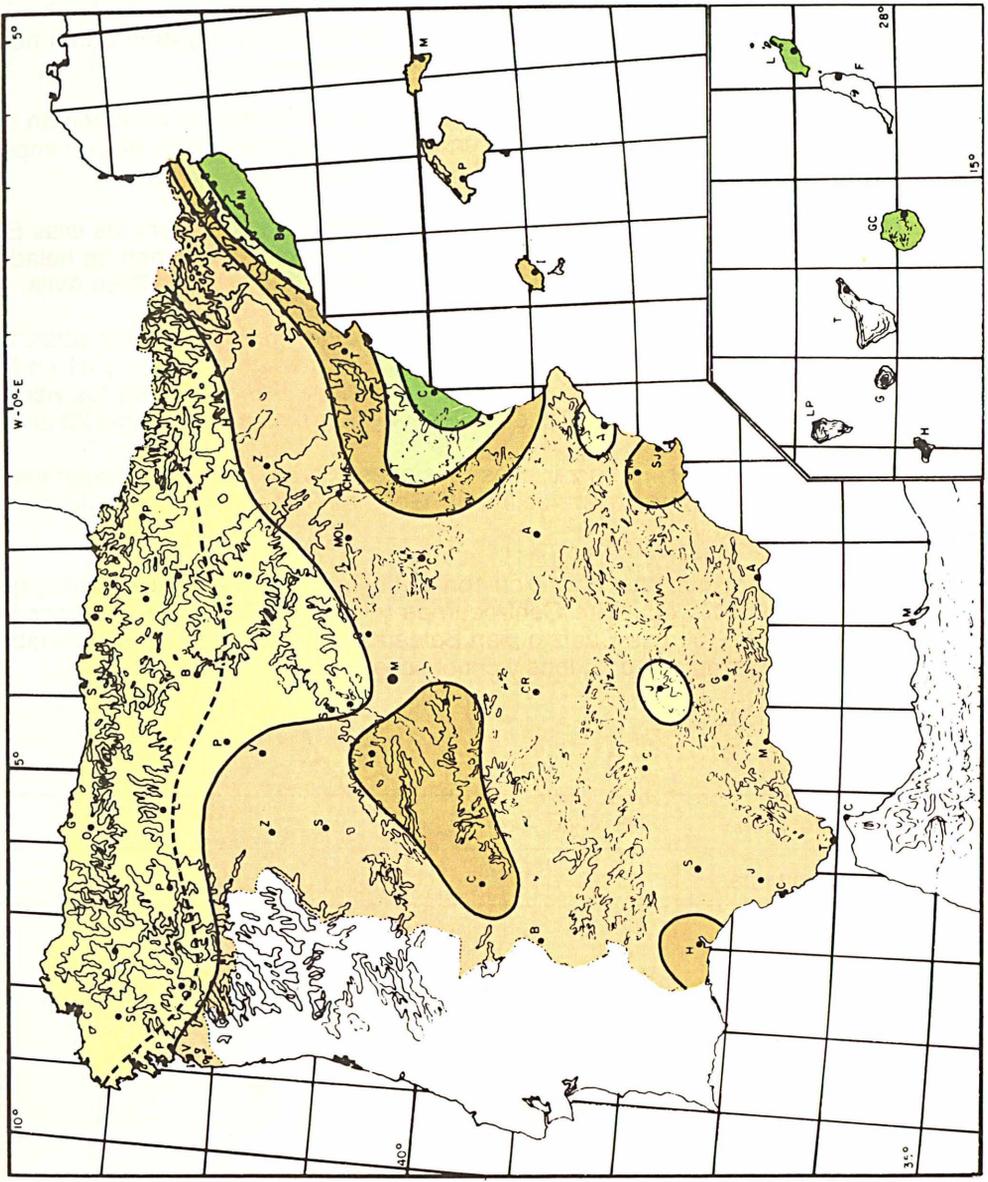
En fecha de 14 de diciembre hubo intensos aguaceros en Valencia, donde se recogieron 89 litros/m<sup>2</sup> en 24 horas. Del 16 al 20 se observaron débiles lluvias en Galicia.

La característica más notable del mes fue la abundancia de persistentes nieblas en el interior y la escasez de precipitaciones.

El mes resultó fresco y brumoso.

Temperaturas extremas:

Temperatura máxima	25 °C en Alicante y Castellón
Temperatura mínima	- 8 °C en Teruel



*Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de diciembre de 1991*

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

## ENERO 1992

En fechas del 1 al 7 de enero se mantiene la Península bajo el control de un anticiclón europeo, con aire frío y seco, los vientos del Este dan algunas débiles lluvias en zonas costeras de Cataluña y de Valencia. En el interior se registran duras heladas nocturnas, incluso en tierras de Galicia y de Extremadura.

En fechas del 8 al 11 cruza una vaguada en altura, con frente frío asociado en superficie, que determina temporal de lluvias en toda la cuencia atlántica, siendo importantes en las Rías Bajas gallegas. No llueve por la vertiente mediterránea.

Del 13 al 20 se queda bajo el control de un anticiclón centrado sobre las Islas Británicas, que ocupa toda la Península con ambiente frío y seco y régimen de heladas nocturnas, alcanzándose temperaturas mínimas de  $-8^{\circ}$  en Teruel y de  $-7^{\circ}$  en Avila.

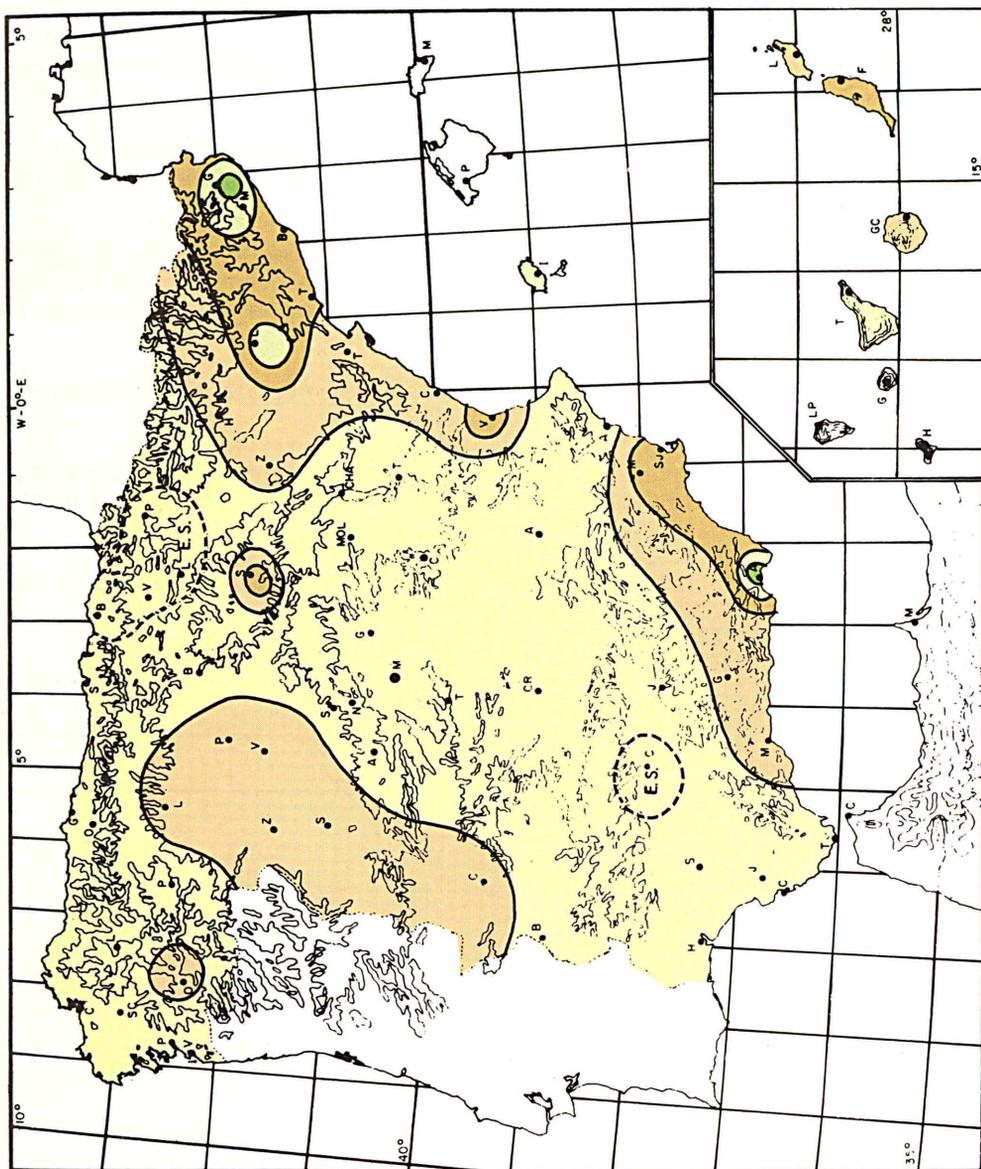
En fechas del 21 al 22 se forma un embolsamiento de aire frío en altura sobre las Baleares (con  $-28^{\circ}$  a 500 mb) y fuertes chubascos: 35 litros/m<sup>2</sup> en Palma y 41 en Ibiza, en 24 horas. Después, la gota fría en altura se traslada sobre Argelia y los vientos del Este siguen dando copiosas lluvias en Valencia y Baleares en fechas del 23 al 24.

Del 25 al 31 se vuelven a reforzar altas presiones sobre nuestra Península; mientras se ahonda progresivamente una baja en el Golfo de Cádiz, con algunas lluvias en Andalucía y Mar de Alborán.

En resumen: predominio del anticiclón continental sobre la Península Ibérica, que presenta su centro oscilando entre Centroeuropa y las Islas Británicas. Sólo por los flancos del anticiclón: Golfo de Cádiz o bien Baleares y Mar de Alborán, se inestabiliza ocasionalmente el tiempo con nubes y chubascos.

El mes resultó frío y seco.

Temperatura máxima	18 °C en Almería
Temperatura mínima	- 9 °C en Avila



*Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de enero de 1992*

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

## FEBRERO 1992

Entre las fechas del 1 al 8 el anticiclón europeo deja bajo su control toda la Península, con tiempo seco y despejado e intensas heladas nocturnas.

Del 9 al 11 una baja cruza por el Golfo de Vizcaya, dando lluvias en la cornisa Cantábrica, con tiempo estable y seco en el resto.

Del 12 al 14 pasa un frente frío con algunas lluvias por el cantábrico; mientras el resto de la Península queda bajo el control del anticiclón subtropical de Azores, con heladas moderadas.

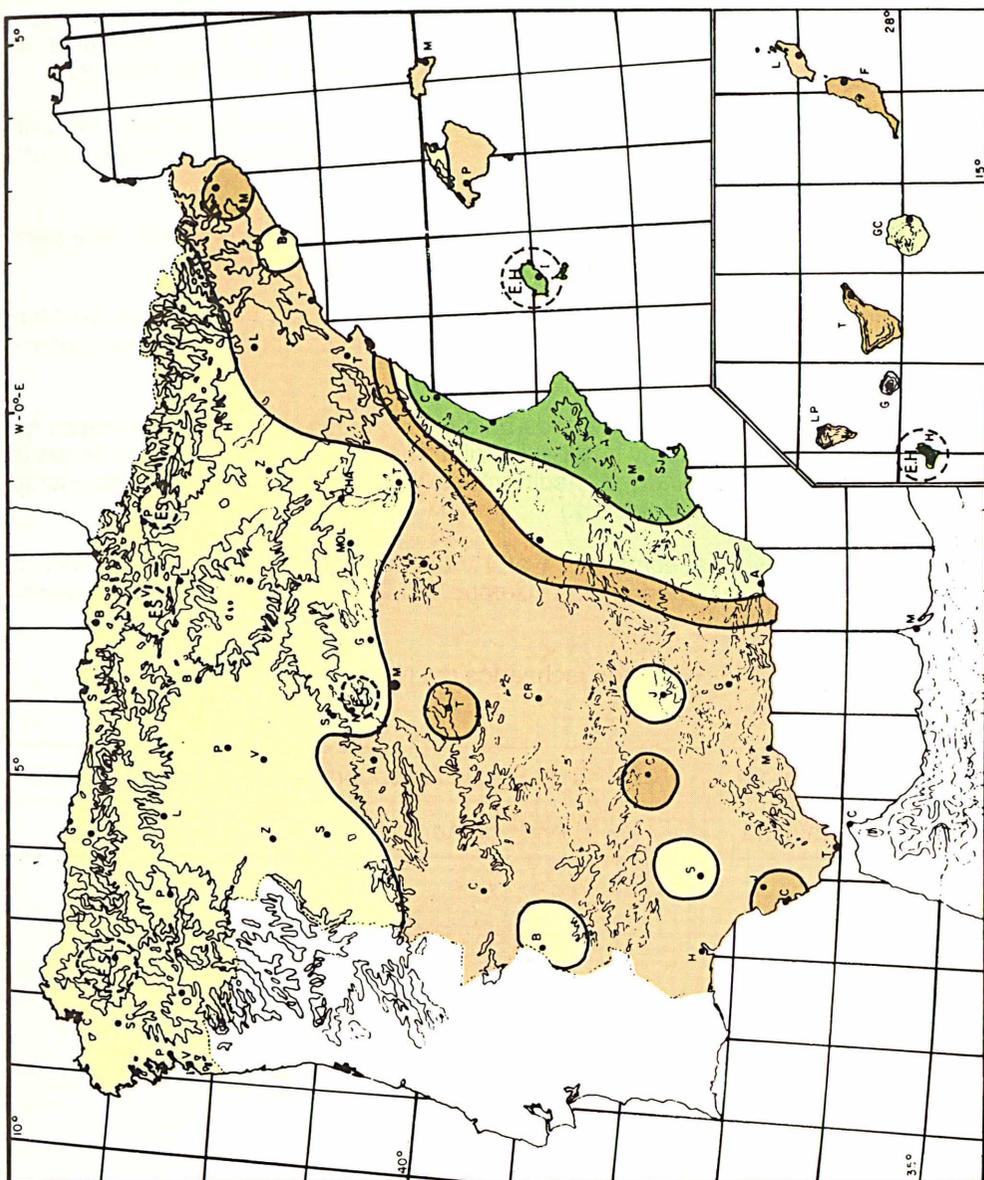
Del 16 al 20 una baja pasa desde el Golfo de Cádiz al Mar de Alborán. El flujo de aire cálido y húmedo se desliza sobre el aire seco y frío estancado sobre la Península, dando lugar el día 18 a notables lluvias por Guadalquivir y Levante y a nevadas en la Meseta del Duero.

Del 21 al 24 se refuerzan altas presiones sobre Baleares y el Mediterráneo con aflujo de aire templado del Sur sobre la Península.

Del 25 al 29 hay altas presiones sobre toda la Península; mientras un embolsamiento de aire frío en altura determina régimen de inestabilidad y chubascos en Canarias.

En resumen predominio de altas presiones en superficie sobre la Península. Fue frío, con ocasionales intervalos de nubes y lluvia.

Temperatura máxima	22 °C en Almería y Málaga
Temperatura mínima	- 9 °C en Burgos y Teruel



*Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de febrero de 1992*

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

## MARZO 1992

Los días del 1 al 6 hay bajas presiones sobre Marruecos y anticiclón sobre la Península y el Mediterráneo próximo. Ello determina flujo del Este y régimen de lluvias en Levante, Murcia y Andalucía Oriental en fechas del 3 al 6. El tiempo es suave, seco y despejado por el Cantábrico, ambas Mesetas, Cataluña y Ebro, sin heladas.

Los días del 7 al 16 aparece situación de altas presiones con su centro en el Golfo de Vizcaya, dejando bajo su control la Península. Hay régimen de viento de Levante en el Estrecho de Gibraltar.

Del 17 al 23 el anticiclón de Azores deja bajo su control la Península. Hay penetración en altura de vientos de componente Norte sobre el Mediterráneo.

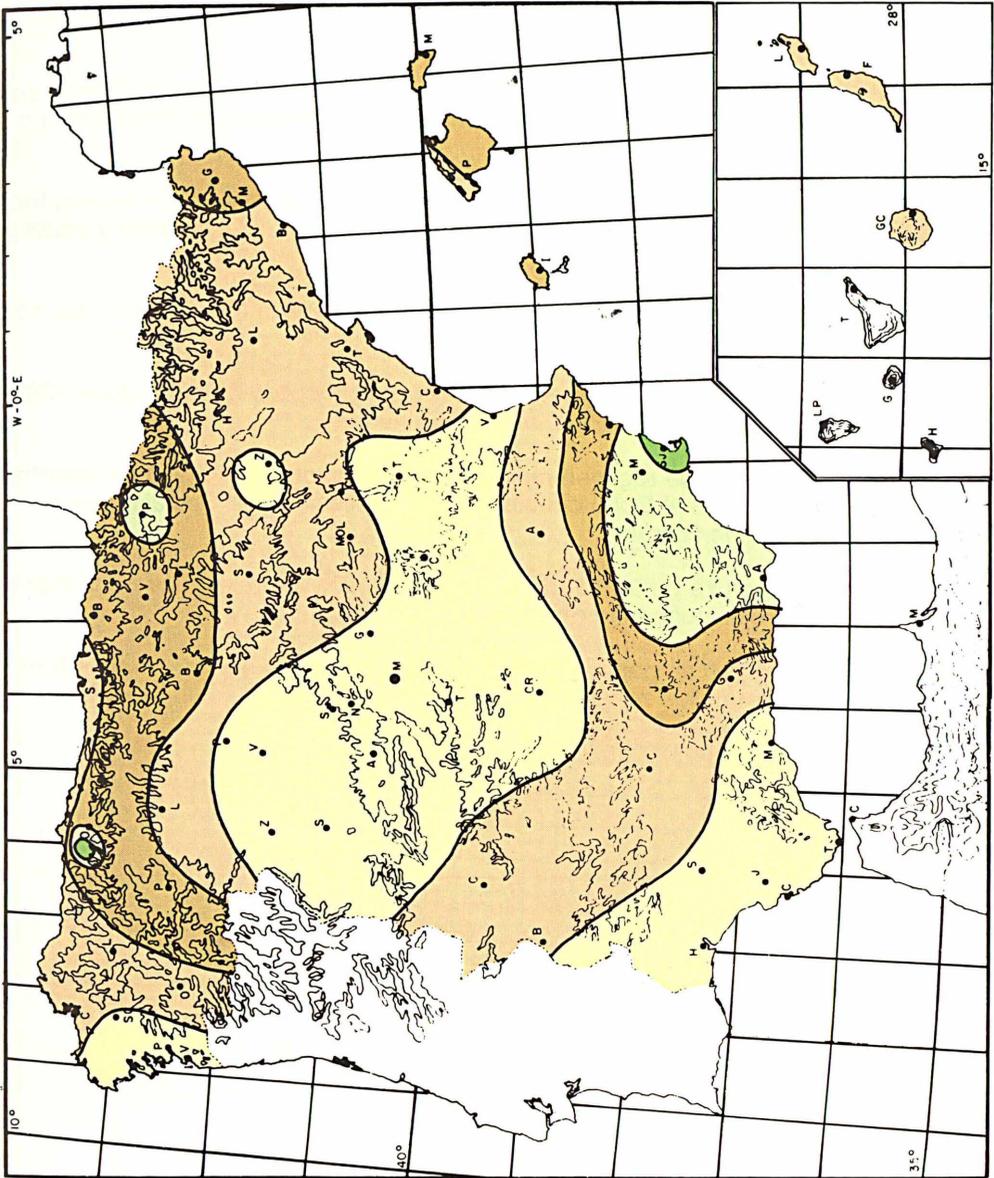
Días 24 al 27 se intensifica la entrada de aire polar, con marcado flujo del Norte en la Península y Baleares; donde se registra un fuerte temporal con malas condiciones de mar y viento.

Los días 28 al 31 la Península queda bajo el influjo de una profunda borrasca que cruza por el Golfo de Vizcaya y pasa al Mediterráneo. Los frentes nubosos llevan las lluvias de la cuenca atlántica a la mediterránea y continua el mal tiempo de vientos fuertes y oleaje duro en las Baleares.

En resumen, salvo las fechas del 1 al 4 y del 23 al 27 (en que hubo régimen de bajas presiones y lluvia), predominó el tiempo frío y seco, de carácter anticiclónico, sobre la Península.

Resultó frío, seco y con vientos racheados del Norte.

Temperatura máxima	30,1 °C en Sevilla Aeropuerto
Temperatura mínima	- 3,6 °C en León Aeródromo



*Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de marzo de 1992*

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

## ABRIL 1992

Los días 1 al 4 una borrasca cruza lentamente la Península, desde las costas portuguesas hasta las Baleares, con flujo de viento templado del Oeste, que dan lluvias generales desde una a otra vertiente.

Del 5 al 6 se intensifican bajas presiones en el golfo de León y las Baleares, con vientos fríos del NE en la Península, lo que provoca un marcado descenso térmico y duras heladas.

Del 7 al 10 se profundiza una borrasca en Baleares y hay entrada de vientos fríos del Norte en la Península, con abundantes precipitaciones en el Cantábrico y cabecezas del Duero y del Ebro.

Del 11 al 15 las altas presiones de Azores dejan bajo su control la Península; sólo hay lluvias por Galicia y Cantábrico.

Los días 16 y 17 aparece una nueva penetración fría sobre Baleares (con  $-28^{\circ}$  a 500 mb), dando lugar a lluvias en País Vasco y Pirineos.

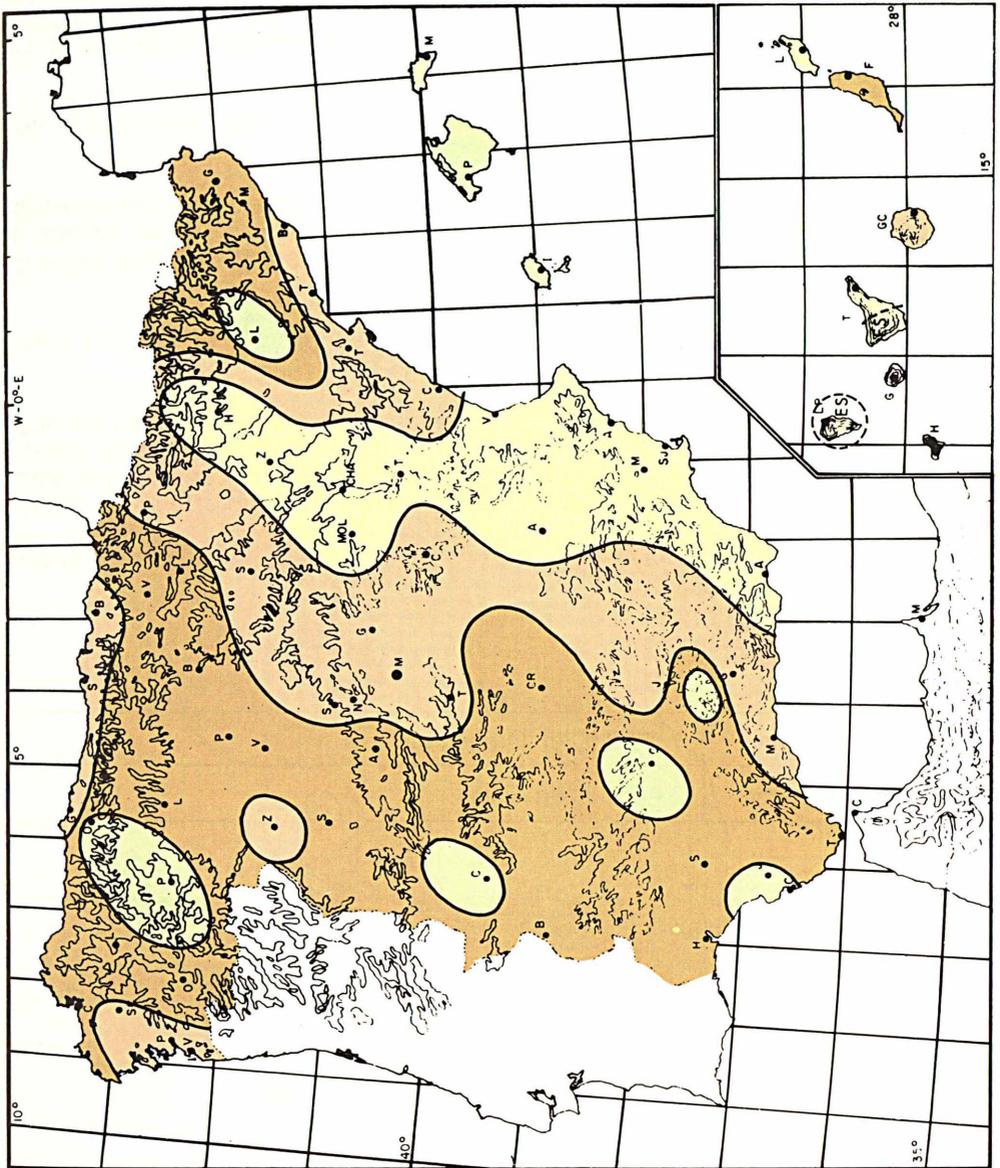
Del 18 al 28 se consolida régimen de altas presiones sobre la Península; mientras frentes poco activos rozan al litoral cantábrico con débiles lluvias. Sopla Levante moderado en el Estrecho de Gibraltar.

Los días 29 y 30 cruza un frente frío por el Cantábrico. La mitad Sur de la Península Ibérica y Baleares siguen bajo régimen anticiclónico.

En resumen, abril fue en general poco lluvioso y predominaron los vientos fríos y ásperos del Norte en amplias zonas.

Resultó frío y muy seco.

Temperatura máxima	32,3 °C en Murcia
Temperatura mínima	- 4,2 °C en Avila



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de abril de 1992

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

## MAYO 1992

Comienza el mes con tiempo inestable. El día 2 un frente frío cruza la Península de NW a SE dando régimen de lluvias en todas las regiones y Baleares. Los días 3 y 4 las bajas presiones se ahondan en el Mediterráneo con temporal de lluvias en Cataluña, Levante, Murcia y Baleares.

Del 5 al 12 el anticiclón de Azores mantiene su eje horizontal y deja bajo su control la Península y el Mediterráneo próximo.

Del 13 al 17 se ahondan bajas presiones entre Azores y las costas portuguesas y se refuerza el anticiclón sobre la vertiente mediterránea. Soplan vientos cálidos del Sur en la Península y hay lluvias aisladas y débiles en Extremadura y Rías Bajas gallegas.

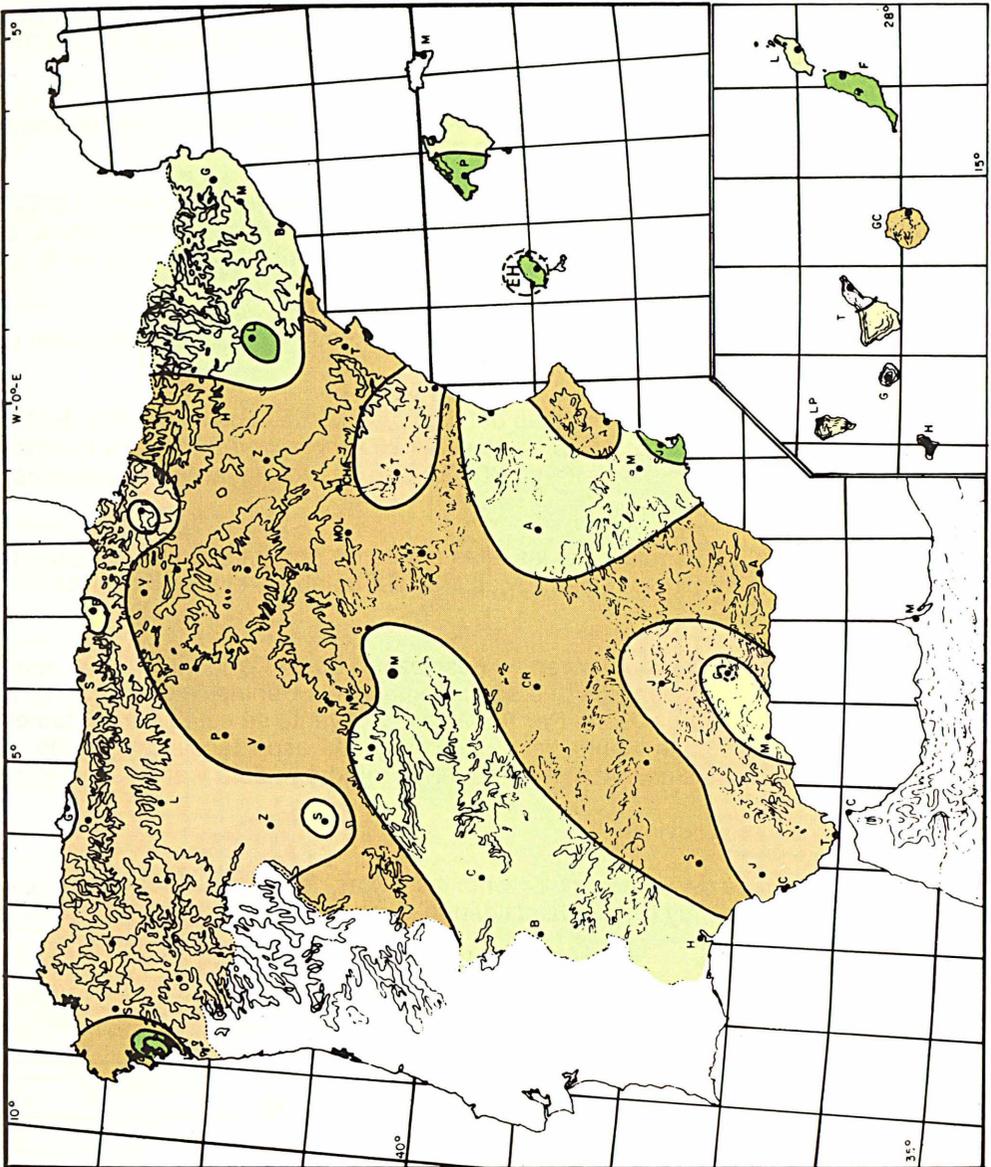
Del 18 al 20 aparece una pulsación de aire frío en altura sobre el Ebro, Cataluña y Baleares, con viento del Norte y algún chubasco.

Del 21 al 31 las borrascas atlánticas se muestran muy activas y sus frentes nubosos cruzan la Península dando régimen de lluvias importantes en la vertiente atlántica que son poco perceptibles en la mediterránea. Una continuidad y persistencia semejante en los temporales de lluvia no se registraba desde el mes de octubre de 1991.

En resumen, el mes de mayo —especialmente en su segunda mitad— fue lluvioso en la Península y Baleares.

Resultó templado y lluvioso.

Temperatura máxima	35,2 °C en Orense
Temperatura mínima	- 3,4 °C en Avila



*Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de mayo de 1992*

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

## JUNIO 1992

Del 1 al 6, por altos niveles de la atmósfera, cruza una vaguada de lento movimiento que afecta el Golfo de Vizcaya y la Península, con régimen general de lluvias en toda España. En fechas 5 y 6 acaba cerrándose en altura una gota de aire frío (con  $-24^{\circ}$  a 500 mb), sobre las cuencas del Duero y del Ebro.

Días 7 al 10 siguen cruzando frentes nubosos por la mitad septentrional de España, con importantes lluvias. Se afirma tiempo estable por el Sur.

Días 11 al 17. hay nueva pulsación fría del NE que va desde el Cantábrico al Golfo de Cádiz, donde acaba cerrando gota fría ( $-16^{\circ}$  a 500 mb). Hay régimen general de lluvias en toda España, más copiosas en el Centro y Sur y menos marcadas en la mitad Norte.

Los días 18 y 19 hay una mejoría transitoria del tiempo al ocupar el anticiclón de Azores la mitad septentrional de la Península.

Los días 20 al 23 surge en los mapas del tiempo una nueva pulsación fría del NE. con lluvias copiosas en Andalucía y Levante el día 20. Sobre la vertical de la Península Ibérica se cierra otra gota fría ( $-18^{\circ}$  a 500 mb) que da lugar a lluvias abundantes y persistentes.

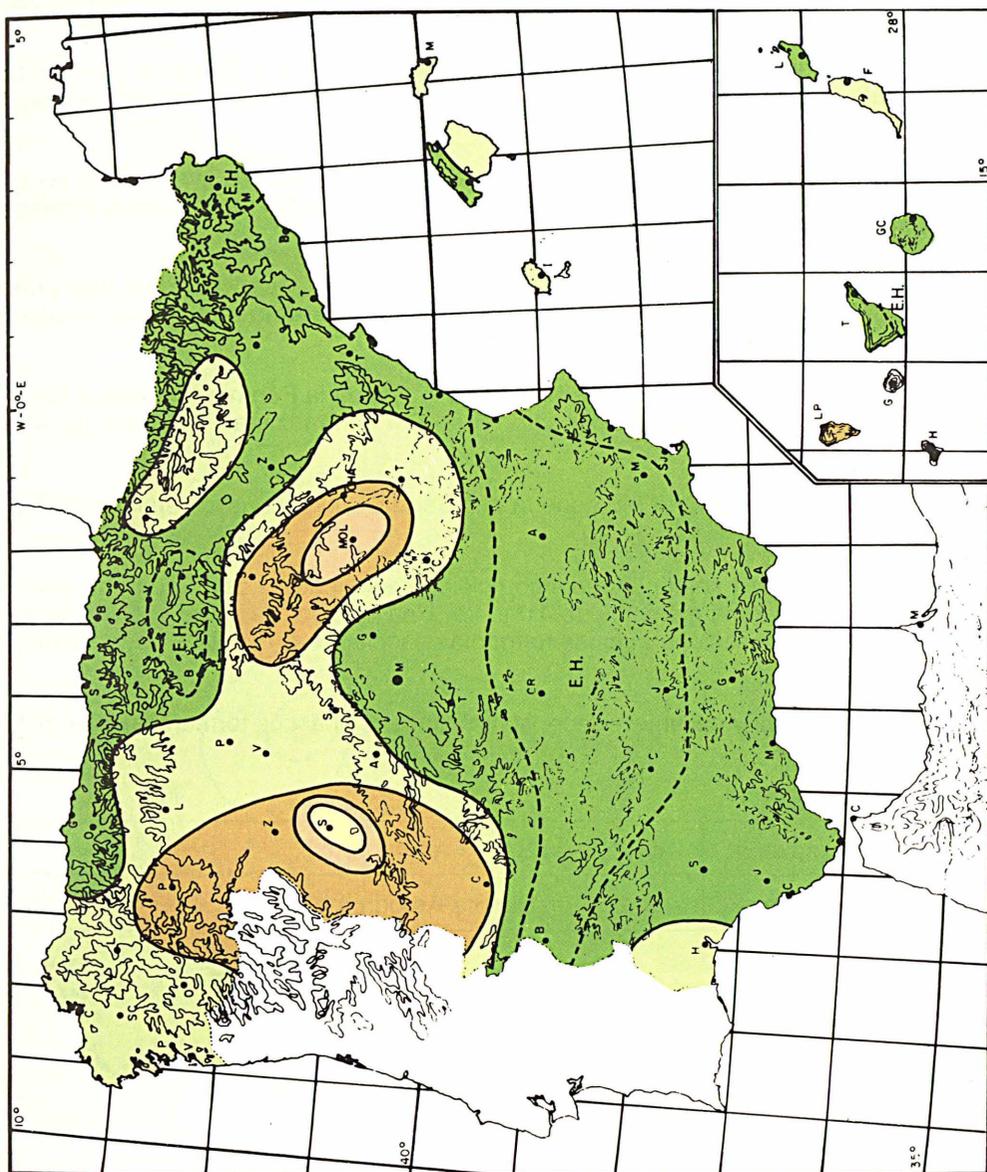
Los días del 24 al 27 se refuerzan las altas presiones sobre la vertiente occidental de la Península, con una pausa en las lluvias. Por el Cantábrico siguen cruzando frentes nubosos.

Del 28 al 31 el anticiclón de Azores es desplazado hacia Canarias, ante la aparición de nuevas borrascas atlánticas que se dirigen hacia la Península con régimen de lluvias en Cantábrico, Duero y Ebro. Por Andalucía y Levante se estabiliza tiempo estable y al despejar las nubes y entrar aire cálido hay una espectacular subida de las temperaturas con máximas del orden de  $30^{\circ}$  a  $32^{\circ}$  por Extremadura y el Guadalquivir.

Resultó fresco y muy lluvioso.

En resumen, el mes de junio complementa las lluvias de mayo y da lugar a la aparición de una primavera muy retrasada mitigando algo la pertinaz sequía que se viene arrastrando desde el otoño.

Temperatura máxima	34 °C en Córdoba
Temperatura mínima	2 °C en Vitoria



*Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de junio de 1992*

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

## JULIO 1992

Hasta avanzado el mes de junio no se estableció el tiempo cálido para la generalidad del País.

Del 1 al 4 comenzó el mes con lluvias por el Cantábrico y Cataluña provocadas por una vaguada en altura; mientras, en el Mediterráneo el tiempo era seco y despejado.

Del 4 al 7 otra nueva vaguada en altura pasa del Golfo de Vizcaya al Golfo de León, con chubascos en Cataluña y Baleares y notable descenso térmico en la Península, determinado por los vientos del Norte.

Del 8 al 16 se estabiliza el anticiclón sobre la Península y se forma una baja térmica en Andalucía y Extremadura, disparándose las temperaturas máximas a valores del orden de 41° a 42° los días 15 y 16.

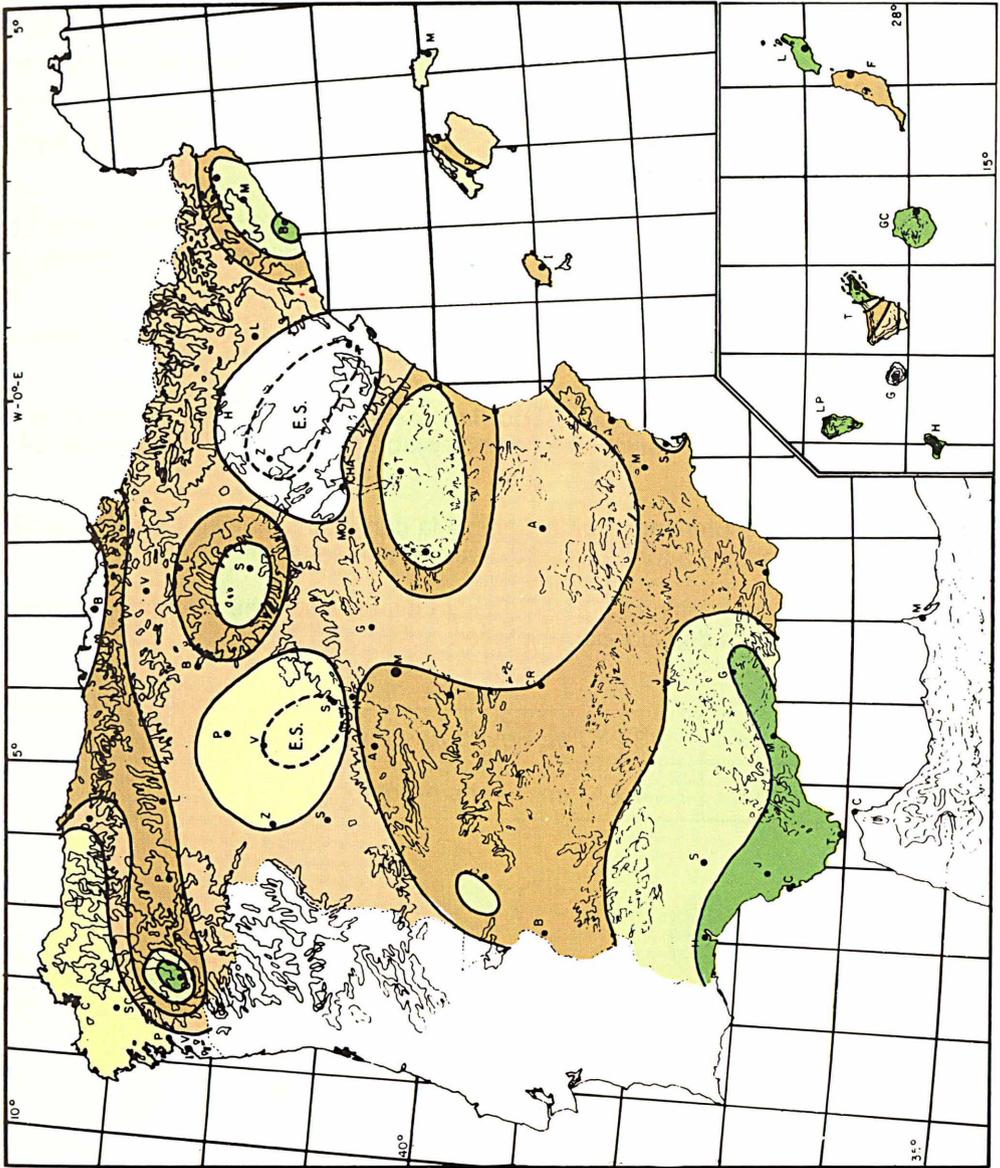
Del 16 al 20 el alta de Azores se extiende a través de la Península y llega a Baleares. Del 18 al 20 hay otra oleada de calor en el Sur con máximas del orden de 40° a 42°.

Los días 21 y 22 un frente frío penetra por Galicia y da chubascos en la mitad Norte.

Del 24 al 30 queda tiempo estable con cielos despejados y calor, con una tercera oleada en Andalucía con máximas de 41° a 42°. Una pulción fría sobre el Golfo de Cádiz (-12° a 500 mb) ocasiona algunas tormentas asociadas al flujo Sur, especialmente en Centro y Ebro.

El mes resultó muy caliente y seco, con algunos chubascos tormentosos de distribución muy irregular.

Temperatura máxima	41,7 °C en Sevilla Aeropuerto
Temperatura mínima	4,5 °C en Burgos Aeródromo



*Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de julio de 1992*

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

## AGOSTO 1992

Del 1 al 3 la baja en altura, situada sobre el Golfo de Cádiz, induce una corriente cálida del Sur, con brotes tormentosos aislados.

Comienza el mes con una notable oleada de calor por la mitad meridional, con máximas de 43° a 41° por Sevilla, Córdoba y Badajoz.

Del 3 al 8 sigue el régimen anticiclónico y las altas temperaturas en toda la Península, con ambiente agobiante y calimas.

Del 9 al 11 se cierra una pulsación fría en altura sobre el Cantábrico (-20° a 500 mb) que provoca tormentas por el Centro, Norte, Ebro y Cataluña. Por Andalucía, Levante y Baleares sigue el tiempo estable.

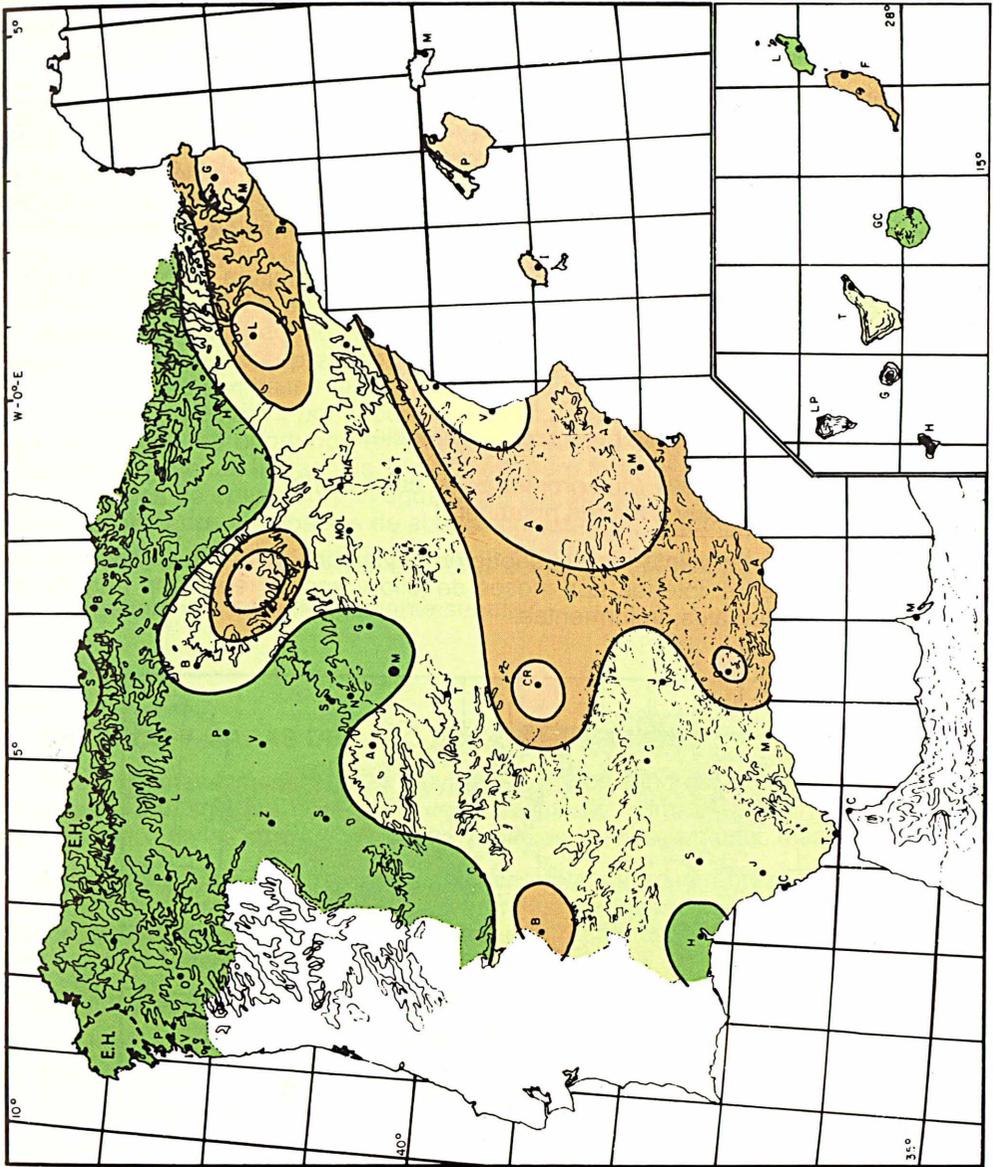
Del 12 al 18 persiste el tiempo cálido y monótono, con baja térmica en Andalucía-Extremadura y nueva oleada de calor con máximas de 40° a 43°.

Del 19 al 23 una vaguada penetra por las costas portuguesas con lluvias en la vertiente atlántica. Luego se establece tiempo estable anticiclónico que dura del 24 al 27.

Del 27 al 31 cruza una vaguada la Península con intensas lluvias en toda la vertiente atlántica, asociadas a tormentas. No llueve en el Mediterráneo.

Resultó un mes muy caluroso por el Sur y Levante. Los chubascos tormentosos alternaron con los ciclos de calor por el interior.

Temperatura máxima	43,2 °C en Sevilla Aeropuerto
Temperatura mínima	4,2 °C en Burgos Aeródromo



*Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de agosto de 1992*

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

## RESUMEN DEL AÑO AGRICOLA 1991-1992

La atmósfera siguió manifestando un comportamiento raro, pues faltaron casi por completo las corrientes zonales de Oeste a Este (en el sentido de los paralelos geográficos) y, en cambio, se prodigaron los anticiclones de bloqueo (con su eje dirigido en el sentido de los meridianos), que por su borde occidental inducían vientos del Norte y por su borde oriental vientos del Sur. Todo ello se tradujo en escasos temporales de lluvia y en marcados contrastes frío-calor, en cortos intervalos de tiempo.

El detalle más destacado fue la dura y larga sequía, especialmente en ambas Mesetas; mientras que por la vertiente mediterránea y Canarias llovió por encima de lo normal.

La dura sequía estuvo determinada por los duros y fríos anticiclones invernales, primero; asociada luego a los cálidos anticiclones subtropicales. Esta sequía arruinó las siembras y pastos del otoño y apuró la reserva de agua en suelos y embalses.

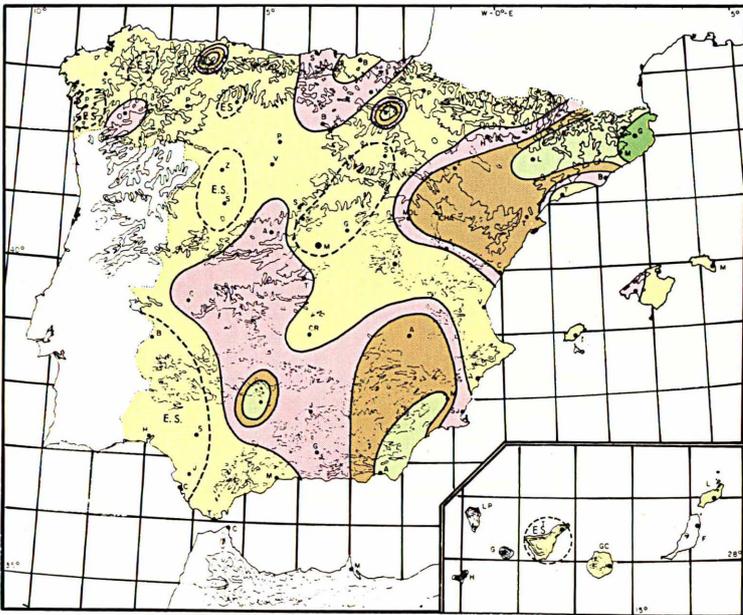
Fueron destacados los embolsamientos de aire frío en altura (gotas frías) especialmente en Golfo de Valencia, Golfo de Vizcaya y Golfo de Cádiz, con intervalos de torrenciales aguaceros de carácter muy puntual; en vez de los típicos temporales de lluvia, vinculados a los frentes nubosos de las borrascas que suelen cubrir grandes espacios geográficos.

Los meses más lluviosos se presentaron en doblete:

Septiembre-Octubre 1991 (que prometían un buen otoño)

Mayo y junio 1992 (Muy atrasada primavera)

Fue seco, largo y bastante frío el periodo de noviembre-abril, con persistentes periodos de heladas en el interior. Los meses de julio y agosto resultaron muy calurosos, con algunos intervalos de tormentas.



*Carácter anual de la precipitación. Año agrícola 1991-92*

El verano comenzó muy tardío, no se alcanzaron en la mitad Sur de la Península los 30° hasta el 25 de junio y los 35° hasta el 10 de julio; en cambio, ya hubo allí registros de 35° de máxima entre el 15 y 21 de mayo.

Los días contabilizados para altas y bajas presiones —según el meridiano 5°— deducidos de los mapas del tiempo en superficie, fueron:

- Anticiclón ..... 245 días
- Baja presión ..... 120 días

Es curioso que, con este tipo de circulación asociada al anticiclón europeo sobre la Península, en Canarias aparece con frecuencia un tiempo perturbado ligado a las coladas de aire polar (con gota fría en altura). El tiempo atmosférico aparece pues, con «el paso cambiado»: Chubascos sobre el archipiélago canario y tiempo estable y despejado en la Península y Baleares.

En este periodo 1991-92 se registraron en Canarias hasta doce temporales de lluvia, con notables precipitaciones.

El invierno resultó duro y largo, con ciclos persistentes de ásperas heladas, especialmente entre el 20 de noviembre y el 29 de febrero, con valores muy frecuentes entre -6° y -9°, que son bastante intensos para heladas de irradiación.

Hay gran expectativa por saber si acabará pronto la sequía. Hasta el presente se han registrado tres oportunos temporales de lluvia en septiembre-octubre de 1992. Ellos han mojado las tierras y la vegetación; pero todavía no han sido suficiente para que los suelos se empapen y el agua corra por arroyos y ríos hasta llevar su aportación a los pantanos y embalses de abastecimiento y de regadío.

las nubes y lluvias despiertan el interés social y la expectación a nivel nacional.

¿Terminará pronto esta agobiante sequía?

(L.G.P.)

## CUADROS Y MAPAS DEL AÑO AGRÍCOLA 1991-1992

En las páginas inmediatas se incluyen, en sendos cuadros, los índices mensuales y anuales del año agrícola 1991-1992, 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 1991-1992

Nombre de la Estación	1991				1992								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Monteventoso .....	26,8	20,6	18,4	17,4	15,6	20,2	22,8	21,6	29,4	24,4	28,4	28,6	29,4
La Coruña .....	26,2	20,6	19,2	18,0	16,4	17,2	19,8	20,8	30,6	23,6	27,4	25,8	30,6
Lugo-Aerop. ....	31,2	22,6	17,6	16,6	14,4	18,0	24,0	24,8	31,6	27,0	35,0	32,2	35,0
S. Compostela-Aerop. ....	30,2	23,6	16,0	17,6	16,2	16,6	24,2	26,5	31,4	26,4	32,5	34,0	34,0
Pontevedra.....	30,5	26,2	19,0	19,2	16,2	18,4	25,0	28,0	34,0	28,4	33,6	33,0	34,0
Vigo-Aerop. ....	28,0	25,6	17,0	15,8	16,4	17,6	26,0	26,4	32,0	29,0	34,2	31,0	34,2
Orense .....	36,4	27,6	20,8	16,2	16,8	20,2	28,6	28,6	35,2	31,0	39,4	37,0	39,4
Ponferrada .....	31,2	23,6	17,4	13,6	12,6	17,2	24,6	26,6	30,6	31,6	36,8	36,4	36,8
Avilés-Aerop. ....	25,4	23,0	21,5	16,2	17,8	18,4	17,2	20,4	33,6	21,4	25,2	27,4	33,6
Gijón.....	25,4	20,2	23,4	16,5	19,3	18,7	20,2	22,0	31,8	22,4	25,8	28,2	31,8
Oviedo.....	26,7	22,2	22,2	16,4	17,8	19,3	22,5	24,0	32,0	24,8	30,0	28,2	32,0
Santander-Aerop. ....	31,8	22,2	23,6	17,0	20,0	19,8	21,4	20,5	34,0	24,8	28,0	35,2	35,2
Santander .....	30,4	22,2	24,0	16,2	19,6	19,8	22,6	19,7	32,6	24,0	27,4	35,2	35,2
Bilbao-Aerop. ....	34,6	22,5	22,8	17,5	20,6	20,7	27,3	23,8	34,8	31,6	35,0	35,1	35,1
San Sebastián.....	29,6	19,8	20,4	16,2	16,8	17,8	18,0	22,4	30,0	29,4	33,4	32,2	33,4
San Sebastián-Aerop. ....	31,2	22,0	23,6	17,4	18,8	21,4	20,0	25,4	34,0	28,4	36,8	35,8	36,8
León-Aeród. ....	31,6	23,8	16,6	17,4	14,2	18,8	25,2	24,4	30,2	28,0	34,4	34,4	34,4
Zamora.....	34,8	24,8	21,2	15,0	12,8	16,2	25,0	27,2	32,4	31,4	38,0	38,0	38,0
Burgos-Aeród. ....	32,4	23,4	17,8	12,2	11,8	17,4	21,8	23,6	27,8	27,8	33,7	35,6	35,6
Valladolid-Aeród. ....	32,4	24,0	19,6	12,6	11,8	16,0	23,6	24,4	30,6	30,6	35,6	37,4	37,4
Valladolid .....	33,8	24,6	20,5	13,0	12,4	16,2	24,2	26,0	32,7	31,7	37,2	37,8	37,8
Soria.....	31,8	22,4	17,0	16,6	13,4	17,4	21,6	24,6	28,6	28,2	34,2	35,2	35,2
Salamanca-Aeród. ....	33,4	24,5	20,0	14,8	12,8	16,6	22,8	25,5	32,4	30,0	36,8	36,0	36,8
Ávila .....	30,8	21,6	18,4	14,4	11,4	16,2	20,2	23,6	27,4	26,8	33,6	34,4	34,4
Segovia .....	32,0	23,4	19,2	15,2	13,7	16,0	20,9	24,6	30,0	29,0	34,2	35,2	35,2
Navacerrada .....	25,2	18,0	13,2	11,5	9,3	13,6	14,4	17,9	22,4	20,4	27,6	27,8	27,8
Madrid (Barajas) .....	35,8	27,0	21,0	18,2	13,4	21,0	26,4	28,8	32,2	32,2	39,8	39,0	39,8
Madrid (Retiro).....	33,8	25,4	18,2	17,0	12,1	17,3	25,9	27,3	31,7	30,6	37,9	37,9	37,9
Guadalajara .....	36,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Toledo .....	36,7	28,5	22,9	16,1	15,5	19,6	26,5	29,6	33,5	32,7	38,9	40,5	40,5
Cuenca.....	33,0	23,0	19,6	19,0	12,4	19,5	22,6	25,8	28,4	28,9	35,2	36,5	36,5
Molina de Aragón.....	31,2	23,0	19,4	14,8	10,8	19,2	21,8	26,4	28,2	28,8	33,8	34,6	34,6
Ciudad Real .....	35,6	25,6	22,6	16,4	12,8	19,0	25,8	30,4	33,0	32,4	37,6	39,8	39,8
Albacete-Aeród. ....	30,0	24,2	23,2	15,2	12,0	18,6	23,0	29,4	31,2	30,4	36,2	37,4	37,4
Cáceres.....	37,4	27,4	21,6	18,6	14,8	18,4	25,8	27,8	33,4	32,6	40,0	40,4	40,4
Badajoz-Aeród. ....	38,8	29,0	24,2	17,6	18,0	22,0	30,0	31,0	35,7	33,6	40,6	41,6	41,6
Vitoria-Aerop. ....	30,6	21,6	19,0	12,4	15,2	16,3	23,4	26,2	30,0	29,4	35,7	35,0	35,7
Logroño .....	34,0	23,0	18,6	15,6	16,0	16,4	25,8	27,6	32,6	30,0	36,4	35,2	36,4
Logroño Aeród. ....	34,6	23,6	18,4	17,4	15,8	17,0	27,2	28,4	33,0	30,8	37,0	36,2	37,0
Noain-Pamplona .....	32,0	21,8	19,0	14,4	15,0	15,5	23,8	27,6	30,8	30,4	36,4	35,6	36,4
Huesca-Aeród. ....	32,0	22,2	19,5	19,4	13,5	16,2	23,4	28,2	33,4	31,0	37,8	36,2	37,8
Daroca .....	32,5	22,8	21,4	13,2	13,2	18,6	22,2	28,0	31,0	30,5	36,0	36,6	36,6
Zaragoza-Aerop. ....	34,0	22,8	23,0	16,9	13,4	19,4	23,6	30,6	34,4	33,2	38,0	37,5	38,0
Calamocha.....	33,0	22,5	21,5	12,5	13,5	17,0	21,5	27,0	29,5	29,0	35,0	35,5	35,5
Teruel.....	31,2	23,8	23,8	14,8	13,6	19,8	22,4	28,4	28,4	28,8	35,2	35,2	35,2

## TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA (°C)

### Año agrícola 1991-1992

Nombre de la Estación	1991				1992							Año	
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.		Ago.
Lérida.....	33,6	25,5	23,0	16,8	11,5	16,8	25,0	26,4	32,5	31,6	38,4	37,3	38,4
Gerona-Aerop.....	31,8	24,4	21,4	15,6	16,2	19,4	23,6	25,4	29,8	28,2	24,0	34,8	34,8
La Molina.....	23,9	19,6	15,0	11,6	7,0	10,5	15,0	17,8	20,9	18,3	25,3	27,3	27,3
Barcelona Fabra.....	29,4	24,4	20,8	16,4	13,6	17,0	22,6	23,4	28,4	24,2	32,8	33,6	33,6
Barcelona-Aerop.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Reus B.A.....	31,6	24,8	22,2	20,0	17,5	19,6	24,9	26,2	26,5	28,4	32,5	34,5	34,5
Tortosa.....	34,0	27,0	24,4	21,8	15,5	21,1	27,0	27,4	33,4	30,4	35,5	37,0	37,0
Castellón.....	30,6	25,2	27,0	24,6	18,0	18,8	24,4	26,6	29,2	27,6	33,2	34,2	34,2
Valencia-Aerop.....	32,6	26,2	27,8	22,5	17,2	22,7	27,2	29,2	34,2	29,5	37,0	35,6	37,0
Valencia.....	32,2	26,0	27,2	23,0	18,3	23,3	26,8	29,0	35,0	29,8	35,4	36,2	36,2
Alicante-Aerop.....	34,8	27,8	28,4	24,6	18,4	21,0	29,0	28,4	30,6	31,2	34,4	34,6	34,8
Alicante.....	33,6	27,2	28,2	24,0	18,4	22,2	28,2	27,4	29,8	29,6	33,4	34,6	34,6
Alcantarilla.....	37,4	28,5	28,6	23,6	17,5	24,0	28,6	32,2	33,6	32,1	37,4	39,8	39,8
Murcia.....	38,6	29,4	28,5	23,6	19,6	25,2	28,0	32,3	35,0	33,6	38,0	40,0	40,0
San Javier.....	32,5	27,6	28,4	23,0	17,0	20,5	27,9	26,8	29,0	30,5	32,5	33,0	33,0
Tablada.....	41,2	31,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sevilla-Aerop.....	40,6	31,8	24,6	20,2	18,2	23,0	30,1	32,8	36,2	34,3	41,7	43,2	43,2
Córdoba-Aerop.....	39,8	30,2	24,4	18,6	17,6	21,6	29,8	31,5	35,0	33,8	41,5	43,1	43,1
Granada-Aerop.....	36,0	27,0	24,0	18,4	16,0	20,6	27,0	30,4	32,0	33,0	36,8	39,8	39,8
Huelva.....	38,9	31,0	23,2	20,8	20,0	23,2	29,8	32,0	34,6	30,4	39,0	40,2	40,2
Morón de la Frontera.....	39,7	30,5	24,5	20,7	18,0	23,3	28,2	31,6	34,4	34,0	40,4	43,0	43,0
Jerez de la Frontera.....	38,6	31,2	25,1	21,0	18,5	23,2	28,6	32,6	33,4	32,5	39,3	40,8	40,8
Cádiz.....	33,0	27,0	22,0	15,6	17,0	20,0	24,4	28,0	30,0	25,0	33,4	35,8	35,8
Málaga-Aerop.....	35,8	27,2	24,4	23,0	19,4	22,2	30,0	30,2	30,4	33,4	36,4	38,2	38,2
Almería-Aerop.....	37,2	29,0	24,0	20,8	18,4	22,2	21,4	26,6	30,2	33,0	37,2	39,6	39,6
P. Mallorca-Aerop.....	33,2	28,6	24,0	18,4	16,4	18,6	20,8	28,8	29,4	30,0	35,2	36,0	36,0
Pollensa.....	30,8	29,4	26,8	21,0	16,8	19,6	25,4	25,2	29,0	28,0	—	—	—
Mahón-Aerop.....	29,4	28,0	23,6	17,6	15,6	16,4	22,4	25,0	25,8	27,0	32,2	33,6	33,6
Ibiza-Aerop.....	31,8	27,2	23,0	20,2	16,6	18,6	20,5	27,8	27,6	27,2	31,6	34,0	34,0
S. C. Tenerife.....	33,3	28,8	28,7	24,0	24,6	22,7	25,3	27,4	27,0	29,1	31,3	34,9	34,9
Tenerife Norte.....	33,6	26,4	27,0	22,0	22,0	21,2	23,2	25,8	27,8	27,4	32,2	36,2	36,2
Tenerife Sur.....	34,6	31,6	32,0	24,6	25,2	25,4	27,6	28,2	27,8	28,4	32,4	32,4	36,4
Izaña.....	22,6	18,2	17,6	11,8	14,2	10,8	17,1	18,2	21,0	20,2	26,9	27,5	27,5
Las Palmas-Aerop.....	32,0	29,5	31,0	25,5	23,0	24,0	26,2	30,5	26,0	27,2	30,6	31,6	32,0
Fuerteventura-Aerop.....	33,5	28,5	27,8	24,2	22,4	24,0	25,0	28,0	32,2	28,2	31,0	35,2	35,2
Lanzarote-Aerop.....	32,7	31,2	30,2	23,6	23,3	24,8	25,2	27,5	31,0	28,5	30,9	36,9	36,9
La Palma Aerop.....	28,9	26,7	27,9	24,9	24,5	21,9	22,7	25,2	23,2	25,6	27,8	26,9	28,9
Hierro Aerop.....	30,2	26,4	32,4	23,0	23,6	23,6	24,6	23,2	25,2	26,1	28,4	27,1	32,4
Ceuta.....	31,6	23,6	23,2	23,0	18,6	18,6	25,1	27,4	27,6	25,4	24,4	31,8	31,8
Melilla.....	34,6	28,8	25,8	24,8	19,4	21,4	25,6	26,0	29,8	28,8	33,0	36,0	36,0

# TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA (°C)

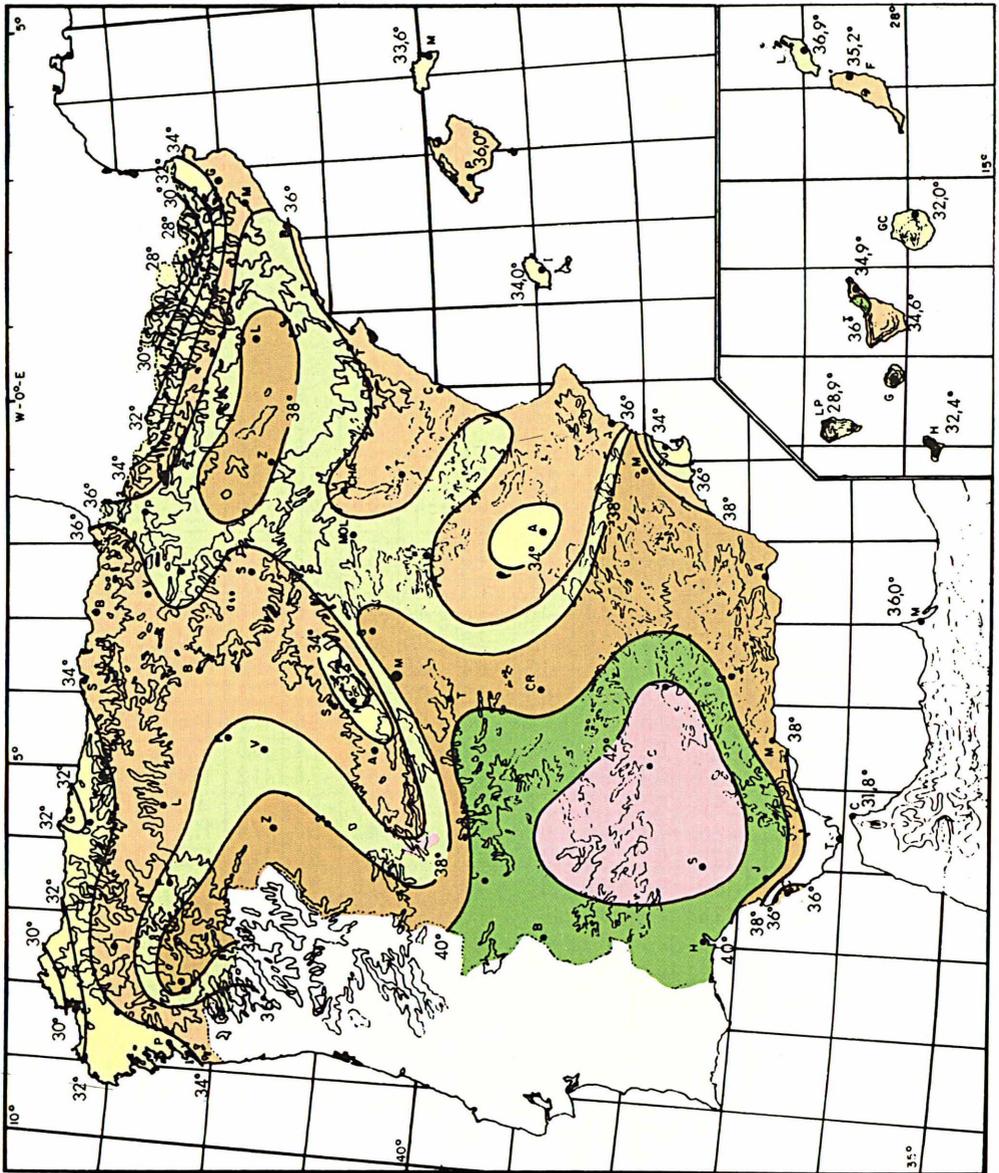
## Año agrícola 1991-1992

Nombre de la Estación	1991				1992								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Monteventoso .....	10,2	6,6	5,4	5,0	1,4	2,8	4,0	4,6	5,6	7,8	11,4	11,2	1,4
La Coruña .....	12,2	7,8	5,6	4,4	2,0	3,2	5,4	7,0	9,0	9,6	13,0	13,4	2,0
Lugo-Aerop. ....	8,0	-1,2	-2,2	-6,2	-7,8	-7,0	-2,6	0,0	-0,2	2,0	6,8	6,6	-7,8
S. Compostela-Aerop. ....	8,6	3,4	0,4	-1,2	-4,6	-2,2	0,6	1,0	3,6	5,7	7,8	7,6	-4,6
Pontevedra.....	9,4	5,4	3,0	3,0	-0,6	2,0	3,0	5,0	6,2	8,0	12,0	10,4	-0,6
Vigo-Aerop. ....	8,2	5,0	2,0	0,2	-1,8	0,0	2,4	6,0	4,8	7,8	9,0	11,2	-1,8
Orense .....	7,6	0,2	-0,8	-4,3	-5,4	-4,2	0,4	1,8	1,4	7,4	10,6	9,6	-5,4
Ponferrada .....	7,4	0,4	-2,4	-4,8	-5,4	-4,0	0,6	1,6	1,4	6,0	10,6	9,6	-5,4
Avilés-Aerop. ....	11,0	4,0	1,4	0,2	-1,0	-0,6	2,8	4,4	6,2	8,2	9,7	12,0	-1,0
Gijón.....	12,2	4,0	-0,1	-1,8	-2,0	-1,8	2,1	3,0	5,5	8,5	12,0	12,4	-2,0
Oviedo.....	10,0	3,4	0,0	-0,2	-1,0	-1,0	2,2	2,5	5,4	7,0	11,0	10,6	-1,0
Santander-Aerop. ....	12,8	4,4	0,4	-1,6	-1,0	-1,6	1,0	3,4	7,8	9,0	10,2	13,5	-1,6
Santander .....	12,8	7,0	4,6	2,9	3,0	2,4	4,6	4,4	8,6	11,0	13,4	13,8	2,4
Bilbao-Aerop. ....	10,6	1,5	-0,5	-3,2	-3,0	-2,1	1,8	2,8	4,9	6,0	10,0	10,7	-3,2
San Sebastián.....	11,2	3,4	1,0	2,0	-3,0	0,6	2,4	4,2	6,2	8,8	12,0	11,8	-3,0
San Sebastián-Aerop. ....	11,2	2,2	-1,2	-1,2	-2,4	-1,2	2,0	4,0	7,0	9,6	14,0	12,4	-2,4
León-Aeród. ....	5,0	-3,4	-5,6	-2,4	-7,6	-6,0	-3,6	-1,8	-0,4	3,6	8,0	6,8	-7,6
Zamora.....	6,6	0,0	-4,6	-4,8	-5,8	-5,2	-0,8	0,4	1,4	6,8	11,4	10,2	-5,8
Burgos-Aeród. ....	4,0	-2,2	-6,0	-8,0	-11,5	-7,8	-6,0	-3,4	1,1	0,0	4,5	4,2	-11,5
Valladolid-Aeród.....	2,6	-2,4	-7,0	-5,6	-7,6	-7,6	-5,0	-2,8	1,0	3,2	6,0	7,2	-7,6
Valladolid .....	5,4	-0,6	-5,1	-6,5	-6,7	-5,6	-1,5	-1,6	3,0	4,6	9,0	9,8	-6,7
Soria.....	3,6	-2,6	-5,0	-6,8	-8,6	-8,0	-4,4	-2,6	1,8	1,0	6,4	6,8	-8,6
Salamanca-Aeród. ....	4,2	-1,2	-7,1	-6,2	-9,5	-6,2	-3,8	-1,6	0,4	4,0	9,8	8,2	-9,5
Ávila .....	3,2	-5,4	7,6	-6,4	-10,4	-9,4	-5,0	-4,2	-3,4	1,2	5,8	5,4	-10,4
Segovia.....	4,2	-3,2	-4,7	-2,1	-8,4	-6,5	-2,6	-3,0	-1,2	4,0	7,0	8,0	-8,4
Navacerrada .....	-0,6	-5,7	-8,2	-3,7	-13,5	-7,4	-7,1	-7,6	-4,6	-1,4	3,2	1,6	-13,5
Madrid (Barajas) .....	6,4	0,0	-5,8	-4,2	-6,4	-6,5	-2,8	-1,0	4,2	6,2	11,8	11,5	-6,5
Madrid (Retiro).....	8,4	3,6	2,5	0,0	-2,5	-1,2	1,5	1,5	6,0	9,2	14,0	12,2	-2,5
Guadalajara .....	3,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Toledo.....	9,3	0,9	-3,8	-3,6	-6,0	-4,0	-1,0	0,6	3,4	9,0	13,2	12,5	-6,0
Cuenca.....	4,6	-2,0	-5,2	-4,8	-6,8	-6,0	-3,0	-2,0	3,5	3,5	8,8	9,2	-6,8
Molina de Aragón.....	2,8	-4,0	-9,0	-9,4	-12,0	-11,0	-6,6	-4,6	-0,2	0,2	4,4	5,2	-12,0
Ciudad Real .....	9,0	1,4	-2,6	-4,0	-5,4	-4,0	0,0	0,8	5,6	7,6	14,4	12,4	-5,4
Albacete-Aeród. ....	5,0	-1,4	-5,6	-4,8	-7,6	-6,4	-3,0	-1,0	1,2	4,0	12,6	11,0	-7,6
Cáceres.....	9,8	3,6	-2,0	-3,4	-2,4	-0,6	2,4	4,0	5,4	9,4	14,2	12,4	-3,4
Badajoz-Aeród. ....	10,4	1,6	-3,2	-2,6	-3,8	-2,4	2,4	6,2	5,8	9,6	13,6	12,4	-3,8
Vitoria-Aerop. ....	7,8	-2,7	-3,4	-5,6	-5,1	-6,5	-2,6	-1,6	1,0	2,0	6,0	8,2	-6,5
Logroño .....	5,6	-1,4	-2,0	-5,2	-6,6	-6,0	-1,0	0,6	5,8	5,6	10,2	9,0	-6,6
Logroño Aeród. ....	6,6	-1,2	-2,2	-4,4	-6,6	-6,2	-2,0	0,2	6,0	5,2	10,4	10,2	-6,6
Noain-Pamplona .....	8,0	-2,0	-3,6	-3,8	-5,2	-5,4	-0,3	1,2	2,4	4,4	9,6	10,0	-5,4
Huesca-Aeród. ....	8,0	0,8	-1,8	-1,4	-5,1	-3,6	-1,5	0,4	4,2	5,2	10,0	10,6	-5,1
Daroca .....	7,6	-1,8	-5,4	-5,8	-7,3	-6,2	-3,6	-2,0	3,2	3,4	8,2	8,8	-7,3
Zaragoza-Aerop. ....	10,2	1,3	-1,0	-4,2	-5,4	-7,2	-1,6	3,2	6,3	8,6	13,4	13,2	-7,2
Calamocha.....	4,0	-5,5	-8,0	-9,0	-11,0	-9,5	-7,5	-4,6	-1,5	1,0	5,0	5,0	-11,0
Teruel.....	1,8	-4,0	-9,6	-8,0	-10,0	-8,4	-5,2	-2,4	0,8	2,4	8,0	5,4	-10,0

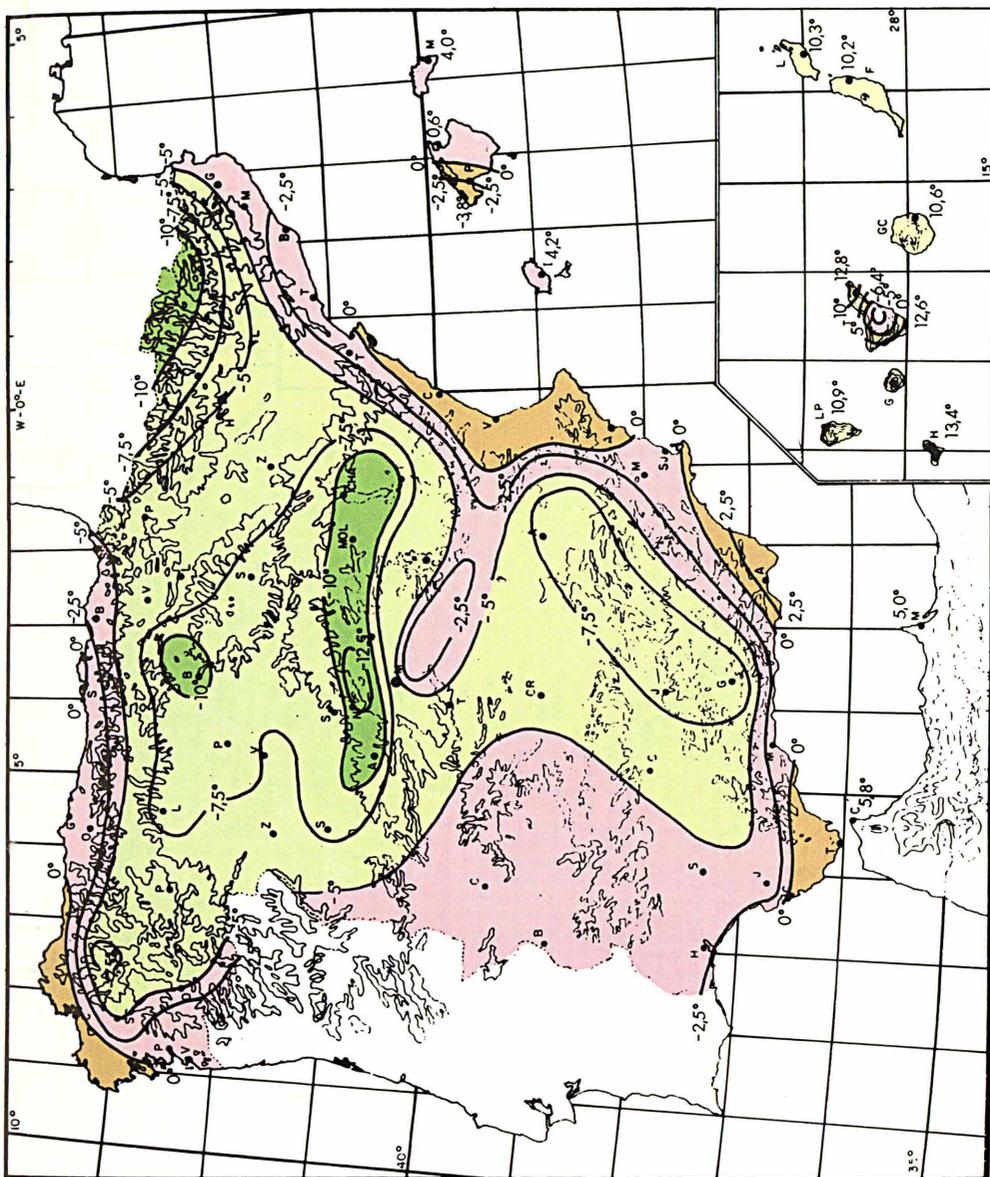
## TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA (°C)

### Año agrícola 1991-1992

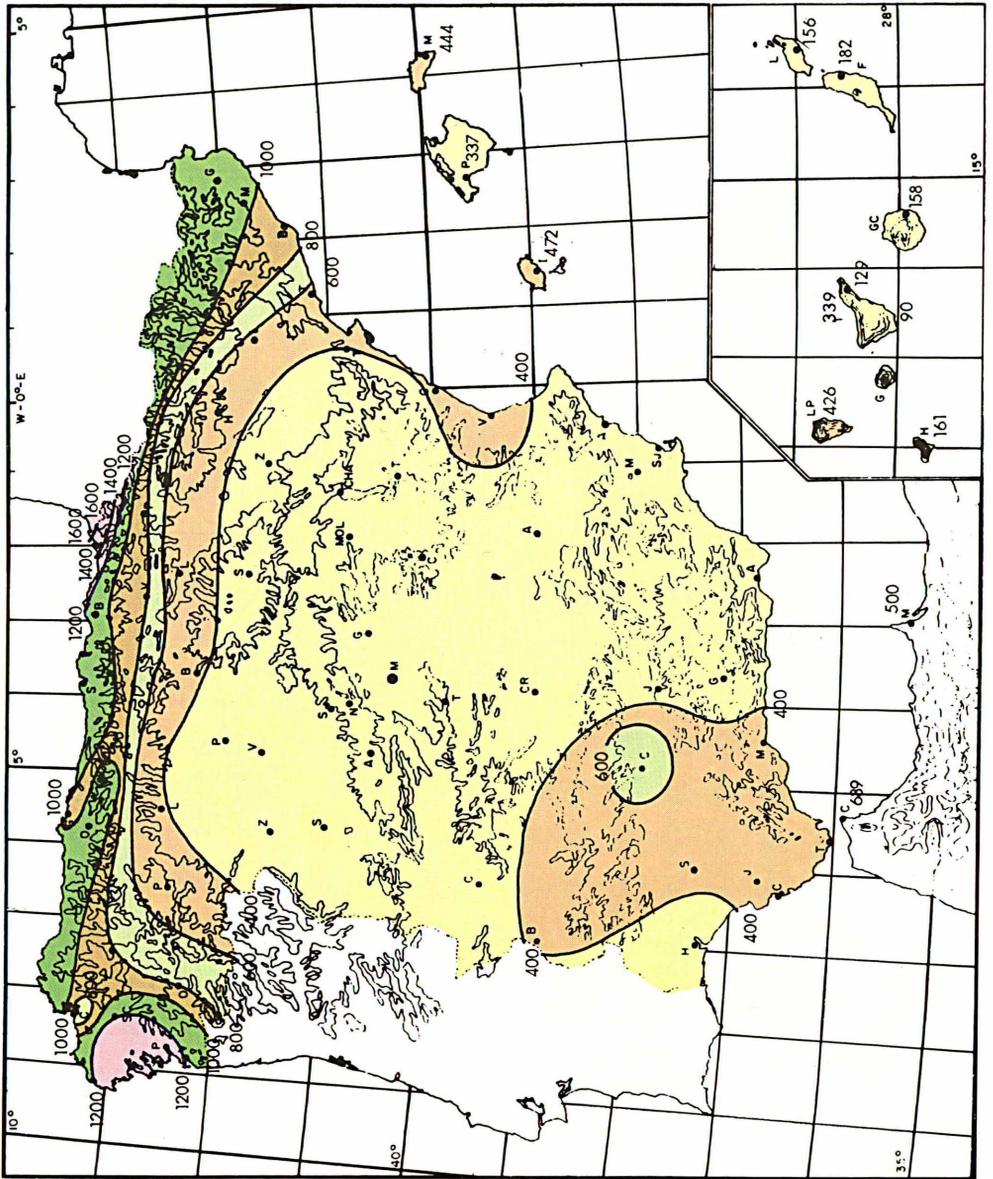
Nombre de la Estación	1991				1992								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Lérida.....	8,8	-1,5	-5,0	-4,4	-5,0	-4,0	-0,5	0,8	6,0	7,0	11,2	10,5	-5,0
Gerona-Aerop.....	9,0	-0,8	-2,2	-3,8	-4,6	-3,6	-1,2	2,2	5,8	7,8	12,4	11,4	-4,6
La Molina.....	0,3	-6,5	-7,0	-6,6	-7,9	-11,5	-9,0	-9,0	-3,3	-0,5	3,8	2,5	-11,5
Barcelona Fabra.....	11,6	5,2	2,4	1,4	-1,0	0,6	2,0	3,4	5,8	8,6	12,0	15,0	-1,0
Barcelona-Aerop.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Reus B.A.....	11,9	2,5	-1,6	-1,8	-2,0	-0,7	3,6	5,0	7,0	11,8	12,2	10,0	-2,0
Tortosa.....	12,2	7,4	1,4	0,6	-1,0	0,0	3,1	6,9	7,5	11,0	15,0	16,0	-1,0
Castellón.....	13,2	7,2	3,0	3,6	1,4	2,0	4,2	6,6	9,8	10,6	16,6	16,4	1,4
Valencia-Aerop.....	12,4	6,2	1,2	0,6	0,5	0,6	2,4	3,6	8,2	11,4	15,4	17,4	0,5
Valencia.....	14,0	9,0	3,0	3,2	2,2	2,6	5,0	6,6	8,8	13,0	18,0	19,4	2,2
Alicante-Aerop.....	14,4	7,0	4,8	2,0	1,2	1,6	5,2	7,2	8,2	10,8	16,0	17,4	1,2
Alicante.....	13,8	6,6	3,8	2,2	1,6	2,2	4,4	6,6	8,4	11,2	15,0	17,8	1,6
Alcantarilla.....	11,8	5,6	-0,2	-2,4	-2,2	-2,0	2,8	3,8	6,0	9,0	13,0	15,1	-2,4
Murcia.....	12,6	6,0	0,7	0,2	-0,4	-0,5	3,4	5,6	6,5	10,3	15,0	15,6	-0,5
San Javier.....	11,6	7,2	-0,5	-0,3	-0,5	-1,0	3,5	6,0	6,5	10,0	15,0	14,8	-1,0
Tablada.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sevilla-Aerop.....	12,3	6,6	0,5	0,4	-4,0	0,0	3,4	7,2	10,4	11,6	15,8	14,4	-4,0
Córdoba-Aerop.....	9,4	5,0	-1,0	-0,7	-6,4	-4,4	-2,0	5,0	7,0	9,2	13,4	12,4	-6,4
Granada-Aerop.....	5,6	0,4	-4,4	-4,6	-8,6	-4,4	-2,6	1,6	5,0	6,0	12,4	8,0	-8,6
Huelva.....	12,2	7,8	1,0	1,8	-2,6	-0,6	5,4	7,7	11,0	11,4	16,5	14,6	-2,6
Morón de la Frontera.....	9,7	6,6	-1,5	-1,3	-6,4	-3,8	-1,5	3,8	8,1	8,2	14,8	12,0	-6,4
Jerez de la Frontera.....	10,6	6,8	2,0	-0,4	-4,2	-0,6	1,0	6,3	9,4	9,8	14,0	12,0	-4,2
Cádiz.....	14,0	11,0	5,0	4,0	2,0	5,0	7,0	9,6	12,2	14,6	17,6	18,4	2,0
Málaga-Aerop.....	12,4	8,8	3,6	2,6	-0,2	0,6	4,2	7,4	10,0	13,6	17,6	16,8	-0,2
Almería-Aerop.....	13,6	10,2	6,0	4,6	4,0	6,2	6,6	7,8	11,2	13,4	18,8	16,4	4,0
P. Mallorca-Aerop.....	9,6	5,4	1,0	-1,8	-2,2	-3,8	0,8	2,4	7,0	9,2	12,6	13,6	-3,8
Pollensa.....	12,6	7,8	4,0	0,6	1,6	1,0	4,2	5,0	7,4	11,0	—	—	0,6
Mahón-Aerop.....	16,5	9,4	6,8	4,4	4,0	4,0	4,4	6,0	11,8	13,2	16,6	20,2	4,0
Ibiza-Aerop.....	16,0	9,8	6,2	5,0	4,2	4,8	7,6	8,0	11,4	14,4	17,4	20,6	4,2
S. C. Tenerife.....	19,8	17,0	13,4	13,7	12,8	13,0	14,0	14,0	15,5	16,8	18,6	19,5	12,8
Tenerife Norte.....	14,2	12,4	8,0	9,8	7,8	6,6	9,2	8,4	10,0	11,4	13,0	13,4	6,6
Tenerife Sur.....	19,4	16,2	13,8	13,8	13,0	12,6	12,6	13,6	14,6	16,4	18,4	17,2	12,6
Izaña.....	2,4	-1,0	-4,0	-3,0	-3,6	-6,4	-3,0	-4,8	3,8	0,6	7,4	6,6	-6,4
Las Palmas-Aerop.....	19,2	16,0	12,8	12,0	12,4	10,6	13,5	12,8	14,0	16,6	19,0	20,0	10,6
Fuerteventura-Aerop.....	19,2	16,0	11,0	11,0	11,0	10,2	13,0	11,6	14,6	16,4	19,0	19,0	10,2
Lanzarote-Aerop.....	18,5	16,4	12,7	12,3	10,7	10,3	13,0	13,1	14,8	15,3	18,6	18,6	10,3
La Palma-Aerop.....	18,7	17,3	14,4	13,4	12,7	10,9	14,1	14,2	15,2	16,2	18,3	18,5	10,9
Hierro-Aerop.....	20,2	18,2	13,4	14,2	13,8	14,0	15,0	15,0	16,0	16,8	19,4	20,6	13,4
Ceuta.....	14,8	12,8	8,2	7,8	5,8	7,4	9,4	11,2	14,6	15,4	17,0	18,2	5,8
Melilla.....	16,6	11,6	5,0	6,8	5,6	6,4	5,0	9,0	9,8	14,4	17,8	18,6	5,0



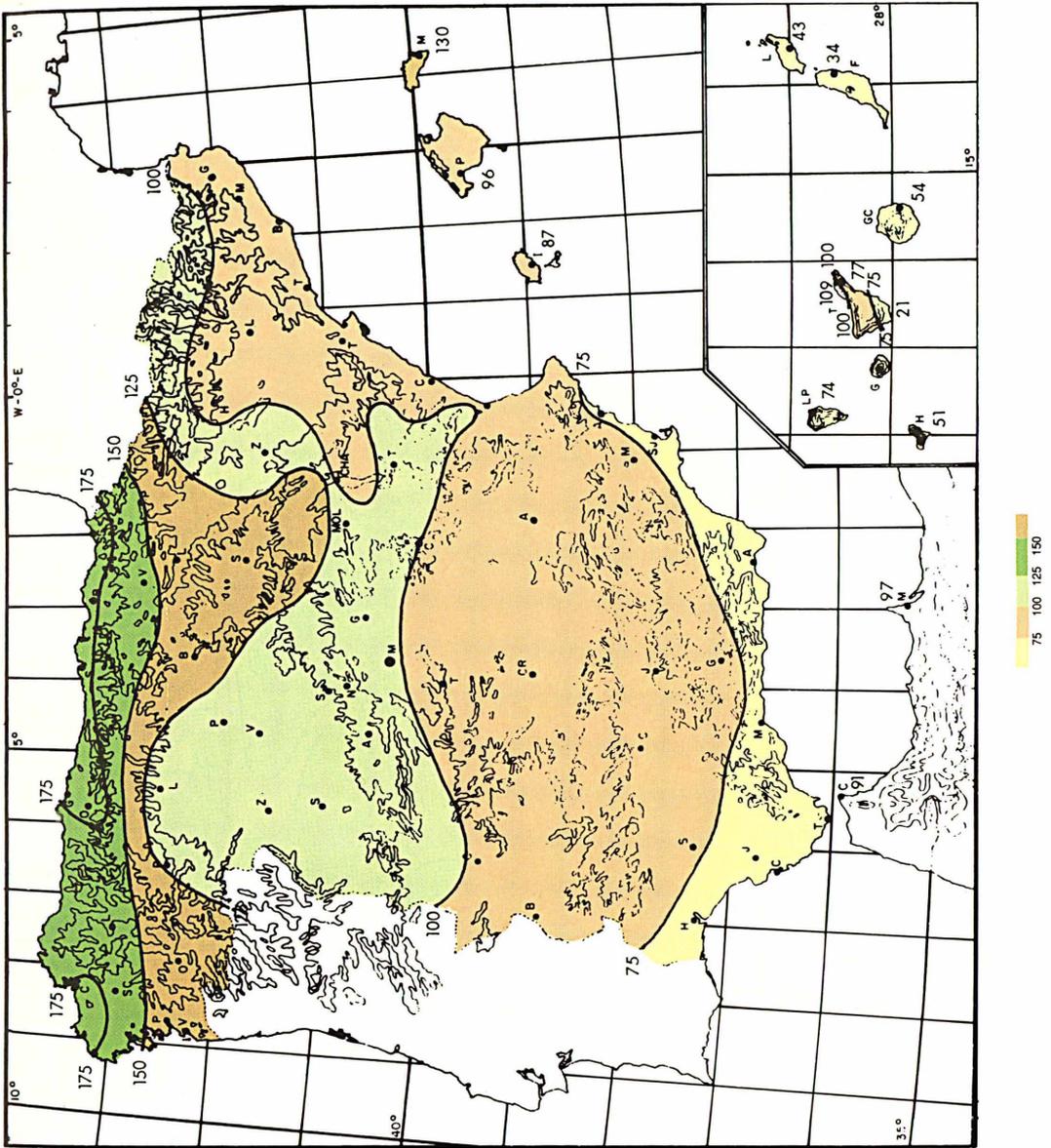
Temperaturas máximas absolutas en el año agrícola 1991-1992



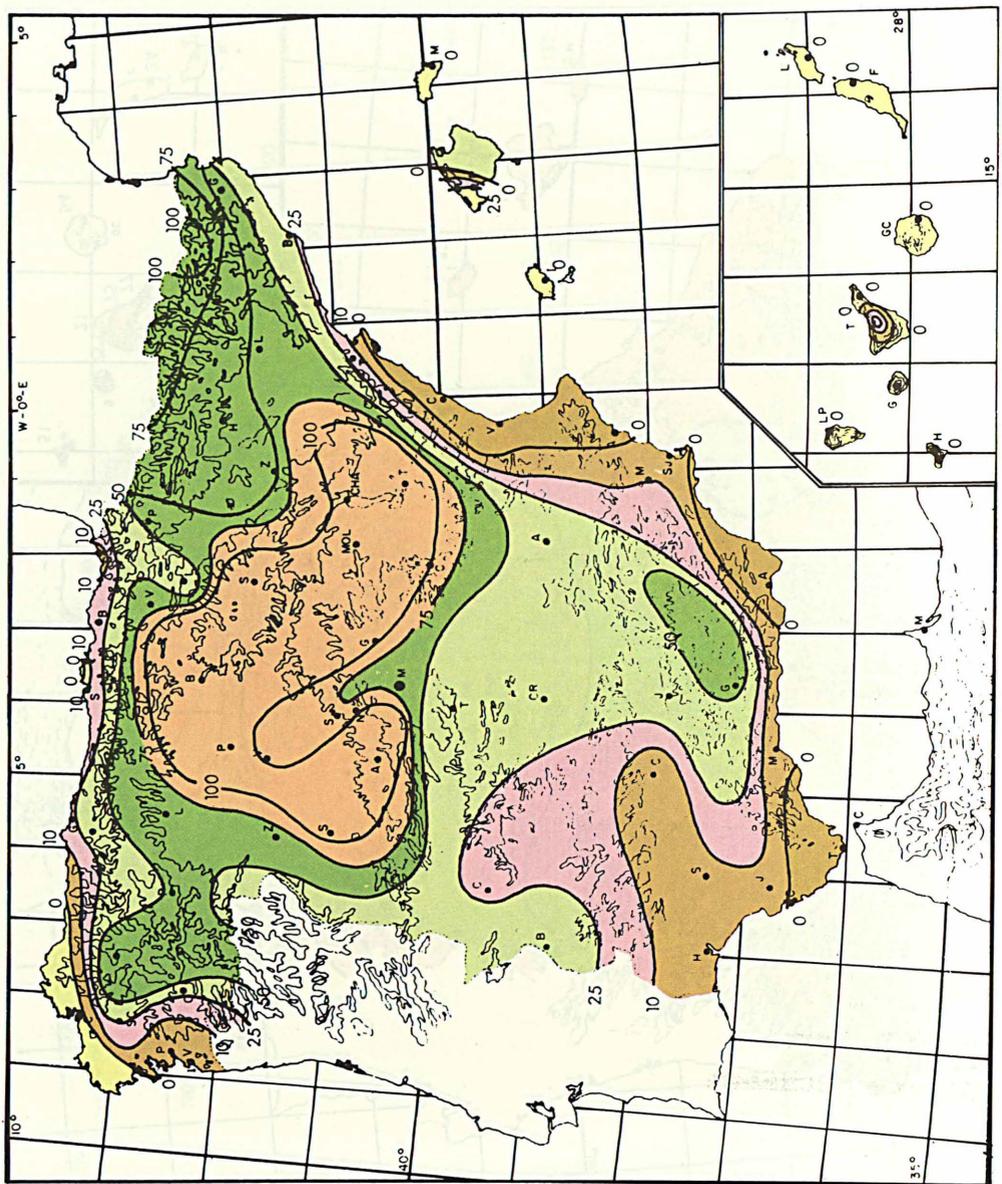
Temperaturas mínimas absolutas en el año agrícola 1991-1992



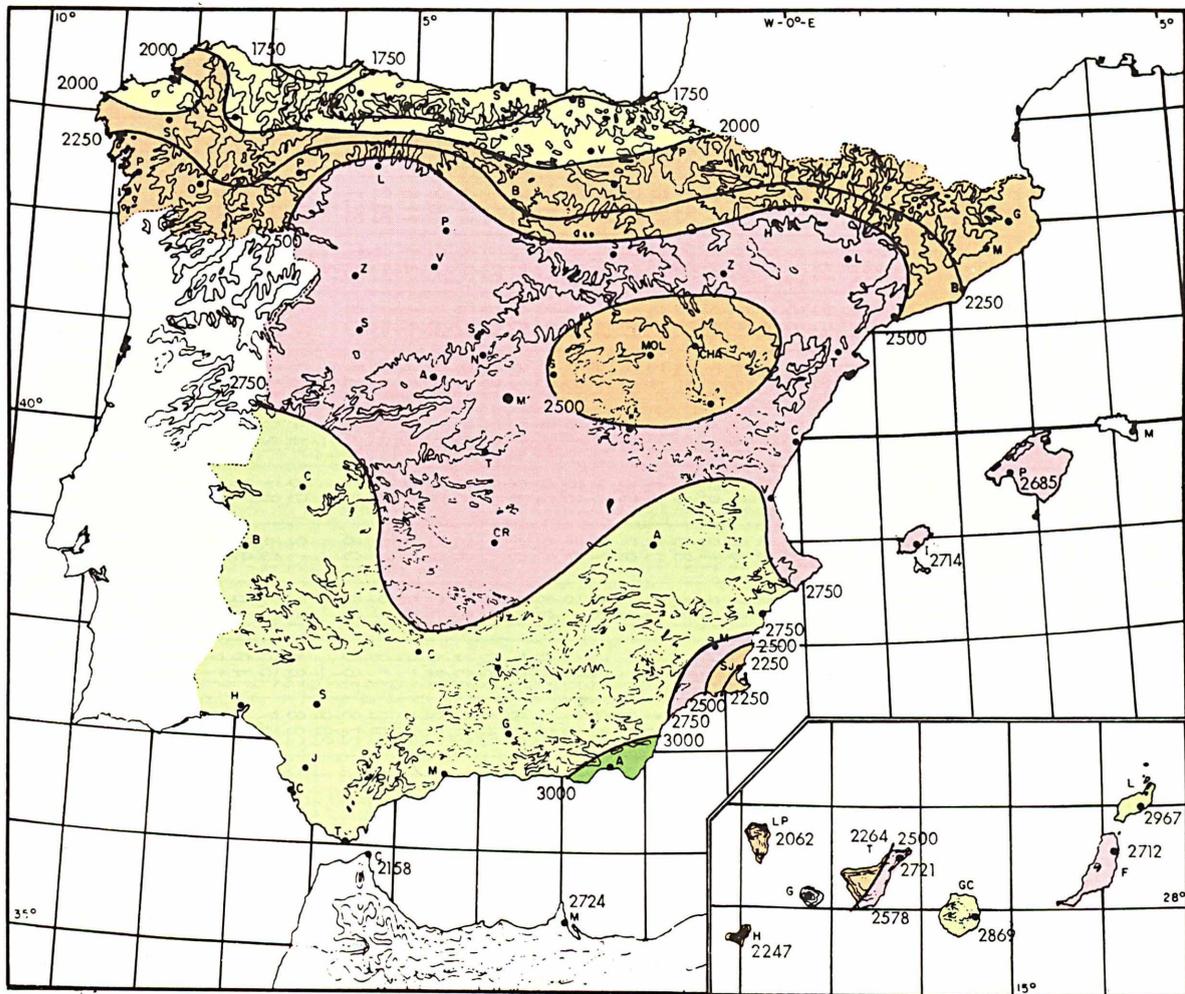
Precipitación total en mm en el año agrícola 1991-92



Número de días de precipitación en el año agrícola 1991-92



Número de días de helada en el año agrícola 1991-92



# TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA (°C)

## Año agrícola 1991-1992

Nombre de la Estación	1991				1992								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Monteventoso .....	21,3	15,5	13,8	13,2	11,6	13,5	13,3	14,2	18,9	17,9	21,5	21,6	16,4
La Coruña .....	22,1	17,1	15,5	14,1	12,7	14,2	14,0	15,4	19,8	18,8	22,1	22,4	17,3
Lugo-Aerop. ....	23,9	15,1	12,8	11,4	9,9	13,0	14,8	15,5	20,6	18,5	25,1	24,2	17,1
S. Compostela-Aerop. ....	22,5	15,2	12,7	12,5	14,3	13,5	14,6	15,8	20,5	19,0	25,3	23,7	17,5
Pontevedra.....	24,2	17,6	14,3	13,6	12,4	15,4	16,7	18,0	22,1	20,6	26,1	24,9	18,8
Vigo-Aerop. ....	22,6	17,2	14,1	12,1	11,5	14,6	16,0	17,1	21,5	20,7	25,0	23,2	18,0
Orense .....	27,9	18,6	15,1	11,7	10,8	16,1	18,7	20,1	25,3	23,1	31,7	29,0	20,7
Ponferrada .....	24,8	15,9	11,8	9,6	7,6	12,2	16,4	18,2	23,9	22,1	30,9	27,8	18,4
Avilés-Aerop. ....	22,0	16,4	15,1	12,7	10,9	13,1	13,4	14,5	19,0	17,6	21,6	22,4	16,6
Gijón.....	22,5	16,9	15,4	12,9	11,3	13,3	14,3	15,6	19,5	18,8	22,7	23,1	17,2
Oviedo.....	22,9	15,9	14,4	12,2	10,0	13,3	13,9	15,2	20,1	18,3	22,9	23,2	16,9
Santander-Aerop. ....	24,2	17,7	15,7	13,6	11,6	13,7	14,3	15,5	21,0	19,2	23,3	24,6	17,9
Santander .....	23,4	17,4	15,4	13,4	11,4	13,5	13,9	15,1	20,6	18,8	22,7	24,4	17,5
Bilbao-Aerop. ....	27,0	18,6	16,1	14,0	11,3	15,0	15,4	16,7	23,6	20,4	25,5	26,7	19,2
San Sebastián.....	22,9	15,5	13,7	11,2	8,7	11,4	11,7	13,2	19,8	17,2	22,2	23,4	15,9
San Sebastián-Aerop. ....	26,0	18,0	15,4	13,0	10,5	13,9	14,3	16,0	22,5	20,1	24,8	26,1	18,4
León-Aeród. ....	24,1	14,4	10,3	10,1	6,1	11,0	14,2	15,9	21,2	18,6	28,2	26,4	16,7
Zamora.....	27,3	17,1	13,0	9,7	5,6	12,8	16,9	19,1	24,2	22,2	32,3	30,2	19,2
Burgos-Aeród. ....	24,9	13,5	9,9	7,9	5,9	10,3	12,4	14,7	19,7	17,6	26,4	27,9	15,9
Valladolid-Aeród. ....	25,7	15,0	11,6	9,1	6,6	11,6	15,0	17,3	22,4	19,7	30,0	29,1	17,8
Valladolid .....	26,7	15,9	12,3	9,2	7,0	12,4	15,8	18,3	23,8	21,4	31,2	30,4	18,7
Soria.....	24,6	13,7	10,4	9,1	6,2	11,2	12,6	15,9	21,0	21,6	28,6	29,3	17,0
Salamanca-Aeród. ....	26,4	16,0	12,8	10,1	6,2	12,7	15,8	17,9	23,5	21,1	31,4	29,5	18,6
Ávila .....	24,0	13,4	10,5	8,8	5,2	10,5	12,9	15,8	20,8	17,9	28,5	27,9	16,3
Segovia .....	25,2	14,4	11,3	9,7	6,0	12,1	13,8	16,3	22,2	18,9	29,5	28,6	17,3
Navacerrada .....	17,6	7,6	5,3	5,1	1,4	5,9	6,3	8,1	14,1	11,6	22,2	21,7	10,6
Madrid (Barajas) .....	29,0	17,3	14,2	11,4	9,3	13,9	17,5	20,6	25,8	23,2	33,6	32,9	20,7
Madrid (Retiro) .....	27,3	16,0	13,0	10,3	8,2	12,3	16,7	19,9	24,1	22,1	32,8	31,7	19,5
Guadalajara .....	28,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Toledo .....	29,8	18,4	15,7	11,2	9,6	14,4	18,3	21,6	28,1	23,9	34,5	33,8	21,6
Cuenca.....	25,7	15,5	12,3	10,4	8,7	12,0	14,5	17,7	23,0	20,3	30,2	30,8	18,4
Molina de Aragón.....	25,0	14,9	11,5	9,8	7,2	11,9	13,4	16,9	21,7	19,6	29,0	29,5	17,5
Ciudad Real .....	29,2	17,7	13,1	10,9	8,1	13,9	17,8	22,0	26,6	23,9	34,1	33,9	20,9
Albacete-Aeród. ....	27,7	17,5	13,9	10,6	8,6	12,5	15,2	20,4	23,5	22,0	31,7	32,7	19,7
Cáceres.....	29,9	19,2	15,9	12,0	10,1	14,1	18,8	21,2	26,3	24,9	34,7	33,2	21,7
Badajoz-Aeród. ....	31,4	21,6	18,0	13,9	12,2	16,0	21,6	23,8	28,6	26,6	36,0	34,9	23,7
Vitoria-Aerop. ....	24,8	14,9	11,7	9,0	5,7	11,0	12,6	15,3	21,7	18,4	25,4	27,3	16,5
Logroño .....	27,0	16,8	12,6	10,5	7,1	12,5	15,3	18,2	24,2	21,7	29,4	30,7	18,8
Logroño Aeród. ....	28,0	17,2	12,7	10,8	6,8	12,5	15,4	18,3	24,5	21,6	29,2	31,1	19,0
Noain-Pamplona .....	26,1	15,7	11,8	9,8	6,7	11,6	13,2	16,3	22,9	19,8	27,4	29,0	17,5
Huesca-Aeród. ....	26,5	17,3	12,0	9,4	5,2	11,4	15,0	19,6	24,4	22,7	31,2	30,8	18,8
Daroca .....	26,1	16,2	13,0	9,5	7,3	12,5	14,0	18,1	23,3	20,9	30,0	31,2	18,5
Zaragoza-Aerop. ....	28,1	18,6	14,1	11,1	6,8	13,2	16,6	20,8	26,1	24,2	31,9	32,9	20,4
Calamocha.....	25,5	15,6	12,4	8,7	6,4	11,5	13,2	17,1	22,7	19,8	29,1	30,3	17,7
Teruel.....	25,8	16,7	13,6	9,3	7,1	12,7	14,5	18,3	23,0	20,4	30,0	30,9	18,5

## TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA (°C)

### Año agrícola 1991-1992

Nombre de la Estación	1991				1992								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Lérida.....	29,3	20,0	14,1	9,6	4,8	11,2	17,0	20,4	25,6	24,1	32,1	32,9	20,1
Gerona-Aerop.....	27,5	19,5	15,1	11,9	11,6	13,6	16,0	19,6	22,4	21,9	27,4	29,8	19,7
La Molina.....	17,9	10,3	7,3	4,4	2,6	6,0	6,7	10,1	14,5	12,5	19,9	21,5	11,1
Barcelona Fabra.....	25,7	18,3	13,8	10,9	9,8	12,1	14,6	17,6	21,2	20,9	25,7	28,2	18,2
Barcelona-Aerop.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Reus B.A.....	27,5	20,8	16,7	13,9	12,3	14,7	17,1	20,0	22,0	23,4	28,0	29,3	20,5
Tortosa.....	29,7	22,0	17,8	13,8	10,2	15,7	18,6	22,2	25,3	24,8	30,7	32,1	21,9
Castellón.....	28,7	22,3	18,9	15,2	13,2	15,0	17,7	20,5	23,7	23,9	29,0	31,0	21,6
Valencia-Aerop.....	29,1	22,0	18,9	14,7	12,8	16,1	18,4	21,4	25,0	24,9	30,0	31,6	22,1
Valencia.....	27,5	22,2	19,6	15,4	13,6	15,9	18,2	20,8	24,1	24,6	28,9	31,2	21,8
Alicante-Aerop.....	29,8	23,5	20,5	17,3	14,8	16,8	18,7	21,6	26,0	25,7	29,3	31,3	22,9
Alicante.....	29,7	23,4	20,6	17,6	15,1	17,3	18,6	21,6	24,6	25,6	29,3	31,4	22,9
Alcantarilla.....	32,0	23,3	20,2	16,4	14,4	17,5	19,5	24,5	27,1	26,7	32,5	34,8	24,1
Murcia.....	32,1	23,6	20,4	16,7	14,6	17,5	19,3	24,7	27,5	27,5	33,1	35,2	24,3
San Javier.....	28,7	22,2	19,6	16,5	14,2	16,1	17,7	20,6	23,4	24,9	27,6	30,2	21,8
Tablada.....	32,7	23,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sevilla-Aerop.....	32,8	23,4	20,1	17,0	15,4	18,6	22,3	25,4	29,1	26,6	36,4	35,8	25,2
Córdoba-Aerop.....	32,3	21,9	18,5	15,4	13,8	17,6	21,5	24,0	28,6	26,6	36,8	37,0	24,5
Granada-Aerop.....	30,7	20,4	16,3	13,6	11,9	15,8	18,9	22,2	26,6	24,8	34,2	34,6	22,5
Huelva.....	30,5	23,0	19,9	16,8	15,3	18,0	21,3	24,5	26,5	24,9	33,2	32,6	23,9
Morón de la Frontera.....	31,7	22,5	19,4	17,1	15,4	18,2	21,1	23,8	28,0	25,6	35,6	35,4	24,5
Jerez de la Frontera.....	31,3	22,7	19,6	17,1	15,8	18,3	21,0	23,8	27,4	24,6	34,0	34,0	24,1
Cádiz.....	27,1	21,7	18,7	16,5	15,1	16,9	18,5	20,9	23,7	21,5	28,1	28,5	21,4
Málaga-Aerop.....	29,0	21,8	19,4	16,9	15,7	16,7	19,0	22,3	25,5	26,5	28,9	31,7	22,8
Almería-Aerop.....	30,5	23,5	20,2	17,6	16,1	17,1	18,6	22,0	25,6	24,8	30,6	32,4	23,3
P. Mallorca-Aerop.....	29,9	22,2	18,2	15,3	14,3	15,1	17,1	19,4	23,8	24,5	29,8	31,8	21,8
Pollensa.....	28,8	22,1	18,4	15,9	14,5	15,8	17,3	19,4	23,4	24,5	—	—	—
Mahón-Aerop.....	27,6	21,4	16,9	14,1	13,4	13,8	15,4	17,7	21,9	23,3	27,7	29,9	20,3
Ibiza-Aerop.....	29,3	22,8	18,9	16,5	14,3	15,7	17,0	19,2	23,0	24,1	28,8	30,6	21,7
S. C. Tenerife.....	27,9	25,0	23,2	21,7	20,6	20,5	21,1	22,5	23,6	24,2	26,9	27,7	23,7
Tenerife Norte.....	26,4	20,9	19,6	17,1	16,7	17,0	17,5	19,4	20,9	20,7	22,9	25,7	20,4
Tenerife Sur.....	28,6	26,1	25,0	23,0	22,1	22,0	22,9	24,0	23,7	24,4	27,1	27,8	24,7
Izaña.....	18,1	12,9	11,2	7,2	8,7	6,3	9,7	13,2	16,0	15,9	21,9	22,0	13,6
Las Palmas-Aerop.....	28,3	25,6	23,7	22,2	20,8	21,2	21,8	23,0	23,4	24,6	26,2	27,2	24,0
Fuerteventura-Aerop.....	28,6	25,2	23,3	21,8	20,1	21,1	21,7	23,1	25,0	25,1	27,0	28,0	24,2
Lanzarote-Aerop.....	29,0	25,5	23,6	21,2	20,0	20,9	21,7	23,1	24,6	25,0	26,5	28,3	24,1
La Palma Aerop.....	27,2	24,7	23,2	21,4	20,6	19,9	20,6	21,3	21,8	22,9	24,5	25,4	22,8
Hierro Aerop.....	27,5	25,1	24,0	21,8	21,2	20,6	21,0	21,5	22,6	24,2	25,1	26,1	23,4
Ceuta.....	26,4	21,0	18,5	16,6	15,4	15,8	17,9	20,4	22,1	22,8	26,2	27,4	20,9
Melilla.....	29,8	23,1	20,0	17,5	16,2	17,2	17,9	21,1	24,0	24,4	29,4	30,7	22,6

## TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA (°C)

Año agrícola 1991-1992

Nombre de la Estación	1991				1992								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Monteventoso .....	15,0	10,2	8,9	8,5	5,2	6,4	7,3	8,2	10,8	11,3	13,9	14,5	10,0
La Coruña .....	16,2	11,7	10,2	8,8	5,6	7,2	8,9	10,2	12,9	13,3	16,2	16,3	11,5
Lugo-Aerop. ....	12,5	5,9	4,2	0,8	-2,8	0,0	1,9	4,1	7,9	8,6	12,4	11,8	5,6
S. Compostela-Aerop. ....	13,0	8,0	5,9	4,8	-2,3	3,1	4,6	6,5	9,7	9,9	13,1	12,7	7,4
Pontevedra.....	14,4	9,9	8,0	7,6	3,7	6,4	7,2	8,4	11,3	12,1	15,2	14,6	9,9
Vigo-Aerop.....	14,1	8,9	7,3	5,8	2,1	4,4	5,9	8,2	11,3	11,7	14,8	14,6	9,1
Orense.....	13,9	7,6	6,1	2,3	1,1	0,7	4,1	6,0	9,7	11,3	14,6	14,3	7,6
Ponferrada .....	13,3	6,8	5,1	2,0	-2,0	0,3	3,6	5,4	9,9	10,1	15,0	14,2	7,0
Avilés-Aerop.....	15,7	9,5	8,1	5,6	3,7	4,6	6,6	7,6	11,1	11,1	14,6	15,4	9,5
Gijón.....	16,4	9,8	7,9	3,4	2,0	3,1	6,8	7,9	11,2	12,6	16,1	16,9	9,5
Oviedo.....	15,1	8,3	7,1	4,5	2,2	3,5	5,7	6,6	10,3	10,8	14,9	15,1	8,7
Santander-Aerop.....	16,6	10,3	8,9	4,5	3,9	4,1	6,8	8,5	12,1	13,0	16,4	17,4	10,2
Santander .....	17,6	11,6	10,2	7,7	5,9	6,6	8,3	9,3	13,1	13,3	17,2	18,0	11,6
Bilbao-Aerop. ....	15,3	8,9	8,1	4,1	2,6	3,2	5,0	6,9	10,5	11,0	15,5	15,3	8,9
San Sebastián.....	16,2	9,6	8,4	6,4	3,8	5,7	6,5	7,8	12,2	11,9	15,9	16,5	10,1
San Sebastián-Aerop.....	16,9	9,8	7,7	3,8	2,5	4,3	6,4	8,5	12,8	13,2	17,2	17,2	10,0
León-Aeród. ....	11,8	4,7	2,2	1,4	-2,7	-0,7	1,4	3,0	8,0	8,0	13,1	12,7	5,2
Zamora.....	13,6	6,5	3,8	1,0	-2,6	-0,9	2,5	5,5	10,4	10,8	16,2	15,7	6,9
Burgos-Aeród.....	10,6	4,2	1,2	-0,8	-4,0	-3,4	-0,6	2,2	6,9	6,9	11,3	11,3	3,8
Valladolid-Aeród.....	11,3	3,9	1,3	-0,8	-3,9	-2,6	0,0	2,6	8,4	8,6	13,4	13,1	4,6
Valladolid .....	12,9	5,7	2,8	0,3	-2,9	-1,7	1,9	4,2	9,8	9,6	14,9	14,9	6,0
Soria.....	11,1	3,8	0,9	-0,1	-4,5	-3,3	0,2	2,9	7,6	9,1	12,5	12,9	4,4
Salamanca-Aeród .....	11,6	5,0	1,9	-0,6	-4,1	-2,8	0,3	3,5	9,2	9,5	14,7	13,8	5,2
Ávila .....	10,6	3,0	0,6	-0,8	-4,3	-3,3	-1,3	1,3	7,3	7,1	13,0	12,0	3,8
Segovia .....	13,0	5,4	2,5	1,4	-2,5	-0,4	1,6	3,8	9,4	8,8	15,6	15,2	6,1
Navacerrada .....	9,3	1,2	-0,7	0,1	-4,3	-0,8	-0,4	0,6	5,5	4,1	11,4	11,0	3,1
Madrid (Barajas) .....	14,4	7,2	2,9	0,8	-2,7	-1,7	2,6	5,5	10,8	11,4	16,8	16,8	7,1
Madrid (Retiro).....	16,5	8,5	5,8	3,9	1,0	2,6	6,3	8,3	12,9	12,8	19,8	19,2	9,8
Guadalajara .....	11,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Toledo .....	15,9	8,2	4,0	1,9	-1,6	0,2	3,8	7,2	12,8	12,6	18,5	18,0	8,5
Cuenca.....	13,5	5,9	1,7	0,8	-3,0	-1,9	1,8	4,5	9,7	9,2	12,9	15,5	5,9
Molina de Aragón.....	9,3	2,4	-1,4	-2,7	-7,4	-6,5	-2,6	1,0	5,9	6,3	9,8	10,8	2,1
Ciudad Real .....	15,7	7,9	2,1	1,7	-1,7	0,3	4,1	7,0	11,8	12,2	18,0	18,0	8,1
Albacete-Aeród. ....	14,4	6,5	2,0	1,3	-2,3	-0,6	2,9	5,6	8,7	10,4	16,3	16,2	6,8
Cáceres.....	17,4	10,1	6,9	4,5	1,1	3,3	7,0	8,8	13,3	13,7	19,8	19,0	10,4
Badajoz-Aeród. ....	16,5	9,4	5,8	4,3	0,5	2,1	5,8	8,5	12,7	13,6	17,9	17,4	9,5
Vitoria-Aerop. ....	12,6	6,1	3,4	0,3	-0,4	-0,6	1,3	3,7	7,7	8,4	13,2	13,2	5,7
Logroño .....	14,0	6,4	4,6	2,9	-0,2	-0,5	3,9	5,9	10,5	11,1	15,4	15,5	7,5
Logroño Aeród. ....	14,2	6,8	4,7	3,3	-0,2	-0,3	3,9	6,1	10,4	10,9	15,2	15,5	7,5
Noain-Pamplona .....	13,9	6,5	4,4	2,2	-0,7	-0,2	3,2	5,2	9,4	9,9	14,6	14,9	6,9
Huesca-Aeród. ....	15,3	7,8	4,3	3,1	-1,6	1,2	4,1	6,4	11,1	10,2	16,1	17,2	7,9
Daroca .....	13,3	5,0	1,9	-0,2	-3,6	-2,6	0,6	3,9	9,9	9,4	14,1	15,5	5,6
Zaragoza-Aerop.....	16,8	8,6	5,0	3,7	-0,5	0,8	5,6	8,3	13,2	12,8	18,0	18,9	9,3
Calamocha.....	10,4	2,3	0,6	-2,1	-6,5	-5,1	-2,2	1,3	6,3	6,7	11,5	13,0	3,0
Teruel.....	10,9	3,3	-1,5	-0,7	-5,3	-3,9	-0,1	2,8	7,5	8,0	12,3	13,4	3,9

## TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA (°C)

**Año agrícola 1991-1992**

Nombre de la Estación	1991				1992								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Lérida .....	15,6	6,1	2,1	2,5	-1,2	0,0	3,4	7,0	11,4	11,8	16,8	18,3	7,8
Gerona-Aerop. ....	15,2	7,9	4,9	1,7	0,2	0,6	4,0	5,6	11,9	13,0	16,8	17,9	8,3
La Molina .....	7,6	0,7	-1,1	-2,2	-5,0	-4,0	-2,0	-0,5	4,2	3,8	9,1	9,8	1,7
Barcelona Fabra .....	17,5	11,2	7,6	5,9	4,2	5,5	7,1	9,3	13,6	13,4	18,5	19,8	11,1
Barcelona-Aerop. ....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Reus B.A. ....	18,4	10,3	7,4	6,2	1,4	3,7	7,1	8,2	13,1	14,3	18,0	20,4	10,7
Tortosa .....	18,4	11,8	8,6	7,3	3,2	4,0	7,9	10,4	14,2	15,0	19,1	21,0	11,7
Castellón .....	19,1	12,4	8,5	7,4	4,4	5,1	8,1	10,5	14,6	14,8	19,1	21,3	12,1
Valencia-Aerop. ....	19,2	11,8	8,3	6,8	3,5	4,3	8,0	9,8	14,3	15,1	19,3	21,4	11,8
Valencia .....	19,8	13,2	9,8	8,1	5,1	5,7	9,1	11,2	14,9	15,8	20,0	22,3	12,9
Alicante-Aerop. ....	20,3	13,3	9,9	8,4	5,7	6,2	8,1	9,9	16,4	15,5	19,2	20,9	12,8
Alicante .....	19,6	12,8	9,3	7,5	4,8	5,9	8,3	10,3	14,0	15,7	19,0	20,6	12,3
Alcantarilla .....	18,2	11,1	6,7	5,1	2,4	3,7	7,2	8,8	12,7	13,9	18,2	19,6	10,6
Murcia .....	19,2	12,0	7,5	6,3	3,7	4,7	7,6	9,6	13,5	14,8	19,1	20,4	11,5
San Javier .....	19,9	12,4	8,3	7,8	4,6	5,4	7,5	8,7	13,7	14,4	19,5	20,4	11,9
Tablada .....	18,6	12,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sevilla-Aerop. ....	19,6	12,0	7,5	7,2	3,3	5,1	7,9	10,5	14,5	15,0	19,9	20,0	11,9
Córdoba-Aerop. ....	17,6	10,7	5,7	5,2	0,8	2,3	5,8	8,6	12,8	13,9	17,9	18,6	10,0
Granada-Aerop. ....	13,9	6,9	1,8	1,9	-2,6	0,1	3,1	5,8	10,1	11,0	15,1	14,8	6,8
Huelva .....	18,5	11,9	8,3	7,4	4,0	5,1	8,2	10,6	14,7	15,1	19,5	19,1	11,9
Morón de la Frontera .....	17,6	11,3	5,7	6,2	1,4	3,8	5,7	8,3	12,8	13,2	18,2	18,7	10,2
Jerez de la Frontera .....	18,1	12,4	7,6	7,5	2,7	5,0	7,3	10,0	13,4	13,9	17,9	18,5	11,2
Cádiz .....	21,0	14,9	11,8	10,6	7,4	9,3	11,2	13,1	16,8	16,7	20,7	22,1	14,6
Málaga-Aerop. ....	19,6	13,3	9,3	9,3	6,7	6,9	8,8	10,7	14,2	16,2	20,2	21,4	13,0
Almería-Aerop. ....	21,3	14,5	10,7	9,8	8,1	8,2	10,1	12,1	15,9	15,9	21,7	22,4	14,2
P. Mallorca-Aerop. ....	17,6	12,0	7,1	3,6	2,2	2,7	4,9	6,3	11,4	14,3	16,7	19,1	9,8
Pollença .....	20,0	13,7	9,9	6,7	5,4	5,5	8,3	9,5	13,1	15,6	—	—	—
Mahón-Aerop. ....	21,2	15,5	11,1	8,4	6,8	7,2	9,3	10,6	14,9	16,8	20,2	22,9	13,7
Ibiza-Aerop. ....	21,4	15,8	12,0	9,3	7,8	8,5	10,1	11,4	15,4	17,0	20,3	23,0	14,3
S. C. Tenerife .....	21,7	19,1	17,9	16,1	15,2	14,9	15,5	16,3	17,1	18,4	20,3	20,9	17,8
Tenerife Norte .....	17,4	14,2	13,1	11,7	10,7	9,7	10,6	10,7	11,8	13,1	15,2	16,2	12,9
Tenerife Sur .....	21,5	18,7	18,3	16,3	15,4	14,9	15,2	15,7	16,6	18,0	20,1	20,5	17,6
Izaña .....	10,2	5,0	4,2	1,3	1,9	-0,6	1,7	4,5	7,8	7,0	13,1	12,7	5,7
Las Palmas-Aerop. ....	21,8	18,9	17,8	15,6	14,1	14,6	15,6	16,3	16,8	18,3	20,5	21,3	17,6
Fuerteventura-Aerop. ....	21,7	18,7	17,5	15,7	14,0	14,7	15,3	16,1	16,9	18,1	20,5	21,2	17,5
Lanzarote-Aerop. ....	21,5	18,2	16,8	15,5	13,9	14,0	14,7	15,7	16,7	17,7	19,9	20,8	17,1
La Palma-Aerop. ....	21,7	19,2	18,1	15,9	15,3	14,3	15,7	16,2	16,8	18,0	20,3	20,6	17,7
Hierro-Aerop. ....	22,6	20,6	19,3	17,2	16,7	16,2	16,9	16,9	17,6	19,3	20,4	21,7	18,8
Ceuta .....	20,4	16,1	13,7	13,0	11,6	11,8	12,9	14,2	16,6	17,4	19,9	20,4	15,7
Melilla .....	21,3	15,7	12,0	11,1	8,9	9,6	10,6	12,8	15,7	16,8	20,6	21,7	14,7

## PRECIPITACIÓN TOTAL EN MM

Año agrícola 1991-1992

Nombre de la Estación	1991				1992							Año	
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.		Ago.
Monteventoso .....	146	155	194	37	64	55	98	116	61	100	14	93	1.134
La Coruña .....	102	79	157	33	45	33	85	67	35	65	7	85	794
Lugo-Aerop. ....	113	74	149	5	44	22	89	58	66	86	6	100	810
S. Compostela-Aerop. ....	152	149	274	22	73	56	99	87	106	88	5	200	1.310
Pontevedra .....	162	112	257	29	67	55	79	91	119	91	5	159	1.226
Vigo-Aerop. ....	137	155	340	43	69	58	87	89	90	107	4	133	1.311
Orense .....	78	59	141	11	36	24	69	47	30	54	31	71	651
Ponferrada .....	79	35	88	5	25	11	55	48	39	50	14	70	517
Avilés-Aerop. ....	157	151	121	4	35	16	72	78	43	104	31	241	1.054
Gijón .....	79	113	121	4	40	18	67	58	57	136	23	212	928
Oviedo .....	137	112	151	5	31	22	133	122	59	137	26	185	1.120
Santander-Aerop. ....	102	136	160	12	71	13	82	89	78	208	60	121	1.132
Santander .....	111	158	175	9	67	17	77	21	59	239	57	127	1.117
Bilbao-Aerop. ....	144	115	154	16	33	22	108	68	39	162	55	106	1.022
San Sebastián .....	204	139	242	36	67	50	116	115	86	178	88	169	1.490
San Sebastián-Aerop. ....	287	130	274	37	89	43	158	149	78	183	104	204	1.737
León-Aeród. ....	45	39	43	9	26	5	30	34	32	67	10	61	400
Zamora .....	19	18	20	14	20	2	12	26	23	29	2	34	217
Burgos-Aeród. ....	43	38	40	4	14	6	49	53	66	147	9	39	506
Valladolid-Aeród. ....	26	28	18	14	14	2	10	33	45	49	0,5	31	269
Valladolid .....	23	25	15	14	19	3	13	28	38	49	1	24	252
Soria .....	62	69	43	5	5	12	19	33	42	52	32	11	385
Salamanca-Aeród. ....	27	26	17	14	19	3	11	30	7	11	2	35	201
Ávila .....	58	38	11	19	10	8	8	22	43	53	5	27	300
Segovia .....	49	27	23	7	16	6	9	34	54	47	8	57	338
Navacerrada .....	89	153	103	21	20	24	43	92	117	150	19	48	877
Madrid (Barajas) .....	14	68	17	10	3	16	0,3	25	47	52	17	33	301
Madrid (Retiro) .....	31	74	17	12	5	19	10	32	47	58	12	39	356
Guadalajara .....	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Toledo .....	29	53	8	27	2	30	10	22	45	83	7	18	335
Cuenca .....	76	72	40	18	0,9	25	24	37	62	85	21	27	488
Molina de Aragón .....	166	52	33	27	5	10	33	23	68	50	11	36	512
Ciudad Real .....	71	63	19	28	2	62	18	37	39	133	3	5	479
Albacete-Aeród. ....	21	31	26	14	3	35	21	11	63	136	IP	6	367
Cáceres .....	12	60	21	—	24	28	22	65	61	26	7	22	—
Badajoz-Aeród. ....	41	48	14	49	21	20	17	46	76	70	0,9	5	406
Vitoria-Aerop. ....	121	66	135	8	14	7	129	80	73	156	23	70	881
Logroño .....	49	55	74	6	4	5	49	27	60	116	10	41	494
Logroño Aeród. ....	47	54	70	5	4	7	36	28	37	152	15	50	504
Noain-Pamplona .....	79	83	90	8	4	14	82	55	31	99	14	86	646
Huesca-Aeród. ....	81	36	99	11	10	8	21	16	59	67	17	81	506
Daroca .....	99	24	28	18	8	5	22	9	48	57	34	31	383
Zaragoza-Aerop. ....	101	18	27	10	4	8	9	4	35	61	2	29	309
Calamocha .....	65	21	29	15	7	3	13	19	85	67	37	27	388
Teruel .....	41	16	13	22	3	4	7	8	36	57	27	35	268

# PRECIPITACIÓN TOTAL EN MM

## Año agrícola 1991-1992

Nombre de la Estación	1991				1992								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Lérida .....	27	47	44	11	40	4	14	33	125	89	4	14	453
Gerona-Aerop. ....	82	131	64	200	117	29	56	53	73	255	76	45	1.182
La Molina .....	127	99	81	103	101	7	55	33	194	164	71	92	1.126
Barcelona Fabra .....	39	75	65	168	48	9	27	26	103	162	61	45	828
Barcelona-Aerop. ....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Reus B.A. ....	67	41	88	66	37	12	29	22	107	99	10	74	652
Tortosa .....	45	52	64	56	14	11	12	19	62	168	0,9	56	558
Castellón .....	25	32	52	101	12	46	15	6	24	78	8	7	405
Valencia-Aerop. ....	20	95	31	158	13	54	6	2	41	54	0,6	3	477
Valencia .....	53	104	23	145	11	62	7	3	48	132	5	2	593
Alicante-Aerop. ....	18	33	9	2	5	91	24	1	22	56	0	0	260
Alicante .....	12	31	13	4	2	88	22	5	20	57	0,5	0	252
Alcantarilla .....	27	32	4	18	14	92	36	4	35	117	IP	IP	379
Murcia .....	18	27	3	16	10	65	40	5	29	84	0	0	297
San Javier .....	15	84	7	22	16	97	32	1	69	28	0	IP	370
Tablada .....	29	128	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sevilla-Aerop. ....	73	127	27	36	2	76	13	53	17	71	0	2	496
Córdoba-Aerop. ....	108	103	43	26	5	69	32	96	29	123	0,3	1	636
Granada-Aerop. ....	37	54	39	20	10	54	26	33	8	39	2	0,2	323
Huelva .....	20	63	26	49	6	22	13	36	24	19	0	7	285
Morón de la Frontera .....	35	131	21	25	2	48	33	112	16	57	2	2	483
Jerez de la Frontera .....	43	195	45	20	5	38	20	54	4	72	0	0,8	498
Cádiz .....	56	115	55	36	0,9	58	16	39	9	76	0	0,3	460
Málaga-Aerop. ....	28	121	66	30	24	34	20	24	0,4	66	2	0	413
Almería-Aerop. ....	10	32	0,4	9	58	23	22	0,3	10	85	IP	0	250
P. Mallorca-Aerop. ....	18	84	22	24	31	6	26	44	55	26	0,9	0,9	337
Pollensa .....	29	80	80	44	61	15	51	74	61	49	—	—	—
Mahón-Aerop. ....	25	52	82	68	81	28	38	13	26	21	11	0,6	444
Ibiza-Aerop. ....	55	53	16	23	67	74	26	39	97	21	0	0	472
S. C. Tenerife .....	3	9	21	58	1	20	15	0,4	0,4	1	0,2	0,4	129
Tenerife Norte .....	24	46	73	53	5	37	30	14	5	25	24	3	339
Tenerife Sur .....	0	6	0,1	82	IP	1	0	0	IP	0,3	0	0	90
Izaña .....	20	3	23	148	6	20	0	IP	IP	0,9	0	2	222
Las Palmas-Aerop. ....	12	16	10	97	3	18	2	0,2	IP	0,3	IP	0	158
Fuerteventura-Aerop. ....	0,8	10	16	144	2	7	2	0,3	1	0	0	0	182
Lanzarote-Aerop. ....	0,3	6	16	119	5	4	3	1	0,6	1	0	0	156
La Palma-Aerop. ....	23	39	31	291	20	19	3	0,7	IP	0,5	0,2	0	426
Hierro-Aerop. ....	1	11	20	118	0,1	3	5	0,7	IP	0,3	0,5	2	161
Ceuta .....	51	132	28	141	29	106	80	36	5	78	4	0	689
Melilla .....	9	59	9	51	133	26	124	25	14	50	0,6	0,1	500

# NÚMERO DE DÍAS DE PRECIPITACIÓN

## Año agrícola 1991-1992

Nombre de la Estación	1991				1992								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Monteventoso .....	15	18	20	14	5	10	15	16	16	15	8	16	168
La Coruña .....	16	18	21	13	22	16	21	15	17	16	9	15	199
Lugo-Aerop. ....	15	20	20	8	5	7	16	18	16	16	10	14	165
S. Compostela-Aerop. ....	16	20	19	11	5	8	15	12	17	17	2	17	159
Pontevedra .....	12	17	16	12	4	6	10	11	13	16	2	12	131
Vigo-Aerop. ....	15	16	16	10	6	5	11	8	14	14	3	14	132
Orense .....	14	16	18	10	6	6	11	9	12	17	2	12	133
Ponferrada .....	16	13	16	5	4	4	9	8	14	18	5	11	123
Avilés-Aerop. ....	14	20	19	7	10	10	19	15	15	16	11	15	171
Gijón .....	16	19	19	7	13	8	17	15	20	17	13	17	181
Oviedo .....	15	21	19	6	7	6	15	16	20	20	15	15	175
Santander-Aerop. ....	15	21	19	9	11	8	15	16	10	21	17	14	176
Santander .....	16	26	19	8	12	9	17	16	—	23	20	15	—
Bilbao-Aerop. ....	17	21	17	8	12	7	18	16	12	20	15	11	174
San Sebastián .....	17	22	21	11	12	7	20	17	13	23	17	18	198
San Sebastián-Aerop. ....	15	18	21	10	10	6	19	16	9	22	15	15	176
León-Aeród. ....	11	13	15	5	5	2	7	8	11	18	6	8	109
Zamora .....	8	9	8	7	9	3	5	7	13	16	7	9	101
Burgos-Aeród. ....	14	19	21	5	11	6	8	12	13	18	7	10	144
Valladolid-Aeród. ....	10	11	9	8	9	6	5	6	12	18	3	8	105
Valladolid .....	10	13	11	8	6	3	6	7	16	19	5	9	113
Soria .....	13	14	15	9	11	4	9	9	13	18	9	11	135
Salamanca-Aeród. ....	9	11	12	8	7	5	6	7	10	15	5	10	105
Ávila .....	9	16	14	9	5	6	7	7	12	16	4	8	113
Segovia .....	11	15	13	5	6	5	7	7	11	16	3	8	107
Navacerrada .....	11	16	15	9	6	6	6	9	14	21	4	10	127
Madrid (Barajas) .....	7	14	8	7	3	6	5	5	10	12	4	6	87
Madrid (Retiro) .....	7	10	8	6	3	5	7	5	11	12	3	7	84
Guadalajara .....	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Toledo .....	10	15	7	10	7	5	9	7	15	13	2	11	111
Cuenca .....	8	12	10	7	6	5	7	7	9	15	5	5	96
Molina de Aragón .....	14	12	9	7	6	4	10	7	12	17	8	11	117
Ciudad Real .....	8	13	12	8	9	6	8	9	13	12	4	8	110
Albacete-Aeród. ....	7	10	6	6	3	5	11	8	12	16	2	3	89
Cáceres .....	8	12	10	9	7	8	5	6	13	8	5	8	99
Badajoz-Aeród. ....	8	10	7	7	7	8	3	7	10	8	3	7	85
Vitoria-Aerop. ....	14	19	19	8	13	7	15	17	12	18	13	11	166
Logroño .....	13	12	17	7	10	5	11	14	12	18	9	11	139
Logroño Aeród. ....	11	14	15	6	8	4	9	12	10	16	9	11	125
Noain-Pamplona .....	14	18	17	7	5	9	14	17	11	18	7	12	149
Huesca-Aeród. ....	8	12	7	7	3	4	8	6	11	15	6	9	96
Daroca .....	16	14	9	7	7	6	11	8	11	20	10	13	132
Zaragoza-Aerop. ....	13	9	12	9	7	6	7	8	10	18	6	12	117
Calamocha .....	12	10	8	7	4	2	7	5	9	16	5	8	93
Teruel .....	11	10	7	10	5	5	9	11	13	20	9	9	119

## NÚMERO DE DÍAS DE PRECIPITACIÓN

**Año agrícola 1991-1992**

Nombre de la Estación	1991				1992								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Lérida .....	5	9	6	18	7	12	10	5	11	12	5	5	105
Gerona-Aerop. ....	17	9	10	10	8	7	7	5	11	18	10	8	120
La Molina .....	15	12	12	8	8	7	10	8	13	23	14	15	145
Barcelona-Fabra .....	9	7	8	9	8	3	7	6	9	16	6	5	93
Barcelona-Aerop. ....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Reus B.A. ....	7	9	8	10	7	5	11	8	12	14	3	6	100
Tortosa .....	12	9	9	10	7	7	10	6	14	17	3	6	110
Castellón .....	9	6	5	10	6	4	7	6	13	16	3	5	90
Valencia-Aerop. ....	9	6	5	12	9	8	9	8	11	10	1	2	90
Valencia .....	10	8	4	12	10	6	10	8	14	14	3	1	100
Alicante-Aerop. ....	8	11	5	5	6	7	11	6	6	14	0	0	79
Alicante .....	6	11	4	4	5	7	13	6	5	12	1	0	74
Alcantarilla .....	9	10	3	8	8	5	15	6	7	14	3	1	89
Murcia .....	8	12	5	7	7	6	13	7	8	14	0	0	87
San Javier .....	5	7	3	9	8	5	12	3	6	10	0	1	69
Tablada .....	5	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sevilla-Aerop. ....	6	9	6	8	7	9	5	6	11	13	0	1	81
Córdoba-Aerop. ....	6	11	8	8	5	7	5	5	8	14	3	3	83
Granada-Aerop. ....	8	8	8	9	2	6	10	8	4	12	5	1	81
Huelva .....	3	8	4	11	6	7	3	5	10	5	0	1	63
Morón de la Frontera .....	5	10	7	9	6	7	6	7	6	11	1	1	76
Jerez de la Frontera .....	5	8	7	8	4	10	6	6	6	10	0	1	71
Cádiz .....	4	9	7	11	3	7	5	6	7	8	0	1	68
Málaga-Aerop. ....	7	9	7	10	7	7	7	5	4	6	1	0	70
Almería-Aerop. ....	4	8	2	5	7	6	9	2	6	7	1	0	57
P. Mallorca-Aerop. ....	10	11	9	8	12	6	11	7	8	11	2	1	96
Pollensa .....	8	12	13	9	4	8	12	8	7	11	—	—	—
Mahón-Aerop. ....	10	20	17	13	13	8	10	10	8	12	6	3	130
Ibiza-Aerop. ....	10	10	8	6	13	8	11	8	6	7	0	0	87
S. C. Tenerife .....	6	10	10	12	4	8	11	3	1	3	6	3	77
Tenerife Norte .....	10	11	10	15	3	12	13	9	3	8	10	5	109
Tenerife Sur .....	0	3	2	10	1	2	0	0	1	2	0	0	21
Izaña .....	6	8	6	12	2	8	0	2	2	1	0	2	49
Las Palmas-Aerop. ....	2	8	9	15	2	6	6	2	1	2	1	0	54
Fuerteventura-Aerop. ....	1	3	5	10	3	7	2	2	1	0	0	0	34
Lanzarote-Aerop. ....	3	5	4	9	3	6	4	5	1	3	0	0	43
La Palma-Aerop. ....	6	13	13	14	7	9	2	2	2	4	2	0	74
Hierro-Aerop. ....	3	8	4	12	2	6	4	3	3	1	3	2	51
Ceuta .....	4	13	7	14	15	10	9	8	2	8	1	0	91
Melilla .....	7	12	5	13	12	8	12	7	7	9	2	3	97

## NÚMERO DE DÍAS DE TORMENTA

Año agrícola 1991-1992

Nombre de la Estación	1991				1992								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Monteventoso .....	3	4	0	0	0	2	5	2	5	0	0	2	23
La Coruña .....	5	0	0	0	0	2	4	2	2	1	0	2	18
Lugo-Aerop. ....	4	0	0	0	0	0	1	0	3	2	2	3	15
S. Compostela-Aerop. ....	1	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	8
Pontevedra .....	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	4
Vigo-Aerop. ....	2	0	0	0	1	0	0	1	5	0	1	2	12
Orense .....	4	0	0	0	0	0	1	0	3	2	1	2	13
Ponferrada .....	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	4	14
Avilés-Aerop. ....	6	1	2	0	1	0	2	0	3	3	1	3	22
Gijón .....	6	0	2	0	0	0	4	1	2	2	1	4	22
Oviedo .....	6	0	3	0	0	0	5	1	6	3	5	4	33
Santander-Aerop. ....	5	1	2	0	0	0	4	1	2	2	0	2	19
Santander .....	6	2	4	0	0	0	3	2	3	3	2	2	27
Bilbao-Aerop. ....	4	1	2	0	0	0	3	0	3	3	3	5	24
San Sebastián .....	10	2	4	0	1	1	4	2	5	5	2	7	43
San Sebastián-Aerop. ....	7	1	2	0	0	1	4	1	2	3	0	4	25
León-Aeród. ....	5	0	0	0	0	0	0	0	3	5	5	2	20
Zamora .....	3	0	0	0	0	0	0	0	3	2	4	5	17
Burgos-Aeród. ....	6	0	0	0	0	0	0	1	4	5	5	5	26
Valladolid-Aeród. ....	3	0	0	0	0	0	0	0	6	1	2	2	14
Valladolid .....	4	0	0	0	0	0	0	0	5	3	3	6	21
Soria .....	9	0	0	0	0	0	0	0	8	3	8	5	33
Salamanca-Aeród. ....	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	4	11
Ávila .....	3	0	0	0	0	0	0	0	3	2	1	3	12
Segovia .....	4	0	0	0	0	0	1	0	4	3	3	7	22
Navacerrada .....	4	0	0	0	0	0	0	1	6	1	4	6	22
Madrid (Barajas) .....	2	0	0	0	0	0	0	0	3	1	5	3	14
Madrid (Retiro) .....	2	0	0	0	0	0	0	1	2	0	3	2	10
Guadalajara .....	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Toledo .....	5	1	0	0	0	0	0	0	4	1	3	8	22
Cuenca .....	6	0	0	0	0	0	1	0	4	9	8	5	33
Molina de Aragón .....	9	0	0	0	0	0	0	0	8	4	9	9	39
Ciudad Real .....	6	0	0	0	0	0	0	0	4	4	3	5	22
Albacete-Aeród. ....	4	2	0	0	0	0	1	1	5	4	2	2	21
Cáceres .....	3	0	0	0	0	0	0	1	4	2	4	6	20
Badajoz-Aeród. ....	3	2	0	0	0	0	0	1	2	3	2	4	17
Vitoria-Aerop. ....	8	2	2	0	0	1	2	0	7	7	4	5	38
Logroño .....	4	1	0	0	0	0	1	0	6	4	4	7	27
Logroño Aeród. ....	6	1	0	0	0	0	1	1	6	5	3	7	30
Noain-Pamplona .....	9	3	2	0	0	1	2	1	3	4	3	7	35
Huesca-Aeród. ....	7	2	0	0	0	0	1	0	8	7	4	10	39
Daroca .....	10	0	0	0	0	0	1	1	4	7	10	11	44
Zaragoza-Aerop. ....	8	0	0	0	0	0	0	0	4	5	5	8	30
Calamocha .....	8	0	0	0	0	0	0	0	5	4	9	5	31
Teruel .....	5	0	0	0	0	0	1	0	4	6	9	6	31

# NÚMERO DE DÍAS DE TORMENTA

Año agrícola 1991-1992

Nombre de la Estación	1991				1992								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Lérida .....	3	2	1	0	0	0	1	2	7	6	3	2	27
Gerona-Aerop. ....	9	3	1	0	0	1	1	1	3	6	5	6	36
La Molina .....	11	2	1	0	0	0	0	0	9	7	10	11	51
Barcelona-Fabra .....	3	4	1	0	1	0	0	2	0	3	3	1	18
Barcelona-Aerop. ....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Reus B.A. ....	5	0	0	1	0	0	0	0	1	5	2	2	14
Tortosa .....	6	2	0	0	0	0	0	1	5	10	2	1	27
Castellón .....	5	4	0	1	0	0	0	1	4	5	1	4	25
Valencia-Aerop. ....	3	2	0	0	1	0	0	0	3	0	2	1	12
Valencia .....	3	3	1	1	0	0	0	1	3	1	2	0	15
Alicante-Aerop. ....	3	7	0	0	0	0	0	1	1	6	0	0	18
Alicante .....	2	2	0	0	0	1	0	1	2	1	1	0	10
Alcantarilla .....	2	2	0	1	0	0	1	1	1	10	0	0	18
Murcia .....	4	2	2	0	0	1	0	0	1	9	0	0	19
San Javier .....	1	1	1	2	0	1	0	0	3	3	0	0	12
Tablada .....	5	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sevilla-Aerop. ....	1	1	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	6
Córdoba-Aerop. ....	3	2	0	0	0	0	1	1	1	7	0	1	16
Granada-Aerop. ....	2	0	1	0	0	0	0	2	3	3	3	0	14
Huelva .....	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3
Morón de la Frontera .....	1	0	0	0	0	1	1	2	0	2	1	0	8
Jerez de la Frontera .....	1	3	1	0	1	1	2	0	0	1	0	0	10
Cádiz .....	2	2	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	9
Málaga-Aerop. ....	1	2	1	0	2	0	1	0	1	2	1	0	11
Almería-Aerop. ....	1	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	4
P. Mallorca-Aerop. ....	6	3	0	2	1	0	2	0	1	2	2	0	19
Pollensa .....	4	1	1	2	0	0	2	0	0	2	—	—	—
Mahón-Aerop. ....	4	4	3	1	4	1	2	3	1	1	1	0	25
Ibiza-Aerop. ....	3	2	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	9
S. C. Tenerife .....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tenerife Norte .....	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Tenerife Sur .....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Izaña .....	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
Las Palmas-Aerop. ....	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	4
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	0	0	0	1
La Palma-Aerop. ....	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Hierro-Aerop. ....	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Ceuta .....	2	1	1	0	2	1	2	1	0	1	0	0	11
Melilla .....	0	2	2	0	3	1	2	2	1	1	0	0	14

## HORAS DE SOL

### Año agrícola 1991-1992

Nombre de la Estación	1991				1992								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Monteventoso .....	188	159	90	112	184	167	155	157	245	185	232	204	2.078
La Coruña .....	182	160	86	91	148	135	142	149	209	137	221	193	1.853
Lugo-Aerop. ....	155	135	85	103	156	148	139	170	221	150	226	188	1.876
S. Compostela-Aerop. ....	187	153	103	108	188	178	—	148	216	178	261	217	—
Pontevedra .....	213	117	110	116	195	178	184	232	252	227	319	254	2.397
Vigo-Aerop. ....	206	161	106	114	183	181	194	232	240	212	336	254	2.419
Orense .....	204	142	84	76	124	165	170	232	240	182	304	229	1.152
Ponferrada .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Avilés-Aerop. ....	138	113	90	126	127	151	109	148	196	132	197	168	1.695
Gijón .....	143	122	93	133	125	156	102	164	207	144	197	183	1.769
Oviedo .....	150	120	93	136	123	154	121	162	193	106	139	163	1.660
Santander-Aerop. ....	143	107	76	115	93	144	93	148	226	125	178	144	1.592
Santander .....	162	118	82	113	100	148	93	153	242	143	206	160	1.720
Bilbao-Aerop. ....	174	115	87	129	90	145	101	150	244	142	196	182	1.755
San Sebastián .....	187	124	80	134	97	152	96	114	235	126	195	190	1.729
San Sebastián-Aerop. ....	172	124	82	125	97	152	103	140	250	125	205	188	1.763
León-Aeród. ....	242	180	151	124	159	183	216	295	283	212	343	304	2.692
Zamora .....	258	186	140	116	103	187	208	285	286	232	342	298	2.641
Burgos-Aeród. ....	192	115	100	86	102	145	155	208	238	162	270	267	2.040
Valladolid-Aeród. ....	236	177	158	128	152	201	214	281	295	236	349	304	2.731
Valladolid .....	251	161	143	114	141	193	226	295	294	240	348	301	2.707
Soria .....	221	160	149	138	156	191	175	248	274	193	321	302	2.528
Salamanca-Aeród. ....	259	169	138	132	109	197	213	274	273	218	333	289	2.604
Ávila .....	253	162	140	133	149	189	201	268	260	188	336	290	2.569
Segovia .....	237	135	109	141	126	190	181	238	252	—	—	—	—
Navacerrada .....	198	100	88	133	150	186	161	212	247	160	332	293	2.260
Madrid (Barajas) .....	241	152	152	110	167	184	198	268	268	210	320	302	2.572
Madrid (Retiro) .....	251	—	—	—	160	152	171	263	231	197	—	—	—
Guadalajara .....	242	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Toledo .....	254	173	169	106	140	172	208	290	280	252	357	329	2.748
Cuenca .....	220	144	148	137	174	189	181	241	253	197	331	308	2.523
Molina de Aragón .....	233	166	144	93	184	196	178	261	250	183	294	304	2.486
Ciudad Real .....	243	176	150	80	98	171	210	262	247	210	334	305	2.486
Albacete-Aeród. ....	274	176	183	112	122	184	201	275	266	209	359	329	2.690
Cáceres .....	254	206	171	132	178	177	234	299	287	272	365	317	2.892
Badajoz-Aeród. ....	268	210	165	107	161	166	226	294	293	250	371	312	2.823
Vitoria-Aerop. ....	177	109	87	116	63	142	110	172	252	150	204	238	1.820
Logroño .....	206	132	118	107	94	170	131	208	258	196	266	285	2.171
Logroño Aeród. ....	226	140	113	96	88	164	146	218	257	184	263	285	2.180
Noain-Pamplona .....	204	141	93	75	84	138	126	203	264	169	288	278	2.063
Huesca-Aeród. ....	245	189	156	101	80	182	177	280	253	220	329	304	2.516
Daroca .....	228	176	144	114	139	183	170	253	270	213	299	289	2.478
Zaragoza-Aerop. ....	240	207	162	103	108	184	186	—	281	229	353	296	—
Calamocha .....	219	150	112	106	138	173	174	243	267	205	282	273	2.342
Teruel .....	232	180	—	—	—	—	—	—	—	201	307	292	—

## HORAS DE SOL

### Año agrícola 1991-1992

Nombre de la Estación	1991				1992							Año	
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.		Ago.
Lérida.....	249	191	161	56	53	136	171	273	277	239	352	321	2.479
Gerona-Aerop. ....	211	189	143	104	146	155	155	235	212	170	266	288	2.274
La Molina.....	195	172	129	84	125	162	152	225	229	140	258	286	2.157
Barcelona-Fabra.....	211	191	163	125	156	—	—	—	—	—	—	269	—
Barcelona-Aerop.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Reus B.A.....	210	180	156	90	157	—	183	260	—	222	328	255	—
Tortosa.....	225	192	164	108	156	161	177	260	242	215	335	288	2.523
Castellón.....	234	196	198	117	157	179	180	255	249	217	332	314	2.628
Valencia-Aerop. ....	261	218	195	109	157	178	214	274	248	228	350	338	2.770
Valencia.....	261	205	189	108	150	185	210	249	240	220	328	317	2.662
Alicante-Aerop. ....	276	216	201	162	137	199	209	275	294	246	366	341	2.922
Alicante.....	273	207	193	151	122	192	205	269	268	225	338	327	2.770
Alcantarilla.....	249	182	192	130	121	165	211	272	280	230	343	311	2.686
Murcia.....	255	202	221	160	144	185	207	280	298	247	350	325	2.874
San Javier.....	188	150	171	112	102	159	159	215	231	201	289	268	2.245
Tablada.....	261	214	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sevilla-Aerop.....	290	219	204	168	186	192	196	279	263	227	356	324	2.904
Córdoba-Aerop. ....	234	192	191	147	174	198	203	276	258	228	352	321	2.774
Granada-Aerop. ....	270	207	176	139	175	187	210	264	288	260	353	335	2.864
Huelva.....	255	219	192	155	189	177	229	291	288	266	364	317	2.942
Morón de la Frontera.....	219	210	188	154	174	188	197	262	258	206	333	310	2.699
Jerez de la Frontera.....	251	225	205	158	182	201	228	284	274	232	358	327	2.925
Cádiz.....	252	231	218	168	178	178	202	282	304	275	352	—	—
Málaga-Aerop. ....	262	219	206	121	164	170	205	267	291	276	334	309	2.824
Almería-Aerop.....	290	227	230	165	178	204	219	284	302	282	349	327	3.057
P. Mallorca-Aerop.....	243	199	187	151	137	162	170	238	277	233	353	335	2.685
Pollensa.....	246	165	139	123	102	141	167	231	253	203	—	—	—
Mahón-Aerop.....	256	180	161	130	132	156	168	230	285	263	366	—	—
Ibiza-Aerop.....	260	202	184	150	110	178	198	246	258	230	361	337	2.714
S. C. Tenerife.....	264	198	149	162	122	174	231	259	264	265	320	313	2.721
Tenerife Norte.....	237	178	146	129	124	166	179	210	209	216	206	264	2.264
Tenerife Sur.....	222	200	200	193	163	192	240	195	228	229	269	247	2.578
Izaña.....	277	230	205	172	196	190	193	292	332	362	373	335	3.157
Las Palmas-Aerop. ....	280	231	180	175	192	176	257	254	256	276	284	308	2.869
Fuerteventura-Aerop.....	276	236	185	174	159	182	230	222	278	255	240	275	2.712
Lanzarote-Aerop.....	278	251	205	194	183	195	242	256	284	295	280	304	2.967
La Palma-Aerop.....	230	177	111	153	119	162	184	180	174	182	196	194	2.062
Hierro-Aerop.....	256	180	144	133	113	166	177	189	212	263	180	234	2.247
Ceuta.....	201	173	134	78	64	75	152	245	234	261	279	262	2.158
Melilla.....	235	190	208	143	184	178	183	259	249	290	311	294	2.724

# RACHA MÁXIMA DE VIENTO (KM/H) Y DIRECCIÓN

## Año agrícola 1991-1992

Nombre de la Estación	1991				1992								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Monteventoso .....	133 NW	96 SSW	109 NNE	89 S	110 S	116 WNW	150 NW	106 NW	100 S	94 NE	81 ENE	98 SSE	150 NW
La Coruña .....	78 SW	61 SSW	79 S	48 W	70 SW	68 W	94 WNW	62 NNE	61 S	65 ENE	46 NNE	67 SW	94 WNW
Lugo-Aerop. ....	73 SWS	52 S	57 S	36 SSW	68 S	61 SW	67 NNE	58 WSW	—	60 NE	49 N	61 S	—
S. Compostela-Aerop.....	78 WSW	61 S	76 SW	35 E	69 SW	80 SSW	69 NNW	60 SW	63 ENE	69 NE	48 NE	83 SSW	83 SSW
Pontevedra.....	65 NW	47 SW	65 SE	36 E	54 E	61 ESE	69 WNW	54 NNE	58 NNE	68 NNE	50 S	57 ENE	69 WNW
Vigo-Aerop. ....	96 WNW	40 NNE	56 VAR	34 WNW	57 WNW	58 SSW	72 W	58 WSW	58 VAR	65 NE	49 NW	65 W	96 WNW
Orense .....	—	44 SSW	44 SSE	39 SE	57 SSE	41 WNW	53 NNW	39 NW	55 SW	61 NE	62 ENE	45 SSE	—
Ponferrada .....	54 ESE	40 W	51 NW	50 W	47 E	44 ESE	69 WSW	65 W	62 E	50 NNW	59 ENE	64 E	69 WSW
Avilés-Aerop.....	81 W	63 W	85 WNW	74 W	64 WNW	76 WNW	106 W	76 W	70 —	54 W	61 S	78 WSW	—
Gijón.....	75 W	46 W	62 NW	59 NW	55 SW	56 NW	72 NNW	52 WNW	43 NW	38 ENE	48 S	53 W	75 W
Oviedo.....	88 W	59 ESE	91 WSW	84 W	70 W	71 WSW	88 WNW	84 WNW	58 SE	74 WNW	76 ESE	67 ENE	91 WSW
Santander-Aerop.....	86 WNW	60 WNW	99 WNW	81 WNW	78 SSW	96 SSW	100 NW	76 W	76 W	56 WNW	57 WNW	84 WNW	100 NW
Santander .....	80 W	55 W	92 W	86 WNW	77 WSW	74 W	104 W	68 WSW	74 WSW	60 WSW	56 W	77 WSW	104 W
Bilbao-Aerop. ....	72 SSW	56 SSW	84 WNW	77 WNW	89 SSW	66 NW	89 SW	65 NNW	65 WSW	53 NW	58 NW	104 NNW	104 NNW
San Sebastián.....	112 S	77 S	91 N	96 NW	99 SSW	85 NW	112 NNW	90 NNW	100 S	66 NW	101 SW	86 S	112 NNW
San Sebastián-Aerop.....	—	—	—	77 W	65 VAR	72 SW	83 WSW	65 WSW	70 WSW	50 WNW	50 SW	58 W	—
León Aeród. ....	83 W	62 N	92 W	65 WNW	65 VAR	72 WNW	86 NNW	76 WSW	90 N	65 NNE	59 W	79 VAR	92 W
Zamora.....	71 SW	48 NE	65 WNW	36 W	79 SW	70 SW	83 SW	58 SW	59 SSW	50 NE	68 SW	76 SW	83 SW
Burgos-Aeród.....	73 SW	—	—	56 NE	78 S	61 SW	80 SW	70 WSW	69 NNW	61 SW	66 S	79 S	—
Valladolid-Aeród.....	76 WSW	57 E	—	—	71 SSW	59 SSW	81 SW	68 W	65 NNW	50 ENE	65 WSW	68 W	—
Valladolid .....	72 W	50 NE	81 WNW	43 ENE	65 WNW	67 E	81 NNW	63 W	72 VAR	67 NNE	59 W	63 W	81 NNW
Soria.....	69 WNW	50 NNW	83 N	61 W	70 N	63 W	70 SSW	71 N	68 N	54 E	54 SW	68 WSW	83 N
Salamanca-Aeród.....	78 SSW	49 SSW	67 W	41 VAR	87 SSW	66 SSW	73 WSW	59 SSW	62 SSW	54 NE	81 SW	76 S	87 SSW
Ávila .....	—	61 SSE	67 WNW	58 SSE	76 SW	67 SE	76 NNW	59 NW	65 S	51 NW	55 SSW	61 VAR	—
Segovia .....	—	72 SE	84 W	61 SE	82 SSW	84 ESE	84 W	65 W	72 SE	66 ESE	—	—	—
Navacerrada .....	64 SW	74 SSE	87 WNW	87 ESE	94 SW	89 ESE	80 NW	81 NW	77 SW	123 SWS	60 WNW	75 SW	123 WSW
Madrid (Barajas) .....	74 WSW	87 SSW	65 VAR	44 S	52 NNE	63 W	104 NW	65 NNE	72 NW	61 SW	59 W	72 VAR	104 NW
Madrid (Retiro).....	76 SSE	48 WSW	51 N	—	—	—	72 SW	72 NW	63 NE	61 SSE	—	—	—
Guadalajara .....	63 S	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

# RACHA MÁXIMA DE VIENTO (KM/H) Y DIRECCIÓN

## Año agrícola 1991-1992

Nombre de la Estación	1991				1992							Año	
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.		Ago.
Toledo .....	75 WNW	52 WNW	70 W	52 ESE	44 E	70 E	80 WSW	65 NNW	58 NNW	51 NNW	63 W	74 S	80 WSW
Cuenca.....	—	58 ESE	54 SSW	49 ESE	49 ESE	66 E	79 SSW	68 NW	72 NW	83 E	71 NE	79 SSW	—
Molina de Aragón.....	61 SW	45 NNE	57 WSW	50 NW	61 SW	54 WNW	72 SW	65 WSW	54 WSW	57 E	54 SW	70 SSW	72 SW
Ciudad Real .....	—	48 —	50 SW	35 WSW	42 N	46 ENE	73 WSW	52 NNE	55 ENE	50 SSW	40 SSW	61 WSW	—
Albacete-Aeród. ....	—	—	87 W	49 NW	47 E	64 E	85 W	76 W	72 ENE	82 E	68 NNE	85 WNW	—
Cáceres.....	95 W	65 S	65 WSW	41 VAR	84 S	60 E	81 W	67 WSW	76 NE	69 S	64 NE	81 SW	95 W
Badajoz-Aeród. ....	83 WSW	54 W	76 W	54 W	74 W	47 E	84 WSW	65 SSW	72 SSW	56 VAR	54 SW	57 E	84 WSW
Vitoria-Aerop. ....	72 WSW	51 SE	74 SW	62 NNW	72 SW	58 WSW	86 SW	58 VAR	64 ESE	42 VAR	95 SW	70 SW	95 SW
Logroño	47 W	54 N	47 W	47 WNW	49 W	50 NNW	77 W	69 N	64 N	48 W	55 WNW	67 WSW	77 W
Logroño-Aeród. ....	72 NNW	54 S	50 WNW	63 WNW	62 WNW	58 NNW	83 NNW	75 SE	77 SSW	55 NNW	83 WNW	76 WSW	83 WNW
Noain-Pamplona .....	—	53 NNW	59 N	50 NW	70 S	61 NW	71 S	67 N	69 NE	54 NNE	62 N	92 W	—
Huesca-Aeród. ....	—	73 NNW	96 VAR	73 NW	60 W	105 WNW	82 W	87 NNE	86 W	80 NW	77 WNW	—	—
Daroca .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zaragoza-Aerop. ....	70 SW	71 NNW	61 NW	72 WNW	76 WNW	60 NW	74 NW	76 NW	68 NNW	74 NNW	57 NW	79 SSW	79 SSW
Calamocha.....	—	50 NNE	72 WSW	50 SW	54 SW	68 WNW	101 WSW	66 NNW	—	50 ESE	54 WSW	—	—
Teruel.....	56 NE	59 SW	54 NNW	45 N	51 SW	65 NW	72 WSW	75 SSW	61 N	56 ESE	72 E	72 W	75 SSW
Lérida .....	72 NNW	70 WNW	92 WNW	86 W	58 WNW	90 W	—	—	—	62 WNW	59 VAR	—	—
Gerona-Aerop. ....	47 VAR	40 SW	45 WSW	38 E	47 E	36 W	50 WSW	61 ENE	47 SW	43 SW	32 ENE	43 W	61 ENE
La Molina .....	61 S	62 W	60 VAR	79 W	59 WSW	70 WNW	68 NW	72 WNW	47 W	52 SSW	54 ESE	66 NW	79 W
Barcelona Fabra .....	76 SW	62 S	65 VAR	79 W	68 NE	61 WSW	97 SW	90 SSW	65 N	—	—	—	—
Barcelona-Aerop. ....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Reus B.A.....	52 WNW	68 W	72 NW	105 WNW	65 WNW	—	86 WNW	76 WNW	42 WNW	56 WNW	45 ESE	—	—
Tortosa.....	65 W	96 WNW	84 NW	149 NW	72 N	98 W	101 NW	96 NW	64 WNW	67 NW	89 NW	127 WSW	149 NW
Castellón .....	53 W	54 NNW	51 NNW	44 NE	44 W	67 NW	78 NW	74 NW	86 NW	70 NE	42 E	77 NNE	86 WNW
Valencia-Aerop. ....	63 SW	50 VAR	79 W	48 NW	56 W	65 W	83 WSW	81 W	103 WSW	77 NE	40 E	72 W	103 WSW
Valencia .....	52 W	44 VAR	63 W	44 NNW	58 WNW	59 NE	79 WNW	71 W	53 NNW	73 NE	36 SSE	58 WNW	79 WNW
Alicante-Aerop. ....	55 S	60 S	61 NW	70 W	59 ENE	84 NE	93 NW	78 WNW	66 NNE	75 NE	42 E	62 WNW	93 NW
Alicante	49 W	44 ENE	50 NW	58 NNW	49 E	67 ENE	62 NW	62 NNW	64 NE	65 E	48 ENE	46 NW	67 ENE
Alcantarilla .....	85 SSW	52 SSE	43 W	40 NW	41 E	86 NE	77 NW	58 N	47 SW	58 NE	41 SW	47 NNW	86 NE

# RACHA MÁXIMA DE VIENTO (KM/H) Y DIRECCIÓN

## Año agrícola 1991-1992

Nombre de la Estación	1991				1992							Año	
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.		Ago.
Murcia .....	45 SSW	49 NNE	54 NW	58 WNW	51 NW	89 NE	75 WNW	66 W	53 NW	70 NE	42 NE	58 WNW	89 NE
San Javier .....	54 ENE	65 NE	54 NE	57 W	70 E	104 E	69 SW	68 NE	70 WNW	108 NNE	42 ENE	42 WSW	108 NNE
Tablada .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sevilla-Aerop.....	72 WSW	63 S	—	43 ENE	52 ENE	57 ESE	81 WSW	—	—	—	56 S	57 W	—
Córdoba-Aerop. ....	—	—	46 WSW	35 ENE	—	—	83 SW	—	—	—	—	—	—
Granada-Aerop. ....	68 SSE	54 W	50 NE	55 NE	45 VAR	58 NNE	71 NE	72 NE	74 NE	45 S	63 NW	52 SW	74 NE
Huelva .....	72 SW	54 S	53 NNW	58 SSW	57 ENE	48 ENE	92 WNW	67 —	61 ESE	55 NNW	49 W	47 WNW	—
Morón de la Frontera .....	81 SW	68 WSW	63 W	57 SE	55 VAR	57 E	—	71 WSW	76 WSW	65 VAR	64 W	—	—
Jerez de la Frontera .....	67 VAR	59 WSW	49 NW	61 SSE	63 SSE	52 SSE	83 VAR	57 VAR	70 SSE	50 VAR	57 S	59 SSE	83 VAR
Cádiz .....	90 SW	115 W	61 S	86 E	76 E	79 VAR	65 E	68 E	93 E	63 SE	78 E	66 ESE	115 W
Málaga-Aerop. ....	52 S	48 E	62 NW	61 W	50 ESE	64 S	68 VAR	61 NW	56 NW	48 NW	52 S	61 W	68 VAR
Almería-Aerop. ....	76 WSW	72 WSW	61 N	65 ENE	74 ENE	68 ENE	98 W	83 NNW	83 WSW	86 WSW	61 E	61 SW	98 W
P. Mallorca-Aerop. ....	65 W	67 ENE	104 NW	94 NW	74 NNE	93 WSW	81 WSW	81 ENE	81 ENE	77 ENE	44 E	61 NW	104 NW
Pollensa .....	66 SSE	82 SE	86 WSW	78 NW	81 NNE	75 NE	97 SSW	70 NE	59 NNW	—	—	—	—
Mahón-Aerop. ....	75 SSW	58 N	82 N	82 N	93 NE	74 N	84 N	100 N	80 NNE	76 ENE	50 N	61 N	100 N
Ibiza-Aerop.....	79 NW	58 W	58 VAR	76 NW	144 NE	72 WNW	72 W	68 NNW	79 NNE	72 ENE	36 NNW	47 NE	144 W
S.C. Tenerife.....	48 NW	52 NW	49 NNW	78 SSW	40 ESE	60 NW	54 NNW	67 NNW	65 W	49 NW	73 NNW	55 WNW	78 SSW
Tenerife Norte .....	78 ENE	67 NW	57 NW	63 S	52 S	59 NW	67 NNW	70 NNW	54 NW	63 NW	61 NW	65 NW	78 ENE
Tenerife Sur .....	78 ESE	59 ENE	67 ENE	74 WSW	56 ENE	56 E	59 NNE	85 ENE	57 ENE	61 ENE	70 ENE	69 ENE	85 ENE
Izaña .....	74 NW	93 NW	100 NW	115 WSW	113 SSE	93 NW	109 NW	102 W	63 W	74 NW	92 NW	81 WNW	115 WSW
Las Palmas-Aerop. ....	65 NNE	54 VAR	54 NE	82 S	47 N	56 N	63 E	82 N	70 N	68 NNE	76 VAR	76 N	82 N
Fuerteventura-Aerop.....	68 NE	64 NNE	59 NE	99 SSW	55 ESE	57 WSW	67 E	63 VAR	82 W	59 N	63 NNE	79 NE	99 SSW
Lanzarote-Aerop. ....	72 N	63 ENE	54 WNW	87 S	52 ESE	76 N	65 NE	74 NNE	72 N	59 VAR	83 N	74 N	87 S
La Palma-Aerop. ....	63 NE	53 WNW	90 NW	121 SW	52 SSW	67 NW	79 NE	67 NNE	46 NNE	71 NE	52 NE	48 NNE	121 SW
Hierro-Aerop. ....	65 N	42 N	65 N	54 NE	40 N	—	50 ENE	61 NNW	63 N	61 N	63 NNE	80 NNW	—
Ceuta .....	52 SW	53 NW	60 VAR	58 NW	57 ESE	66 ESE	89 NW	65 WSW	60 W	62 WNW	51 NW	58 WNW	89 NW
Melilla.....	65 WNW	69 WNW	69 W	45 E	50 WNW	52 W	98 WNW	83 WNW	138 N	59 W	43 W	59 W	138 N

# NÚMERO DE DÍAS DE HELADA

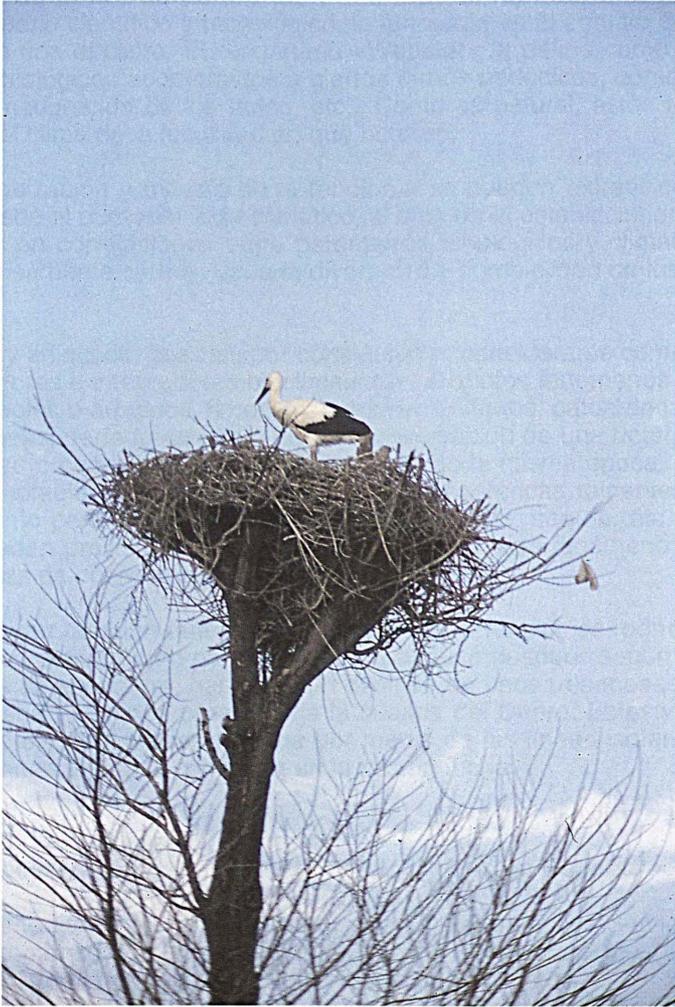
Año agrícola 1991-1992

Nombre de la Estación	1991				1992								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	2	5	14	27	15	3	1	1	0	0	0	68
S. Compostela-Aerop. ....	0	0	0	4	10	6	0	0	0	0	0	0	20
Pontevedra.....	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Vigo-Aerop. ....	0	0	0	0	6	1	0	0	0	0	0	0	7
Orense .....	0	0	2	11	26	14	0	0	0	0	0	0	53
Ponferrada .....	0	0	3	11	24	11	0	0	0	0	0	0	49
Avilés-Aerop. ....	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	4
Gijón.....	0	0	1	7	11	5	0	0	0	0	0	0	24
Oviedo.....	0	0	0	1	3	7	0	0	0	0	0	0	11
Santander-Aerop. ....	0	0	0	6	8	6	0	0	0	0	0	0	20
Santander .....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bilbao-Aerop. ....	0	0	1	6	8	7	0	0	0	0	0	0	22
San Sebastián.....	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
San Sebastián-Aerop. ....	0	0	1	8	6	3	0	0	0	0	0	0	18
León-Aeród. ....	0	4	7	8	28	19	13	3	1	0	0	0	83
Zamora.....	0	1	6	12	26	19	4	0	0	0	0	0	68
Burgos-Aeród. ....	0	5	13	21	27	25	20	10	0	1	0	0	122
Valladolid-Aeród. ....	0	5	11	20	30	26	14	7	0	0	0	0	113
Valladolid .....	0	1	9	15	28	23	8	1	0	0	0	0	85
Soria.....	0	5	14	13	29	24	14	4	0	0	0	0	103
Salamanca-Aeród. ....	0	2	14	18	28	27	15	3	0	0	0	0	107
Ávila .....	0	5	13	15	29	25	24	10	1	0	0	0	122
Segovia .....	0	4	8	10	27	13	10	3	1	0	0	0	76
Navacerrada .....	2	9	16	14	30	19	16	15	3	2	0	0	126
Madrid (Barajas) .....	0	1	9	14	27	20	5	1	0	0	0	0	77
Madrid (Retiro) .....	0	0	0	1	9	2	0	0	0	0	0	0	12
Guadalajara .....	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Toledo .....	0	0	4	10	25	15	3	0	0	0	0	0	57
Cuenca.....	0	1	7	14	26	23	9	2	0	0	0	0	82
Molina de Aragón .....	0	5	19	20	30	26	28	12	1	0	0	0	141
Ciudad Real .....	0	0	2	11	23	13	1	0	0	0	0	0	50
Albacete-Aeród. ....	0	2	9	12	23	14	4	1	0	0	0	0	65
Cáceres.....	0	0	1	4	12	1	0	0	0	0	0	0	18
Badajoz-Aeród. ....	0	0	2	10	17	11	0	0	0	0	0	0	40
Vitoria-Aerop. ....	0	3	4	14	17	17	6	3	0	0	0	0	64
Logroño .....	0	3	5	4	16	16	1	0	0	0	0	0	45
Logroño Aeród. ....	0	3	4	4	17	17	3	0	0	0	0	0	48
Noain-Pamplona .....	0	2	3	9	19	16	3	0	0	0	0	0	52
Huesca-Aeród. ....	0	0	3	5	22	8	4	0	0	0	0	0	42
Daroca .....	0	3	11	17	28	25	11	3	0	0	0	0	98
Zaragoza-Aerop. ....	0	0	5	6	20	11	0	0	0	0	0	0	42
Calamocha.....	0	9	20	21	29	28	26	13	2	0	0	0	148
Teruel.....	0	5	21	17	30	27	19	5	0	0	0	0	124

# NÚMERO DE DÍAS DE HELADA

Año agrícola 1991-1992

Nombre de la Estación	1991				1992								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Lérida.....	0	4	15	11	23	15	2	0	0	0	0	0	70
Gerona-Aerop.....	0	1	5	11	15	12	1	0	0	0	0	0	45
La Molina.....	0	11	18	26	31	26	19	19	4	1	0	0	155
Barcelona-Fabra.....	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Barcelona-Aerop.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Reus B.A.....	0	0	2	2	10	2	0	0	0	0	0	0	16
Tortosa.....	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	3
Castellón.....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valencia-Aerop.....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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	1	4	8	5	0	0	0	0	0	0	18
Murcia.....	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	3
San Javier.....	0	0	1	1	2	3	0	0	0	0	0	0	7
Tablada.....	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sevilla-Aerop.....	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	5
Córdoba-Aerop.....	0	0	3	4	17	8	1	0	0	0	0	0	33
Granada-Aerop.....	0	0	12	13	26	17	3	0	0	0	0	0	71
Huelva.....	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0	0	6
Morón de la Frontera.....	0	0	1	4	12	4	1	0	0	0	0	0	22
Jerez de la Frontera.....	0	0	0	1	6	1	0	0	0	0	0	0	8
Cádiz.....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Málaga-Aerop.....	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Almería-Aerop.....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P. Mallorca-Aerop.....	0	0	0	5	10	10	0	0	0	0	0	0	25
Pollensa.....	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	5	9	8	16	11	4	0	0	0	0	54
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	0	0	0
Melilla.....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



# FENOLOGÍA



# FENOLOGÍA

La Organización Meteorológica Mundial define la fenología como el estudio de las diferentes fases de la vida de las plantas y animales en relación al tiempo y el clima. Según el diccionario científico y tecnológico, la fenología es el estudio de los organismos en relación con el clima. El diccionario «Webster» la define como el estudio de los fenómenos biológicos acomodados a ciertos ritmos periódicos, como la brotación, la floración, la maduración de los frutos, etc... Como es natural, estos fenómenos se relacionan con el clima de la localidad en que ocurren.

De la profundización y estudio de la fenología se pueden extraer consecuencias interesantes desde el punto de vista climático, si bien en el establecimiento de conclusiones basadas en correlaciones entre parámetros fenológicos y climáticos hay que mostrarse rigurosamente cautos, dada la diversidad y complejidad de los factores que intervienen.

Las plantas y animales, pueden, por consiguiente, considerarse como unos verdaderos «registradores e integradores bioclimáticos». Distintos fenómenos tales como la brotación de árboles o arbustos, floración, madurez de frutos, caída de las hojas, emigración de las aves, período de cría o primera observación de una determinada especie de insecto, se producen año tras año alrededor de la misma época, si bien puede verse influidos notablemente por las condiciones atmosféricas reinantes en ese momento, tales como períodos anormalmente cálidos o fríos, sequía, etc. Las situaciones citadas pueden provocar un adelanto o retraso en tales fenómenos respecto de las fechas medias de ocurrencia.

Hay que señalar también que una determinada fase fenológica, por ejemplo la floración del almendro en nuestro país, se produce antes o después según el clima de la región en donde se encuentre, habiendo un desfase de unos tres meses entre la cálida región levantina y los fríos páramos de la cuenca del Duero. Estas variaciones en el tiempo se representan sobre un mapa por medio de las líneas isofenas, que unen los puntos en donde una fase comienza en la misma fecha.

## Organización y evolución de los estudios fenológicos en España

A partir del año 1943 la Sección de Climatología, del entonces Servicio Meteorológico Nacional, comenzó sus primeras andaduras sobre observaciones fenológicas siguiendo el ejemplo de otros Servicios Meteorológicos extranjeros.

En un primer llamamiento realizado a finales de 1942 acudieron unos 230 colaboradores voluntarios (agricultores, guardas forestales, maestros...), que en sus comunicaciones al Servicio revelaron un gran entusiasmo. En años sucesivos este número se fue incrementando hasta llegar a más de 400 colaboradores en 1960. En el mes de septiembre (comienzo del año agrícola) de 1968 los observadores fenológicos de toda España, que hasta el momento habían dependido de la Sección de Climatología, pasaron a depender de los Centros Meteorológicos Zonales correspondientes. De este modo, se pudo establecer un contacto más directo entre ambos, muy conveniente para la mejor organización y funcionamiento de la Red Fenológica.

Lamentablemente, a partir de la década de los años setenta la cantidad de bajas superó a la de altas, descendiendo progresivamente a partir de esa fecha, descenso que continúa en la actualidad.

En este momento la situación actual no es muy halagüeña pues, al número escaso de observadores (solamente 179), se añade la irregular distribución geográfica de los puntos de observación, así como la no disponibilidad de datos fenológicos recientes de las regiones de Madrid y Castilla-La Mancha. Debido a estas causas, el trazado de isofenas debe realizarse de forma estimativa en grandes áreas, recurriéndose a los valores medios para cubrir los huecos existentes en la Red Fenológica.

Para mantener vivo el interés de los colaboradores debemos todos realizar un esfuerzo adicional, tanto desde los Servicios Centrales como desde los Centros Meteorológicos Zonales, procurando que nunca le falte al colaborador ni el material adecuado ni las orientaciones técnicas ni el necesario apoyo para el desarrollo de su importante labor, pues los datos que nos proporcione son la principal fuente de información para muchos estudios, en particular los relacionados con la planificación del sector agrario, introducción de nuevas variedades o control de plagas. La fenología contribuye al conocimiento del comportamiento de los seres vivos en relación con el medio atmosférico en el que están inmersos, y su importancia va aumentando en la medida en que crece nuestra comprensión acerca de la fragilidad del medio natural frente a la acción humana.

## LISTA DE AVES, INSECTOS Y PLANTAS ADOPTADOS PARA SU OBSERVACION EN ESPAÑA

Como se acordó en el Primer Seminario de Fenología, celebrado en Madrid en 1988, durante estos últimos años se han revisado las plantas y aves que se venían utilizando para las observaciones fenológicas en España.

Al modificar la lista de plantas, se han respetado aquellas que los observadores fenológicos venían registrando con mayor asiduidad a lo largo de estos años y las plantas que se observan en otros países europeos. También se han añadido plantas típicamente mediterráneas y descartado las menos frecuentes. Con relación a las aves, se ha aumentado su número.

A la hora de elaborar esta nueva lista se ha tenido muy en cuenta la respuesta de los colaboradores fenológicos a las encuestas realizadas por la Sección de Meteorología Agrícola y Fenología, solicitando su participación y facilitando los indicadores más comunes en su zona. Desde aquí queremos agradecerles su colaboración.

Por último, en diciembre de 1991 se editó un nuevo «Atlas de plantas y aves para observaciones fenológicas» con motivo del 50.º Aniversario de la primera publicación «Las observaciones fenológicas, indicaciones para su implantación en España».

### AVES

*Cigüeña blanca (C. ciconia)*  
*Grulla común (Grus grus)*  
*Avefría (Vanellus vanellus)*  
*Tórtola común (Streptopelia turtur)*  
*Cuco (Cuculus canorus)*  
*Vencejo común (Apus apus)*  
*Abejarruco (Meropus apiaster)*  
*Abubilla (Upupa epops)*  
*Golondrina común (Hirundo rustica)*  
*Avión común (Delichon urbica)*  
*Ruiseñor común (Luscinia megarhynchos)*

### INSECTOS

*Abeja (Apis mellifera)*  
*Mariposa de la col (Pieris rapae)*

### PLANTAS CULTIVADAS

#### Cereales

*Avena (Avena sativa)*  
*Cebada (Hordeum vulgare)*  
*Centeno (Secale cereale)*  
*Trigo (Triticum vulgare)*

*Maíz (Zea mays)*  
*Arroz (Oryza sativa)*

#### Frutales

*Avellano (Corylus avellana)*  
*Higuera (Ficus carica)*  
*Caqui (Diospyros kaki)*  
*Peral (Pyrus communis)*  
*Manzano (Malus communis)*  
*Membrillo (Cydonia oblonga)*  
*Níspero (Eriobotrya japonica)*  
*Melocotonero (Prunus persica)*  
*Almendro (Prunus dulcis)*  
*Albaricoquero (P. armeniaca)*  
*Ciruelo (Prunus domestica)*  
*Cerezo (Prunus avium)*  
*Granado (Punica granatum)*  
*Castaño (Castanea sativa)*  
*Naranja (Citrus sinensis)*  
*Limón (Citrus lemon)*  
*Mandarino (Citrus deliciosa)*  
*Nogal (Juglans regia)*  
*Olivo (Olea europaea)*

#### Otras cultivadas

*Judía (Phaseolus vulgaris)*

Haba (*Vicia faba*)  
Guisante (*Pisum sativum*)  
Garbanzo (*Cicer arietinum*)  
Remolacha (*Beta vulgaris*)  
Patata (*Solanum tuberosum*)  
Tabaco (*Nicotiana tabacum*)  
Girasol (*Heliantus annuus*)

## PLANTAS SILVESTRES

Pino (*Pinus sp.*)  
Enebro (*Juniperus sp.*)  
Plátano (*Platanus hybrida*)  
Abedul (*Betula sp.*)  
Aliso (*Alnus glutinosa*)  
Haya (*Fagus sylvatica*)  
Encina (*Quercus rotundifolia*)  
Alcornoque (*Quercus suber*)  
Carballo (*Quercus robur*)  
Melojo (*Quercus pyrenaica*)  
Quejigo (*Quercus faginea*)  
Olmo común (*Ulmus minor*)  
Jara (*Cistus ladanifer*)  
Alamo negro (*Populus nigra*)

Alamo blanco (*Populus alba*)  
Sauce (*Salix sp.*)  
Madroño (*Arbutus unedo*)  
Brecina (*Calluna vulgaris*)  
Majuelo (*Crataegus monogyna*)  
Endrino (*Prunus spinosa*)  
Algarrobo (*Ceratonia siliqua*)  
Piorno (*Cytisus sp.*)  
Retama blanca (*Retama  
sphaerocarpa*)  
Tojo (*Ulex sp.*)  
Robinia (*Robinia pseudoacacia*)  
Mirto (*Myrtus communis*)  
Castaño de indias (*Aesculus  
hippocastanum*)  
Arce (*Acer pseudoplatanus*)  
Negundo (*Acer negundo*)  
Lentisco (*Pistacia lentiscus*)  
Hiedra (*Hedera helix*)  
Adelfa (*Nerium oleander*)  
Fresno (*Fraxinus sp.*)  
Lilo (*Syringa vulgaris*)  
Romero (*Rosmarinus officinalis*)  
Lavanda (*Lavandula sp.*)  
Saúco (*Sambucus nigra*)

## MAPAS FENOLÓGICOS AÑO AGRÍCOLA 1991-1992

Basándonos en las observaciones fenológicas que realizan los colaboradores de nuestra red, se han elaborado los mapas y tablas correspondientes a:

- Caída de la hoja de la vid
- Caída de la hoja del chopo
- Floración del almendro
- Llegada de la golondrina

### CAIDA DE LA HOJA DE LA VID (*VITIS VINIFERA*)

El desarrollo de la vid y la cosecha de uva resultante están muy influenciadas por el tipo de suelo y las condiciones meteorológicas. 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 posteriores a un meteoro adverso.

La caída de la hoja de la vid puede estar condicionada al carácter térmico del verano. Si es muy seco y caluroso (con poca reserva de agua en el suelo), las hojas pueden desprenderse antes de lo normal.

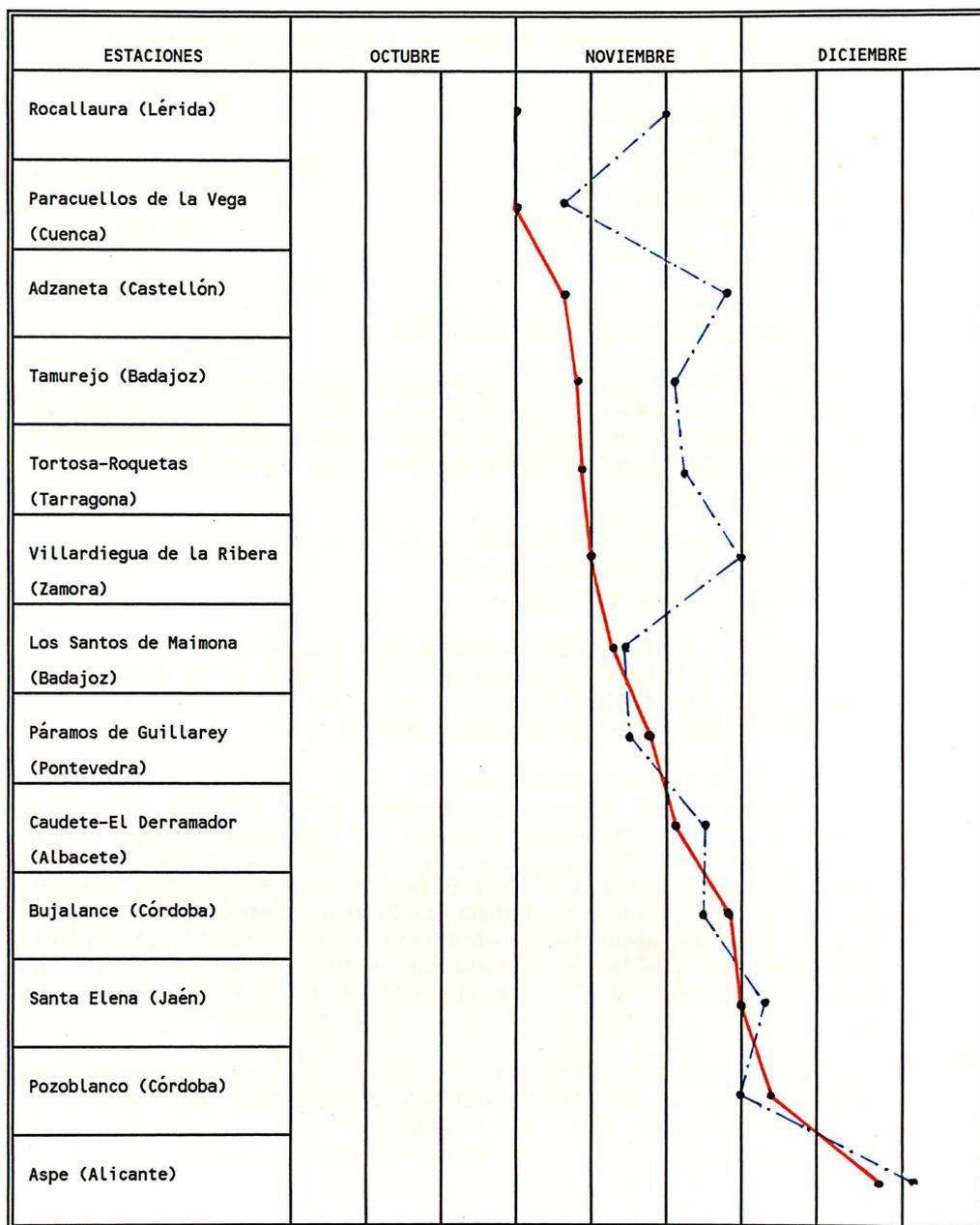
El viñedo es uno de los principales cultivos del país, ocupando el 4 por 100 de la superficie labrada, con un 5 por 100 del valor total de la producción agrícola nacional. Hay una superficie aproximada de 1.700.000 ha. de viñedo. En cuanto a producción mundial de vino ocupa, detrás de Italia y Francia, el tercer lugar.

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

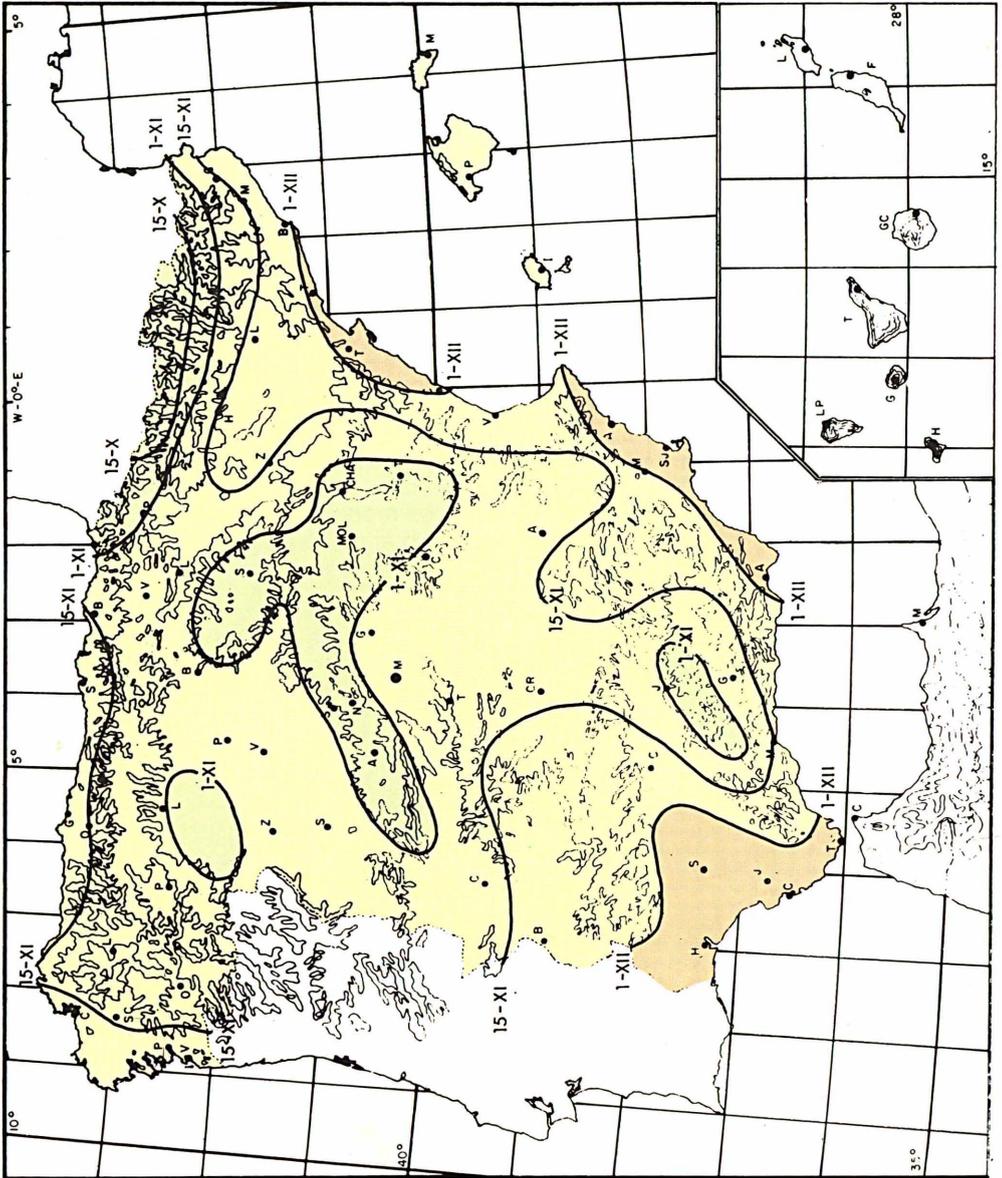
En el mapa correspondiente aparecen las isofenas de caída de la hoja cuyo trazo viene asociado a las características climáticas, verificándose uno o dos meses después de la vendimia aunque en muchas ocasiones el aprovechamiento de las hojas verdes (el «hojeadero») como alimento de los rebaños de ovejas enmascara esta fase fenológica.

En la tabla se hace un estudio comparativo entre las fechas en las que se ha producido esta fase fenológica durante el año agrícola 91-92 y los valores medios de los datos disponibles.

## CAIDA DE LA HOJA DE LA VID



AÑO     - · - · -  
 MEDIA    ———



Caída de la hoja de la vid

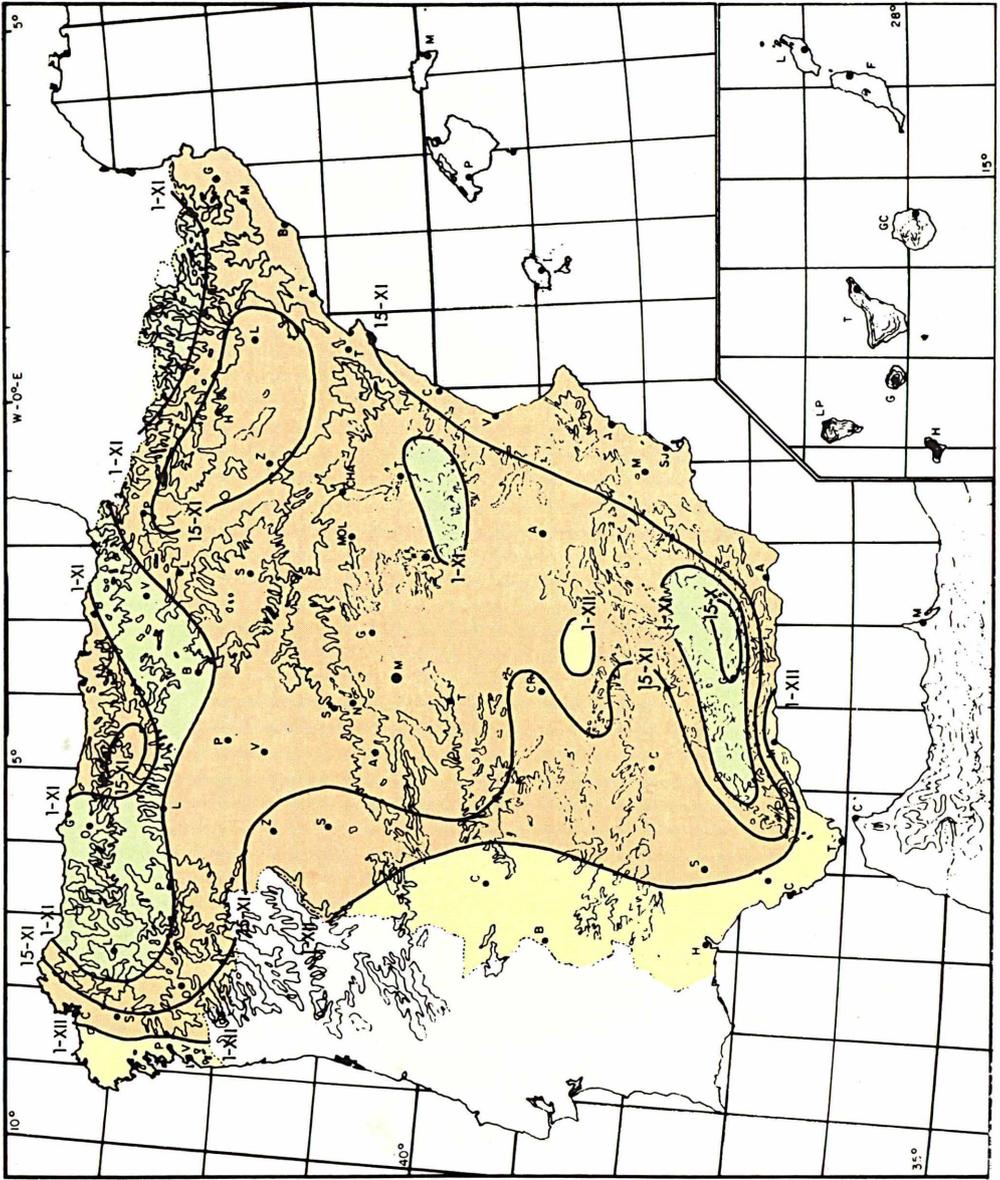
## CAIDA DE LA HOJA DEL CHOPO (*POPULUS NIGRA*)

El hábitat del chopo se extiende por el sur, centro y este de Europa, centro-oeste de Asia y norte de África. 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 o bosquetes a lo largo de los márgenes de los ríos, asociado con frecuencia a los olmos, sauces y fresnos. También es 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 gruesa 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 los climas húmedos hasta los secos y semiáridos. También tolera la sequedad del aire durante largos períodos de tiempo aunque se desarrolla mejor en los climas templados.

El chopo es un árbol muy utilizado en cultivos forestales, cerca de los cauces de los ríos. Su madera es blanda, 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 en la obtención de pasta de celulosa.

Las hojas del chopo se desprenden durante los meses de octubre a diciembre, según las distintas zonas, como se puede apreciar en el mapa de isofenas siguiente.



Caída de la hoja del chopo

## FLORACION DEL ALMENDRO (*PRUNUS DULCIS*)

El almendro es un árbol muy extendido en España (segundo país productor de almendra del mundo, después de Estados Unidos, con unas 75.000 toneladas de producción media). El almendro se da, incluso, en regiones donde los suelos y el clima 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 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 y suele ocurrir cuando la temperatura media diaria del aire rebasa los 8° C.

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

Los agricultores consideran al almendro el «hermano pobre de los frutales» y lo plantan en tierras marginales y de mal suelo. De ahí que el almendro tenga acusada vejería 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», indicando con la aparición de sus flores que la temperatura media del aire alcanza esos días valores entre los 7° C 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; 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 raquícos. Allí hay adversas condiciones climáticas: escasa pluviometría anual —250 a 300 mm—, y temperaturas máximas estivales entre 35° y 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.

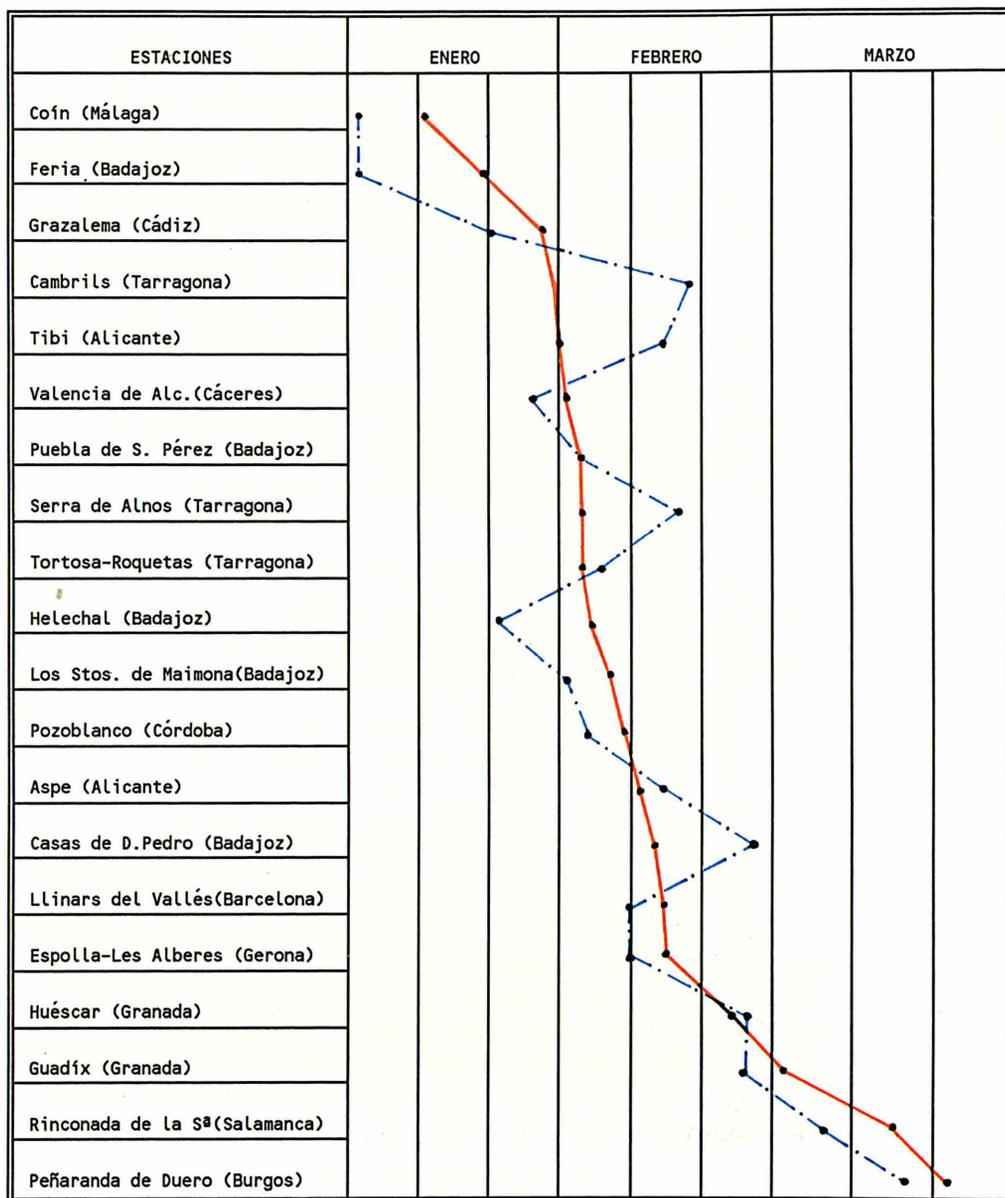
La máxima actividad en la floración y de la visita de insectos es, según FREE y MEITH, cuando la temperatura ambiental es de 16° a 24° C y desciende notablemente cuando la temperatura está por debajo de 10° a 12° C.

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 alimentación.

El mapa de isofenas de floración del almendro siguiente debe tomarse sólo como una orientación a nivel nacional, sin descender, por supuesto, a su adaptación a comarcas locales de microclima particular. La tabla corresponde al estudio comparativo entre las fechas de floración durante este año agrícola y las fechas medias obtenidas a partir de los datos disponibles.

## FLORACION DEL ALMENDRO



AÑO - - - -  
 MEDIA ————



## LLEGADA DE LA GOLONDRINA (*HIRUNDO RUSTICA*)

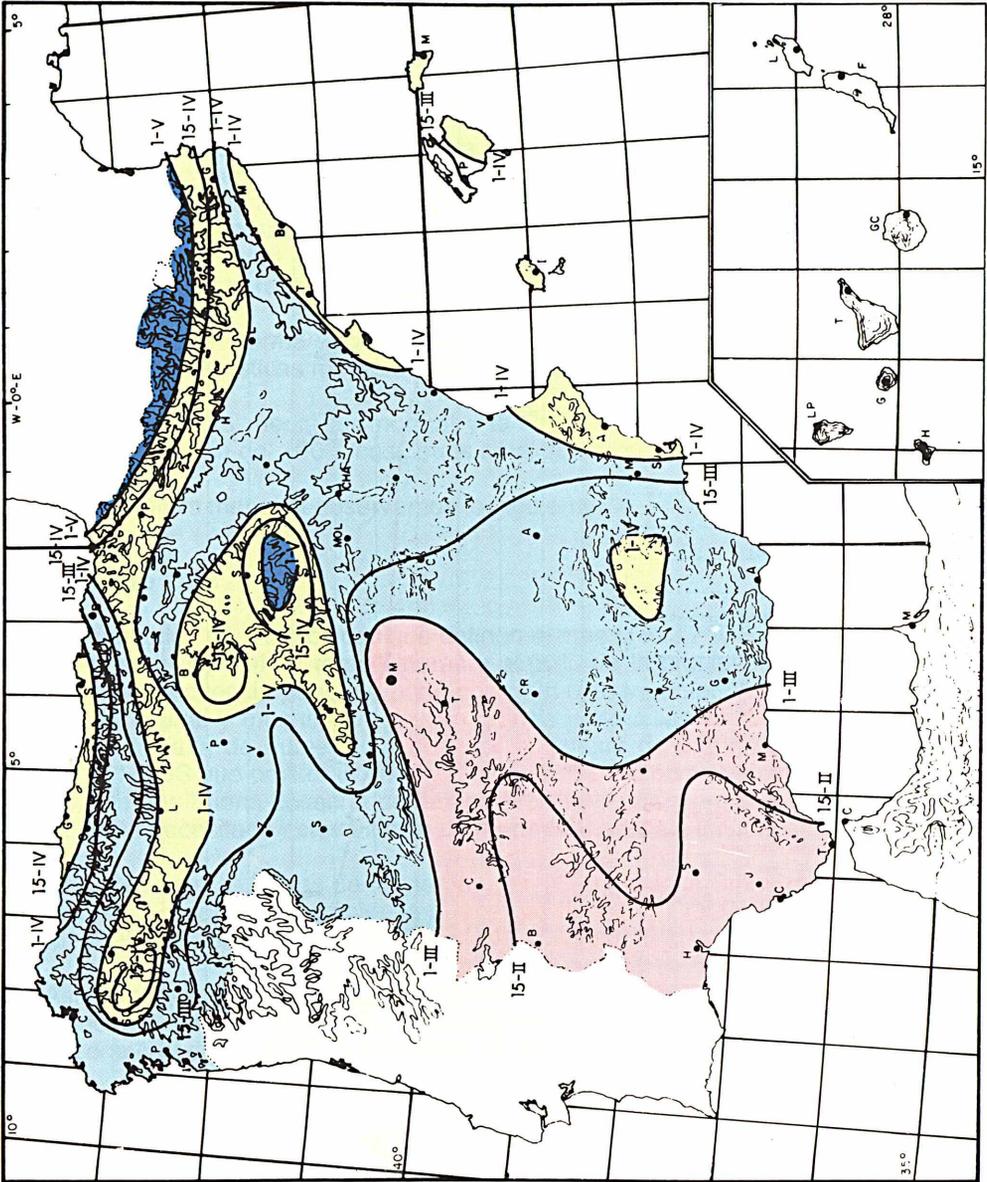
Es un ave muy popular en España, junto con el vencejo y el avión. Se la ve en vuelo airoso, en ocasiones a ras del suelo al atardecer, o parada sobre los cables del tendido eléctrico. Perfectamente adaptada al vuelo, capta los insectos de que se alimenta durante la marcha y raras veces se posa en el 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 están 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.

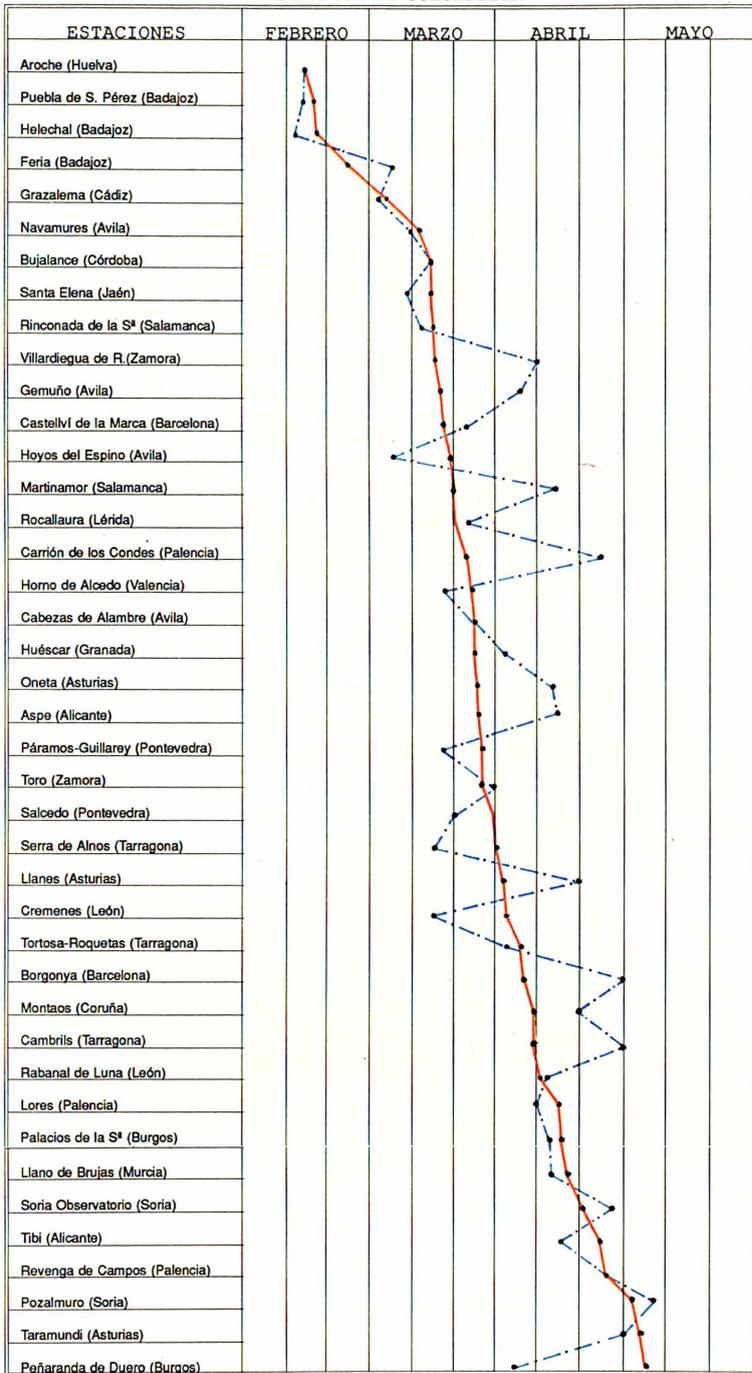
La mayoría de las golondrinas que llegan hasta España provienen de África tropical y austral, el resto lo hace desde la cuenca mediterránea. Las avanzadillas de la llegada aparecen en las zonas cálidas del sur y del Levante (Andalucía y Mediterráneo) en febrero; las zonas más frías y retrasadas (Pirineos y Sistema Central) son alcanzadas en los meses de abril y mayo.

En el mapa adjunto se representan las isofenas de llegada, que confirman la sentencia de que «la golondrina no trae la primavera, pero la anuncia» ya que se observa que las fechas más tempranas de llegada coinciden con las zonas de clima más templado. En la tabla siguiente se hace un estudio comparativo entre las fechas de llegada de la golondrina en el año agrícola 91-92 y las fechas medias de los datos disponibles.



Llegada de la golondrina

### LLEGADA DE LA GOLONDRINA



AÑO - - - -

MEDIA ———

# INFORME METEOROFENOLOGICO CORRESPONDIENTE AL AÑO AGRICOLA 1991-1992 OBSERVATORIO DE CACERES

D. José Luis Fajardo Moreno  
Meteorólogo

## INTRODUCCIÓN

Comenzamos un nuevo año agrícola y hacemos un balance de lo acaecido y acontecido desde la perspectiva agro-ganadera de la Provincia de Cáceres, los estudios fenológicos habidos a lo largo del año, y con los datos de variables meteorológicas y los meteoros observados por la distinta y variada red climatológica provincial, encontrar los eslabones que engarcen, si así fuera posible, entre ellos a fin de encontrar una relación causa efecto del comportamiento de la vida vegetal y animal.

Resumimos, de forma sucinta diciendo que el año agrícola 91-92 que ha terminado, posee características meteorológicas similares al anterior (90-91).

La Temperatura media fue normal y la Precipitación total se quedó en 407 m.m. con una Insolación del 100% casi, pues se alcanzaron las 2.900 horas.

En el análisis mensual observamos lo siguiente:

### Septiembre 1991

Las variables meteorológicas que definen el mes ( $T=23'7^{\circ}$  y  $RR=11'7$  m.m. de lluvia) lo conceptúan normal en temperaturas y al 50% de la precipitación habida para este mes, en consecuencia pues, se portó como un mes veraniego más; los arroyos y ríos no tienen caudal y muchos árboles en galería junto a las vegas se han defoliado, parte por la falta de humedad y otra por el ataque de algunos ácaros del tipo TETRANYCHUUS que proliferan en ambientes secos. No obstante esta sequía deja perspectiva de una buena cosecha de tabaco (VERA) y una, pero mediocre, de maíz y de arroz, (más necesitado estos últimos de humedad) al verse limitados los regadíos.

Con las primeras lluvias de tormentas, en términos de la Sierra de Guadalupe donde han sido importantes, comienza a emerger florido el COLCHICO (COLCHICO AUTUMNALE) así como la Brecina (CALLUNA VULGARIS L.).

Asimismo y aunque escasa la precipitación es lo justo para que en áreas forestales comiencen a aparecer las orugas de la procesionaria del pino. La aceituna para verdeo en la zona NW de la provincia comienza en algunos puntos (Torrecilla de los Angeles).

En el mes se ha recolectado el tabaco (tipo Burley) y se está madurando el tipo Virginia, se cosecha el maíz en las zonas de regadío. Han florecido entre las plantas el jazmín, adelfa, brecina y colchico.

### Octubre 1991

Normal en cuanto a precipitaciones y ligeramente inferior en temperaturas consideramos a este mes el tÍpido otoñal por estos lares. Desde comienzos del mes se ve nacer la vegetación herbácea y observamos las primeras mariposas del trébol (LASIO-

CAMPA TRIFOLII) y las hormigas voladoras de la sementera y entre las aves las aguanieves o avefrías (VANELLUS-VANELLUS).

Al final de la 1.<sup>a</sup> decena, la nieve se enseñoorea de las cresterías de la Sierra de Gredos abundantemente; mejora el tiempo y continúa la recolección del tabaco y maíz, que están a punto de finalizar. La vegetación arbórea comienza a defoliarse encontrándose especies entre el 20% y el 50%. A mediados del mes, la siembra de cereales está en pleno apogeo, hay buen tempero y el campo presenta un aspecto esperanzador. En la última década, en algunos puntos de la provincia se observa escharcha débil, con preferencias en zonas bajas, enraizando por tanto a la vegetación herbácea.

A lo largo del mes observamos los primeros petirrojos (ERITHACUS RUBECULA) hacia la Sierra de Altamira (Navatrasierra) y los primeros bandos de palomas torcaces (COLUMBA-PALUMBUS).

La aceituna de verdeo alcanza su máxima recolección en todo el ángulo NW de la provincia y el tabaco en la Vera ha quedado prácticamente cosechado.

En el mes han florecido entre las plantas herbáceas la «campanita de otoño» (LEUCOTUM-AUTUMNALE.L.) y entre las leñosas, la hiedra (HEDERA HELIX.L.).

## Noviembre 1991

De nuevo la atmósfera se comporta de forma esquiva con la naturaleza. El mes central del otoño, el que posee la llave de la esperanza, tuvo un comportamiento anormal. 20 L/m<sup>2</sup>, fue la precipitación habida en todo el mes, y ¡eso que es casi el más lluvioso del año!; la temperatura se mantuvo normal.

En la zona montañesa del N. llovió algo más y se superaron en todo el piedemonte los 100 m.m., pero todo ello con el escaso número de días de precipitación (3 en promedio). De ahí que el tiempo seco y moderadamente frío afectara al campo de la Extremadura Alta. Las gargantas del N. llevan escaso caudal y los afluentes del Tajo por la izquierda (Almonte y Salor), no presentan caudal.

No obstante la sequía, la siembra se desarrolló bien, hay abundantes rocíos nocturnos que mantienen un cierto índice de Humedad en el suelo.

Los árboles caducifolios superan la defoliación en más del 50% (chopos, almendros, plataneros, cerezos, olivos, olmos, etc.) que pasada la 1.<sup>a</sup> quincena, se aproximan a la defoliación total. Hasta tanto la gama de colores que presenta el bosque en las zonas de montaña, es altamente sugestivo. La Sierra se queda sin nieve y eso repercute en el caudal de las gargantas. Predominan los vientos fríos del N y NE, dañan y olean aún más a la vegetación. Independientemente, la montanera en los achehe-sados campos, presentan buen aspecto; los frutos de encinas, alcornoques y robles, así como las castañas, no presentan ataques de «gorgojos» ni de oruga y aunque no abundantes, el ganado puede aprovecharlos.

En el movimiento de aves migratorias, observamos curiosamente varias bandadas de cormoranes en el Pantano de Alcántara.

En el mes se encuentra florecido el eucalipto globuloso (EUCALIPTUS GLOBULUS L.) florece la caléndula común y el níspero y entre las leñosas, jazmín, adelfa, bigonia, tornicos, madroño, etc.

Finaliza el mes con poca hierba por lo que el ganado vacuno es abastecido a base de piensos e incluso en algunas fincas, hay que llevar agua para los abrevaderos.

## Diciembre 1991

Aunque llovió dentro de la normalidad a lo largo del mes, ese aporte en precipitación no se notó dada la sequía del mes precedente y a los vientos del N. del presente, que orearon con rapidez el suelo, por lo que la lluvia no fue aprovechada. El régimen térmico fue normal o ligeramente por encima; heló al final del mes y lo hizo bien, paralizando la vida vegetativa.

En el aspecto fenológico sólo anotamos la aparición de los primeros adultos de la mariposa lemnónida (*LEMONIA PHILOPALUS DONZ*) por los alrededores del Observatorio y entre los primeros días del mes. A mediados, encontramos florido hacia el Sur de la provincia y más hacia Badajoz el tojo (*ULEX EUROPAEUS L.*). En la Zona N. hacia la Vera vemos bien florida la camelia (*CAMELIA JAPONICA*) e igualmente el Brezo morado (*ERICA AUSTRALIS*).

Destacamos que en el mes se produjeron asentamientos de cigüeñas en nidos de la ciudad monumental de Cáceres; y si bien habían sido observadas por distintos puntos de la geografía, no habíanse aposentado en nidos. Esta misma nidificación se observa en otras localidades (Plasencia, Coria, etc.).

Se cierra el año natural con un periodo frío y de heladas moderadas, pero acusando el campo la escasez de agua, el ganado sigue sin pastar y sólo la oveja lo hace en algunas vegas.

## Enero 1992

Resultó frío ( $T=5^{\circ}$  a  $2^{\circ}$  C) y parco en precipitaciones. Prevalcieron las heladas matutinas e incluso hubo días en que las nieblas depositaron cencellada. Este tiempo de heladas castigó el reseco campo por lo que la hierba quedó estancada en su crecimiento. Asimismo dañó los invernaderos de las zonas regables del Tiétar y Alagón, al no estar protegidos convenientemente.

En el sur de la provincia, observamos numerosos plantones de la oruga peluda (*OCNOGYNA BAETICA*) a los que las heladas no afectan al hallarse muy bien protegidos.

Los ganaderos seguían dando piensos a sus ganados y muchos aportando agua a los abrevaderos.

La vegetación estuvo prácticamente paralizada y sólo encontramos florido al narciso semisilvestre (*NARCISSUS TAZETTAL L.*) y algunos alisos (*ALISUS GWYDINOSA L.*) y el ciprés común (*C. COPRESSUS*). En algunas zonas al finalizar el mes encontramos algunos almendros en el estado fenológico B.

## Febrero 1992

El mes antesala de la primavera tampoco aportó agua al campo cacereño, el régimen térmico fue normal para toda la provincia y se produjeron bastantes heladas entre débiles y moderadas en particular en las zonas llanas (Monroy -4'6) y en zonas de regadío (Haza de la Concepción -4'8). Las lluvias se quedaron por debajo de

lo normal en más de un 70% según las zonas y el único aporte de agua lo hizo hacia el final de la 2.<sup>a</sup> quincena, donde en numerosos puntos al N. del Tajo, la precipitación fue de nieve (fuerte en Guadalupe), e incluso en algunos lugares elevados del S. del Tajo.

De todas formas la situación meteorológica de febrero no ayudó a la vegetación, si bien el comportamiento de ésta, fue el normal correspondiente a su desarrollo biológico; así a principios del mes encontramos almendros en estados fenológicos C (los protegidos de los fríos del N. y que ocupan solanas lo están en el D. y E.) y al comienzo de la 2.<sup>a</sup> decena, algunos en el F. Los frutales, a lo largo del mes pasaron de los estados B al D y E inclusive, como los albaricoqueros. En el Valle del Jerte y la Vera los cerezos aún se hallan en estado B y en las zonas regables, ciruelos, melocotoneros y perales en estados C.

A lo largo del mes florecieron entre las plantas herbáceas, la campanita, carrasquillo azul, narciso, etc., entre otras y entre las leñosas, el avellano, escoba blanca, acacia baileyana, almendro, mimosas, brezo arbóreo, sauces, olivos y algunos frutales.

En algunos municipios, sigue sin recogerse la aceituna y en algunas zonas como Albalat, al Sur de Cáceres, las ramas de algunos olivares se están secando a consecuencia de las galerías que produce la oruga del pisálido (EUZOPHERA PINGUIS HAW), siendo ésta la primera referencia que se tiene de esta plaga en la provincia. Sería conveniente hacerle un seguimiento y establecer correlaciones con las variables meteorológicas habidas.

Referente a la fauna, hacia la 2.<sup>a</sup> decena, vemos las primeras golondrinas comunes (HIRUNDO RUSTICA) y el avión común (DELINCHON URBICA). Las cigüeñas blancas están aposentadas en sus nidos igualmente a las urracas aportando material para su nidificación, y al final del mes numerosos bandos de grullas, así como el primer críalo (CLAMATOR GLANDARIUS). Asimismo, los días soleados, en los berrocales de Trujillo, observamos numerosas lagartijas sobre las piedras.

## Marzo 1992

Al igual que los precedentes, marzo finalizó con poca agua (22 m.m. en Cáceres) y las temperaturas estuvieron entre 1 °C y 2 °C por encima de lo normal y el final del mes en su última decena fue ventoso. La escasez de lluvias se pone de manifiesto en que Cáceres-Observatorio sólo registró 1 día de lluvia con precipitación superior a 1 m.m. La insolación fue alta (>233 horas de Sol).

En el comportamiento vegetativo de Cáceres Provincia observamos que en la zona N. montañosa, se ve un adelanto de la primavera con respecto al centro y Sur de la Provincia.

De ello da fe el estado fenológico del viñedo que es el D-E, y el olivo el C, mientras en el Centro-Sur el mismo es el C y el del olivo el B. Ello es consecuencia de que las heladas fuertes de los meses anteriores han sido más numerosas en las zonas llanas y vegas que en los piedemontes montañosos, es decir se han producido frecuentes y numerosas inversiones térmicas.

En todo el valle del Jerte y parte de la comarca de la Vera, en la producción cerecera, se observa una gran actividad entomológica, hay fuerte polinización por insectos

y nos llama la atención la mariposa (*PAPILIO PODALIRIUS* L.). Al final del mes el cezeo se halla en estado F y algunos en el G, dándose la circunstancia de no haber existido diferencia fenológica según la altitud. Las zonas de frutales, en su mayoría superan el estado F y algunos como los perales el G-H. Los forestales como el pino albar, pino pinaster y los robles comienzan a apuntar sus yemas e incluso en los robledales de baja altitud aparecen las hojas. Algunos encinares en las defensas presentan floración e igualmente entre algunas plantas leñosas, anotamos florecidas la jara común, endrinos, moreras, aulagas, peruétanos y retama negra; asimismo el chocho canadiense presenta al final sus yemas abiertas.

En el campo arañuelo, se halla en plena recolección el espárrago de huerta. Los cereales de invierno, en general y dado lo poco exigentes que son, presentan buen aspecto, pero los pastos, prácticamente no existen; en algunos puntos o terrenos de poco fondo la hierba se ha agostado y particularmente en la zona de la Vera, la vegetación se encuentra muy zaparreada, presumiblemente por los vientos fríos del N. de la última decena. El ganado no encuentra alimento natural y los propietarios, desorientados, pues los gastos de día en día se multiplican.

A pesar de la bonanza térmica del mes no observamos un asentamiento definitivo de algunos animales; así, vemos numerosos cucos (*CUCULUS CANARUS*) deambular en dirección N., pero aún no los hemos oído cantar. El comentario general es siempre el mismo entre las gentes del campo: ¡¡esto ha cambiado, estamos desorientados!! Prueba una vez más de los comportamientos anormales de la atmósfera.

## **Abril 1992**

Se comportó bien en cuanto a lluvias (65 m.m.) aunque sólo en 4 días de precipitaciones superiores a 1 m.m. La temperatura ligeramente cálida 15 °C, y una más que aceptable insolación, fueron suficiente para que todo el campo de la Extremadura Alta, notara un alivio y «respirase» mejor pero ello no aportó nada de los acuíferos de las fincas y el estado hidrológico de la Provincia no experimentó grandes variaciones. El ganado vacuno seguía sin poder pastar a la intemperie pues la hierba existente era escasa y mala, aunque en la meseta trujillano-cacereña empezó a verdeguear de nuevo el agostizo campo.

Todos los frutales y especies arbóreas, alcanzan e incluso recuperan el estado fenológico F, e incluso los robles se hallan cubiertos de hojas en todo el ángulo montañoso del NW de la provincia, y en el resto hasta la cota 800 m. empezando a puntear en cotas superiores. Los castaños comunes en la zona N. quieren brotar y se encuentran florecidos el naranjo (*CITRUS SINENSIS* L.), la celinda (*PHILADELPHUS CORONARIUS*), la acacia robínea (*ROBINEA PSEUDOACACIA*) y el acebo (*ILEX AQUIFOLIUM* L.) y el agriaz. Finaliza el mes y comienzan a recogerse las primeras cerezas en el Valle del Jerte.

En general el mes típico de primavera está pobre, casi sin flores el campo y la vegetación ha despertado perezosa; y es difícil echarle romanticismo a este mes de abril.

A mediados de mes oímos cantar al grillo común (*ACHETA CAMPESTRIS* AZ) en Cáceres y oigo el canto del cuco por 1.ª vez en tierras de Trujillo, y los primeros abejarucos (*MEROPS APIASTER*) hacia la Vera y la carraca.

## Mayo 1992

Con sus casi 20° de Temperatura media y los 60 m.m. de agua recogida por término medio, podíamos decir que este mes primaveral resultara bueno para la agroganadería. Si bien no perjudicó en nada, cierto es que la mayoría de las precipitaciones (6 días con precipitaciones < 1 m.m.) se produjeron cuando el ciclo vegetativo estaba en sus fines; no obstante estas lluvias fueron suficientes para mantener un verdor en el campo que normalmente al finalizar mayo casi ha desaparecido. Los cereales presentan poco grano y la mayor parte de ellos se encuentran asurados; sin embargo es un mes con cierta actividad agraria, especialmente en el regadío. En la Vera comienza la plantación de tabaco. Se hallan floridos los alcornoques (*QUIERCUS SUBER L.*) y las catalpas (*CATALPA BIGNONIOIDES*), pero al mismo tiempo surgen problemas de ataques por plagas; observamos en algunos robledales del N. ataques moderados de *TORTRIX VIRIDIANA* que han crisalidado y comienzan a verse adultos y por la Vera algunos robledales se defolian por ataques de la oruga (*MALACOSOMA NEUSTRIA L.*).

El ganado trashumante comienza a abandonar las dehesas; el invierno y la primavera han sido malas habiéndose incrementado muchísimo los gastos. Los olivares alcanzan e incluso superan el estado fenológico F - G y la vid y los naranjos están en el H - I, y los castaños (*CASTANEA SATIVA*) comienzan a estar florecidos.

De la vida animal anotamos los primeros vuelos de los gorriones recién salidos de sus nidos y una vez más la polémica surgida de si se trata a la langosta o no. De entrada, el Servicio de Plagas comienza su lucha aérea contra dicha plaga.

Terminamos diciendo que el régimen pluviométrico superior al normal afectó mucho a los cerezos con frutos maduros experimentándose rajadas y podredumbre, mermando no sólo la calidad de la cereza sino la cantidad.

## Junio 1992

Resultó ligeramente más fresco que mayo y normal en precipitaciones, hubo 5 días con lluvias superiores a 1 m.m., que unidas a las lluvias de finales de mayo, «remataron» la producción cerecera del Valle del Jerte, habiéndose estropeado mucho fruto. De entrada, el campo nunca presentó un aspecto tan verde en este mes, pues si bien no salieron pastos nuevos, sí ayudaron a mantenerse frescos los escasos producidos en la primavera.

En la zona regable del Tiétar, el tabaco de la Vera va vegetando con normalidad, no presentando ataques fuertes de moho azul. Otro tanto podemos hablar de las vides, que desarrollan bien sin presentar ataques fuertes de mildiu.

A lo largo del mes ha comenzado el descorche en los alcornocales y en numerosas fincas hubo de suspenderse tal actividad corchera debido a la poca savia que presentaban los alcornoques para desprender bien el súber, siendo este año de poco calibre y mediocre calidad, consecuencia todo ello de la sequía que se viene arrasando; recordemos que este tipo de árboles, aunque de clima mediterráneo y soportadores de largos periodos secos, requieren por su parte para su desarrollo óptimo precipitaciones del orden de 600 m.m. anuales, circunstancias que en estos dos últimos años agrícolas no se han dado.

Continuamos destacando en este mes, la proliferación de la plaga de langosta, que en algunas fincas han acabado con el raquíptico cereal y atacan a los encinares.

La prohibición de tratarla por los ecologistas y la Agencia del Medio Ambiente, está dañando seriamente la economía de los agricultores. Los tratamientos del servicio de Plaga hubieron de restringirse.

Igualmente anotamos en este mes ataques a los encinares por los adultos del (CE-RAMBYX VELLUTINUS BRULLE). Antes se habían tratado y creíamos era el ceram-bix cerdo (protegido por la C.E.) por lo que no podíamos combatirlo.

En este mes han florecido el torvisco (DAPHNE GNIDUM L.), el hibisco y el saucillo pulguero.

## Julio 1992

Cálido y seco con comportamiento normal meteorológico. Sólo en puntos muy locales del N. de la provincia hubo actividades tormentosas que depositaron chubascos en cuantía superior, dándose las circunstancias de que algunas gargantas llevan más caudal que en pleno invierno.

Desde el punto de vista agrícola, sólo nos adentraremos en los regadíos. El tabaco presenta excelente aspecto y el régimen térmico alto le está favoreciendo. Los frutales se hallan bien y sólo observamos hacia la Vera, algunas higueras con ataques de araña que facilitan la caída del fruto, sin duda debido al exceso de calor. En esta zona, oímos cantar la cigarra (CICADA PLEBEJA SCOP.) a mediados de mes.

A lo largo del mes entre las herbáceas, aparte del tabaco, ha florecido la hierba de Santiago (SENECIO JACOBAEA-L.) y entre las leñosas la acacia del Japón (SOPHORA JAPONICA-L).

## Agosto 1992

Normal en temperaturas y ligeramente lluvioso debido a la actividad tormentosa, el mes que cierra el ciclo agrícola es de una paralización agroganadera total, si exceptuamos las zonas regables, donde el tabaco es la especie principal comenzando su recolección en numerosos puntos. Por toda la zona N. se observan numerosas bandadas de estorninos, atacando a los frutales en la zona; igualmente los mirlos comunes (TORDUS MERULA). Asimismo y al atardecer vemos numerosas mariposas del Fresno (ABRAXAS PANTANARIA L.), sin duda debido al alto índice de humedad.

Vemos florido al hinojo (FDENICULUM VULGARE) por la zona central de la provincia.

Al finalizar el mes vemos a cientos de jóvenes aviones comunes (DELINCHON URBICA), concentrándose, posiblemente para emigrar.

Finalizamos diciendo que el año agrícola 91-92 ha sido malo, la sequía continúa, numerosos regadíos no han tenido agua suficiente. Los ganaderos han visto sus charcas y abrevaderos vacíos, se han secado numerosas fuentes, y ha habido que alimentar al ganado con piensos elevando el costo de los mismos. En definitiva, un año más que precisa de soluciones, ¿agrarias, técnicas, políticas, etc.? Pero que es cada día más urgente o terminará por originarse un abandono definitivo de las actividades agroganaderas por parte de los productores.

## RESUMEN AGROMETEOROLÓGICO DEL AÑO 1991-92

Es costumbre, aunque discutible, que el año agrícola comience el 1 de septiembre y termine el 31 de agosto del año siguiente. Así, en otoño incluiremos los meses completos de septiembre, octubre y noviembre; en invierno los de diciembre, enero y febrero, y análogamente haremos con las siguientes estaciones y los siguientes meses.

### Otoño

En cuanto a temperaturas, septiembre resultó en su conjunto más cálido de lo normal –temperaturas medias mensuales unos 2 °C por encima de la media normal–, siguiendo así con las elevadas temperaturas medias que había tenido el mes de agosto previo; octubre fue alrededor de 2 °C más fresco de lo normal –en la media mensual–, y noviembre resultó con temperaturas medias mensuales iguales a las normales o con diferencias poco importantes respecto a ellas. En lo referente a precipitaciones, el otoño comenzó bien: los meses de septiembre y de octubre tuvieron cantidades de precipitación normales e incluso superiores a lo normal en muchas regiones, y bien repartidas en el tiempo. Durante noviembre ya hubo precipitaciones muy escasas –inferiores al 1.º quintil– en gran parte de la Meseta Central, Extremadura y Sureste, y también fueron inferiores a lo normal, aunque no tanto –entre los quintiles 1.º y 2.º–, en gran parte de Andalucía y otras muchas zonas de Castilla y León y Castilla-La Mancha; en el resto fueron normales o superiores a lo normal.

El año agrícola 91-92 comenzó con buenas perspectivas. La influencia del tiempo del otoño en los cultivos y pastos fue beneficiosa. La vendimia no se vio obstaculizada; los suelos fueron adquiriendo un grado de humedad adecuado y las típicas labores otoñales de preparación del terreno y siembra se vieron propiciadas. Al final del otoño sólo se comunicaba falta de humedad en los suelos en Extremadura y Andalucía Oriental, siendo normal el estado de los cultivos, y normal o bueno –según zonas– el estado de los pastos; los embalses se encontraban al 40% de su capacidad, menos llenos que el año anterior por las mismas fechas (7%) y más que la media de los últimos cinco años (4%).

La superficie dedicada a la siembra de cereales de otoño-invierno fue algo inferior (2%) a la del año precedente, con la excepción de la dedicada al trigo duro, que se incrementó en un 25% debido a las ayudas comunitarias establecidas para este cereal. La superficie dedicada a leguminosas grano también fue inferior a la del año anterior, aproximadamente en un 15%. Como es habitual, además de cereales y leguminosas grano, se sembraban forrajes, praderas, hortalizas, patatas tardías, remolacha de verano –en Andalucía y Extremadura– y fresón –en Huelva, al final de la estación–; y se recogían uvas, remolacha de invierno –en el Duero–, girasol, cítricos, maíz, aceituna de verdeo, frutos secos, hortalizas de otoño, patatas de media estación, manzanas, peras, melocotones, ciruelas, tabaco, lúpulo, algodón y arroz, comenzando –al final de la estación– la recogida de la aceituna para almazara en las zonas más tempranas.

### Invierno

En comparación con las normales, las temperaturas medias mensuales de diciembre fueron, en general, ligeramente superiores; las de enero unos 2 °C inferiores, y las

de febrero se desviaron poco de ellas excepto en Andalucía, comunidades del Mediterráneo y Badajoz, donde fueron 1 °C ó 2 °C más bajas. Las precipitaciones del invierno fueron muy escasas, excluyendo las de las regiones mediterráneas y algunas zonas próximas en donde fueron normales o superiores a lo normal. Durante diciembre las precipitaciones mensuales registradas estuvieron por debajo del primer decil en las comunidades del Cantábrico, Pamplona, zonas de León, Burgos, Soria, Segovia y Sierra del Guadarrama. Durante enero las precipitaciones mensuales estuvieron por debajo del primer quintil en las comunidades del Cantábrico, Navarra, La Rioja, norte de Castilla y León, Ávila, Segovia, Madrid, Castilla-La Mancha, Badajoz y Andalucía no oriental. Durante febrero las precipitaciones fueron inferiores al primer quintil en toda la mitad norte peninsular —excepto en gran parte de Cataluña y en la Comunidad Valenciana— y también en Badajoz, Sevilla y Jaén.

La situación de cultivos y pastos, que era considerada normal o buena según zonas al principio del invierno, fue empeorando a causa de las escasas precipitaciones, excepto en las regiones donde no se daba esta circunstancia. A finales de enero empezaba a comunicarse falta de humedad en los suelos, se hablaba ya de sequía en algunas zonas y la situación de los campos empezaba a ser mala; en Andalucía el desarrollo vegetativo de los cereales estaba detenido, comenzándose riegos de emergencia por la aparición de siembras que empezaban a amarillear. Se habían producido algunas heladas perjudiciales en determinadas zonas de la Comunidad Valenciana y de Andalucía que afectaron algo a cítricos y a diversos cultivos. Al final del invierno la situación de los pastos y cultivos —sobre todo de los extensivos— era mala en las comunidades del Cantábrico, Navarra, La Rioja, zonas de Aragón, Castilla y León, Castilla-La Mancha, Extremadura, Andalucía y Canarias. Algunas parcelas de cereales en Andalucía presentaban ya daños prácticamente irreversibles. En muchos otros sitios todavía quedaba la esperanza de las lluvias primaverales después del reposo invernal. El conjunto de los embalses se encontraba al 40% de su capacidad: el 20% menos que el año anterior y el 21% menos que la media de los últimos cinco años por las mismas fechas.

La cosecha de la aceituna se vio algo mermada por las bajas temperaturas, pero los rendimientos y la calidad del aceite fueron buenos. También se recolectaban cítricos, hortalizas, patata tardía, remolacha de invierno y forrajes, y se sembraban cereales de ciclo medio y corto, leguminosas grano, girasol, patatas tempranas y de media estación y hortalizas.

## **Primavera**

La primavera fue más cálida de lo normal. Las temperaturas medias mensuales de cada uno de los meses fueron más altas que las normales correspondientes: las de marzo alrededor de 1 °C, las de abril entre 1 °C y 2 °C y las de mayo unos 2 °C e incluso, en algunas zonas, más de 3 °C. Todo ello con algunas excepciones. En cuanto a las precipitaciones, las de marzo continuaron siendo inferiores a las normales en la mayor parte de España, siendo inferiores al primer quintil en gran parte de Castilla y León, Castilla-La Mancha, Madrid, Extremadura, Andalucía, Galicia, Zaragoza y Valencia. Las de abril, en conjunto, fueron más abundantes, aunque todavía con grandes áreas —casi la mitad de la Península— por debajo del segundo quintil, e inferiores al primer quintil en gran parte de Aragón, este de Castilla-La Mancha y zonas mediterráneas entre Valencia y Almería; además estuvieron muy mal repartidas en el tiempo con periodos de dos y tres semanas seguidas sin precipitación. Mayo continuó sin lluvias, o muy escasas, hasta el día 20; al final las precipitaciones totales del mes fueron normales o superiores a lo normal en más de la mitad de España; pero estuvieron por

debajo del primer quintil en Bilbao, Pamplona, Salamanca, Málaga y Granada, y por debajo del 2.º quintil en gran parte del Norte, norte y oeste de Castilla y León y algunas zonas de Andalucía.

Las elevadas temperaturas primaverales y las escasas y mal repartidas temporalmente precipitaciones, unido a veces a la existencia de vientos desecantes hicieron que la sequía, en las zonas afectadas por ésta, se agudizara aún más, perjudicando notablemente la evolución de los cultivos extensivos. Sin embargo las condiciones meteorológicas favorecieron la floración de los frutales de hueso y pepita. Las lluvias que habían caído al final de la primavera contribuyeron a mejorar algo el muy deficiente estado en que se encontraban muchos de los pastos y cultivos. La presencia ocasional de vientos fuertes en algunas comarcas produjo daños de alguna consideración. A finales de mayo la peor situación correspondía a Castilla y León, Madrid, Castilla-La Mancha, Extremadura y Navarra, con los cultivos y pastos en situación mala; los embalses estaban al 46% de su capacidad, el 23% menos que el año anterior y el 18% menos que la media de los cinco años precedentes por las mismas fechas.

La falta de agua limitó la siembra de los cultivos de regadío de fuertes necesidades hídricas, como el arroz —en Andalucía—, el algodón, el sorgo, y principalmente el maíz, cuya superficie cultivada disminuyó en un 20% respecto a la del año anterior; a pesar de la falta de agua se incrementó notablemente la superficie de siembra del girasol (40%), como consecuencia de las ayudas comunitarias previstas y de ser éste un cultivo de menos necesidades hídricas que otros. También se sembraban hortalizas, patatas, remolacha de verano, forrajes y tabaco, y se recogían hortalizas, patatas, fresón, cultivos subtropicales, cítricos, forrajeras, nísperos, cerezas y variedades más tempranas de albaricoque y melocotón; todavía se recogía aceituna para almazara en algunas zonas. A finales de mayo había comenzado la recolección de cebada y trigo en Andalucía, adelantada este año a causa de las peculiaridades meteorológicas.

## Verano

Las temperaturas de junio fueron más bajas de lo normal: las medias mensuales fueron más de 2 °C ó 3 °C —según zonas— inferiores a las normales en la mayor parte de la Península. Las temperaturas de julio y de agosto fueron, en general, más cálidas de lo normal: entre 1 °C y 2 °C por encima de las medias mensuales normales. Las precipitaciones fueron bastante abundantes. Con un verano normal en cuanto a cantidades de agua recogida, la sequía se había agravado considerablemente. Las precipitaciones mensuales de junio y las de agosto fueron en gran parte de España superiores al 4.º quintil y superiores al 3.º en la mayor parte de ella; las de julio fueron normales o superiores a lo normal, con algunas excepciones.

Las lluvias caídas proporcionaron agua a los suelos y a los embalses e influyeron de forma diversa en los diferentes cultivos, mejorando, en general, la situación de la mayoría de éstos, así como la de los pastos. A finales de junio la situación de los cultivos y pastos empezaba a considerarse normal, salvo excepciones. El peor estado lo presentaban los cereales y leguminosas grano de Castilla y León, Madrid, Castilla-La Mancha, Extremadura y Andalucía, que habían sido afectados de manera muy importante por la sequía. Las abundantes lluvias podían considerarse negativas para los cereales de invierno y remolachas que ya habían madurado, al dificultar y a veces paralizar su recolección, acarreado en ocasiones cosechas disminuidas en calidad al reanudarse las labores: pérdida de vitrosidad del trigo duro, germinación del grano del trigo blando en la espiga y disminución del contenido de azúcar en la remolacha. Las lluvias beneficiaron algo a las remolachas más atrasadas y favorecieron la granación

de los cereales que todavía no habían madurado. Perjudicaron a algunos cultivos por la aparición de enfermedades, y la fuerte intensidad de las precipitaciones de junio en algunos puntos ocasionó diversos daños por inundaciones, desprendimientos o corrimientos de tierra. El girasol, el algodón, el maíz, el olivar –salvo las plantaciones que todavía estaban en floración–, los viñedos y los frutales se vieron beneficiados por las lluvias. En cuanto a incendios, su número fue pequeño, y la superficie total quemada muy inferior –aunque siempre importante– a la de otros años. Al final del verano los embalses en su conjunto estaban al 39% de su capacidad: el 8% menos que el año anterior, el 6% menos que la media de los 5 años previos y sólo el 2% menos que la media de los 10 años precedentes por las mismas fechas.

Se recogían cereales, leguminosas grano, frutas, las últimas naranjas –al principio del verano–, hortalizas, patatas y remolacha, y se sembraban, sobre todo al principio de la estación, girasol, arroz, maíz, hortalizas y patatas tardías. La sequía repercutió negativamente en la cosecha de cereales de otoño-invierno con un descenso en la producción media nacional de un 31% respecto a la del año anterior, y en la de leguminosas grano con un descenso aproximado de un 25%. También se esperaban descensos importantes en las producciones de maíz (25%), arroz (15%) y algodón (10%). La buena impresión de la floración de los frutales se confirmó con una producción muy superior a la media nacional: en comparación con el año anterior la producción de manzanas se estimaba incrementada en un 81%, la de peras en un 61%, la de melocotón un 26%, etc. En cítricos, los rendimientos fueron buenos pero con unos incrementos más suaves: alrededor de un 5% más que la campaña anterior. Las producciones de hortalizas, patatas, remolacha y forrajes a lo largo del año fueron similares a las del anterior. Las lluvias dieron lugar a un mayor rendimiento en la uva de vinificación, estimándose la producción superior en un 10% a la del año previo. La cosecha esperada para la aceituna de almazara era similar a la de la campaña precedente, dependiendo el resultado final de las condiciones meteorológicas del otoño entrante.

Madrid, octubre de 1992

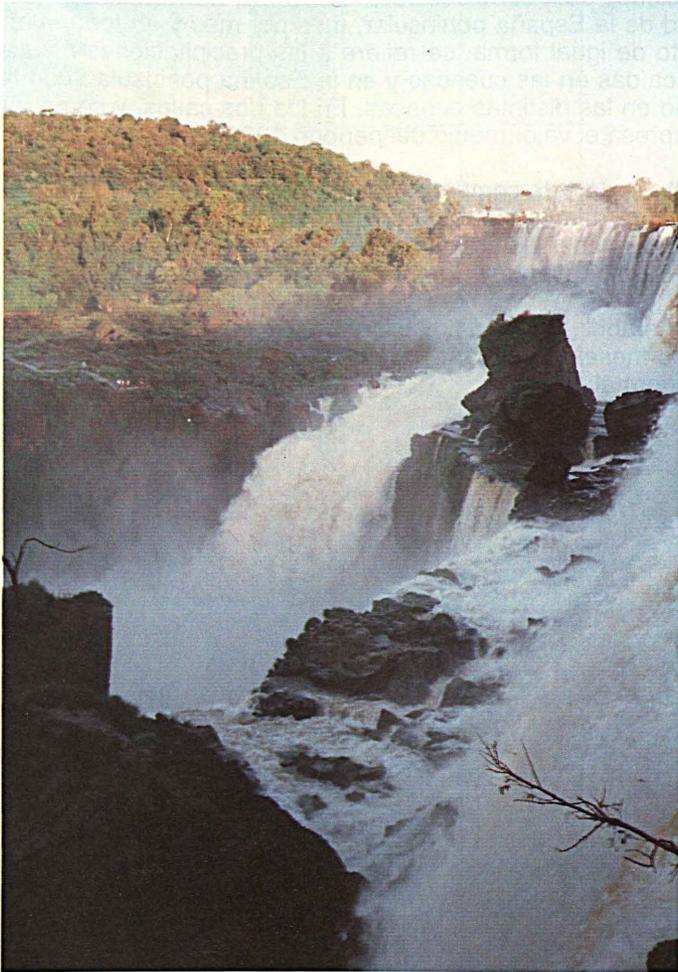
**José del Hoyo García**

*Sección de Meteorología Agrícola y Fenología*

## Período invernal: Primera y última helada del año agrícola 1991-1992

Estación	Primera helada		Última helada	
	Mes	Día	Mes	Día
La Coruña .....			No heló	
Lugo-Aerop. ....	Oct.	24	May.	4
Santiago de Compostela....	Dic.	23	Feb.	22
Pontevedra.....	Ene.	20	Ene.	23
Vigo-Aerop. ....	Ene.	18	Feb.	21
Orense .....	Nov.	22	Feb.	26
Ponferrada .....	Nov.	22	Feb.	23
Avilés-Aerop.....	Ene.	23	Feb.	22
Gijón.....	Nov.	23	Feb.	23
Oviedo.....	Nov.	23	Feb.	22
Santander-Aerop.....	Dic.	23	Feb.	23
Santander .....			No heló	
Bilbao-Aerop. ....	Nov.	24	Feb.	22
San Sebastián.....	Ene.	22	Ene.	23
San Sebastián-Aerop.....	Nov.	24	Feb.	23
León-Aeród. ....	Oct.	20	May.	4
Zamora.....	Oct.	21	Mar.	29
Burgos-Aeród.....	Oct.	7	Jun.	5
Valladolid-Aeród.....	Oct.	20	Abr.	29
Valladolid .....	Oct.	24	Abr.	6
Soria.....	Oct.	7	Abr.	14
Salamanca-Aeród. ....	Oct.	20	Abr.	17
Avila .....	Oct.	16	May.	4
Segovia.....	Oct.	20	May.	4
Navacerrada .....	Sep.	27	Jun.	10
Madrid (Barajas) .....	Oct.	21	Abr.	6
Madrid (Retiro) .....	Dic.	27	Feb.	22
Guadalajara .....	—	—	—	—
Toledo .....	Nov.	11	Mar.	29
Cuenca.....	Oct.	22	Abr.	11
Molina de Aragón.....	Oct.	7	Abr.	3
Ciudad Real .....	Nov.	23	Mar.	28
Albacete-Aeród. ....	Oct.	21	Abr.	6
Cáceres.....	Nov.	23	Feb.	22
Badajoz-Aeród. ....	Nov.	23	Feb.	27
Vitoria-Aerop. ....	Oct.	23	Abr.	14
Logroño.....	Oct.	23	Mar.	10
Logroño-Aeród. ....	Oct.	23	Mar.	31
Noaín-Pamplona .....	Oct.	23	Mar.	25
Huesca-Aeród. ....	Nov.	22	Mar.	27
Daroca .....	Oct.	22	Abr.	12
Zaragoza-Aerop. ....	Nov.	11	Feb.	27
Calamocha.....	Oct.	7	May.	8
Teruel.....	Oct.	7	Abr.	13

Estación	Primera helada		Última helada	
	Mes	Día	Mes	Día
Lleida .....	Oct.	21	Mar.	29
Girona-Aerop. ....	Oct.	22	Mar.	26
Barcelona-Fabra .....	Ene.	20	Ene.	22
Barcelona-Aerop.....	—	—	—	—
Reus-Base Aérea.....	Nov.	23	Nov.	23
Tortosa.....	Ene.	6	Feb.	16
Montseny .....	—	—	—	—
Castellón .....			No heló	
Valencia-Aerop. ....			No heló	
Valencia .....			No heló	
Alicante-Aerop. ....			No heló	
Alicante .....			No heló	
Alcantarilla .....	Nov.	24	Feb.	22
Murcia .....	Ene.	21	Feb.	4
San Javier.....	Nov.	24	Feb.	6
Tablada .....	—	—	—	—
Sevilla-Aerop.....	Ene.	21	Feb.	6
Córdoba-Aerop. ....	Nov.	21	Mar.	26
Granada-Aerop. ....	Nov.	6	Mar.	29
Huelva.....	Ene.	21	Feb.	5
Jerez de la Frontera.....	Dic.	28	Feb.	5
Cádiz.....			No heló	
San Fernando .....	—	—	—	—
Málaga-Aerop. ....	Ene.	25	Ene.	25
Almería-Aerop.....			No heló	
Palma de Mallorca-Aerop.....	Dic.	26	Feb.	24
Mahón-Aerop. ....			No heló	
Ibiza-Aerop.....			No heló	
Santa Cruz de Tenerife.....			No heló	
Tenerife-Norte.....			No heló	
Tenerife-Sur.....			No heló	
Izaña .....	Oct.	15	Abr.	6
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	
Monteventoso .....			No heló	
La Molina .....	Oct.	6	—	—
Pollensa .....			No heló	
Morón de la Frontera .....	Nov.	22	Mar.	26



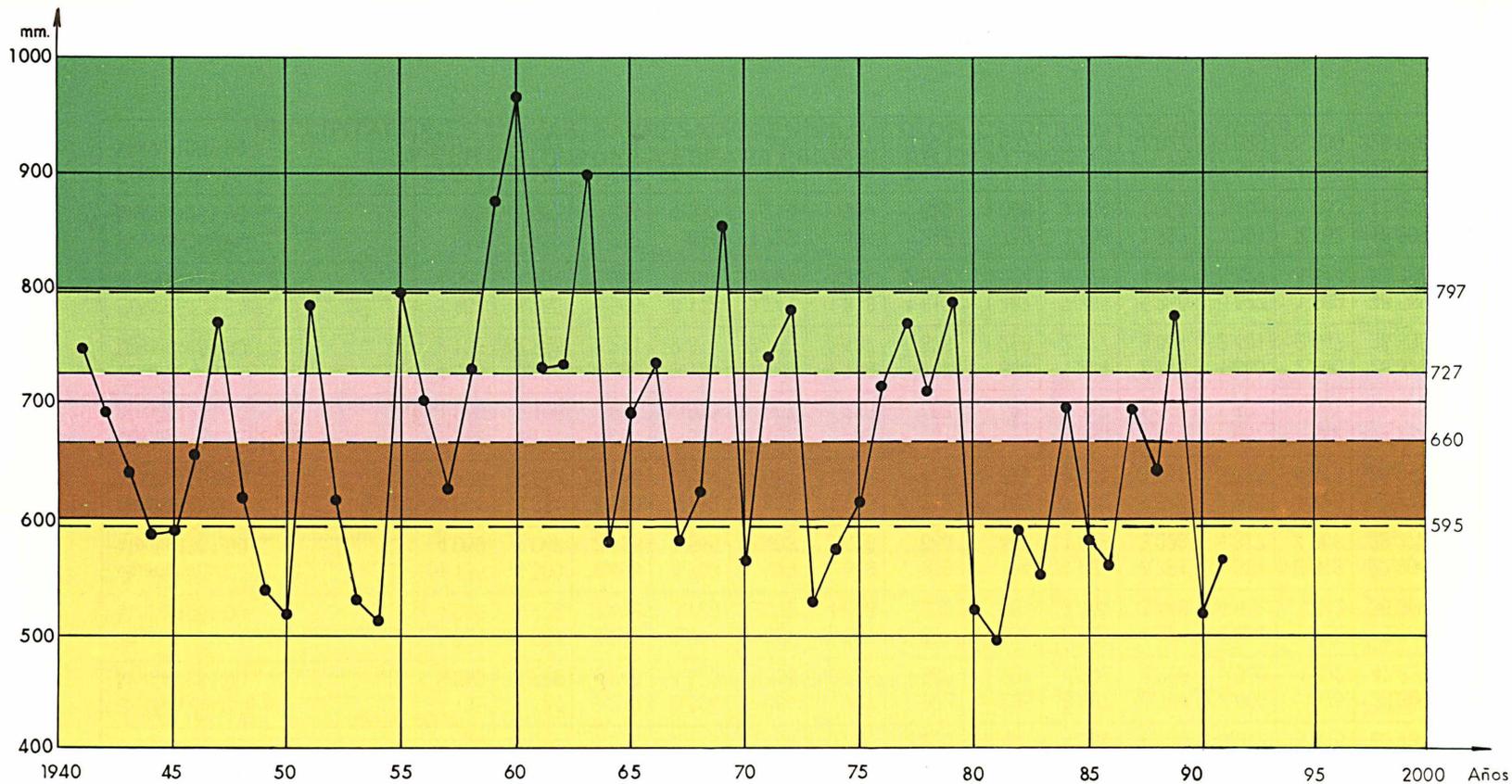
# **HIDRO METEOROLOGÍA**

## AGUA PRECIPITADA EN ESPAÑA PENINSULAR

En las páginas inmediatas presentamos un gráfico de las precipitaciones medias caídas en la España peninsular desde 1941 hasta 1991, 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 1991, el segundo dispuesto de igual forma, se refiere a las precipitaciones medias, expresadas en milímetros, caídas en las cuencas y en la España peninsular, con la nota final del carácter del año en las distintas cuencas. En los dos casos, y como término de comparación, se expresa el valor medio del período 1961-1990.

Como resultado de esta comparación se puede ver que el año 1991 fue muy seco, en lo que se refiere a la cantidad de precipitación caída sobre la España peninsular. En cuanto a las cuencas, las precipitaciones fueron escasas exceptuadas las vertientes Norte y Noroeste, Levante y Sureste que fueron normales.

Los meses de abril, mayo, junio, julio y agosto fueron muy secos en general, y secos también, los meses de enero, noviembre y diciembre, los restantes meses superaron la media normal.



PRECIPITACIONES ANUALES MEDIAS CAÍDAS EN ESPAÑA PENINSULAR  
EN EL PERÍODO 1941-1991

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

**VOLUMENES DE PRECIPITACIÓN, EN MILLONES DE METROS CÚBICOS, CAÍDOS EN LAS CUENCAS  
Y VERTIENTES DE LA ESPAÑA PENINSULAR EN EL AÑO 1991**

Cuencas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sepbre.	Octubre	Novbre.	Dicbre.	Año
Vertiente N y NW.....	7.542	6.746	8.774	5.309	4.853	1.090	2.538	1.637	6.968	6.390	11.809	841	65.316
Media 1961-90.....	8.404	7.897	6.511	6.172	5.648	3.298	2.205	2.401	4.080	6.790	8.012	8.315	69.734
Cuenca del Duero.....	4.135	4.124	7.312	3.594	2.054	727	923	235	3.697	3.764	3.860	875	35.300
Media 1964-90.....	5.250	4.959	3.546	4.573	4.586	3.255	1.960	1.291	2.999	4.396	5.530	4.892	47.237
Tajo.....	1.834	3.884	5.298	2.094	554	501	671	146	2.759	4.324	1.881	1.720	25.666
Media 1961-90.....	4.316	4.229	2.886	3.729	3.019	1.893	939	606	2.103	3.446	4.952	4.242	36.360
Guadiana.....	1.135	4.500	4.463	1.708	379	649	319	134	1.933	3.791	1.581	2.312	22.904
Media 1961-90.....	4.069	4.047	2.898	3.500	2.433	1.626	680	460	1.678	3.298	4.377	4.306	33.372
Guadalquivir.....	991	6.331	6.928	1.792	415	1.045	212	168	2.758	6.649	2.263	1.726	31.278
Media 1961-90.....	5.138	4.882	3.646	3.814	2.561	1.376	418	355	1.541	3.565	5.538	5.413	38.249
Sur.....	582	1.731	2.054	590	102	232	61	1	650	1.946	657	548	9.154
Media 1961-90.....	1.305	1.166	991	925	607	273	67	91	357	1.040	1.560	1.501	9.922
Levante y SE.....	4.365	3.674	4.356	3.194	1.183	1.189	747	844	1.974	2.713	1.880	2.260	28.379
Media 1961-90.....	2.136	2.266	2.241	2.834	2.768	2.187	836	1.258	2.377	3.681	3.401	2.547	28.533
Ebro.....	1.481	4.253	6.500	6.172	3.741	1.813	1.818	1.487	7.865	5.250	6.527	1.962	48.869
Media 1961-90.....	4.039	4.031	3.856	5.201	5.599	4.329	2.602	3.224	4.175	4.881	5.827	4.544	52.308
Pirineo Oriental.....	519	939	1.272	604	1.723	434	247	759	1.506	1.323	1.091	2.182	12.599
Media 1961-90.....	708	662	834	1.032	1.210	957	629	1.088	1.184	1.352	1.105	853	11.259
España Peninsular.....	22.584	36.182	46.957	25.057	15.004	8.499	7.536	5.411	30.110	36.150	31.549	14.426	279.465
Media 1961-90.....	36.315	34.209	27.544	31.582	28.385	19.047	10.944	10.537	20.209	32.927	38.829	35.339	325.866

**PRECIPITACIONES MEDIAS, EXPRESADAS EN MILIMETROS, CAIDAS EN LAS CUENCAS  
Y VERTIENTES DE LA ESPAÑA PENINSULAR EN EL AÑO 1991**

Cuencas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sepbre.	Octubre	Novbre.	Dicbre.	Año	Carácter del año
Vertiente N y NW.... Media 1961-90.....	140 156	125 146	163 121	98 114	90 105	35 61	47 41	30 45	129 76	119 126	219 149	16 154	1.212 1.293	Normal
Cuenca del Duero... Media 1961-90.....	52 66	52 63	93 45	46 58	26 58	9 41	12 25	3 16	47 38	48 56	49 70	11 62	447 598	Muy seco
Tajo..... Media 1961-90.....	33 77	69 76	95 52	37 67	10 54	9 34	12 17	3 11	49 38	77 62	34 88	31 76	458 650	Muy seco
Guadiana..... Media 1961-90.....	19 68	75 68	75 48	29 58	6 41	11 27	5 11	2 8	32 28	63 55	26 73	39 72	383 557	Muy seco
Guadalquivir..... Media 1961-90.....	16 81	100 77	110 58	28 60	7 40	17 22	3 7	3 6	44 24	105 57	36 88	27 86	496 606	Muy seco
Sur..... Media 1961-90.....	32 71	94 63	112 54	32 50	6 33	13 15	3 4	0 5	35 19	106 57	36 85	30 82	498 540	Seco
Levante y SE..... Media 1961-90.....	71 35	60 37	71 36	52 46	19 45	19 36	12 14	14 20	32 39	44 60	31 55	37 41	461 464	Normal
Ebro..... Media 1961-90.....	17 47	49 47	76 45	72 60	43 65	21 50	21 30	17 37	91 48	61 57	76 68	23 53	568 608	Seco
Pirineo Oriental..... Media 1961-90.....	31 43	57 40	77 51	37 63	105 73	26 58	15 38	46 66	91 72	80 82	66 67	132 52	764 683	Muy seco
España Peninsular .. Media 1961-90.....	46 73	73 69	95 56	52 64	30 57	17 39	15 22	11 21	61 41	73 67	64 79	29 71	565 659	Muy seco

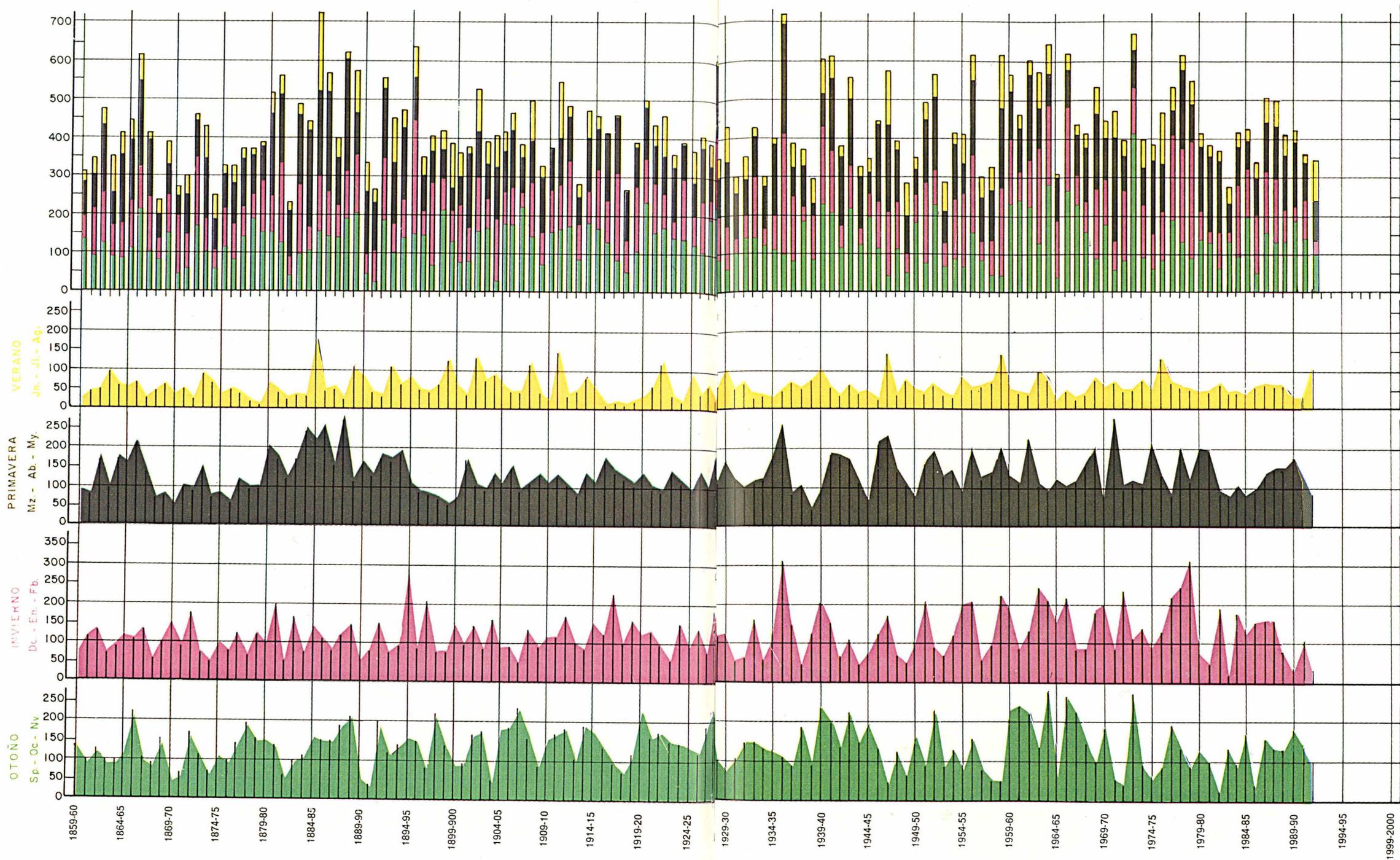


Gráfico secular de la precipitación en Madrid-Retiro. (Del 1859-60 al 1989-92)

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 1991-1992

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 1991 y ha finalizado el 31 de agosto de 1992. Las fechas adoptadas para estos valores estacionales son: 30 de noviembre (final del otoño); 29 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 isóneas 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 Transportes.

### Fundamentos del Balance Hídrico

Los **Balances Hídricos** se confeccionan con los datos diarios de precipitación y temperatura de las Estaciones Sinópticas (67 españolas, 7 francesas y 8 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, siendo el umbral de saturación real diferente para cada tipo de terrenos, cada uno de los cuales puede saturarse por debajo o por encima del umbral teórico citado).

3. Las diferencias **P-ETP** negativas harán menguar la **reserva** de humedad 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 1991-1992

El balance pluviométrico final del pasado año hidrometeorológico permite caracterizarlo como un año francamente seco en la mayor parte de España, acusándose de forma más notoria la escasez de precipitaciones en la parte occidental de la Meseta Norte. Sin embargo, algunas zonas, como el norte de Cataluña, registraron un balance final positivo desde el punto de vista pluviométrico.

Así pues, en términos generales, puede decirse que la sequía, continuando la tendencia de los últimos años, fue el rasgo predominante en el perfil hidrológico del año 1991-92, como se reflejaba al final del mismo en los bajos niveles de ocupación que presentaban los embalses en algunas cuencas hidrográficas, especialmente, de la mitad meridional de la Península.

### Otoño

Al término de la primera estación del año, las cantidades de precipitación acumuladas desde el 1 de septiembre eran inferiores a las normales en la mayor parte de España, especialmente en la Meseta Superior, oeste de Extremadura y algunas áreas de la vertiente mediterránea, localizándose las anomalías negativas más acentuadas en puntos como Zamora, Salamanca y Alicante, donde las cantidades acumuladas no llegaban siquiera a la mitad de los valores normales. En cambio, se registraron valores superiores a los normales en Galicia, regiones del Cantábrico, Pirineos y gran parte del Valle del Ebro y del Sistema Ibérico, así como en la mayor parte de Andalucía, sur de La Mancha y algún núcleo del Sistema Central.

La reserva hídrica del suelo, en la fecha señalada, era más bien escasa en la mayor parte del país, apareciendo un núcleo deficitario en la cuenca del Duero y otro en el Sudeste, y sin alcanzarse el nivel de saturación en ninguna parte del territorio nacional.

Por otra parte, el volumen de agua embalsada en el conjunto de las cuencas peninsulares tan sólo alcanzaba el 40% de la capacidad total, habiéndose registrado una disminución del 3% respecto a la misma fecha del año anterior. Asimismo, en la mayor parte de las cuencas, individualmente consideradas, las reservas de agua en los embalses habían disminuido respecto al final del otoño anterior (hasta en un 8%, en la cuenca del Guadiana); sólo se registraban pequeños aumentos en las cuencas Norte, del Ebro y del Pirineo Oriental.

### Invierno

La escasez generalizada de precipitaciones a lo largo de los meses invernales, caracterizados por la presencia casi continua de persistentes situaciones anticiclónicas afectando a nuestra Península, hizo que el panorama que ofrecía el mapa pluviométrico de nuestro país al cabo del segundo trimestre del año hidrológico (29 de febrero) fuese, en líneas generales, francamente deficitario, mucho peor que el que había presentado al término del trimestre otoñal.

En efecto, al final del invierno, las precipitaciones acumuladas desde el comienzo del año eran inferiores a las normales para esa fecha en casi todo el territorio nacional, de tal manera que, en una parte considerable de la Península, los valores pluviométricos acumulados eran inferiores al 75% de los normales, e incluso inferiores al 50% en casi toda la Meseta Septentrional. Aquellos valores superaban a los normales sólo en el norte de Cataluña, pequeñas áreas del Levante y Sudeste, e isla de Ibiza.

Esta situación quedaba reflejada, en gran medida, en lo que respecta a la reserva de humedad en el suelo, ya que éste no alcanzaba la saturación en parte alguna del

territorio nacional (salvo en el extremo nordeste de Cataluña) y, en cambio, presentaba déficit de humedad en casi toda la Meseta Superior y en algún área del Sistema Ibérico.

La reserva hídrica del suelo era particularmente escasa en las zonas más interiores de la mitad norte peninsular mientras que era relativamente abundante sólo en Galicia, Pirineos, litorales catalán y valenciano, islas de Ibiza y Menorca y parte del Valle del Guadalquivir.

La escasez de las precipitaciones producidas durante el invierno repercutía sobre el nivel de ocupación de los embalses, que, en la mayor parte de las cuencas peninsulares, no alcanzaba la mitad de la capacidad total de aquéllos. Sólo representaba una excepción destacada, a este respecto, la cuenca del Pirineo Oriental, en la que el volumen total de agua embalsada casi llegaba al 90%.

En el conjunto de las cuencas peninsulares, el volumen de las reservas seguía representando tan sólo el 40% de la capacidad total (lo mismo que al terminar el otoño, habiendo experimentado una disminución del 9% con relación al final del invierno anterior. Considerando individualmente las distintas cuencas hidrográficas, en casi todas ellas se habían registrado variaciones negativas en el nivel de ocupación de los embalses, destacando la cuenca Norte con una disminución del 20%. La única excepción la constituía la cuenca del Pirineo Oriental, en la que se había experimentado un aumento del 27% respecto a la misma fecha del año anterior.

## **Primavera**

A pesar de las lluvias que se produjeron en la primera y última decenas de abril y en la segunda quincena de mayo (en este caso, frecuentemente en forma de chubascos tormentosos), al finalizar la primavera, las precipitaciones acumuladas desde el comienzo del año seguían estando por debajo de los valores normales en casi todo el territorio nacional, siendo la Meseta Superior la zona en que las anomalías pluviométricas negativas eran más acentuadas.

Las únicas excepciones, a este respecto, correspondían a gran parte de Cataluña y algunos puntos de los litorales mediterráneo y cantábrico.

En la fecha señalada, el déficit de humedad afectaba ya a los suelos de Andalucía, regiones murciana y valenciana, y áreas de las cuencas del Ebro y del Duero, siendo la reserva hídrica muy escasa en el resto del país, salvo en un área próxima a las Rías Bajas gallegas, donde incluso se alcanzaba la saturación.

En lo que respecta al volumen de agua embalsada, si bien las precipitaciones a elevar sensiblemente el nivel de ocupación de los embalses en las cuencas de la mitad norte peninsular, el volumen correspondiente al conjunto de todas las cuencas seguía siendo inferior a la mitad (46%) de la capacidad total, siendo este porcentaje inferior en 14 tantos al registrado en igual fecha del año anterior.

En casi todas las cuencas el nivel de sus reservas era inferior, en mayor o menor medida, al que tenían al final de la primavera anterior, acusándose más esta disminución (superior al 20%) en las cuencas del Tajo, Guadiana y Guadalquivir. Una vez más, la única cuenca que registraba una variación positiva era la del Pirineo Oriental, con un aumento del 4%.

## **Verano**

Aunque a lo largo de los meses estivales se produjeran algunas precipitaciones de intensidad variable, con frecuente actividad tormentosa (especialmente, durante el mes de junio), que afectaron principalmente a las regiones de la mitad septentrional de la Península y al Valle del Guadalquivir, el año hidrológico concluía registrando

cantidades acumuladas de precipitación inferiores a las normales en la mayor parte del territorio nacional, si bien se pudo observar cierta recuperación en algunas zonas debida a las antes mencionadas lluvias.

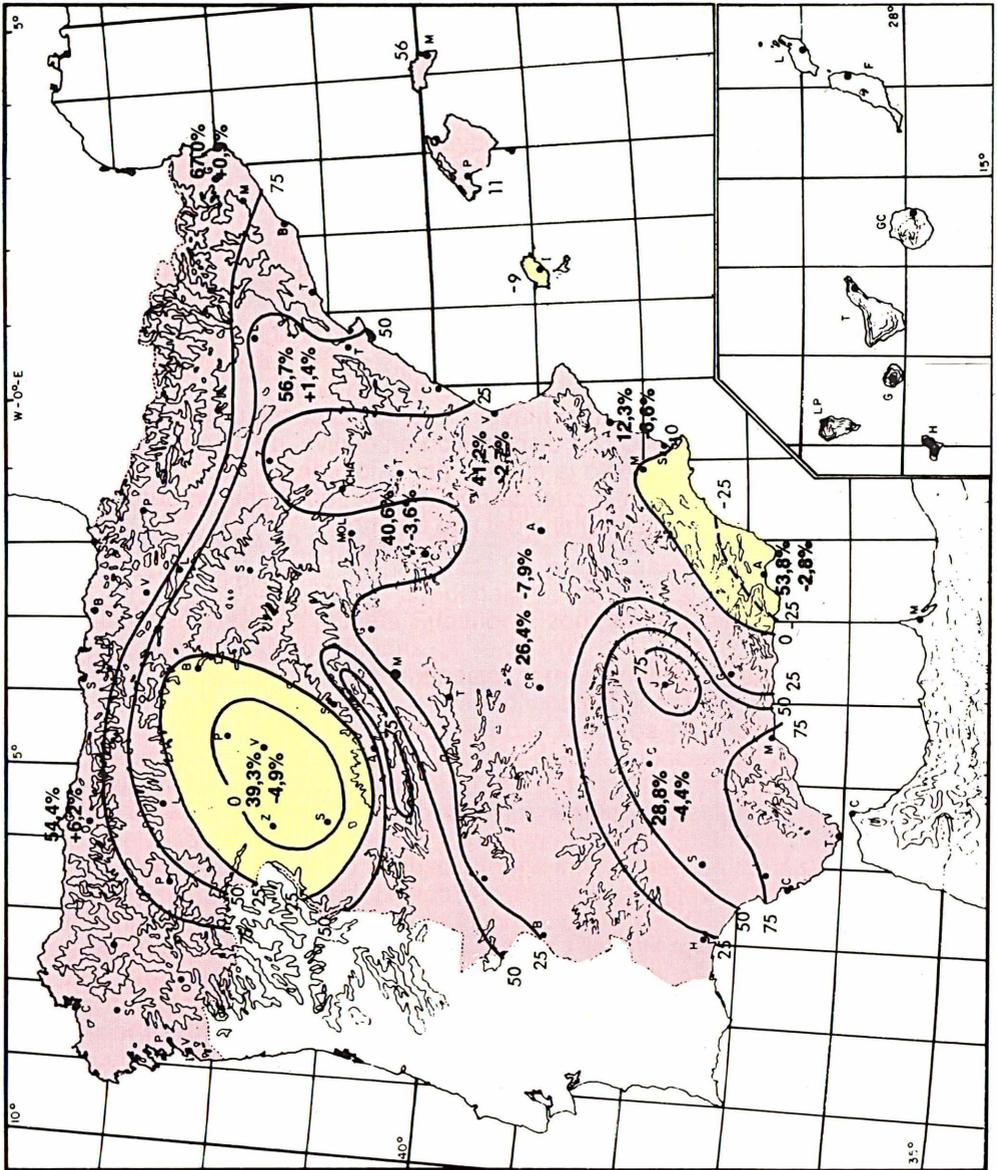
De esta manera, al término del verano (y del curso anual a efectos hidrológicos) las precipitaciones acumuladas a lo largo del año presentaban anomalías negativas en la mayor parte de las regiones españolas, destacando en este sentido la parte occidental de la Meseta Superior, donde, una vez más, no se llegaba a la mitad de los valores normales. Sin embargo, las precipitaciones totales del año superaban las cantidades normales en Cataluña, Ibiza y algunas áreas de La Mancha, Murcia y Andalucía Oriental, así como en áreas localizadas del Alto Ebro y del litoral cantábrico.

Según se observa en el mapa correspondiente, al final del verano los suelos habían agotado su reserva de humedad en la mayor parte del país, localizándose los valores deficitarios más altos en áreas del Valle del Guadalquivir y del litoral sudoriental de la Península. No obstante, había aún reserva de humedad en los suelos del cuadrante noroccidental peninsular, Alto Ebro y mitad occidental de los Pirineos, alcanzándose incluso la saturación en un área próxima a las Rías Bajas gallegas y en algunas franjas del litoral cantábrico.

El año hidrológico finalizaba con un 40% de volumen de agua embalsada sobre la capacidad total, en el conjunto de las cuencas peninsulares, habiéndose experimentado una disminución del 3,5% respecto al final del año anterior.

En correspondencia con ello, en la mayor parte de las cuencas, consideradas individualmente, se había registrado una disminución en el nivel de ocupación de los embalses, destacando a este respecto la cuenca del Tajo, con un 15% de variación engativa. En contraste con ello, en la cuenca del Ebro se registraba un aumento de las reservas del 23% con relación al término del año anterior.

Julio E. González Alonso  
José Ramón Picatoste Ruggeroni



Valores en mm al terminar el otoño hidrológico: 30 de noviembre de 1991.

Rosa — Reserva de humedad en el suelo.

Verde — Zona saturada (escorrentía).

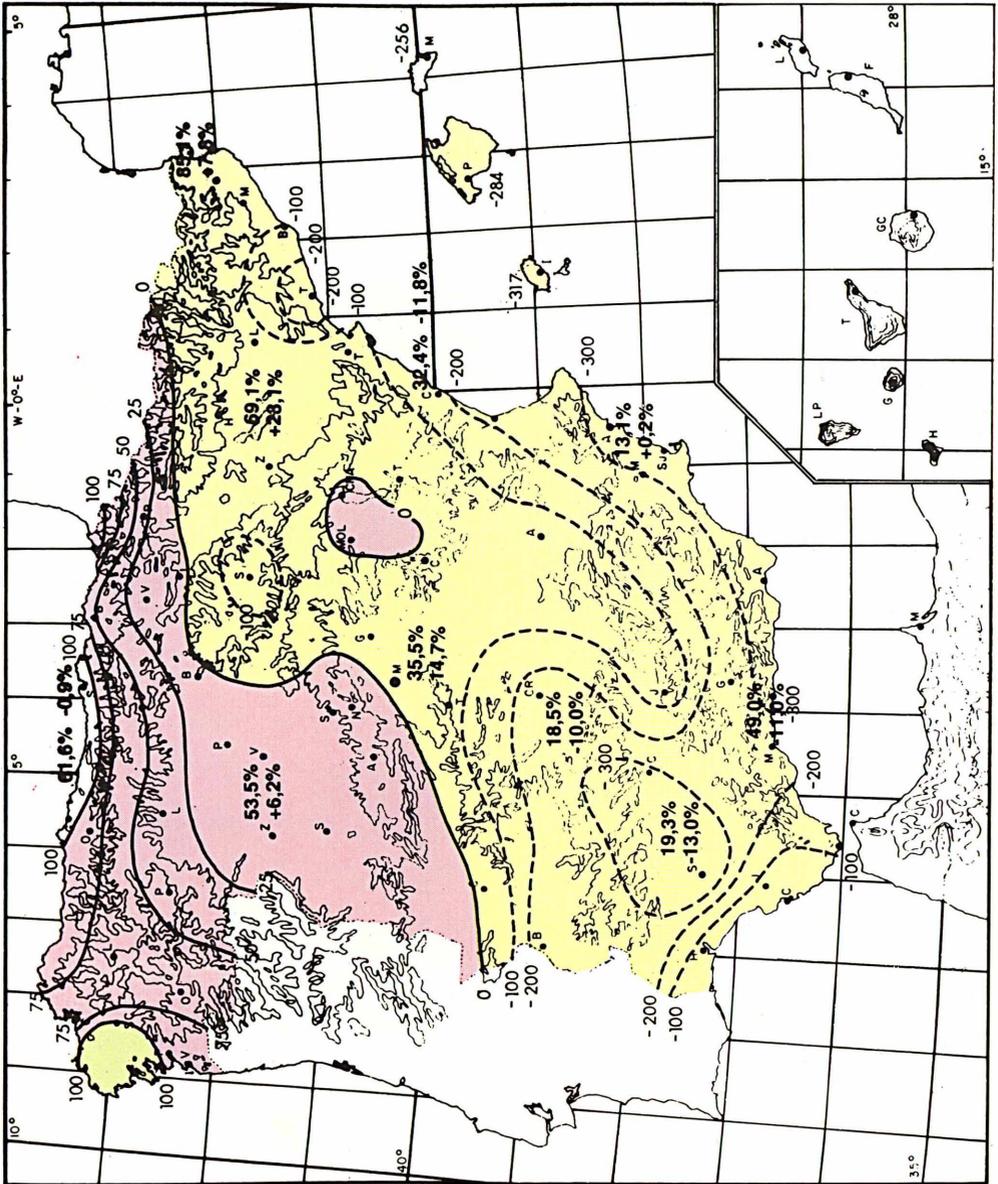
Amarillo — Zona seca (déficit precipitación).

Total cuencas:

Variación respecto año anterior:







Valores en mm al terminar el verano hidrológico: 31 de agosto de 1992.

Rosa — Reserva de humedad en el suelo.

Amarillo — Zona seca (déficit precipitación).

Total cuencas:

Variación respecto año anterior:





# **MEDIO AMBIENTE**



# MEDIDAS DE LA CONTAMINACIÓN DE FONDO (LLUVIA ÁCIDA) EN LAS ESTACIONES BAPMoN-EMEP DE SAN PABLO DE LOS MONTES (TOLEDO), LA CARTUJA (GRANADA), ROQUETAS (TARRAGONA) Y LOGROÑO, DURANTE EL AÑO 1991

## INTRODUCCIÓN

La red de estaciones BAPMoN-EMEP, nació como una necesidad para el cumplimiento, por parte de España, del Convenio de Ginebra por el cual se comprometían los países firmantes a realizar las medidas necesarias para poder cuantificar sobre su territorio la contaminación existente tanto procedente de fuentes interiores como la importada de fuentes extranjeras (contaminación transfronteras) y evaluar de este modo el transporte, transformación y depósito de algunos contaminantes causantes de la denominada «lluvia ácida». Este programa cooperativo europeo recibe el nombre de EMEP a partir de las siglas inglesas correspondientes a *Evaluation and Monitoring European Programme* (Programa europeo de vigilancia y evaluación de la contaminación del aire). En nuestro país existen en la actualidad seis estaciones totalmente operativas y se está estudiando la posibilidad de ampliar la red con otras completando el número de ocho, previsto como óptimo para un país de nuestras dimensiones.

Los parámetros medidos corresponden a muestras tomadas del aire, de la lluvia y de las partículas sólidas arrastradas por el aire y depositadas sobre filtros especiales. Aunque el número de compuestos químicos medidos va aumentando en cantidad por su interrelación con los efectos contaminantes, podemos destacar, por su importancia para la lluvia ácida, el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y los óxidos de nitrógeno, en particular, el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>).

Como en años anteriores, se ofrece en este número del Calendario Meteorológico un análisis de los datos obtenidos en las cuatro estaciones que estaban operativas en el año 1991 y que corresponden a la evolución diaria y media del SO<sub>2</sub> y del NO<sub>2</sub> existentes en el aire y del pH de la lluvia recogida.

## TÉCNICAS DE MEDIDA

Las muestras de aire tomadas mediante una bomba que las hace pasar por unos boteadores diferenciados día a día y llenos del reactivo adecuado son analizadas con posterioridad en el Laboratorio de la Escuela Nacional de Sanidad del Instituto de Salud Carlos III, donde se cuantifican los distintos compuestos químicos espectrofotométricamente.

Las concentraciones del SO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub> se miden en ug.m<sup>-3</sup>. Respecto a la acidez de la precipitación se da el valor del pH sabiendo que los que están por debajo de 5.6 son valores ácidos y por encima básicos.

## PRESENTACIÓN DE LOS DATOS

Los datos correspondientes a los valores diarios de SO<sub>2</sub> y de NO<sub>2</sub> presentes en el aire, se ofrecen en forma gráfica y hay que destacar la variación de las escalas de acuerdo con los valores máximos registrados. Los valores medios mensuales de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y de pH (medio y mínimo), se presentan en diagramas de barras para destacar el carácter de la variación mensual y de alguna forma de la estacional. Como en el primer

caso, la variación de las escalas puede conducir a confusiones si no se tiene presente a la hora de comparar dos distribuciones.

La representación del valor mínimo mensual del pH, tiene por objeto resaltar, en cada estación, los episodios de máxima acidez.

## **ANALISIS DE LOS RESULTADOS**

### **San Pablo de los Montes**

#### *SO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub>*

Los valores medios más altos se produjeron para el SO<sub>2</sub> en los meses de enero y agosto que fueron meses con escasa o nula precipitación. Mientras que los meses de menor concentración media fueron septiembre y mayo. Se hicieron 359 medidas con una media anual de 2,17 ug/m<sup>3</sup> y una cantidad total de 779 ug/m<sup>3</sup>.año.

Para el NO<sub>2</sub> los meses de mayor concentración media fueron diciembre y febrero y los de menor octubre y abril. Se realizaron 361 medidas con una media anual de 4,45 ug/m<sup>3</sup>. y una suma total de 1.606,3 ug/m<sup>3</sup>.año.

#### *pH*

Respecto a la acidez, el pH tiene valores medios superiores siempre a 5,5 y por tanto claramente básicos, sin embargo, al observar los mínimos, se ve que durante los cuatro primeros meses del año hubo algunos episodios con ligero carácter ácido.

### **La Cartuja**

#### *SO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub>*

El ciclo anual del SO<sub>2</sub> tiene un máximo en la época de verano y mínimos en junio, septiembre y octubre. Se realizaron 365 medidas con un valor medio anual de 1,86 ug/m<sup>3</sup> y una cantidad total de 679,8 ug/m<sup>3</sup>.año.

En el caso del NO<sub>2</sub> el ciclo fue más suavizado presentando también un máximo en julio y un mínimo a principio de la primavera. Se realizaron 362 medidas con un valor medio anual de 5,27 ug/m<sup>3</sup> y una cantidad total de 1.907,2 ug/m<sup>3</sup>.año.

#### *pH*

Los valores medios del pH fueron siempre de carácter básico e incluso de forma muy acusada durante los meses de noviembre y diciembre. De hecho, sólo en el mes de octubre se produjo un leve episodio ácido.

### **Roquetas**

#### *SO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub>*

La evolución media mensual del SO<sub>2</sub> tiene dos máximos, uno en enero y otro en agosto, mientras que aparecen mínimos en julio y septiembre. Se realizaron 353 medidas con un valor medio anual de 1,61 ug/m<sup>3</sup> y una cantidad total de 568,3 ug/m<sup>3</sup>.año.

Para el NO<sub>2</sub>, los máximos se desplazan a julio y diciembre y los mínimos aparecen en agosto y octubre. Se realizaron 364 medidas con un valor medio anual de 3,79 ug/m<sup>3</sup> y una cantidad total de 1.378,6 ug/m<sup>3</sup>.año.

#### *pH*

Al igual que en las demás estaciones el pH tiene todo el año un carácter medio básico e incluso no aparece en ningún mes un valor inferior a 6, por lo que no hubo episodios ácidos.

### **Logroño**

#### *SO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub>*

También en esta estación, al igual que en la anterior, los máximos de SO<sub>2</sub> se presentan en enero y agosto y los mínimos en septiembre y octubre. Esto no es de extrañar dada la mayor proximidad geográfica entre ambas con respecto a las demás. Se realizaron 362 medidas con un valor medio anual de 1,73 ug/m<sup>3</sup> y con una cantidad total de 625,1 ug/m<sup>3</sup>.año.

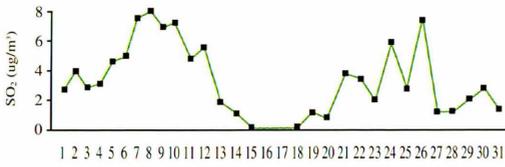
Para el NO<sub>2</sub> los valores máximos se observaron en junio y julio y los mínimos en octubre y abril. Se realizaron 355 medidas con una concentración media anual de 5,48 ug/m<sup>3</sup> y una cantidad total de 1.945,7 ug/m<sup>3</sup>.año.

#### *pH*

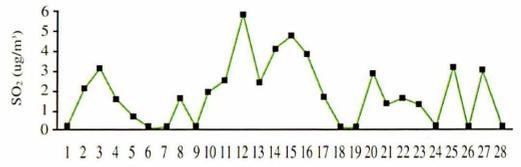
El pH tiene mayor variabilidad a lo largo del año que en las demás estaciones del EMEP, con valor medio ácido en mayo y episodios de acidez en ese mes y en algunos días de enero, febrero, abril y noviembre.

**Carlos González-Frías Martínez**  
Sección de Contaminación Ambiental

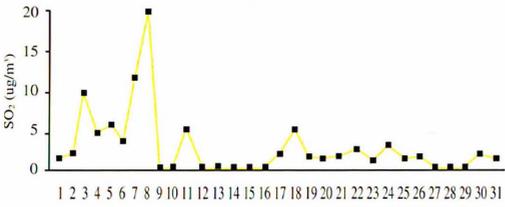
San Pablo/Enero



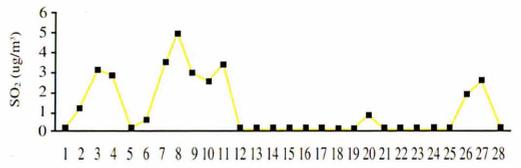
San Pablo/Febrero



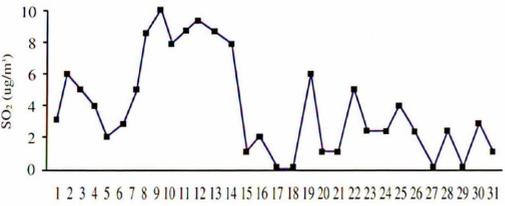
La Cartuja/Enero



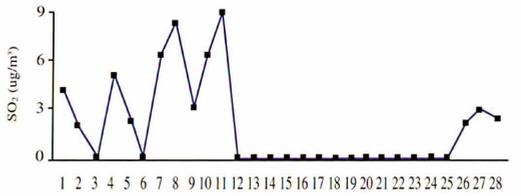
La Cartuja/Febrero



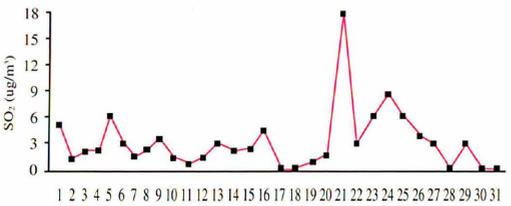
Roquetas/Enero



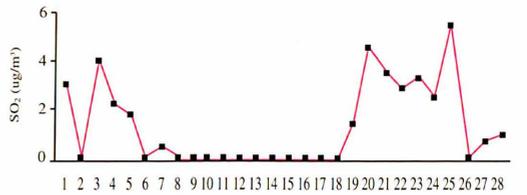
Roquetas/Febrero

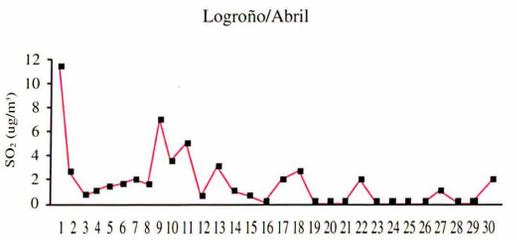
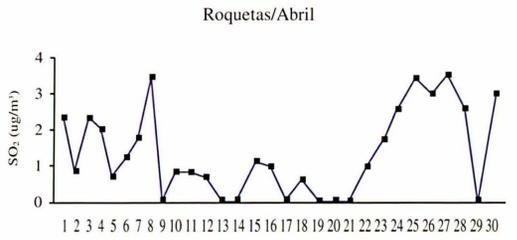
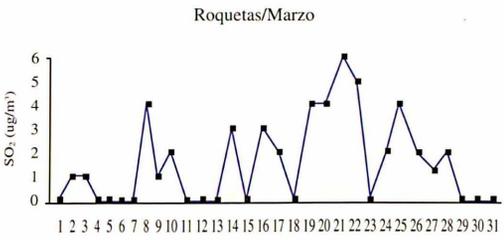
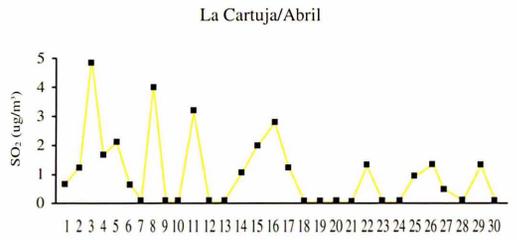
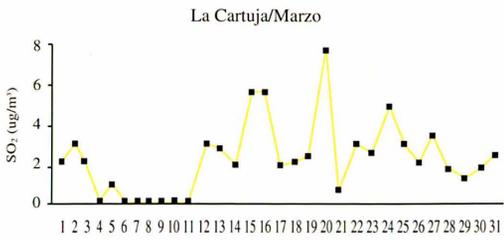
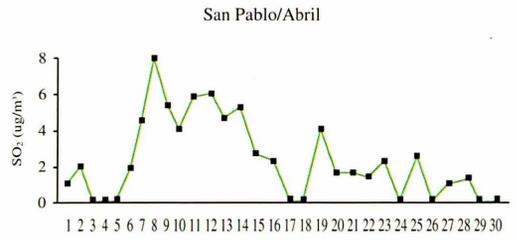


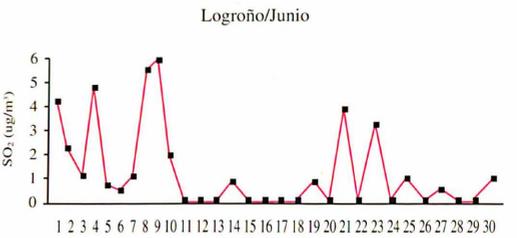
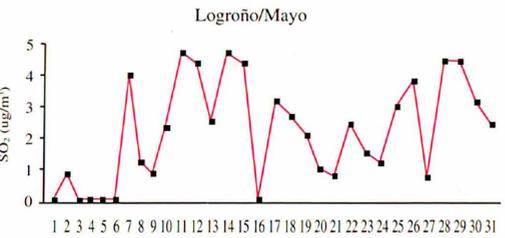
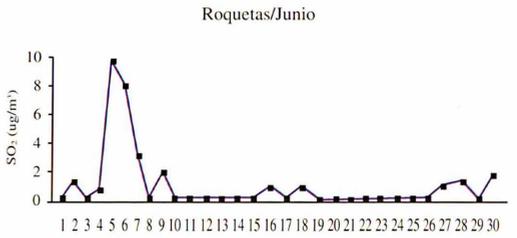
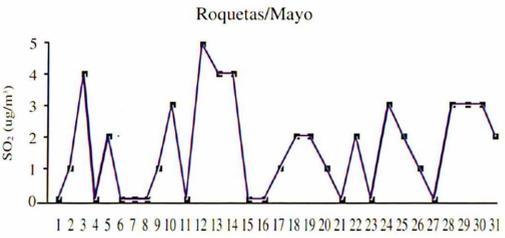
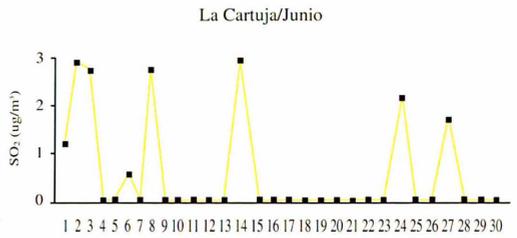
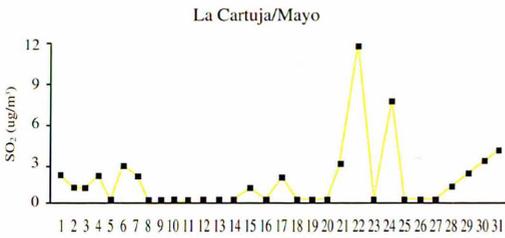
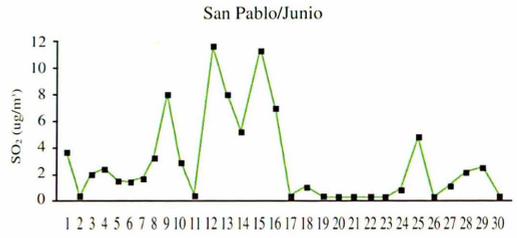
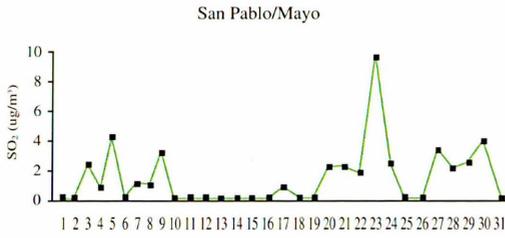
Logroño/Enero

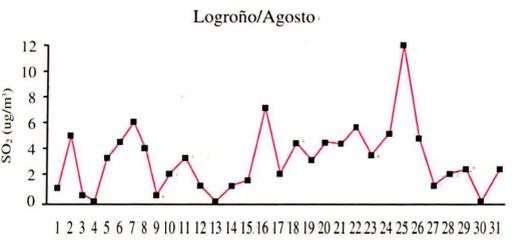
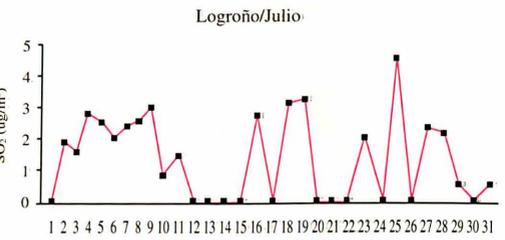
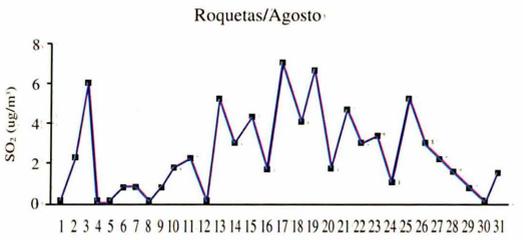
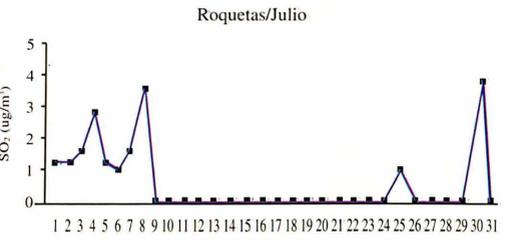
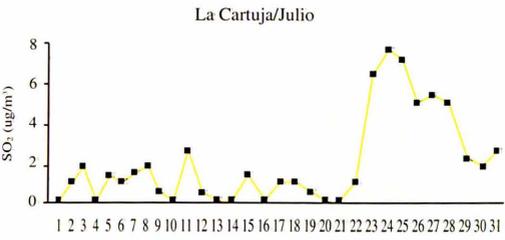


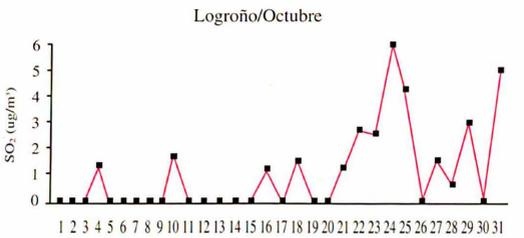
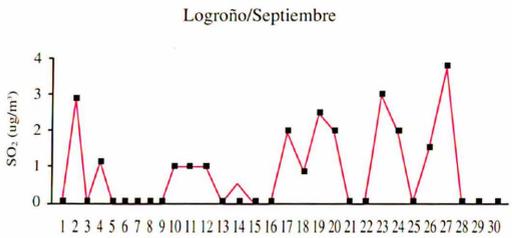
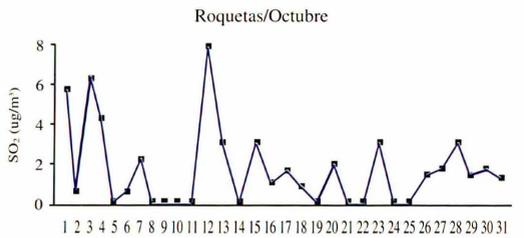
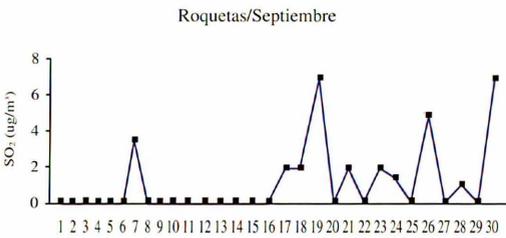
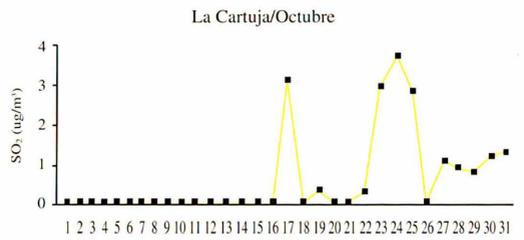
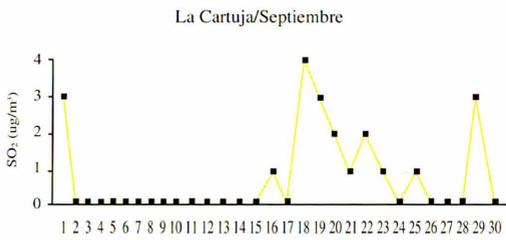
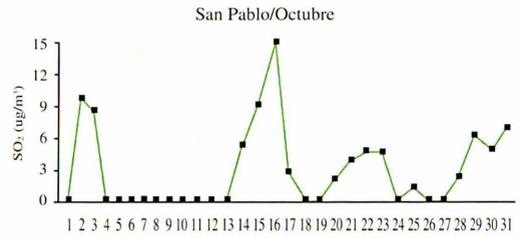
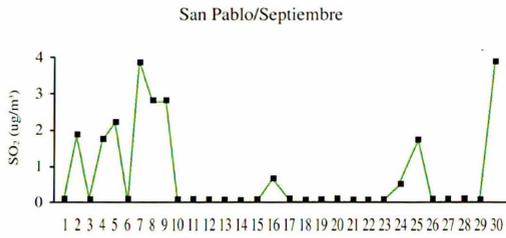
Logroño/Febrero



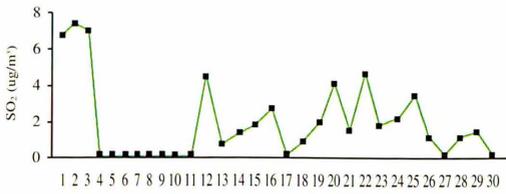




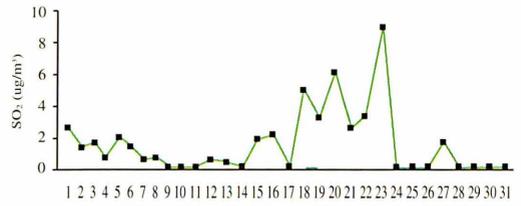




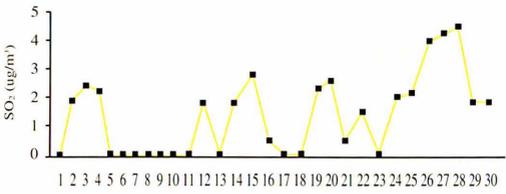
San Pablo/Noviembre



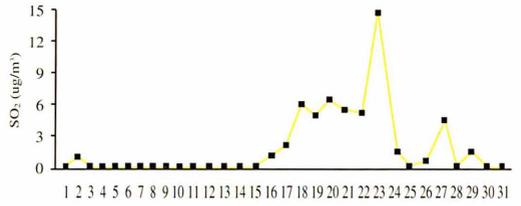
San Pablo/Diciembre



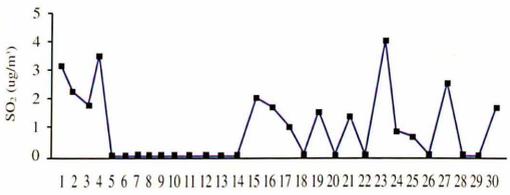
La Cartuja/Noviembre



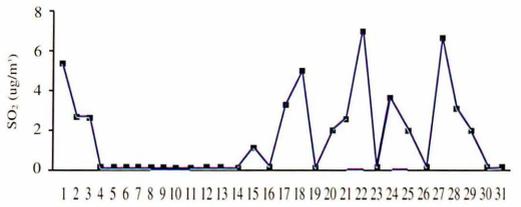
La Cartuja/Diciembre



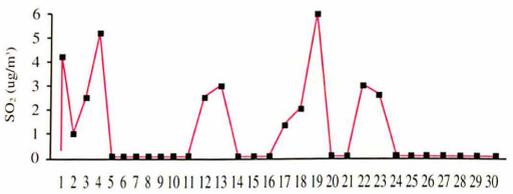
Roquetas/Noviembre



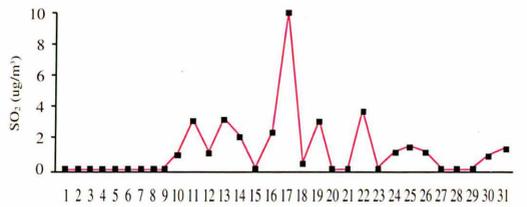
Roquetas/Diciembre



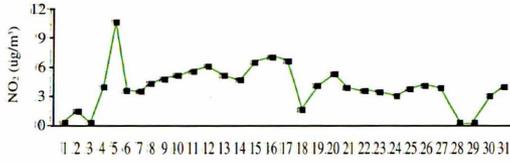
Logroño/Noviembre



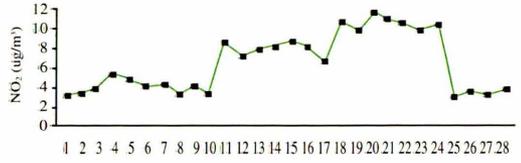
Logroño/Diciembre



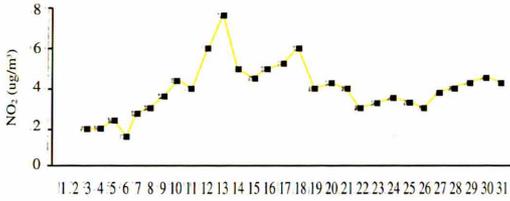
San Pablo/Enero



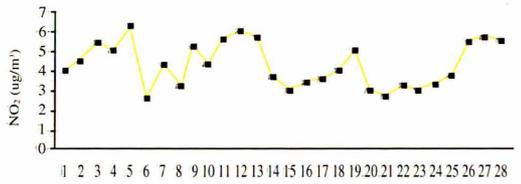
San Pablo/Febrero



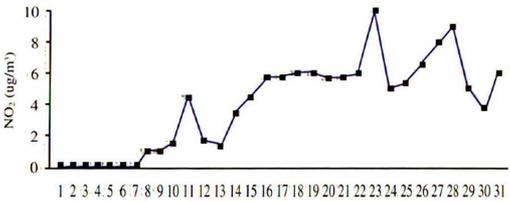
La Cartuja/Enero



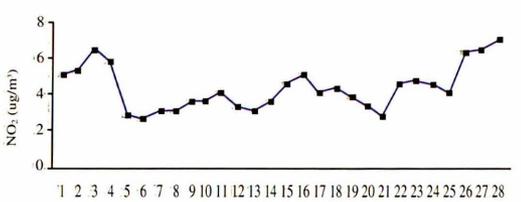
La Cartuja/Febrero



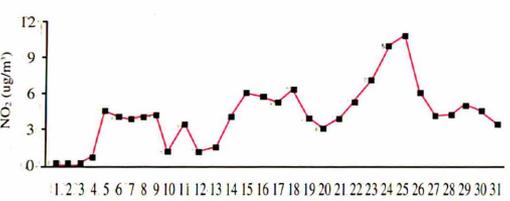
Roquetas/Enero



Roquetas/Febrero

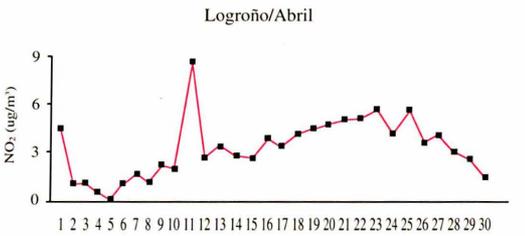
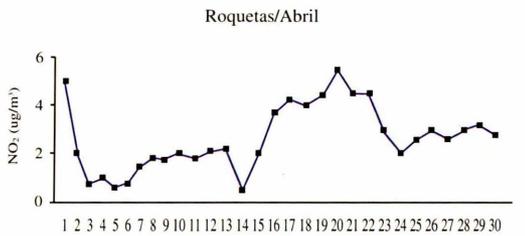
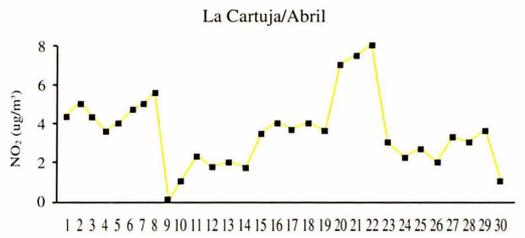


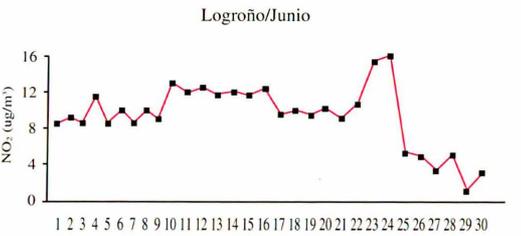
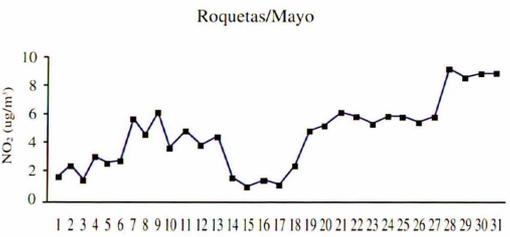
Logroño/Enero

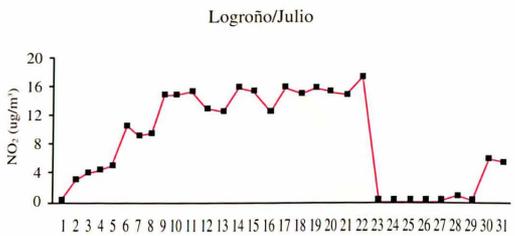
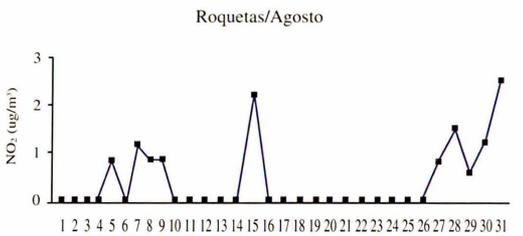
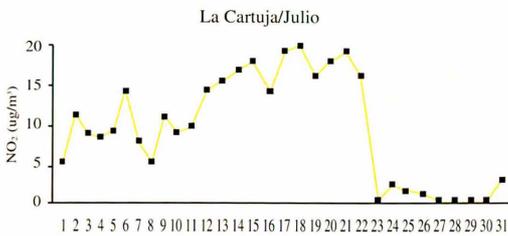


Logroño/Febrero

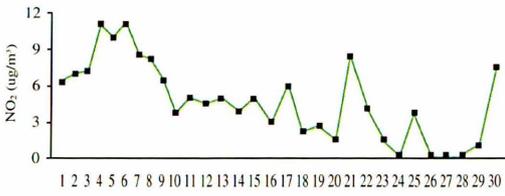




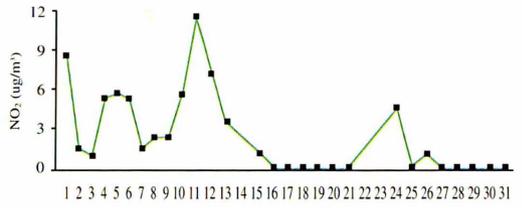




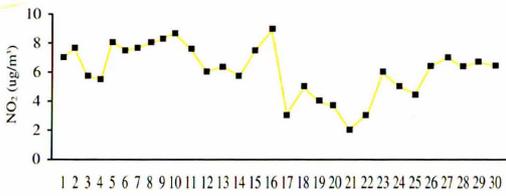
San Pablo/Septiembre



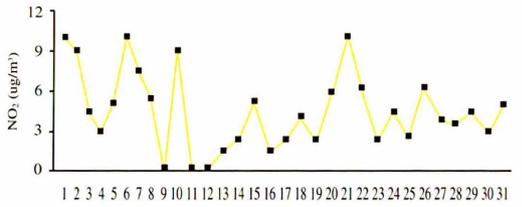
San Pablo/Octubre



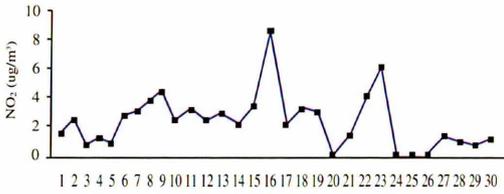
La Cartuja/Septiembre



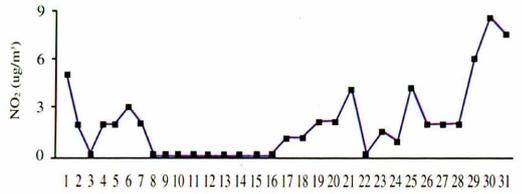
La Cartuja/Octubre



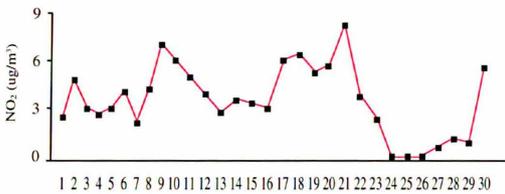
Roquetas/Septiembre



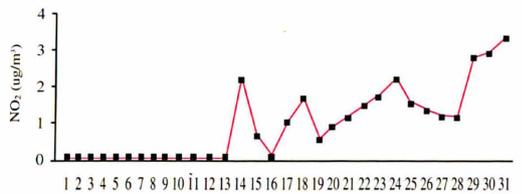
Roquetas/Octubre

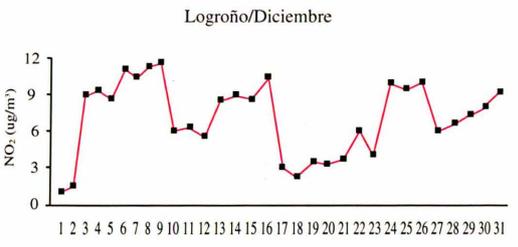
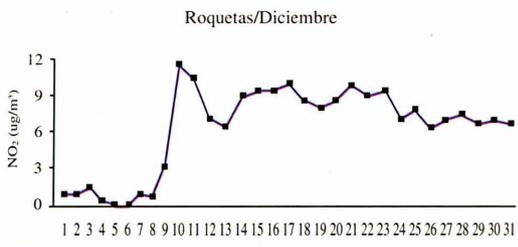
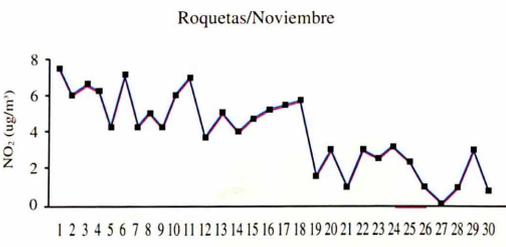
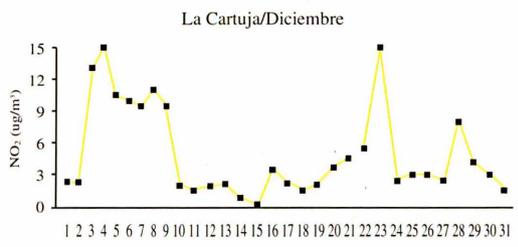
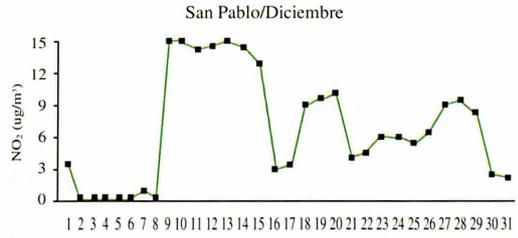


Logroño/Septiembre

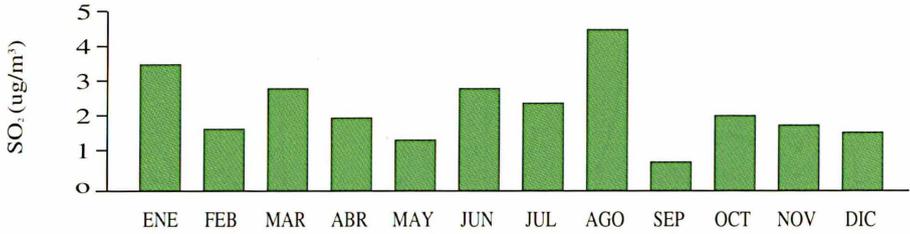


Logroño/Octubre

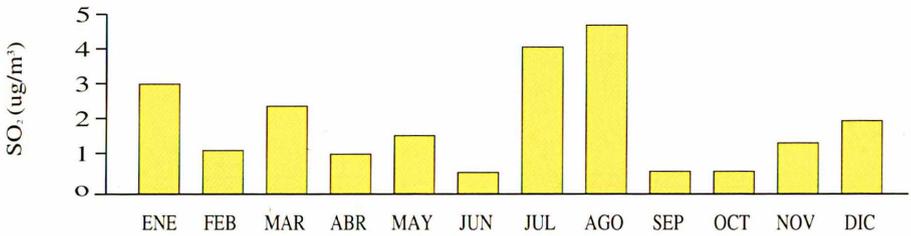




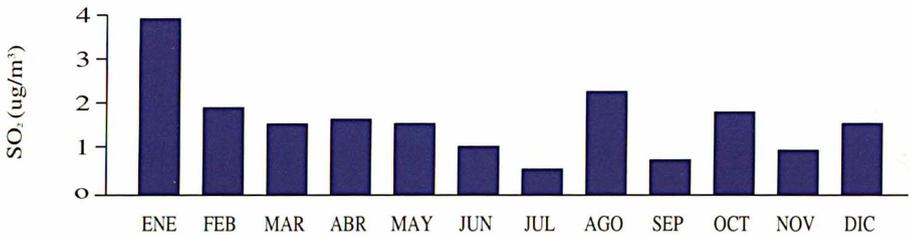
### San Pablo/Valor Medio



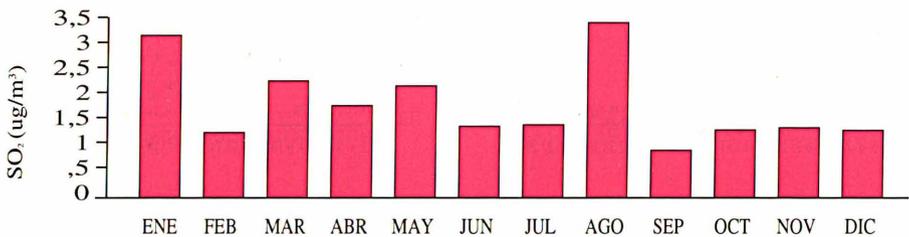
### La Cartuja/Valor Medio



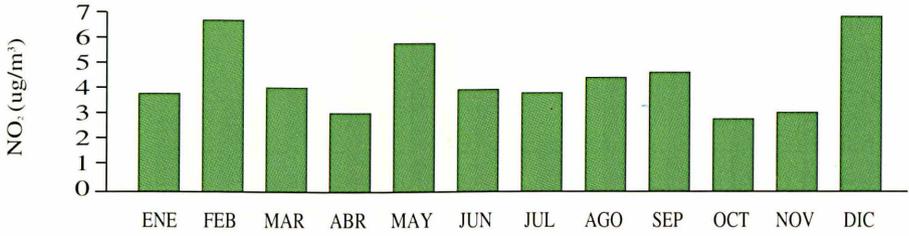
### Roquetas/Valor Medio



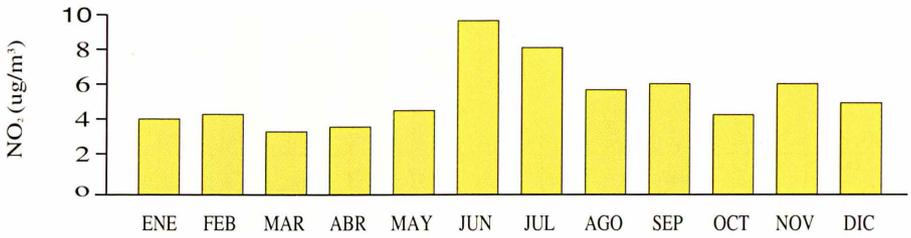
### Logroño/Valor Medio



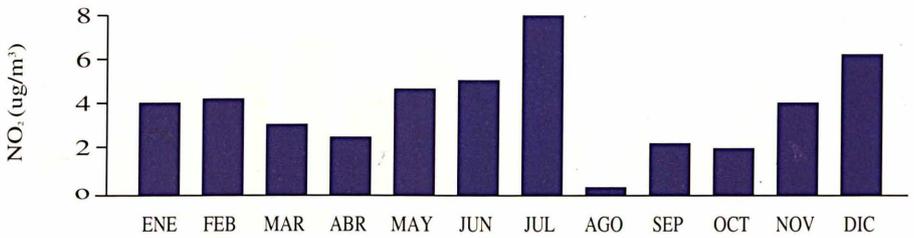
San Pablo/Valor Medio



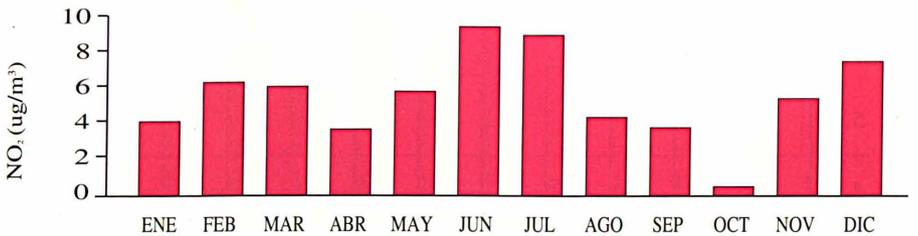
La Cartuja/Valor Medio



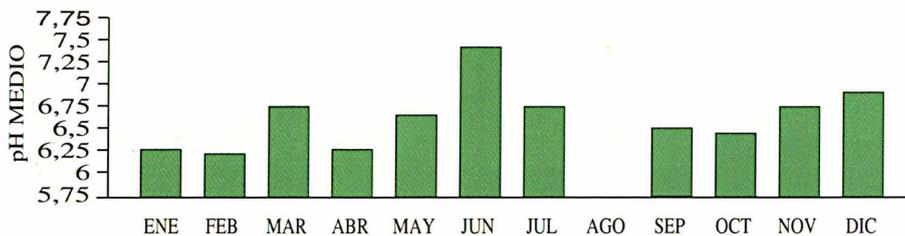
Roquetas/Valor Medio



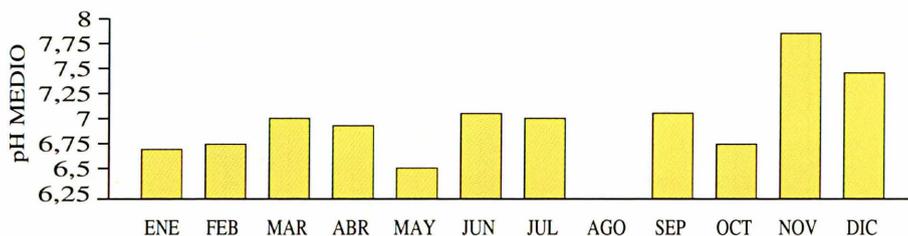
Logroño/Valor Medio



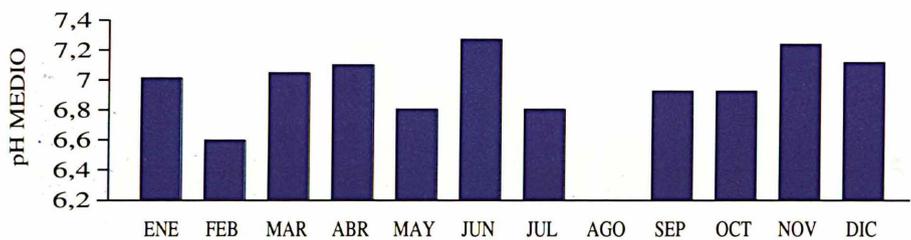
### San Pablo



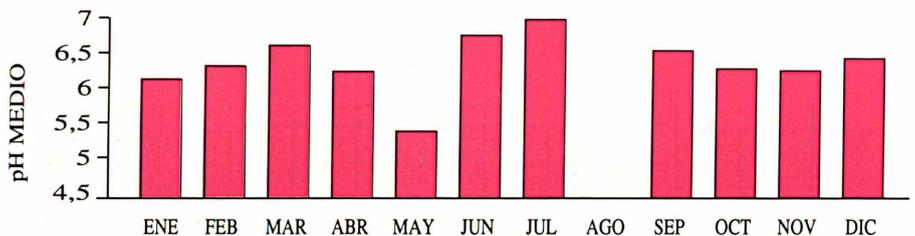
### La Cartuja



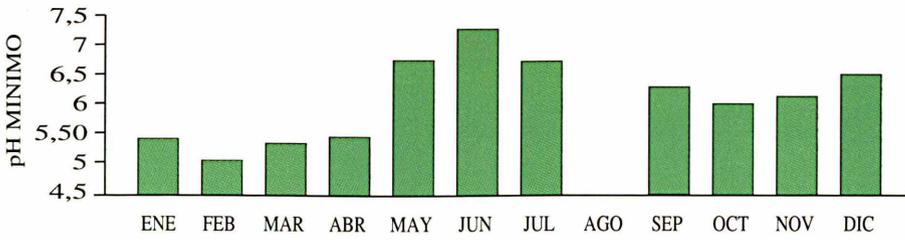
### Roquetas



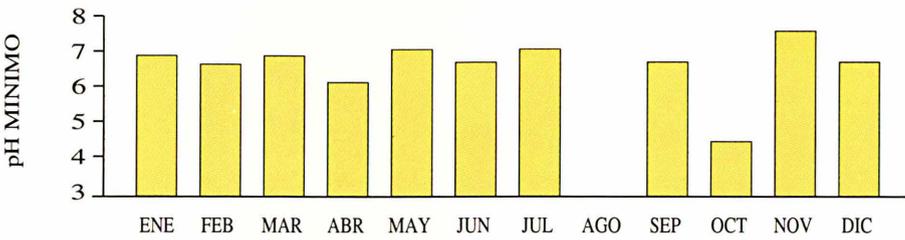
### Logroño



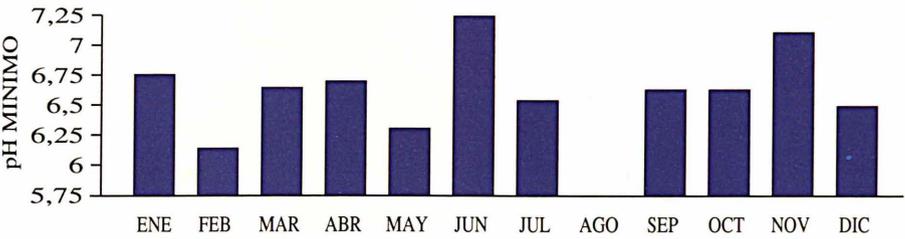
### San Pablo



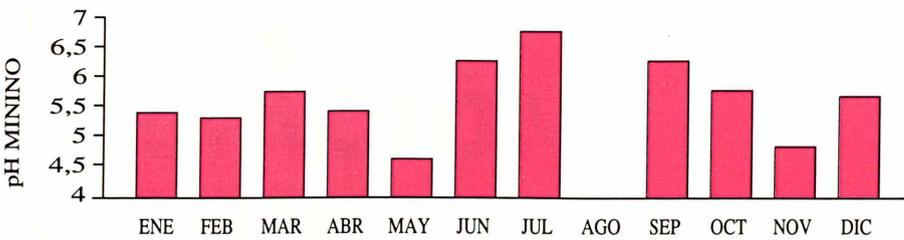
### La Cartuja



### Roquetas



### Logroño







*Foto realizada por José D. Baño Nuevo*

# **RADIACIÓN SOLAR**



## RADIACIÓN SOLAR EN ESPAÑA

En los cuadros del 1 al 4, ambos incluidos, se presentan los datos de irradiación global diaria de los observatorios de MURCIA-Guadalupe (38°00'N, 01°30'W, 69 m) y OVIEDO-El Cristo (43°21'N, 05°52'W, 348 m) y los de irradiación global y difusa del observatorio de MADRID-C.R.N. (40°27'N, 03°43'W, 678 m). Se incluyen en los cuadros las correspondientes medias decenales y mensuales.

En los cuadros del 5 al 8, incluidos, se presentan las series de medias mensuales de irradiación global diaria para los años 1975-1992 de las estaciones de OVIEDO-El Cristo, MURCIA-Guadalupe y MADRID-C.R.N. y la serie de medias mensuales de irradiación difusa diaria de MADRID-C.R.N., para los años 1979-1982.

Por último los cuadros 9 y 10, respectivamente, presentan los datos medios mensuales del año agrícola 1991-1992 de irradiación global diaria de las siguientes estaciones: CÁCERES (39°28'N, 06°20'W, 405 m), CÁDIZ (36°30'N, 06°15'W, 19 m), LA CORUÑA (43°22'N, 08°25'W, 73 m), LOGROÑO (42°28'N, 02°41'W, 372,6 m), MADRID (40°27'N, 03°43'W, 678 m), MURCIA (38°00'N, 10°30'W, 69 m), OVIEDO (43°21'N, 05°52'W, 348 m), PALMA DE MALLORCA (39°33'N, 02°37'E, 6 m), SANTANDER (43°27'N, 03°49'W, 78,5 m), VALLADOLID (41°39'N, 04°46'W, 740 m), VILLANUBLA (41°53'N, 04°51'W, 846 m), SORIA (41°46'N, 02°28'W, 1.079 m), LANZAROTE (28°57'N, 13°36'W, 20 m), LEÓN (42°35'N, 05°39'W, 926 m), MELILLA (35°17'N, 02°57'W, 54 m) y SALAMANCA (40°57'N, 05°30'W, 793 m), y los datos de irradiación difusa diaria para dicho año agrícola (1991-1992) de las estaciones de CÁCERES, LOGROÑO, PALMA DE MALLORCA, MADRID, MURCIA, OVIEDO y VALLADOLID.

Por lo que respecta a las características generales del año agrícola y refiriéndonos a los datos de los observatorios citados, se aprecian valores de irradiación global inferiores a los normales durante el otoño, salvo en las regiones mediterráneas, donde oscilan alrededor de los valores medios. En cambio, en los meses de invierno y primavera, caracterizados por la ausencia de precipitaciones y la escasa nubosidad, los valores de irradiación fueron relativamente elevados en todas las zonas. El final de la primavera y comienzo del verano presenta valores de irradiación muy bajos, del orden del 15% por debajo de los normales para esa época, mientras que en la segunda mitad del verano se registran valores de irradiación que oscilan en torno a los valores medios.

**M.<sup>a</sup> Teresa Sánchez Fernández**

Ayudante Meteorología

**José Montero Cadalso**

**Juan José Pardo Máinez**

**César Zancajo Rodríguez**

Observadores Meteorología

Servicio de Aplicaciones Climatológicas

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

Año	1991				1992							
	Días/Mes	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.
1	1.988	1.800	860	972	280	821	709	—	2.540	2.086	2.621	2.348
2	1.598	1.731	1.300	902	586	1.013	412	—	1.129	—	2.513	1.849
3	1.748	1.216	1.308	657	884	1.141	193	1.258	298	1.622	2.799	2.462
4	1.589	268	784	970	960	1.248	95	1.392	910	2.833	2.758	2.522
5	1.710	1.777	1.322	395	687	1.189	1.058	1.119	2.665	2.499	2.564	2.553
6	1.190	1.270	1.390	695	380	1.184	308	2.472	2.648	1.743	2.256	2.533
7	2.006	1.702	1.298	368	733	1.246	1.703	2.354	2.686	2.766	2.659	2.523
8	1.999	1.488	1.280	153	359	1.106	1.814	2.355	2.463	2.957	2.712	1.734
9	2.011	1.697	1.227	410	426	1.279	1.241	1.277	2.756	1.568	2.444	2.693
10	1.907	1.108	1.077	127	727	1.290	1.828	2.334	2.671	2.895	2.143	2.630
11	1.870	1.514	1.061	483	725	1.287	1.811	2.492	2.603	2.867	2.742	2.574
12	—	1.217	1.153	820	800	1.393	1.645	2.564	2.698	1.091	2.741	2.576
13	2.004	1.435	785	691	814	1.471	1.818	1.976	2.874	462	2.734	2.496
14	2.043	1.101	544	561	641	1.448	1.992	2.382	2.636	1.976	2.842	2.246
15	2.082	1.206	1.021	322	954	1.413	2.008	2.032	2.793	1.405	2.789	2.288
16	1.936	1378	947	525	641	1.293	1.986	2.710	2.874	1.694	2.659	2.416
17	2.019	1.596	1.144	865	861	1.121	1.795	2.698	2.878	1.504	2.390	2.407
18	2.027	1.169	1.131	926	786	190	1.822	2.643	2.683	2.526	2.722	2.312
19	1.993	973	846	829	953	289	1.197	2.637	2.547	2.868	2.298	2.009
20	2.009	1.729	915	783	959	522	2.036	2.623	1.706	2.477	2.586	2.358
21	1.916	1.319	1.011	837	1.051	1.263	1.963	2.560	2.564	594	2.433	2.448
22	1.312	990	987	898	791	1.355	1.989	2.539	2.179	1.698	2.553	2.095
23	1.976	546	1.128	958	440	748	2.044	2.427	2.684	2.583	2.516	2.361
24	1.840	278	1.145	970	460	352	989	2.438	2.526	2.869	2.529	2.325
25	1.510	344	1.102	868	938	1.432	1.332	2.521	2.874	2.818	2.710	2.096
26	1.849	1.264	960	905	1.001	1.546	1.412	2.378	2.491	2.652	2.744	2.407
27	1.950	1.451	828	984	973	1.415	2.126	2.553	2.888	2.757	2.731	2.214
28	1.435	1.415	513	930	98	1.150	2.314	2.347	2.431	2.815	2.559	2.218
29	1.337	1.222	503	624	341	805	2.225	2.166	2.331	2.626	2.544	2.407
30	1.949	1.345	901	864	574	—	1.670	2.730	1.772	2.041	2.570	2.372
31	—	1.279	—	851	835	—	2.363	—	2.594	—	2.411	2.323
1D	1.775	1.406	1.185	565	602	1.152	936	1.820	2.077	2.330	2.547	2.385
2D	1.998	1.332	955	681	813	1.043	1.811	2.476	2.629	2.887	2.650	2.368
3D	1.707	1.041	908	881	682	1.118	1.857	2.466	2.485	2.345	2.573	2.297
MM	1.821	1.253	1.016	714	699	1.104	1.545	2.285	2.400	2.182	2.589	2.348

**DATOS DE IRRADIACIÓN GLOBAL DIARIA EN 10 KILOJULIOS  
POR METRO CUADRADO ESTACIÓN 08015  
OVIEDO-EL CRISTO**

Año	1991				1992							
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
1	1.528	1.418	915	589	627	914	617	908	361	1.341	961	1.851
2	1.045	1.645	248	435	641	959	1.249	897	1.083	710	2.832	1.792
3	1.417	1.332	170	602	659	941	1.107	1.339	2.170	1.724	1.843	624
4	1.656	1.317	577	677	355	929	995	135	485	1.976	1.470	920
5	1.325	730	656	683	681	977	1.044	999	2.526	1.232	1.058	710
6	1.628	1.506	720	496	592	989	1.551	1.082	2.382	1.983	1.382	1.643
7	1.712	1.551	973	426	474	974	1.032	803	2.621	397	1.760	921
8	1.810	1.089	518	405	415	913	715	698	2.149	1.281	1.744	600
9	732	691	188	499	588	633	1.694	1.881	1.963	1.667	970	1.700
10	1.021	606	897	505	212	687	1.533	2.375	2.161	1.872	1.436	1.361
11	1.424	738	917	483	468	604	317	2.343	1.240	1.635	2.636	2.296
12	1.127	646	663	286	615	259	1.567	831	2.698	2.721	1.750	1.748
13	1.711	503	605	481	447	930	1.604	2.164	2.536	1.908	1.910	2.018
14	1.796	288	349	556	591	828	889	2.090	770	1.452	1.250	2.417
15	1.754	592	320	540	689	1.105	585	1907	2.596	1.748	949	690
16	1.543	817	511	482	586	211	1.611	2.003	1.938	730	1.742	2.346
17	1.506	287	613	403	263	768	767	651	2.317	1.094	1.484	2.429
18	370	198	543	289	766	722	944	864	2.151	1.610	2.374	1.381
19	847	482	232	654	518	436	1.842	2.486	2.269	2.490	950	542
20	1.200	893	263	294	287	953	1.874	2.512	2.272	1.730	463	1.438
21	1.421	733	401	652	242	990	1.117	1.194	2.669	467	1.012	1.430
22	761	682	603	636	435	1.261	1853	682	727	582	2.394	1.933
23	1.707	994	825	665	383	1.307	415	2.294	1.554	1.456	1.207	1.715
24	1.543	1.268	615	155	805	1.173	635	2.167	1.681	917	2.340	2.266
25	441	706	231	662	846	899	994	1.937	2.650	408	1.109	289
26	1.223	691	197	654	326	1.252	475	2.376	2.442	2.372	2.247	1.782
27	1.225	880	645	630	465	874	857	2.091	1.181	2.583	623	1.832
28	794	1.198	670	637	870	1.016	838	1.242	1.290	2.104	1.951	233
29	249	833	680	625	848	1.308	954	1.323	1.693	1.504	1.751	1.956
30	1.285	364	626	607	887	—	935	1.380	1.037	1.309	2.175	454
31	—	914	—	578	947	—	632	—	912	—	2.114	1.372
1D	1.387	1.188	586	532	524	892	1.154	1.112	1.790	1.418	1.546	1.212
2D	1.328	544	502	447	523	682	1.200	1.785	2.079	1.712	1.515	1.730
3D	1.065	842	549	591	641	1.120	882	1.669	1.621	1.370	1.720	1.387
MM	1.260	858	546	525	565	890	1.072	1.522	1.838	1.500	1.609	1.441

**DATOS DE IRRADIACIÓN GLOBAL DIARIA EN 10 KILOJULIOS  
POR METRO CUADRADO ESTACIÓN 08220  
MADRID-C.R.N.**

Año	1991				1992							
	Días/Mes	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.
1	2.237	1.466	1.186	296	789	1.143	603	1.021	2.255	1.880	2.358	2.416
2	2.042	1.777	1.026	368	509	1.180	734	589	2.826	2.003	2.819	2.386
3	1.872	1.636	532	447	536	1.094	641	953	2.505	2.395	2.833	2.229
4	1.433	1.299	834	356	783	1.131	726	929	2.375	2.648	2.790	2.460
5	1.858	1.657	1.096	547	822	1.043	720	2.441	1.735	2.042	2.945	2.253
6	1.390	1.797	1.207	672	826	1.153	1.532	1.988	2.243	2.489	2.814	2.443
7	2.054	1.667	1.074	343	567	1.092	1.637	1.724	2.284	1.754	2.644	2.270
8	2.028	1.148	1.003	160	331	1.122	1.648	1.828	2.659	2.530	2.741	2.050
9	1.968	333	1.143	740	738	965	1.885	2.066	2.688	2.498	2.238	2.655
10	2.029	270	1.114	604	813	1.033	1.687	2.298	2.784	2.791	1.886	2.631
11	1.746	777	744	392	470	877	1.741	2.402	2.700	2.702	2.897	2.211
12	1.845	1.072	822	564	654	683	1.802	2.468	2.683	1.612	2.907	2.380
13	2.000	1.155	170	254	823	1.274	1.652	2.111	2.772	2.219	2.815	2.541
14	2.025	1.238	620	391	581	937	1.892	2.338	1.914	1.165	2.791	2.551
15	1.813	755	662	165	747	1.155	1.840	2.180	2.775	520	2.380	2.518
16	—	1.403	1.074	280	772	1.039	1.831	2.561	2.808	1.726	2.739	2.529
17	1.903	1.202	1.022	633	889	1.343	1.726	2.447	2.769	2.726	2.439	2.491
18	1.864	817	491	511	859	648	1.750	2.611	1.486	2.282	2.722	2.065
19	1.893	904	693	418	622	257	2.034	2.638	2.803	1.912	2.807	983
20	1.231	1.553	662	804	630	611	1.892	2.548	2.031	2.333	2.558	2.529
21	1.814	1.261	703	768	608	1.515	2.069	2.532	2.358	2.588	2.679	2.549
22	1.812	1.474	928	791	962	1.389	1.844	2.467	2.421	624	2.798	2.482
23	1.808	458	887	803	756	1.561	1.992	2.502	1.518	1.892	2.674	2.504
24	—	646	911	826	998	613	1.632	2.398	2.181	2.805	2.677	2.328
25	793	161	274	833	998	810	1.608	1.887	2.839	2.584	2.620	2.121
26	—	522	873	515	974	1.261	614	2.675	2.284	—	2.616	2.217
27	1.900	786	740	785	1.065	1.333	1.975	2.624	2.370	2.495	2.655	2.462
28	305	350	523	781	792	1.360	2.144	2.617	676	2.811	2.306	1.945
29	1.131	934	172	807	926	899	1.807	2.762	694	2.384	1.959	2.107
30	1.657	649	157	708	1.044	—	543	2.609	2.020	2.643	2.216	2.390
31	—	728	—	700	1.076	—	1.393	—	2.257	—	2.501	790
1D	1.891	1.305	1.022	453	671	1.096	1.181	1.584	2.435	2.303	2.607	2.379
2D	1.632	1.088	696	441	705	883	1.816	2.430	2.474	2.020	2.706	2.280
3D	1.402	724	617	756	927	1.193	1.602	2.507	1.966	2.314	2.518	2.172
MM	1.720	1.029	778	557	773	1.053	1.535	2.174	2.281	2.209	2.607	2.274

**DATOS DE IRRADIACIÓN DIFUSA DIARIA EN 10 KILOJULIOS  
POR METRO CUADRADO ESTACIÓN 08220  
MADRID-C.R.N.**

Año	1991				1992							
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
1	497	543	310	296	344	299	603	803	927	1.115	1.020	1.066
2	698	313	537	368	379	287	732	582	722	1.137	735	798
3	944	427	346	377	519	330	637	755	1.029	1.115	694	896
4	1.059	646	462	356	304	318	726	835	957	1.145	891	705
5	—	462	405	328	290	327	702	683	1.001	1.134	758	986
6	987	297	260	385	321	280	649	915	1.146	1.273	881	733
7	619	326	253	343	505	336	689	847	1.034	1.218	1.147	851
8	625	636	254	160	331	429	584	793	834	1.365	903	1.223
9	535	320	273	416	446	649	394	929	702	1.253	1.110	674
10	521	268	283	477	308	462	604	765	708	1.082	1.400	533
11	705	613	502	374	453	625	578	688	706	965	603	937
12	624	639	445	436	445	550	540	640	747	1.360	570	609
13	462	765	192	243	314	438	659	1.060	708	1.388	546	579
14	447	781	533	391	518	529	469	752	1.009	1.070	591	581
15	594	613	504	165	369	637	572	824	788	514	944	619
16	533	328	333	278	328	757	515	701	677	946	798	531
17	355	416	277	293	302	426	697	778	728	1.003	896	556
18	406	658	442	378	394	628	610	533	1.045	1.329	725	971
19	376	591	494	385	492	257	500	533	735	805	635	839
20	783	229	419	230	415	600	483	544	1.014	1.340	868	532
21	569	510	350	301	415	378	486	553	883	1.143	922	447
22	571	271	253	235	367	493	824	667	1.084	623	532	500
23	459	473	263	203	610	440	713	819	1.118	1.443	693	446
24	—	615	304	204	342	591	813	854	1.129	978	664	574
25	675	161	273	202	312	657	880	1.417	683	959	736	728
26	280	491	327	381	339	711	579	578	1.369	—	689	696
27	369	568	451	236	369	629	782	570	1.119	986	715	431
28	305	350	473	217	531	740	708	729	675	971	1.113	716
29	822	574	172	247	477	811	1.139	704	694	1.221	1.120	801
30	402	602	157	299	357	—	543	782	1.124	1.039	882	497
31	—	618	—	304	291	—	964	—	1.397	—	825	722
1D	721	424	338	351	375	372	632	791	906	1.184	954	847
2D	529	563	414	317	403	545	562	705	816	1.072	718	675
3D	495	478	306	257	401	606	766	767	1.025	1.040	808	596
MM	579	487	352	307	393	504	657	754	919	1.101	826	702

**SERIE DE MEDIAS MENSUALES DE IRRADIACIÓN DIARIA**  
**Radiación: GLOBAL (Unid.: 10 Kj/m<sup>2</sup>)**  
**I.N.M.—Estación: OVIEDO**

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Media
1975	—	—	—	—	—	—	—	—	—	857	548	452	—
1976	579	878	1.297	1.351	1.771	1.934	1.836	1.532	1.270	923	578	389	1.195
1977	526	816	1.173	1.509	1.428	1.666	1.527	1.434	1.321	924	667	477	1.122
1978	444	765	1.272	1.309	1.489	1.644	1.798	1.762	1.539	1.128	612	479	1.187
1979	440	734	1.059	1.519	1.661	1.763	1.722	1.375	1.003	822	573	417	1.091
1980	493	703	979	1.485	1.302	1.824	1.831	1.687	1.183	825	524	497	1.111
1981	521	823	1.150	1.377	1.800	1.955	1.802	1.418	1.396	745	720	376	1.174
1982	527	727	1.206	1.784	1.471	1.652	1.521	1.425	1.301	817	592	336	1.113
1983	603	691	1.048	1.426	1.677	1.897	1.484	1.277	1.496	876	536	525	1.128
1984	452	724	1.151	1.624	1.055	1.737	1.892	1.712	1.340	950	536	469	1.137
1985	510	798	1.144	1.629	1.330	1.615	1.564	1.643	1.377	1.023	591	505	1.144
1986	525	587	1.105	1.138	1.759	1.725	1.735	1.387	1.043	953	697	518	1.098
1987	572	723	1.053	1.516	1.741	1.727	1.610	1.588	1.292	758	568	514	1.138
1988	520	760	1.239	1.106	1.290	1.576	1.847	—	1.281	983	729	539	—
1989	667	783	1.319	1.298	1.770	1.785	—	1.668	1.525	991	523	459	—
1990	643	958	1.301	1.191	1.735	1.471	1.912	1.738	1.210	926	609	477	1.181
1991	569	768	943	1.484	1.732	1.899	1.682	1.841	1.260	858	546	525	1.176
1992	565	890	1.072	1.522	1.838	1.500	1.609	1.441	—	—	—	—	—
Valor medio del periodo	539	772	1.148	1.428	1.579	1.728	1.711	1.558	1.302	903	597	468	1.144

**SERIE DE MEDIAS MENSUALES DE IRRADIACIÓN DIARIA**  
**Radiación: GLOBAL (Unid.: 10 Kj/m<sup>2</sup>)**  
**I.N.M.—Estación: MURCIA**

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Media
1975	—	—	—	—	—	—	—	—	1.706	1.344	—	716	—
1976	941	1.089	1.712	1.769	2.182	2.557	2.488	2.121	1.770	1.296	988	591	1.625
1977	—	1.171	1.782	2.060	2.237	2.713	2.559	2.339	1.888	1.219	996	701	—
1978	809	1.206	1.733	—	2.258	2.600	—	2.256	1.876	1.326	910	698	—
1979	633	—	1.655	2.203	2.317	—	—	2.311	1.800	1.129	1.123	818	—
1980	868	1.054	1.645	1.975	2.487	2.767	2.859	2.202	1.875	1.521	990	867	1.759
1981	1.047	1.275	1.671	1.751	2.547	—	2.872	2.247	1.957	1.433	1.041	884	—
1982	906	1.078	1.651	1.959	2.185	2.660	2.623	2.228	1.778	1.424	892	872	1.688
1983	1.001	1.202	1.737	2.148	2.497	2.395	2.539	2.148	1.928	1.346	842	815	1.717
1984	926	1.186	1.601	2.024	1.923	2.594	2.564	2.250	1.865	1.332	804	774	1.654
1985	882	1.014	1.741	2.150	2.294	1.404	2.541	2.232	1.853	1.343	956	744	1.680
1986	994	1.147	1.650	1.988	2.222	2.250	2.477	2.168	1.738	1.253	922	874	1.640
1987	816	1.224	1.662	2.044	2.439	2.610	2.398	2.162	1.925	1.249	901	678	1.676
1988	—	1.310	1.828	1.892	2.288	2.275	2.717	2.336	1.914	1.371	763	853	—
1989	780	1.163	1.620	2.137	2.274	2.548	2.599	2.166	1.727	1.267	789	663	1.644
1990	854	1.290	1.306	2.013	2.339	2.633	2.623	2.301	1.643	1.355	1.043	703	1.675
1991	789	1.082	1.459	2.108	2.593	2.572	2.584	2.344	1.821	1.253	1.016	714	1.695
1992	699	1.104	1.545	2.285	2.400	2.182	2.589	2.348	—	—	—	—	—
Valor medio del periodo	863	1.162	1.647	2.032	2.322	2.450	2.602	2.245	1.827	1.321	936	810	1.677

**SERIE DE MEDIAS MENSUALES DE IRRADIACIÓN DIARIA**  
**Radiación: GLOBAL (Unid.: 10 Kj/m<sup>2</sup>)**  
**I.N.M.—Estación: MADRID - C.R.N.**

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Media
1975	639	932	1.378	2.015	2.281	—	2.932	2.451	1.838	1.456	862	635	—
1976	—	—	1.802	1.863	2.592	—	—	2.227	1.831	—	—	—	—
1977	—	—	—	—	2.302	2.600	2.612	2.519	1.907	1.199	871	453	—
1978	750	1.034	1.665	1.875	2.237	2.549	2.969	2.535	1.985	1.403	830	519	1.696
1979	583	970	1.410	2.118	2.604	2.725	2.599	2.530	1.763	967	973	656	1.658
1980	685	941	1.610	2.145	2.274	2.759	2.832	2.447	1.921	1.318	830	761	1.710
1981	933	1.077	1.409	1.676	2.402	2.730	2.785	2.359	1.941	1.306	962	561	1.678
1982	695	1.003	1.760	2.041	2.380	2.481	2.596	2.295	1.735	1.187	739	605	1.626
1983	845	953	1.696	1.948	2.347	2.609	2.771	2.180	1.959	1.331	564	607	1.651
1984	685	1.171	1.368	1.980	1.791	2.460	2.821	2.417	1.971	1.230	595	623	1.593
1985	668	844	1.648	1.783	2.209	2.544	2.653	2.515	1.911	1.343	753	538	1.617
1986	717	800	1.627	1.808	2.437	2.853	2.705	2.460	1.612	1.114	841	676	1.638
1987	689	872	1.519	1.855	2.441	2.703	2.497	2.201	1.791	899	759	433	1.555
1988	557	1.093	1.744	1.685	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1989	—	—	—	—	—	—	—	2.289	1.619	1.242	528	321	—
1990	584	1.132	1.565	—	2.353	2.813	2.643	2.458	—	—	857	622	—
1991	661	894	1.256	2.043	2.589	2.775	2.568	2.395	1.720	1.029	778	557	1.605
1992	773	1.053	1.535	2.174	2.281	2.209	2.607	2.274	—	—	—	—	—
Valor medio del periodo	698	985	1.562	1.934	2.345	2.629	2.706	2.385	1.834	1.216	839	571	1.639

**SERIE DE MEDIAS MENSUALES DE IRRADIACIÓN DIARIA**  
**Radiación: DIFUSA (Unid.: 10 Kj/m<sup>2</sup>)**  
**I.N.M.—Estación: MADRID - C.R.N.**

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Media
1979	—	365	—	714	741	768	—	453	605	469	284	284	—
1980	403	560	682	687	1.018	837	604	620	495	407	281	220	568
1981	227	365	658	712	720	723	542	656	458	359	280	235	495
1982	304	413	440	662	779	815	716	692	596	500	373	293	549
1983	316	493	615	894	935	914	725	831	508	431	363	275	608
1984	326	417	582	717	1.019	851	618	626	461	399	279	270	547
1985	270	506	542	734	923	780	702	415	465	363	339	265	525
1986	272	424	518	707	721	601	617	463	577	445	283	235	488
1987	276	399	588	779	736	659	735	689	544	503	291	240	537
1988	268	378	461	774	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1989	—	—	—	—	—	—	—	649	603	399	—	237	—
1990	255	399	—	—	812	673	633	646	—	—	273	236	—
1991	303	372	589	734	709	733	720	597	579	487	352	307	540
1992	393	504	657	754	919	1.101	826	702	—	—	—	—	—
Valor medio del periodo	258	373	576	739	836	788	676	618	535	433	309	258	540

## RADIACIÓN GLOBAL 1991-1992

**Media mensual de irradiación diaria en 10Kj/m<sup>2</sup>**

**\* Medidas tomadas con piranógrafo bimetálico**

Estación	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Media
Cáceres	1.802	1.248	—	—	—	1.309	1.740	2.369	2.335	2.318	2.691	2.286	—
Cádiz	2.175	1.545	1.233	894	1.044	1.396	1.932	2.579	2.695	2.840	3.132	2.675	2.012
La Coruña	1.510	1.005	573	454	685	896	1.214	1.613	2.067	2.035	2.235	1.770	1.338
Logroño	1.622	950	932	476	454	1.011	—	—	—	—	2.241	2.106	—
Madrid C.R.N.	1.720	1.029	778	557	773	1.053	1.535	2.174	2.281	2.209	2.607	2.274	1.582
Murcia	1.821	1.253	1.016	714	699	1.104	1.545	2.285	2.400	2.182	2.589	2.348	1.663
Oviedo	1.260	858	546	525	565	890	1.072	1.522	1.838	1.500	1.609	1.441	1.136
P. Mallorca	1.735	1.141	858	669	701	963	1.456	—	—	—	—	—	—
Santander	1.325	790	471	505	485	874	1.002	1.551	2.082	1.646	1.879	1.567	1.181
Valladolid	1.613	1.135	919	—	658	1.134	1.521	2.197	—	2.131	2.561	—	—
Villanubla	1.717	1.207	819	594	701	1.060	1.422	2.148	—	—	2.727	2.215	—
Soria*	1.569	1.019	721	553	717	1.085	1.541	2.059	2.185	1.890	2.454	2.237	1.503
Lanzarote*	2.114	1.683	1.288	1.094	1.221	1.456	1.721	2.181	2.265	2.643	1.837	2.051	1.796
León*	1.716	1.147	770	516	682	1.092	1.528	2.143	2.127	1.837	2.474	2.139	1.514
Melilla*	1.942	1.373	1.214	783	996	1.298	1.628	2.403	2.302	—	2.512	—	—
Salamanca*	1.628	1.107	714	568	558	1.080	1.382	1.797	1.895	1.691	2.094	1.784	1.358

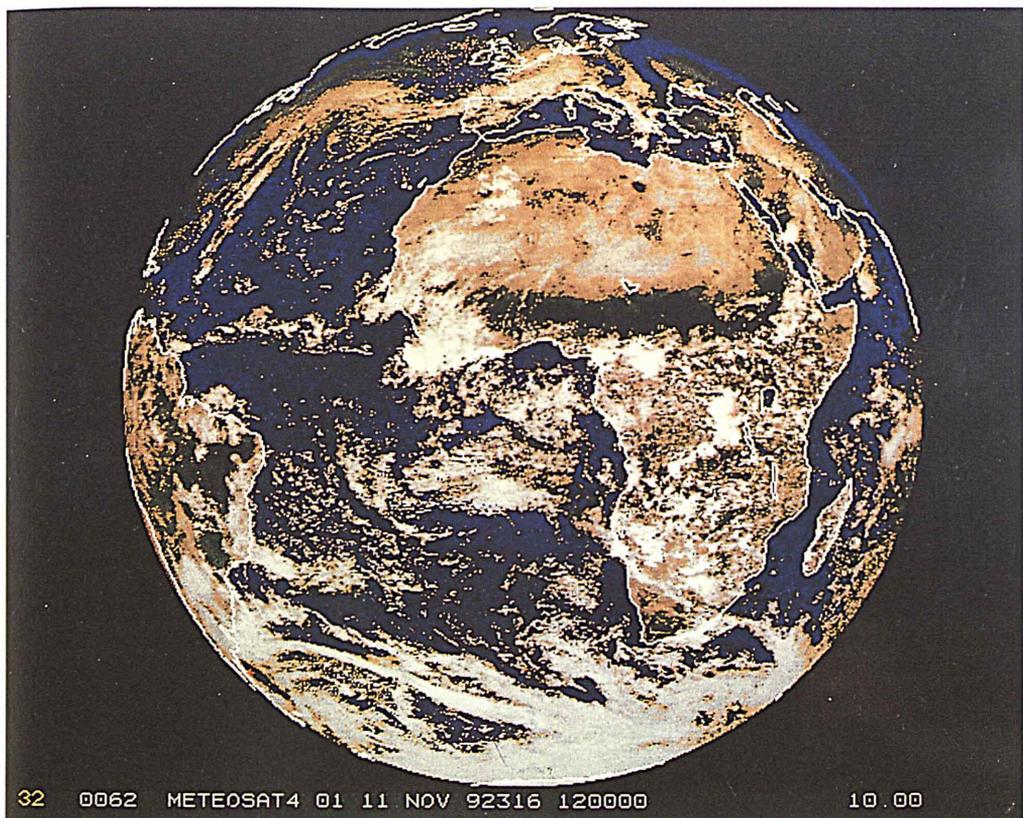
## RADIACIÓN GLOBAL 1991-1992

**Media mensual de irradiación diaria en 10Kj/m<sup>2</sup>**

**\* Medidas tomadas con piranógrafo bimetálico**

Estación	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Media
Cáceres	576	454	382	—	—	—	597	—	958	1.131	768	705	—
Logroño	710	494	350	273	297	511	—	—	—	—	1.180	852	—
P. Mallorca	549	494	369	314	388	452	649	—	—	—	—	—	—
Madrid CRN	579	487	352	307	393	504	657	754	919	1.101	826	702	632
Murcia	624	554	384	360	423	479	661	835	1.004	1.041	921	781	672
Oviedo	605	464	368	283	295	414	541	716	777	947	879	687	581
Valladolid	648	486	—	—	330	502	665	843	843	1.099	895	—	—





32 0062 METEOSAT4 01 11 NOV 92316 120000

10.00

*Imagen en el canal visible obtenida por el Satélite Meteosat-3  
coloreada con falso realce.*

# DÍA METEOROLÓGICO MUNDIAL



# **DÍA METEOROLÓGICO MUNDIAL-1993**

## **«METEOROLOGÍA Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA»**

### **Introducción**

Las emisiones de los gases de efecto invernadero aumentan en los países en vías de desarrollo como consecuencia de sus aumentos demográficos y de su crecimiento económico.

En su Primer Informe sobre Cambio Climático el IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) señalaba cómo la transferencia a los países en desarrollo de tecnologías que ayuden a controlar y limitar la contaminación, sin alterar su desarrollo económico son un requisito urgente para abordar el posible cambio del clima, o adaptarse a él.

La preparación de la Conferencia Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo y la propia Conferencia han contribuido notablemente al asentamiento del concepto de «desarrollo sostenible», es decir, un desarrollo compatible con la naturaleza finita de los recursos utilizados por el hombre y que no debe comprometer las condiciones de vida de las generaciones futuras.

La transferencia y desarrollo de tecnologías es un componente fundamental para el éxito de una estrategia de desarrollo sostenible realista. En este sentido, el examen de la transferencia de tecnologías nacionales o inócuas desde un punto de vista medioambiental, aparece como un debate especializado en el marco más amplio de las deliberaciones sobre la transferencia de tecnología a los países en desarrollo por parte de los países desarrollados.

En particular, el reto se centra en la necesidad de realizar un gran esfuerzo para desarrollar y situar en el mercado tecnologías que frenen o incluso que inviertan la tendencia de la degradación ambiental sin retrasar el crecimiento económico.

### **Tecnologías ambientalmente inócuas o racionales**

Los problemas relacionados con el Medio Ambiente aportan un carácter de urgencia a un proceso difícil y obligan a considerar de forma diferenciada las transferencias de tecnologías ambientalmente racionales.

No podemos tener una definición absoluta de tales tecnologías, pero consideramos que son aquellas que protegen al medio ambiente, son menos contaminantes, utilizan una proporción menor de energía o recursos y aprovechan los recursos renovables de forma más duradera, a través del reciclado y reutilización de residuos y deshechos, de forma más aceptable que las tecnologías que han venido a sustituir. Son tecnologías que afectan al proceso productivo eliminando o reduciendo la producción de contaminantes, y comprenden el final del proceso de producción para el tratamiento de la contaminación si esta se produce.

Sin embargo, estas tecnologías no son simples tecnologías aisladas, sino que incluyen los aspectos relacionados con el desarrollo de recursos humanos y de las propias capacidades de los países receptores. Una transferencia eficaz incluiría el apoyo para desarrollar estas capacidades (científicas, tecnológicas, profesionales e institucionales conexas) y debe aprovechar las técnicas y conocimientos autóctonos, así como los materiales disponibles localmente.

## **Dificultades**

Existen diversos factores que obstaculizan la transferencia eficaz de tecnología. El IPCC y la Conferencia de Río han tratado estos factores, que pueden resumirse como sigue:

- a) Ausencia de instituciones y recursos humanos cualificados necesarios en los países receptores.
- b) Factores sociales que impiden el cambio de los métodos establecidos: Dificultad para la reconversión de instalaciones y equipos existentes no óptimos.
- c) Ausencia de recursos financieros internos para la compra, explotación y mantenimiento de las tecnologías nuevas.
- d) Costes iniciales altos en el caso de algunas opciones tecnológicas: Los costes de algunas tecnologías ambientalmente idóneas son superiores a los de las tecnologías en uso y únicamente una evaluación a largo plazo, o en términos no estrictamente económicos, hace rentables las inversiones.

En el caso particular de las tecnologías que facilitan la limitación del cambio climático y la adaptación al mismo, estos factores son:

- a) La existencia de barreras legales y de prácticas de mercado restrictivas que impiden la transferencia de tecnología y
- b) Las limitaciones derivadas de los derechos de propiedad afectados por el desarrollo de las tecnologías.

Estos factores se han tenido en cuenta a la hora de establecer la Convención Marco sobre el Cambio Climático. La regulación de la transferencia tecnológica y de la asignación de recursos financieros se ha tratado de forma asociada y condicionada al cumplimiento de compromisos en relación con el clima.

## **La Meteorología y la Transferencia de Tecnología**

En el marco de la Convención anterior, la presentación de Programas nacionales de medidas para el estudio, la limitación y la adaptación al cambio climático son una condición de obligado cumplimiento, para poder aspirar a la recepción de tecnologías ambientalmente inócuas y a la utilización de recursos financieros por parte de los países en desarrollo. La elaboración de estos estudios es también un compromiso para los países desarrollados firmantes de la Convención, si bien, como es obvio, no ligado a los aspectos anteriores.

Los Servicios Meteorológicos y otras instituciones con responsabilidades en el estudio y la observación del Sistema Climático tienen una función básica en la elaboración de estos Programas, en la elaboración de los inventarios de las emisiones netas de los gases de efecto invernadero, en el estudio de los impactos de un cambio climático, en la elaboración de las estrategias de respuesta, en la mejora de las Aplicaciones climatológicas y del estudio de riesgos meteorológicos y climatológicos. Tienen, también, una especial responsabilidad o protagonismo en el proceso de capacitación interna de los recursos humanos y técnicos de cada país, necesarios para sustentar los cambios necesarios para la explotación y aprovechamiento racional de los recursos naturales, incluido el Clima.

Luis Balairón Ruíz  
Meteorólogo

## «GALARDONADOS EN EL DÍA METEOROLÓGICO MUNDIAL»



*Foto galardonados en el día Meteorológico Mundial. D. Vicente Borrás Esteller, D. Baltasar Pocovi Vich y D. Juan Mosquera Candall, acompañados por el Ilmo. Sr. Director del INM, D. Manuel Bautista Pérez.*



ANDALUCIA



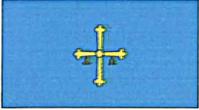
REGIÓN DE MURCIA



ARAGÓN



PRINCIPADO DE ASTURIAS



CANARIAS



PAIS VASCO



CANTABRIA



COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA



CASTILLA - LA MANCHA



COMUNIDAD DE MADRID



CASTILLA Y LEÓN



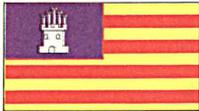
LA RIOJA



CATALUÑA



ISLAS BALEARES



COMUNIDAD VALENCIANA



GALICIA



EXTREMADURA



# COLABORACIONES

# CENTENARIO DEL OBSERVATORIO METEOROLOGICO DE MADRID, RETIRO

José Mario Giménez de la Cuadra  
Meteorólogo

## Los Observatorios del Retiro

El uno de marzo de 1993 se cumplen los cien años del Observatorio Meteorológico de Madrid, en el Parque del Retiro. Esto representa que ya disponemos de una serie centenaria de observaciones con datos obtenidos en el mismo lugar, por medio de instrumentos y procedimientos siempre conocidos y con pequeña variación del entorno inmediato. Por estas razones la serie de Madrid adquiere un gran valor en los estudios sobre el posible cambio climático y como referencia para el contraste de otras series más cortas.

Las observaciones meteorológicas en Madrid fueron realizadas desde 1854 hasta 1919 por el Observatorio Astronómico. Las comenzadas por el Observatorio Meteorológico en 1893, han proseguido hasta cumplir ahora los cien años de observaciones<sup>1</sup>.

Estos dos Observatorios están situados, el Astronómico en el famoso edificio de Villanueva, próximo a la puerta del Parque del Retiro que da a la calle de Alfonso XII, frente a la cuesta de Claudio Moyano, el Meteorológico dentro del mismo Parque y en su extremo sureste, cerca de la Avenida de Menéndez Pelayo, a la altura de la actual plaza del Niño Jesús y fue instalado desde el principio en la llamada Torre del Telégrafo óptico<sup>2</sup>.

Ambas series de observaciones meteorológicas tienen comunes los años de 1893 a 1919, lo que permite compararlas para su utilización como una sola serie. Aunque los dos Observatorios no están muy alejados (les separa una distancia de menos de un kilómetro), tanto el entorno inmediato, como las propias instalaciones han sido algo diferentes y en uno y otro caso han sufrido ciertas variaciones a lo largo del tiempo.

De la misma forma que para muchas personas existe confusión entre el Observatorio Astronómico de Madrid (el del edificio de Villanueva) y el Observatorio Meteorológico (el de la antigua Torre del telégrafo óptico), y esta confusión la suponemos independiente de la que aún suele producirse en ciertas ocasiones entre Astronomía y Meteorología, también, y ello es más comprensible, a veces no se distingue entre el Observatorio Meteorológico y el Instituto de Meteorología, Organismo este último que tiene a su cargo la actividad meteorológica en el sentido más amplio, desde la obtención de los datos en los Observatorios y Estaciones meteorológicas hasta la preparación y difusión de informes y pronósticos sobre el tiempo.

---

<sup>1</sup> Ver Lorente, J.M. (1952) «Casi cien años de observaciones de temperatura de Madrid», en Calendario Meteorológico para 1952. Después de una interesante introducción histórica, con bibliografía, estudia los datos de temperatura del Observatorio Astronómico de Madrid y los del Meteorológico.

<sup>2</sup> Ver Asociación de Amigos del Observatorio Astronómico de Madrid. «Doscientos años del Observatorio Astronómico de Madrid», Madrid 1992; y García, L., y Giménez, J.M. «Notas para la Historia de la Meteorología en España». Madrid, 1985.



Arriba: Vista desde el Observatorio del Retiro hacia el norte, en enero de 1926. A la derecha la iglesia del Hospital del Niño Jesús, única edificación próxima al Observatorio.

Abajo: La misma imagen, en noviembre de 1992. Las torrecillas de la iglesia del Niño Jesús se ven apenas entre los árboles y con el fondo de edificios, a la derecha.

## El Instituto Central Meteorológico. La Torre del Retiro

Pero al tratar del Observatorio Meteorológico del Retiro y de sus observaciones no podemos dejar de aludir al campo más amplio de la Meteorología en España, puesto que ese Observatorio nace con el Instituto Central Meteorológico, que se crea por Real Decreto de 11 de agosto de 1887 con la misión principal de preparar y difundir predicciones meteorológicas. Este Organismo se hace cargo pronto de todas las actividades meteorológicas y con varios cambios de nombre: Observatorio Central Meteorológico (1911); Servicio Meteorológico Nacional (1932); recibe, en 1978, el actual de Instituto Nacional de Meteorología. Pero habrá de ser en otra ocasión cuando se entre en detalles sobre los antecedentes del Instituto Central Meteorológico y vicisitudes de su creación<sup>3</sup>, así como de la personalidad del que fue su primer director, Augusto Arcimis Werhle<sup>4</sup>. Ahora nos hemos de limitar solamente al Observatorio del Retiro, las instalaciones, los instrumentos y sus programas de observación.

En cuanto Arcimis, después de superadas las oposiciones que fueron convocadas, tomó posesión de su cargo de director, en marzo de 1888, se dedicó a buscar los locales donde pudiera instalar el nuevo organismo. Reconoció una casa en el paseo de Atocha pero la encontró inadecuada y propuso por fin al Ministro de Fomento solicitar del Ayuntamiento de Madrid la cesión de la Torre del telégrafo óptico, situada en el sureste del Parque del Retiro. En noviembre del mismo año el Ayuntamiento hace entrega de la planta baja, la principal y la terraza de la Torre. Más tarde, en enero de 1894, concedió también la segunda planta. En el verano de 1888, Arcimis había viajado a Francia e Inglaterra para la adquisición de instrumentos que, tras algunas obras de reforma, pudo ver instalados a mediados de 1890<sup>5</sup>.

El Instituto Central Meteorológico había sido creado durante la regencia de María Cristina, con Gobierno Sagasta y ministro de Fomento Navarro y Rodrigo, parece que por sugerencia de Giner de los Ríos<sup>6</sup>. Pero con Gobierno de Cánovas, el Ministro Santos de Isasa lo suprimió por Real Decreto 3 de abril 1891<sup>7</sup>. Y en una crisis parcial de este Gobierno entra en Fomento Linares Rivas, quien restablece el Instituto por Real Decreto de 15 de julio 1892.

Repuesto Arcimis como Director y dispuestos el edificio, los instrumentos y el enlace con la Estación Central de Telégrafos, comienza la vida del Instituto y del Observatorio el 1 de marzo de 1893<sup>8</sup>.

---

<sup>3</sup> Ver unos primeros datos sobre este tema en la publicación citada en la nota 2. También Debates en el Congreso de los Diputados en 21 mayo 1890 y 4 y 6 de mayo 1891 y en el Senado 24 julio 1892. Los extractos de las Sesiones fueron reproducidos en Boletín Meteorológico de NOHERLESSON, periódico quincenal, números 62 a 69 (1892).

<sup>4</sup> Ver García de Valdeavellano, L. «Mi abuelo Augusto Arcimis y su correspondencia con D. Francisco Giner de los Ríos. «El Instituto Central de Meteorología» Conferencia dada el 24 de abril de 1980 en la Corporación de Antiguos Alumnos de la Institución Libre de Enseñanza.

<sup>5</sup> Ver Observatorio Central Meteorológico. Anuario. Tomo I. Madrid 1916.

<sup>6</sup> Según la correspondencia de Arcimis con Giner de los Ríos en García de Valdeavellano «obra citada», Giner acariciaba desde hacía tiempo el proyecto de un Instituto Meteorológico, pues ya en noviembre de 1883 había escrito a Arcimis sobre la posibilidad de que fuera creado por el Gobierno de Posada Herrera, pero el proyecto se vino abajo con la caída de este Gobierno en enero de 1884.

<sup>7</sup> García de Valdeavellano, en «obra citada» dice: el propio Cánovas estaba interesado en el restablecimiento del Instituto Meteorológico pero no quiso desautorizar a su Ministro de Fomento.

<sup>8</sup> En los debates del Congreso se llegó a decir que el Instituto Central Meteorológico «no tenía nada que observar» pues estaba claro que las observaciones seguiría haciéndolas el Astronómico. Esto al final no se cumplió, pues el Instituto empezó, como no podía ser de otra forma, a hacer enseguida sus propias observaciones y al cabo de pocos años ordenaba y dirigía las de toda España.

## Primera época de observaciones

Las observaciones que se realizaban desde el principio y componen las series más completas consistían en medidas de presión, temperatura y humedad, evaporación, precipitación y viento. Además se observaban las nubes y se anotaban los fenómenos atmosféricos, con un breve resumen sobre las características del tiempo a lo largo del día. De las temperaturas máximas se hicieron durante bastantes años medidas con tres termómetros, uno situado a la sombra, dentro de la garita o protección, y otros dos al sol, uno de ellos con «bola brillante» y el otro con «bola negra». Luego dejaron de tomarse estas medidas por no representativas.

Se empezó en marzo de 1893 con una observación diaria a 9 horas y a partir de noviembre dos observaciones, a 9 y 16 horas y, desde 1 de julio de 1910, a 8 y 16 horas. A lo largo del año 1911 se pasó a tres observaciones diarias (enero) y a cuatro, a las 8, 12, 16 y 20 horas, desde julio. Esta ampliación del horario se hizo posible al ir aumentando la dotación de personal que en la época primera era de sólo el Director, Arcimis, y un ayudante, Buireo y luego Sama (1897)<sup>9</sup> y se amplió en 1907 con dos auxiliares procedentes del Astronómico, Honorato de Castro y José Tinoco<sup>10</sup>. Cuando en las primeras oposiciones directas (junio 1908) ingresan como Auxiliares Francisco del Junco e Hilario Alonso, los anteriores volvieron a sus destinos.

Hay que tener en cuenta que, además del trabajo propio del Observatorio, con el programa de cuatro observaciones diarias, se concentraban los datos de las estaciones españolas y se recibían los de varias del extranjero para el análisis y predicción del tiempo, elaboración de mapas y edición del Boletín Meteorológico diario. Además, ya desde el año 1906 se mantenían las relaciones, que antes llevaba el Astronómico, con todas las estaciones, se recopilaban y publicaban los Resúmenes climatológicos.

De toda esta primera época se conservan en el archivo del Observatorio del Retiro los libros manuscritos con los registros originales de las observaciones desde 1893 a 1914.

Los barómetros del Observatorio estaban en la planta baja de la Torre. Los anemómetros, en la terraza con los sensores a 25 metros (Robinson) y a 20 metros (Richard eléctrico) sobre el terreno. Las garitas para termómetros en el jardín, al norte del edificio. Los pluviómetros se encontraban situados frente a la fachada sur, a unos 15 metros de distancia. Los heliógrafos y actinógrafo en la plataforma de una torre metálica construida sobre el castillete del noroeste.

Además, se medía en ocasiones la radiación solar directa con piroheliómetro Angstrom y se añadieron luego medidas de evaporación en tanque y de temperaturas de suelo a varias profundidades.

## Ampliación del recinto. Nuevas actividades

Para iniciar las observaciones de viento en altura y los primeros sondeos de la atmósfera, el Ayuntamiento autorizó en 1913 ampliar las instalaciones del Observatorio,

---

<sup>9</sup> Nicolás Sama Pérez (1877-1938) fue el Ayudante y fiel colaborador de Arcimis, desde la primera época. Nominado Meteorólogo en 1913, Jefe del Observatorio Central Meteorológico (1921) y del Servicio meteorológico Nacional (ago. 1932). En diciembre de 1936 se traslada a Valencia con la Oficina Central pero enferma en febrero de 1937 y pasa a residir en Anglesola (Lérida), donde fallece el 1 de enero 1938.

<sup>10</sup> Honorato de Castro Bonell fue después Director del Instituto Geográfico de 1931 a 1933. José Tinoco fue Director del Observatorio Astronómico en junio de 1940.

con unos 10.000 metros cuadrados de terreno contiguo por la parte norte al que ya se disponía alrededor de la Torre. En abril de ese mismo año se iniciaron las observaciones diarias con globo piloto desde la terraza de la Torre y, en 1914, las de globos sonda con meteorógrafo en los días establecidos por acuerdo internacional<sup>11</sup>. El nuevo edificio se inauguró este mismo año y se llevó allí la Sección Aerológica, la Climatología y la Dirección. En el edificio antiguo quedaron la Sección de Predicción, Gabinete telegráfico y Biblioteca. Los instrumentos se mantuvieron casi sin variación, pasando las garitas algo más hacia el norte en el espacio ajardinado entre los dos edificios; sobre la terraza del nuevo edificio se construyó una torre de hierro en la que se instaló un anemómetro de precisión, sistema Dines, cuyos sensores quedaban a 28 metros de altura sobre el terreno. El resto de los anemómetros se trasladan también a esta nueva torre el año siguiente.

A mediados de los años veinte se construyó un tercer edificio de una planta, destinado a «Pabellón de geofísica» que no afectó a la instalación de los instrumentos.

### **Funciones del Observatorio. Las personas**

Durante muchos años la Dirección de la Meteorología de España, estaba en el recinto del Observatorio del Retiro, o tal vez debería decirse al contrario. El caso es que era esta sede la de la mayor actividad meteorológica.

El Observatorio era modelo para otros que se iban estableciendo en el país, era centro de experiencias y estudios, lo mismo que de reuniones científicas y de enseñanza. Por ello, los sucesivos directores, y los Jefes de la Oficina Central del Servicio, a pesar de que sus preocupaciones se dirigían a otros muchos temas de la meteorología, prestaban siempre una constante atención al funcionamiento del Observatorio. La cosa, naturalmente, cambió cuando se crearon otros Observatorios en España ya a cargo de personal profesional, Centros regionales y oficinas meteorológicas, especialmente las de aeronáutica. Más tarde, a partir de los años 1940, se separó la Dirección del Servicio para establecerse en el edificio del Ministerio del Aire del que dependía entonces la Meteorología.

Los primeros directores del Instituto y luego los de la Oficina Central eran Jefes natos del Observatorio. Además de Augusto Arcimis, el fundador, hay que añadir sus sucesores, José Galbis (1910), Juan Cruz Conde (1921), Enrique Meseguer (1925), todos los cuales intervenían muy directamente en los trabajos del Observatorio. Los directores que les siguieron: Nicolás Sama (1932), Hilario Alonso (1937-1939), Rafael Marín (1936-1939) y Francisco del Junco (1939) habían iniciado su actividad en la Meteorología en el propio Observatorio, por lo que se sentían parte del mismo. Sama, desde los primeros tiempos fue el eficiente colaborador de Arcimis; Alonso y Junco con responsabilidades en el Observatorio desde 1908, y Marín, ingresado en 1914, tuvo que asumir la dura tarea de recomponer el Observatorio (y el Servicio Meteorológico) tras la guerra civil, pero murió prematuramente en accidente en agosto de 1939.

---

<sup>11</sup> Los globos sonda llevaban colgados los instrumentos registradores de presión, temperatura y humedad (meteorógrafos Bosch y Dines) de una cuerda de unos veinte metros y protegidos por un cestillo, dentro de unos aros de mimbre que sirven de amortiguadores. Se usaban dos globos de manera que al estallar uno de ellos, el otro sirve para amortiguar la caída. Las medidas de los sondeos del año 1925 fueron publicadas por el Servicio Meteorológico Español en 1932.

No es posible dar los nombres de una mínima parte de las personas que aportaron su esfuerzo al Observatorio del Retiro, pero en los cuadernos de observación de tantos años aparecen junto a las anotaciones de cada día firmas que reconocemos, como J.M. Lorente, F. Morán, M. Doporto, A. Duperier, que entonces en la época de los años veinte, bien como Auxiliar o en prácticas, participaban en las observaciones sistemáticas, lo mismo que G. García, J. Alonso, V. Sobrini, F. Navarro, J. Batista, E. Nieto, T. Sevilla, E. Miquel, M. Díaz, A. Chorot, F. Murguía, A. Cobo, J. Puig... Mas tarde van apareciendo otros que también hemos de citar: J.M. Vidal (1935), Felisa Martín y Antonia Roldán (1939) y ya en la década de los años cuarenta: A. Palacio, J. Rodríguez, P. Mateo, F. Huerta, M. Palomares, cuyos nombres encontraríamos después, como maestros de generaciones de meteorólogos, ocupando cargos en Observatorios, en la dirección de la Meteorología, en la Universidad o en diversos Centros científicos.

Maestros muy recordados y que participaron notablemente en los trabajos del Observatorio del Retiro fueron Pío Pita, Jefe de la Sección de Predicción desde 1941 y Jefe de la Oficina Central, durante diez años, sucediendo a Junco en 1956.

Francisco Morán, Jefe de Investigación; José M.<sup>a</sup> Lorente, Jefe de Biblioteca y Felisa Martín Bravo, Jefe de la Sección de Laboratorio, y José A. Barasoain, Jefe de Aerología son otros nombres que merecerían detenida atención pero habrá esto de quedar para otro momento<sup>12</sup>.

## Estudios e investigaciones

Además de las observaciones ordinarias o regulares, se realizaban otras especiales, que ya han sido citadas, como las aerológicas por medio de globo sonda, y estudios que constituían base de investigaciones como las realizadas por Duperier sobre radiación cósmica y por él mismo, con Vidal, sobre conductibilidad eléctrica del aire.

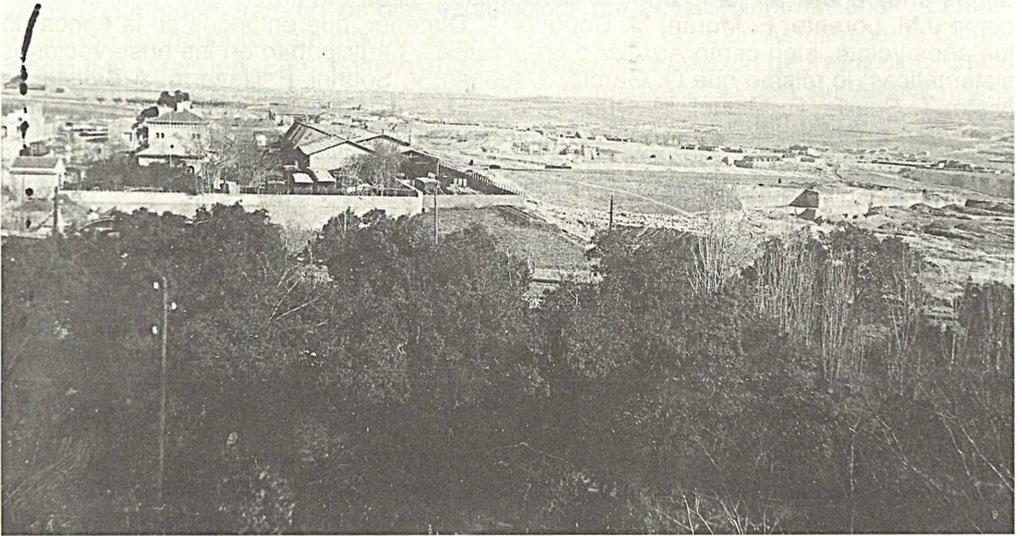
Duperier, que era Jefe de la Sección de Investigaciones, creada en 1932, y Catedrático de Geofísica de la Facultad de Ciencias de Madrid, realiza en el Observatorio del Retiro las primeras medidas de radiación cósmica hechas en España, utilizando dos cámaras de ionización de Kolhörster, situadas sobre un pilar de cemento en el jardín del Observatorio. El laboratorio era entonces el «Pabellón de Geofísica» al que luego se añadió una planta y fue por muchos años Biblioteca y Sección de Investigación y Enseñanza, luego Sección de Instrumentación y hoy de nuevo Laboratorio para contraste de instrumentos. Cuando en noviembre de 1936 fue desalojado el Observatorio, las medidas las continuó Duperier en Valencia, donde publicó, en 1937, los resultados del trabajo<sup>13</sup>.

Otro estudio que Duperier, en colaboración con José M.<sup>a</sup> Vidal, tenía en marcha en noviembre de 1936, era el de la conductibilidad eléctrica del Aire en Madrid. Lo había empezado en febrero del mismo año y utilizaba para las medidas el método del condensador cilíndrico de aspiración de Gerdien, con los equipos instalados en un cuarto sobre la terraza del edificio de 1914, y la toma de aire a catorce metros del

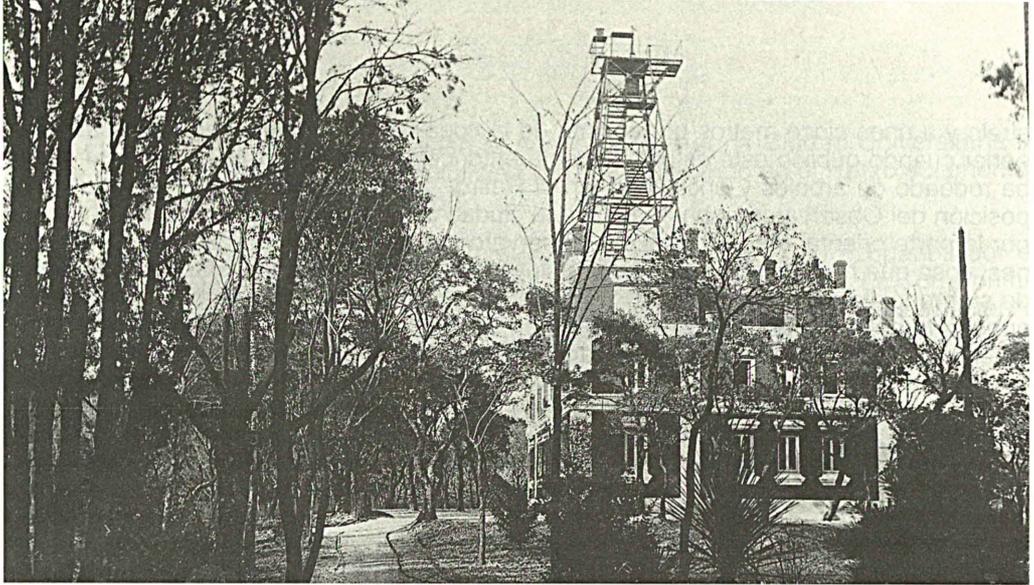
---

<sup>12</sup> Sobre las personas que han destacado en la historia de la Meteorología en España debemos recordar la llamada que hacía el propio Lorente en la revista «Las Ciencias» (Madrid, 1941, núm. 3) animando al estudio de esas figuras para valorar sus méritos científicos. Naturalmente se refería a figuras más antiguas.

<sup>13</sup> Servicio Meteorológico Español. Serie A, núm. 7 «La Radiación Cósmica en Madrid y en Valencia». Valencia 1937.



Arriba: Vista desde el Observatorio del Retiro hacia el este, en enero de 1926. En primer término, a la izquierda, la antigua estación de ferrocarril del Niño Jesús.  
 Abajo: La misma imagen, en noviembre de 1992. A la izquierda las torrecillas de la iglesia del Niño Jesús. A la derecha el edificio Torre del Retiro, construido en los terrenos de la antigua estación de ferrocarril.



Arriba: *El edificio del Observatorio en 1915, con la torre metálica para anemómetros.*  
Abajo: *El mismo edificio de 1915 en la actualidad, con la torre de anemómetros en servicio. En primer término los pluviómetros y la garita protección de termómetros.*

suelo y a unos cinco metros por encima de la copa de los árboles, según indicaba Duperier cuando publicó este estudio<sup>14</sup>. Decía entonces, sobre el Observatorio, que «estaba rodeado de árboles y enclavado, en el Retiro, próximo a las tapias del parque». La posición del Observatorio con relación a la ciudad la da en un pequeño plano en el que por la parte oriental del parque y del Observatorio no existían prácticamente edificaciones, cosa que ha variado mucho en la actualidad. Por último, manifestaba que había sido su propósito proseguir el estudio sin interrupción pero «la guerra fratricida que asola nuestro pueblo nos obligó a suspenderlo en los primeros días de noviembre en que la defensa de la ciudad exigió el emplazamiento de unas baterías junto al Observatorio.»

Vidal, que realizaba esas medidas con Duperier, las continuó años después (octubre 1942 a junio 1944) en Barcelona. Publicó los resultados haciendo análoga descripción de las instalaciones y entorno de las medidas en Madrid, pero sin hacer referencia a los motivos que obligaron a terminar éstas<sup>15</sup>.

## Desde los años cuarenta

Al suspenderse las actividades en el Observatorio del Retiro, en 1936, la Dirección del Servicio y la Oficina Central se trasladaron a Valencia y las observaciones de Madrid pasaron al edificio de la Marina, en el Paseo del Prado y Montalbán, donde quedó una delegación del Servicio Meteorológico.

Terminada la guerra en 1939 se recupera lo posible de los instrumentos y en mayo se reanudan las actividades, al principio de una forma precaria pues a las propias consecuencias de la guerra, con pérdidas de valioso personal, por emigración o «depuración», se unen las dificultades en suministros de instrumentos, equipos y repuestos por causa de la segunda guerra mundial.

A todo esto el programa regular de observaciones había pasado, desde 1923, a comprender las de 1, 7, 13 y 18 horas, lo que se ha mantenido hasta nuestros días como horario para las observaciones climatológicas, pero entonces eran también «horas sinópticas» con transmisión de «radiogramas» para componer los colectivos de partes internacionales. La ampliación de los horarios de observación se completó, desde 1942, con las observaciones nocturnas de forma que las horas fueron 1, 4, 7, 10, 13, 16, 18 y 22, pero este programa más intenso en el Retiro sólo duró hasta que en el año 1945 las observaciones sinópticas de Madrid pasaron al Aeropuerto de Barajas y después en 1951, lo hacían los servicios de predicción, quedando el Retiro sólo a cargo del programa climatológico. Mientras tanto en 1946 se habían implantado las horas de observación sinópticas fijas principales 00,06, 12 y 18 TMG y las intermedias 03, 09, 15 y 21 TMG.

Las observaciones aerológicas, desde principios de los años cuarenta, ya se realizaban en el Aeropuerto de Barajas por medio de aviones con meteorógrafo, iniciándose allí mismo los radiosondeos en 1945 y desde el año 1956 en el recinto de la nueva Estación de Radiosondeos próxima al pueblo de Barajas.

---

<sup>14</sup> Servicio Meteorológico Español. Serie A, núm. 6 «La conductibilidad del aire en Madrid». Valencia 1937.

<sup>15</sup> Otros estudios con los datos del Observatorio del Retiro, especialmente los climatológicos, se han efectuado por diversas personas, como Antonia Roldán en Boletín Mensual climatológico, febrero 1964, sobre las precipitaciones; Sáez Revilla, 1977 (no publicado) sobre homogeneización de series de temperatura, sin contar los numerosos de Lorente, publicados la mayoría en el Calendario Meteorológico.

A partir del año 1962 se trasladan al nuevo edificio de la Ciudad Universitaria la mayor parte de las Secciones de la Oficina Central, quedando en el Retiro solamente las de Instrumentos y de Observación.

En la actualidad los edificios del Observatorio del Retiro están ocupados por el Centro Meteorológico Zonal de Madrid y el Laboratorio de calibración. La Torre primitiva sigue en pie, sometida ahora a un proyecto de reformas que tal vez vuelvan a darle su aspecto original de castillo con almenas y ventanas ojivales, como hace cien años.

## **Las observaciones hoy**

Desde entonces, si las observaciones «convencionales» no han experimentado grandes cambios, porque en esencia se siguen midiendo los valores de los elementos como hace un siglo, por el contrario, el concepto de observación para el conjunto de la actividad meteorológica ha sufrido una revolución total. Ya no es válida la idea de un Observatorio en el que se realizan la mayor cantidad de observaciones muy completas. Los progresos en la tecnología de la observación, de las telecomunicaciones y del tratamiento informático de datos, han transformado de un modo total el funcionamiento de los servicios meteorológicos. Una red de unas 250 estaciones automáticas, una más de 15 radares y otra de 14 detectores de descargas eléctricas cubren todo el país, y componen con los Observatorios y Estaciones meteorológicas el sistema de observación del Instituto, pues las observaciones directas desde el suelo aún son insustituibles, a pesar de los satélites y el radar.

El Observatorio del Retiro hoy es una estación climatológica principal, con una estación automática, independientemente de que por albergar la dirección del Centro Meteorológico Zonal de Madrid, tenga los medios para comunicar y concentrar los datos de las estaciones automáticas de las Comunidades de Madrid y de Castilla-La Mancha, así como otros medios de enlace con las demás estaciones y oficinas de ambas Comunidades.

Lo que empezó siendo el Instituto Central Meteorológico a cargo de tres personas con la misión principal de preparar y difundir predicciones meteorológicas, es hoy el Instituto Nacional de Meteorología, con una plantilla de casi mil quinientas personas. Los métodos de medir, transmitir y procesar datos son complejísimos, el banco de datos climatológicos constituye un verdadero patrimonio, la predicción se realiza por medio de un Centro Nacional de Predicción y varios Grupos de Predicción y Vigilancia regionales, y la investigación se extiende a los más diversos campos de la Meteorología. Pero la serie de cien años de observación en el Observatorio del Retiro es un hito notable, parte del patrimonio formado por todos los que han pasado y los que ahora desarrollan su actividad en la Meteorología.

## LA CORDILLERA BÉTICA. ASPECTOS METEOROLÓGICOS

La cordillera Bética es un amplio arco orográfico que se extiende entre la cuenca del río Guadalquivir y las costas del mar Mediterráneo. se prolonga desde el Estrecho de Gibraltar hasta el Cabo de la Nao, buzando luego en el mar para aparecer en las islas Baleares. La Sierra de Alfabia en Mallorca puede ser considerada como una prolongación natural de la Cordillera Bética.

Al igual que ocurre en los Pirineos y los Alpes, la cordillera Bética es un sistema orográfico de reciente génesis geológica. La cordillera Bética no da impresión de continuidad, pues se halla aislada por altiplanicies y depresiones (valles y hoyas) con acusada falta de unidad topográfica.

La dirección dominante del eje de la Cordillera Bética es del SW al NE, al encontrar el valle del Júcar en tierras de Valencia converge con las montañas del Sistema Ibérico (S.<sup>a</sup> Martés, S.<sup>a</sup> de Mira que traen dirección de NW a SE) (fig.. 1).

Los temporales atlánticos, asociados a los frentes nubosos de las borrascas, traen vientos del W y SW a las laderas de barlovento de las sierras Béticas. Las nubes de desarrollo vertical y los intensos aguaceros tormentosos de origen mediterráneo, con vientos del E y SE, se intensifican en las laderas montañosas meridionales de esta S.<sup>a</sup> Bética.

### 1) Rasgos geográficos

Ya hemos indicado que las cordilleras Béticas rebasan el límite andaluz para extenderse por Levante e incluso a las Baleares. Dando un corte transversal de N a S., es decir desde la depresión del río Guadalquivir (Betis) hasta el litoral del Mar Mediterráneo, aparecen estructuradas tres unidades esenciales, constituidas por una doble línea de relieve separada por un surco interior longitudinal.

#### • Montañas.

La estructura orográfica de la Cordillera Bética es la siguiente:

- a) Al Norte está la Serranía *Sub-Bética* que mira hacia la cuenca del Guadalquivir, desde S.<sup>a</sup> Mágina hasta las Sierras de Cazorla, y Segura —en los límites con Sierra Morena— atravesando luego la Meseta manchega de Albacete y llegando por las sierras de Carrasqueta y de Aitana hasta el cabo de la Nao, en la provincia de Alicante.
- b) En el centro aparece una depresión, el llamado *surco Intrabético* una especie de corredor longitudinal con una serie de depresiones y de hoyas: de Málaga, de Antequera, vega de Granada, de Guadix, de Baza.
- c) Al Sur aparece la *Serranía Penibética*, casi paralela al Mediterráneo, con las zonas montañosas de Ubrique, Ronda, S.<sup>a</sup> Bermeja, S.<sup>a</sup> Almijara, las Alpujarras, S.<sup>a</sup> Contraviesa, S.<sup>a</sup> Gádor, S.<sup>a</sup> Nevada, S.<sup>a</sup> de los Filabres.

La cordillera Bética no aparece como un todo continuo, sino con el relieve compartimentado en hoyas, planicies, valles y alineaciones montañosas que le dan un aspecto «poroso» y discontinuo. Ello hace relativamente fácil la comunicación entre las

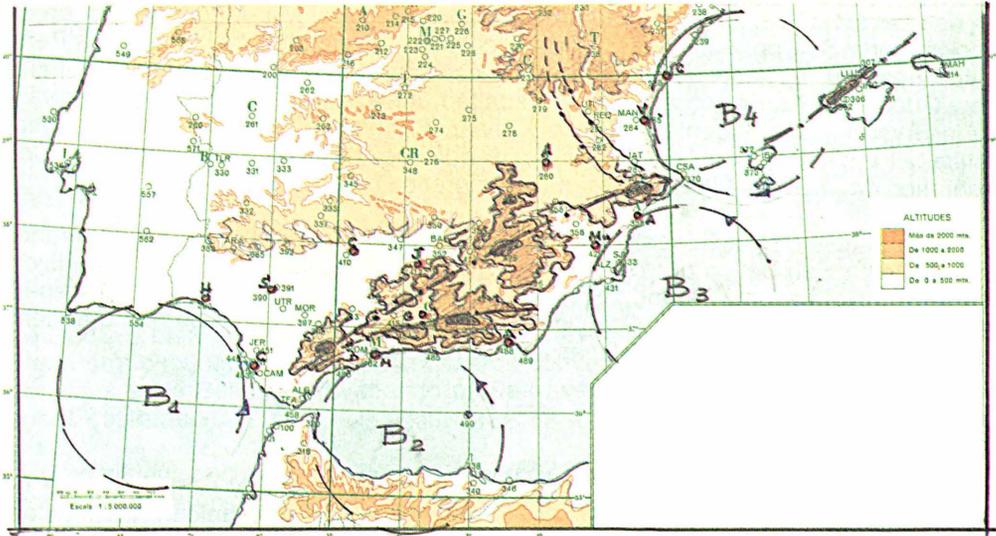


Fig. 1. Disposición de las Cordilleras Béticas, entre la cuenca del Guadalquivir y el Mar de Alborán. Se prolongan desde la zona de Gibraltar hasta el cabo de la Nao, pasando luego a manifestarse, según algunos autores, en Baleares: sierra de Tramontana en la Isla de Palma de Mallorca.

Los círculos indican posible situación de las bajas presiones (ver texto) con temporal de lluvias asociado:

- B<sub>1</sub>* - Bajas en el Golfo de Cádiz.
- B<sub>2</sub>* - Bajas en el Mar de Alborán.
- B<sub>3</sub>* - Bajas en Golfo de Alicante.
- B<sub>4</sub>* - Bajas en Golfo de Valencia.

costas del Mar de Alborán y la cuenca interior del Guadalquivir. Estos portillos y accesos naturales tienen gran importancia para orientar los flujos de viento y las masas de aire, en las bajas capas troposféricas.

Las máximas alturas de las montañas son:

- En la cordillera Penibética: S.<sup>a</sup> de Ronda (1919 m.), S.<sup>a</sup> Tejada (2.065 m.), Sierra Nevada (Pico de Mulhacén 3.478 m. y de la Veleta 3.392 m.), S.<sup>a</sup> de Gádor (2.322 m.).

- En la Sub-Bética las altitudes son menores: Grazalema (1.694 m.), S.<sup>a</sup> Mágina (2.167 m.), S.<sup>a</sup> de Cazorla (1.830 m.), S.<sup>a</sup> de Sagra (2.381 m.), S.<sup>a</sup> Aitana (1.558 m.).
- La depresión Intrabética presenta variada altitud: Hoya de Málaga (400 m.), Guadix (915 m.), Loja (524 m.), Baza (760 m.), Granada (660 m.).

• *Ríos.*

En el nudo hidrográfico de las sierras calizas de Sagra, Cazorla y Segura nacen los ríos Guadalquivir, Segura y Guadiana Menor. Hacia el Mar Mediterráneo, en dirección Norte-Sur, por valles casi perpendiculares, descienden de la cordillera Penibética ríos con acusada pendiente, largos estiajes y notables arranbladas. Citaremos: Guadiaro, Guadalhorce, Vélez, Guadalfeo, Adra, Almería, Aguas, Almanzora... El río Segura y sus afluentes (Mundo, Quipar, Sangonera...) provienen de la Sub-Bética. El Vinalopó, Corgos y Serpis bajan por uno u otro de los flancos del nudo orográfico de la S.<sup>a</sup> de Aitana, en la quilla orográfica de la provincia de Alicante.

Hacia la cuenca del Guadalquivir, en dirección Sur-Norte, afluyen ríos generados en el sistema Sub-Bético por corredores y pasillos: Guadaira, Carbones, Guadajoz, Guadalbullón, Guadiana Menor... El río Genil proviene de S.<sup>a</sup> Nevada, en la Penibética, regando la fértil huerta de Granada; el Genil es el único de estos ríos que tiene aporte nival y mantiene un caudal más importante.

## 2) Aspectos meteorológicos

La cordillera Bética está situada en un área geográfica muy singular, cerca de las zonas marítimas del Golfo de Cádiz y Alborán que se comunican a través del Estrecho de Gibraltar. El agua está cálida, con temperaturas del orden de los 14 ° a 15 ° en invierno y de los 21 ° a 23 ° en verano. Los vientos del N y NE aportan allá la influencia continental de la Meseta Peninsular y los vientos del S y SE traen a la región la influencia del aire seco y cálido con polvo del desierto africano. Todo ello da lugar a marcados contrastes térmicos entre tierra y mar, bien caracterizados en el régimen de brisas. Las *borrascas* (con sus frentes nubosos), los *núcleos de inestabilidad convectiva* (con sus tormentas) y los *vientos locales* (con sus contrastados efectos húmedos y terrales) influyen decisivamente en el tiempo y clima de la Cordillera Bética.

Según sea el rumbo dominante del flujo de vientos, a sotavento de las montañas de la Cordillera Ibérica puede reforzarse un vórtice ciclónico con mayor actividad en la nubosidad y precipitaciones.

### *Tipos de tiempo*

La configuración especial de la costa en los mares próximos (fig. 1.<sup>a</sup>) ayuda a la circulación ciclónica en las siguientes zonas:

- 1) Área del Golfo de Cádiz, cuando llegan en superficie borrascas procedentes de la zona Canarias-Madeira; también cuando quedan en altura «bolsas de aire frío» casi estacionarias. Copiosas lluvias en Sierras de Grazalema y de Ronda.
- 2) En zona del Mar de Alborán, con borrascas en superficie sobre Marruecos y Argelia, que discurren por el Norte de África en la parte superior de la cordillera

del Atlas; también a sotavento de las Sierras de la Penibética (con flujo del N y NW) o bien del Rif (con vientos del S y SE). Lluvias en sierras de Almería, Granada y Málaga.

- 3) En zona del Golfo de Alicante, para borrascas situadas al Sur de Baleares, con vientos del E y SE hacia las sierras de Segura y de la Sagra.
- 4) Por el área del Golfo de Valencia, para borrascas situadas sobre Baleares, con flujos húmedos del NE y del E hacia las sierras de Aitana y Cabo de San Antonio, con notables lluvias en el área Gandía-Pego.

Por el portillo de la cordillera Sub-Bética —que comprende las cuencas de los ríos Segura y Vinalopó— y que orlan las Sierras de Segura y de Carrasqueta, se pone en contacto el Mediterráneo con la Meseta de La Mancha. Por ese portillo bajan los vientos fríos y turbulentos del N y NW afectando el área Albacete-Villena-Alicante determinando cielos despejados. Por el mismo camino suben los vientos húmedos del E y SE, penetrando hacia la Meseta y llevando en ocasiones, temporal con nubes y lluvias, que afectan principalmente al área de Ciudad Real-Toledo-Cuenca.

La posición de las depresiones frías en altura («gotas frías») suelen generarse en los flancos de anticiclones cálidos de bloqueo con eje vertical situados sobre la Península Ibérica. También pueden aparecer borrascas en superficie por el Golfo de Cádiz o bien en la zona del Mar de Alborán y el Golfo de Alicante (fig. 2). Con una u otra circunstancia aparecen núcleos convectivos con torrenciales diluvios sobre las sierras Béticas, provocando fuertes avenidas en los ríos y ramblas de las zonas costeras.

Las situaciones anticiclónicas en superficie son muy frecuentes en la mitad meridional de la Península Ibérica (fig. 3), por debajo del paralelo 40 ° N, variando según la época del año y el carácter frío o cálido de las masas de aire; citaremos las siguientes:

- a) Prolongación del anticiclón frío europeo, con flujo débil del NE, suele presentarse en invierno y la fuerte irradiación nocturna de los suelos contribuye a enfriar las masas de aire estacionadas sobre la Península. En la zona de las cordilleras Béticas hay cielos despejados y calma, con intenso régimen de heladas y marcados contrastes térmicos entre el día y la noche.
- b) Prolongación del anticiclón de Azores, siguiendo los paralelos geográficos y abarcando la Península y llegando hasta Baleares. En verano hay fuerte calentamiento solar y se forma una baja térmica diurna en la cuenca del Guadalquivir. En la región de la Serranía Bética suele soplar viento caliente del SE —de procedencia sahariana— con polvo en suspensión y calima, especialmente en las Alpujarras y Sierra de los Filabres.

### *Flujos de viento*

En superficie, las perturbaciones ligadas a las ondulaciones del frente polar traen vientos del W y SW, bien sea subiendo por el valle del Guadalquivir (con lluvias en sierras de Ronda, Cazorla, Segura.) bien sea desplazándose por el Estrecho y Mar de Alborán (con lluvias en S.<sup>a</sup> Bermeja, Las Alpujarras, Sierra Nevada...) Hay notables estancamientos de la nubosidad asociada a los frentes (ver fig. 2.<sup>a</sup>). Las zonas costeras de Almería y Murcia quedan bajo el influjo del efecto foehn, con vientos secos y cálidos del W y NW. Con flujo del SW hay efecto foehn en zonas de Albacete y de Alicante.

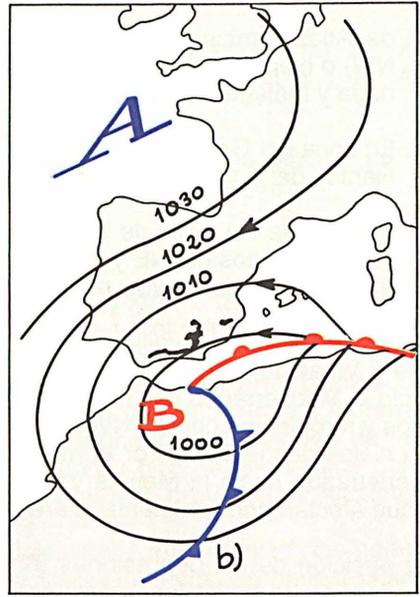
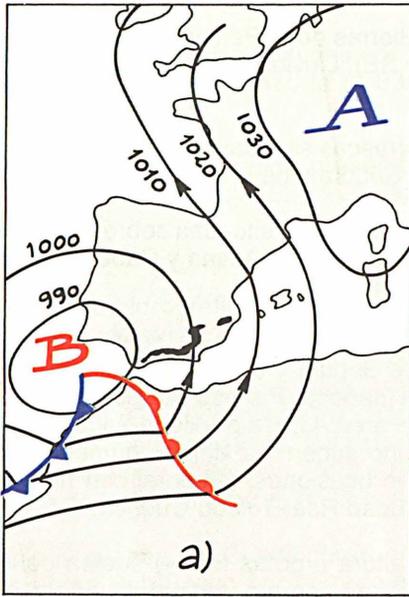


Fig. 2. Esquema sinóptico de situaciones de lluvia en las Sierras del Sistema Bético. Mapas de superficie a 12<sup>h</sup>z.

- a) Baja en el Golfo de Cádiz. Flujo del S y SW con lluvias en Guadalquivir y S.<sup>a</sup> Bética. Esquema en ese: S.  
 b) Baja en el Mar de Alborán. Flujo del SE y E con lluvias en S.<sup>a</sup> Bética y nudo de S.<sup>a</sup> Aitana. Esquema en zeta Z.

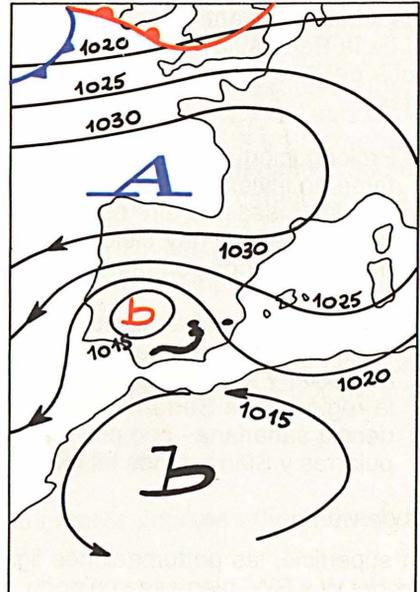
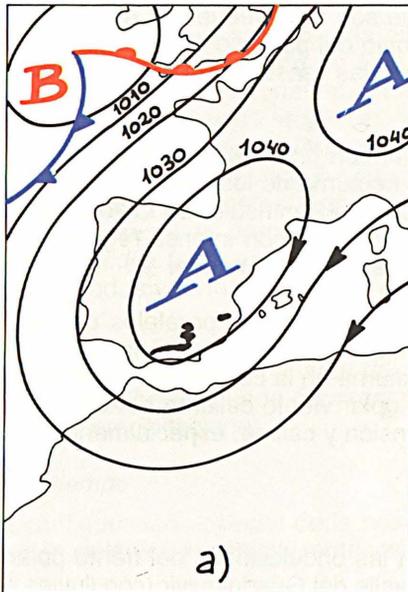


Fig. 3. Esquema sinóptico de situaciones anticiclónicas estables sobre las regiones. Mapas de superficie de 12<sup>h</sup>z.

- a) Anticiclón frío de Centroeuropa con eje orientado de NE-SW afectando a la Sierra. Regiones de heladas invernales en cumbres y valles.  
 b) Anticiclón cálido de Azores con su eje orientado de W-E. Baja térmica en Guadalquivir, ambiente con alocaídas temperaturas estivales y calimas en Alpujarras y Hoya Intrabética.

En el surco Intrabético disminuyen notablemente las precipitaciones por estar protegido de los vientos del W y NW por las Subéticas y de aquéllos del E y SE por la Penibética. Sólo por los pasillos de los ríos llegan las nubes con alguna efectividad.

A lo largo del año y de los años hay mucha mayor frecuencia de flujos de viento cálido y seco del S y del SE (procedentes de África) que del W y SW (procedencia atlántica y origen subtropical). Los vientos del E y SE (procedencia mediterránea) son los que dan las lluvias más intensas en la ladera de barlovento de las Béticas. El triángulo de las *tres Aes*: Albacete-Almería-Alicante es una de las regiones más secas de España, por hallarse protegido por las montañas de los vientos húmedos atlánticos del W y SW y abierto a los vientos cálidos y secos del S.

Se favorece el encauzamiento de masas de aire cuando éstas llevan una trayectoria zonal (en el sentido de los paralelos) y se entorpece cuando llevan movimiento según los meridianos. Para flujos del W y SW en superficie, la cordillera Bética actúa como una quilla orográfica estática que desvía la circulación por arriba hacia la cuenca del Guadalquivir y La Mancha; también, por abajo, hacia el Estrecho de Gibraltar y Mar de Alborán. Para «gotas frías» en altura, como sus movimientos son más imprecisos e irregulares y se sitúan sobre la vertical, no hay trayectorias definidas sino núcleos convectivos aislados, reforzando los movimientos ascensionales sobre determinadas zonas: «nidos de tormentas».

Las situaciones ciclónicas y las de gota fría se suelen extinguir rápidamente duran de 2 a 3 días, pues pertenecen a ramales u ondulaciones del chorro polar por debajo del paralelo 40 ° N. Por el contrario, los anticiclones subtropicales tienen gran persistencia, durando 15 o más días, especialmente en primavera y verano.

Resumimos a continuación la influencia de los diversos flujos de aire:

*Vientos del N y NW.*—Son fríos y racheados en la zona septentrional: S.<sup>a</sup> de Alcoy y S.<sup>a</sup> de Segura, con marcada turbulencia en invierno. Afluyen al Mediterráneo por las cuencas del Turia, Júcar, Vinalopó y Segura, con fuertes rachas y ambiente desapacible. A la Sub-Bética llegan con efecto foehn, tras cruzar los Montes de Toledo, La Mancha y S.<sup>a</sup> Morena; saliendo luego al Mediterráneo por los portillos del Guadalhorce y del Guadiaro. En Málaga los vientos «terrales» del Norte son muy calientes y resecos en verano, con máxima temperatura de 41 ° y humedad relativa del 30%, creando agobio y estrés.

*Vientos del W y SW.*—Son templados y húmedos de origen atlántico y dan notables lluvias en las laderas occidentales de las Cordilleras Béticas, con máximos pluviométricos en Grazalema, Ronda, S.<sup>a</sup> Nevada, Cazorla..., contribuyendo con sus lluvias a reforzar las fuentes de los ríos que nacen en el nudo orográfico Cazorla-Segura: Guadalquivir, Mundo y Segura; también otros, tales como el Genil (lluvia y nieve) que nace en S.<sup>a</sup> Nevada y Guadalhorce en S.<sup>a</sup> de Ronda. Hay acusado efecto foehn en la vertiente oriental: Elche de la Sierra, Hellín, Yecla, Albacete...

*Vientos del S y SE.*—Los vientos del Sur son cálidos y secos y provienen del desierto del Sahara, trayendo polvo en suspensión y tiempo caliginosos en verano, especialmente en la media ladera de las montañas meridionales: S.<sup>a</sup> Bermeja, Alpujarras, S.<sup>a</sup> de Crevillente, S.<sup>a</sup> de Espuña.

Los vientos del SE traen masas de aire húmedo del Mediterráneo (tipo «lebeche» y «xaloc») dando lluvias en la Sierra Penibética y el arco comprendido entre Almería y Murcia en la zona costera. Hay notable efecto foehn con pocas lluvias en la franja IntraBética: Antequera, Guadix, Baza.

*Vientos del E y NE.*—Son templados y muy húmedos, con intensas precipitaciones en primavera y otoño, especialmente en la ladera oriental de las sierras de Alcoy y de Aitana y en la zona costera levantina de Pego, Gandía, Denia, Cabo de San Antonio; mientras aparece un marcado efecto foehn en las costas de Benidorm, Altea, Moraira... y en comarcas interiores de la Meseta: Almansa, Villena, Chinchilla...

Vemos, pues, como en el intervalo geográfico de unos 6° de latitud, la cordillera Bética presentan zonas climáticas muy contrastadas y bien definidas. Las brisas de montaña y valle son importantes en la época estival, funcionando como auténticos relojes de viento. En ocasiones, las brisas húmedas, al chocar contra las montañas del litoral, dan lugar a ascensos forzados del aire con la aparición de potentes nubes de desarrollo vertical, intensas tormentas locales y aguaceros.

En invierno y primavera, suelen formarse nieblas en el surco intra-Bético: Hoyas de Guadix, Baza, Antequera.

### 3) Caracteres climatológicos

Trataremos ahora brevemente algunos caracteres climatológicos relacionados con la cordillera Bética:

#### *Precipitación.*

La zona montañosa presente precipitaciones por encima de los 450 mm., con máximos del orden de 1.000 a 1.500 mm. e incluso más. En las hoyas de Baza y Antequera la cantidad de precipitación oscila entre 450 y 550 mm. En la cuenca del Segura y en comarcas de Alicante-Almería (del área costera) las lluvias son muy escasas de 200 a 350 mm. al año.

Los núcleos con mayor precipitación están en

- S.<sup>a</sup> de Ronda y Grazalema de 1.500 a 2.200 mm.
- S.<sup>a</sup> Nevada y S.<sup>a</sup> de Filabres de 800 a 1.300 mm.
- S.<sup>a</sup> de Cazorla y S.<sup>a</sup> de Segura de 750 mm. a 1.000 mm.
- S.<sup>a</sup> de Aitana y Alcoy de 550 mm. a 900 mm.

El factor orografía es fundamental en el regimen de precipitaciones. Por ejemplo la relación entre Almería (lluvia de unos 220 mm.) y la Sierra de Grazalema (2.200 mm.) es de 1/10. Ello da idea de los notables contrastes. Los valores máximos en 24 horas son del orden de 200 a 300 mm., e incluso más; lo que supone auténticos diluvios.

Las barreras montañosas actúan de freno frente a los flujos del W y SW asociados a los temporales de lluvia del Atlántico, que suelen durar de uno a tres días. La zona oriental es más proclive a los aguaceros asociados a las tormentas del mediterráneo, con vientos del E y SE, presentando corta duración (entre 20 y 80 minutos) pero notable intensidad.

Al surco IntraBético llegan con mayor dificultad las nubes, que aprovechan los cursos de los ríos afluentes del Guadalquivir o bien de los que desaguan en el Mar de Alborán.

A lo largo del año y de los años es mucho mayor la frecuencia de los vientos cálidos y secos de componente Sur que la de los húmedos y templados del Oeste o del Este.

Los días de lluvia a lo largo del año son poco acusados:

- De 60 a 70 en la montaña.
- De 40 a 50 en el surco IntraBético.
- De 30 a 40 en la cuenca baja del Segura y Alpujarras.

### *Temperatura.*

La región es muy templada (incluso en las zonas montañosas) con valores medios anuales del orden de los 15 ° a 16 ° en observatorios situados por encima de los 800 metros. Como es natural existe una gran diferencia entre las temperaturas registradas en la umbría y en la solana, con acusada oscilación térmica diaria y anual.

El verano es largo y seco, de unos cinco meses (15 de mayo a 15 de octubre), ello se traduce en temperaturas máximas altas. Los valores medios de las máximas son del orden de 20 ° a 22 °, para observatorios entre 600 y 800 metros de altitud. La media de las temperaturas mínima varía de 10 ° a 12 ° para esos mismos observatorios. El mes más cálido resulta ser julio en montañas del interior y agosto en las montañas costeras. El mes más frío es enero.

Las heladas son numerosas: 50 a 60 días en los observatorios del interior; tanto en el surco intrabético como en las montañas laterales, acusando un notable efecto de continentalidad. Hay una media de 15 a 20 días de nieve en las zonas altas de Ca-zorla y S.<sup>a</sup> Nevada, que se mantiene en el suelo en períodos de dos a tres meses.

Puede haber intensas heladas, con valores de -8 ° a -12 ° en observatorios por encima de los 700 metros; pues existe un gran número de días con cielo despejado que favorecen la irradiación nocturna durante el período invernal. Las laderas de las montañas Subéticas que miran al Guadalquivir son más continentales y frías (umbría y aire seco) que aquéllas de la Penibética que miran al mar de Alborán (solana y aire más húmedo y templado).

### *Nubosidad e insolación.*

Se presenta un gran número de días despejados entre 110 y 125; mientras que los cubiertos varían de 45 a 60. Ello trae consigo una gran cantidad de horas de sol despejado al año, con valores promedios entre 2.700 y 2.850 horas. El número medio de días de niebla varía entre 11 y 18.

### *Viento.*

Los vientos perpendiculares a la cordillera Bética tienen carácter terral: Los flujos del Norte suelen ser fríos en invierno y cálidos y secos en verano, provienen de la Meseta manchega, llegando al Mediterráneo con acusado efecto foehn. Los vientos del Sur son caliente y secos en todo tiempo, puesto que su región manantial son los desiertos africanos, con pequeño recorrido sobre las aguas del Mar de Alborán. Los flujos del W y SW son húmedos de origen atlántico y los del E y SE cálidos y muy húmedos del Mediterráneo. Hay grandes períodos de calma asociados al anticiclón europeo (invierno) y al de Azores (primavera y verano).

En los cuadros II y III se dan los valores medios mensuales de Precipitación (en mm.) y temperatura media (°C) para varios observatorios de la Cordillera Bética.

#### 4) Resumen

La cordillera Bética es un ejemplo de zona montañosa con peculiaridades muy singulares: temperaturas suaves y lluvias moderadas. El verano es muy largo y seco, sin apenas nubosidad.

En ella confluyen y se conjugan la influencia de las masas de aire del Atlántico (en la SubBética) y las del Mediterráneo (en la Penibética). La Cordillera Bética separa la cuenca del Guadalquivir (con lluvias del orden de 600 mm.) de la árida región del SE y cuenca del Segura con precipitaciones inferiores a los 300 mm.).

Las nieves de S.<sup>a</sup> Nevada, que caen entre diciembre y marzo, se funden en mayo-junio reforzando especialmente el caudal del río Genil.

En verano, debido a la llegada de aire africano con flujo del Sur, pueden registrarse temperaturas máximas inusualmente altas, con valores de 32 ° a 36 ° en altitudes de 800 a 1.000 metros, especialmente en las Alpujarras y estribaciones de S.<sup>a</sup> Nevada, con cielo enturbiado por calima. Si luego llega aire húmedo con nubes, lava el ambiente y la precipitación arrastra barro rojo: «*lluvias de sangre*».

La vegetación presenta varias especies de pino (negral, carrasco y silvestre); también el abeto pinsapo, en algunas laderas de umbria, En las solanas hay castaños, nogales, alcornoques, algarrobos...

El ganado cabrío y porcino tiene adecuada explotación en regimen de montanera por zonas de las sierras de Granada, Almería y Murcia, aprovechando el matorral y el ralo pasto de montaña.

Las condiciones de altitud, orientación y continentalidad influyen notablemente sobre los flujos de aire que llegan a las sierras Béticas dando singulares aspectos al clima de la Andalucía Oriental, como ya hemos indicado anteriormente.

Con estos comentarios damos por terminado este ensayo meteorológico sobre la Cordillera Bética.

Lorenzo García de Pedraza (Meteorólogo)  
Carlos García Vega (Geógrafo)

**Cuadros climáticos:** Expresamos a continuación los valores medios de algunos parámetros climáticos dentro del período común 1956-1985 para observatorios situados, en su mayoría, por encima de los 400 m de altitud

**CUADRO I**

Observatorio	P	D	T	T <sub>M</sub>	T <sub>m</sub>
<b>Granada</b>					
Armillá (664 m) .....	412	78	15°6	21°8	8°4
Guadix (915 m) .....	370	62	14°6	21°3	7°3
Lanjarón (720 m) .....	536	63	15°2	20°3	9°7
Órgiva (1.842 m) .....	640	58	14°9	19°7	8°2
Loja (487 m) .....	523	68	16°7	22°1	11°2
<b>Jaen</b>					
Cazorla (886 m) .....	778	76	15°6	21°2	10°3
Úbeda (748 m) .....	586	82	16°1	21°1	10°8
Beas del Segura (570 m) ..	812	78	17°6	22°8	12°4
Jaen (578 m) .....	601	70	17°0	22°0	12°1
<b>Cádiz</b>					
Grazalema (823 m) .....	2.221	82	16°6	20°3	12°8
Ubrique (367 m) .....	1.209	76	16°5	23°4	10°1
<b>Málaga</b>					
Caucín (626 m) .....	1.214	66	14°3	17°1	11°6
Antequera (477 m) .....	581	59	15°4	21°6	9°2
S. <sup>a</sup> Bermeja (491 m) .....	1.068	49	18°	22°4	13°5
Guadalhorce (400 m) .....	582	67	17°2	22°1	12°2
<b>Almería</b>					
Canjajar (605 m) .....	362	35	17°7	23°9	11°6
Cercillo (1.780 m) .....	708	49	10°3	14°3	6°4
Laujar (921 m) .....	539	50	14°4	18°4	10°4
Castala (740 m) .....	439	38	16°2	20°1	12°4
Monterrey (1.222 m) .....	605	46	13°2	17°7	8°6
<b>Albacete</b>					
Lietor (641 m) .....	380	38	17°4	21°2	13°7
Molinicos (823 m) .....	443	57	14°6	20°8	8°6
Nerpio (1.082 m) .....	485	51	13°5	20°5	6°5
Riopar (1.000 m) .....	685	74	12°5	16°5	8°5
<b>Alicante</b>					
Alcolecha (739 m) .....	662	36	13°8	17°5	10°1
Alcoy (562 m) .....	489	52	14°8	20°0	9°6
Callosa en Sarriá (400 m) ..	552	44	17°1	20°5	13°7
Torremanzanas (980 m) ...	653	38	13°2	18°5	7°9

Signos convencionales:

P = Precipitación media.

D = Días de precipitación.

T = Temperatura media anual.

T<sub>M</sub> = Temperatura media de máximas.

T<sub>m</sub> = Temperatura media de mínimas.

**PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES (en mm)**  
**CUADRO II**

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Año
Cazorla (886 m) .....	103	93	95	65	68	31	5	6	40	83	85	100	774
Ubrique (337 m) .....	186	181	176	94	73	25	2	5	41	107	147	172	1.203
Grazalema (823 m) .....	349	326	334	179	118	46	4	7	52	153	250	405	2.223
Gaucín (626 m) .....	163	172	146	83	70	21	1	3	34	121	207	194	1.215
Riopar (1.000 m) .....	71	72	73	78	49	33	7	17	43	70	74	99	686
Torremanzanas (980 m) .....	29	106	62	58	97	15	7	18	63	67	69	61	652

**TEMPERATURA MEDIA (°C)**  
**CUADRO III**

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Año
Cazorla .....	5° 9	8° 4	11° 6	14° 0	17° 0	22° 3	26° 8	26° 3	22° 3	15° 8	11°	6° 0	15° 7
Ubrique .....	10° 4	10° 3	13° 0	14° 5	17° 6	20° 9	24° 0	24° 2	21° 6	18°	13° 8	10° 6	16° 5
Grazalema .....	9° 6	9° 9	12° 4	14° 2	17° 4	21° 8	26° 4	26° 2	21° 7	17° 3	12° 5	8° 3	16° 6
Gaucín .....	8° 3	8° 1	9° 3	12° 2	16° 1	19° 0	23° 0	23° 5	19° 1	15° 1	11° 0	7° 3	14° 3
Riopar .....	4° 0	5° 3	7° 8	10° 8	15° 0	28° 8	22° 3	22° 2	18° 4	13° 0	8° 0	4° 7	12° 5
Torremanzanas .....	5° 5	6° 8	9° 4	12°	14° 3	20° 4	22° 2	20° 7	16° 6	13° 2	10° 8	6° 8	13° 2

## Bibliografía

- CAPEL MOLINA, J. J. *Climatología de Almería*. Cuadernos monográficos de la Diputación de Almería, 1990.
- CASTILLO REQUENA, J. M. *Precipitación y tipos de tiempo en las Béticas (Andalucía Oriental)* INM-A-56, 1985.
- DUE ROJO, A. *Periodicidad climatológica en Granada*. Revista de Geofísica, n.º 40, 1951.
- ELIAS CASTILLO, F. y RUIZ BELTRAN, L. *Agroclimatología de España*. Fichas de datos medios. Cuaderno INIA, n.º 7, Madrid 1977.
- FONT TULLOT, I. *Climatología de España y Portugal*. INM, Madrid 1983.
- GARCIA DE PEDRAZA, L. *Notas sobre la Meteorología del Mar de Alborán*. XIV Jornadas Científicas de AME. Almería 1985.
- GARCIA DE PEDRAZA, L., y GARCIA VEGA, C. *Dos máximos pluviométricos de la Península Ibérica. Sierra de Aitana (Alicante) y Sierra de Grazalema (Cádiz)*. Calendario del INM, 1988.
- GARCIA DE PEDRAZA, L. y GARCIA VEGA, C. *Características de los vientos en la zona del Estrecho de Gibraltar*. Calendario Meteorológico del INM, 1990.
- GUARNIDO OLMEDO, V. *Estudio Geográfico de la Depresión de Antequera*. Universidad de Granada, 1977.
- NEUMAN, H. *El clima del Sudeste de España*. Revista de Estudios Geográficos, Madrid 1960.

# LA PRECIPITACION EN LA ESPAÑA PENINSULAR (EP)

D. Fernando Huerta López (Meteorólogo)

Precipitación es el hidrometeoro constituido por un conjunto de partículas acuosas, líquidas o sólidas, cristalizadas o amorfas, que caen de una nube o de un conjunto de nubes y alcanzan el suelo. El término se suele utilizar indistintamente con el de «lluvia» sobreentendiendo que, en todo caso, al final se trata de agua en estado líquido.

El agua es el compuesto químico más abundante en la naturaleza y es el factor esencial para el desarrollo y el mantenimiento de la vida en todas sus formas, pero no se suele mencionar que tiene unas propiedades físicas y químicas enteramente excepcionales. Basta recordar los valores de su calor específico, calor latente de fusión y de evaporación, el que su máxima densidad sea a los 4 °C y sus propiedades eléctricas.

El agua potable se está convirtiendo en un bien que escasea, es un factor de gran importancia socio económica y está creando una preocupación a escala mundial hasta el extremo que está jugando un papel muy importante en numerosas reuniones internacionales: el Programa Mundial del clima (Ginebra, 1990), la Conferencia Internacional sobre el agua y el medio ambiente (Dublín, 1992) la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el agua de Mar de Plata (Buenos Aires, 1977), y varios programas de la OMM como: El PMC-Agua (que trata de todos los aspectos del agua en la naturaleza), el Experimento Mundial sobre la energía y el ciclo del agua, el GEWEX..., etc.

De una manera esquemática el problema de la precipitación en España podría consistir en contestar a las preguntas:

1. ¿Porqué llueve?
2. ¿Cuánto llueve?
3. ¿Cómo llueve?
4. ¿Para qué sirve la lluvia?

Explicar *porqué llueve* es muy difícil. En el año 1942, D. Francisco Morán decía en clase. «En el estado actual de la Meteorología no se puede decir porqué llueve y cuando está lloviendo, porqué abocana». Aunque se han hecho muchos progresos y se emplean sistemas de observación cada vez más sofisticados, no hay explicaciones sencillas y generales. Se puede hablar de la lluvia artificial, que empezó de una manera muy prometedora en 1948 con una experiencia de laboratorio muy espectacular, pero las experiencias que se hicieron posteriormente en casi todos los países del mundo no han tenido resultados concluyentes y generalizables. En los años 1978/82, después de una selección muy laboriosa a escala mundial, se realizaron en la cuenca del Duero las observaciones del Proyecto de Intensificación de la Precipitación (PIP) coordinado muy meticulosamente por L. Aldaz, con la participación de investigadores e instituciones del máximo prestigio internacional y usando los mejores sistemas de observación. No se obtuvieron los resultados esperados y se interrumpió el proyecto. Se siguen haciendo investigaciones sobre la física de las nubes, la precipitación, etc., con Proyectos internacionales y observaciones intensivas en zonas de escalas muy distintas como en los proyectos ALPEX; MONEX; FRONTS, MATREP, SPECTRUM, TOGA.

Mejor se contesta a ¿cuánto llueve en España? La lluvia se mide en los pluviómetros y se registra en los pluviógrafos. La unidad es el mm. o el l/m<sup>2</sup>. Aquí se propone el mm./día para los valores mensuales y anuales. La precipitación tiene unas características singulares entre las variables meteorológicas:

1. Se refiere a la que se registra en un período cronológico: una hora, 3 horas, un día, un mes, etc. 2. Persiste en el suelo, se filtra o se escurre formando arroyos, ríos, lagos, embalses, acuíferos, etc. 3. Constantemente se evapora y pasa a la atmósfera para condensarse, formar nubes y caer como precipitación cerrando el ciclo del agua. 4. Por ello, es muy útil considerar las precipitaciones acumuladas 3, 6, 9, 12, etc., meses.

Así los estudios de la precipitación en un lugar se hacen a partir de datos a intervalos fijos, horas, días..., etc. obteniéndose las series cronológicas de cada Observatorio.

Para representar la distribución geográfica de la lluvia se transcriben los datos de los observatorios de la red pluviométrica sobre un mapa y se dibujan las isoyetas o línea lugar geométrico de los puntos con igual valor de la lluvia. Desde el año 1947 en el INM se valoran los mapas de las isoyetas mensuales de la España Peninsular (EP) y se publican los resultados en el Calendario del año siguiente dando los valores de las precipitaciones por meses y en el año, en las cuencas y vertientes hidrológicas.

Los mapas de isoyetas y los estudios de la precipitación de la Península Ibérica empezaron a fines del siglo XIX con Hellmann en 1879 y después se han hecho numerosos estudios por autores españoles y extranjeros. Entre los autores españoles cabe destacar el meteorólogo D. José María Lorente y el ingeniero de Caminos D. Pedro M. González Quijano con numerosas publicaciones y una dedicación especial a la lluvia en España. Entre los extranjeros se destacan el Prof. H. Lautensach que dedicó más de 30 años al estudio de la climatología de España y el Prof. J. Mounier que estudió la Vertiente Atlántica entre 1961 y 1974.

En el mapa pluviométrico del período 1931-60, publicado por el SMN, la distribución de la isoyeta<sup>1</sup> y los distintos núcleos de precipitación máxima o mínima presentan un aspecto complejo, pero salta a la vista su analogía con una representación simplificada de un mapa orográfico, los máximos orográficos se corresponden con los máximos de precipitación y los mínimos de precipitación se encuentran en las depresiones de las cuencas de los ríos y en las llanuras litorales.

De acuerdo con la distribución de las isoyetas se divide España entre tres zonas:

A. *España húmeda* que es la incluida dentro de la isoyeta de 800 mm. tiene un área de 118.620 km<sup>2</sup> (el 24% de la EP), comprende todos los macizos montañosos, registra 1.462 X 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> de precipitación (el 43% del total de la EP).

B. La *España seca* que es la zona incluida dentro de la isoyeta de 400 mm., tiene un área de 72.840 km<sup>2</sup> (el 15% de la EP), tiene las llanuras del Sureste, la Mancha y porciones de las cuencas del Duero y del Ebro, registra 239 X 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> de precipitación (el 7% del total de la EP).

C. La *España de transición* es la zona comprendida entre las isoyetas de 400 y 800 mm., tiene un área de 300.060 km<sup>2</sup> (el 61% de la EP) y una configuración muy irregular que resulta de suprimir en el mapa peninsular los núcleos de 800 y 400 mm., registra 1.675 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> de precipitación (el 50% del total de la EP. Véase el mapa).

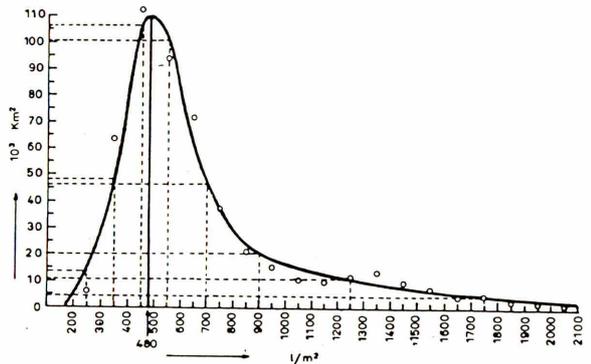
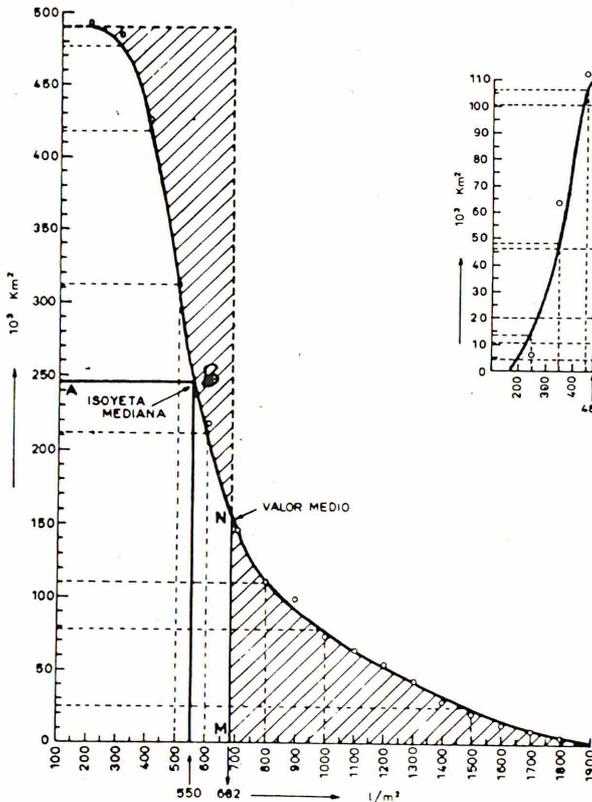
---

<sup>1</sup> Huerta, F. La lluvia media de la España Peninsular en el periodo 1931-60. INM. A 95. Madrid 1984.

La precipitación media en la EP es de 887 mm. (1,88 mm./día).  
 La mediana de la precipitación es de 550 mm. (1,51 mm.).  
 La moda (valor más probable de la precipitación) es de 480 mm. a 1,31.

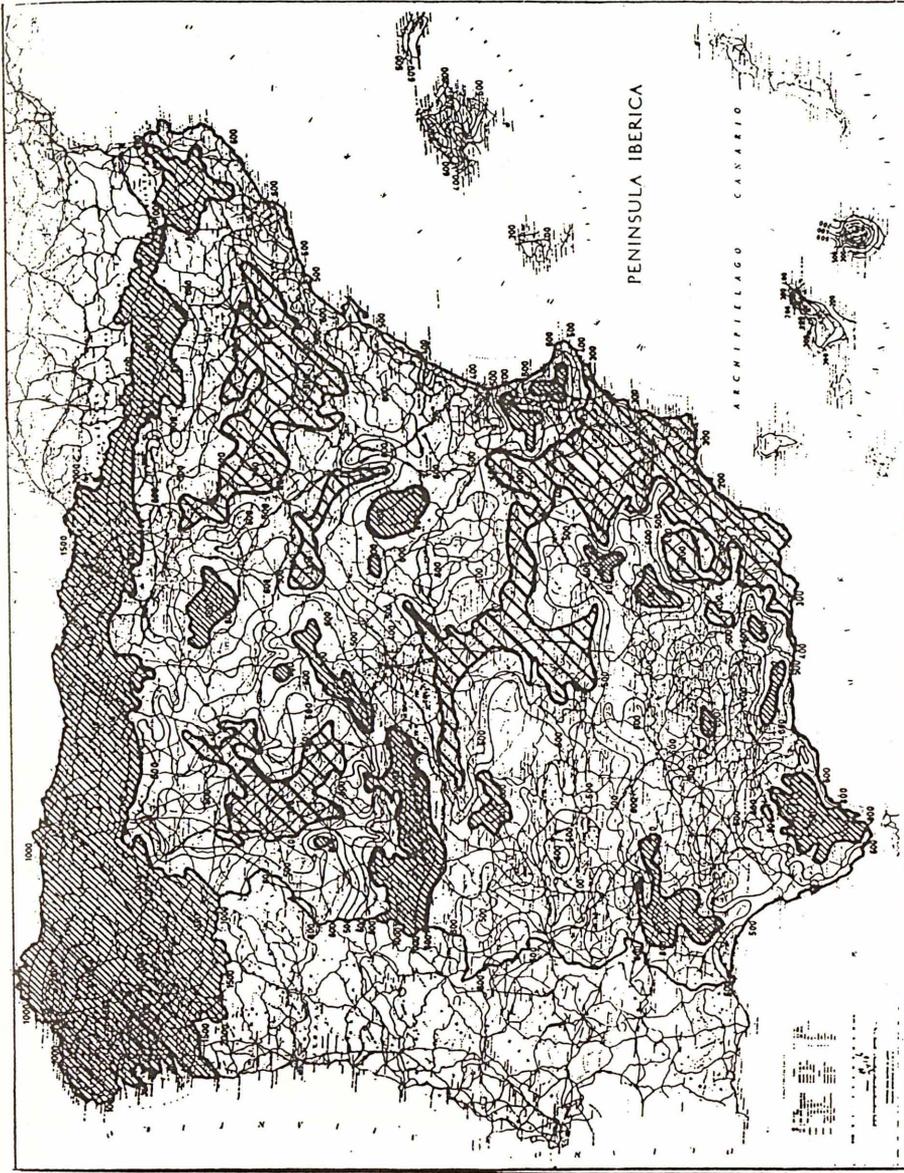
El valor medio de 687 mm. es verdaderamente grande y comparable con los de otros países europeos (Inglaterra, Francia...) que tienen una climatología más favorable por la distribución a lo largo del año, la topografía menos complicada y su situación geográfica. Dicho valor medio no es representativo por resultar de valores muy diferentes, llueve mucho en las montañas donde su aprovechamiento es más limitado.

Resulta evidente que el número que mejor representa el comportamiento de la EP en su aspecto más general es el de 480 mm. (1,31 mm./día) pues indica la precipitación a que corresponde mayor área, es decir la moda.



*Obtención de la media y la mediana  
 Curva «valor de isoyeta» y «área incluida  
 en la misma». Los circulitos representan los valores de  
 González Quijano.*

*Obtención de la media y la mediana  
 Curva «valor de isoyeta» y «área incluida  
 en la misma». Los circulitos representan  
 los valores de González Quijano.*



Mapa de isoyetas de la EP (31-60) y su división en:

A.—España húmeda

B.—España seca

C.—España de transición

## La precipitación media por cuencas y vertientes

Para precisar el comportamiento de la distribución geográfica de la precipitación se estudia la precipitación media en su división natural en cuencas y vertientes y la variación a lo largo del año o régimen. En el Calendario Meteorológico del INM se publican los resultados de la valoración de los mapas de isoyetas desde 1947 hecha por la Sección de Climatología. Por otra parte, en el Atlas Climatológico de España, INM, 1983, por I. Font Tullot, se dan los mapas de isoyetas mensuales y el anual. Se usan períodos de 30 años y se consideran los períodos 1951-80 y 1961-90

Cuencas y vertientes: Porcentajes del área de la España Peninsular

N-NW	DUERO	TAJO	GUAD	GVIR	SUR	LEV	EBRO	PIR-OR
11	16	11	12	13	4	13	17	3

Las medidas mensuales no son directamente comparables porque hay meses de 28, 29, 30 y 31 días, aunque la diferencia es pequeña resulta sensible. En algunos libros de Climatología se recomienda la reducción a meses de 30 días, pero es más sencillo y significativo hallar los valores medios diarios dividiendo los valores medios correspondientes por número de días del mes (28, 29, 30 y 31) o del año (365, 25), así para el período 1951-80 son:

Lluvia media diaria de la España Peninsular

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Año
2,45	2,51	2,26	2,00	1,90	1,50	0,64	0,74	1,50	2,29	2,53	2,58	1,91

con máximo en diciembre, un máximo relativo en febrero y un mínimo en julio, el paso de julio a diciembre es más brusco que el de febrero a julio.

Tomando como abcisas los meses y como ordenadas las precipitaciones y uniendo los puntos se obtienen unas líneas quebradas que representan la evolución cronológica de las precipitaciones a lo largo del año o régimen.

El régimen de la EP se usa como medio de comparación con los de las otras cuencas o vertientes. En el cuadro se dan las precipitaciones medias, expresadas en mm./día y en mm., registradas en las cuencas y vertientes de la España Peninsular en el Período 1951-80. Se dibujan gráficas en que se superponen las quebradas de la EP y las de otras 3 vertientes o cuencas.

En las tablas siguientes se dan los valores de las precipitaciones medias, expresadas en mm. y mm/día, en las cuencas y vertientes de la EP para los períodos 1951-80 y 1961-90. Son muy parecidos y si se comparan estadísticamente se obtiene para el coeficiente de correlación  $r$  y la recta de ajuste  $y = bx + a$

$$r = 0,9750 \quad a = 2,7724 \quad b = 1,001$$

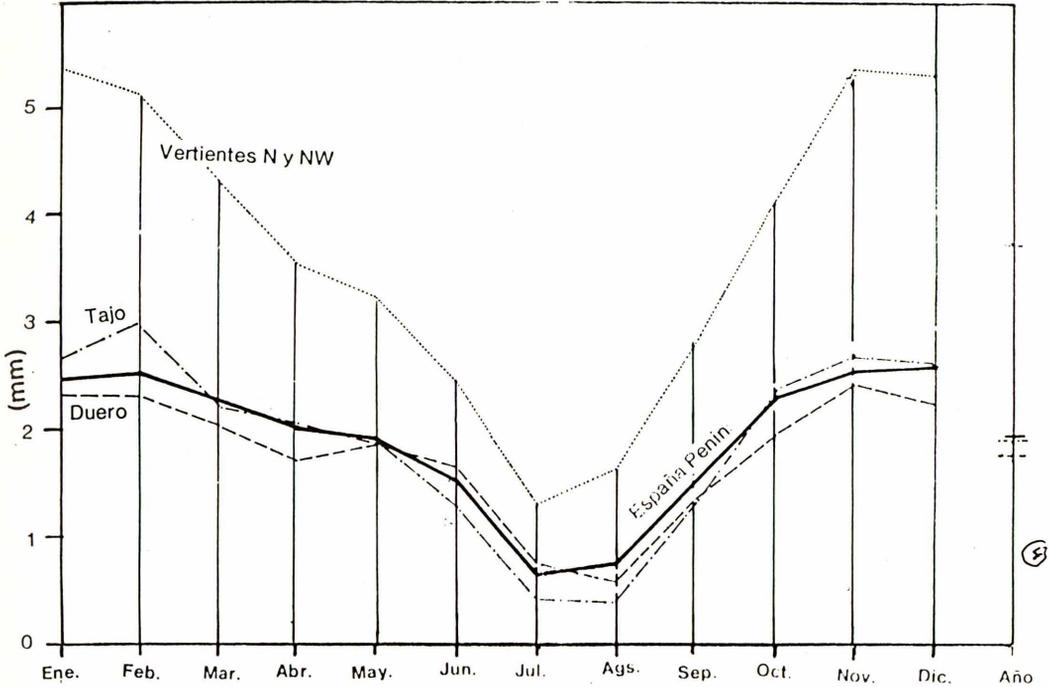
**PRECIPITACIONES MEDIAS, EXPRESADAS EN MILIMETROS Y MILIMETROS/DIA  
EN LAS CUENCAS VERTIENTES DE LA ESPAÑA PENINSULAR EN 1951-80**

Cuencas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septbre.	Octubre	Novbre.	Dicbre.	Año
Vertiente N y NW ...	5,39 167	5,13 145	4,32 134	3,53 106	3,23 100	2,43 73	1,29 40	1,61 50	2,77 83	4,10 127	5,37 161	5,32 165	3,70 1.351
Cuenca del Duero...	2,32 72	2,30 65	2,03 63	1,70 51	1,84 57	1,63 49	0,74 23	0,58 18	1,33 40	1,94 60	2,40 72	2,23 69	1,75 639
Tajo.....	2,64 82	2,97 84	2,23 69	2,03 61	1,90 59	1,27 38	0,42 13	0,39 12	1,30 39	2,35 73	2,67 80	2,61 81	1,89 691
Guadiana .....	2,26 70	2,44 69	2,13 66	1,67 50	1,39 43	1,03 31	0,23 7	0,32 10	0,97 29	1,77 55	2,03 61	2,19 68	1,64 599
Guadalquivir.....	2,71 84	3,01 85	2,71 84	2,00 60	1,48 46	0,80 24	0,13 4	0,19 6	0,87 26	2,23 69	2,60 78	3,00 93	1,86 658
Sur .....	2,35 73	2,37 67	2,23 69	1,80 54	1,16 36	0,50 15	0,10 3	0,13 4	0,67 20	2,06 64	2,40 72	2,81 87	1,54 564
Levante y SE .....	1,16 36	1,27 36	1,32 41	2,60 48	1,58 49	1,27 38	0,48 15	0,68 21	1,30 39	2,10 65	1,40 42	1,52 47	1,31 477
Ebro .....	1,65 51	1,66 47	1,71 53	1,87 56	2,16 67	2,07 62	1,03 32	1,23 38	1,97 56	1,97 61	2,00 60	1,87 58	1,75 641
Pirineo Oriental .....	1,29 40	1,42 40	2,03 63	2,07 62	2,35 73	2,37 71	1,45 45	2,10 65	2,83 85	2,81 87	1,87 56	1,77 61	2,05 748

**PRECIPITACIONES MEDIAS, EXPRESADAS EN MILIMETROS Y MILIMETROS/DIA  
EN LAS CUENCAS VERTIENTES DE LA ESPAÑA PENINSULAR EN 1961-90**

Cuencas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septbre.	Octubre	Novbre.	Dicbre.	Año
Vertiente N y NW ...	5,83 156	5,16 146	3,90 121	3,80 114	3,39 105	2,03 61	1,32 41	1,45 45	2,53 76	4,06 126	4,97 149	4,97 154	3,54 1.293
Cuenca del Duero..	2,13 66	2,23 63	1,45 45	1,93 58	1,87 58	1,37 41	0,81 25	0,52 16	1,27 38	1,81 56	2,33 70	2,00 62	1,64 598
Tajo.....	2,48 77	2,68 76	1,68 52	2,23 67	1,74 54	2,13 34	0,55 17	0,35 11	1,37 38	2,00 62	2,93 88	2,45 76	1,78 650
Guadiana .....	2,19 68	2,41 68	1,55 48	1,43 58	1,32 41	0,90 27	0,35 11	0,26 8	0,93 28	1,77 55	2,43 73	2,32 72	1,52 557
Guadalquivir.....	2,61 81	2,73 77	1,87 58	2,00 60	1,29 40	0,73 22	0,23 7	0,19 6	0,80 24	1,84 57	2,43 88	2,77 86	1,66 606
Sur .....	2,37 71	2,37 63	2,37 54	1,80 50	1,16 33	0,50 15	0,10 4	0,13 5	0,67 19	2,06 57	2,40 85	2,21 82	1,54 540
Levante y SE .....	1,16 35	1,27 37	1,32 36	1,60 46	1,58 45	1,27 36	0,48 14	0,68 20	1,30 39	2,10 60	1,40 55	1,52 41	1,31 464
Ebro .....	1,65 47	1,66 47	1,71 45	1,87 60	2,16 65	2,07 50	1,03 30	1,23 37	1,87 48	1,97 57	2,00 68	1,87 53	1,75 608
Pirineo Oriental .....	1,39 43	1,46 40	1,64 51	2,10 63	2,35 73	1,93 58	1,23 38	2,13 66	2,40 72	2,65 82	2,23 67	1,68 52	1,88 683
España Peninsular.	2,35 73	2,44 69	1,81 56	2,13 64	1,34 57	1,30 39	0,71 22	0,68 21	1,38 41	2,16 67	2,63 79	2,29 71	1,80 659

## Vertiente N y NW y cuencas del Duero y Tajo



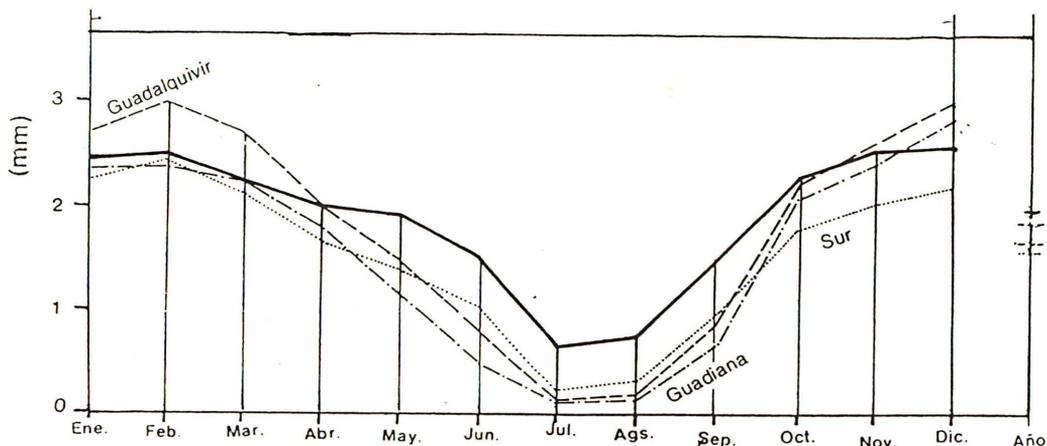
Se deduce que las cuatro quebradas tienen un máximo en invierno.

En el régimen de la vertiente N y NW el máximo es en enero, el mínimo en julio y hay un máximo y un mínimo relativos, respectivamente en noviembre y diciembre y sus ordenadas son del orden del doble de las ordenadas de la EP.

En el régimen del Duero el máximo es en noviembre hay un máximo relativo en mayo, el mínimo es en agosto y la quebrada es muy parecida a la de la EP, estando por encima de mayo a julio y por debajo en el resto del año.

En el régimen del Tajo al máximo es en febrero, el mínimo es en agosto y hay un máximo relativo en noviembre. La quebrada sigue la de la EP, por encima de octubre a marzo y por debajo de mayo a octubre.

## Cuencas del Guadiana, del Guadalquivir y vertiente Sur

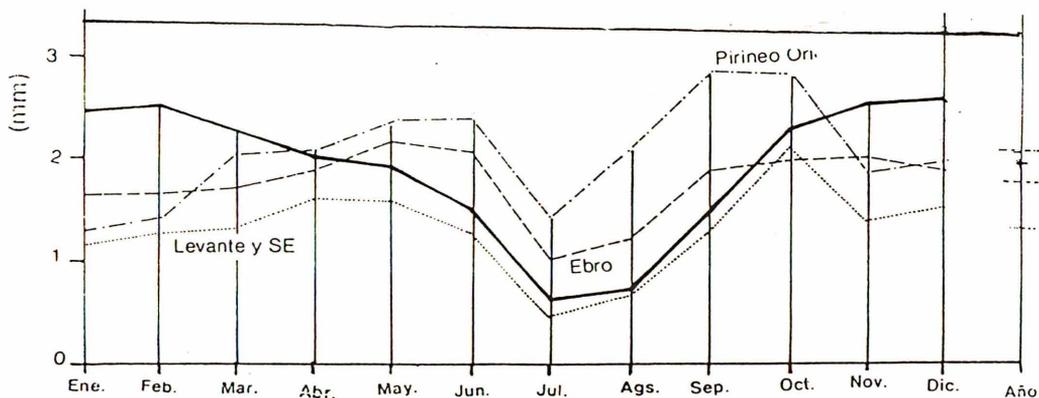


En el régimen del Guadiana el máximo es en febrero y el mínimo en julio con una transición regular entre ambos y la quebrada está muy por debajo de la quebrada de la EP de mayo a octubre.

En el régimen del Guadalquivir hay dos máximos equivalentes en diciembre y febrero, un mínimo relativo en enero y el mínimo en julio. Con relación a la quebrada de la EP, está por encima de octubre a abril y muy por debajo el resto del año.

En el régimen de la vertiente Sur hay dos máximos en diciembre y febrero, el mínimo es en julio y está siempre por debajo de la EP.

## Vertiente de Levante y SE, cuenca del Ebro y vertiente del Pirineo Oriental



En estos casos hay un cambio completo en el régimen, desaparece el máximo de invierno, hay un máximo en otoño, un mínimo más atenuado en verano y un máximo relativo en primavera. En comparación con el régimen de la EP, el de Levante y SE está siempre por debajo, los otros dos están siempre por debajo de abril a octubre y por encima el resto del año.

Se podrían considerar otros factores como el número de días de lluvia, la intensidad y la precipitación en 24 horas, la evaporación, el balance hídrico... etc. En especial son muy útiles las precipitaciones acumuladas 3, 6, 9, 12 meses... etc.

## ¿Para qué sirve la lluvia?

Se conoce bien la importancia socioeconómica de la lluvia y su influencia sobre todos los aspectos de la vida nacional, rural y urbana, en la agricultura, la industria, el transporte, el medio ambiente, la sanidad y la higiene... etc.

Se puede cuantificar de manera sencilla y curiosa la capacidad de los embalses. Tenemos más costas de embalses que marítimas, su capacidad se ha multiplicado por 8 en los cuarenta años 1948-87 y la energía disponible era, en noviembre de 1987 de  $7.637 \times 10^6$  kWh. La influencia que el trabajo o la energía han tenido en el desarrollo de la humanidad ha sido enorme. Cualquiera que pasee por las orillas de los ríos encontrará inexplicable la gran cantidad de restos de molinos y de sus cauces que quedan como muestra de este aprovechamiento de la energía hidráulica. En los años 50, cuando se pensaba que la energía nuclear iba a tener un desarrollo práctico bastante inmediato que permitiría disponer de una energía barata y abundante, un Premio Nobel opinó que, a su juicio, la humanidad podría volver a los tiempos de los griegos que no trabajaban por tener esclavos y se dedicaban a hacer cosas agradables, dar clases paseando por los jardines, discutir, practicar el atletismo y las bellas artes... etc.

Cuando a fines del siglo XVIII y principios del siglo XIX se descubrió la equivalencia entre el calor y el trabajo y se empezaron a usar las máquinas térmicas se encontró que era mucho más fácil quemar que trabajar. Watt (1736-1819) perfeccionó y fabricó máquinas de vapor. Para valorarlas introdujo una nueva unidad de potencia, el Horse-Power (o caballo de vapor), suponiendo que un caballo al hacer girar la rueda de un molino para sacar agua de un pozo, recorría una circunferencia de 24 pies de diámetro, a razón de 2,5 rev./minuto con una fuerza de 180 libras. La unidad resultó un poco grande porque el caballo se cansaba. En la actualidad se usa el CV métrico de 75 kgm/s o 735 W. En un libro de electricidad se da el dato de 40 W como potencia de un peón. Aparentemente es muy poco, sin embargo equivale a realizar en cinco minutos

$$40 \times 300 = 12.000 \text{ J} = 1.200 \text{ kgm} = 60 \times 20$$

es decir subir 30 kg a 20 m cada 2,5 minutos durante 8 horas.

De una forma algo grotesca cuando se usa una plancha eléctrica de 1.000 W equivale a tener 25 peones pateando la ropa, un coche de 80 CV. equivale a unos 1.500 peones. Un peón trabajando durante 8 horas 5 días de la semana son 1,6 kWh en un año de 45 semanas representan una energía de 72 kWh, la energía disponible en los embalses en noviembre de 1987 era de  $7.637 \times 10^6$  kWh que equivalen a unos 100 millones de peones, que se pueden llevar de un lado a otro por la red de distribución eléctrica.

## Un método nuevo para valorar las precipitaciones

De lo anterior resulta que las precipitaciones en la EP están mal distribuidas tanto geográficamente, en los sistemas orográficos y en las cuencas y vertientes y en el régimen.

Por otra parte, se utilizan como unidades el mm., el litro/m<sup>2</sup>, todas ellas con una representación física bastante, respectivamente son: la altura de lámina de agua de precipitación (en un día, un mes o un año), el volumen de agua por m<sup>2</sup> o los mm. por

día. La variabilidad es grande, según<sup>2</sup> de las 63 estaciones de la EP sólo hay con precipitación media anual superior a 1.000 mm. en el N y NW y en el Sistema Central y 11 estaciones la tengan inferior 400 mm. En cuanto a la correspondencia de la toponimia con las isoyetas con una lupa se pueden leer los nombres en el mapa de isoyetas (véase porción ampliada).

En todas las referencias anteriores se hace depender la obtención de la precipitación en una zona extensa de la valoración de un mapa de isoyetas que, a su vez, exige la recopilación y elaboración de los datos de red pluviométrica y ello retrasa la publicación de los datos de 3 a 9 meses. Sin embargo, para el caso de Vertiente Atlántica (Cuencas del Duero, Tajo, Guediana y Guadalquivir), con una extensión del 52,5% y una capacidad de embalses del 62,8% de la EP, en la publicación<sup>3</sup>, se ha desarrollado un método en que se demuestra que es prácticamente equivalente considerar los datos de la red sinóptica (20-30 estaciones) y los de la red pluviométrica (unas 2.600 estaciones) a los efectos del cálculo de la precipitación en la VA<sup>4</sup>.

Se ha propuesto como explicación el que la mayor parte de la precipitación que se registra en la VA sea debida a sistemas meteorológicos cuya escala es mucho mayor que la de la VA, cuyo comportamiento y estructura será función de la situación y de la época del año, y que se puede determinar con un número pequeño de datos (la precipitación en la red sinóptica).

En el estudio se determina:

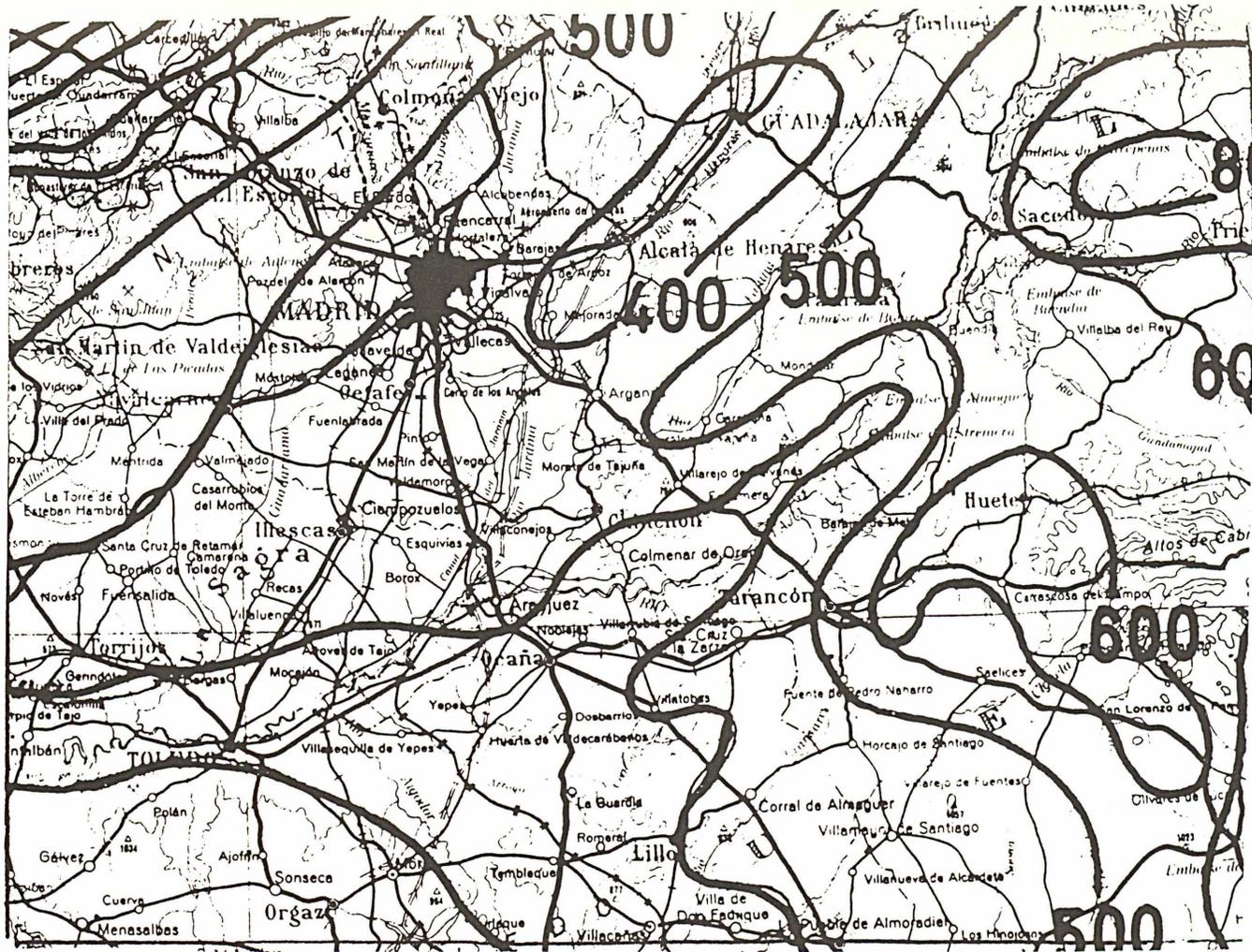
- a) un criterio sobre el grado de anomalía de un episodio pluviométrico
- b) un método sistemático para comparar episodios pluviométricos de fechas diferentes
- c) un catálogo de episodios pluviométricos (días, meses, años)
- d) el método se puede aplicar de forma inmediata con los datos del Boletín Meteorológico que sustituyen con ventaja a las Hojas Quincenales Precipitación que se usan en dichas publicaciones.

---

<sup>2</sup> Guía resumida del clima en España, INM, D-25. Madrid, 1982

<sup>3</sup> Huerta Fernández, F. Catálogo de 46 años de la lluvia diaria en la VA. INM. Madrid, 1990.

<sup>4</sup> Huerta Fernández, F. Las precipitaciones mensuales en la VA. (Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Tomo LXXXIII, Cuaderno segundo, p. 167-178.



El método es enteramente diferente a los usados en todos los experimentos de campo que se realizan en los últimos tiempos, que se basan en establecer períodos de observación intensiva (POI) con los más modernos medios de observación para tener una descripción muy detallada del sistema meteorológico para tener una descripción muy detallada del sistema meteorológico que se estudia. Un ejemplo es el Proyecto FRONTS-87, realizado entre octubre de 1987 y enero de 1988 en una zona comprendida entre 12 ° W y 5 ° E, y 43 ° N y 55 ° N (Mar Cantábrico, Canal de la Mancha, S de Inglaterra y Bretaña), por colaboración entre grupos de investigadores entre Alemania, Francia e Inglaterra, usando unos medios excepcionales de observación, en calidad y cantidad, y luego se tardaron años en elaborar e interpretar los datos obtenidos, necesitando ordenadores muy potentes<sup>5</sup>.

El método propuesto tendría las siguientes ventajas:

- a) La aplicación es inmediata con cálculos sencillos a partir de los datos diarios de la red sinóptica.
- b) Las tablas y series cronológicas y ordenadas que se aplican cubren el período 1944-92 pero es muy fácil ampliarlo usando los datos del Boletín Meteorológico Diario que en 1993 celebra su Centenario y ello mejoraría el Catálogo.
- c) Todo el método se podría informatizar con un PC y cubriendo un período de 100 años.
- d) Cabe discutir si el índice usado es el más idóneo. La precipitación diaria es una medida del agua precipitable de los sistemas nubosos, pero se podría sustituir o completar con otros datos en superficie o aerológicos, como la presión, el espesor de 500/100 hPa.
- e) Se cree que el mismo método se puede aplicar en los países de las latitudes medias más altas, en que los temporales se suceden con mayor regularidad y tratar de relacionarlos con los estudios de las situaciones a gran escala como los de LAMB<sup>6</sup>, BAUR<sup>7</sup>, etc., y en el caso específico de Inglaterra usando los medios existentes en la Biblioteca Central del INM (Madrid).

---

<sup>5</sup> Clough, S.A. y J. Testud.: El experimento de la dinámica frontal en la mesoescala. *Boletín de la OMM* 37 (1988) p. 291-300.

<sup>6</sup> Lamb, H.H.: «British Isles Weather Types and Register of the daily sequences circulation Patterns, 1861-71». London, 1972, 82 p.

<sup>7</sup> Mur Escalona, L.: Catálogo de tipos de tiempo a gran escala de Europa. Trad. del inglés. German Weather Service US zone, 1959. Madrid. Notas T. del Centro de Análisis, 69 p.

# RELACIONES ENTRE AEROBIOLOGIA Y METEOROLOGIA

F. J. González Minero\*, P. Candau\* y A. Marroquín\*\*

## Introducción

La Aerobiología se puede definir como la ciencia que estudia los organismos vivos aerodifusos (como son granos de polen, esporas fúngicas, bacterias, virus, algas y otros) y en general cualquier material biológicamente significativo, desde el punto de vista de contaminantes aerotransportados de forma pasiva. Se puede considerar a la Aerobiología como una Ecología de la atmósfera (DOMINGUEZ SANTANA, 1992).

Para poder plantearse y desarrollar investigaciones en el campo de la Aerobiología es necesario contar con la Meteorología, y uno de los objetivos de este artículo es precisamente subrayar el hecho de que la Aerobiología y la Meteorología son disciplinas íntimamente relacionadas.

## Aplicaciones de la aerobiología

De las muchas aplicaciones de la Aerobiología son destacables en particular las llevadas a cabo en los campos de la Medicina y de la Agricultura.

Actualmente se considera que un 10% del total de la población de los países occidentales es alérgica al polen aerovagante de plantas anemófilas (gramíneas, olivo, abedules, etc.) y a las esporas de hongos (*Alternaria* y *Cladosporium*), el primer grupo desarrolla síntomas nasales y el segundo asma bronquial, lo que conlleva un gasto económico importante en medicamentos para el Sistema Nacional de Salud y en horas de trabajo perdidas, sin olvidarnos de la merma en la calidad de vida de estas personas (CANDAU et al., 1991). Es objetivo principal de estudio de los aerobiólogos el conocimiento de la dinámica del polen y las esporas aeronavegantes, así como de los factores climático-meteorológicos que regulan la aparición de los mismos en la atmósfera. Recientemente se ha constituido la Sociedad Española de Aeroalérgenos que por medio de un soporte informático suministran puntualmente a sus asociados todos los datos aerobiológicos de la red de estaciones captadoras, lo que constituye un instrumento para los alergólogos a la hora de realizar un correcto diagnóstico de la enfermedad y de prescribir el tratamiento más adecuado.

Otra de las aplicaciones de la Aerobiología, es realizar previsiones de producciones de cosechas en función de la cantidad del polen anemófilo que exista en el aire en el momento de la floración de la planta en cuestión (CANDAU et al., 1991).

## Métodos de captación de partículas aerovagantes

A lo largo de la corta historia de la Aerobiología se han desarrollado múltiples métodos de muestreo; para simplificar señalamos únicamente dos de ellos, los basados en el muestreador de Burkard y en el muestreador Cour, por ser los más efica-

---

(\*) Dpto. Biología Vegetal y Ecología. F. Farmacia. Sevilla.

(\*\*) INM Centro Meteorológico de Extremadura. Badajoz.

ces en nuestra opinión. El muestreador Burkard se orienta a la dirección del viento por medio de una veleta, aspirando a través de una rendija un flujo constante de aire, quedándose las partículas pegadas en una cinta adhesiva que avanza a razón de 2 mm/hora. El muestreador Cour está dotado de unos filtros de 400 cm<sup>2</sup> de superficie (gasas impregnadas de silicona) emplazados sobre marcos de plástico sobre una veleta, en cuya base se coloca un anemómetro de recorrido que permite determinar la cantidad de aire que pasa por el filtro durante el periodo de exposición. Ambos captadores han de colocarse en lugares bien aireados y expuestos a los vientos dominantes.

Tras el tratamiento y análisis de las muestras se obtienen la cantidad de partículas aerovagantes por metro cúbico de aire para el periodo de exposición de las mismas. Como ejemplo diremos que algunos autores consideran que los alérgicos al polen de abedul desarrollan su sintomatología cuando se superan los 100 granos de este polen por m<sup>3</sup> de aire, aunque en este tema existe una gran polémica a la hora de establecer una dosis umbral que reactivaría a los enfermos, por lo que las conclusiones no son definitivas.

### **Condiciones climático-meteorológicas que regulan la emisión y dispersión del polen y esporas de hongos en la atmósfera**

La variación de las concentraciones de polen y esporas aerovagantes están sujetas a una serie de factores interrelacionados, por lo que no puede responsabilizarse a ninguno en concreto como causa de estas variaciones, si bien en algunos momentos algún o algunos factores cobran especial protagonismo sobre otros. Para entender mejor este punto, seguidamente comentamos de manera individualizada la importancia de algunos parámetros meteorológicos que inciden en la emisión y dispersión de polen y esporas en la atmósfera.

#### **Temperatura**

La temperatura es la responsable principal del comienzo de la floración en las especies termófilas y en la esporulación de los hongos. Las especies termófilas florecen cuando han recibido una cierta cantidad de calor acumulado a partir de un determinado umbral y de un determinado momento, propios ambos de la especie y de la latitud del lugar donde se encuentre la especie. Como ejemplo de lo anterior, diremos que en Montpellier (Francia), los sauces florecen cuando han recibido, a partir de finales de noviembre, un total de 50 grados-día acumulados, con un umbral de 10 °C de temperatura media diaria. (MICHEL et al., 1979).

Es de interés hacer notar que los hongos no esporulan cuando se registran las temperaturas mínimas del año.

#### **Precipitaciones**

Conjuntamente con las temperaturas, las precipitaciones parecen actuar como factores desencadenantes del inicio de la floración de las plantas, teniendo las precipitaciones una importancia más puntual.

Precipitaciones anteriores a la floración de algunas hierbas regulan el inicio y la intensidad de la misma. Así, en Cataluña se ha comprobado que precipitaciones al co-

mienzo de la primavera influyen en una mayor producción de polen de ortigas (ROURE et al., 1987).

La esporulación de muchos hongos se realiza después de un periodo de lluvias.

Las precipitaciones intensas actúan como limpiadoras de la atmósfera sedimentando el polen y las esporas. Existe una relación inversamente proporcional entre la cantidad de partículas aerovagantes y la duración de las lluvias. Este hecho puede observarse, cualitativamente, en las figuras que se acompañan, con valores correspondientes a Cádiz, donde hemos estudiado con medidas efectuadas por el método Cour y con los datos meteorológicos suministrados por el Instituto Nacional de Meteorología, la evolución de las esporas fúngicas aerovagantes durante 1989. En las figuras 2, 3 y 4 se presentan las relaciones entre duraciones de las precipitaciones semanales superiores a un 5% del tiempo de exposición semanal de los filtros con una caída en la concentración de esporas.

### Humedad relativa

Una humedad relativa alta favorece la esporulación de los hongos y entorpece la emisión de polen a la atmósfera (fig. 5).

### Viento

El polen y las esporas tienden a caer por gravedad con una velocidad de sedimentación ( $v_s$ ) regulada por la ley de Stokes, con la modificación sugerida por Dahl y Ellis:

$$v_s = 2 \cdot g \cdot r^2 \cdot (d_1 - d_2) / 9 \cdot K,$$

siendo:

- g = aceleración de la gravedad.
- r = radio del grano de polen o de la espora.
- $d_1$  = densidad del polen o espora.
- $d_2$  = densidad del aire.
- K = Viscosidad del aire.

Conviene señalar que, dada la higroscopicidad de estas partículas, en una atmósfera húmeda varía notablemente la densidad de las mismas.

Este proceso de sedimentación se ve contrarrestado por las corrientes de aire verticales y horizontales (viento) que transportan a la partícula lejos de su lugar de emisión; y así, se han captado esporas de *Puccinia graminis* a 5.000 m de altura y se ha recogido polen de pino en mitad del Océano Atlántico (el polen de pino está provisto de unos flotadores que lo hacen fuertemente aerovagante) (SUBIZA MARTIN et al., 1988). Análogamente, a comienzos de la década de los setenta P. Cour recogió en pleno desierto del Sahara, polen de la vegetación mediterránea situada más de 1.000 km al norte (COUR et al., 1976).

Del vector viento tenemos en cuenta dos factores que explican las oscilaciones habidas en la cantidad y las variaciones en la composición de los espectros esporopolínicos de una determinada región. Chabert en 1968 comprobó que las esporas recogidas aumentan del orden de cinco veces cuando la velocidad media del viento aumenta de 2 a 5 m/s.

En el estudio llevado a cabo por nosotros mismos en Cádiz, la máxima concentración semanal media de esporas se registró coincidiendo con la máxima velocidad media mensual de viento (fig. 3). Pacientes alérgicos al polen de abedul de la ciudad sueca de Umea se ponían enfermos cuando aún no habían florecido los abedules en Suecia pero los vientos dominantes procedían de Centroeuropa donde ya estaba en flor esta planta (WALLIN et al., 1991). En Cádiz observamos una correlación directa entre el predominio de viento componente ESE (terrestre) con el aumento en la concentración de esporas, esta correlación es inversa con predominio del viento de componente SSW (marítimo) (figuras 1, 2 y 4).

Se pueden establecer correlaciones matemáticas además de con las variables citadas, con otras como la presión atmosférica, las horas de sol despejado, la duración del día, etc., pero ese tratamiento matemático no nos parece adecuado para ser incluido en este artículo, cuyo objetivo, como señalábamos al comienzo del mismo, es dejar constancia de la influencia de la Meteorología sobre la Aerobiología, más desde un punto de vista cualitativo que cuantitativo, dejando la cuantificación estadística para las publicaciones especializadas.

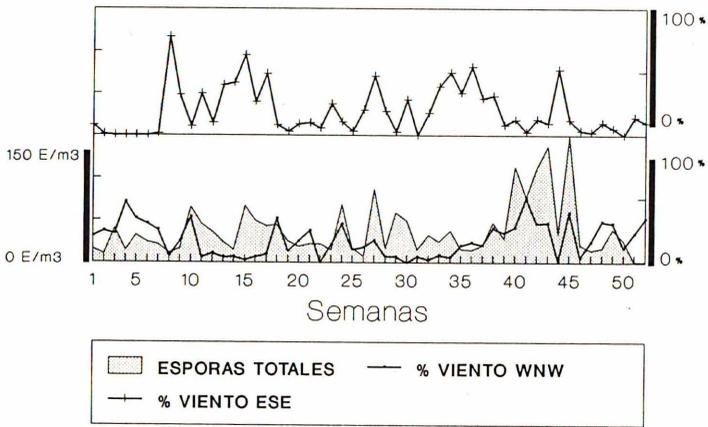


Figura.- 1

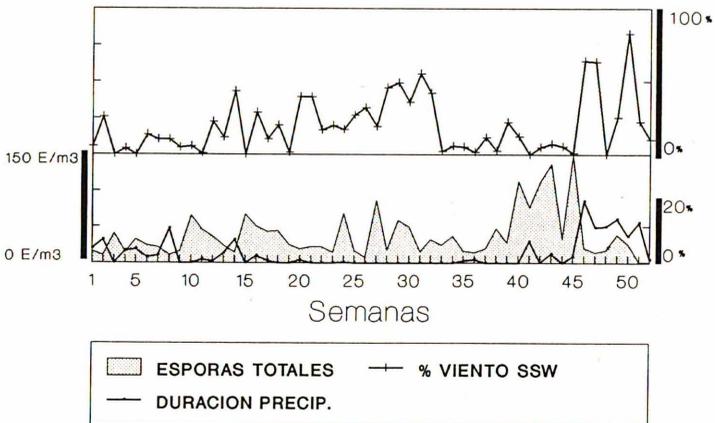


Figura.- 2

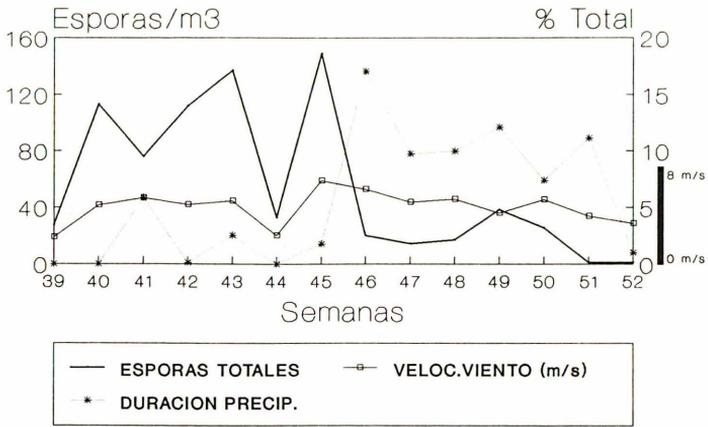


Figura.- 3

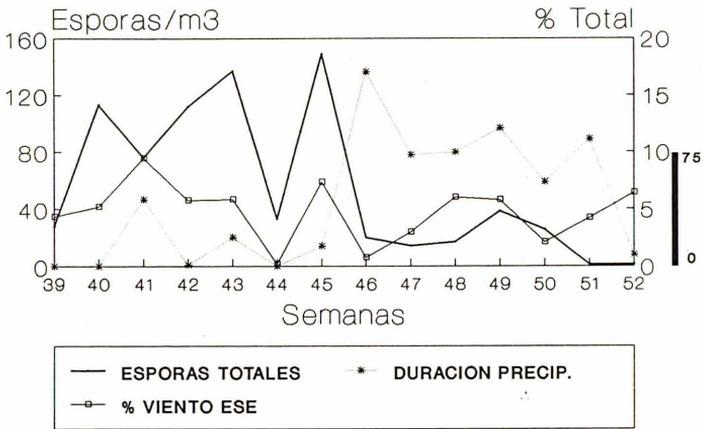


Figura.- 4

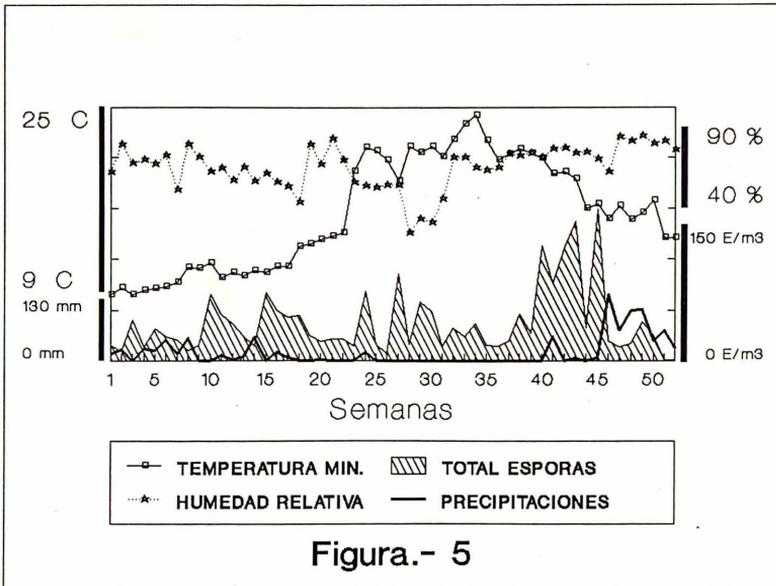


Figura.- 5

## Conclusión

A la vista de la influencia de la Aerobiología, de su dependencia con la Meteorología y de la importancia de la predicción en su evolución, se podría pensar en establecer, dentro de la Meteorología, un nuevo campo de actuación de los Grupos de Predicción y Vigilancia (GPVs), definiéndose un nivel de «Estado de Alerta Polínica», pues en este contexto la información meteorológica desempeñaría un papel fundamental, consistente en detectar las condiciones propicias para la emisión y diseminación de estas partículas y determinar las zonas de sus posibles influencias.

## Bibliografía

- CANDAU, P.; GONZALEZ MINERO, F.J., & GONZALEZ ROMANO, M.L. (1991). *Pollen y productividad*. Agricultura, n.º 708, págs. 639-641.
- CANDAU, P.; GONZALEZ MINERO, F.J., & ROMERO, F. (1991). *Polinosis: origen, diagnóstico y tratamiento*. Farmacia y Sociedad, vol. X (11), págs. 60-65.
- CHABERT, J. (1965). *Les spores des champignons dans l'air de Rabat (Maroc)*. Bull. Soc. Sci. Nat. Phy. du Maroc, 48, pág. 1-47.
- COUR, P., & DUZER, D. (1976). *Persistance d'un climat hyperaride au Sahara Central et méridional au cours de l'hologene*. Revue de Géographie physique et géologie dynamique, vol XIII (2-3), págs. 175-190.
- DOMINGUEZ SANTANA, M. L. (1992). *Estudio Esporopolínico del aire de La Laguna (Tenerife: Islas Canarias)*. Contribución al diagnóstico Polinósico. Tesis doctoral. Universidad de La Laguna.
- MICHEL, F. B.; SEIGNALET, CH., & COUR, P. (1979). *Contribution polynologique, allergologique, météorologique et climatologique de l'étude des flux polliniques entre La Scandinavie et L'Afrique du Nord, premiers resultats*. Le pollinoes, págs. 159-181.
- ROURE, J. M., & BELMONTE, J. (1987). *Previsión de la polinización en urticáceas (incluye Parietaria)*. III Reunión conjunto con alergólogos e inmunólogos del sur. Ed. J. Botey, págs. 145-155.
- SUBIZA MARTIN, E.; SUBIZA LESTACHE, F. J., & JEREZ LUNA, M. (1988). *Polinosis I, II y III*. Patología del aparato respiratorio. Madrid.
- WALLIN, J. E.; SEGERSTROM, U.; ROSNHALL, L.; BERGMANN, E., & HJELMROOS, M. (1991). *Allergic symptoms caused by long-distance transported birch pollen*. Grana 30, págs. 265-268.

# «MODELO METEOROLOGICO DE LA RESERVA HIDRICA NATURAL»

D. Rafael Cano Trueba  
Técnico Superior de Meteorología  
M.O.P.T.

Secretaría de Estado para las  
Políticas de agua y Medio Ambiente  
I.N.M.

Sección de climatología del C.M.Z. del Cantábrico

## 1. INTRODUCCION

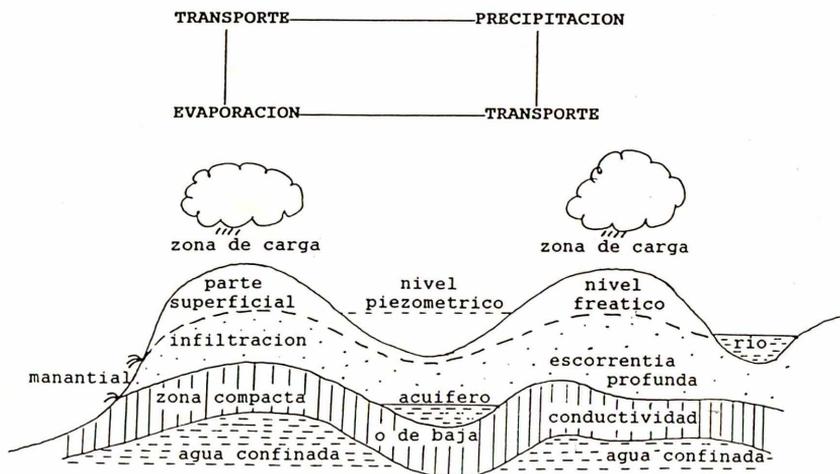
En el marco del PLAN NACIONAL DEL CLIMA (P.N.C.) y más concretamente dentro de la vigilancia y seguimiento del clima, se está elaborando un método objetivo de parametrización y seguimiento instantáneo del estado de la reserva hídrica natural en la zona norte, cuyo objetivo final será la elaboración de mapas mensuales (o quincenales) que incluyan el nivel de ocupación de la reserva natural real y el nivel estimado al período siguiente teniendo en cuenta el gasto normal en cada punto. Esto será de utilidad tanto en la gestión de recursos hídricos como en la evaluación de riesgos de incendio y sequía.

Actualmente nos hallamos en una fase inicial cuyo objetivo es la determinación del nivel de la reserva natural en cada punto, con la mayor exactitud y la máxima simplicidad, pues sabemos que ello involucra un sinfín de parámetros.

Con esto en mente hemos desarrollado un modelo preliminar de la reserva (lo más sencillo posible) con la clara intención de mejorarlo en sucesivas fases del plan (para ello contamos con la asesoría del Departamento de Ciencias y Técnicas del Agua de la E.T.S. de Caminos de la Universidad de Cantabria).

## 2. CONCEPTOS DE HIDROGEOLOGIA

### 2.1. Ciclo hidrológico



## 2.2. División del suelo

Se divide el suelo en tres partes bien diferenciadas según su comportamiento:

SUPERFICIAL  
HIPODERMICA  
PROFUNDA

**ZONA SUPERFICIAL O DE HUMEDAD:** Es donde asientan los cultivos sus raíces, puede llegar a 2 m de profundidad. Sujeta a grandes fluctuaciones de contenido en humedad debido a que en su seno ocurren la precipitación, evaporación y transpiración; también puede producirse ascenso de humedad desde capas inferiores por capilaridad.

**ZONA HIPODERMICA O FREATICA:** Se define el nivel freático como aquel al cual el subsuelo está saturado de humedad, este nivel evidentemente varía pudiendo descender hasta los 30 m. Esta zona es más estable a los cambios de humedad al no estar sometida a evaporación ni precipitación, carga por infiltración y descarga por diversos mecanismos como manantiales, ríos, ascensión capilar, raíces, pozos artesianos, etc.

**ZONA PROFUNDA O DE ACUIFEROS:** Se halla sobre terreno más compacto, de baja conductividad hidráulica lo que favorece el almacenamiento del agua que llega a su seno por infiltración y escorrentía profundas, descarga por manantiales, cauces profundos y raíces profundas además de por bombeo artificial.

## 2.3. Ideas generales sobre reserva hidráulica

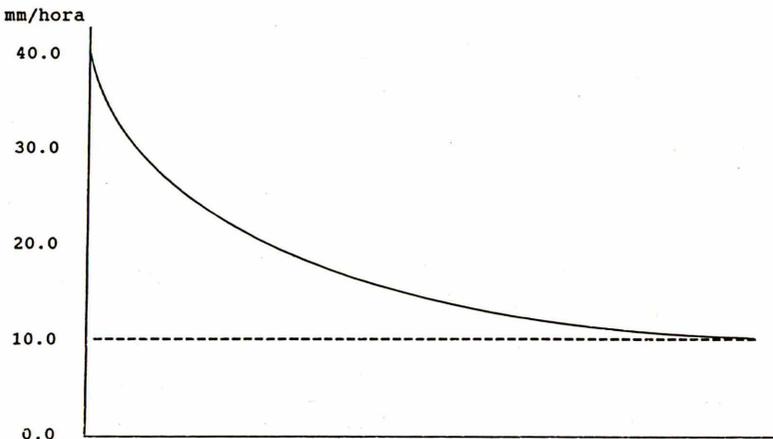
Como hemos visto, en la reserva útil ocurren tres procesos fundamentales:

**PRECIPITACION:** Es un proceso discontinuo en el espacio y en el tiempo; será el único mecanismo de carga que consideraremos. Tendrá lugar como es lógico, en la parte superficial de la reserva.

**EVAPOTRANSPIRACIÓN:** Es un proceso continuo que constituye el mecanismo más eficaz de descarga ocurriendo únicamente en la parte superficial.

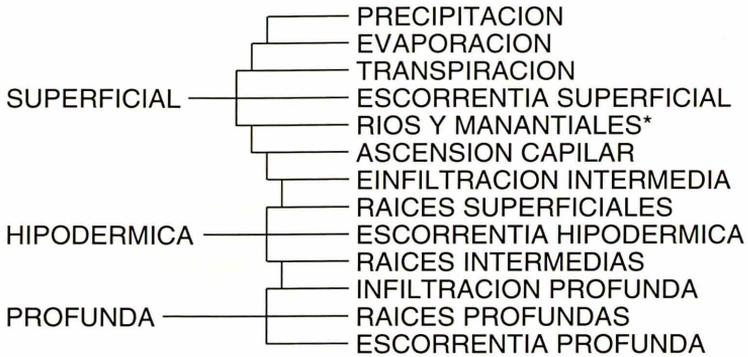
**TRANSPORTE:** Aquí solamente, haremos referencia al que ocurre en el seno de la reserva, o sea escorrentía e infiltración sin hacer referencia a convección, etc.

EVOLUCION DE LA CAPACIDAD DE INFILTRACION POTENCIAL CON EL TIEMPO

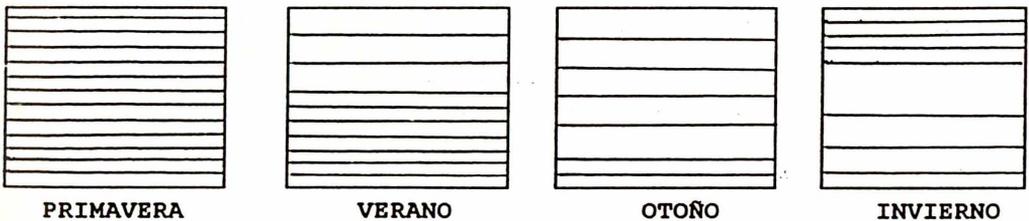


Cuando el suelo está seco, la conductividad hidráulica es máxima, pero al ir empapando, se reduce por compactación. En promedio, el suelo es capaz de infiltrar 40 mm/h estabilizándose en 10 mm/h (HORTON).

Breve esquema de los fenómenos a tener en cuenta y parte de la reserva a la que afecta cada uno:



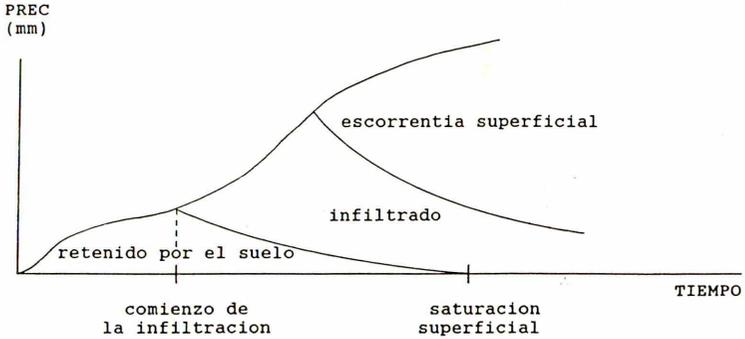
**CICLO MEDIO ESTACIONAL DE LA RESERVA**



En primavera la reserva se halla en su nivel máximo después de haber recibido una gran cantidad de precipitación con poco gasto. En verano el gasto supera ampliamente al aporte comenzando por tanto una disminución paulatina de la reserva a todos los niveles y alcanzando el mínimo a principios de otoño, volviendo a comenzar de nuevo el ciclo de carga con las primeras lluvias de otoño. Se indica de una manera gráfica también el estado aproximado de las diferentes partes de la reserva; así vemos como al comienzo de la descarga en verano tenemos las partes hipodérmica y profunda de la reserva con buenos niveles de ocupación siendo la parte superficial la primera en sufrir el desgaste. Por contra en invierno al comenzar el aporte a ser mucho mayor que el gasto tenemos una reserva muy cargada en su parte superficial pero con niveles muy bajos en sus partes internas.

\* Ríos y manantiales pueden recibir aportes de cualquier parte de la reserva.

**EVOLUCION DE LA RESERVA EN PROCESO DE CARGA**

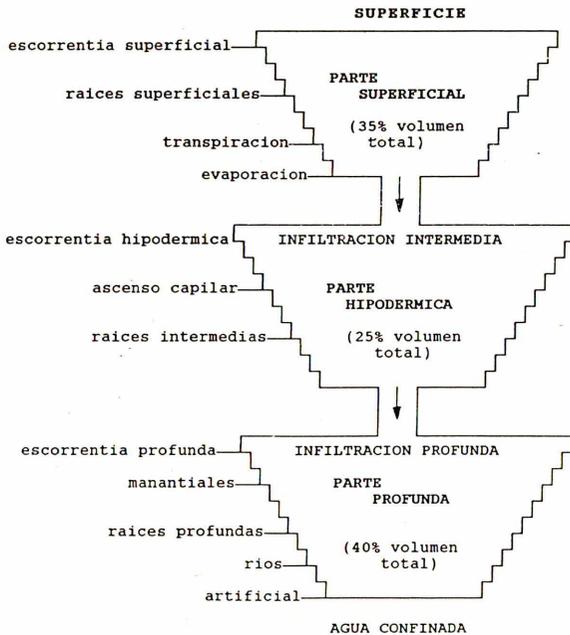


Aquí vemos como al principio de un chubasco, todo el agua es retenida por el suelo hasta que comienza la infiltración; a partir de ese momento el agua recibida se reparte entre lo retenido por el suelo y lo infiltrado; si el chubasco continúa llegará un momento en que se saturará la parte superficial, y si la intensidad del chubasco supera a la capacidad de infiltración (como es el caso de la figura) comenzará la escorrentia superficial.

**3. ESTRUCTURA DEL MODELO METEOROLOGICO DE ANCELL**

Desde el punto de vista meteorológico, la modelización de la reserva no requiere tanta sofisticación como la mostrada en modelos como el STANFORD IV o el SRFCH por citar los empleados en nuestra área.

El modelo meteorológico fue diseñado por R. Ansell en 1991 para simular de forma sencilla las variaciones (procesos de carga y descarga) de la reserva natural útil; entendiéndose como tal aquella que es susceptible de participar en el ciclo hidrológico y sometida por tanto a proceso de evaporación, transporte y precipitación.

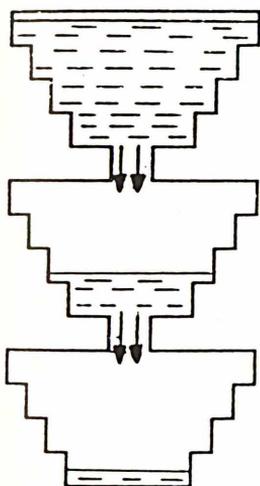


Los tamaños de cada depósito son orientativos aunque a falta de más información los tomaremos así (datos de Horton).

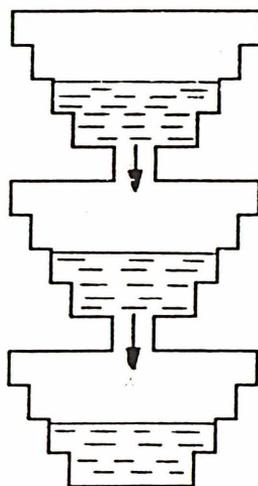
Los diferentes niveles que ocupa cada proceso en cada depósito indican el nivel mínimo necesario para que ocupa cada proceso en cada depósito indican el nivel mínimo necesario para que ocurra; por ejemplo para que haya escorrentía superficial es necesario que se sature la parte superficial de la reserva por lo que se ha colocado en la parte más alta, por otro lado siempre habrá evaporación mientras haya algo de agua en la parte superficial por lo que se ha colocado en su parte más baja.

**ESTADO TRANSITORIO:** Se dice que la reserva se halla en estado transitorio cuando los niveles de ocupación parciales se encuentran en un claro desequilibrio; por ejemplo esto ocurre inmediatamente después de un chubasco fuerte pues aún no ha habido tiempo de que la infiltración reparta la carga entre los diferentes depósitos.

**ESTADO CUASIESTACIONARIO:** Es el que se alcanza cuando se estabiliza la capacidad de infiltración potencial; es el estado normal de la reserva que únicamente pierde cuando hay chubascos de cierta relevancia en cuyo caso pasa al estado transitorio.



**transitorio.-**



**cuasiestacionario.-**

#### 4. LEYES FUNDAMENTALES DE CARGA Y DESCARGA

De las muchas leyes que deben cumplir estos procesos citaremos las dos más importantes:

**LEY DE DESCARGA:** La eficacia en la descarga sólo depende del nivel de ocupación, de manera que si el nivel es alto habrá muchas más pérdidas que si el nivel es bajo.

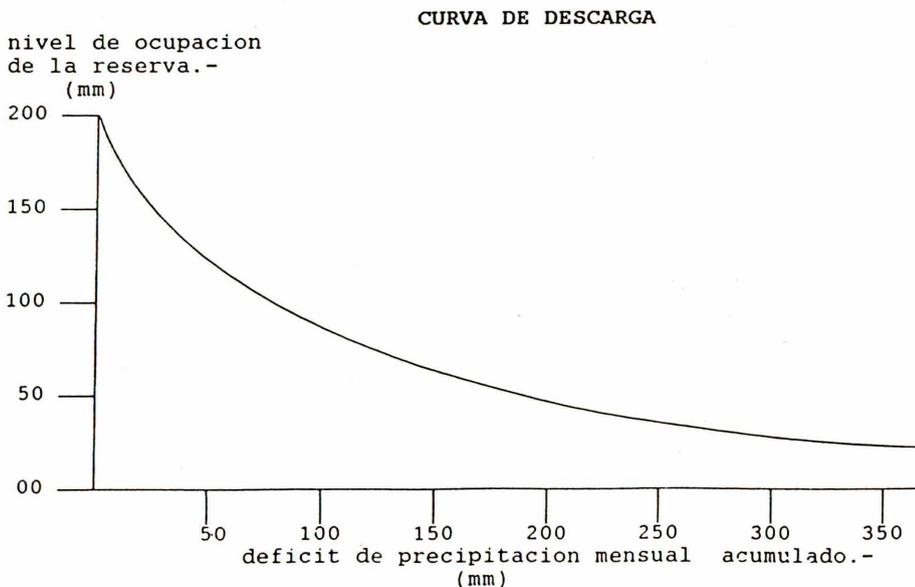
Según esto tenemos la siguiente ecuación de descarga a ajustar:

$$RF = RS - C \cdot ATN(A \cdot X^2 + B \cdot X)$$

- RF = Reserva final.
- RS = Reserva de saturación.
- X = Déficit de precipitación mensual acumulado.
- A, B, C = Constantes.

DEFICIT	THORTH	ECUACION
0	200	200
20	181	181
40	163	163
60	148	146
80	133	131
100	120	116
200	73	60
400	26	26

Comparación entre los valores obtenidos por TH. y los de la ecuación ajustada.  
 Son niveles de ocupación de la reserva en función del déficit de precipitación acumulado.



**LEY DE CARGA:** La eficacia en la carga depende solamente de la capacidad de retención superficial, que a su vez es función del nivel de ocupación; por ello la reserva nunca admitirá dosis más grandes que las que admita su parte superficial.

Poniendo la capacidad de retención superficial CRS en función de la reserva de saturación superficial (o máxima capacidad superficial) RSS y de la reserva inicial RI tenemos la siguiente ecuación a ajustar:

$$\boxed{CRS = RSS - D \cdot RI^2} \quad - D = \text{Constante.}$$

Llegado a este punto distinguiremos dos casos:

- Si  $RR - ETP < CRS$ , es decir, si todo el exceso es asimilado por la reserva:

$$\boxed{RF = RI + RR - ETP}$$

- RF = Reserva final.
- RR = Precipitación total mensual.
- ETP = Evapotranspiración total mensual.
- QQ = Escorrentía total mensual.

- Si  $RR - ETP > CRS$ , es decir, la reserva no es capaz de asimilar el exceso:

$$\boxed{RF = RI + CRS}$$

$$\boxed{QQ = QQA + F \cdot (RR - ETP - CRS)}$$

- QQA = Fracción de la escorrentía procedente del mes anterior.
- F = Constante.

## 5. APLICACIÓN DEL MODELO A SANTANDER (C.M.Z.)

### 5.1. Consideraciones previas

Empleamos datos mensuales de temperatura y precipitación de la serie 1931-1991 (C.M.Z. Santander); a partir de los cuales se calcula la etp mediante la fórmula de thornthwaite (se ha elegido ésta por su mejor relación fiabilidad/simplicidad y porque el método se quiere extender a estaciones termopluviométricas).

A falta de mejores referencias empleamos una reserva de saturación rs de 200 mm para nuestro área (para nuestros propósitos parece ser buena).

Ya tenemos todos los parámetros para aplicar el modelo; el programa «Hidro.Bas» se encarga de hacer todos los cálculos generando un fichero mes a mes con: temperatura media, precipitación total, reserva final, escorrentía, evapotranspiración real y déficit agrícola\*.

---

\* Representa la cantidad de agua con que habría que regar para que no se frene la actividad vegetativa.  $DD = ETP - ETR$ .

## 5.2. Parametrización objetiva de sequías

Una vez hemos corrido el programa HIDRO disponemos de una serie de más de 700 meses de las variables citadas:

t,rr,rf,qq,etr,dd

con esta serie calculamos los quintiles de cada variable, mediante otro programa «KINTIL.BAS» (que es arrancado automáticamente por «HIDRO.BAS»), con el objeto de conocer el «tipo de mes» hidrológicamente hablando. Bajo estos conceptos, proponemos las siguientes definiciones de SEQUÍA:

**SEQUÍA DE VERANO:** «Período igual o superior a 3 meses durante el cual el déficit agrícola pertenece al 5.º kintil.»

**SEQUÍA ATÍPICA:** «Período igual o superior a 2 meses (no de verano) durante el cual el déficit agrícola pertenece al 5.º kintil.»

Cumpliendo estos criterios hemos encontrado las siguientes efemérides de sequías:

VERANO		OTOÑO	
MES Y AÑO DE CULMINACIÓN	NIVEL MÍNIMO DE LA RESERVA	MES Y AÑO DE CULMINACIÓN	NIVEL MÍNIMO DE LA RESERVA
Ago 1943	35%	Nov 1968	55%
Ago 1947	36%	Oct 1977	57%
Ago 1949	29%	Nov 1983	40%
Ago 1955	30%	Nov 1988	42%
Sep 1961	32%	INVIERNO	
Sep 1962	27%	Feb 1992	72%
Sep 1966	33%	PRIMAVERA	
Sep 1980	34%	Abr 1943	61%
Oct 1985	25%	Mar 1961	64%
Sep 1986	36%	May 1987	63%
Sep 1987	35%	Mar 1990	40%
Oct 1989	17%		
Sep 1990	24%		
Ago 1991	32%		

vemos que las sequías más intensas y duraderas ocurren en verano, sin embargo existen efemérides de sequías en otras épocas del año que pueden ser tanto o más dañinas por ocurrir en etapas críticas del desarrollo vegetativo. También es de destacar, que años normales e incluso lluviosos, como los 49, 66, 80 y 85, han contenido etapas de sequía más o menos notables; mientras que sequías aparentemente muy graves (por ejemplo la que culminó en marzo de 1961 con 61 días consecutivos sin llover), no lo son tanto si se dispone de una reserva previa pletórica para afrontar el desgaste (volviendo al mismo ejemplo en los cinco meses previos al período seco se recogieron 1037,5 Mm).

Es muy notable también el hecho de que casi la mitad de los casos, de un historial de 61 años, se producen en los últimos 8 años, concretamente desde noviembre de 1983. Lógicamente este brusco cambio ha influido notablemente en el régimen de los procesos de carga retención y descarga de la reserva natural. La razón fundamental es el alargamiento del estiaje (período durante el cual  $etr > rrr$ ), o sea que la reserva está sometida a desgaste durante más tiempo; a esto hay que añadir el agravante de que las temperaturas medias han experimentado un ligero ascenso (sobre todo las de verano cuya media móvil viene aumentando a razón de 4,5 décimas cada 10 años en los últimos 20 años en Santander), obviamente esto aumenta mucho la ETP. Tenemos por tanto la superposición de mayor duración por un lado y mayor desgaste por otro.

Un análisis similar al de Santander se ha hecho para las estaciones de Oviedo y Gijón (cuyos resultados no exponemos por ser muy similares); del conjunto se desprende la conclusión de que la sequía de verano es un fenómeno a tener en cuenta en nuestro régimen termopluiométrico (al menos en la actualidad).

Fue a la vista de esto por lo que se planteó la necesidad de practicar una vigilancia más minuciosa de las evoluciones (estado y posibles variaciones) de la reserva natural en tiempo real con el objeto de ponernos en guardia ante situaciones que pudieran acabar en restricciones de agua por una mala política de previsión.

## 6. PLAN DE VIGILANCIA DE LA RESERVA NATURAL DEL CANTÁBRICO

Daremos simplemente un breve esquema de las diferentes etapas a desarrollar.

La etapa preliminar incluye el desarrollo de un modelo de reserva «meteorológico» y su aplicación a estaciones completas del cantábrico con el objeto de parametrizar y valorar ciertos episodios de sequía. Se puede decir que surgió para satisfacer las demandas cada vez más exigentes de los usuarios de este servicio.

La segunda etapa (que es donde nos hallamos actualmente) incluye la extensión espacial del plan a todas las estaciones termopluiométricas de Asturias y Cantabria con el objeto de generar una red de alta resolución (10 km) que nos facilite mapas mensuales del estado real de la reserva y del estado previsto al mes siguiente, una vez evaluado el gasto previsto para cada punto del grid, en toda la región cantábrica.

Por último, antes de lanzar resultados, habrá que calibrar el modelo para cada punto, calculando el tope de saturación, los coeficientes de carga y descarga, la conductividad hidráulica, el parámetro de escorrentía y almacenamiento, y la capacidad de retención superficial. Esto será lo más laborioso y requerirá la realización de un sinnúmero de regresiones múltiples entre datos de aforos y datos de niveles generados por el modelo.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

DAVIES, S. N. & DE WIEST, R. (1971). *Hidrogeología*. «Ariel».

GEORGES VIERS (1981). *Climatología*. «Okios-Tau».

PIERRE PAGNEY (1982). *Intro. a la Climatología*. «Okios-Tau».

ANDRE HUFTY (1984). *Intro. a la Climatología*. «Ariel».

- VARIOS ARTÍCULOS (1975). *Hidrología operativa*. «O.M.M.».
- MINISTERIO DE AGRICULTURA (1980). *Agroclimatología de Cantabria*. «W.M.O.» (1983). *Guide to climatological practices*.
- SNEYERS, R. (1975). *Análisis estadístico de series*. «O.M.M.».
- MONTERO, J. L. & GONZÁLEZ, J. L. (1982). *Diagramas bioclimáticos*. «ICONA».
- VALLE, A. (1984). *Agroclimatología de Cabuerniga*. «I.N.M.».
- JORNADAS SOBRE SEQUÍAS EN ESPAÑA (1990). «*Real academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*». Varios artículos.
- PLAN HIDROLÓGICO (1986). «M.O.P.U.».
- ANCELL, R. (1991). *Modelo meteorológico de la reserva*. «C.M.Z. del Cantábrico».
- ARCHIVO CLIMATOLÓGICO DEL C.M.Z. DEL CANTÁBRICO «I.N.M.».

## 8. SOFTWARE EMPLEADO

- Quick Basic 4.5 Microsoft Corp. (1988).
- Statgraphics 2.1 Statistical Graphics Corp. U.S. (1986).
- Word Perfect 5.1 Word Perfect Corp. Orem (Utah) USA (1989).
- Grid 4.09 Golden Software Inc. (1989).
- Topo 4.12 Golden Software Inc. (1989).
- Surf 4.12 Golden Software Inc. (1989).
- Software desarrollado en la sección de Climatología.
- «HIDRO.BAS»; «KINTIL.BAS»; «SEKIA.BAS»; «MESO.BAS»; «COMPLETA.BAS»; «TERPLU.BAS»; «STATOR.EXE»; «MAESTRO.ESE»; «INDMESS.EXE»; «EFEMER.BAS».

## LAS NUEVAS CLIMATOLOGIAS

Andrés Sáez Rivilla\*  
Meteorólogo

Hemos tenido un año agrícola 1992 lleno de percances climatológicos modulados por una larga sequía iniciada en la primavera anterior (abril de 1991 estuvo al 50% de su valor normal de lluvia, y la sequía fue casi absoluta en los meses siguientes, desde mayo hasta agosto)<sup>1</sup>. La principal causa de los mismos ha radicado en las situaciones de bloqueo atmosférico que una y otra vez han tenido lugar, y tanto los períodos de prolongada sequía como las abundantísimas lluvias del mes de junio han supuesto un continuado desafío para la climatología y los métodos de predicción numérica del tiempo atmosférico. Para la climatología, porque la presencia en la atmósfera de mecanismos que hacen casi estacionarios los valores de las variables durante períodos muy largos, del orden de los 30 días por término medio, han hecho que tanto los valores medios como los momentos de orden superior de los distintos elementos meteorológicos se hayan alejado de los obtenidos en el período normal 1961-90. Para los métodos de predicción, porque tales situaciones quedan fuera de su alcance, y no permiten en el pronóstico determinar ni la formación, ni la preferencia de localización geográfica, ni la duración de tales situaciones de bloqueo. Es más, ni siquiera hay esperanzas de que en un futuro tales técnicas de predicción numérica puedan alcanzar a resolver cierto límite, hoy día todavía muy mal definido, pero que podemos fijar sin mucho error en diez días; esto es, de una escala muy inferior a la del problema que necesitamos abordar<sup>2,3</sup>.

La Organización Meteorológica Mundial (O.M.M) recomendó inicialmente elegir un período de 30 años para obtener los valores climatológicos de referencia, período suficientemente largo para con ello estabilizar las distribuciones de las variables meteorológicas. Posteriormente se vio la necesidad de recomendar el cambio al período siguiente de 30 años, una vez finalizado este (1931-60; 1961-90; etc.). El criterio ahora recomendado es actualizar tales valores normales cada diez años, al principio de cada década (1951-80; 1961-90; 1971-2000; etc.). Es decir, se pretende con ello mejorar la estimación de la distribución de las variables meteorológicas, o, en otras palabras, se admite que la mejor estimación de los valores presentes la proporciona la serie de 30 años más reciente. Para obtener la mejor estimación posible de la temperatura media del año próximo, Panofsky<sup>4</sup> llega a recomendar que se acorte incluso la serie de temperaturas medias a los 15 años más recientes, e igual recomendación hace para la precipitación. La razón es que en los promedios de 30 años intervienen fenómenos de longitud de onda muy larga, los cuales pueden corresponder a mecanismos ya inexistentes en la atmósfera, por lo que, a los efectos, hacen las veces de una especie de «ruido» en la serie climatológica.

A la vista de estos problemas, lo más apropiado sería reconocer que cada vez es más difícil poder sostener la hipótesis de una atmósfera estacionaria. Hay que tomar pues como premisa esencial el que el clima de una localidad no puede fijarse de una vez por todas, ni siquiera durante estos períodos de 30 años o en otros más largos.

---

<sup>1</sup> Boletín Mensual Climatológico de Andalucía Occidental, agosto 1992.

<sup>2</sup> Boletín Mensual Climatológico de la Cuenca del Guadalquivir, diciembre 1991.

<sup>3</sup> Boletín Mensual Climatológico de Andalucía Occidental, junio 1992.

<sup>4</sup> H. A. Panofsky and G. W. Brier, «Some Applications of Statistics to Meteorology», Universidad Park, Pennsylvania, 1968.

Esto nos llevaría a una climatología donde sus promedios sólo acabarían la escala dominante en la atmósfera en un momento dado, aunque estos períodos sean mucho más cortos o mucho más largos que los referidos 30 años. Habría pues tantas climatologías como escalas y por ello, al referirnos a una zona sería mejor hablar de sus climatologías, en lugar de emplear el singular. Sin embargo, los promedios sobre períodos muy cortos pierden su sentido estadístico, el cual sólo se manifiesta cuando el número de casos tratados es muy elevado; luego habría que buscar un equilibrio, o incluso tal circunstancia podría obligar en el estudio a cambiar de método. Dado que ahora los climas de una zona se sucederían en su curso normal, cuando hablásemos de la existencia de un *cambio climático* dejaríamos sin sentido nuestra afirmación si a continuación no indicáramos la escala o escalas en las que se van a experimentar tales cambios, o sea, que distribuciones de las variables a determinada o determinadas escalas van a experimentar un cambio cronológico, debido a forzamientos naturales o externos, y deberemos indicárlas explícitamente.

Históricamente, la tremenda complejidad del problema climático no se ha dejado nunca reducir al ámbito o las técnicas y reglas empíricas de la predicción, comparativamente mucho más sencillas que las que se necesitan en la descripción o pronóstico del sistema climático. Como consecuencia de ello, ambas ciencias caminaron secularmente por separado, limitándose en esencia la climatología a ser meramente descriptiva, y en su desarrollo han participado, junto a los meteorólogos, notables geógrafos, ingenieros, médicos, etc., cada uno con el enfoque propio de su profesión. A pesar de su interés, ya se ha dicho que esta climatología no cubre las necesidades de crecimiento actual, ni las repercusiones de este desarrollo, de manera que los responsables de las economías o de la sanidad de cada país por separado, o incluso como hemos visto en la reciente Reunión sobre Biodiversidad de Río de Janeiro (Brasil), celebrada en el mes de junio de 1992, y en la que han participado los jefes de gobierno de los numerosos estados que pueblan la Tierra, todos dudan a la hora de tener que tomar decisiones importantes sobre planificación, algunas de carácter tan urgente que quizá no deberían esperar más. Tales planificaciones afectan a cuestiones como el aumento del «agujero» de ozono en la Antártida; el efecto invernadero, incrementado por las emisiones industriales; la lluvia ácida que deteriora nuestros bosques; la deforestación de las tierras con fines agrícolas u otras; el envenenamiento progresivo de las cadenas alimentarias; o bien, la modificación del ciclo hidrológico por la alteración de la escorrentía de las aguas superficiales, lo que da origen a cambios trascendentes en la vegetación.

El clima (los climas) de cada localidad lo determina el tipo de interacción existente en cada época entre el terreno y la atmósfera, mediante el intercambio de calor y vapor de agua principalmente. Por tratarse de un sistema abierto (con influencias externas) ya hemos indicado antes, al comienzo de este estudio, la dificultad de suponer un estado atmosférico estacionario (siempre con la misma distribución en las variables meteorológicas). Cuando ampliamos el estudio del clima a todo el planeta, esta hipótesis de considerar el clima bajo condiciones estacionarias se vuelve más plausible, sólo perturbada por las posibles influencias planetarias, las cuales parecen inducir en la atmósfera frecuencias de cientos o miles de años, o bien algunas otras que citaremos más tarde. Lo que sucede ahora con el caso global es que hay que aumentar el número de interacciones en la configuración del clima, antes únicamente limitada al terreno y la atmósfera. Hay que añadir en el sistema climático global las alteraciones *criosfera-océano-atmósfera*. Todos los componentes del sistema climático están acoplados entre sí, siendo la atmósfera la que oscila más rápidamente. Podemos figurarnos un sistema de tres masas, cada una de ellas representando uno de estos componentes del sistema climático, unidas en serie mediante resortes: la masa más pequeña es la asociada a la atmósfera, unida por un muelle de cierta rigidez a otra

masa mucho mayor que representa el océano, el cual, a su vez, a través de un muelle de una rigidez todavía mayor, se une a la masa que representa la criosfera. Nuestra dificultad como profesionales de la meteorología radica en determinar si algunos de los cambios climáticos que se observan son debidos a las vibraciones internas de este sistema, esto es, a la redistribución de energía entre estos tres depósitos principales, o bien si son debidas a los factores externos al sistema climático (erupciones volcánicas, el CO<sub>2</sub> de las actividades industriales o a variaciones en la actividad del sol). Intuitivamente, cabe pensar que las fluctuaciones de escala temporal menor son las de origen interno, y que son las de onda más larga las que tienen un forzamiento externo, pero no hay teorías actuales que confirmen este razonamiento.

El estudio del cambio climático más en boga en los países que disponen de conocimientos y requisitos de cálculo suficientes, es lanzar la integración de un conjunto de ecuaciones diferenciales de evolución, el mismo conjunto de Navier-Stokes empleado en la predicción numérica del tiempo, haciendo intervenir en el problema todos los forzamientos climáticos conocidos, y dejándoles trabajar a los superordenadores un tiempo variable, de días, semanas, meses o inclusive varios años, según el tipo de estudio, hasta que nos den una salida con la misma semblanza de la atmósfera en su comportamiento climático. Los mapas climatológicos medios resultantes tienen no obstante una difícil interpretación, no tan directa y sencilla como la de los mapas del tiempo habituales, y la interpretación correcta de sus formas sólo puede venir a través del conocimiento de los mecanismos que participan en su formación.

Para la integración climática se parte de un estado inicial arbitrario, por lo que suele elegirse el más sencillo posible. Ello es debido, y esto no deja de ser paradójico, a haber empleado un método de investigación inicialmente ideado para la predicción numérica del tiempo, el cual destruye todo conocimiento del sistema atmosférico más allá de los diez días del estado inicial de partida. La causa de esto último es, como ya se indicó anteriormente, el crecimiento y propagación de los errores inherentes a la determinación de dicho estado inicial de partida. La última palabra sobre todo esto nos tiene que llegar, evidentemente, de los centros creados en muchos países para la investigación del clima, de lo que es un ejemplo reciente el Centro Hadley de Bracknell en el Reino Unido, oficialmente inaugurado el 25 de mayo de 1990 por la Jefe de Gobierno Sra. Thatcher. Por el momento las conclusiones que se alcanzan con tales modelos climáticos no parecen muy precisos y carecen del significado estadístico necesario para su aplicación en la toma de decisiones.

Un mecanismo poco conocido en climatología, pero que en un futuro próximo puede llegar a ser determinante en el estudio de los climas en diferentes escalas, es la cuantificación de los movimientos atmosféricos a las escalas sinóptica y planetaria. Esta característica considerada hasta no hace mucho propia solamente de los sistemas subatómicos, se ha podido demostrar que también es propia, bajo determinadas circunstancias, de los sistemas macroscópicos. En el caso que nos concierne del clima, se ha demostrado teóricamente que es posible obtener la famosa ecuación (diferencial parcial no lineal) de los físicos holandeses Kortweg y deVries (ecuación KdV) a partir de la ecuación de vorticidad no lineal en el plano  $-\beta$ , mediante un procedimiento de perturbación reductivo<sup>5</sup>. Dicha ecuación tiene sorprendentemente una solución analítica (exacta) con propiedades muy notables, conocida como la *onda solitaria de Rossby*. En realidad la investigación de las ondas solitarias en hidrodinámica

---

<sup>5</sup> L. G. Redekopp, «On the theory of solitary Rossby waves», J. Fluid Mech. (1977), vol. 82, part. 4, pp. 725-745.

tiene una larga historia, pues su descubrimiento por el ingeniero victoria Scott-Russell se remonta a hace 148 años, en 1844, cuando ni siquiera todavía se habían publicado las ecuaciones de Navier-Stokes. Su verdadera significación no fue comprendida, sin embargo, hasta 51 años más tarde, cuando en 1895 se descubrió la ecuación KdV a la que antes nos hemos referido, que describía la propagación en un medio dispersivo de las ondas largas de gravedad en la superficie líquida de aguas someras. Se necesitó todavía que tuvieran que transcurrir otros 70 años más para que, en 1965, Zabusky y Kruskal resolvieran numéricamente la ecuación KdV y diera a las ondas solitarias que cumplían ciertas condiciones en la interacción entre ellas el nombre de *solitones*, que en nuestro caso son los *solitones de Rossby*<sup>6</sup>. Con estas «partículas» se explica también actualmente la presencia de la gran Mancha Roja de la atmósfera de Júpiter: un gigantesco solitón bidimensional de escala planetaria con una persistencia que puede llegar a rebasar los 100 años. Sin embargo, los datos empíricos actuales no son todavía lo suficientemente concluyentes como para que nos confirmen, sin lugar a dudas, la presencia real de solitones en la atmósfera a las escalas climáticas que estamos considerando.

Como consecuencia de este análisis se nos hace más evidente que los conceptos de clima y de tiempo no volverán a darse la espalda en el futuro. Sus respectivas definiciones no podrán establecerse de manera independiente entre sí: no se puede definir el clima sin hacer referencia al tiempo atmosférico, ni recíprocamente, definir el tiempo atmosférico sin una referencia al clima del lugar. En otras palabras, las respectivas definiciones forman lo que se denomina un *sistema cerrado de conceptos*. Y se puede avanzar más, pues cabe establecer un cierto principio de complementariedad entre tiempo y clima: se pierde todo el significado estadístico del clima cuando la escala temporal que se analiza (hasta los 10 días) queda dentro del dominio de estudio de la predicción numérica del tiempo. Y, recíprocamente, al querer penetrar en el dominio del clima (escalas situadas más allá de los 10 días) con las técnicas de estudio usadas en la predicción numérica del tiempo, se destruye todo tipo de conocimiento del sistema atmosférico.

Finalizamos haciéndonos eco de una de las conclusiones principales de la reunión de Madrid de los miembros del Instituto Mundial de las Ciencias, que aparecen en la prensa del día 16 de octubre de 1992. Participan en la misma dos eminentes investigadores de la atmósfera, Sres. Lindzen (M.I.T., Estados Unidos) y Schatzman (Francia), quienes afirman que «no existen actualmente datos científicos que justifiquen el catastrofismo del efecto invernadero», y tildan de «pura fantasmagoría» las previsiones que se suelen hacer al respecto de la futura elevación del nivel de los océanos. Esto constata fuertemente con lo que se piensa en otros ambientes científicos, donde se cree que tales manifestaciones ya se han iniciado y que hay que tomar medidas restrictivas urgentes en el crecimiento económico, antes de que la atmósfera llegue a un estado de no retorno.

Sea lo que fuere, todo parece indicar que se le han terminado al «homo sapiens» los buenos tiempos de considerar la Tierra (atmósfera, tierra, ríos, lagos y mares) como un gigantesco basurero, al mismo tiempo que una fuente inagotable de recursos. Progresivamente tendremos que ir cobrando una conciencia colectiva de nuestra situación real, que no es otra que la de viajeros involuntarios de un pequeño planeta del que ni siquiera sabemos a dónde nos lleva por el espacio: según palabras de los

---

<sup>6</sup> A. Sáez Rivilla «Clima y cuantificación atmosférica», Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Cuad. 2-3, 1991, págs. 507 a 514.

propios astronautas (ya sean éstos rusos o americanos), se trata de un planeta muy bello que resplandece como un zafiro, y sólo está rodeado por el silencio, la oscuridad y la ausencia de vida del resto del Universo a nuestro alcance. En consecuencia, a sus habitantes del siglo XXI y sucesivos, si es que llegan a existir, no les va a quedar más remedio que vivir en él, por lo que el mejor legado de los habitantes del planeta de esta época sería el extremar hacia La Tierra que, como todo lo que tiene vida, es muy frágil, todas las atenciones y mimos que precise, no en vano nos solemos referir a ella como nuestra madre La Tierra. Tantos retos tiene la Humanidad para remontar los peligros climáticos naturales que le acecharán en el futuro, que no puede propiciar otros peligros añadidos como los agujeros de ozono (no sólo existe el de la Antártida) y el calentamiento climático, ambos de proporciones y consecuencias hoy desconocidas<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> A. Sáez Rivilla «La atmósfera de La Tierra, planeta viviente», Conferencia del Día Meteorológico Mundial, 1991, Sevilla.

## JUNIO'92: CAEN VARIAS MARCAS

### «EN CÓRDOBA SE HA DADO UN MES DE JUNIO DE LOS MAS FRIOS Y EL MÁS LLUVIOSO DESDE QUE EXISTEN REGISTROS (100 AÑOS)»

Como ya se hizo en otra ocasión (Calendario Meteorológico de 1989) se va a exponer, sucintamente, el comportamiento meteorológico del último año agrícola, 1991-92, en Córdoba capital.

En la Tabla de la página siguiente figuran 8 columnas:

- 1.<sup>a</sup> columna: indica el mes.
- 2.<sup>a</sup> columna: muestra la temperatura máxima absoluta registrada en el mes indicado.
- 3.<sup>a</sup> columna: la temperatura máxima media mensual.
- 4.<sup>a</sup> columna: la temperatura media mensual.
- 5.<sup>a</sup> columna: la temperatura mínima media mensual.
- 6.<sup>a</sup> columna: la temperatura mínima absoluta de ese mes.
- 7.<sup>a</sup> columna: la precipitación total del mes.
- 8.<sup>a</sup> columna: la precipitación máxima en 24 horas (día civil).

Debajo de cada valor medio se indica la valoración cuantitativa en relación a una serie, casi centenaria, que está desarrollada en el trabajo titulado: «Análisis estadístico de las más largas series termométricas y pluviométricas de Córdoba: desde 1894 hasta 1990» de próxima publicación por el Centro Meteorológico Zonal de Sevilla. Empleándose los siguiente criterios:

- Por debajo del primer decil: Muy frío o muy seco.
- Entre primer decil y primer cuartil: Fresco o seco.
- Entre primer cuartil y tercer cuartil: Normal.
- Entre tercer cuartil y último decil: Cálido o lluvioso.
- Por encima del último decil: Muy cálido o muy lluvioso.

Debajo de los valores absolutos se indica la fecha en que se registraron.

Las temperaturas se expresan en grados centígrados, con un decimal, mientras que las precipitaciones se redondean a milímetros.

El asterisco (\*) indica que dicho registro supera el anterior récord en la centenaria serie de Córdoba. El valor resaltado con (1) iguala la anterior marca (registrada en 1981).

Mes	Máx. ab.	Máx. med.	Media	Mín. media	Mín. ab.	Precip.	máx./24
Sep.	39,8 día 19	32,3 Normal	25,0 Cálido	17,6 Normal	9,4 día 27	108 Muy lluv.	(*) 66 día 6
Oct.	30,2 día 6	21,9 Muy frío	16,3 Muy frío	10,7 Frío	5,0 día 21	103 Normal	32 día 10
Nov.	24,4 día 2	18,5 Normal	12,1 Frío	5,7 Frío	-1,0 23 y 24	43 Seco	24 día 30
Dic.	18,6 día 24	15,4 Cálido	10,3 Normal	5,2 Normal	-0,7 día 28	26 Seco	8 día 14
Ene.	17,6 día 30	13,8 Normal	7,3 Fresco	0,8 Muy frío	(1) -6,4 día 23	5 Muy seco	2 día 9
Feb.	21,6 día 6	17,6 Cálido	10,0 Normal	2,3 Muy frío	-4,4 día 4	69 Normal	50 día 19
Mar.	29,8 día 22	21,5 Cálido	13,7 Normal	5,9 Frío	0,2 día 28	32 Seco	28 día 3
Abr.	31,5 día 27	24,0 Cálido	16,3 Normal	8,6 Normal	5,0 día 6	96 Lluvioso	55 día 3
May.	35,0 día 18	28,6 Cálido	20,7 Cálido	12,8 Normal	7,0 día 4	29 Normal	17 día 23
Jun.	33,8 día 27	(*) 26,6 Muy frío	20,2 Muy frío	13,9 Muy frío	9,2 5 y 8	(*) 123 Muy lluv.	(*) 47 día 21
Jul.	41,5 día 28	36,8 Normal	27,4 Normal	17,9 Normal	13,4 día 2	0,3 Normal	0,3 día 16
Ago.	43,1 día 24	37,0 Normal	27,8 Normal	18,6 Normal	12,4 día 30	1 Normal	1 día 28
Año	43,1 24/ago.	24,5 Normal	17,3 Normal	10,0 Muy frío	-6,4 23/Ene.	635 Normal	66 6/sep.

## Septiembre'91

– En cuanto a las temperaturas fue casi NORMAL.

– Sin embargo, la pluviosidad fue destacable: los 108 litros recogidos entran en la franja de MUY LLUVIOSO, superado solamente por los mismos meses de los años: 1907, 32, 65 y 69.

– El día 6 se recogieron 66 mm, lo cual es nuevo *récord* en la serie mensual de precipitaciones *máxima en 24 horas*; serie que, en nuestro caso de Córdoba, existe

desde 1911, con sólo cuatro lagunas. Dicha intensidad de precipitación tiene un período de retorno de DOSCIENTOS AÑOS.

- Hubo seis días de lluvia, de los cuales se registraron tormentas en tres de ellos.

### **Octubre'91**

- Resultó MUY FRÍO, especialmente en las temperaturas diurnas.
- NORMAL en su pluviometría.
- De los 10 días en que se registraron precipitación, dos lo fueron de tormentas.

### **Noviembre'91**

- Las temperaturas, sobre todo las nocturnas, fueron FRÍAS. Hubo tres días de heladas.
- De lluvias: SECO. No se registró ninguna tormenta.

### **Diciembre'91**

- Térmicamente casi NORMAL. Hubo cuatro días de heladas.
- También resultó SECO. No se registró tormenta.

### **Enero'92**

– Aunque la media de las temperaturas máximas fue NORMAL, las temperaturas *mínimas fueron MUY FRÍAS*, en concreto, su media (0,8 °C) tan sólo supera a los mismos meses de los años: 1968, 81, 76 y 23. La temperatura mínima del día 23 (–6,4 °C) *igual a el récord* de la casi centenaria serie cordobesa. Heló en 19 ocasiones.

– La misma situación sinóptica que dominó el mes provocó que el régimen de lluvias fuera MUY SECO, con un total mensual de 5 litros, valor que supera a tan sólo siete años de la serie.

No se registró ninguna tormenta. Hubo 18 días despejados.

### **Febrero'92**

– Destacó febrero por sus temperaturas mínimas, que –en promedio– fueron MUY FRÍAS. Hubo ocho días de heladas.

- La pluviosidad fue NORMAL. Sin tormentas.

### **Marzo'92**

– La situación sinóptica generó tan poca nubosidad que, aunque en promedio fue NORMAL, las temperaturas diurnas fueron más cálidas de lo normal, mientras que las nocturnas fueron más frías. No hubo heladas.

– Consecuentemente fue un mes SECO. De los cuatro días de precipitación, uno fue con tormentas.

#### **Abril'92**

– Térmicamente NORMAL.

– Pluviométricamente LLUVIOSO. Un día de tormenta de los seis días de precipitación.

#### **Mayo'92**

– Fue un mes NORMAL en las cuatro series estudiadas. Hubo siete días de precipitación, de los cuales uno fue con tormentas.

#### **Junio'92**

– La temperatura media de las máximas (26,6 °C) *bate récord* al ser 0,4 °C menor que la anterior (27,0 en 1978). La temperatura media de las mínimas, aunque se cataloga de MUY FRÍA, es superior a la de otros siete casos, presumiblemente consecuencia de la mayor nubosidad nocturna y los vientos ábregos que acompañaron a los temporales del suroeste. Ello hace que la media mensual sea ligeramente superior al registro récord de 1978, con 20,1 °C, al no lo iguala por una décima.

– Sin embargo es en el régimen pluviométrico donde el mes de *Junio'92 bate todas las marcas anteriores*:

Sus 123 litros por metro cuadrado, recogidos durante los 30 días del mes, superan en 26 litros la anterior marca, registrada en 1930.

Y lo que es aún más destacable: los 47 litros recogidos en el día 21 suponen nueva marca de intensidad de precipitación en 24 horas (día civil), superando en nueve litros la anterior de 1960. Esta intensidad –para este mes– tiene un *período de retorno de trescientos años*, según los cálculos que he realizado, utilizando la distribución de Gumbel, a una serie de 76 años, que figuran en el trabajo al principio referenciado.

Se registraron siete días de tormentas de los 13 días de precipitación.

#### **Julio y Agosto'92**

– Son dos meses absolutamente NORMALES en las dos variables estudiadas aquí.

### **VALORACIÓN PROMEDIO DEL AÑO AGRÍCOLA 1991/92 EN CÓRDOBA**

Teniendo en cuenta que los valores promediados eliminan la información sobre la dispersión de los datos al neutralizarse registros contrapuestos, la valoración que se hace en la Tabla debe tomarse con las lógicas precauciones.

A pesar de los extremos que hemos venido destacando mes a mes, el promedio del año resulta NORMAL en tres de las cuatro series estudiadas. Sin embargo la serie de temperaturas medias mensuales de las *mínimas*, resulta ser MUY FRÍA, al poseer, el año agrícola 1991-92, tres meses muy fríos, tres fríos y seis normales.

Francisco Avila Rivas  
Predictor G.P.V. de Sevilla

## FUGAS DE TEMPERO

Javier Cano Sánchez  
Observador de Meteorología

Cuando las condiciones meteorológicas de una determinada región se extreman más de lo habitual, una ola de frío o un fuerte temporal por ejemplo, algunas especies de aves son especialmente propensas a realizar grandes desplazamientos denominados «fugas de tempero», es decir, movimientos masivos de éstas como respuesta a cualquier tipo de endurecimiento atmosférico adverso. Por este motivo, las aves se ven obligadas a buscar lugares con situaciones más favorables, lo que provoca concentraciones de cientos, incluso miles, de ejemplares de una misma especie en cuestión de dos o tres días. De este modo, nuestros campos quedan invadidos por estas multitudinarias arribadas tan imprevisibles como las olas de frío o temporales que las originan y que, de un día para otro, vuelven a quedarse totalmente vacíos al mejorar las condiciones meteorológicas. Sin embargo, no hay que confundir el fenómeno de fuga de tempero, hecho circunstancial y aislado, con el de la emigración, más generalizado, que obedece a otros factores internos tales como la búsqueda de recursos tróficos, la reproducción o el clima.

Estas fugas de tempero suelen ser más frecuentes en los meses de diciembre a febrero, aunque de vez en cuando se producen en marzo o incluso en algún otro mes, por lo que también se las suele denominar «fugas de invierno».

Cuando los rigores meteorológicos asolan Europa continental, grandes bandadas de aves huyen hacia países más meridionales como España, Portugal, Italia o el norte de África, lo que supone:

- un número adicional de invernantes que en condiciones normales no se encontrarían allí,
- la llegada de especies septentrionales que no se observarían en otras circunstancias,
- la aceleración y concentración del paso migratorio en poco tiempo, y
- la prolongación o acortamiento de la permanencia en las zonas de campeo tradicionales.

En cuanto a los grupos en los que se han podido observar estos movimientos de fuga de tempero destacan, por su espectacularidad, las anátidas, las limícolas —como la avefría—, las aves marinas —como ciertas gaviotas— y los paseriformes. Sin embargo, los paseriformes (vulgarmente pájaros) tienen serias dificultades para realizar grandes desplazamientos (ver cuadros 1 y 2) por lo que muchos mueren en el intento.



Figura 1: Grupo de avefrías (*Vanellus vanellus*).



Figura 2: Bandada de golondrinas comunes (*Hirundo rustica*) y de aviones comunes (*Delichon urbica*).

ESPECIE	VELOCIDAD (en Km/h)
Anade real.....	65
Grulla común.....	68
Correlimos común.....	47
Charrán ártico.....	32-43
Paloma torcaz.....	61
Vencejo común.....	40
Golondrina común.....	32
Herrerillo común.....	29
Corneja negra.....	50
Estornino pinto.....	32-36
Gorrión común.....	29-40
Pinzón vulgar.....	36-50

*Cuadro 1: Velocidades de desplazamiento migratorio de algunas aves realizadas mediante radar.*

A partir del horario medio de vuelos y la velocidad de vuelo migratorio		Por recuperaciones de intervalo breve	
ESPECIE	Km/día	ESPECIE	Km/día
Paseriformes	50-150	Cigüeña	300
Ansares	200-400	Avefría	300
Grullas	200-400	Archibebe	633
Limícolas	> 400	Vuelvepedras	820

*Cuadro 2: Jornada migratoria de algunas aves deducido por dos métodos diferentes.*

La fuga de tempero no afecta igual a todas las especies, unas son más sensibles a los descensos bruscos de temperatura y otras a las malas condiciones reinantes (precipitaciones intensas, descenso moderado de las temperaturas y vientos fuertes o muy fuertes). Por este motivo, se distinguen dos situaciones meteorológicas bien claras que son causa del diferente comportamiento mostrado por algunas aves:

- La primera, producida por la invasión de aire frío continental cuyas precipitaciones, si existen, son en forma de nieve (lo que hace aún más difícil la búsqueda de alimento al encontrarse el suelo cubierto por este elemento) y con temperaturas extremadamente bajas (el hábitat de muchas aves acuáticas se congela, obligando a emigrar a otras zonas más favorables);
- La segunda, debida a un fuerte temporal producido por una profunda borrasca situada en el centro de Europa. Con estas condiciones, las precipitaciones son de cierta intensidad (dificulta la obtención de alimento en aves insectívoras, ya que los insectos desaparecen con el «mal tiempo»), se produce una bajada, aunque moderada, de las temperaturas y los vientos suelen ser de moderados a fuertes (en días de viento en contra o desfavorable, la velocidad de desplazamiento disminuye; con viento de cola puede mejorar, aunque las aves vuelan de manera incómoda. Esto hace que muchos ejemplares lleguen agotados y debilitados).

A continuación, se describen algunas de las fugas de tempero más notables —de las que tenemos noticia— que se han producido con las avefrías (*Vanellus vanellus*), las golondrinas comunes (*Hirundo rustica*) y los aviones comunes (*Delichon urbica*) desde 1927 y las causas meteorológicas que las originaron.

Durante la ola de frío que tuvo lugar desde el 8 al 10 de febrero, como consecuencia de un potente anticiclón situado en el mar del Norte (figura 3), una parte de las bandadas fugitivas de avefrías del Reino Unido voló hacia el oeste llegando a las costas del continente americano, atravesando todo el océano Atlántico (este hecho se pudo comprobar gracias a la recuperación, en la localidad de Newfoundland, EE.UU., de un ejemplar anillado). El resto lo hizo hacia Irlanda, Francia y la Península Ibérica.

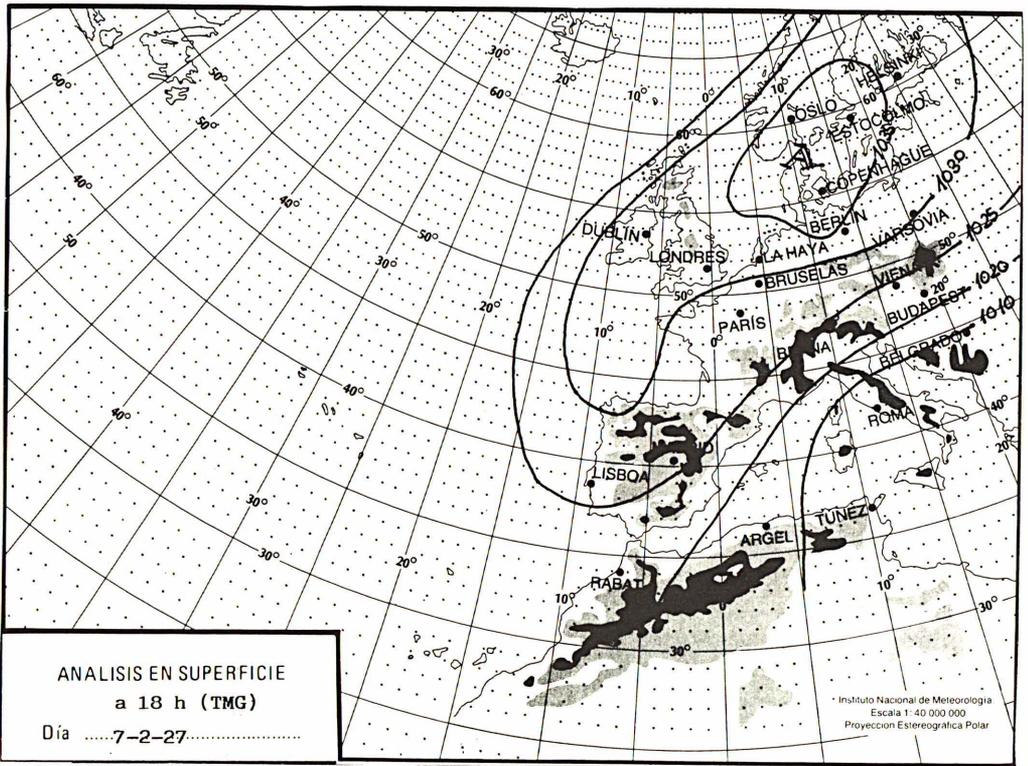


Figura 3: Análisis en superficie del día 7 de febrero de 1927 a las 18 horas TMG

Del 19 al 23 de diciembre un área de altas presiones localizado sobre las islas Británicas (figura 4) provocó que un gran número de las avefrías de este país llegasen a la Península Ibérica (también confirmado por la recuperación de aves anilladas).

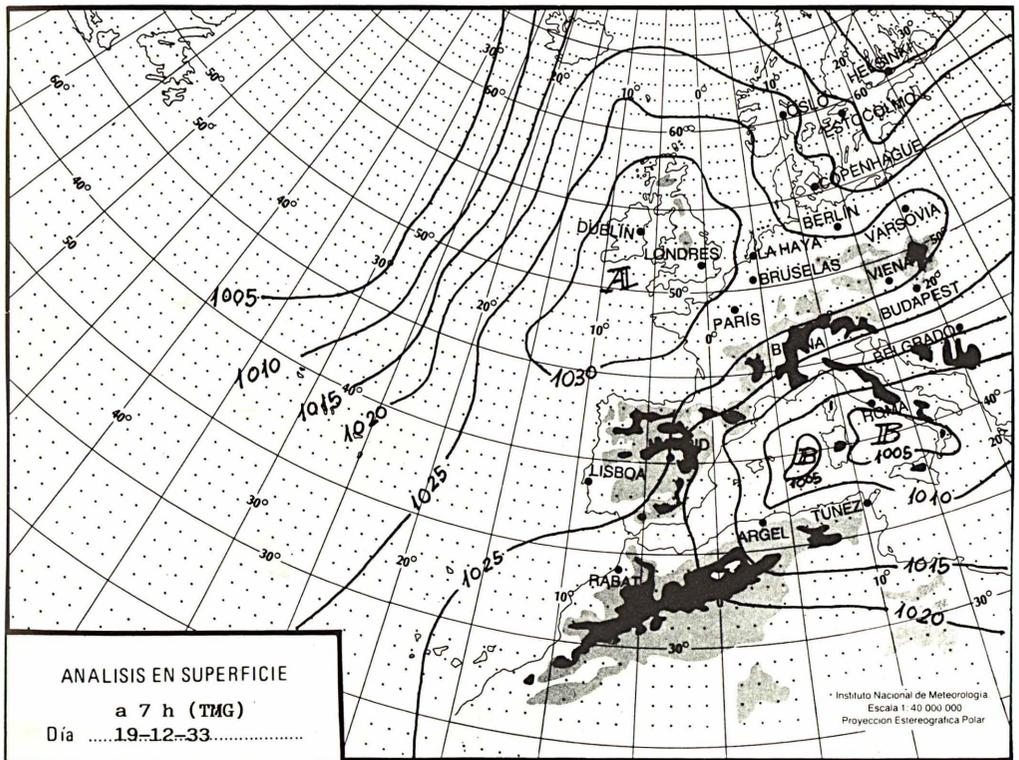


Figura 4: Análisis en superficie del día 19 de diciembre de 1933 a las 7 horas TMG

Una situación similar a la anterior, con un anticiclón de gran intensidad sobre las islas Británicas que se extiende hasta Azores y una borrasca, que sigue desarrollándose, sobre el Mediterráneo (figura 5), se vuelve a repetir del 2 al 5 de febrero lo que provoca otra fuga en las sensibles avefrías.

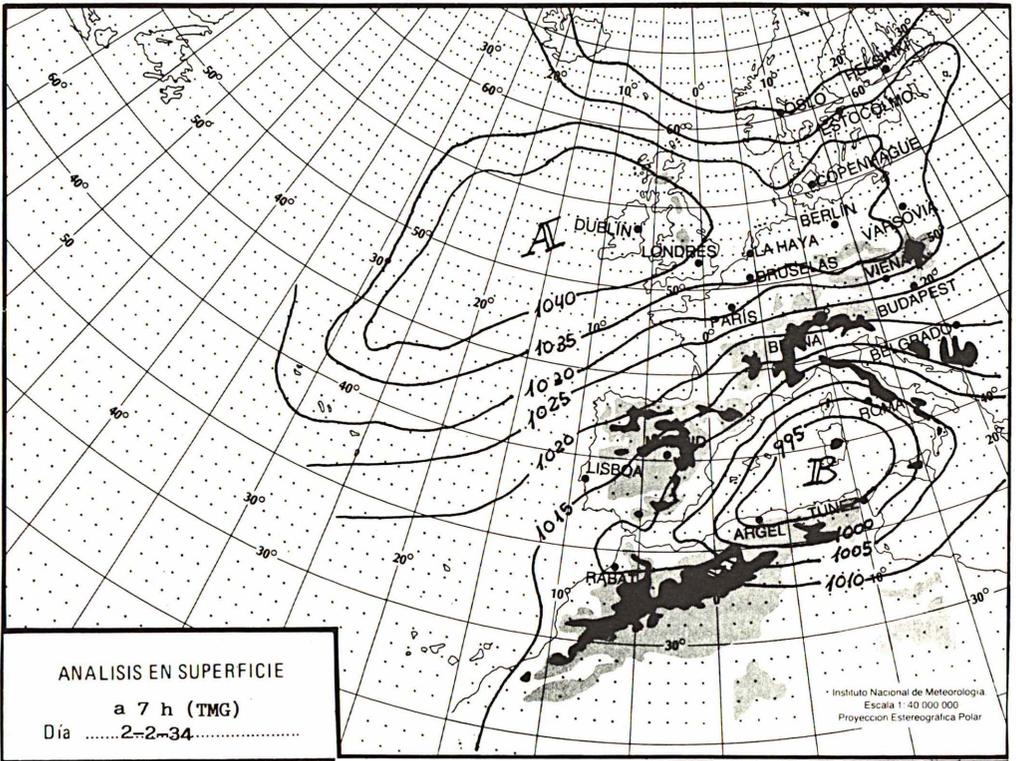


Figura 5: Análisis en superficie del día 2 de febrero de 1934 a las 7 horas TMG

Una invasión de aire polar continental provocó grandes temporales de nieve y lluvia, temperaturas extremadamente bajas y vientos muy fuertes en la primera decena del mes de febrero (figura 6). Con estos rigores climáticos un enorme contingente de averías centroeuropeas pobló el interior de la Península Ibérica en un corto periodo de tiempo.

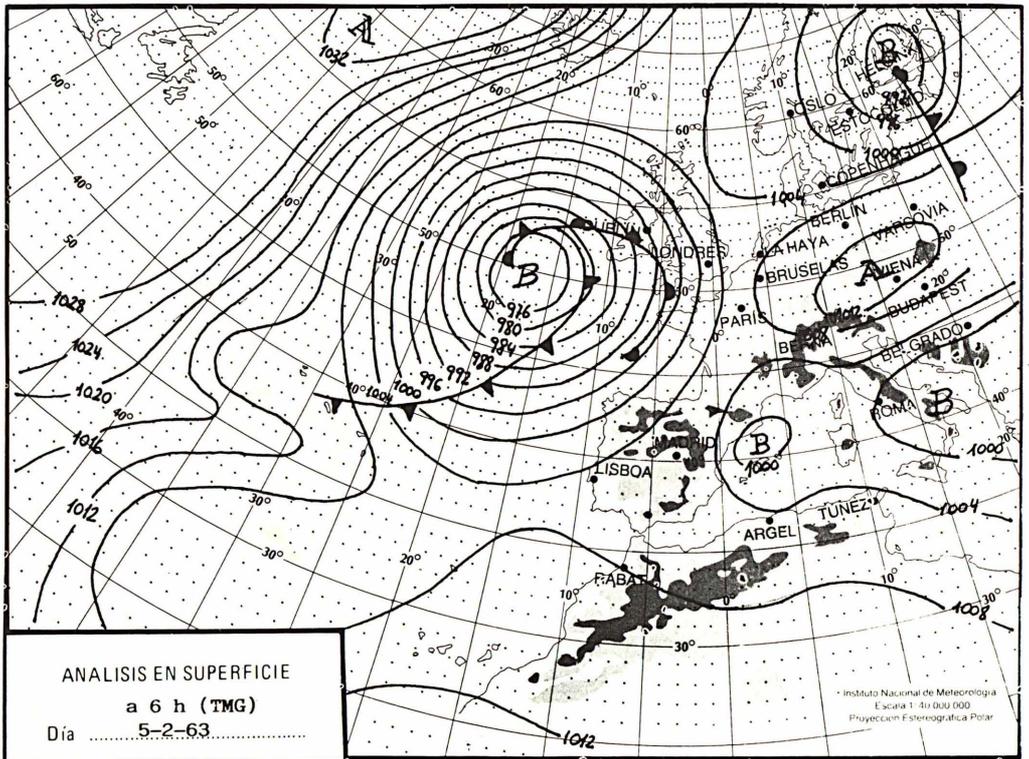


Figura 6: Análisis en superficie del día 5 de febrero de 1963 a las 6 horas TMG

Durante los días del 12 al 15 de enero, una borrasca muy activa —una depresión fría— afectó a la práctica totalidad de Europa (figura 7), ocasionando precipitaciones en forma de nieve, incluso en zonas litorales del Cantábrico, e intensas heladas y que durante este periodo las temperaturas, tanto diurnas como nocturnas, fueron muy rigurosas. Esto provocó que miles de avefrías centroeuropeas llegasen, en una espectacular fuga de tempero, el día 15 a puntos interiores de nuestro país. Así, por ejemplo, desde las 9 h 36 min hasta las 12 h 52 min TMG, pasaron 910 ejemplares en una zona al sur de la ciudad de Madrid. También, se observó que muchas de ellas llegaban en condiciones algo precarias teniendo que posarse en el suelo para recuperar fuerzas debiéndose, suponemos a las grandes distancias que habían realizado (cuadro 3).

País en el que se ha producido la recuperación	Distancia recorrida en Km	% de las aves que han efectuado esa distancia
Reino Unido	776	23
Dinamarca	1.400	21
Polonia-Rusia	2.024	3
Finlandia	2.531	1

Cuadro 3: Distancias recorridas por avefrías en diferentes regiones de Europa, recuperadas por las comisiones de anillamiento de varios países.

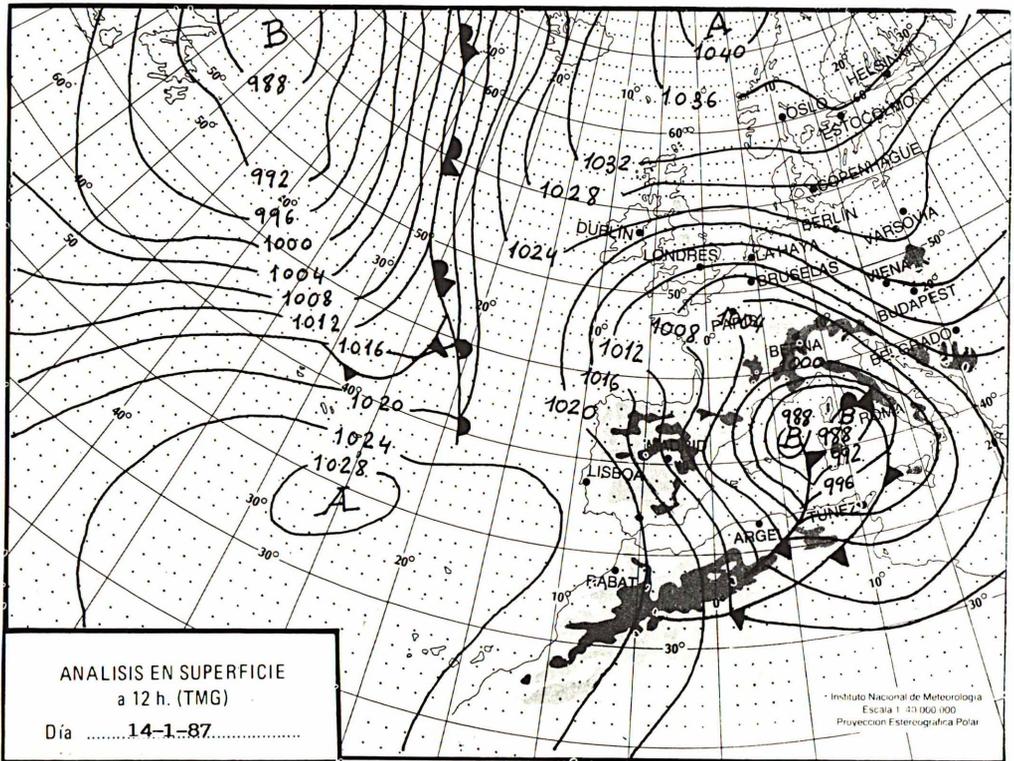


Figura 7: Análisis en superficie del día 14 de enero de 1987 a las 12 horas TMG

Una baja situada al suroeste de Islandia, el 25 de septiembre, se hizo cada vez más profunda conforme se desplazaba hacia las costas de la Bretaña francesa, el día 28 (figura 8). Esta borrasca, a la que estaba asociado un frente de procedencia Atlántica, barrió toda Europa occidental provocando una situación de fuerte temporal generalizado, produciendo chubascos intensos, ligero descenso de las temperaturas y vientos de moderados a fuertes en todas las regiones. Ello motivó la concentración de miles de golondrinas y aviones comunes en diversos puntos de la Península los días 28 y 29 para, a continuación, desaparecer el día 30 rumbo a sus cuarteles de invierno subsaharianos.

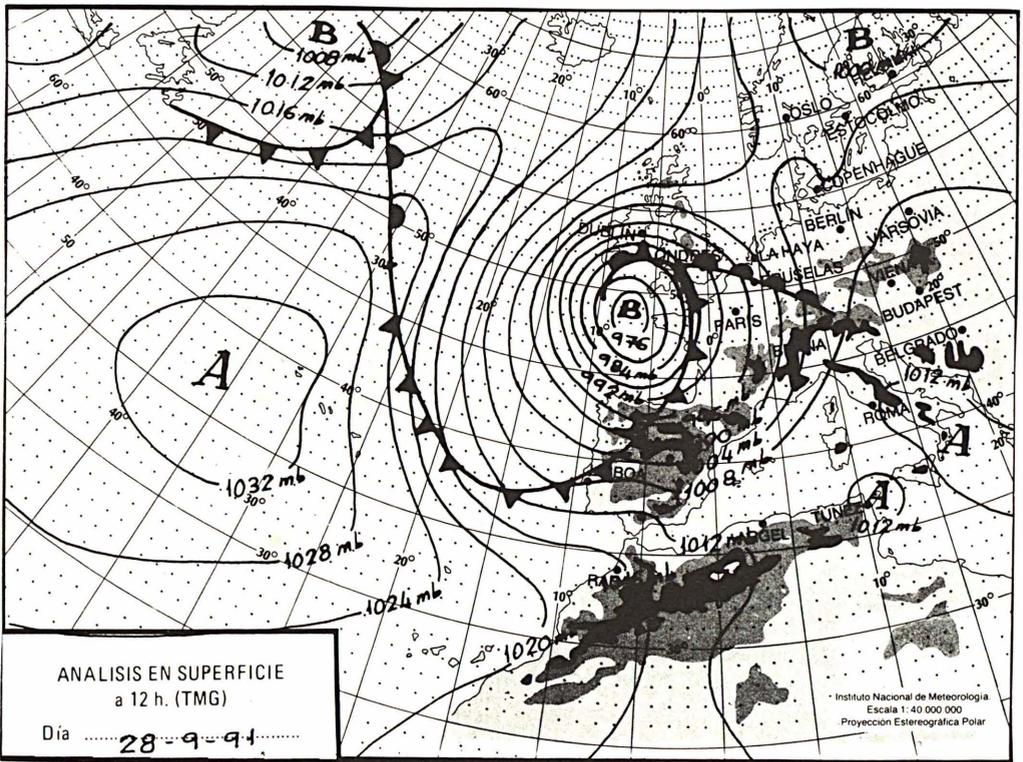


Figura 8: Análisis en superficie del día 28 de septiembre de 1991 a las 12 TMG.

## FACTORES DE PRODUCCION AGRARIA EN MADRID: 1860-1900

D. Dámaso Villa Sánchez - Meteorólogo  
Dña. Estilita Llorente Velasco - Psicóloga  
D. Pedro Luis Villaminguez - Historiador

En la España de la segunda mitad del siglo XIX, la agricultura suponía cuantitativamente la principal actividad económica. Según el profesor Fontana<sup>1</sup> dos tercios de la población activa tenían en el campo la principal fuente de producción, generando la mitad de la renta nacional.

Dadas las características de la alimentación de las capas populares en el siglo pasado, basadas —por lo que a Madrid respecta— casi en su totalidad, en cultivos de secano, especialmente el trigo, las variaciones del clima eran un factor esencial en el devenir económico cotidiano. Los cultivos de secano mantenían una tipología arcaica con predominio de los tradicionales procedimientos rudimentarios. La necesaria renovación tecnológica no se produjo, ni tampoco se introdujeron los fertilizantes químicos deseables por lo que la productividad era baja y los precios más caros de lo que una agricultura modernizada hubiera permitido.

Esta situación no pasó desapercibida para algunos contemporáneos, ya en 1884 Benito Cervigón escribía:

«(...) Los abonos son un poderoso auxiliar de la producción y son escasos y de mala calidad los que se emplean (...), los adelantos de la industria no han hecho mella en nosotros, (...) En España, el agua es oro y sin embargo se aprovecha poco (...)»<sup>2</sup>.

En el área agrícola que se analizan, los meses claves de la cosecha, según el sentir popular, son los de primavera.

### Pluviometría

En la serie de pluviometría del Observatorio de Madrid (Retiro), hay datos que cubren desde 1859 hasta (1900), por tanto, casi la totalidad del medio siglo. La observación de esta serie permite ver que los períodos de lluvias bajas son muy frecuentes y a veces muy largos.

Destaca con gran diferencia, la deficiencia de precipitaciones entre los años 1867 a 1880, con sólo dos años con una cantidad de agua recogida superior a los 400 l/m<sup>2</sup>. A fin de siglo, los años 1896, 98, 99 y 1900 también dan valores muy bajos; con registros de 319, 285, 384 y 313, respectivamente. Se sabe que los modelos paramétricos definen «cuanto llueve» y los no paramétricos «cuando llueve». En la comunicación presentada en el «Encuentro Meteo'92» celebrado en Cáceres y Salamanca en el octubre pasado, los profesores Villa Sánchez y Guerra Sierra determinaban que en la Península, y para valores medios, ambos modelos dan valores muy semejantes. No

---

<sup>1</sup> Josep Fontana. *Cambio económico y actitudes políticas en la España del siglo XIX*. Barcelona, 1973. Pág. 191.

<sup>2</sup> Cervigón, Benito. *Estudio sobre la cuestión de las subsistencias*. Madrid, 1884. Pág. 35 y 55.

obstante, en períodos anormales de precipitaciones —como se vio en las sequías de 1891-92 para Madrid, Cáceres y Badajoz— hay matices que nos permiten aventurar un conocimiento más profundo de la predicción a corto y medio plazo.

Los resultados figuran en el cuadro adjunto que, de forma muy breve, se explica a continuación:

INTERVALOS DE TIEMPO	REGISTROS	INDICE DE SPERMAN
Dic. 1863-Nov. 1864	437 l/m <sup>2</sup>	0,89
Dic. 1864-Nov. 1865	539 l/m <sup>2</sup>	0,83
Dic. 1865-Nov. 1866	504 l/m <sup>2</sup>	0,49
Dic. 1866-Nov. 1867	381 l/m <sup>2</sup>	0,09
Dic. 1867-Nov. 1868	309 l/m <sup>2</sup>	0,14
Dic. 1868-Nov. 1869	280 l/m <sup>2</sup>	0,37
Dic. 1869-Nov. 1870	286 l/m <sup>2</sup>	0,37
Dic. 1870-Nov. 1871	411 l/m <sup>2</sup>	0,89

Tomando como secuencia base la que corresponde a la distribución de precipitaciones en Madrid y, teniendo en cuenta también el ajuste de la correspondiente serie de Fourier, se han agrupado los intervalos de tiempo de dos en dos meses por aconsejarlo así la variabilidad de las precipitaciones.

La secuencia base queda como sigue:

Dic.-Ene.	Feb.-Mar.	Abr.-May.	Jun.-Jul.	Ago.-Sep.	Oct.-Nov.
3	4	2	6	5	1

Aplicando esta secuencia base a las secuencias sucesivas mediante el índice de Sperman se llega a la serie de índices que figura en el cuadro. Se observa que hay una relación clara entre el valor de este índice y los registros.

De las aplicaciones que hasta el momento han sido hechas la consecuencia más determinativa a que se ha llegado, siempre con las consiguientes reservas, debido a que las muestras analizadas hasta el momento presente son pocas, es la siguiente:

La precipitación acumulada en los doce meses transcurridos desde diciembre de 1865 hasta noviembre de 1866 es de 504 l/m<sup>2</sup>, cantidad superior a la media y, sin embargo, el índice ha bajado a 0,49. Esto sería preciso probarlo con una cantidad más amplia de sequías. Hasta ahora se cumple y, si se viese que existe este hecho en un número de casos con significación estadística, sería conveniente estudiar a la vez las variaciones sinópticas correspondientes. No olvidemos que la estadística es «un medio para un conocimiento muy claro del pasado y una ayuda en la toma de decisiones del futuro».



# ÍNDICE



# ÍNDICE

	Página
Prólogo .....	3
Calendario para 1993 .....	5
<b>DATOS ASTRONÓMICOS</b>	
Datos astronómicos para 1993 .....	9
Comienzo de las estaciones .....	9
Datos solares: Eclipses .....	9
Horas de orto y ocaso del Sol .....	14
Los días más largos y los más cortos del año en Madrid .....	15
Duración del primer día de cada mes en horas y minutos en Madrid .....	15
Duración del crepúsculo civil .....	15
Número relativo de manchas solares .....	16
Datos lunares: Eclipses .....	19
Fases lunares .....	19
Los planetas: Fechas en las que estarán próximos a la luna .....	20
Ortos y ocasos .....	21
<b>CALENDARIO</b>	
Calendario para 1993 .....	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
<b>CLIMATOLOGÍA</b>	
El tiempo en España durante el año agrícola 1991-1992 .....	53
Caracteres climáticos del año agrícola 1991-1992 .....	54
Resumen del año agrometeorológico 1991-1992 .....	78
Cuadros y mapas del año agrícola 1991-1992 .....	79
Cuadro temperatura máxima absoluta .....	80
Cuadro temperatura mínima absoluta .....	82
Mapa de temperatura máxima absoluta .....	84
Mapa de temperatura mínima absoluta .....	85
Mapa de precipitación .....	86
Mapa del número de días de precipitación .....	87
Mapa del número de días de helada .....	88
Mapa del número de horas de Sol .....	89
Cuadro de temperatura máxima media .....	90
Cuadro de temperatura mínima media .....	92
Cuadro de precipitación total .....	94
Cuadro del número de días de precipitación .....	96
Cuadro del número de días de tormenta .....	98
Cuadro del número de horas de Sol .....	100
Cuadro de rachas máximas de viento .....	102
Cuadro del número de días de helada .....	105

## FENOLOGÍA

Fenología .....	109
Organización y evolución en España de los estudios fenológicos .....	109
Lista de plantas, aves e insectos adoptados para su observación en España .....	111
Mapas fenológicos año 1991-1992 .....	113
Caída de la hoja de la vid .....	113
Caída de la hoja del chopo .....	116
Floración del almendro .....	118
Llegada de la golondrina .....	122
Informe meteorofenológico correspondiente al año agrícola 1991-1992. Observatorio de Cáceres .....	125
Resumen agrometeorológico del año 1991-1992 .....	132
Período invernal: Fechas de primera y última helada del año agrícola 1991-1992 .....	136

## HIDROMETEOROLOGÍA

Agua precipitada en España peninsular .....	138
Gráfico de precipitaciones anuales medias .....	139
Volúmenes de precipitación en millones de metros cúbicos por cuencas en 1991 .....	140
Precipitaciones medias en mm por cuencas en 1991 .....	141
Gráfico secular de la precipitación en Madrid .....	142
Balance hídrico 1991-1992 .....	144
El año hidrometeorológico .....	145

## MEDIO AMBIENTE

Medidas de la contaminación de fondo (lluvia ácida) en las estaciones de BAPMON-EMEP de San Pedro de los Montes (Toledo). La Cartuja (Granada), Roquetas (Tarragona) y Logroño. 155	
---	--

## RADIACIÓN SOLAR

Radiación solar en España .....	177
Datos de irradiación global diaria en Murcia .....	178
Datos de irradiación global diaria en Oviedo .....	179
Datos de irradiación global diaria en Madrid .....	180
Datos de irradiación difusa diaria en Madrid .....	181

## DÍA METEOROLÓGICO MUNDIAL

Meteorología y transferencia de tecnología .....	189
Foto galardonados .....	191

## COLABORACIONES

Centenario del Observatorio Meteorológico de Madrid-Retiro .....	194
La Cordillera Bética - Aspectos Meteorológicos .....	204
La Precipitación en la España Peninsular (E.P.) .....	216
Relaciones entre aerobiología y meteorología .....	229
Modelo meteorológico de la Reserva Hídrica Natural .....	235
Las nuevas climatologías .....	245
Junio'92. Caen varias marcas .....	250
Fugas en tempero .....	254
Factores de producción agraria en Madrid 1860-1900 .....	264









Secretaría de Estado  
para las Políticas del  
Agua y el Medio Ambiente

**MOPT**

Ministerio de  
Obras Públicas y Transportes



Ministerio de Obras Públicas y Transportes  
Secretaría General Técnica

Centro de Publicaciones

P.V.P.: 1.000 ptas.