

Calendario Meteorológico 2025

Información meteorológica
y climatológica de España



GOBIERNO
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

AEMet

Agencia Estatal de Meteorología

Calendario Meteorológico 2025

Información meteorológica y climatológica de España

Serie Monografías

Calendario Meteorológico 2025

Información meteorológica y climatológica de España



Madrid, 2024

Cubierta: «Flores de almendro», de Javier Cano Sánchez.

La fenología es la ciencia que estudia la cronología de las diversas fases de la vida de animales y plantas en su relación con el tiempo y el clima, en particular las que tienen lugar con los cambios estacionales, destacando por su vistosidad la floración del almendro. Las portadillas de presentación de las diferentes secciones de esta edición del Calendario incluyen información preparada por Javier Cano Sánchez acerca de algunas de las especies animales y vegetales que son objeto de estudio en la fenología.

Los datos astronómicos que figuran en esta publicación han sido facilitados amablemente por el Observatorio Astronómico Nacional.

El contenido de la sección de «Climatología» se ha preparado en el Área de Climatología y Aplicaciones Operativas de AEMET; en él han intervenido Ana Morata Gasca, Andrés Chazarra Bernabé, Maite Huarte Ituláin, César Rodríguez Ballesteros, Belinda Lorenzo Mariño, Fernando Belinchón Martín y Ana Isabel Ambrona Rodríguez.

Los apartados de «Fenología» e «Hidrometeorología» han sido elaborados en el seno del Servicio de Aplicaciones Agrícolas e Hidrológicas de AEMET por diversas personas: Ramiro Romero Fresneda, José Vicente Moreno García, Lourdes Martínez Núñez y Teresa Gallego Abaroa.

En el Área de Operación de las Redes de Observación se han elaborado los apartados de «Radiación solar», confeccionado por personal del Centro Radiométrico Nacional y Juana Arolo Pacheco, y «Medioambiente», elaborado por Enrique Fernández Barrera y María René Cenera Vañes. El apartado de «Descargas eléctricas» ha corrido a cargo de Alejandro Llamas Gutiérrez, del Área de Teledetección.

Por último, esta publicación ha sido coordinada en el seno del Servicio de Documentación de AEMET.

FE DE ERRATAS ADVERTIDAS

Este libro tiene una fe de erratas a la que se puede acceder a través de la siguiente dirección:

https://biblioteca.aemet.es/abnetopac/rsc/CALMET_2025.pdf

O bien utilizando el código QR de la derecha:



Las opiniones, observaciones, interpretaciones y conclusiones expresadas en los artículos y colaboraciones son de los autores y no reflejan necesariamente las de la Agencia Estatal de Meteorología.



Aviso Legal: los contenidos de esta publicación podrán ser reutilizados, citando la fuente y la fecha, en su caso, de la última actualización.



Edita: Agencia Estatal de Meteorología ©
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

NIPO (versión electrónica): 666-23-007-X

NIPO (versión impresa): 666-20-022-2

ISSN: 0213-3849

Depósito legal: M-25719-2024

<https://doi.org/10.31978/calmet2025>

Imprime: Dagaz Gráfica S.L.U.

Impreso en papel certificado FSC totalmente libre de cloro.

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado:

<https://cpage.mpr.gob.es/>

Índice

Nota editorial	9
Calendario y fiestas para 2025.	11
El Día Meteorológico Mundial y los premios a la colaboración con AEMET	13

Calendario

Introducción	19
Calendario cristiano (con el orto y el ocaso del Sol y la Luna)	20
Calendario musulmán	32
Calendario judío o israelita	32

Datos astronómicos

Introducción	35
Comienzo de las estaciones	35
Órbita de la Tierra	36
Eclipses de Sol	36
Horas de orto y ocaso del Sol	36
Los días más largos y los más cortos del año en Madrid	39
Insolación del día 15 de cada mes en Madrid	40
Duración del crepúsculo civil	40
Manchas solares.	41
Eclipses de Luna	42
Fases lunares en Madrid	42
Los luceros o planetas	42
Las conjunciones con la Luna	44

Climatología

Caracteres climáticos del año agrícola 2023-2024	47
Tablas de datos del año agrícola 2023-2024	73
Mapas del año agrícola 2023-2024: temperaturas, precipitación, heladas y horas de sol	99
Datos mensuales de temperatura y precipitación del año agrícola 2023-2024, comparación con los valores climatológicos normales	103
Efemérides mensuales del año agrícola 2023-2024.	128
Olas de calor y de frío registradas en el año hidrológico 2023-2024	142

Fenología

Fenología 2023-2024.	153
La golondrina común	157
Bibliografía	163

Hidrometeorología

Agua precipitada en la España peninsular.	167
Balance hídrico 2023-2024	170
Precipitaciones en el año agrícola 2023-2024	171

Medioambiente	
La red de contaminación de fondo EMEP/VAG/CAMP	181
Programa de mediciones	181
Análisis de los datos de 2023	182
Gráficos de los valores medios mensuales – 2023	185
Radiación solar	
Radiación solar en España.	191
Radiación solar en el año agrícola 2023-2024.	193
Radiación ultravioleta eritemática en el año agrícola 2023-2024	199
Ozono en columna (capa de ozono) en el año agrícola 2023-2024	204
Descargas eléctricas	
Electricidad atmosférica registrada en el año agrícola 2023-2024	209
Colaboraciones	
Planetas enanos: objetos menores del sistema solar.	217
Observar el tiempo con los ojos cerrados	228
De la prognosis a los servicios climáticos: una breve visión retrospectiva	235
La corriente en chorro, Wasaburo Oishi y el esperanto.	244
Inversión térmica.	252
La indistinguible realidad	256
La floración del almendro <i>Prunus dulcis</i> se adelanta en el centro peninsular durante el periodo 1981-2024	264
Estudio de las olas de calor en Canarias mediante un método basado en las temperaturas medias diarias	270
ARCIMIS. Repositorio institucional de AEMET	280
Walter Findeisen y la microfísica de nubes	289
Anexos	
Anexo 1. Relación de estaciones meteorológicas utilizadas en esta publicación.	299
Anexo 2. Borrascas con gran impacto de la temporada 2023-2024	301
Anexo 3. Siglas, acrónimos y abreviaturas	302

Nota editorial

La Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) presenta la edición número 83 del *Calendario meteorológico*, el compendio anual de la Meteorología y Climatología en España que se edita sin interrupción desde 1943, por aquel entonces como *Calendario meteoro-fenológico* del Servicio Meteorológico Nacional.

Como viene ocurriendo en estos últimos años, se mantiene la doble edición en papel y en soporte electrónico. Ambas ediciones son idénticas en cuanto a contenido; tan solo se diferencian en que los enlaces web que aparecen en la versión en papel son interactivos en la versión electrónica. Esta última puede consultarse y descargarse gratuitamente desde el sitio web de AEMET donde se alojan todos los calendarios meteorológicos:

https://www.aemet.es/es/conocerlas/recursos_en_linea/calendarios.

Una de las pequeñas novedades de esta edición del *Calendario meteorológico* es la inclusión, en la página de créditos, de una fe de erratas en línea accesible mediante un código QR o a través de una dirección web. Esta fe de erratas estará permanentemente actualizada para quienes deseen consultarla.

La presente edición del *Calendario meteorológico* contiene las secciones de «Calendario», con los calendarios cristiano, musulmán y judío; «Datos astronómicos», con información de carácter astronómico como eclipses y ortos solares y lunares; «Climatología», con la caracterización climática de España durante el pasado año agrícola, incluidos datos, mapas y efemérides de temperatura, precipitación, heladas y horas de sol además del habitual estudio de las olas de calor y frío; «Fenología», que sustituye a la antigua sección de «Agrometeorología y fenología» e incluye un estudio sobre la golondrina común; «Hidrometeorología», con información sobre el agua precipitada y el balance hídrico en el último año agrícola; «Medioambiente», sección con información de la red de contaminación de fondo EMEP/VAG/CAMP; «Radiación solar», con datos, gráficos y mapas de radiación solar y ultravioleta, y de ozono, del año agrícola; «Descargas eléctricas», con mapas de la electricidad atmosférica registrada en el pasado año agrícola; y «Colaboraciones».

La sección de «Colaboraciones» cuenta, en esta edición, con diez artículos de divulgación científica sobre temas variados que incluyen la astronomía, la observación y la predicción del tiempo, la fenología y las olas de calor.

Los anexos con la relación de estaciones utilizadas a lo largo del libro, con las borrascas de gran impacto registradas durante la pasada temporada, y con las siglas, acrónimos y abreviaturas

que aparecen a lo largo de la publicación, ponen el punto y final a la presente edición del *Calendario meteorológico*.

AEMET quiere mostrar su agradecimiento a quienes hacen posible el *Calendario meteorológico* con sus contribuciones, desde los entusiastas y desinteresados colaboradores hasta quienes envían material para publicar y, en particular, al personal del Departamento de Producción y de las secciones de Climatología de todas las delegaciones territoriales de la Agencia por el trabajo que realizan para que esta publicación siga viendo la luz cada año.

Asimismo, AEMET desea trasladar sus mejores deseos para 2025 a los lectores y usuarios del *Calendario meteorológico* con la esperanza de que esta nueva edición cuente con la buena acogida de las que la precedieron.

Agencia Estatal de Meteorología

2025

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1 de enero
Año Nuevo

15 de agosto
Asunción de la Virgen

8 de diciembre
La Inmaculada Concepción

6 de enero
Epifanía del Señor

12 de octubre
Fiesta Nacional de España

25 de diciembre
Natividad del Señor

18 de abril
Viernes Santo

1 de noviembre
Fiesta de Todos los Santos

1 de mayo
Día del Trabajo

6 de diciembre
Día de la Constitución

El Día Meteorológico Mundial y los premios a la colaboración con AEMET

Desde 1961, el 23 de marzo de cada año la Organización Meteorológica Mundial (OMM) celebra el Día Meteorológico Mundial (DMM) en conmemoración de la entrada en vigor, el 23 de marzo de 1950, del Convenio por el que se crea la citada Organización. El DMM muestra la contribución esencial de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales a la seguridad y el bienestar de la sociedad y se celebra con actividades en todo el mundo. Cada Día Meteorológico Mundial se elige un tema de actualidad relacionado con el tiempo, el clima o el agua.

El lema del DMM de 2025, **«Juntos, achiquemos la brecha en los sistemas de alerta temprana»**, se centra en la iniciativa «Alertas Tempranas para Todos», proyecto pionero concebido para que, de aquí a finales de 2027, todos los habitantes de la Tierra estén protegidos frente a los fenómenos meteorológicos, hidrológicos o climáticos peligrosos mediante sistemas de alerta temprana que salven vidas.

La OMM, junto con la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, codirige la iniciativa Alertas Tempranas para Todos, con el apoyo de la Unión Internacional de Telecomunicaciones y la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja.

En España, el DMM de 1985 —celebrado el 22 de marzo— se distribuyeron los primeros trofeos meteorológicos creados para dejar constancia de la gratitud y reconocimiento que el entonces Instituto Nacional de Meteorología (INM), actual Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), debe a las personas y entidades que, a lo largo del tiempo, han realizado una labor significativa en favor del progreso, desarrollo y actividades de la Meteorología española.

Dicho trofeo, que en sus orígenes consistía en un diploma y una artística estatuilla representativa de los fenómenos atmosféricos, va encaminado preferentemente a premiar la constancia de los mejores entre los miles de colaboradores esparcidos por todo el país, que contribuyen desinteresadamente con el envío de sus observaciones del tiempo atmosférico a definir y estudiar el clima de toda la geografía española.



Los tres primeros trofeos meteorológicos del INM se entregaron en 1985, con motivo del DMM de ese año, a las siguientes personalidades: S. M. el Rey Don Juan Carlos I; el ministro de Transportes, Turismo y Comunicaciones D. Enrique Barón Crespo; y el Dr. George Cressman, director del National Weather Service de los Estados Unidos de América.

Desde 1985, en el DMM de cada año, AEMET distingue a tres de sus colaboradores voluntarios de la red climatológica nacional con trofeos meteorológicos como reconocimiento a su altruista labor.

PREMIOS A LA COLABORACIÓN CON AEMET CON MOTIVO DEL DÍA METEOROLÓGICO MUNDIAL 2024

El pasado 21 de marzo, fecha elegida para celebrar el Día Meteorológico Mundial de 2024, la Agencia Estatal de Meteorología quiso reconocer la labor de los observadores voluntarios de la red climatológica nacional mediante la entrega de los premios nacionales a tres de ellos. En esta edición los premiados han sido Pedro Posadas Lerena, Isabel Áurea Barrio Justel e Ignasi Llopis García.

Pedro Posadas Lerena es el observador voluntario que atiende una estación termopluviométrica y otra automática de la red mesoescalar en Grazalema (Cádiz) desde 1988. Antiguo funcionario municipal, Pedro es una persona muy valorada en la comarca donde se le conoce también como «el hombre del agua» al estar a cargo de una estación meteorológica que se caracteriza por registrar abundantes precipitaciones a lo largo del año.



Pedro Posadas Lerena recibe el trofeo del premio nacional a la colaboración meteorológica de manos de la presidenta de AEMET, María José Rallo del Olmo.

Isabel Áurea Barrio Justel es la colaboradora voluntaria que, desde 1974, realiza observaciones pluviométricas en la estación de Asturianos (Zamora), continuando la serie de datos que ocho años atrás inició el secretario del ayuntamiento de la citada población. Durante este medio siglo de altruista colaboración, Isabel se ha caracterizado por su interés y responsabilidad tanto en la realización de las observaciones como en el mantenimiento y cuidado de los equipos.



Isabel Áurea Barrio Justel posa con el trofeo del premio nacional a la colaboración meteorológica que le acaba de entregar el delegado territorial de AEMET en Castilla y León, Manuel Mora García.

Por último, Ignasi Llopis García es el observador voluntario de la estación meteorológica de Villafranca del Cid (Castellón) desde 1987, manteniendo así la operatividad de una serie de datos que se remonta a hace 110 años en una zona caracterizada por el gran número de tormentas que registra a lo largo del año. Ignasi es también un gran divulgador de la meteorología ya que atiende a alumnos de todas las edades y difunde sus datos de observación entre diversos medios y negocios locales para facilitar su acceso a la población.



Ignasi Llopis García recibe el trofeo del premio nacional a la colaboración meteorológica de manos de la presidenta de AEMET, María José Rallo del Olmo.

HOMENAJE AL LEGADO DE FRANCISCO MORÁN

El descubrimiento de una placa en homenaje a una celebridad histórica constituye una forma de conmemoración cívica que, por lo común, está protagonizada por escritores, pintores o compositores que han legado una obra digna del mejor elogio. Sin embargo, el hallazgo de una placa que celebre la excelencia de un científico resulta un hecho insólito, y más aún si el protagonista en cuestión fue Meteorólogo del Estado.

El pasado 13 de noviembre de 2024, la Agencia Estatal de Meteorología, a través de su Delegación Territorial en Castilla y León, impulsó la celebración de un homenaje a Francisco Morán Samaniego en la ciudad de Zamora que consistió en la colocación de una placa en su casa natal, ubicada en la céntrica calle de San Torcuato número 25.

La placa, de una sobriedad acorde a la proverbial sencillez del carácter del homenajeado, fue adquirida por AEMET y consiste en una lámina rectangular de acero inoxidable colocada sobre una base de mármol blanca. El texto que figura en su haber resume sucintamente las dos vertientes que convergen en Francisco Morán: la profesional, como destacado funcionario del Servicio Meteorológico, y la científica, deudora de la resonancia de sus contribuciones en el ámbito meteorológico español.

Este homenaje se suma al ciclo de conferencias que promovió la Delegación Territorial de AEMET en Cataluña en la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona el 4 de abril de 2024.



De izquierda a derecha: Alejandro Méndez (AEMET), Manuel Palomares (AME), Ángel Blanco (Subdelegado del Gobierno), Manuel Mora (AEMET), Francisco Guarido (alcalde); Manuel, Asunción, Juan y Concha Morán Cabré (hijos del homenajeado); y Eugenia Cabezas (concejala de Cultura).



Calendario

Imagen de la página anterior:

Golondrina común

La paremia «una golondrina no hace primavera» ya la utilizaban los filósofos griegos del siglo V a. C. Este enunciado breve y sentencioso viene a significar que la golondrina común (*Hirundo rustica*) es la anunciadora de la primavera; entendiéndose cuando todas ellas vienen de golpe y no cuando una se haya adelantado a las demás. En la región central peninsular suelen llegar hacia el 4 de marzo y marcharse, tras la reproducción, el 6 de octubre, de acuerdo con los resultados obtenidos durante el periodo 1991-2020. Sin embargo, en el año 2024 las primeras golondrinas llegaron con 15 días de antelación, pues se observaron el 17 de febrero, la fecha más temprana registrada hasta entonces.

SUMARIO

Introducción	19
Calendario cristiano (con el orto y el ocaso del Sol y la Luna).....	20
Calendario musulmán	32
Calendario judío o israelita	32

Introducción

En las páginas siguientes se incluye, para cada uno de los meses del año, el calendario para 2025. En ellas se pueden encontrar los siguientes contenidos:

- El orto y el ocaso tanto del Sol como de la Luna en Madrid y en horario UTC o TMG; datos que son sustituidos por dos parejas de asteriscos (**)** aquellos días en los que se produce la ausencia de salida o puesta de la Luna.

En España el horario UTC mencionado coincide con la hora solar. De forma que si se desea obtener la hora oficial hay que sumar una hora en el horario de invierno y dos horas en el horario de verano, excepto en las islas Canarias para las cuales no se añadirá nada en el de invierno y solo una hora en el de verano.

Por otro lado, y si se desea obtener esta información para un lugar que no sea Madrid, en el apartado «Datos astronómicos» se encontrará toda la información necesaria.

- Las fases lunares, para las cuales se usan los siguientes símbolos:

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

Puede ser interesante mencionar ahora, tanto para saber si la Luna que hay en el cielo es creciente o menguante o para recordar mejor los símbolos mencionados antes, la siguiente regla nemotécnica que dice que: «La Luna siempre miente»; es decir, que parece una D cuando crece y se asemeja a una C cuando decrece o mengua.

En cualquier caso, se dispone de información más detallada sobre las fechas (en horas y en minutos) en las que se producen las fases lunares en la sección «Datos astronómicos», justo a continuación de esta.

- El santoral, las fechas en las que se celebran algunos días internacionales o mundiales, información del día (en horas y minutos) en que comienzan las cuatro estaciones del año (también en Madrid y en horario UTC), y algunos refranes.

ENERO 2025							
Día		Sol		Luna			Santoral
		Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Fases	
X	1	7.38	16.59	9.10	18.33		Sta. María, Madre de Dios
J	2	7.38	17.00	9.46	19.47		S. Basilio el Grande
V	3	7.38	17.01	10.16	21.00		Sta. Genoveva
S	4	7.38	17.02	10.42	22.12		Sta. Isabel Ana Bayley
D	5	7.38	17.03	11.06	23.24		S. Telesforo, S. Simeón
L	6	7.38	17.04	11.29	** **	☾	Epifanía del Señor
M	7	7.38	17.05	11.54	0.36		S. Raimundo de Peñafort
X	8	7.38	17.06	12.22	1.50		S. Severino, S. Alberto
J	9	7.38	17.07	12.55	3.06		S. Adriano, S. Marcelino
V	10	7.37	17.08	13.36	4.22		S. Gonzalo de Amarante
S	11	7.37	17.09	14.26	5.35		S. Higinio, S. Anastasio
D	12	7.37	17.10	15.27	6.41		S. Arcadio de Mauritania
L	13	7.37	17.11	16.35	7.35	☉	S. Hilario de Poitiers
M	14	7.36	17.12	17.45	8.19		S. Malaquías, S. Eufrasio
X	15	7.36	17.13	18.55	8.53		S. Mauro, Sta. Raquel
J	16	7.35	17.14	20.02	9.21		S. Marcelo, Sta. Estefanía
V	17	7.35	17.15	21.06	9.44		S. Antonio o Antón
S	18	7.34	17.16	22.07	10.05		Sta. Prisca o Priscila
D	19	7.34	17.18	23.07	10.24		S. Mario, Sta. Marta
L	20	7.33	17.19	** **	10.43		S. Sebastián
M	21	7.33	17.20	0.07	11.04	☾	Sta. Inés, S. Epifanio
X	22	7.32	17.21	1.08	11.27		S. Vicente Mártir
J	23	7.31	17.22	2.11	11.54		S. Ildefonso, S. Elías
V	24	7.31	17.23	3.16	12.28		S. Francisco de Sales
S	25	7.30	17.25	4.20	13.09		Sta. Elvira, S. Agileo
D	26	7.29	17.26	5.21	14.01		Sta. Paula, S. Esteban
L	27	7.28	17.27	6.17	15.03		Sta. Ángela Mérici
M	28	7.28	17.28	7.04	16.13		S. Tomás de Aquino
X	29	7.27	17.30	7.44	17.28	●	S. Pedro Nolasco
J	30	7.26	17.31	8.16	18.44		S. David Galván
V	31	7.25	17.32	8.44	19.59		S. Juan Bosco

«En el mes de enero, se biela la ropa en el tendedero»

«En enero, le sudan las narices al perro»

«Por San Antonio hace un frío de todos los demonios» (S. Antonio abad, 17 de enero)

«Agua de enero, cada gota vale un dinero»

«Por San Vicente, toda agua es simiente» (S. Vicente, 22 de enero)

FEBRERO 2025							
Día		Sol		Luna			Santoral
		Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Fases	
S	1	7.24	17.33	9.09	21.13		Sta. Brígida, S. Cecilio
D	2	7.23	17.34	9.33	22.26		Nuestra Sra. Candelaria
L	3	7.22	17.36	9.58	23.41		S. Blas, Sta. Berlinda
M	4	7.21	17.37	10.24	** **		S. Andrés Corsini
X	5	7.20	17.38	10.56	0.57	☾	Sta. Águeda o Ágata
J	6	7.19	17.39	11.33	2.12		Sta. Dorotea, S. Amando
V	7	7.18	17.41	12.20	3.26		S. Ricardo, S. Sergio
S	8	7.17	17.42	13.16	4.33		S. Honorato obispo
D	9	7.15	17.43	14.20	5.30		Sta. Apolonia, S. Alejandro
L	10	7.14	17.44	15.29	6.16		S. Guillermo, S. Dante
M	11	7.13	17.45	16.39	6.52		Nuestra Sra. de Lourdes
X	12	7.12	17.47	17.46	7.22	○	Sta. Eulalia, Sta. Pamela
J	13	7.11	17.48	18.51	7.47		S. Martiniano, S. Benigno
V	14	7.09	17.49	19.54	8.08		S. Juan Bautista, S. Cirilo
S	15	7.08	17.50	20.55	8.28		S. Claudio, Sta. Faustina
D	16	7.07	17.51	21.55	8.47		Sta. Juliana, S. Elías
L	17	7.05	17.53	22.56	9.07		S. Alejo, S. Rómulo
M	18	7.04	17.54	23.58	9.28		S. Simeón, S. Eladio
X	19	7.03	17.55	** **	9.54		S. Álvaro, S. Julián
J	20	7.01	17.56	1.01	10.24	☾	S. Eleuterio, S. Nemesio
V	21	7.00	17.57	2.05	11.01		S. Pedro Damían
S	22	6.59	17.58	3.07	11.47		Sta. Margarita, S. Abilio
D	23	6.57	18.00	4.05	12.44		S. Policarpo, Sta. Romina
L	24	6.56	18.01	4.55	13.50		S. Matías, S. Evecio
M	25	6.54	18.02	5.38	15.02		S. Tarasio, S. Averano
X	26	6.53	18.03	6.13	16.18		S. Néstor, San Porfirio
J	27	6.51	18.04	6.43	17.35		S. Gabriel, S. Abundio
V	28	6.50	18.05	7.10	18.51	●	S. Hilario, S. Román

«En febrero sale el lagarto del agujero»

«Sol de febrero rara vez dura un día entero»

«Por San Blas, la cigüeña verás; y si no la ves, mal año es» (S. Blas, 3 de febrero)

«Nieves por Santa Águeda, oro para las cámaras» (Sta. Águeda, 5 de febrero)

«Lluvia de febrero, buen prado y buen centeno»

MARZO 2025							
Día		Sol		Luna			Santoral
		Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Fases	
S	1	6.48	18.06	7.34	20.07		S. Albino, S. Rosendo
D	2	6.47	18.08	7.59	21.24		Sta. Ángela
L	3	6.45	18.09	8.26	22.42		S. Emeterio, S. Caledonio
M	4	6.44	18.10	8.56	** **		S. Casimiro, S. Arcadio
X	5	6.42	18.11	9.33	0.01		S. Lucío, S. Teófilo
J	6	6.41	18.12	10.17	1.17	☾	Sta. Coleta, S. Olegario
V	7	6.39	18.13	11.10	2.27		Sta. Felicidad
S	8	6.37	18.14	12.12	3.27		S. Juan de Dios
D	9	6.36	18.15	13.19	4.16		Sta. Catalina de Bolonia
L	10	6.34	18.16	14.28	4.54		S. Macario, S. Víctor
M	11	6.33	18.17	15.35	5.25		Sta. Aúrea de S. Millán
X	12	6.31	18.18	16.41	5.51		S. Inocencio I, papa
J	13	6.29	18.20	17.43	6.13		S. Eldrado, S. Ramiro
V	14	6.28	18.21	18.44	6.33	☉	S. Lázaro de Millán
S	15	6.26	18.22	19.45	6.52		S. César, S. Menigno
D	16	6.25	18.23	20.45	7.11		Sta. Eulalia, S. Heriberto
L	17	6.23	18.24	21.47	7.32		S. José de Arimatea
M	18	6.21	18.25	22.50	7.56		S. Alejandro de Jerusalén
X	19	6.20	18.26	23.53	8.24		S. Juan de Parrano
J	20	6.18	18.27	** **	8.57		Sta. Alejandra, S. Arquipo
V	21	6.16	18.28	0.55	9.39		S. Donino de Roma
S	22	6.15	18.29	1.54	10.30	☾	S. Basilio de Ancira
D	23	6.13	18.30	2.46	11.31		S. Fingar o Guignero
L	24	6.11	18.31	3.31	12.39		Sta. Catalina de Suecia
M	25	6.10	18.32	4.08	13.52		Anunciación de María
X	26	6.08	18.33	4.40	15.07		S. Braulio, S. Desiderio
J	27	6.06	18.34	5.08	16.23		S. Alejandro de Drizipara
V	28	6.05	18.35	5.33	17.39		S. Castor de Tarso
S	29	6.03	18.36	5.58	18.57	●	S. Arquinimo, Sta. Gladys
D	30	6.02	18.37	6.24	20.17		S. Juan Clímaco, S. Clino
L	31	6.00	18.38	6.54	21.38		S. Benjamín, Sta. Balbina

El 30 de marzo, a las 2 h (hora peninsular), los relojes se adelantan una hora.

Inicio de la primavera el 20 de marzo a las 9 h 01 min.

Día Internacional de los Bosques, 21 de marzo.

Día Mundial del Agua, 22 de marzo.

Día Meteorológico Mundial, 23 de marzo.

«Cuando marzo vuelve el rabo, todavía al invierno no se le ve el cabo»

ABRIL 2025							
Día		Sol		Luna			Santoral
		Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Fases	
M	1	5.58	18.39	7.28	22.59		Sta. Agape, S. Venancio
X	2	5.57	18.40	8.11	** **		S. Francisco de Paula
J	3	5.55	18.41	9.03	0.15		S. Juan de Nápoles
V	4	5.53	18.43	10.04	1.21		S. Benito de Palermo
S	5	5.52	18.44	11.11	2.14	☾	Sta. Catalina Tomás
D	6	5.50	18.45	12.20	2.56		S. Celestino I, Sta. Gala
L	7	5.49	18.46	13.28	3.29		S. Aiberto, S. Hegesipo
M	8	5.47	18.47	14.33	3.56		S. Amancio de Como
X	9	5.45	18.48	15.36	4.19		Sta. Aldegundis
J	10	5.44	18.49	16.37	4.39		S. Apolonio de Alejandría
V	11	5.42	18.50	17.37	4.58		S. Barsanufio
S	12	5.41	18.51	18.37	5.17		S. Damián de Pavia
D	13	5.39	18.52	19.38	5.37	☉	S. Martín I, Sta. Quintilia
L	14	5.38	18.53	20.41	6.00		S. Abundio de Roma
M	15	5.36	18.54	21.44	6.26		S. Crescente
X	16	5.35	18.55	22.47	6.58		Sta. Engracia
J	17	5.33	18.56	23.46	7.37		S. Aniceto, S. Ustazades
V	18	5.32	18.57	** **	8.24		Sta. Atanasia, S. Elpidio
S	19	5.30	18.58	0.40	9.20		S. Expedito
D	20	5.29	18.59	1.27	10.24		S. Crisóforo, S. Endón
L	21	5.27	19.00	2.06	11.33	☾	S. Anastasio Sinaíta
M	22	5.26	19.01	2.39	12.45		Sta. María Virgen
X	23	5.25	19.02	3.07	13.58		S. Jorge, S. Marolo
J	24	5.23	19.03	3.32	15.12		S. Benito Menni, Sta. Dova
V	25	5.22	19.04	3.57	16.28		S. Marcos Evangelista
S	26	5.20	19.05	4.22	17.46		S. Anacleto o Cleto
D	27	5.19	19.06	4.49	19.07	●	Nuestra Sra. de Monserrat
L	28	5.18	19.07	5.21	20.30		S. Agapito de Cirta
M	29	5.16	19.08	6.01	21.51		Sta. Catalina de Siena
X	30	5.15	19.09	6.50	23.04		S. Adiutor, S. Aulo

Día Internacional de la Madre Tierra, 22 de abril.

«Marzo es loco y abril no poco»

«Un abril del todo bueno, los antepasados no lo conocieron»

«Cuando en abril truena, noticia buena»

«Si hiela por Santa Engracia, la viña se desgracia» (Sta. Engracia, 16 de abril)

MAYO 2025						
Día	Sol		Luna			Santoral
	Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Fases	
J	1	5.14	19.10	7.49	** **	S. Jeremías, Sta. Grata
V	2	5.13	19.11	8.57	0.06	S. Atanasio, Sta. Flaminia
S	3	5.11	19.12	10.07	0.54	S. Alejandro I, Sta. Cruz
D	4	5.10	19.14	11.17	1.30	☾ S. Ciriaco, S. Florián
L	5	5.09	19.15	12.25	2.00	S. Ángel de Sicilia
M	6	5.08	19.16	13.29	2.24	Sta. Benita de Roma
X	7	5.07	19.17	14.30	2.45	S. Benedicto II
J	8	5.06	19.18	15.30	3.04	Nuestra Sra. de Luján
V	9	5.04	19.19	16.30	3.23	S. Isaías, S. Hermes
S	10	5.03	19.20	17.31	3.43	Sta. Blanda, S. Calepodio
D	11	5.02	19.21	18.33	4.05	S. Evelio, S. Gangulfo
L	12	5.01	19.21	19.36	4.30	☉ Sto. Domingo de la Calzada
M	13	5.00	19.22	20.39	5.00	Nuestra Sra. de Fátima
X	14	4.59	19.23	21.40	5.36	S. Isidoro de Chios
J	15	4.58	19.24	22.36	6.21	S. Isidro Labrador
V	16	4.57	19.25	23.24	7.15	Sta. Abdas, A. Abieso
S	17	4.57	19.26	** **	8.16	S. Adrión de Alejandría
D	18	4.56	19.27	0.05	9.23	Sta. Claudia, S. Erik
L	19	4.55	19.28	0.39	10.32	S. Adolfo de Arras
M	20	4.54	19.29	1.08	11.43	☾ S. Arcángel Tadini
X	21	4.53	19.30	1.34	12.54	S. Cristóbal Magallanes
J	22	4.52	19.31	1.57	14.06	S. Atón, S. Juan de Parma
V	23	4.52	19.32	2.21	15.20	S. Guiberto, S. Siagrio
S	24	4.51	19.33	2.46	16.38	María Auxiliadora
D	25	4.50	19.33	3.16	17.58	S. Urbano, Sta. Beda
L	26	4.50	19.34	3.51	19.20	S. Felipe Neri, S. Eleuterio
M	27	4.49	19.35	4.35	20.39	● S. Agustín de Canterbury
X	28	4.49	19.36	5.30	21.48	S. Emilio, Sta. Helicónides
J	29	4.48	19.37	6.36	22.43	Sta. Bona
V	30	4.48	19.37	7.48	23.26	S. Anastasio de Pavía
S	31	4.47	19.38	9.01	24.00	Visitación de Virgen María

«En buena hora venga mayo, el mejor mes de todo el año»

«Mayo frío, poco y tardío»

«Hasta San Urbano, no está libre de hielos el hortelano» (S. Urbano, 25 de mayo)

«Agua por Santa Rita, todo lo quita» (Sta. Rita, 22 de mayo)

«Mayo ventoso es para el labrador hermoso»

JUNIO 2025							
Día	Sol		Luna			Santoral	
	Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Fases		
D 1		4.47	19.39	10.11	** **		Nuestra Sra. de la Luz
L	2	4.46	19.40	11.18	0.26		Sta. Blaudina, S. Dictinio
M	3	4.46	19.40	12.21	0.49	☾	Sta. Clotilde
X	4	4.46	19.41	13.22	1.09		Sta. Noemí, Sta. Ruth
J	5	4.45	19.42	14.22	1.28		S. Doroteo, S. Sancho
V	6	4.45	19.42	15.23	1.48		S. Carecio, S. Colmán
S	7	4.45	19.43	16.24	2.09		S. Isaac de Córdoba
D 8		4.45	19.43	17.27	2.33		S. Maximino, Sta. Lira
L	9	4.44	19.44	18.30	3.01		S. Efrén, S. Feliciano
M	10	4.44	19.45	19.32	3.36		S. Asterio de Petra
X	11	4.44	19.45	20.30	4.18	☉	S. Bernabé, S. Parisio
J	12	4.44	19.45	21.22	5.10		S. Esquilo, S. Onofre
V	13	4.44	19.46	22.05	6.10		S. Antonio de Padua
S	14	4.44	19.46	22.41	7.15		Sta. Digna de Córdoba
D 15		4.44	19.47	23.11	8.24		Sta. Benilde, S. Isfrido
L	16	4.44	19.47	23.37	9.34		Sta. Julita, S. Aureliano
M	17	4.44	19.47	** **	10.44		S. Herveo, S. Isauro
X	18	4.44	19.48	0.01	11.54	☾	S. Marcos de Roma
J	19	4.44	19.48	0.24	13.05		Sta. Aurora, S. Romualdo
V	20	4.45	19.48	0.47	14.19		S. Juan de Matera
S	21	4.45	19.48	1.14	15.35		Sta. Demetria de Roma
D 22		4.45	19.49	1.45	16.55		Sta. Consorcia virgen
L	23	4.45	19.49	2.24	18.14		Sta. Agripina, S. Billo
M	24	4.46	19.49	3.13	19.27		S. Juan Bautista
X	25	4.46	19.49	4.14	20.28	●	S. Domingo Henares
J	26	4.46	19.49	5.24	21.18		S. Antelmo, S. Pelayo
V	27	4.47	19.49	6.38	21.56		S. Sansón, S. Zoilo
S	28	4.47	19.49	7.52	22.26		S. Argimiro, S. Pablo I
D 29		4.47	19.49	9.02	22.50		Sta. Emma, S. Pedro
L	30	4.48	19.49	10.08	23.12		S. Bertrando

Inicio del verano el 21 de junio a las 2 h 42 min.

Día Mundial del Medio Ambiente, 5 de junio.

Día Mundial de los Océanos, 8 de junio.

Día Mundial de la Lucha contra la Desertificación y la Sequía, 17 de junio.

«De San Juan a San Pedro, algún día hará bueno» (S. Juan y S. Pedro, 24 y 29 de junio respectivamente)

JULIO 2025							
Día		Sol		Luna			Santoral
		Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Fases	
M	1	4.48	19.49	11.11	23.32		Sta. Ester, S. Carilefo
X	2	4.49	19.49	12.12	23.51	☾	S. Eutiquiano, S. Proceso
J	3	4.49	19.48	13.13	** **		S. Dato, S. Tomás
V	4	4.50	19.48	14.14	0.12		S. Andrés de Creta
S	5	4.51	19.48	15.16	0.34		S. Esteban de Nicea
D	6	4.51	19.48	16.19	1.01		S. Goar, Sta. Monena
L	7	4.52	19.47	17.22	1.33		S. Astio, S. Fermín
M	8	4.52	19.47	18.22	2.13		S. Águila, Sta. Priscila
X	9	4.53	19.47	19.16	3.02		Sta. Anatolia de Velino
J	10	4.54	19.46	20.03	4.00	○	Sta. Victoria, Sta. Segunda
V	11	4.54	19.46	20.42	5.05		Sta. Olga, S. Drostán
S	12	4.55	19.45	21.14	6.14		S. Félix de Milán, S. Nabor
D	13	4.56	19.45	21.41	7.25		S. Enrique, Sta. Sara
L	14	4.57	19.44	22.06	8.36		S. Camilo de Lellis
M	15	4.57	19.44	22.28	9.46		Sta. Buenaventura
X	16	4.58	19.43	22.51	10.56		Nuestra Sra. del Carmen
J	17	4.59	19.42	23.16	12.08		S. Alejo, Sta. Marcelina
V	18	5.00	19.42	23.45	13.22	☾	S. Federico de Utrecht
S	19	5.01	19.41	** **	14.39		Sta. Justa, Sta. Rufina
D	20	5.02	19.40	0.19	15.56		S. Elías, Sta. Liberata
L	21	5.02	19.40	1.03	17.10		S. Daniel, S. Argobasto
M	22	5.03	19.39	1.58	18.15		Sta. María Magdalena
X	23	5.04	19.38	3.03	19.08		Sta. Brígida de Suecia
J	24	5.05	19.37	4.16	19.51	●	S. Boris, S. Gleb
V	25	5.06	19.36	5.30	20.24		Santiago Apóstol
S	26	5.07	19.35	6.42	20.51		Sta. Ana, S. Jorge Preca
D	27	5.08	19.34	7.51	21.14		S. Cucufate
L	28	5.09	19.33	8.56	21.34		S. Pedro Poveda
M	29	5.10	19.32	9.59	21.54		Sta. Beatriz, S. Lázaro
X	30	5.10	19.31	11.00	22.14		S. Abdón de Roma
J	31	5.11	19.30	12.02	22.36		S. Ignacio de Loyola

«Julio sano, lo mejor del verano»

«Por San Fermín, el calor no tiene fin.» (S. Fermín, 7 de julio)

«Julio normal seca el manantial»

«Julio abrasado, trigo seco y blando»

«Calor en julio, castañas seguro»

AGOSTO 2025							
Día		Sol		Luna			Santoral
		Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Fases	
V	1	5.12	19.29	13.04	23.01	☾	S. Félix de Girona
S	2	5.13	19.28	14.07	23.31		Ntra. Sra. de los Ángeles
D	3	5.14	19.27	15.10	** **		S. Martín de Masico
L	4	5.15	19.26	16.11	0.07		Sta. Ia, S. Rubén
M	5	5.16	19.25	17.07	0.52		Nuestra Sra. de África
X	6	5.17	19.24	17.57	1.46		Santísimo Salvador
J	7	5.18	19.22	18.39	2.49		S. Vitricio, S. Mamés
V	8	5.19	19.21	19.14	3.58		S. Eusebio de Milán
S	9	5.20	19.20	19.43	5.10	☉	Sta. Cándida M. ^a de Jesús
D	10	5.21	19.19	20.09	6.22		S. Lorenzo
L	11	5.22	19.17	20.33	7.34		Sta. Clara de Asís
M	12	5.23	19.16	20.56	8.46		S. Eleazar, S. Euplio
X	13	5.24	19.15	21.20	9.59		S. Benildo, Sta. Radegunda
J	14	5.25	19.13	21.48	11.13		S. Eusebio de Roma
V	15	5.26	19.12	22.20	12.29		Sta. María del Alba
S	16	5.27	19.11	23.00	13.46	☾	Sta. Beatriz da Silva
D	17	5.28	19.09	23.50	15.00		Sta. Clara de Montefalco
L	18	5.29	19.08	** **	16.06		Sta. Elena, S. León de Licia
M	19	5.30	19.06	0.51	17.02		S. Bertulfo, S. Calminio
X	20	5.31	19.05	2.00	17.48		S. Lucio, S. Sam
J	21	5.32	19.03	3.12	18.23		Sta. Ciriaca, S. Pío X
V	22	5.33	19.02	4.24	18.52		Coronación de la Reina
S	23	5.34	19.00	5.34	19.16	●	S. Antonio de Gerace
D	24	5.35	18.59	6.40	19.37		S. Bartolomé
L	25	5.35	18.57	7.44	19.57		S. José de Calasanz
M	26	5.36	18.56	8.47	20.17		S. Alfredo de Rivaux
X	27	5.37	18.54	9.49	20.39		Sta. Mónica
J	28	5.38	18.53	10.51	21.02		S. Agustín, S. Hermes
V	29	5.39	18.51	11.54	21.30		S. Víctor de Nantes
S	30	5.40	18.50	12.56	22.03		Sta. Rosa de Lima
D	31	5.41	18.48	13.58	22.43	☾	Sta. Paulina de Tréveris

«Siete agostos, siete rostros»

«En agosto relente y agua corriente»

«Por San Bartolomé, tormentas ha de haber» (S. Bartolomé, 24 de agosto)

«La lluvia por San Lorenzo, siempre llega a tiempo» (S. Lorenzo, 10 de agosto)

«Los rocíos de agosto son miel y mosto»

SEPTIEMBRE 2025							
Día		Sol		Luna			Santoral
		Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Fases	
L	1	5.42	18.46	14.56	23.33		S. Arturo, S. Gil, S. Josué
M	2	5.43	18.45	15.48	** **		S. Antonino de Apamea
X	3	5.44	18.43	16.33	0.31		S. Marino, S. Remaclo
J	4	5.45	18.42	17.11	1.38		S. Bonifacio I
V	5	5.46	18.40	17.42	2.48		S. Quinto de Capua
S	6	5.47	18.38	18.10	4.01		Sta. Bega, S. Zacarías
D	7	5.48	18.37	18.35	5.14	○	S. Evorcio, S. Juan de Lodi
L	8	5.49	18.35	18.59	6.28		Natividad de la Virgen María
M	9	5.50	18.33	19.23	7.42		S. Homero, S. Pedro Claver
X	10	5.51	18.32	19.50	8.58		S. Agabio de Novara
J	11	5.52	18.30	20.21	10.16		Sta. Teodora de Alejandría
V	12	5.53	18.28	20.59	11.34		Nuestra Sra. de Estíbaliz
S	13	5.54	18.27	21.47	12.50		S. Julián de Ancira
D	14	5.55	18.25	22.44	14.00	☾	Exaltación de la Santa Cruz
L	15	5.56	18.23	23.50	14.59		Ntra. Sra. de los Dolores
M	16	5.57	18.22	** **	15.47		Sta. Edith, Sta. Ludmila
X	17	5.58	18.20	1.01	16.25		Sta. Ariadna, S. Sátiro
J	18	5.59	18.18	2.12	16.55		S. José de Cupertino
V	19	6.00	18.17	3.22	17.20		S. Alonso de Orozco
S	20	6.00	18.15	4.28	17.42		S. Andrés Kim
D	21	6.01	18.13	5.32	18.02	●	S. Mateo Apóstol
L	22	6.02	18.12	6.35	18.22		S. Florencio, S. Mauricio
M	23	6.03	18.10	7.37	18.43		S. Lino, Sta. Tecla
X	24	6.04	18.08	8.39	19.05		Ntra. Sra. de las Mercedes
J	25	6.05	18.07	9.41	19.31		S. Cristóbal de la Guardia
V	26	6.06	18.05	10.44	20.02		S. Cosme, S. Damián
S	27	6.07	18.03	11.46	20.39		S. Cayo de Milán
D	28	6.08	18.02	12.45	21.24		S. Simón de Rojas
L	29	6.09	18.00	13.39	22.18	☽	S. Gabriel, S. Miguel
M	30	6.10	17.58	14.26	23.20		Sta. Esperanza

Inicio del otoño el 22 de septiembre a las 18 h 19 min.

Día Internacional de la Preservación de la Capa de Ozono, 16 de septiembre.

«Septiembre, el mes más malo que el año tiene»

«Septiembre, o seca las fuentes o se lleva los puentes»

«A los frutos les viene bien el calor de San Miguel» (S. Miguel, 29 de septiembre)

OCTUBRE 2025							
Día		Sol		Luna			Santoral
		Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Fases	
X	1	6.11	17.57	15.06	** **		Sta. Teresita del Niño Jesús
J	2	6.12	17.55	15.39	0.27		Stos. Ángeles Custodios
V	3	6.13	17.53	16.08	1.37		Sta. Cándida de Roma
S	4	6.14	17.52	16.34	2.49		S. Francisco de Asís
D	5	6.15	17.50	16.58	4.02		S. Atilano, Sta. Mamlaca
L	6	6.16	17.49	17.23	5.17		Sta. Fe de Agen
M	7	6.17	17.47	17.49	6.33	○	Ntra. Sra. del Rosario
X	8	6.18	17.45	18.19	7.52		Ntra. Sra. de Begoña
J	9	6.19	17.44	18.56	9.13		S. Dionisio
V	10	6.20	17.42	19.41	10.34		Sta. Eulampia, S. Pinito
S	11	6.22	17.41	20.37	11.49		S. Pedro Le Tuy
D	12	6.23	17.39	21.42	12.53		Ntra. Sra. del Pilar
L	13	6.24	17.38	22.52	13.45	☾	S. Amado de Jesús
M	14	6.25	17.36	** **	14.26		S. Burcardo, S. Calixto I
X	15	6.26	17.35	0.04	14.59		Sta. Teresa de Jesús
J	16	6.27	17.33	1.14	15.25		Sta. Eduvigis, S. Lulo
V	17	6.28	17.32	2.20	15.47		S. Florencio de Orange
S	18	6.29	17.30	3.24	16.08		S. Amable de Riom
D	19	6.30	17.29	4.26	16.28		S. Pedro de Alcántara
L	20	6.31	17.27	5.28	16.48		Sta. Aca, Sta. Adelina
M	21	6.32	17.26	6.29	17.10	●	Sta. Cilina de Laon
X	22	6.33	17.24	7.32	17.34		S. Abercio, Sta. Alodia
J	23	6.34	17.23	8.34	18.03		S. Alucio, S. Ignacio
V	24	6.36	17.22	9.37	18.38		S. Aretas, S. Evergislo
S	25	6.37	17.20	10.37	19.20		S. Crispín, S. Frutos
D	26	6.38	17.19	11.32	20.11		S. Alfredo el Grande
L	27	6.39	17.18	12.21	21.09		Sta. Balsamia
M	28	6.40	17.16	13.02	22.12		Sta. Cirila, S. Simón
X	29	6.41	17.15	13.37	23.19	☽	S. Narciso de Jerusalén
J	30	6.42	17.14	14.07	** **		S. Claudio de León
V	31	6.44	17.13	14.33	0.28		S. Quintín, S. Wolfgango

El 26 de octubre, a las 3 h (hora peninsular), los relojes se retrasan una hora.

«El tiempo de octubre loco, derrama de todo un poco»

«San Severino y San Servando, los primeros fríos del año» (S. Severino y S. Servando, 23 de octubre)

«En octubre, agua del diez al veinte, para todo es conveniente»

«Octubre lluvioso, año copioso»

NOVIEMBRE 2025							
Día		Sol		Luna			Santoral
		Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Fases	
S	1	6.45	17.11	14.57	1.38		Día de Todos los Santos
D	2	6.46	17.10	15.21	2.50		Día de Difuntos
L	3	6.47	17.09	15.46	4.04		S. Huberto, Sta. Silvia
M	4	6.48	17.08	16.15	5.21		S. Agrícola de Bolonia
X	5	6.49	17.07	16.48	6.42	○	Sta. Isabel, Sta. Bertila
J	6	6.50	17.06	17.30	8.05		S. Alejandro Sauli, S. Severo
V	7	6.52	17.05	18.23	9.26		S. Ernesto, S. Amaranto
S	8	6.53	17.04	19.27	10.38		S. Claro de Tours
D	9	6.54	17.03	20.38	11.37		Ntra. Sra. de la Almudena
L	10	6.55	17.02	21.52	12.24		S. León I Magno
M	11	6.56	17.01	23.04	13.00		S. Cristian, S. Martín
X	12	6.57	17.00	** **	13.28	☾	S. Cuniberto, S. Millán
J	13	6.59	16.59	0.13	13.52		S. Abón, S. Bricio
V	14	7.00	16.58	1.18	14.13		S. Antigio, S. Jocundo
S	15	7.01	16.57	2.20	14.33		S. Alberto Magno
D	16	7.02	16.57	3.21	14.53		Sta. Inés de Asís
L	17	7.03	16.56	4.22	15.15		S. Acisclo
M	18	7.04	16.55	5.24	15.38		Sta. Bárula mártir
X	19	7.06	16.54	6.26	16.06		S. Abdías, S. Azas
J	20	7.07	16.54	7.29	16.39	●	S. Edmundo rey, S. Nerses
V	21	7.08	16.53	8.30	17.19		Presentación de Ntra. Sra.
S	22	7.09	16.53	9.27	18.07		Sta. Cecilia, S. Filemón
D	23	7.10	16.52	10.17	19.03		S. Clemente, Sta. Felicidad
L	24	7.11	16.51	11.01	20.04		Sta. Fermina, S. Porciano
M	25	7.12	16.51	11.37	21.09		S. Adelardo, S. Alano
X	26	7.13	16.51	12.08	22.16		S. Alipio, S. Conrado
J	27	7.14	16.50	12.34	23.23		S. Máximo, S. Primitivo
V	28	7.16	16.50	12.58	** **	☽	S. Hortelano, S. Urbano
S	29	7.17	16.49	13.21	0.31		S. Demetrio, S. Filomeno
D	30	7.18	16.49	13.45	1.41		S. Andrés, S. Constancio

«A primeros de noviembre, tu fuego enciende»

«Por Todos los Santos, frío en los campos» (Día de Todos los Santos, 1 de noviembre)

«Por Santa Cecilia, la nieve en cualquier cima» (Sta. Cecilia, 22 de noviembre)

«En noviembre, frío vuelve»

«Por Santa Catalina, el frío se afina» (Sta. Catalina, 25 de noviembre)

DICIEMBRE 2025							
Día		Sol		Luna			Santoral
		Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Fases	
L	1	7.19	16.49	14.11	2.54		Sta. Cándida, S. Eloy
M	2	7.20	16.49	14.41	4.11		S. Adria, Sta. Martana
X	3	7.21	16.48	15.18	5.31		Sta. Atalia, S. Birino
J	4	7.22	16.48	16.05	6.53	○	Sta. Bárbara, Sta. Ada
V	5	7.23	16.48	17.04	8.11		S. Anastasio, Sta. Elisa
S	6	7.23	16.48	18.14	9.19		Sta. Asela, Sta. Dativa
D	7	7.24	16.48	19.30	10.13		S. Ambrosio, Sta. Fara
L	8	7.25	16.48	20.46	10.55		Inmaculada Concepción
M	9	7.26	16.48	21.59	11.28		S. Juan Diego
X	10	7.27	16.48	23.07	11.55		Ntra. Sra. de Loreto
J	11	7.28	16.48	** **	12.17	☾	S. Dámaso, S. Fidel
V	12	7.29	16.48	0.12	12.38		Ntra. Sra. de Guadalupe
S	13	7.29	16.49	1.14	12.58		Sta. Lucía, S. Orestes
D	14	7.30	16.49	2.15	13.19		S. Ateo, S. Juan de la Cruz
L	15	7.31	16.49	3.16	13.42		S. Valeriano, S. Urbicio
M	16	7.31	16.49	4.18	14.08		S. Adón, S. Beano
X	17	7.32	16.50	5.21	14.40		S. Juan de Mata
J	18	7.33	16.50	6.22	15.18		Ntra. Sra. de la Esperanza
V	19	7.33	16.51	7.21	16.03		S. Nemesio, Sta. Eva
S	20	7.34	16.51	8.14	16.57	●	S. Teófilo
D	21	7.34	16.52	9.00	17.58		S. Pedro Canisio
L	22	7.35	16.52	9.38	19.02		S. Zenón de Verona
M	23	7.35	16.53	10.11	20.09		Sta. Victoria, S. Servulo
X	24	7.36	16.53	10.38	21.15		Sta. Adela, Sta. Tarsilia
J	25	7.36	16.54	11.02	22.22		Natividad de Jesús
V	26	7.36	16.54	11.25	23.29		S. Esteban
S	27	7.37	16.55	11.47	** **	☽	Sta. Fabiola de Roma
D	28	7.37	16.56	12.11	0.38		Santos Inocentes, S. Abel
L	29	7.37	16.57	12.38	1.50		S. David rey
M	30	7.38	16.57	13.10	3.06		S. Raúl, S. Sabino
X	31	7.38	16.58	13.51	4.25		S. Silvestre I

Inicio del invierno el 21 de diciembre a las 15 h 03 min.

Día de la Aviación Civil Internacional, 7 de diciembre.

«En diciembre, diente con diente»

«Hasta el día de Navidad, no es invierno de verdad» (Navidad, 25 de diciembre)

«En diciembre nieves y helos anuncian buena cosecha para el año venidero»

Calendario musulmán

El calendario musulmán que se usa en cada lugar se rige, en un sentido estricto, con el inicio de un mes dado por la primera visión de la Luna creciente que sigue a la Luna nueva. Se trata de una observación astronómica en un lugar concreto, por lo que dependerá de condiciones como la altura de la Luna sobre el horizonte y la transparencia de la atmósfera.

En esta ocasión el primer día del año musulmán 1446 se correspondió con el 8 de julio de 2024 y las fechas en las que se producirán las principales fiestas religiosas son las siguientes:

Ascensión del Profeta	27 de enero
Primer día del Ramadán	1 de marzo
Conquista de la Meca	20 de marzo
Revelación del Corán	27 de marzo
Último día del Ramadán	30 de marzo
Pascua postayuno	31 de marzo
Pascua de Inmolación	7 de junio
Primer día del año	27 de junio
<i>Ashura</i>	6 de julio
Huida del Profeta (<i>Hégira</i>)	25 de agosto
Nacimiento del Profeta	5 de septiembre

Principales festividades musulmanas a lo largo de 2025.

Calendario judío o israelita

En el calendario israelita se pretende ajustar la duración media de los meses a la del mes lunar y la duración media de los años a la del año trópico (es decir, el tiempo transcurrido entre dos pasos sucesivos del Sol por el equinoccio medio o momento en que la duración del día es igual a la duración de la noche).

Por este motivo, los años israelitas pueden constar de 12 o 13 meses de 29 o 30 días, en un ciclo que se repite cada 19 años.

El año israelita o judío 5785 se inició el 3 de octubre de 2024, tiene 355 días y sus principales fiestas religiosas son:

Ayuno. Sitio de Jerusalén	10 de enero
Año nuevo de los árboles	13 de febrero
Ayuno de Ester	13 de marzo
Suertes (<i>Purim</i>)	14 de marzo
Pascua (<i>Pesah</i>)	13 de abril
<i>Lag B'Omer</i>	16 de mayo
Pentecostés (<i>Shavuot</i>)	2 de junio
Ayuno del mes de tammüz	13 de julio
Ayuno. Destrucción de Jerusalén	3 de agosto
Año nuevo (<i>Rosh-hashana</i>)	23 de septiembre
Ayuno de Guedaliah	25 de septiembre
Expiación (<i>Yom Kippur</i>)	2 de octubre
Tabernáculos (<i>Sukkot</i>)	7 de octubre
Alegría de la Ley	15 de octubre
Dedicación del Templo (<i>Hanukka</i>)	15 de diciembre
Ayuno. Sitio de Jerusalén	30 de diciembre

Principales festividades judías a lo largo de 2025.



Javier Cano Sánchez ©

Datos astronómicos

Imagen de la página anterior:

Cigarra

La cigarra de la especie *Cicada orni* puede pasar varios años bajo tierra en su etapa de ninfa alimentándose de la savia de las plantas nutricias, mientras que los adultos emergen a mediados del mes de junio y mueren a finales de agosto o principios de septiembre. Durante los días calurosos del verano emiten su característico sonido haciendo vibrar dos pequeñas membranas llamadas tímbalos, localizados en el abdomen. Según un estudio de seguimiento de la especie, la fecha en que se empieza a escuchar por primera vez su canto se corresponde con el 18 de junio en promedio. Sin embargo, en 2024 se registró el 30 de mayo, lo que resultó ser la fecha más temprana observada de los últimos cuarenta años.

SUMARIO

Introducción	35
Comienzo de las estaciones	35
Órbita de la Tierra	36
Eclipses de Sol	36
Horas de orto y ocaso del Sol	36
Los días más largos y los más cortos del año en Madrid	39
Insolación del día 15 de cada mes en Madrid	40
Duración del crepúsculo civil	40
Manchas solares	41
Eclipses de Luna	42
Fases lunares en Madrid	42
Los luceros o planetas	42
Las conjunciones con la Luna	44

Introducción

Los datos contenidos en esta sección del Calendario, así como una buena parte de los que pueden ser consultados en la sección anterior, datos de especial interés para los lectores y absolutamente indispensables en esta publicación, han sido facilitados por el Observatorio Astronómico Nacional de Madrid; lo que nos ofrece, una vez más y como no puede ser de otro modo, la oportunidad de agradecerse en estas páginas.

Por otro lado, e igualmente importante, es recordar que todos los datos contenidos aquí están dados en horario UTC o TMG; horario que en España coincide con la hora solar. De forma que si se desea obtener la hora oficial hay que sumar una hora en el horario de invierno y dos horas en el horario de verano, excepto en las islas Canarias para las cuales no se añadirá nada en el de invierno y solo una hora en el de verano.

Por esta razón es de utilidad recordar ahora las fechas concretas en las que se cambia la hora oficial, es decir, las fechas en las que entra en vigor el llamado horario adelantado que tiene vigencia en primavera y en verano. Dichos cambios se efectúan:

- el domingo 30 de marzo, a las 2 h de la madrugada (hora peninsular), momento en que los relojes se adelantan una hora,
- y el domingo 26 de octubre, a las 3 h de la madrugada (hora peninsular), momento en que los relojes se retrasan una hora.

Comienzo de las estaciones

En la tabla adjunta, se facilita información tanto de la fecha como de la hora en que las cuatro estaciones del año se iniciarán a lo largo de 2025.

ESTACIÓN	FECHA	HORA
Primavera	20 de marzo	9 h 01 min
Verano	21 de junio	2 h 42 min
Otoño	22 de septiembre	18 h 19 min
Invierno	21 de diciembre	15 h 03 min

Órbita de la Tierra

- Distancia mínima al Sol: 4 de enero, 147 103 677 km.
- Distancia máxima al Sol: 3 de julio, 152 087 742 km.

Eclipses de Sol

En 2025 habrá dos eclipses de Sol, ambos parciales, el primero de los cuales podrá verse en España; las fechas en las que ocurrirán son las siguientes:

- 29 de marzo: eclipse parcial, visible en España. También será visible en Europa, noroeste de África y norte de Rusia.
- 21 de septiembre: eclipse parcial, visible en el Pacífico sur, Nueva Zelanda y la Antártida.

Horas de orto y ocaso del Sol

Las horas de salida (orto) y puesta (ocaso) del Sol, que día a día aparecen en este Calendario, en la sección inmediatamente anterior a esta, se refieren, como ya se ha indicado, exclusivamente a Madrid, y vienen expresadas en horario UTC.

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

- *Corrección por latitud.* Esta corrección se encuentra en los cuadros adjuntos. Viene expresada en minutos, con un signo + o un signo – delante, lo que quiere decir que hay que sumarla o restarla, respectivamente, si se está buscando la hora de la salida del Sol. Si, por el contrario, lo que se desea calcular es la hora a la que este se pone, habrá que invertir los signos; es decir, poner un – donde hay un +, y viceversa.
- *Corrección por longitud.* Esta corrección se halla expresando en horas y minutos de tiempo (no de arco¹) 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.

¹ Nota: 15° de arco en la longitud equivalen a 60 minutos.

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

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		28°	29°	30°	35°	36°	37°	38°	39°	40°	41°	42°	43°	44°
Julio	4	33	31	29	16	13	10	7	4	1	-2	-5	-9	-12
	9	32	30	28	15	13	10	7	4	1	-2	-5	-8	-12
	14	31	29	27	15	12	10	7	4	1	-2	-5	-8	-12
	19	30	28	26	14	12	9	7	4	1	-2	-5	-8	-11
	24	28	26	24	13	11	9	6	4	1	-2	-4	-7	-10
	29	26	24	23	13	10	8	6	3	1	-2	-4	-7	-10
Agosto	3	24	23	21	12	10	8	5	3	1	-1	-4	-6	-9
	8	22	21	19	11	9	7	5	3	1	-1	-3	-6	-8
	13	20	19	17	10	8	6	4	3	1	-1	-3	-5	-7
	18	18	17	15	9	7	6	4	2	1	-1	-3	-5	-7
	23	16	15	13	7	6	5	3	2	1	-1	-2	-4	-6
	28	13	12	11	6	5	4	3	2	1	-1	-2	-3	-5
Septiembre	2	11	10	9	5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4
	7	8	8	7	4	3	3	2	1	0	0	-1	-2	-3
	12	6	6	5	3	2	2	1	1	0	0	-1	-2	-2
	17	4	3	3	2	1	1	1	0	0	0	-1	-1	-1
	22	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	27	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
Octubre	2	-4	-4	-3	-2	-2	-1	-1	-1	0	0	1	1	1
	7	-6	-6	-5	-3	-2	-2	-1	-1	0	0	1	2	2
	12	-9	-8	-8	-4	-3	-3	-2	-1	0	0	1	2	3
	17	-11	-11	-10	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
	22	-14	-13	-12	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	5
	27	-16	-15	-14	-8	-6	-5	-4	-2	-1	1	2	4	6
Noviembre	1	-18	-17	-16	-9	-7	-6	-4	-2	-1	1	3	5	7
	6	-21	-19	-18	-10	-8	-6	-5	-3	-1	1	3	5	7
	11	-23	-21	-19	-11	-9	-7	-5	-3	-1	1	4	6	8
	16	-25	-23	-21	-12	-10	-8	-5	-3	-1	1	4	6	9
	21	-27	-25	-23	-13	-10	-8	-6	-3	-1	2	4	7	10
	26	-28	-26	-24	-13	-11	-9	-6	-4	-1	2	4	7	10
Diciembre	1	-30	-28	-25	-14	-12	-9	-7	-4	-1	2	5	8	11
	6	-31	-29	-26	-15	-12	-10	-7	-4	-1	2	5	8	11
	11	-32	-29	-27	-15	-12	-10	-7	-4	-1	2	5	8	12
	16	-32	-30	-28	-15	-13	-10	-7	-4	-1	2	5	8	12
	21	-32	-30	-28	-15	-13	-10	-7	-4	-1	2	5	8	12
	26	-32	-30	-28	-15	-13	-10	-7	-4	-1	2	5	8	12
	31	-32	-30	-27	-15	-13	-10	-7	-4	-1	2	5	8	12

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 (continuación).

A continuación se incluyen dos ejemplos prácticos que pueden servir de ayuda a la hora de calcular la hora a la que se produce el orto o el ocaso del Sol en un lugar distinto a Madrid.

EJEMPLO 1:

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

El cálculo se realiza de la siguiente manera:

— Hora de salida del Sol en Madrid	6 h 47 min
Corrección por latitud	– 1
Corrección por longitud	+ 11
Hora de salida en Cáceres	6 h 57 min
— Hora de puesta del Sol en Madrid	18 h 08 min
Corrección por latitud	+ 1
Corrección por longitud	+ 11
Hora de puesta en Cáceres	18 h 20 min

EJEMPLO 2:

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

— Hora de salida del Sol en Madrid	6 h 29 min
Corrección por latitud	+ 2
Corrección por longitud	– 26
Hora de salida en Girona	6 h 05 min
— Hora de puesta del Sol en Madrid	17 h 30 min
Corrección por latitud	– 2
Corrección por longitud	– 26
Hora de puesta en Girona	17 h 02 min

Los días más largos y los más cortos del año en Madrid

Siempre hablando de Madrid, el día de mayor duración será el 21 de junio; y el de menor duración, el 21 de diciembre.

Por otro lado, el día en que el Sol saldrá más tarde será el 4 de enero; mientras que el día en que saldrá más pronto será el 14 de junio.

En cuanto a los días del año en que el Sol se pondrá más pronto o más tarde, estos serán el 7 de diciembre y el 27 de junio, respectivamente.

Insolación del día 15 de cada mes en Madrid

Si bien la insolación varía de día en día a lo largo del año, en la siguiente tabla se facilita como dato representativo, para cada mes, la correspondiente al día 15.

MES	INSOLACIÓN	MES	INSOLACIÓN
Enero	9 h 37 min	Julio	14 h 47 min
Febrero	10 h 42 min	Agosto	13 h 47 min
Marzo	11 h 54 min	Septiembre	12 h 29 min
Abril	13 h 17 min	Octubre	11 h 10 min
Mayo	14 h 25 min	Noviembre	9 h 57 min
Junio	15 h 03 min	Diciembre	9 h 18 min

Duración del crepúsculo civil

Poco antes de salir el Sol sobre el horizonte hay claridad en la atmósfera: es decir, «rompe el alba», debido a la reflexión de los rayos solares, que aún no iluminan la superficie de la Tierra del lugar en que se está, pero sí las partículas de aire situadas a mucha altura sobre él. Se denomina *crepúsculo matutino* a la claridad que hay al amanecer y *crepúsculo vespertino* a la del anochecer, tras la puesta del Sol.

Por convenio se han definido tres tipos de crepúsculos, llamados *civil*, *náutico* y *astronómico*, en base a la altura a la que se encuentra el Sol por debajo del horizonte al inicio o al final del crepúsculo correspondiente.

En el instante en que se inicia el crepúsculo civil matutino o termina el crepúsculo civil vespertino son visibles las estrellas de primera magnitud.

MES	DURACIÓN	MES	DURACIÓN
Enero	30 min	Julio	32 min
Febrero	28 min	Agosto	29 min
Marzo	27 min	Septiembre	27 min
Abril	28 min	Octubre	27 min
Mayo	31 min	Noviembre	29 min
Junio	33 min	Diciembre	31 min

Duración (en minutos) del crepúsculo civil en Madrid el día 15 de cada mes.

Manchas solares

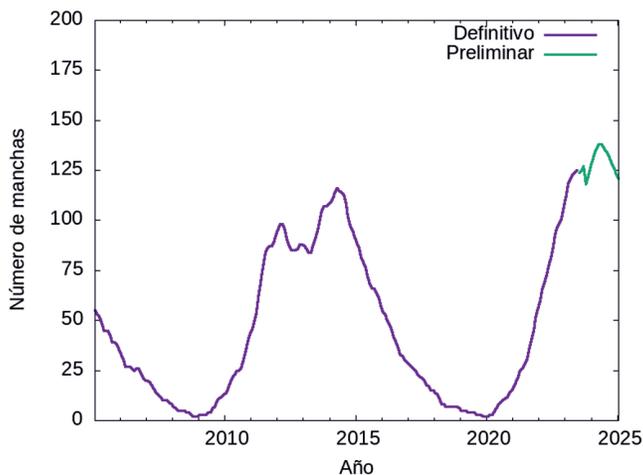
Las manchas solares son regiones relativamente oscuras, rodeadas de unas zonas más brillantes que aparecen en la superficie del Sol; se cree que las ocasionan alteraciones que afectan al equilibrio de las capas solares. El número de las mismas crece y decrece de unos años a otros dando lugar a máximos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

Algunos investigadores han pretendido ver ciertas relaciones entre determinados fenómenos meteorológicos y el ciclo de las manchas solares, aunque hasta la fecha dicha relación no ha podido constatarse.

En la siguiente tabla se proporciona el número relativo de manchas solares en los últimos 20 años, número que fue calculado de nuevo el pasado 1 de julio de 2015 por el SIDC (*Solar Influences Data Analysis Center*, <http://sidc.oma.be/silso/>). Si se desea disponer de los datos (sin recalibrar) desde el siglo XVIII hasta la actualidad pueden consultarse los anteriores calendarios meteorológicos.

AÑO	MANCHAS	AÑO	MANCHAS
2005	45	2015	72
2006	26	2016	41
2007	13	2017	21
2008	4	2018	8
2009	6	2019	4
2010	26	2020	8
2011	73	2021	33
2012	90	2022	84
2013	95	2023	122
2014	107	2024	132

*Número de manchas solares desde el año 2005.
Los datos correspondientes a los años 2023 y 2024 son preliminares.*



Número relativo de manchas solares.

Eclipses de Luna

En 2025 habrá dos eclipses de Luna que ocurrirán en las siguientes fechas:

- 14 de marzo: eclipse total, visible en España. También será visible en América, oeste de Europa y oeste de África.
- 7 de septiembre: eclipse total, visible en España. También será visible en Europa, África, Asia y Australia.

Fases lunares en Madrid

En la sección «Calendario» pueden consultarse las horas de orto y ocaso de la Luna, siempre en Madrid y en horario UTC; del mismo modo y en las mismas tablas, mediante símbolos, puede saberse cuándo empieza o acaba una determinada fase lunar, tal y como es costumbre en numerosos almanaques y calendarios.

A continuación se concreta y amplía dicha información facilitando, para Madrid y en horario UTC, la fecha (día, hora y minutos) de las diferentes fases lunares a lo largo de 2025.

MES	Llena ○		Menguante ☾		Nueva ●		Creciente ☽	
	DÍA	HORA	DÍA	HORA	DÍA	HORA	DÍA	HORA
Enero	13	22.27	21	20.31	29	12.36	6	23.56
Febrero	12	13.53	20	17.33	28	00.45	5	08.02
Marzo	14	06.55	22	11.29	29	10.58	6	16.32
Abril	13	00.22	21	01.36	27	19.31	5	02.15
Mayo	12	16.56	20	11.59	27	03.02	4	13.52
Junio	11	07.44	18	19.19	25	10.32	3	03.41
Julio	10	20.37	18	00.38	24	19.11	2	19.30
Agosto	9	07.55	16	05.12	23	06.07	1	12.41
							31	06.25
Septiembre	7	18.09	14	10.33	21	19.54	29	23.54
Octubre	7	03.48	13	18.13	21	12.25	29	16.21
Noviembre	5	13.19	12	05.28	20	06.47	28	06.59
Diciembre	4	23.14	11	20.52	20	01.43	27	19.10

Los luceros o planetas

Es muy curioso hacer la prueba de mirar atentamente al cielo al comenzar el anochecer en un día despejado: no se ve en él ningún 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, al igual que la Tierra, giran en torno al Sol y reflejan su luz. Una luz que no parpadea como el centelleo de las estrellas que en pocos minutos empiezan a salpicar la bóveda celeste.

Al amanecer ocurre algo parecido, en orden inverso. Es decir, desaparecen las estrellas y solo 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 los mismos cada mes.

En el cuadro siguiente se ofrece información sobre la salida y la puesta de los principales planetas, en Madrid, cada diez días y en horario UTC.

MES	DÍA	VENUS		MARTE		JÚPITER		SATURNO	
		Orto (h)	Ocaso (h)						
Enero	1	10.16	20.50	18.17	9.20	14.53	5.41	11.00	22.10
	11	9.59	21.05	17.17	8.30	14.10	4.57	10.22	21.35
	21	9.38	21.16	16.17	7.38	13.28	4.15	9.45	21.00
	31	9.13	21.22	15.20	6.46	12.48	3.34	9.08	20.26
Febrero	10	8.42	21.21	14.29	5.57	12.08	2.55	8.31	19.52
	20	8.06	21.08	13.46	5.12	11.30	2.17	7.55	19.19
Marzo	2	7.22	20.40	13.08	4.31	10.53	1.42	7.18	18.46
	12	6.31	19.51	12.37	3.55	10.17	1.07	6.42	18.13
	22	5.39	18.43	12.10	3.23	9.43	0.34	6.05	17.40
	1	4.53	17.33	11.46	2.52	9.09	0.01	5.29	17.06
Abril	11	4.17	16.38	11.26	2.24	8.36	23.27	4.52	16.33
	21	3.51	16.02	11.08	1.57	8.03	22.56	4.16	15.59
	1	3.30	15.43	10.52	1.31	7.32	22.26	3.39	15.25
Mayo	11	3.13	15.35	10.38	1.05	7.01	21.56	3.02	14.50
	21	2.57	15.35	10.25	0.39	6.30	21.26	2.25	14.15
	31	2.43	15.40	10.13	0.13	6.00	20.57	1.47	13.40
Junio	10	2.31	15.50	10.02	23.45	5.30	20.27	1.10	13.03
	20	2.21	16.02	9.51	23.19	5.01	19.58	0.32	12.26
	30	2.13	16.17	9.41	22.53	4.32	19.28	23.49	11.48
Julio	10	2.09	16.32	9.32	22.27	4.03	18.58	23.11	11.09
	20	2.09	16.48	9.23	22.01	3.33	18.28	22.31	10.30
	30	2.14	17.01	9.14	21.35	3.04	17.58	21.52	9.49
Agosto	9	2.25	17.12	9.06	21.10	2.35	17.27	21.12	9.08
	19	2.39	17.20	8.58	20.45	2.05	16.55	20.31	8.26
	29	2.58	17.23	8.52	20.20	1.35	16.23	19.51	7.44
Septiembre	8	3.19	17.21	8.45	19.56	1.04	15.50	19.10	7.01
	18	3.41	17.16	8.39	19.32	0.32	15.17	18.29	6.18
	28	4.03	17.09	8.34	19.10	23.56	14.42	17.48	5.35
Octubre	8	4.26	16.59	8.30	18.48	23.23	14.07	17.07	4.52
	18	4.49	16.49	8.26	18.28	22.48	13.31	16.26	4.09
	28	5.12	16.39	8.23	18.10	22.11	12.54	15.45	3.27
Noviembre	7	5.36	16.30	8.20	17.53	21.33	12.16	15.05	2.45
	17	6.00	16.23	8.17	17.39	20.54	11.37	14.25	2.05
	27	6.25	16.20	8.13	17.27	20.12	10.56	13.45	1.25
Diciembre	7	6.49	16.22	8.09	17.17	19.30	10.15	13.06	0.46
	17	7.11	16.29	8.03	17.10	18.45	9.32	12.27	0.08
	27	7.29	16.41	7.56	17.05	18.00	8.49	11.48	23.27

Orto y ocaso de los principales planetas, en Madrid y horario UTC.

Las conjunciones con la Luna

Observar una conjunción es un espectáculo poco común. Se trata de la reunión en perspectiva de dos astros en el cielo, pudiendo ser estos astros: dos planetas, un planeta y una estrella, un planeta o una estrella y la Luna, un planeta y el Sol (en cuyo caso, el planeta será invisible).

De todas las conjunciones posibles, las más frecuentes son las que se producen con la Luna; si bien no todas ellas se pueden observar ya que cabe la posibilidad de que la conjunción entre la Luna y el planeta sea de tal forma que la Luna pase por delante del planeta y lo oculte.

De modo que, conocer el momento en que se produce una conjunción de la Luna con alguno de los principales planetas, aparte de ser un espectáculo, puede ser un buen método para identificar en el cielo un planeta cuya posición se desconoce.

A continuación se proporciona información de la fecha y hora (en horario UTC) en la que algunos de los principales planetas estarán en conjunción con la Luna a lo largo de 2025, indicándose también cuándo se producirá una ocultación, es decir, cuándo el planeta estará detrás de la Luna y, por lo tanto, no podrá verse.

MES	VENUS		MARTE		JÚPITER		SATURNO	
	Día	Hora	Día	Hora	Día	Hora	Día	Hora
Enero	3	16	14	4 (*)	10	23	4	17 (*)
Febrero	1	20	9	20 (*)	7	4	1	5 (*)
							28	20
Marzo	2	0	9	0	6	11	28	12
Abril	25	1	5	19	3	0	25	4
					30	18		
Mayo	23	24	3	23	28	13	-	-
Junio	22	8	1	10	25	9	19	4
			30	1 (*)				
Julio	21	19	28	20	23	4	-	-
Agosto	20	11	26	17	19	21	-	-
Septiembre	19	12 (*)	24	15	16	11	-	-
Octubre	19	22	23	13	13	23	6	3
Noviembre	19	8	21	12	10	8	2	11
							29	19
Diciembre	19	17	20	12	7	16	27	4

*Fecha en que los diferentes planetas estarán en conjunción con la Luna;
si aparece un asterisco, dicho fenómeno no podrá verse.*



Climatología

Imagen de la página anterior:

Petirrojo europeo

Procedentes del centro y norte de Europa miles de petirrojos europeos (*Erithacus rubecula*) alcanzan la península ibérica para pasar el invierno. En el interior peninsular suelen llegar los primeros individuos a comienzos del otoño, hacia el 28 de septiembre, y se van en primavera en torno al 29 de marzo, de acuerdo con los resultados obtenidos durante el periodo de 1991-2020. Otros estudios de seguimiento de esta especie ponen de manifiesto que cada vez son menos los ejemplares que vienen a pasar el invierno en nuestras latitudes porque estos se están atemperando en Centroeuropa y las aves seleccionan positivamente sus bosques.

SUMARIO

Caracteres climáticos del año agrícola 2023-2024	47
Tablas de datos del año agrícola 2023-2024	73
Mapas del año agrícola 2023-2024: temperaturas, precipitación, heladas y horas de sol ..	99
Datos mensuales de temperatura y precipitación del año agrícola 2023-2024, comparación con los valores climatológicos normales	103
Efemérides mensuales del año agrícola 2023-2024	128
Olas de calor y de frío registradas en el año hidrológico 2023-2024	142

Caracteres climáticos del año agrícola 2023-2024

El año agrícola 2023-2024 ha sido en conjunto húmedo (el 22.º más húmedo desde el comienzo de la serie en 1961) y extremadamente cálido (el segundo más cálido de la serie).

El año agrícola 2023-2024 (periodo comprendido entre el 1 de septiembre de 2023 y el 31 de agosto de 2024) ha resultado ser en conjunto un año húmedo y extremadamente cálido, respecto al periodo de referencia 1991-2020. A partir de la información disponible se obtiene provisionalmente para dicho periodo que el valor de temperatura media en el conjunto de la España peninsular, obtenida a partir de la correspondiente rejilla mensual, ha sido de 15,2 °C, valor que supera al valor medio en 1,3 °C, y que el valor de la precipitación acumulada ha sido de 699,9 mm, lo que supone un 109 % del valor normal. Ha sido el vigésimo segundo año agrícola más húmedo de la correspondiente serie desde 1961 y el segundo más cálido de la serie detrás de 2022-23.

A continuación, a fin de disponer de una visión global de la evolución de las temperaturas y precipitaciones a lo largo de los doce meses del año agrícola, se visualizan en gráficos (figuras 1 y 2) tanto las anomalías de temperatura media mensual como las precipitaciones acumuladas mensuales.

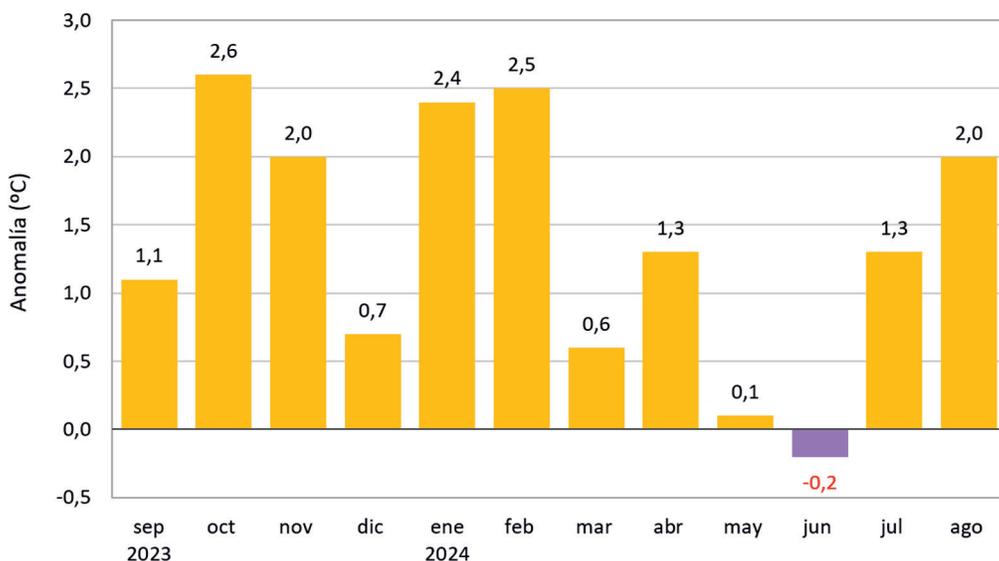


Figura 1. Anomalías de temperatura media mensual (°C) de septiembre de 2023 hasta agosto de 2024, respecto al valor normal (periodo de referencia 1991-2020).

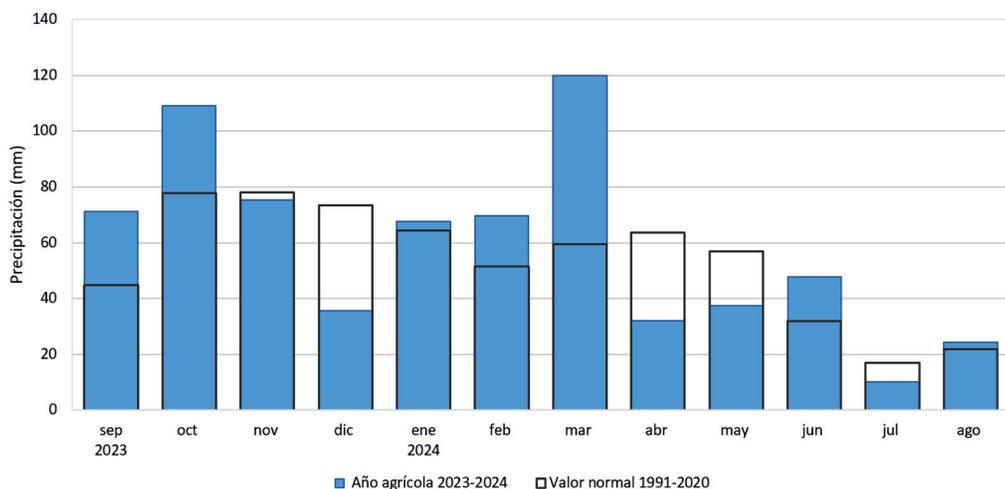


Figura 2. Precipitaciones mensuales (mm), de septiembre de 2023 hasta agosto de 2024, respecto al valor normal (periodo de referencia 1991-2020).

En las páginas siguientes se expone el comportamiento meteorológico del año agrícola para cada estación del año, en cuanto a la evolución de las temperaturas y de las precipitaciones, así como de la insolación y el viento en España. Desde enero de 2023 se han empezado a utilizar en la producción climatológica de AEMET los valores Normales Climatológicos Estándares para el periodo 1991-2020, elaborados en el Área de Climatología y Aplicaciones Operativas de AEMET, de conformidad con las directrices marcadas por la OMM en su Resolución 16 (Cg-17). Por tanto, el periodo de referencia utilizado para obtención de valores normales o medios con los que se realizan las comparaciones ha sido el periodo de 30 años 1991-2020. Intercalados con las descripciones, también se insertan mapas representativos de las anomalías de temperatura en cada una de las estaciones del año, así como mapas mensuales del porcentaje que representa la precipitación acumulada de un determinado mes sobre el valor normal respecto al periodo de referencia correspondiente en cada caso. Las delimitaciones de las zonas son aproximadas. En los mapas no se hace referencia a cantidades de precipitación registrada, dada la gran diversidad que en la pluviometría existe entre unas regiones y otras, de tal forma que una misma cantidad de precipitación mensual puede significar gran pluviosidad para una zona y escasez, o incluso gran sequía, para otra. Por otro lado, conviene tener en cuenta que cuando la precipitación normal en un lugar y mes determinado es muy pequeña, como puede ser en algunas zonas de Canarias, el porcentaje de precipitación sobre el valor medio puede ser grande a pesar de que la cantidad de precipitación no sea muy elevada.

EL OTOÑO DE 2023

Temperaturas

El otoño de 2023 ha tenido carácter extremadamente cálido (el segundo más cálido desde el comienzo de la serie en 1961) en el conjunto del territorio español, con unos meses de septiembre, octubre y noviembre muy cálidos.

El otoño de 2023 (periodo comprendido entre el 1 de septiembre y el 30 de noviembre de 2023) tuvo carácter extremadamente cálido, con una temperatura media en la España peninsular de 16,3 °C, valor que queda 1,9 °C por encima de la media de esta estación (periodo de referencia 1991-2020). Fue el segundo otoño más cálido desde el comienzo de la serie en 1961, por detrás del otoño de 2022, y el segundo más cálido del siglo XXI. De los diez otoños más cálidos de la serie, siete pertenecen al siglo XXI. El otoño tuvo carácter muy cálido en el cuadrante suroeste peninsular y extremadamente cálido en el resto de la España peninsular. En Baleares fue muy cálido, mientras que en Canarias tuvo carácter muy cálido o extremadamente cálido.

Se observaron (figura 3) anomalías térmicas cercanas a +3 °C en la mayor parte de Cantabria, País Vasco, noreste de Castilla y León y en el interior del valle del Ebro. En el resto de la mitad norte peninsular, así como en la Comunitat Valenciana, Región de Murcia y centro y este de Castilla-La Mancha, las anomalías se situaron alrededor de +2 °C, mientras que en Extremadura, Andalucía y oeste de Castilla-La Mancha tomaron valores en torno a +1 °C. En Baleares las anomalías térmicas se situaron entre +1 °C y +2 °C, mientras que en Canarias estuvieron alrededor de +2 °C.

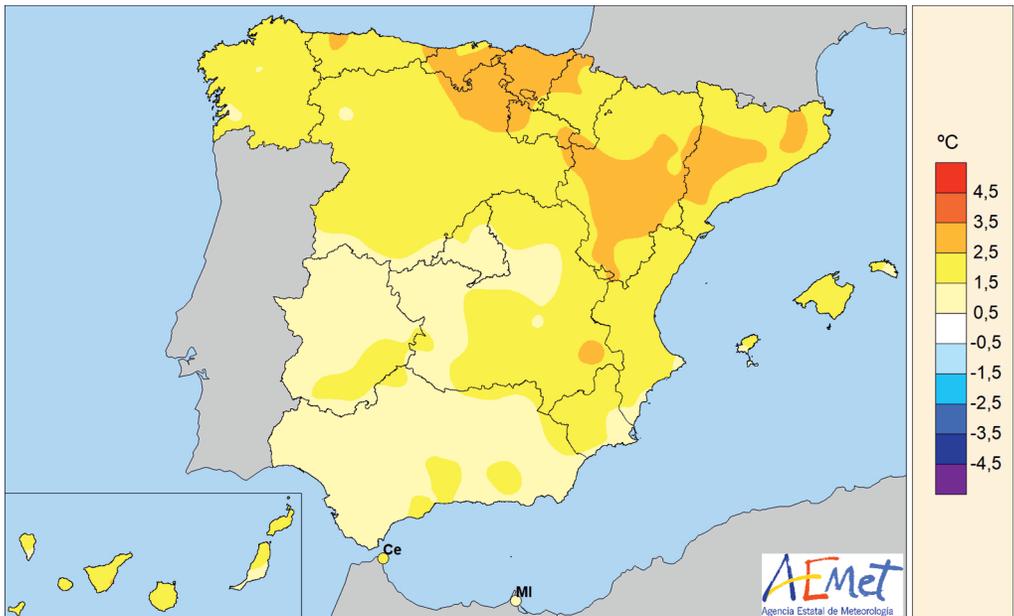


Figura 3. Anomalías de la temperatura en el otoño de 2023 respecto del valor normal del periodo 1991-2020.

Tanto las temperaturas máximas diarias como las mínimas quedaron en promedio 1,9 °C por encima del valor normal, resultando una oscilación térmica diaria igual a la normal del trimestre. El otoño comenzó con un mes de septiembre muy cálido, con una temperatura media en la España peninsular que se situó 1,1 °C por encima de la media del mes. Octubre fue muy cálido, con una temperatura media 2,6 °C por encima de la normal, resultando el segundo mes de octubre más cálido desde el comienzo de la serie en 1961. Noviembre fue también muy cálido, con una temperatura media 2,0 °C por encima de la media, siendo el segundo mes de noviembre más cálido de la serie.

Septiembre fue un mes muy cálido o extremadamente cálido en el norte y este de la España peninsular, mientras que resultó normal o frío en el suroeste. En Baleares fue cálido o muy

cálido, y en Canarias tuvo un carácter cálido en zonas bajas y normal o frío en las zonas de mayor altitud. Las anomalías térmicas tomaron valores cercanos a +3 °C en el Cantábrico oriental, en zonas de los Pirineos y en el interior de Cataluña, en torno a +2 °C en el Cantábrico occidental, noreste de Castilla y León, La Rioja, centro y sur de Navarra, Aragón y este de Cataluña, y en torno a +1 °C en el sur de Galicia, oeste y sur de Castilla y León, este de Castilla-La Mancha, Comunitat Valenciana, Región de Murcia y Andalucía oriental. En Madrid, Extremadura, oeste de Castilla-La Mancha y Andalucía occidental las anomalías se situaron alrededor de 0 °C. En Baleares tomaron valores en torno a +1 °C, mientras que en Canarias se situaron entre 0 °C y +1 °C en zonas bajas y alrededor de -1 °C en las zonas de mayor altitud.

Octubre resultó extremadamente cálido en el Cantábrico y en el cuadrante noreste de la Península, y muy cálido en el resto de la España peninsular. En Baleares fue muy cálido o extremadamente cálido, mientras que en Canarias resultó extremadamente cálido en la mayoría de las zonas. Las anomalías térmicas tomaron valores cercanos a +3 °C en la mayor parte de Asturias, Cantabria, País Vasco, Navarra, La Rioja, Aragón, Cataluña, centro y este de Castilla y León, y en zonas de Galicia, Extremadura y Castilla-La Mancha. En el resto de la España peninsular se situaron alrededor de +2 °C, salvo en algunas regiones costeras del sureste, donde se situaron en torno a +1 °C. En Baleares tomaron valores en torno a +2 °C, mientras que en Canarias se situaron en general entre +3 °C y +4 °C.

Noviembre resultó extremadamente cálido en amplias zonas del tercio este peninsular y del norte de Castilla y León, y fue cálido o muy cálido en el resto de la España peninsular. En Baleares fue muy cálido en la mayoría de las zonas, mientras que en Canarias resultó muy cálido o extremadamente cálido. Las anomalías térmicas tomaron valores cercanos a +3 °C en amplias zonas del valle del Ebro, Comunitat Valenciana, Región de Murcia y sureste de Castilla-La Mancha. Se observaron anomalías en torno a +2 °C en la mayor parte de Galicia, Asturias, Cantabria, País Vasco, Navarra, Cataluña, Castilla y León, Madrid y Castilla-La Mancha, mientras que se situaron alrededor de +1 °C en los Pirineos, en amplias zonas de Extremadura y de Andalucía. En Baleares tomaron valores comprendidos entre +1 °C y +2 °C, mientras que en Canarias se situaron mayoritariamente entre +2 °C y +3 °C.

En el otoño destacó el prolongado episodio cálido que se extendió entre el 25 de septiembre y el 18 de octubre, con temperaturas tanto máximas como mínimas muy por encima de las habituales para la época del año, el cual afectó tanto a la península ibérica como a los archipiélagos balear y canario, siendo especialmente intenso en Canarias. Según los datos actualmente disponibles, hubo una ola de calor en Canarias entre los días 2 y 17 de octubre, que resultó excepcional por su duración y por lo tardío de las fechas en las que se produjo. Otros episodios cálidos destacados, aunque menos intensos, fueron los de los días 6 a 10 de septiembre, 11 a 20 de noviembre, y 28 a 30 de noviembre, en los que las temperaturas tomaron valores por encima de los normales en la mayoría de las regiones. En treinta y una estaciones principales la temperatura media del otoño fue la más alta de las respectivas series de otoño. En veintiséis la media de las máximas fue la más alta desde que se tienen registros, y también en veintiséis la media de las mínimas superó al anterior valor más alto de la serie. Las temperaturas más altas del otoño en observatorios principales correspondieron a Tenerife Sur «Aeropuerto», donde se registraron 39,4 °C el 3 de octubre; Córdoba «Aeropuerto», con 37,7 °C el 29 de septiembre; Sevilla «Aeropuerto», con 37,4 °C el 6 de octubre; y Badajoz «Aeropuerto», con 37,2 °C el 30 de septiembre. En tres estaciones principales se registró la temperatura máxima absoluta de las respectivas series de otoño, y en seis se observó la temperatura mínima más alta de otoño (la noche más cálida) desde que se tienen registros. En cuanto a bajas temperaturas, los episodios fríos fueron escasos y de poca intensidad. En septiembre hubo un episodio frío, con temperaturas por debajo de las habituales para la época del año, especialmente las máximas, durante los días 2 y 3 de septiembre, y otro entre el 21 y el 23, con temperaturas máximas y mínimas por debajo de las normales. En octubre se observó un breve episodio frío durante los días 20 a 22, en el que

las temperaturas estuvieron algo por debajo de las normales. Durante los días 24 a 26 de noviembre las mínimas se situaron por debajo de los valores normales, alcanzándose los valores más bajos del otoño en muchas regiones, si bien las máximas estuvieron por encima de la media. Destacaron entre estaciones principales los $-6,2$ °C de Molina de Aragón medidos el 26 de noviembre, los $-4,7$ °C de Salamanca «Aeropuerto» el 24 de noviembre, los $-4,5$ °C de Teruel también el 24 de noviembre, y los $3,7$ °C registrados en Navacerrada el 7 de noviembre.

Precipitaciones

El otoño de 2023 fue húmedo (el 17.º más húmedo desde el comienzo de la serie en 1961) con unos meses de septiembre y octubre muy húmedos seguidos de un noviembre normal en el conjunto del territorio español.

El otoño de 2023 fue en su conjunto húmedo en cuanto a precipitaciones, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 243,6 mm, valor que representa el 121 % del valor normal del trimestre en el periodo de referencia 1991-2020. Se trató del decimoséptimo otoño más húmedo desde el comienzo de la serie en 1961, y el quinto del siglo XXI. Por el contrario, en Baleares fue el tercer otoño más seco desde el comienzo de la serie, detrás de 1983 y 1981. El otoño tuvo carácter entre normal y húmedo en gran parte de la Península, diferenciado por zonas geográficas. El otoño ha sido entre seco y muy seco en el tercio oriental de la Península y en la mitad oriental de Asturias y Cantabria. El otoño ha llegado a ser extremadamente húmedo en gran parte de Galicia, puntos de Castilla y León, de Madrid, de Navarra, y norte de Castilla-La Mancha. Por el contrario, el otoño ha sido seco en el Levante peninsular, mitad oriental de Aragón, Castilla-La Mancha y Andalucía. Llegando a ser extremadamente seco en puntos de Cataluña y en zonas de Málaga. En el archipiélago balear, ha tenido carácter entre muy seco y extremadamente seco. En el archipiélago canario, el otoño ha sido entre normal y seco llegando a tener carácter muy seco en la isla de Lanzarote.

El otoño comenzó con un mes de septiembre muy húmedo en cuanto a precipitaciones, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 67,4 mm, valor que representa el 151 % del valor normal del mes (periodo de referencia: 1991-2020). Se trató del octavo mes de septiembre más húmedo desde el comienzo de la serie en 1961, y el más húmedo del siglo XXI. Octubre mantuvo carácter muy húmedo en cuanto a precipitaciones, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 105,1 mm, valor que representa el 135 % del valor normal del mes. Finalmente, noviembre tuvo carácter normal con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 71,1 mm, valor que representa el 91 % del valor normal del mes.

Septiembre (figura 4) fue entre normal y húmedo en casi toda la Península, llegando a extremadamente húmedo en el centro de la Península y grandes áreas de La Rioja y de Navarra. Septiembre fue muy húmedo en las dos Castillas, La Rioja, Navarra y gran parte de la Comunitat Valenciana, de Aragón, de Galicia y de Extremadura. Por el contrario, tuvo carácter seco en Cataluña, parte de Cantabria y de Asturias, el archipiélago balear y gran parte de Canarias.

Octubre (figura 5) fue entre húmedo y muy húmedo en casi toda la Península, llegando a extremadamente húmedo en el sur de Galicia y oeste de León y de Zamora. Por el contrario, fue seco en gran parte de la cornisa cantábrica, todo el Levante peninsular, sureste de Andalucía y en ambos archipiélagos.

Noviembre (figura 6) ha sido entre normal y húmedo en la mitad oeste de la Península, llegando a tener carácter muy húmedo en el sur de Galicia y oeste de León y los Pirineos navarro y aragonés. Por el contrario, ha sido seco en la mitad este de la Península, en Andalucía y en

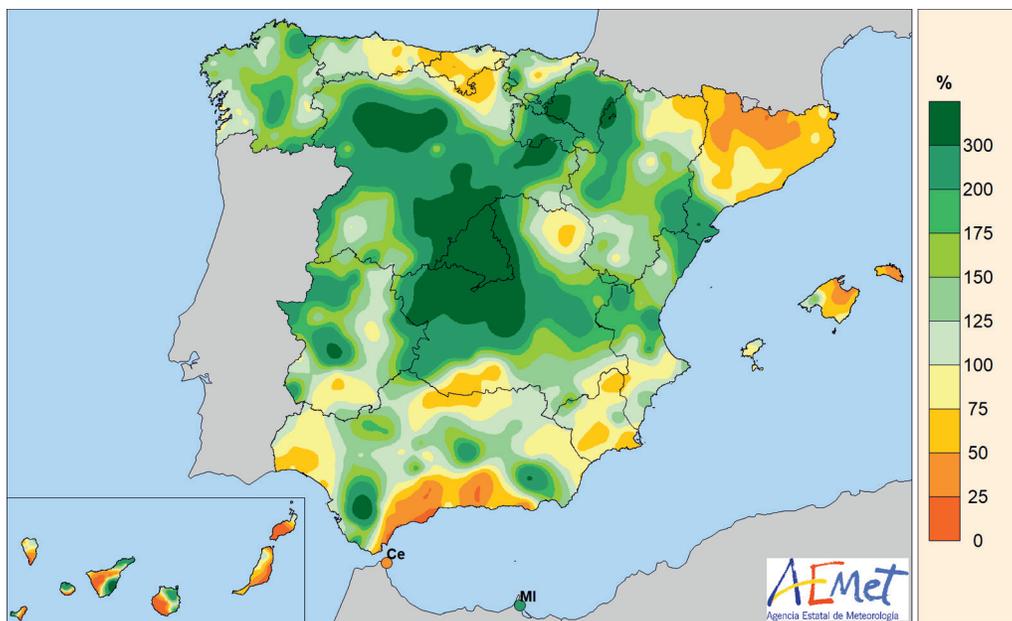


Figura 4. Porcentaje de precipitación acumulada en septiembre de 2023 sobre el valor normal del periodo 1991-2020.

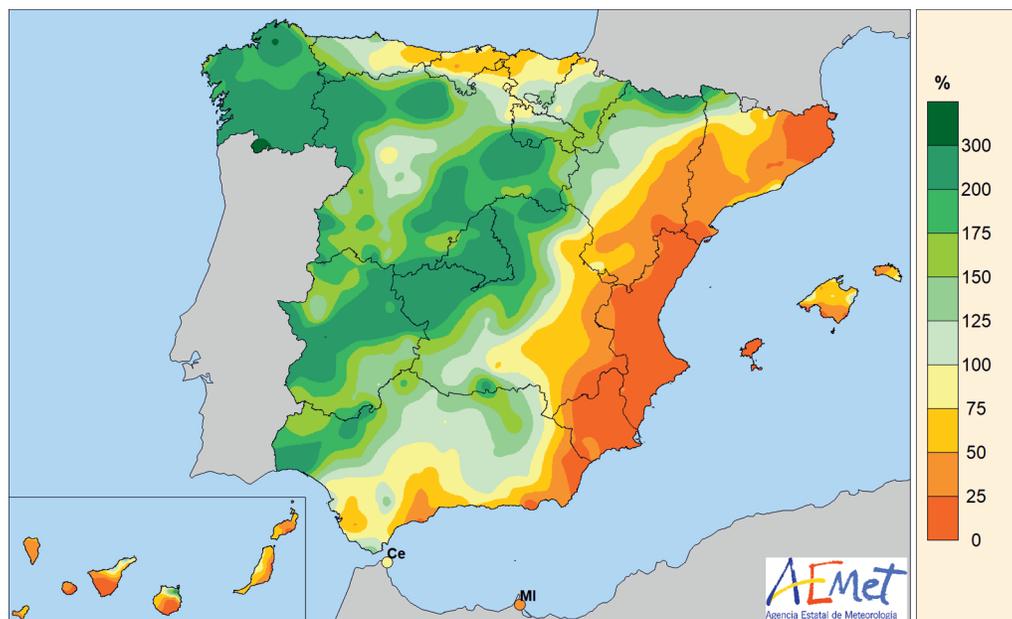


Figura 5. Porcentaje de precipitación acumulada en octubre de 2023 sobre el valor normal del periodo 1991-2020.

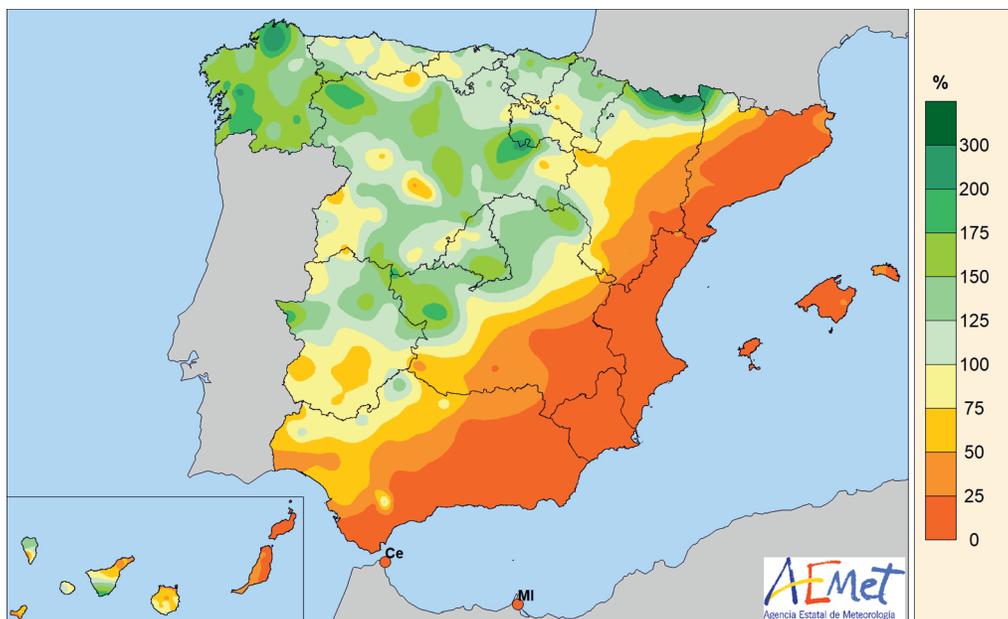


Figura 6. Porcentaje de precipitación acumulada en noviembre de 2023 sobre el valor normal del periodo 1991-2020.

ambos archipiélagos, llegando a ser extremadamente seco en el sureste de Andalucía y en la isla de Ibiza.

En septiembre, las mayores precipitaciones diarias registradas en observatorios principales correspondieron a Tortosa, que registró 106 mm el día 2; Toledo, que registró 90,4 mm el día 3 y que constituye el valor más alto de su serie desde 1982; València «Aeropuerto», que registró 86 mm el día 2; Navacerrada, que registró 79 mm el día 3; Colmenar Viejo, con 77,4 mm el día 3; València, que registró 73,5 mm el día 2; Ávila, que registró 71,2 mm el día 3; y Madrid-Retiro, con 66,5 mm el día 2. En cuanto a la precipitación total del mes, destacan los 212 mm de Navacerrada; los 210 mm de Colmenar Viejo, que constituye el valor más alto de su serie desde 1951; los 187 mm de Tortosa; los 169 mm de Santiago «Aeropuerto»; los 166 mm de Madrid-Retiro; y los 163 mm de València «Aeropuerto». En octubre, las mayores precipitaciones diarias registradas se dieron en los últimos días del mes y estuvieron en su mayoría asociadas al paso de la borrasca Aline. Estas correspondieron a Vigo «Aeropuerto», que registró 112,8 mm el día 25; Madrid-Retiro, con 107,8 mm, valor que constituye el más alto de su serie desde 1920, y Madrid-Cuatro Vientos, con 91,2 mm, registrados el día 19, valor que nuevamente es el más alto de su serie desde 1945; Navacerrada, con 88,8 mm el día 29, Guadalajara, con 86,4 mm, Getafe con 78,1 mm, y Madrid «Aeropuerto» con 73,8 mm, con los valores más altos de sus series desde 1951, y Pontevedra, con 73,6, todos ellos registrados nuevamente el día 19. En cuanto a la precipitación total del mes, entre las estaciones principales destacan los 596,3 mm de Vigo «Aeropuerto», los 493,8 mm de Pontevedra, los 352,4 de Santiago «Aeropuerto», los 291 mm de Navacerrada, los 227 mm de Lugo «Aeropuerto», los 219,6 mm de A Coruña, los 212,3 de A Coruña «Aeropuerto», los 200,6 mm de Ponferrada, que constituye el más alto de su serie desde 1951, y los 180,7 mm de Madrid-Retiro. Finalmente, en noviembre las mayores precipitaciones diarias registradas correspondieron a los observatorios principales de Cáceres, que registró 63,2 mm el día 30; Vigo «Aeropuerto», que registró 63,2 mm el día 10; Santiago «Aeropuerto», que registró 56,6 mm el día 1; Hondarribia-Malkarroa, con 54,5 mm

nuevamente el día 1; Guadalajara, con 53,8 mm el día 30, valor que constituye el más alto de su serie desde 2011; Getafe, que registró 52,4 mm, Madrid-Cuatro Vientos, con 52,1 mm y Madrid «Aeropuerto», con 59,9 mm, el día 30, los dos primeros constituyen los valores más altos de su serie desde 1951 y 1945, respectivamente. En cuanto a la precipitación total del mes, destacan los 449,5 mm de Vigo «Aeropuerto», los 381,9 mm de Hondarribia-Malkarroa, los 332,1 mm de Santiago «Aeropuerto», los 322,2 mm de San Sebastián, los 215,4 mm de A Coruña, y los 206,6 mm de Santander.

Insolación

La insolación acumulada a lo largo del mes de septiembre se mantuvo en torno a los valores normales (periodo de referencia 1991-2020) en la mayor parte de España. Tan solo en Cataluña y en algunas zonas de Bizkaia, Córdoba y Canarias las horas de sol registradas superaron los valores medios del mes. Por el contrario, la insolación acumulada fue inferior al valor normal en más de un 10 % en la Comunidad de Madrid y zonas adyacentes de Castilla-La Mancha. El valor máximo de insolación se registró en Izaña con 339 horas, seguido de Córdoba «Aeropuerto» con 325 horas y Granada «Aeropuerto» con 300 horas; mientras que el valor mínimo se registró en Bilbao «Aeropuerto» con 179 horas acumuladas.

La insolación acumulada a lo largo del mes de octubre fue superior en más de un 10 % al valor normal (periodo de referencia 1991-2020) en el País Vasco, Navarra, este de Cataluña, Alicante, Baleares y Canarias. Por el contrario, la insolación acumulada fue inferior al valor normal en más de un 10 % en Extremadura. El valor máximo de insolación se registró en Izaña con 310 horas, seguido de Lanzarote «Aeropuerto» con 285 horas; mientras que en la Península el valor máximo se observó en Alacant con 270 horas acumuladas.

La insolación acumulada a lo largo del mes fue superior en más de un 10 % al valor normal (periodo de referencia 1991-2020) en gran parte de la mitad este peninsular, sur de Andalucía y en las islas Baleares y Canarias. Por el contrario, la insolación acumulada fue inferior al valor normal en más de un 10 % en Galicia y en el oeste de las provincias de Asturias y Badajoz. El valor máximo de insolación se registró en Izaña con 274 horas, seguido de Murcia y Alacant con 250 horas; mientras que el valor mínimo se registró en Ourense con 68 horas acumuladas.

Viento

En cuanto al viento en septiembre, las situaciones de vientos fuertes se dieron los primeros días del mes y estuvieron asociadas a una dana que afectó a la península ibérica entre los días 2 y 4 de septiembre. Las rachas más fuertes registradas en observatorios principales correspondieron a Toledo, que registró 105 km/h el día 3; Izaña, que registró 81 km/h el día 3; Alacant «Aeropuerto» y Albacete «Base aérea», donde se registraron 78 km/h el día 3; San Sebastián, con 76 km/h el día 17; Murcia, con 73 km/h el día 12; La Palma «Aeropuerto» y Almería «Aeropuerto», con 71 km/h, nuevamente, el día 3.

En cuanto al viento en octubre, las situaciones de vientos fuertes han estado asociadas al paso sucesivo de borrascas con gran impacto. La borrasca Aline se profundizó en aguas atlánticas al oeste de la península ibérica en las primeras horas del 19 de octubre y produjo rachas muy fuertes durante los días 19 y 20. Asociadas a esta borrasca las rachas más fuertes registradas en observatorios principales correspondieron a Asturias «Aeropuerto», que registró 108 km/h el día 20; Toledo, con 103 km/h el día 19; Santander, que registró 101 km/h el día 20; A Coruña, con 99 km/h también el día 20; Málaga «Aeropuerto», que registró 98 km/h el día 19; Albacete, con 94 km/h el día 19. La borrasca Bernard comenzó a afectar a la Península el día 22 provocando ese día rachas de 128 km/h en Córdoba «Aeropuerto», de 108 km/h en Jerez de la Frontera

«Aeropuerto», de 107 km/h en Cádiz; de 104 km/h en Sevilla «Aeropuerto», Huelva y Rota «Base naval», y de 102 km/h en Jaén.

En cuanto al viento en noviembre, las situaciones de vientos más fuertes han estado asociadas a la borrasca Domingos, que afectó al norte peninsular en los primeros días del mes. Asociadas a esta borrasca las rachas más fuertes registradas en observatorios principales correspondieron a San Sebastián, que registró 115 km/h el día 1; el día 2 se registraron 111 km/h en Tortosa, 109 km/h en Asturias «Aeropuerto» y Almería «Aeropuerto», 108 km/h en Zaragoza «Aeropuerto» y Foronda-Txokiza, 105 km/h en Bilbao «Aeropuerto», 104 km/h en Hondarribia-Malkarroa, 103 km/h en Segovia, 98 km/h en Valladolid y Toledo, varias rachas de 100 km/h en Valencia «Aeropuerto», 95 km/h en Pontevedra, 94 km/h en Albacete «Base aérea», 93 km/h en Madrid-Cuatro vientos; el día 3 se registraron 112 km/h en Santander, 100 km/h en Tarragona «Aeropuerto»; y el día 4 se registraron 100 km/h en Navacerrada, 99 km/h en A Coruña y 96 km/h en Burgos «Aeropuerto».

EL INVIERNO DE 2023-2024

Temperaturas

El invierno de 2023-24 ha tenido carácter muy cálido (el más cálido desde el comienzo de la serie en 1961 junto con el de 2019-20) en el conjunto del territorio español. Comenzó con un mes de diciembre cálido seguido por un enero extremadamente cálido y un febrero muy cálido.

El invierno de 2023-24 (periodo comprendido entre el 1 de diciembre de 2023 y el 29 de febrero de 2024) tuvo carácter muy cálido, con una temperatura media sobre la España peninsular de 8,5 °C, valor que queda 1,9 °C por encima de la media de esta estación (periodo de referencia 1991-2020). Ha sido, junto con 2019-20, el invierno más cálido desde el comienzo de la serie en 1961.

El invierno (figura 7) tuvo carácter extremadamente cálido en la región mediterránea y muy cálido en el resto de la España peninsular. En Baleares fue muy cálido, mientras que en Canarias tuvo carácter extremadamente cálido. Se observaron anomalías térmicas cercanas a +3 °C en zonas del interior de la Comunitat Valencia, de la Región de Murcia y de Cataluña, así como en el sur de Aragón y el este de Castilla-La Mancha. En el resto de la España peninsular las anomalías tomaron valores comprendidos entre +1 °C y +2 °C, salvo en zonas del oeste de Castilla y León, donde se situaron entre 0 y +1 °C. En Baleares las anomalías estuvieron comprendidas entre +1 °C y +2 °C, mientras que en Canarias tomaron valores alrededor de +2 °C en las zonas bajas y en torno a +3 °C en las zonas de mayor altitud. Las temperaturas máximas diarias quedaron en promedio 2,0 °C por encima del valor normal, mientras que las mínimas se situaron 1,7 °C por encima de la media, resultando una oscilación térmica diaria 0,3 °C superior a la normal del trimestre. En diecinueve estaciones principales la temperatura media del invierno fue la más alta de la serie, en veintidós la media de las máximas diarias resultó la más alta desde el comienzo de las observaciones, y en seis la media de las mínimas fue también la más alta desde el comienzo de las respectivas series.

El invierno comenzó con un mes de diciembre cálido, con una temperatura media en la España peninsular que se situó 0,8 °C por encima de la media del mes. Enero fue extremadamente cálido, con una temperatura 2,4 °C por encima de la media, resultando el mes de enero más cálido desde el comienzo de la serie en 1961. Febrero resultó muy cálido, con una temperatura media 2,5 °C por encima de la media, siendo el tercer mes de febrero más cálido de la serie.

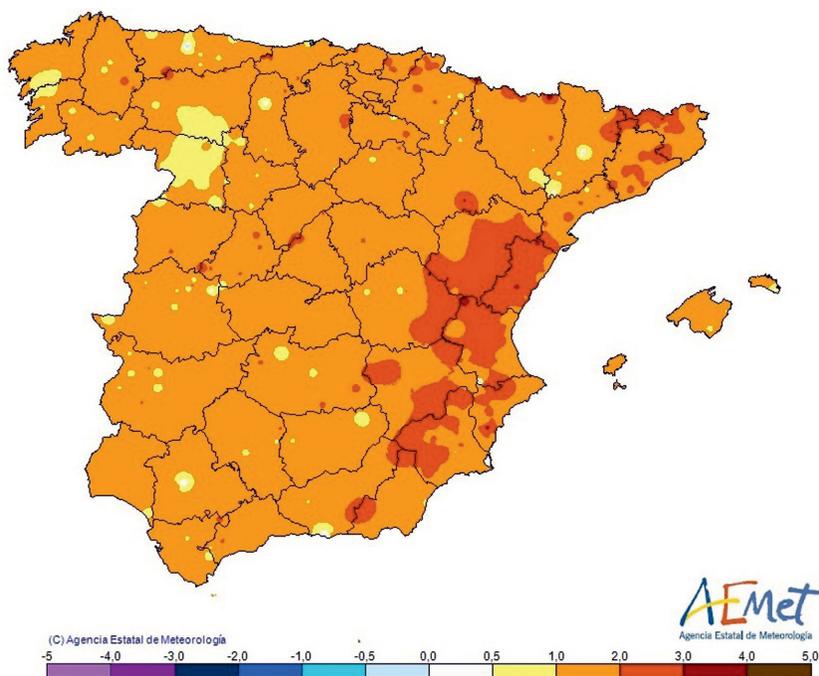


Figura 7. Anomalías de la temperatura en el invierno de 2023-2024 respecto del valor normal del periodo 1991-2020.

Diciembre resultó cálido o muy cálido en la mayor parte de la mitad este de la península ibérica y en el Cantábrico, mientras que fue normal o frío en el resto de la España peninsular. En Baleares y en Canarias fue cálido o muy cálido en la mayoría de las zonas. Las anomalías térmicas se situaron alrededor de $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$ en la mayor parte de Cataluña, Aragón, Navarra, País Vasco, La Rioja, Comunitat Valenciana, Región de Murcia, cordillera Cantábrica, sistema Central y sistema Ibérico, llegando a superarse los $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ en algunos puntos de estas regiones. En el resto de la España peninsular las anomalías se situaron mayoritariamente entre 0 y $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$. En Baleares tomaron valores en torno a $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$, mientras que en Canarias estuvieron comprendidas entre $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Enero resultó extremadamente cálido en el sur y el centro de la Península, y cálido o muy cálido en el tercio norte, llegando a ser normal en algunos puntos del valle del Ebro. En Baleares fue muy cálido, y en Canarias muy cálido o extremadamente cálido. Las anomalías térmicas se situaron alrededor de $+3\text{ }^{\circ}\text{C}$ en el sur de Castilla y León, sur de Aragón, interior de la Comunitat Valenciana y de la Región de Murcia, sur y este de Castilla-La Mancha, este de Extremadura e interior de Andalucía central y oriental. En el resto de la España peninsular las anomalías se situaron en torno a $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$, salvo en zonas del norte de Galicia, Cantábrico occidental, noroeste de Castilla y León y valle del Ebro, donde se situaron alrededor de $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$, llegando a observarse valores cercanos a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ en algunos puntos del valle del Ebro. En Baleares tomaron valores comprendidos entre $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$, mientras que en Canarias se situaron entre $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+3\text{ }^{\circ}\text{C}$ en zonas bajas y entre $+3\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ en las zonas de mayor altitud. Febrero resultó muy cálido en prácticamente toda la España peninsular y Baleares, mientras que en Canarias tuvo un carácter muy cálido o extremadamente cálido. Las anomalías térmicas se situaron alrededor de $+3\text{ }^{\circ}\text{C}$ en amplias zonas del centro y este de Cataluña, Pirineos, La Rioja, centro y sur de Aragón, este de Castilla-La Mancha, norte y centro de la Comunitat Valenciana, interior de la Región de Murcia, sur de Galicia y en puntos de la cordillera Cantábrica. En el resto de

la España peninsular, así como en las islas Baleares, las anomalías se situaron en torno a +2 °C. En Canarias las anomalías térmicas tomaron valores comprendidos entre +2 °C y +3 °C en zonas bajas y alrededor de +4 °C en las zonas de mayor altitud.

Durante el invierno fueron frecuentes los episodios cálidos. Destacaron, por su intensidad y duración, el episodio cálido que tuvo lugar entre el 21 de enero y el 9 de febrero y el de los días 12 a 22 de febrero, ambos con temperaturas máximas y mínimas muy por encima de los valores habituales para la época del año. Otros episodios cálidos destacados fueron los de los días 8 a 13 de diciembre, 29 de diciembre a 4 de enero, y 13 a 19 de enero. Las temperaturas más elevadas del invierno entre estaciones principales correspondieron a Gran Canaria «Aeropuerto», donde se registraron 30,8 °C el 16 de enero; Fuerteventura «Aeropuerto», con 29,9 °C también el 16 de enero; Tenerife Sur «Aeropuerto», con 29,5 °C el 9 de febrero; y Málaga «Aeropuerto», donde se midieron 29,4 °C el 12 de diciembre. En tres estaciones principales (Navacerrada, Palma y Gijón) se registró la temperatura más alta de invierno desde el comienzo de las respectivas series.

En cuanto a bajas temperaturas, hubo varios episodios fríos con temperaturas por debajo de las normales, si bien ninguno de ellos puede considerarse como ola de frío. En diciembre se observaron tres breves episodios fríos, el primero entre los días 2 y 6, con máximas y mínimas por debajo de los valores habituales para la época del año, y los siguientes los días 17-20 y 24-27, en los que las temperaturas mínimas estuvieron por debajo de los valores normales, si bien las máximas tomaron valores cercanos a la media. En enero hubo dos episodios fríos, con temperaturas por debajo de las habituales para la época del año, los días 6 a 12 y 20 a 21. En febrero hubo un único episodio frío, con temperaturas algo por debajo de las habituales para la época del año, especialmente las máximas, entre los días 23 y 29. Destacaron entre estaciones principales los -9,2 °C de Soria medidos el día 21 de enero, los -8,9 °C de Molina de Aragón el día 27 de diciembre, los -8,0 °C de Burgos «Aeropuerto» el día 20 de enero y los -7,4 °C de Teruel y Navacerrada registrados el 27 de diciembre y el 12 de enero, respectivamente. En tres estaciones principales (Navacerrada, Colmenar Viejo y Soria) se registró la temperatura mínima diaria más alta (la noche más cálida) en un invierno desde el comienzo de las observaciones.

Precipitaciones

El invierno de 2023-24 fue normal (el 27.º más seco desde el comienzo de la serie en 1961). Comenzó con un diciembre muy seco al que siguieron un enero normal y un febrero húmedo en el conjunto del territorio español.

El invierno de 2023-24 fue en su conjunto normal en cuanto a precipitaciones, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 170,5 mm, valor que representa el 90 % del valor normal del trimestre en el periodo de referencia 1991-2020. Se ha tratado del vigésimo séptimo invierno más seco desde el comienzo de la serie en 1961, y el décimo primero del siglo XXI.

El invierno tuvo carácter entre normal y húmedo en prácticamente toda la Península, con excepción del Levante, puntos de Cantabria y Asturias y sur de Andalucía, donde ha tenido carácter entre seco y muy seco. En el archipiélago balear el invierno ha sido seco, salvo en la isla de Mallorca donde ha tenido carácter entre normal y seco. En Canarias, el invierno ha sido muy seco llegando a ser extremadamente seco en la isla de Lanzarote.

El invierno comenzó con un mes de diciembre muy seco, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 33,4 mm. Se trató del décimo mes de diciembre más seco desde el comienzo de la serie en 1961. Por el contrario, enero tuvo carácter normal, con un valor

de precipitación media sobre la España peninsular de 59,9 mm y por otra parte, febrero ha tenido carácter húmedo en cuanto a precipitaciones, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 69,6 mm.

Diciembre de 2023 (figura 8) fue entre seco y muy seco en casi toda la Península, y ambos archipiélagos llegando a tener carácter extremadamente seco en puntos de Mallorca. Por el contrario, ha sido entre normal y húmedo en Galicia, noreste de Cantabria, norte de Navarra y País Vasco y puntos del interior de Castilla y León, llegando a muy húmedo en zonas del noroeste de Galicia y norte de Navarra.

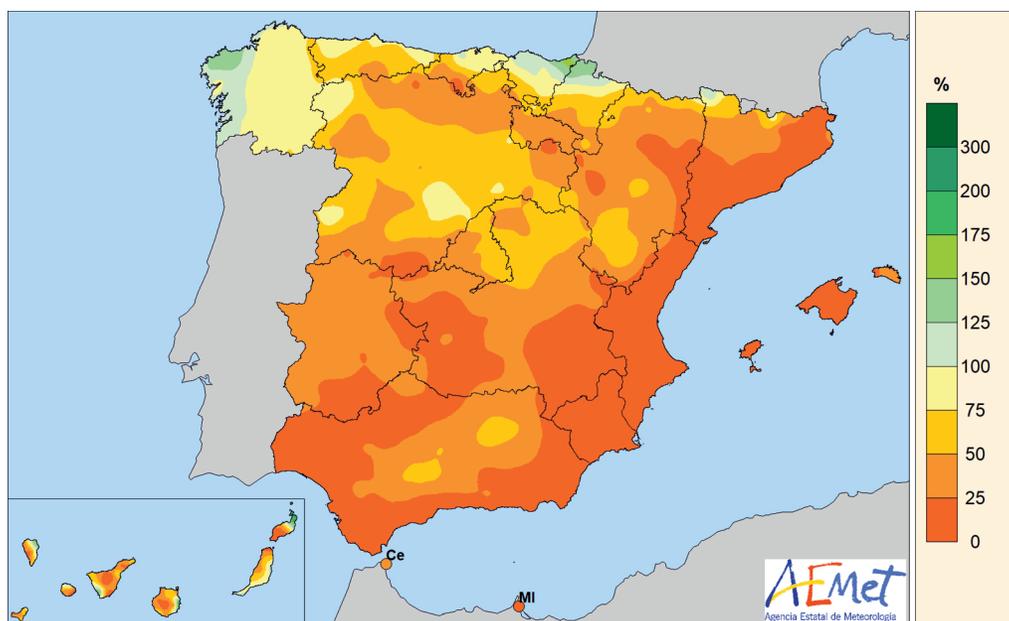


Figura 8. Porcentaje de precipitación acumulada en diciembre de 2023 sobre el valor normal del periodo 1991-2020.

Enero de 2024 (figura 9) ha sido entre normal y húmedo en casi toda la Península, llegando a muy húmedo en el centro peninsular y puntos de Aragón. Por el contrario, ha sido seco en Cataluña, Murcia, áreas del Levante peninsular, Andalucía, la cornisa cantábrica, Navarra y norte de Galicia. En el archipiélago canario, enero ha sido muy seco. En el archipiélago balear, ha sido húmedo en las islas de Mallorca y Menorca y seco en el resto.

Febrero (figura 10) ha sido entre normal y húmedo en casi toda la Península, llegando a muy húmedo en el tercio norte peninsular, Andalucía, Extremadura y algunos puntos de Castilla-La Mancha. Por el contrario, ha sido entre seco y muy seco en el Levante peninsular, Andalucía oriental, el archipiélago canario y parte del archipiélago balear.

En diciembre, las mayores precipitaciones diarias registradas en observatorios principales correspondieron a La Palma «Aeropuerto», que registró 57,2 mm el día 2; A Coruña, que registró 56,8 mm el día 27; Vigo «Aeropuerto», con 46,8 mm; y Santiago «Aeropuerto», que registró 45,4 mm el día 7. En cuanto a la precipitación total del mes, entre las estaciones principales destacan los 237,5 mm de Vigo «Aeropuerto», los 236,9 mm de Hondarribia-Malkarroa, los 231,7 mm de Santiago «Aeropuerto» y los 215 mm de San Sebastián. En enero, las mayores precipitaciones diarias registradas en observatorios principales correspondieron a Hondarribia-Malkarroa, que registró 67,1 mm el día 5; Santiago «Aeropuerto», con 52,5 mm el día 17;

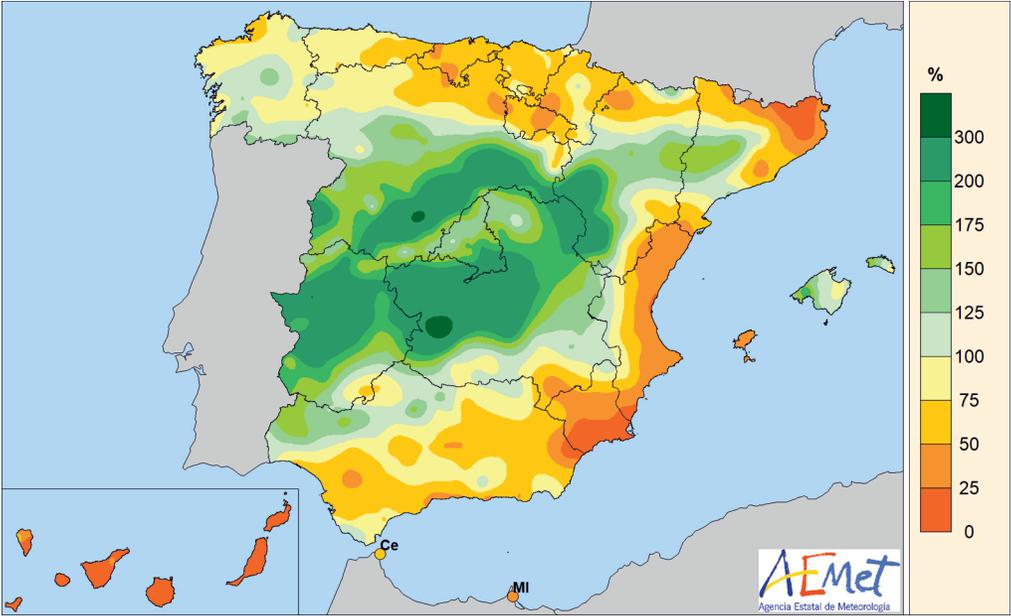


Figura 9. Porcentaje de precipitación acumulada en enero de 2024 sobre el valor normal del periodo 1991-2020.

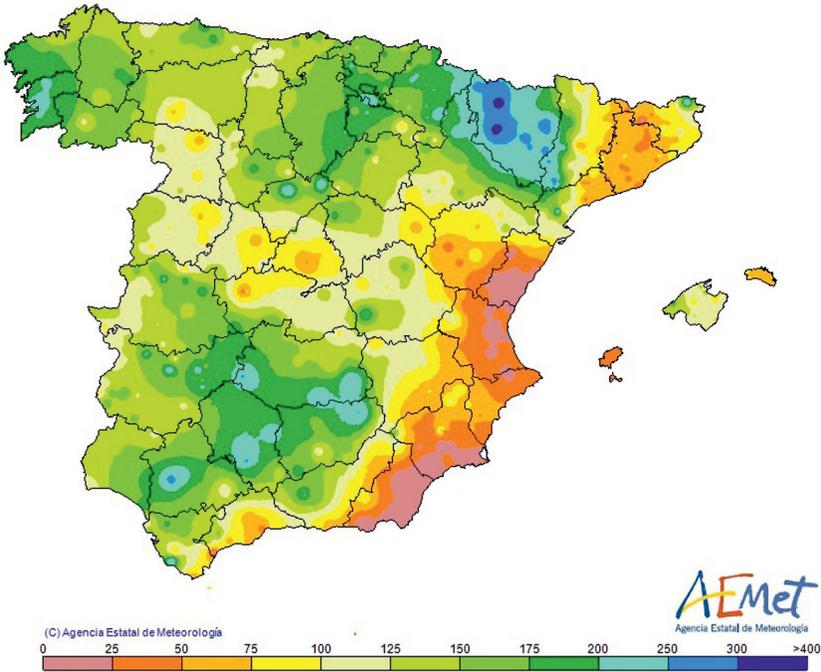


Figura 10. Porcentaje de precipitación acumulada en febrero de 2024 sobre el valor normal del periodo 1991-2020.

San Sebastián, con 48,6 mm el día 5; y Navacerrada, con 39,8 mm el día 16. En cuanto a la precipitación total del mes en las estaciones principales destacan los 227,2 mm acumulados en Vigo «Aeropuerto», los 217,2 mm de Santiago «Aeropuerto», los 196,4 mm de Navacerrada y los 154 mm de Hondarribia/Malkarroat. Finalmente, en febrero las mayores precipitaciones diarias registradas en los observatorios principales correspondieron con el paso de la borrasca Karlotta y se dieron en Pontevedra, que registró el valor más alto de su serie desde 1986, y Vigo «Aeropuerto», que registraron 66,2 mm y 51,6 mm el día 8; Foronda-Txokiza, con 58,4 mm el día 26; Navacerrada, con 50,0 mm el día 8; Córdoba «Aeropuerto», con 49,6 mm el día 9; y Santiago «Aeropuerto», con 49,2 mm nuevamente el día 8. En cuanto a la precipitación total del mes en las estaciones principales destacan 298,6 mm de Pontevedra, los 294 mm acumulados en Vigo «Aeropuerto», los 255,1 mm de Santiago «Aeropuerto» y los 206,6 mm de Hondarribia-Malkarroat.

Insolación

La insolación acumulada a lo largo del mes de diciembre fue superior a los valores normales (periodo de referencia 1991-2020) en todo el cuadrante nororiental de la Península, Murcia, sur de Andalucía, Baleares y parte de Canarias. Las anomalías positivas relativas de insolación superaron el 30 % en la provincia de Zaragoza y sur de Navarra; elevándose por encima del 50 % en una pequeña zona del sur de Lleida. Por el contrario, la insolación acumulada fue inferior al valor normal en más de un 10 % en el este de Galicia y oeste de Castilla y León. El valor máximo de insolación se observó en Izaña con 265 horas, seguido de Tenerife Sur «Aeropuerto» con 240 horas y Alacant con 221 horas acumuladas.

La insolación acumulada a lo largo del mes de enero de 2024 fue superior a los valores normales (periodo de referencia 1991-2020) en Canarias, Menorca, gran parte de las regiones cantábricas, Navarra, La Rioja y nordeste de Castilla y León; siendo en el este de Cantabria, norte de Burgos y oeste del País Vasco donde se superaron en más de un 30 % dichos valores. Por el contrario, la insolación acumulada fue inferior en más de un 10 % al valor normal en León, Zamora, noreste de Castilla-La Mancha, Valencia y Murcia. El valor máximo de insolación se registró en Izaña con 278 horas, seguido de Tenerife Sur «Aeropuerto» con 261 horas; mientras que en el área peninsular, el valor máximo fue de 205 horas en Almería «Aeropuerto».

La insolación acumulada a lo largo del mes de febrero se mantuvo en torno a los valores normales (periodo de referencia 1991-2020) en la mayor parte de España. Tan solo en Murcia, Menorca y Canarias las horas de sol registradas superaron los valores medios del mes. Por el contrario, la insolación acumulada fue inferior al valor normal en más de un 10 % en el norte del País Vasco y Navarra y en algunos puntos de las sierras de Guadarrama y de Grazalema. El valor máximo de insolación se registró en Izaña con 286 horas, seguido de Tenerife Sur «Aeropuerto» con 263 horas; mientras que en la Península los valores máximos se dieron en Huelva con 219 horas y Murcia con 218 horas acumuladas.

Viento

En cuanto al viento en diciembre fueron escasas y poco significativas las situaciones de vientos fuertes. Las rachas más fuertes registradas en observatorios principales correspondieron a Málaga «Aeropuerto», que registró 95 km/h el día 13; Tortosa, con 91 km/h el día 2; Asturias «Aeropuerto», que registró 30 rachas de 89 km/h el día 30; Tarragona «Aeropuerto», Navacerrada y San Sebastián, que registraron rachas de 89 km/h los días 21, 1 y 4, respectivamente; y Zaragoza «Aeropuerto» y A Coruña «Aeropuerto», que registraron 87 km/h los días 20 y 30, respectivamente.

En cuanto al viento, en enero de 2024 fueron escasas las situaciones de vientos fuertes. Las rachas más fuertes que se registraron en los observatorios principales fueron el día 16 en Izaña, que registró una racha de 119 km/h; Tortosa, que registró 112 km/h el día 6; San Sebastián, con 111 km/h el día 2; Navacerrada, que registró 100 km/h el día 17; Palma «Aeropuerto», que registró 96 km/h el día 16; y Albacete «Base aérea», que registró varias rachas de 93 km/h el día 17.

En cuanto al viento, en febrero el paso de la borrasca Karlotta por la Península dio lugar a situaciones de viento intenso, especialmente durante los días 8 y 9 de febrero. Estos días se alcanzaron rachas de viento fuerte en numerosos puntos del litoral gallego, y en zonas altas de montaña del Cantábrico y del sistema Central, destacando una racha máxima de 180 km/h registrada en Cabrales (Asturias). Entre los observatorios principales, las rachas más fuertes se registraron en Ceuta, con 109 km/h el día 9 y que constituye el valor más alto de su serie desde 2004, y A Coruña «Aeropuerto», que registró 104 km/h el día 8. Por otra parte, en Izaña, Santander «Aeropuerto» y Asturias «Aeropuerto» se registraron 108 km/h los días 10, 12 y 22, respectivamente.

LA PRIMAVERA DE 2024

Temperaturas

La primavera de 2024 ha tenido carácter cálido (la décima más cálida desde el comienzo de la serie en 1961) en el conjunto del territorio español. Comenzó con un marzo cálido seguido por un abril muy cálido y un mayo normal.

La primavera de 2024 (periodo comprendido entre el 1 de marzo y el 31 de mayo de 2024) tuvo carácter cálido, con una temperatura media en la España peninsular de 13,1 °C, valor que queda 0,7 °C por encima de la media de esta estación (periodo de referencia 1991-2020). Ha sido la décima primavera más cálida desde el comienzo de la serie en 1961, y la octava más cálida del siglo XXI.

La primavera tuvo un carácter muy cálido en la mayor parte de las regiones mediterráneas, y entre cálido y normal en el resto de la España peninsular, llegando a ser frío en algunos puntos del interior de Galicia y del noroeste de Castilla y León. En Baleares fue muy cálida, mientras que en Canarias tuvo un carácter muy cálido o extremadamente cálido.

Se observaron anomalías térmicas (figura 11) cercanas a +1 °C en amplias zonas de Andalucía, sureste de Extremadura, Madrid, Castilla-La Mancha, Murcia, Comunitat Valenciana, La Rioja, centro y sur de Aragón, Cataluña y en puntos del Cantábrico. En el resto de la España peninsular las anomalías se situaron alrededor de 0 °C. En Baleares tomaron valores en torno a +1 °C, mientras que en Canarias estuvieron comprendidas entre +1 °C y +2 °C.

Las temperaturas máximas diarias quedaron en promedio 0,9 °C por encima del valor normal, mientras que las mínimas se situaron 0,4 °C por encima de la media, resultando una oscilación térmica diaria 0,5 °C superior a la normal del trimestre. La primavera comenzó con un mes de marzo cálido, con una temperatura media en la España peninsular que se situó 0,6 °C por encima de la media del mes. Abril resultó muy cálido, con una temperatura media 1,3 °C por encima de la normal, resultando el sexto mes de abril más cálido de la serie. Mayo fue normal, con una temperatura media 0,1 °C por encima de la media.

Marzo resultó muy cálido en las regiones mediterráneas peninsulares, en el Cantábrico oriental y en Baleares. Fue cálido o normal en el resto del centro de la España peninsular, mientras que tuvo un carácter frío o muy frío en Galicia. En Canarias tuvo un carácter normal o cálido en la mayor parte de las zonas. Las anomalías térmicas se situaron alrededor de +1 °C en

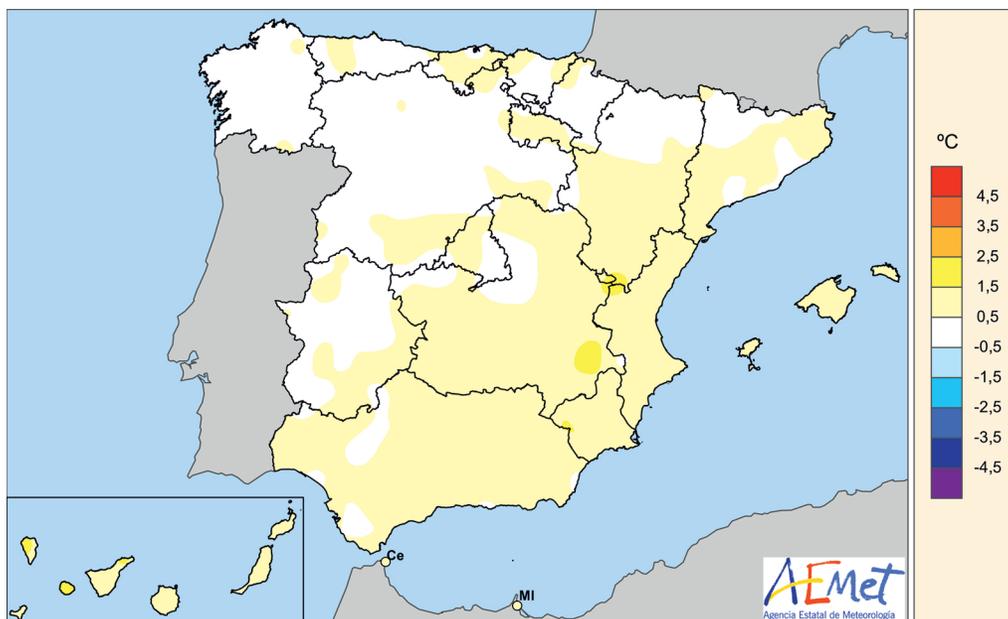


Figura 11. Anomalías de la temperatura en la primavera de 2024 respecto del valor normal del periodo 1991-2020.

amplias zonas de Cantabria, País Vasco, Navarra, La Rioja, centro y este de Castilla y León, Aragón, Cataluña, este de Castilla-La Mancha, Comunitat Valenciana, Murcia y Andalucía oriental, alcanzándose valores en torno a $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ en algunos puntos de Cataluña, sur de Aragón, Comunitat Valenciana y Murcia. En el resto de la España peninsular tomaron valores de alrededor de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ salvo en Galicia, donde tomaron valores negativos próximos a $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$. En Baleares las anomalías térmicas se situaron entre $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$, mientras que en Canarias estuvieron entre $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Abril resultó muy cálido en la mayor parte del sur y centro de la España peninsular y en Galicia, y fue cálido en el resto del tercio norte peninsular. En Baleares resultó cálido o muy cálido, mientras que en Canarias tuvo un carácter muy cálido o extremadamente cálido. Las anomalías térmicas se situaron alrededor de $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ en el centro y sur de Galicia y en zonas de Extremadura, Andalucía, Castilla-La Mancha, interior de Murcia y sur de Aragón. En el resto de la España peninsular tomaron valores en torno a $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$. En Baleares las anomalías térmicas se situaron entre $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$, mientras que en Canarias estuvieron comprendidas entre $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+3\text{ }^{\circ}\text{C}$ en la mayoría de las zonas.

Mayo mostró un marcado contraste en cuanto a temperaturas, resultando cálido o muy cálido en el sureste de la península ibérica, frío o muy frío en el noroeste, y normal en el resto de la España peninsular. En Baleares fue normal o cálido, mientras que en Canarias tuvo un carácter muy variable de unas zonas a otras, resultando en conjunto cálido. Las anomalías térmicas se situaron alrededor de $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$ en amplias zonas de Andalucía, sur de Castilla-La Mancha, Murcia, Comunitat Valenciana y sur de Aragón, llegando a alcanzarse valores en torno a $+2$ en algunos puntos de estas regiones. Se observaron valores negativos, de alrededor de $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$, en el interior de Galicia, centro y oeste de Castilla y León, País Vasco y en los Pirineos mientras que en el resto de la España peninsular las anomalías se situaron alrededor de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. En Baleares y en Canarias tomaron valores comprendidos entre $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$ en la mayoría de las zonas.

En la primavera fueron frecuentes los episodios de altas temperaturas, destacando los episodios cálidos de los días 13 a 24 de marzo, 3 a 8 de abril, 11 a 17 de abril, 9 a 13 de mayo y 25 a

31 de mayo, en los que las temperaturas máximas y mínimas estuvieron por encima de las habituales para la época del año. En la estación principal de Palma «Aeropuerto» la temperatura media de la primavera y la media de las máximas diarias fueron las más altas de la serie de primavera. Además, en la estación principal de Tenerife Norte «Aeropuerto» la media de las mínimas fue la más alta de la primavera desde que se tienen registros. Las temperaturas más elevadas de la primavera entre estaciones principales correspondieron a Córdoba «Aeropuerto», donde se registraron 39,4 °C el 30 de mayo; Sevilla «Aeropuerto», con 39,0 °C también el 30 de mayo; Tenerife Sur «Aeropuerto», con 38,3 °C el 11 de abril; y Morón de la Frontera, donde se observaron 38,1 °C el 30 de mayo. En las estaciones principales de Tenerife Sur «Aeropuerto» y Tortosa se registraron las temperaturas más altas de las respectivas series de primavera.

En cuanto a bajas temperaturas, hubo cuatro episodios fríos con temperaturas por debajo de las normales, los cuales se extendieron entre el 1 y 11 de marzo, entre el 26 y 31 de marzo, entre el 22 de abril y el 3 de mayo, y entre el 14 y 23 de mayo. Destacaron entre estaciones principales los -6,7 °C de Navacerrada medidos el 3 de marzo, los -5,4 °C de Molina de Aragón el 6 de marzo, los -4,4 °C de Burgos «Aeropuerto» el 3 de marzo, y los -3,9 °C de Soria el 6 de marzo. En las estaciones principales de Santander «Aeropuerto», Santander y Murcia «Aeropuerto» se registró la mínima diaria más alta (la noche más calurosa) de la primavera desde el comienzo de las observaciones.

Precipitaciones

La primavera de 2024 fue normal (la 40.^a más seca desde el comienzo de la serie en 1961). Comenzó con un marzo húmedo al que siguieron un abril muy seco y un mayo seco en el conjunto del territorio español.

La primavera ha sido en su conjunto normal en cuanto a precipitaciones, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 189,4 mm, valor que representa el 105 % del valor normal del trimestre en el periodo de referencia 1991-2020. La primavera de 2024 ocupa el cuadragésimo lugar, en orden de más seca a más húmeda, desde el comienzo de la serie en 1961 y el décimo tercero del siglo XXI. La primavera ha tenido carácter húmedo y muy húmedo en casi toda la Península, llegando a extremadamente húmedo en Galicia, en la provincia de Girona, gran parte de Andalucía y puntos de las dos Castillas y los Pirineos. Por el contrario, la primavera ha tenido carácter entre seco y muy seco en la Comunitat Valenciana, Murcia y Almería, llegando a extremadamente seco en la provincia de Alicante. En ambos archipiélagos, ha tenido carácter normal.

La primavera comenzó con un mes de marzo húmedo en cuanto a precipitaciones, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 120,0 mm, valor que representa el 202 % del valor normal del mes (periodo de referencia: 1991-2020). Se ha tratado del sexto mes de marzo más húmedo desde el comienzo de la serie en 1961 y del cuarto del siglo XXI. Abril fue muy seco en cuanto a precipitaciones, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 31,9 mm, valor que representa el 50 % del valor normal del mes. Se trató del octavo mes de abril más seco desde el comienzo de la serie en 1961 y del cuarto del siglo XXI. Mayo ha tenido carácter seco en cuanto a precipitaciones, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 37,5 mm, valor que representa el 66 % del valor normal del mes.

Marzo (figura 12) fue entre húmedo y muy húmedo en casi todo el territorio, llegando a extremadamente húmedo en puntos del Pirineo aragonés y del interior peninsular. Por otra parte, en la cornisa cantábrica marzo ha tenido carácter normal y en el Levante y en la isla de Menorca ha sido entre normal y seco.

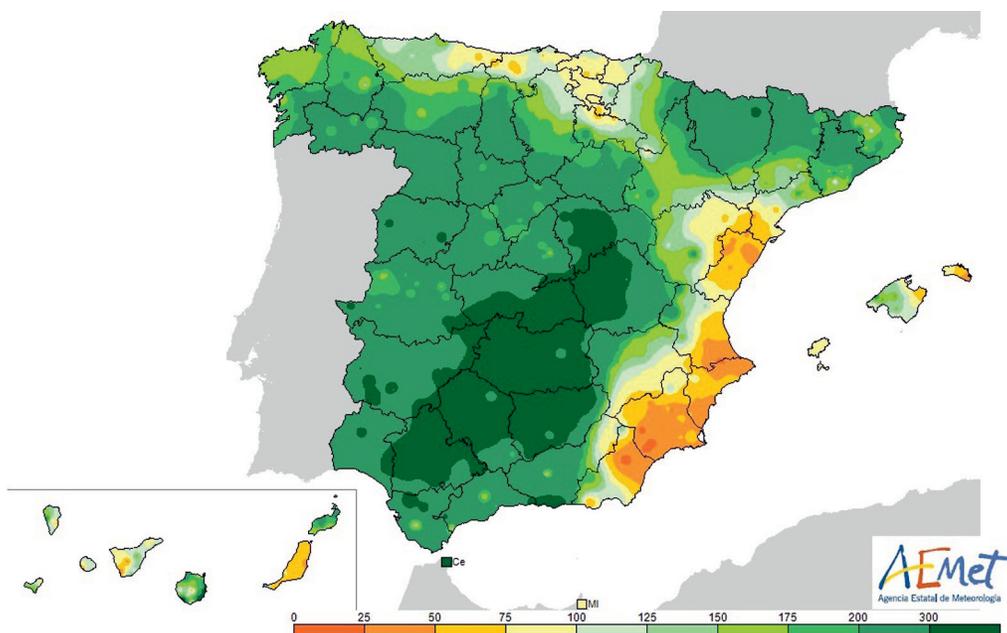


Figura 12. Porcentaje de precipitación acumulada en marzo de 2024 sobre el valor normal del periodo 1991–2020.

Abril (figura 13) fue entre seco y muy seco en casi todo el territorio exceptuando Cataluña, Baleares, zonas de A Coruña y Lugo y puntos aislados de Jaén y Murcia. En Canarias, abril ha tenido carácter muy seco.

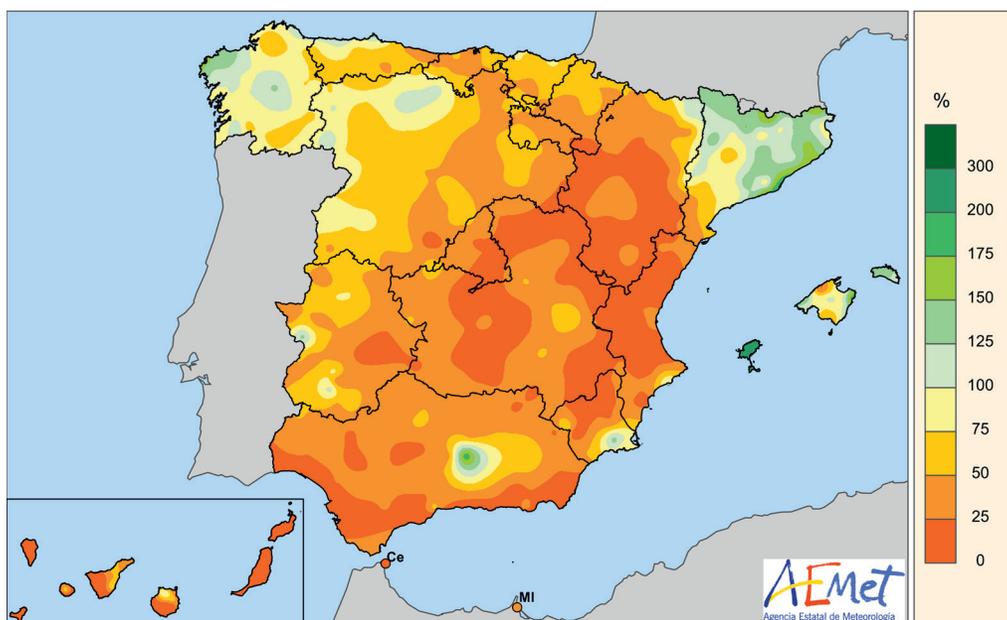


Figura 13. Porcentaje de precipitación acumulada en abril de 2024 sobre el valor normal del periodo 1991–2020.

Mayo (figura 14) ha sido entre seco y muy seco en casi todo el territorio exceptuando Galicia, puntos de Girona, Huesca, Castilla y León y norte de Castellón. En Baleares, mayo ha tenido carácter seco y en el archipiélago canario ha tenido un marcado contraste en las islas de Tenerife, Gran Canaria y Fuerteventura.

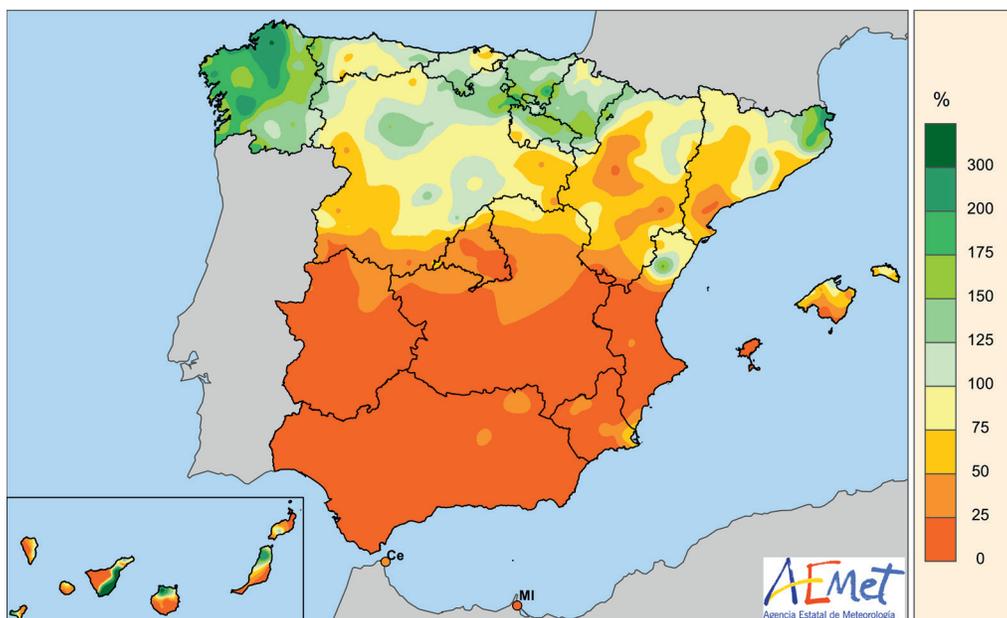


Figura 14. Porcentaje de precipitación acumulada en mayo de 2024 sobre el valor normal del periodo 1991-2020.

Las mayores precipitaciones diarias registradas en el mes de marzo correspondieron al paso de la borrasca Nelson y se dieron en Ceuta, que registró 72,0 mm el día 9; Morón de la Frontera, con 68,7 mm el día 30, que constituye el valor más alto de su serie desde 1949; Jerez «Aeropuerto», con 61,0 mm el día 8, que también constituye el valor más alto de su serie desde 1946; Jaén, con 54,0 mm el día 30; y Hondarribia-Malkarroat, con 53,6 mm el día 2. En abril las mayores precipitaciones registradas en observatorios principales se dieron los últimos días del mes y fueron el día 29 en Barcelona «Aeropuerto», con 68,4 mm, y Girona «Aeropuerto», con 37,8 mm; el día 26 se registraron 37,2 mm en A Coruña «Aeropuerto» y 35,5 mm en Santiago «Aeropuerto». Finalmente, en mayo las mayores precipitaciones diarias se dieron el día 19 en Hondarribia-Malkarroat con 62,2 mm, en Santiago de Compostela «Aeropuerto» con 60,1 mm registrados el día 3, en Vigo «Aeropuerto» con 43 mm el día 4, Pontevedra con 42,2 mm el día 3 y San Sebastián con 40,5 mm el día 19.

Insolación

La insolación acumulada en marzo quedó por debajo de los valores normales del mes (periodo de referencia 1991-2020) en gran parte de la mitad sur peninsular, Galicia, Comunidad de Madrid y áreas de Castilla y León; llegando a ser inferior en más de un 30 % en zonas de la provincia de Sevilla. Por el contrario, la insolación acumulada fue superior en más de un 10 % al valor normal en Girona y en las islas de La Palma y Menorca. El valor mínimo de insolación se observó en Vigo «Aeropuerto» con 120 horas, seguido de A Coruña

«Aeropuerto» con 121 horas; mientras que el valor máximo se registró en Izaña con 285 horas acumuladas.

La insolación acumulada a lo largo del mes de abril fue superior en más de un 10 % al valor normal (periodo de referencia 1991-2020) en gran parte del territorio español, siendo en A Coruña e isla de La Palma donde se alcanzaron valores superiores en más de un 30 %. En Baleares, Alicante, Murcia, Almería, Albacete y ciertas áreas de Cataluña y Huesca la insolación fue normal. El valor máximo de insolación se observó en Izaña con 346 horas, seguido de Huelva con 318 horas; mientras que el valor mínimo se registró en Bilbao «Aeropuerto» con 174 horas acumuladas.

La insolación acumulada a lo largo del mes de mayo fue superior en más de un 10 % al valor normal (periodo de referencia 1991-2020) en la mitad sur peninsular y en gran parte de Aragón y Cataluña. Por el contrario, la insolación acumulada fue inferior al valor normal en más de un 10 % en el sudoeste del País Vasco. El valor máximo de insolación se observó en Izaña con 404 horas, seguido de Córdoba «Aeropuerto» con 398 horas; mientras que el valor mínimo se registró en Bilbao «Aeropuerto» con 150 horas acumuladas.

Viento

En cuanto al viento, en marzo el paso de la borrasca Nelson dio lugar a situaciones de viento intenso, especialmente durante los últimos días del mes. Entre los días 26 y 29 se alcanzaron rachas de viento muy fuertes en el interior y el sureste de la Península. Entre los observatorios principales las rachas más fuertes se registraron entre los días 26 y 28 de marzo. En estos días Izaña registró en varias ocasiones valores de 130 km/h, Valladolid «Aeropuerto» registró 129 km/h, que constituye el valor más alto de su serie desde 1961, Málaga «Aeropuerto» registró 109 km/h, y Navacerrada y Jaén registraron 108 km/h, este último el día 8.

En cuanto al viento, en abril las situaciones de viento intenso han sido escasas y poco significativas. Entre los observatorios principales las rachas más fuertes se registraron los primeros días del mes. En San Sebastián se registraron 103 km/h el día 6, en Tortosa 97 km/h el día 16, el día 8 se registraron en Valladolid «Aeropuerto» 95 km/h, en Burgos «Aeropuerto» 93 km/h y en Izaña 94 km/h, y el día 9 se registraron varias rachas de 91 km/h en Gran Canaria «Aeropuerto» y de 84 km/h en Lanzarote «Aeropuerto».

En cuanto al viento, en mayo las situaciones de viento intenso han sido escasas y poco significativas. Entre los observatorios principales, las rachas más fuertes se registraron en la segunda quincena del mes. El día 27 en Badajoz «Aeropuerto» se registraron 101 km/h; el día 14 se registraron en las estaciones de Almería «Aeropuerto» y Asturias «Aeropuerto» 85 km/h y 74 km/h, respectivamente. Por otra parte, se registraron 72 km/h en las estaciones de Zaragoza «Aeropuerto» el día 30, Gran Canaria «Aeropuerto» el día 13 y Cádiz el día 31.

EL VERANO DE 2024

Temperaturas

El verano de 2024 ha tenido carácter muy cálido (el sexto más cálido desde el comienzo de la serie en 1961) en el conjunto del territorio español. Comenzó con un mes de junio frío al que siguieron un julio muy cálido y un agosto extremadamente cálido.

El verano de 2024 (periodo comprendido entre el 1 de junio y el 31 de agosto de 2024) ha tenido carácter muy cálido, con una temperatura media en la España peninsular de 23,1 °C, valor que

queda $1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ por encima de la media de esta estación (periodo de referencia 1991-2020). Ha sido el sexto verano más cálido desde el comienzo de la serie en 1961, y también el sexto más cálido del siglo XXI. De los diez veranos más cálidos de la serie, nueve pertenecen al siglo XXI.

El verano tuvo carácter muy cálido en la mayor parte de la España peninsular, resultando extremadamente cálido en algunas zonas del interior y cálido o normal en puntos del norte de Galicia, Cantábrico oriental y Andalucía occidental. En Baleares fue cálido o muy cálido, mientras que en Canarias tuvo carácter variable de unas zonas a otras, resultando en conjunto cálido.

Se observaron anomalías térmicas (figura 15) en torno a $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$ en amplias zonas del centro y sur de Galicia, Castilla y León, La Rioja, Navarra, interior de Cataluña, Extremadura, Comunidad de Madrid, Castilla-La Mancha, Comunitat Valenciana, Región de Murcia y Andalucía central y oriental, llegando a alcanzar valores próximos a $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ en algunos puntos del sureste peninsular, sur de Galicia y Pirineo aragonés. En el norte de Galicia, regiones cantábricas, costa de Cataluña y oeste de Andalucía las anomalías se situaron alrededor de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. En Baleares y en Canarias las anomalías tomaron valores comprendidos entre $+0\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$ en la mayoría de las zonas.

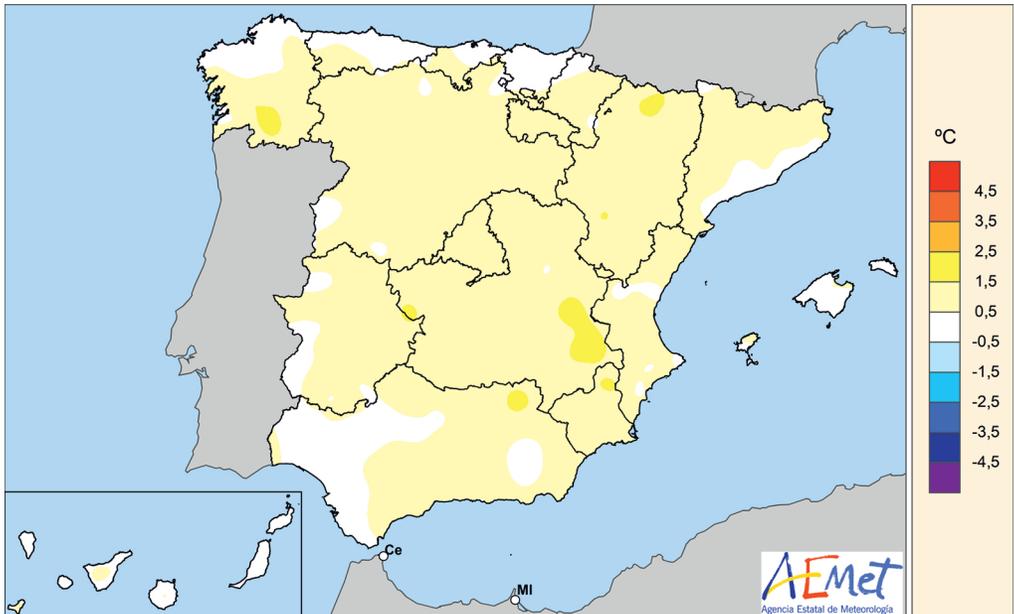


Figura 15. Anomalías de la temperatura en el verano de 2024 respecto del valor normal del periodo 1991-2020.

Tanto las temperaturas máximas como las mínimas diarias quedaron en promedio $1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ por encima del valor normal, resultando una oscilación térmica diaria igual a la normal del trimestre. En la estación principal de Ciudad Real la media de las temperaturas máximas diarias del verano resultó la más alta desde el comienzo de las observaciones en 1971.

El verano comenzó con un mes de junio frío, con una temperatura media en la España peninsular que se situó $0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ por debajo de la media del mes. Julio fue muy cálido, con una temperatura media $1,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ por encima de la normal, resultando el sexto mes de julio más cálido de la serie. Agosto fue extremadamente cálido, con una temperatura media $2,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ por encima de la media, resultando el mes de agosto más cálido desde el comienzo de la serie en 1961.

Junio resultó frío en amplias zonas del centro y del suroeste de la península ibérica, así como en el este de Cataluña, mientras que fue cálido en la costa mediterránea a excepción de Cataluña, en el interior de la cuenca del Ebro y en la mitad sur de Galicia, llegando a ser muy cálido en zonas costeras del sureste. El resto de la España peninsular tuvo carácter normal. En Baleares, junio fue cálido o muy cálido, mientras que en Canarias tuvo carácter variable de unas zonas a otras, resultando en conjunto frío. Las anomalías térmicas se situaron alrededor de $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ en algunas zonas de Extremadura, centro y oeste de Andalucía y en puntos de Castilla y León, Madrid y este de Cataluña, mientras que tomaron valores positivos, en torno a $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$, en la costa mediterránea andaluza, Murcia, Comunitat Valenciana, sur de Galicia y en zonas de Aragón y del interior de Cataluña. En Baleares tomaron valores comprendidos entre $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$, mientras que en Canarias estuvieron entre $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ en la mayoría de las zonas.

Julio tuvo carácter muy cálido en la España peninsular salvo en algunas zonas del tercio oeste, del Cantábrico oriental y de la costa mediterránea, donde resultó cálido. En Baleares fue cálido o muy cálido, mientras que en Canarias tuvo carácter variable de unas zonas a otras, resultando en conjunto muy cálido. Las anomalías térmicas se situaron alrededor de $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ en el centro y este de Castilla y León, La Rioja, este de Navarra, Aragón, interior de Cataluña, Comunidad de Madrid, Castilla-La Mancha, interior de la Comunitat Valenciana, Región de Murcia, centro y este de Andalucía y en zonas de Extremadura y del sur de Galicia, alcanzando valores en torno a $+3\text{ }^{\circ}\text{C}$ en algunas zonas del sureste de Castilla-La Mancha y del sur de Aragón. En el resto de la España peninsular se situaron alrededor de $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$, salvo en algunas zonas del norte de Galicia y de la costa atlántica andaluza, donde tomaron valores en torno a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. En Baleares las anomalías estuvieron comprendidas entre $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$, mientras que en Canarias tomaron valores entre $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$ en zonas bajas y entre $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+3\text{ }^{\circ}\text{C}$ en las zonas de mayor altitud.

Agosto tuvo carácter extremadamente cálido en amplias zonas del interior de la Península, mientras que tuvo un carácter muy cálido en el resto de la España peninsular salvo en algunas zonas del Cantábrico y del norte de Galicia en las que resultó cálido. En Baleares fue en conjunto muy cálido, mientras que en Canarias tuvo carácter variable de unas zonas a otras, resultando en conjunto cálido. Las anomalías térmicas se situaron alrededor de $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ en amplias zonas del sur de Galicia, Castilla y León, Extremadura, Comunidad de Madrid, Castilla-La Mancha, Andalucía central y norte de Aragón y de Cataluña, llegando a superarse los $+3\text{ }^{\circ}\text{C}$ en algunos puntos de estas regiones. En el resto de la España peninsular tomaron valores en torno a $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$, salvo en puntos del Cantábrico y de la costa atlántica andaluza, donde se situaron alrededor de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Tanto en Baleares como en Canarias las anomalías estuvieron mayoritariamente comprendidas entre $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

En el verano hubo dos olas de calor que afectaron a la España peninsular y a Baleares. La primera se extendió entre el 23 de julio y el 1 de agosto, con temperaturas tanto máximas como mínimas muy por encima de los valores habituales para la época del año, superándose los $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ en amplias zonas y registrándose las temperaturas más altas del verano en la mayoría de las regiones. La segunda ola de calor tuvo lugar entre los días 4 y 12 de agosto, también con temperaturas máximas y mínimas muy por encima de los valores habituales para la época del año, en la que se superaron los $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ no solo en el sur y el centro peninsulares, sino también en zonas del norte peninsular, destacando entre estaciones principales los $42,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ registrados en Bilbao «Aeropuerto» el 11 de agosto. Otros episodios cálidos destacados, pero que no pueden catalogarse como olas de calor, se observaron entre los días 3-8 de junio, 24-27 de junio, 4-5 de julio, 10-11 de julio, 18-20 de julio, 17-24 de agosto y 27-28 de agosto.

Precipitaciones

El verano de 2024 fue muy húmedo (el 42.º más seco desde el comienzo de la serie en 1961). Comenzó con un mes de junio muy húmedo seguido de un julio muy seco y un agosto húmedo en el conjunto del territorio español.

El verano ha sido en su conjunto muy húmedo en cuanto a precipitaciones, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 82,2 mm, valor que representa el 117 % del valor normal del trimestre en el periodo de referencia 1991-2020. El verano de 2024 ocupa el cuadragésimo segundo lugar, en orden de más seco a más húmedo, desde el comienzo de la serie en 1961 y el vigésimo del siglo XXI. El verano ha tenido carácter normal y húmedo en casi toda la Península, llegando a muy húmedo en el centro peninsular, norte de Extremadura, sur de la Comunitat Valenciana, Región de Murcia y las islas orientales de ambos archipiélagos. Por el contrario, el verano ha tenido carácter seco en Galicia, noroeste de Navarra, puntos del sureste de Aragón y suroeste de Cataluña y Andalucía oriental.

El verano comenzó con un mes de junio muy húmedo en cuanto a precipitaciones, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 47,8 mm, valor que representa el 149 % del valor normal del mes (periodo de referencia: 1991-2020). Se ha tratado del décimo séptimo mes de junio más húmedo desde el comienzo de la serie en 1961 y del quinto del siglo XXI. El mes de julio tuvo carácter muy seco en cuanto a precipitaciones, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 10,2 mm, valor que representa el 61 % del valor normal del mes. Se trató del décimo cuarto mes de julio más seco desde el comienzo de la serie en 1961 y del quinto del siglo XXI. En Canarias, el mes fue el quinto más húmedo de la serie y el cuarto del siglo XXI. El mes de agosto ha tenido carácter húmedo en cuanto a precipitaciones, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 24,2 mm, valor que representa el 112 % del valor normal del mes.

Junio (figura 16) fue húmedo y muy húmedo en gran parte del territorio, llegando a ser extremadamente húmedo en el norte de Extremadura, y algunas zonas del centro peninsular. Se observan condiciones muy húmedas en el norte y centro del país, incluyendo regiones de Castilla y León, País Vasco y partes de Andalucía. Las zonas húmedas abarcan amplias áreas del norte, centro, y este de España, incluyendo regiones de Cataluña y la Comunitat Valenciana. Las condiciones normales son menos frecuentes, presentes en áreas dispersas del norte y noreste, así como en algunas partes del centro y sur, como en Andalucía. En contraste, las regiones que han tenido carácter seco son algunas áreas en el sureste. Las islas Baleares presentan una mezcla de condiciones húmedas y normales, con algunas áreas muy secas, mientras que las islas Canarias han mostrado principalmente carácter húmedo.

Julio (figura 17) fue entre normal y seco en gran parte del territorio peninsular. Tuvo carácter húmedo en gran parte de Galicia, en Asturias occidental, zonas de Castilla-La Mancha, puntos de Aragón y Cataluña y amplias zonas de Andalucía y de la Comunitat Valenciana. En Canarias el mes tuvo carácter muy húmedo en Lanzarote, norte de Fuerteventura, La Gomera y El Hierro; el resto de islas ha mostrado carácter normal. En Baleares, fue húmedo en gran parte de las islas y muy húmedo en el noroeste de Mallorca.

Finalmente, agosto (figura 18) ha sido entre normal y húmedo en casi toda la Península y ambos archipiélagos, especialmente en el balear donde ha sido húmedo y muy húmedo. Ha tenido carácter muy húmedo en gran parte de Aragón, en Navarra, La Rioja, País Vasco, este de Castilla y León, Madrid y noroeste de Castilla-La Mancha, donde ha llegado a ser extremadamente húmedo. Por el contrario ha tenido carácter seco y muy seco en Galicia, oeste de Castilla y León, Extremadura y el noroeste de Andalucía. En Canarias ha sido un mes muy húmedo en las islas orientales y entre normal y húmedo en el resto.

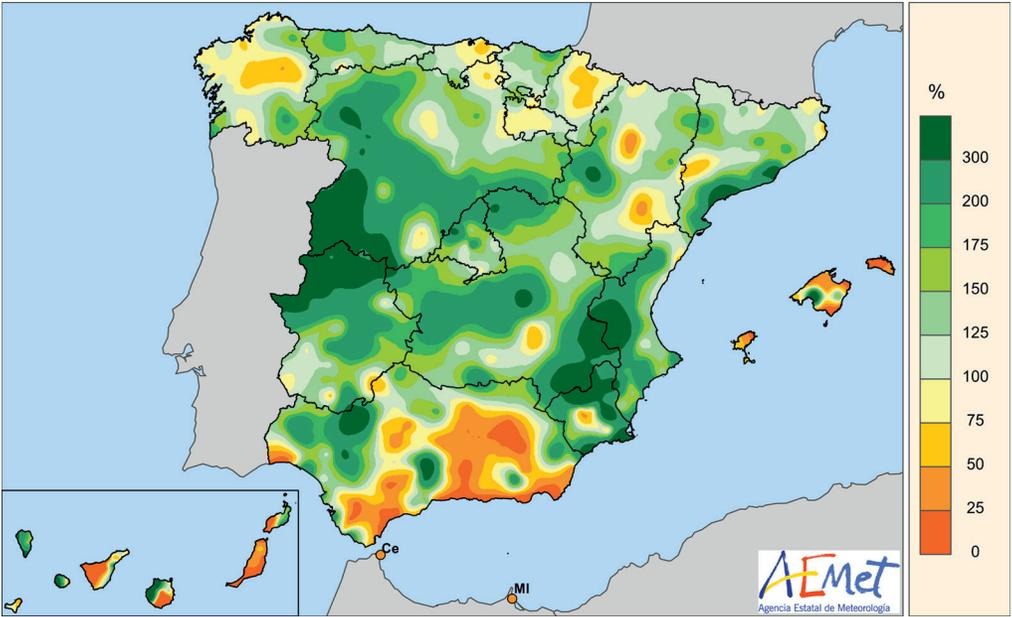


Figura 16. Porcentaje de precipitación acumulada en junio de 2024 sobre el valor normal del periodo 1991-2020.

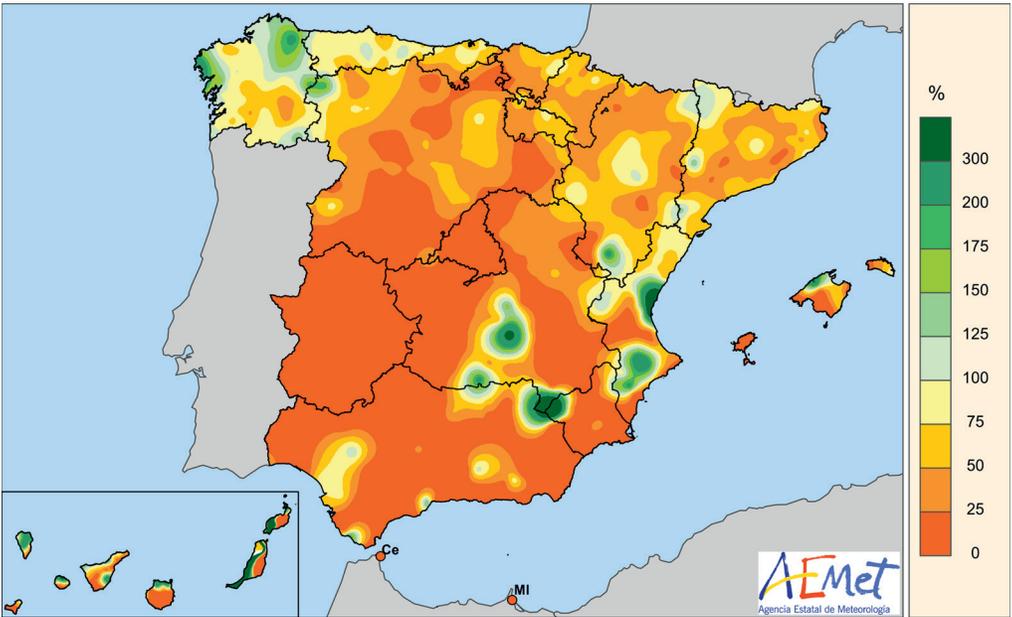


Figura 17. Porcentaje de precipitación acumulada en julio de 2024 sobre el valor normal del periodo 1991-2020.

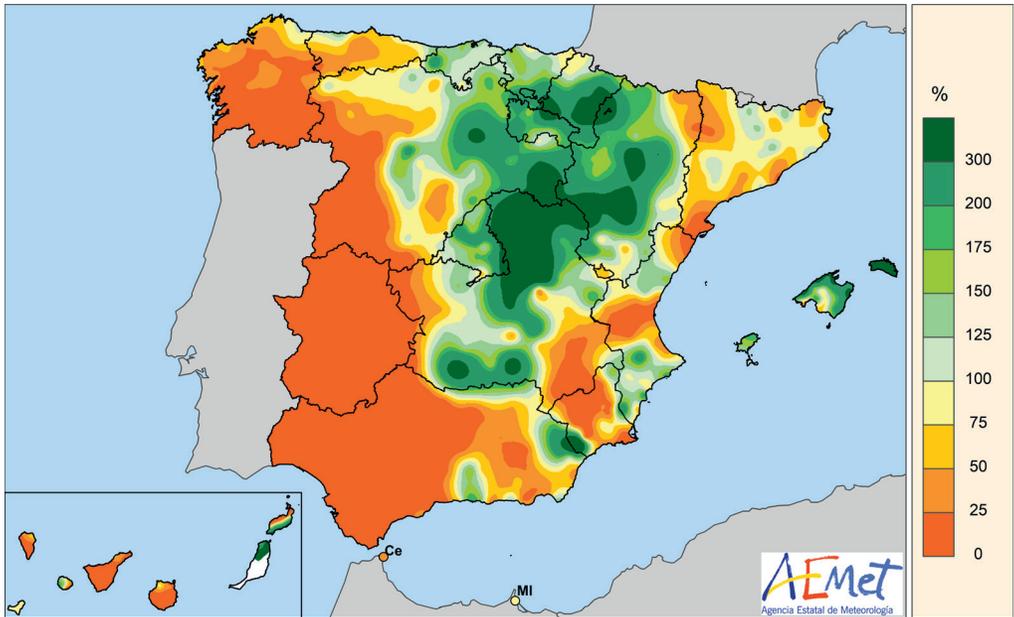


Figura 18. Porcentaje de precipitación acumulada en agosto de 2024 sobre el valor normal del periodo 1991-2020.

Las mayores precipitaciones diarias registradas en junio en los observatorios principales se dieron el día 11 en Palma «Aeropuerto», donde se registraron 80,2 mm, que constituye el valor más alto de su serie desde 1951; en Tarragona «Aeropuerto», con 65,6 mm el día 1; en Murcia, con 51,2 mm el día 12; en San Sebastián, con 40,3 mm el día 20; en Burgos «Aeropuerto», con 38,8 mm el día 26; y en Valladolid, con 38,6 mm el día 28. En julio, las mayores precipitaciones diarias registradas en los observatorios principales se dieron el día 6 en Teruel, donde se registraron 33,4 mm, y en Lleida, con 27,2 mm; en Lugo «Aeropuerto», donde se registraron 27,2 mm el día 29; y en Hondarribia-Malkarroa, donde el día 20 se registraron 24,3 mm. En agosto, las mayores precipitaciones diarias registradas en los observatorios principales se dieron el día 15 en Menorca «Aeropuerto», donde se registraron 93,2 mm, valor que constituye el más alto de su serie desde 1965; el día 30 se registraron en Guadalajara 57,2 mm y en Molina de Aragón 49,6 mm, nuevamente constituyen ambos los valores más altos de sus respectivas series desde 2011 y 1951 cada uno. El día 21 en Teruel se registraron 48,2 mm, valor más alto de su serie desde 1986; el día 13 se registraron 43,3 mm en Logroño «Aeropuerto», que también es el valor más alto desde 1951, y 40,5 mm en Pamplona «Aeropuerto», y 41 mm el día 31 en Burgos «Aeropuerto».

Insolación

La insolación acumulada a lo largo del mes de junio fue inferior en más de un 10 % al valor normal (periodo de referencia 1991-2020) en las regiones cantábricas, norte de Castilla y León, Navarra, La Rioja, Comunidad de Madrid y amplias zonas de Extremadura, Castilla-La Mancha, Baleares y Canarias. El valor mínimo de insolación se registró en Oviedo con 112 horas, seguido de Asturias «Aeropuerto» con 114 horas; mientras que los valores máximos se observaron en Izaña con 407 horas y Córdoba «Aeropuerto» con 389 horas acumuladas.

La insolación acumulada a lo largo de julio se mantuvo muy próxima a los valores normales del mes (periodo de referencia 1991-2020) en casi toda España. Tan solo en A Coruña, norte de Cataluña y en La Palma las anomalías positivas fueron superiores al 10 %, mientras que en pequeñas zonas de Cuenca y de El Hierro las horas de sol registradas estuvieron por debajo de lo normal. El valor máximo de insolación se observó en Córdoba «Aeropuerto» con 421 horas, seguido de Cáceres con 414 horas y Badajoz «Aeropuerto» con 411 horas acumuladas.

La insolación acumulada a lo largo del mes de agosto se mantuvo en torno a los valores normales (periodo de referencia 1991-2020) en la mayor parte de España. Tan solo en Pontevedra, Bizkaia, Girona e isla de La Palma las horas de sol registradas superaron los valores medios del mes. Por el contrario, la insolación acumulada fue inferior al valor normal en más de un 10 % en Asturias. El valor máximo de insolación se registró en Córdoba «Aeropuerto» con 396 horas acumuladas, seguido de Cáceres con 389 horas; mientras que los valores mínimos se registraron en Oviedo con 150 horas y Santander «Aeropuerto» con 151 horas acumuladas.

Viento

En cuanto al viento, en junio las situaciones de viento intenso han sido escasas y poco significativas. Entre los observatorios principales, las rachas más fuertes se registraron en la primera quincena del mes. El día 6 en Almería «Aeropuerto» se registraron rachas de 91 km/h, el día 10 de registraron 89 km/h en Alcantarilla, el día 18 en Teruel se registraron 87 km/h, igual que en León «Aeropuerto» que se registraron el día 7.

En julio las situaciones de viento intenso han sido escasas y poco significativas. Entre los observatorios principales, las rachas más fuertes se registraron mayoritariamente en la segunda quincena del mes. El día 18 en Zaragoza «Aeropuerto» se registró una racha de 113 km/h, el día 6 se registraron 92 km/h en Lleida, el día 29 se registraron 91 km/h en Torrejón de Ardoz, y en Gran Canaria «Aeropuerto» se registraron 89 km/h el día 11.

En cuanto al viento, en agosto las situaciones de viento intenso han sido escasas y poco significativas. Entre los observatorios principales, las rachas más fuertes se registraron mayoritariamente en la segunda quincena del mes. El día 14 en Ibiza «Aeropuerto» se registraron varias rachas de 89 km/h que constituyen el valor más alto de la serie desde 1965, el día 23 se registraron en varias ocasiones 65 km/h en Torrejón de Ardoz, el día 26 en Vigo «Aeropuerto» se registró 54 km/h y el día 24 también se registró 54 km/h en Pamplona «Aeropuerto».

Tablas de datos del año agrícola 2023-2024

A continuación se relacionan los valores mensuales de las principales variables meteorológicas registradas a lo largo del año agrícola 2023-2024 en una serie de estaciones de la red principal de AEMET.

Las variables incluidas son:

- Temperatura máxima absoluta.
- Temperatura mínima absoluta.
- Temperatura media de las máximas.
- Temperatura media de las mínimas.
- Temperatura media mensual.
- Carácter de la temperatura media mensual.
- Precipitación total mensual.
- Carácter de la precipitación total mensual.
- Número de días de precipitación mayor o igual a 1 mm.
- Horas de sol.
- Dirección y velocidad de la racha máxima del viento.
- Días de helada.
- Fechas de la primera y última helada.

Las estaciones se muestran ordenadas alfabéticamente por provincia.

En los datos de precipitación, el símbolo «Ip» significa «precipitación inapreciable», es decir, inferior a 0,1 mm.

En el anexo que aparece en las páginas finales de esta publicación se relacionan los nombres completos de las estaciones meteorológicas utilizadas a lo largo del calendario meteorológico con indicación de sus coordenadas geográficas.

AÑO AGRÍCOLA

El **año agrícola** o **hidrometeorológico** es un periodo de doce meses que, en España, se inicia el 1 de septiembre, por ser la fecha en la que comienzan generalmente las faenas agrícolas. Abarca, por tanto, del 1 de septiembre al 31 de agosto, mientras que el año **hidrológico** (véase cuadro en pág. 142) va del primero de octubre al 30 de septiembre.

Septiembre

Octubre

Noviembre

Diciembre

Enero

Febrero

Marzo

Abril

Mayo

Junio

Julio

Agosto



TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA (°C) Año agrícola 2023-2024

Estación	2023				2024								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
A CORUÑA	30,4	33,4	21,1	19,9	21,5	22,6	22,4	26,4	26,1	23,9	29,0	29,0	33,4
A CORUÑA «AEROPUERTO»	30,8	33,9	20,2	19,4	22,4	22,7	21,8	26,5	27,2	25,8	31,4	32,6	33,9
SANTIAGO «AEROPUERTO»	32,1	31,0	17,6	15,5	20,2	20,5	23,7	27,9	27,6	28,8	32,3	33,0	33,0
ALBACETE «BASE AÉREA»	32,3	33,6	23,5	20,8	22,8	21,3	27,5	28,8	35,5	34,2	41,2	41,3	41,3
ALACANT	31,8	32,4	28,7	25,1	27,5	27,9	26,2	27,0	31,7	33,3	36,4	35,8	36,4
ALACANT «AEROPUERTO»	32,0	32,2	30,0	25,4	26,5	25,7	26,3	26,6	31,0	33,7	36,0	34,6	36,0
ALMERÍA «AEROPUERTO»	33,8	34,5	26,0	21,7	25,7	27,0	30,0	32,1	32,0	38,2	39,4	38,8	39,4
FORONDA-TXOKIZA	32,7	33,7	20,3	17,0	18,2	20,2	25,7	29,2	27,7	31,4	36,4	39,1	39,1
ASTURIAS «AEROPUERTO»	30,3	31,4	23,9	22,3	20,6	23,4	21,5	28,1	23,1	23,2	27,2	26,8	31,4
GIJÓN	31,6	29,9	24,3	23,3	22,2	24,9	21,9	29,0	21,7	24,0	28,0	29,6	31,6
OVIEDO	30,6		23,4	21,4	21,2	23,1	22,4	28,8	26,7	26,2	31,8	34,6	
ÁVILA	28,9	29,9	20,9	18,1	20,8	17,8	23,3	25,6	28,6	30,7	36,0	36,4	36,4
BADAJOS «AEROPUERTO»	37,2	36,9	23,2	19,9	22,0	22,8	27,0	30,1	37,9	38,2	43,3	40,9	43,3
BARCELONA «AEROPUERTO»	30,8	27,3	23,3	20,0	21,0	20,6	23,1	25,4	24,5	29,0	34,5	32,3	34,5
BILBAO «AEROPUERTO»	35,4	36,7	25,2	21,3	23,1	26,2	24,8	30,6	27,9	29,7	35,2	42,9	42,9
BURGOS «AEROPUERTO»	31,9	32,1	18,1	13,2	19,1	18,2	24,6	26,6	26,8	31,7	37,0	37,6	37,6
CÁCERES	34,9	34,6	20,9	16,7	20,5	20,4	25,5	27,5	36,1	35,9	41,8	40,8	41,8
CÁDIZ	31,1	30,4	25,1	20,1	24,1	23,1	25,4	27,2	30,6	33,4	35,7	35,2	35,7
JEREZ «AEROPUERTO»	35,7	36,4	27,9	21,6	24,7	24,7	27,6	32,0	37,9	39,0	43,2	41,6	43,2
ROTA «BASE NAVAL»	34,5	33,8	27,4	21,7	23,9	24,0	29,9	31,3	33,2	37,2	40,3	38,3	40,3
SANTANDER	32,4	31,8	23,8	19,8	22,1	24,7	19,5	27,7	24,1	22,3	26,8	33,6	33,6
SANTANDER «AEROPUERTO»	33,5	35,1	24,9	20,3	23,8	26,3	21,1	27,9	26,1	27,6	33,4	37,6	37,6
CASTELLÓ-ALMASSORA	30,5	30,7	28,1	22,3	24,1	24,8	26,6	27,8	27,8	34,4	36,3	34,6	36,3
CEUTA	29,7	28,7	27,0	23,7	23,4	23,0	22,9	30,0	31,5	30,3	36,8	36,4	36,8
CIUDAD REAL	34,2	33,2	21,9	17,9	18,7	21,6	28,5	28,9	36,6	37,8	42,2	40,5	42,2
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	37,7	37,6	26,8	21,2	23,5	25,1	27,8	30,9	39,4	40,5	42,9	41,2	42,9
CUENCA	32,2	32,9	23,6	17,3	24,0	21,6	26,0	28,5	32,7	33,5	39,1	38,2	39,1
HONDARRIBIA-MALKARROA	34,1	33,4	27,1	21,5	25,2	26,0	25,0	29,5	26,6	27,7	33,8	40,7	40,7
SAN SEBASTIÁN	32,4	31,7	23,2	19,0	21,0	23,0	22,2	27,0	26,0	26,0	30,5	38,5	38,5
GIRONA «AEROPUERTO»	33,5	31,4	28,4	20,5	24,2	24,3	26,0	31,6	27,9	34,1	41,0	38,0	41,0
GRANADA «AEROPUERTO»	35,7	35,9	27,7	22,7	25,7	23,6	29,1	29,8	37,9	38,5	42,7	41,8	42,7
GRANADA «BASE AÉREA»	33,1	33,7	26,5	21,5	26,8	23,2	29,3	29,2	35,8	36,8	43,2	41,8	43,2
GUADALAJARA	32,0	32,8	21,0	15,1	21,6	20,7	27,6	27,7	33,1	35,2	39,9	39,8	39,9
MOLINA DE ARAGÓN	30,3	29,9	20,1	13,9	20,3	19,4	24,6	27,1	29,5	32,1	35,4	35,8	35,8
HUELVA	35,4	34,6	27,6	21,9	24,6	24,2	26,8	30,8	33,8	38,9	39,8	41,1	41,1
HUESCA «AEROPUERTO»	32,4	32,4	20,4	16,5	17,5	18,9	24,0	26,8	31,4	34,5	39,3	39,0	39,3
IBIZA «AEROPUERTO»	30,6	28,5	24,6	21,6	21,9	21,6	23,2	26,5	27,7	29,8	32,5	33,5	33,5
MENORCA «AEROPUERTO»	32,9	29,8	22,2	19,9	19,9	17,4	22,0	25,3	25,9	29,1	35,5	34,9	35,5
PALMA	34,1	30,3	26,0	26,0	22,6	22,6	25,7	28,9	28,8	33,7	37,3	37,2	37,3
PALMA «AEROPUERTO»	34,0	30,6	25,3	23,1	22,4	22,2	25,2	29,6	28,7	34,0	38,3	37,4	38,3
JAÉN	34,7	33,7	24,3	19,8	22,4	22,2	26,3	29,9	35,5	36,2	40,8	41,0	41,0
LOGROÑO «AEROPUERTO»	33,7	31,4	20,8	16,5	22,3	20,9	25,6	29,7	29,8	34,5	39,8	40,8	40,8
FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	29,8	32,5	28,3	26,3	29,9	28,1	28,3	29,1	27,7	28,4	37,5	30,9	37,5

TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA (°C) Año agrícola 2023-2024 (cont.)

Estación	2023				2024								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	29,3	35,0	31,6	26,8	30,8	28,5	27,2	31,6	27,8	28,3	33,1	34,8	35,0
LANZAROTE «AEROPUERTO»	31,0	35,8	31,9	27,1	27,3	29,1	27,4	34,6	30,7	28,1	34,1	35,0	35,8
LEÓN «AEROPUERTO»	29,8	29,7	18,3	15,0	16,7	18,0	24,6	27,5	27,8	30,0	34,7	36,1	36,1
PONFERRADA	31,7	32,6	20,3	18,5	17,0	21,6	28,8	30,9	29,3	32,4	37,0	39,9	39,9
LLEIDA	35,1	34,1	23,4	20,5	19,2	21,0	27,6	31,2	33,1	36,4	40,9	40,1	40,9
LUGO «AEROPUERTO»	32,3	32,8	21,0	16,1	21,0	21,4	24,7	30,9	28,2	28,6	35,3	36,2	36,2
COLMENAR VIEJO	28,4	28,5	17,8	12,7	20,2	17,0	22,8	25,1	31,0	31,4	38,3	36,5	38,3
GETAFE	32,6	32,6	20,5	15,2	19,9	19,6	25,8	29,0	34,8	36,0	40,5	39,5	40,5
MADRID-CUATRO VIENTOS	32,2	32,2	20,4	15,0	20,6	19,6	26,2	29,2	34,0	35,0	40,5	39,5	40,5
MADRID-RETIRO	31,6	30,1	18,6	13,1	18,8	18,8	25,5	29,2	34,4	35,3	39,9	39,1	39,9
MADRID «AEROPUERTO»	32,8	33,2	21,1	15,0	20,7	21,0	26,2	29,3	35,7	36,7	41,1	40,4	41,1
NAVACERRADA	24,2	23,9	18,4	14,2	18,3	13,9	18,9	21,0	22,1	24,7	30,6	31,2	31,2
TORREJÓN DE ARDOZ	32,7	32,6	20,6	15,5	21,5	21,1	26,4	28,5	34,1	36,2	39,9	39,6	39,9
MÁLAGA «AEROPUERTO»	33,0	29,9	28,0	29,4	24,7	25,3	25,3	32,7	31,1	36,1	40,8	42,2	42,2
MELILLA	30,8	29,0	27,6	27,8	26,7	24,6	26,1	31,7	28,3	30,2	36,4	37,6	37,6
ALCANTARILLA	33,5	34,2	29,0	26,0	26,4	26,9	31,7	32,9	36,3	36,5	42,6	38,9	42,6
MURCIA	33,8	33,9	30,4	27,2	28,2	27,6	31,9	33,2	36,5	36,4	42,5	38,8	42,5
MURCIA «AEROPUERTO»	30,5	30,0	27,8	23,5	24,5	26,5	24,6	26,5	28,5	32,7	37,5	33,5	37,5
PAMPLONA «AEROPUERTO»	33,9	32,5	20,8	16,7	19,5	21,7	26,3	29,6	29,6	33,6	39,6	39,9	39,9
OURENSE	35,8	35,3	23,9	19,1	21,6	24,0	30,4	33,9	32,0	35,4	41,1	41,7	41,7
PONTEVEDRA	34,5	33,6	22,3	17,6	20,6	23,4	28,6	28,8	28,4	33,4	36,4	35,3	36,4
VIGO «AEROPUERTO»	32,5	31,5	19,4	16,7	20,9	21,7	27,8	27,7	27,9	32,3	35,8	35,2	35,8
SALAMANCA «AEROPUERTO»	34,4	34,8	21,7	16,4	18,0	19,9	25,3	27,2	31,4	34,0	38,4	39,5	39,5
EL HIERRO «AEROPUERTO»	29,2	35,4	32,4	26,2	28,7	27,9	25,2	29,3	25,0	26,3	29,0	30,8	35,4
IZAÑA	22,5	22,4	17,3	18,0	16,7	18,4	20,2	20,7	21,5	23,6	29,4	28,7	29,4
LA PALMA «AEROPUERTO»	28,5	32,7	30,2	25,8	27,6	28,8	24,0	29,3	24,0	25,5	26,1	27,1	32,7
SANTA CRUZ DE TENERIFE	30,7	34,1	31,0	28,0	27,6	26,7	26,8	30,9	28,9	29,7	34,2	34,2	34,2
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	28,6	34,1	29,8	24,9	25,0	25,6	28,0	31,9	27,8	23,2	31,9	32,4	34,1
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	29,9	39,4	33,7	28,6	28,4	29,5	27,4	38,3	28,9	28,0	33,8	34,0	39,4
SEGOVIA	30,1	30,3	21,1	16,4	20,1	18,6	24,9	25,9	29,1	31,8	36,7	36,9	36,9
MORÓN DE LA FRONTERA	37,0	36,7	27,2	20,9	26,3	24,2	28,5	31,4	38,1	39,2	43,5	41,4	43,5
SEVILLA «AEROPUERTO»	37,1	37,4	27,1	20,2	22,7	23,4	27,4	31,4	39,0	38,9	42,2	41,0	42,2
SORIA	31,2	31,8	22,2	17,9	20,8	20,0	25,5	27,0	30,3	31,5	37,1	37,3	37,3
TARRAGONA «AEROPUERTO»	34,5	28,6	27,0	22,3	22,7	20,9	25,0	26,9	26,9	30,3	35,7	34,6	35,7
TORTOSA	33,5	32,1	28,1	24,9	24,3	25,0	29,8	32,9	36,1	34,9	39,1	39,3	39,3
TERUEL	33,2	33,2	25,9	19,8	22,9	20,9	28,2	29,2	33,8	33,7	39,4	39,2	39,4
TOLEDO	34,4	34,1	21,2	16,9	20,9	22,6	26,9	29,1	36,5	38,1	42,6	41,5	42,6
VALÈNCIA	31,2	30,3	30,0	27,3	24,6	25,9	26,1	28,8	30,6	32,5	34,8	34,4	34,8
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	32,0	32,3	29,4	27,7	24,4	25,6	26,5	29,2	32,2	32,5	36,7	36,2	36,7
VALLADOLID	32,9	33,3	17,9	14,9	16,9	17,7	26,6	27,4	30,7	33,6	38,9	39,2	39,2
VALLADOLID «AEROPUERTO»	31,4	32,0	18,4	14,3	17,4	16,7	25,4	25,7	29,4	32,4	37,6	37,9	37,9
ZAMORA	32,7	33,2	19,2	15,9	15,5	18,6	23,7	29,2	32,7	34,4	39,6	41,1	41,1
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	34,4	33,9	24,5	20,1	20,1	20,5	27,8	30,5	32,1	37,2	41,7	40,7	41,7

TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA (°C) Año agrícola 2023-2024

Estación	2023				2024								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
A CORUÑA	14,1	10,9	7,5	4,6	2,1	8,0	5,8	7,4	8,2	12,2	13,1	14,7	2,1
A CORUÑA «AEROPUERTO»	10,7	9,2	2,5	0,1	-2,0	2,8	3,8	3,1	6,2	8,7	9,0	9,7	-2,0
SANTIAGO «AEROPUERTO»	8,4	7,7	0,4	-3,5	-2,6	2,0	-0,1	1,9	3,3	7,8	8,2	10,8	-3,5
ALBACETE «BASE AÉREA»	6,9	5,4	-2,2	-6,3	-1,2	-2,0	-1,7	1,3	2,6	11,2	14,4	15,7	-6,3
ALACANT	16,5	11,8	5,8	2,3	4,7	3,9	4,6	9,0	10,5	16,0	19,7	20,3	2,3
ALACANT «AEROPUERTO»	16,2	9,8	6,5	2,0	4,1	3,5	3,0	7,4	9,3	15,0	19,1	19,9	2,0
ALMERÍA «AEROPUERTO»	18,6	10,8	8,5	4,9	7,2	6,9	7,0	9,0	11,5	15,9	19,8	23,7	4,9
FORONDA-TXOKIZA	5,1	3,1	1,7	-3,7	-6,3	-1,3	-2,6	-1,6	-0,5	3,8	7,7	6,6	-6,3
ASTURIAS «AEROPUERTO»	12,1	9,0	5,8	2,4	-0,5	5,1	4,0	4,5	6,6	10,0	12,2	11,9	-0,5
GIJÓN	14,2	10,6	8,4	4,9	1,7	6,1	5,0	6,6	7,1	12,9	14,3	15,4	1,7
OVIEDO	10,7		4,5	0,6	-2,0	3,5	1,8	3,0	4,5	8,9	11,2	11,7	
ÁVILA	4,8	3,0	-1,9	-4,1	-5,4	-1,8	-2,5	-1,6	0,7	6,5	11,1	10,3	-5,4
BADAJOS «AEROPUERTO»	12,0	8,8	0,6	-1,1	-0,8	3,2	1,8	5,6	5,1	12,3	12,0	14,7	-1,1
BARCELONA «AEROPUERTO»	16,1	11,0	6,6	2,7	2,5	5,7	5,3	6,1	9,4	13,8	18,6	20,1	2,5
BILBAO «AEROPUERTO»	12,0	9,6	4,6	0,9	-1,8	4,0	2,6	4,0	5,7	9,1	12,1	13,0	-1,8
BURGOS «AEROPUERTO»	4,0	4,0	-2,8	-5,6	-8,0	-2,7	-4,4	-3,6	-0,8	1,9	5,9	6,9	-8,0
CÁCERES	11,2	10,0	2,2	-0,8	-0,2	3,4	2,0	4,0	5,9	12,3	14,4	17,2	-0,8
CÁDIZ	17,4	15,9	9,3	7,6	7,4	9,5	8,9	11,7	11,4	17,8	19,2	21,2	7,4
JEREZ «AEROPUERTO»	11,7	9,6	1,6	-0,4	0,1	1,9	2,2	5,6	4,5	11,5	12,8	16,1	-0,4
ROTA «BASE NAVAL»	13,1	12,6	5,5	2,3	2,8	4,6	5,2	8,6	8,4	15,3	16,4	18,3	2,3
SANTANDER	13,9	11,7	7,7	5,2	2,1	4,6	5,2	7,8	8,9	11,8	14,5	16,3	2,1
SANTANDER «AEROPUERTO»	9,9	7,4	3,1	-0,5	-2,1	2,4	1,8	3,2	7,4	9,1	11,9	12,4	-2,1
CASTELLÓ-ALMASSORA	15,7	12,3	8,0	3,9	2,9	6,7	6,7	8,9	10,2	14,5	19,4	20,9	2,9
CEUTA	18,2	15,9	12,5	10,6	9,8	9,2	8,3	11,9	11,5	17,6	17,4	20,1	8,3
CIUDAD REAL	10,0	7,8	-0,4	-2,8	-2,7	1,2	0,7	3,6	4,2	13,0	16,5	18,3	-2,8
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	11,0	8,7	0,1	-2,0	-1,9	-0,4	1,3	4,6	3,4	12,7	14,9	17,0	-2,0
CUENCA	6,5	4,1	-1,1	-3,8	-3,7	-0,8	-1,0	0,5	1,5	9,1	12,6	13,0	-3,8
HONDARRIBIA-MALKARROA	10,6	9,3	3,2	1,6	-1,9	4,6	3,0	5,4	8,7	10,4	13,6	14,2	-1,9
SAN SEBASTIÁN	12,8	9,7	4,2	4,2	-1,3	3,3	3,9	5,5	6,6	9,8	13,2	14,1	-1,3
GIRONA «AEROPUERTO»	11,4	5,9	0,6	-3,7	-5,2	1,0	-1,1	-0,4	4,7	9,2	15,7	15,3	-5,2
GRANADA «AEROPUERTO»	7,5	5,2	-2,5	-4,9	-4,1	-2,1	-0,9	1,9	2,4	9,8	14,0	14,9	-4,9
GRANADA «BASE AÉREA»	9,5	5,6	-0,9	-3,4	-3,7	0,1	-0,4	3,2	3,6	10,9	15,3	16,2	-3,7
GUADALAJARA	7,8	5,9	1,0	-2,1	-2,8	-0,1	0,1	1,1	2,5	9,4	14,1	14,0	-2,8
MOLINA DE ARAGÓN	2,0	1,5	-6,2	-8,9	-8,2	-5,1	-5,4	-4,2	-1,3	2,7	6,4	7,8	-8,9
HUELVA	13,9	10,2	4,8	2,0	2,2	5,7	4,8	8,1	6,8	13,5	14,2	17,7	2,0
HUESCA «AEROPUERTO»	9,5	5,8	1,4	-2,7	-3,5	0,7	0,2	0,4	3,9	7,9	11,2	12,2	-3,5
IBIZA «AEROPUERTO»	14,6	12,3	4,8	4,3	2,8	5,0	5,9	6,5	11,5	15,6	17,7	17,4	2,8
MENORCA «AEROPUERTO»	14,5	12,3	7,0	2,8	2,0	2,1	3,4	4,6	10,3	14,0	15,5	18,7	2,0
PALMA	17,8	14,3	11,1	7,6	6,3	8,1	8,3	8,5	13,1	17,0	21,7	22,4	6,3
PALMA «AEROPUERTO»	12,8	10,1	3,0	0,5	0,5	2,1	1,8	4,4	7,0	12,7	16,8	18,8	0,5
JAÉN	13,6	9,2	3,6	2,3	2,1	2,0	2,9	7,2	5,6	12,9	17,1	20,3	2,0
LOGROÑO «AEROPUERTO»	8,5	3,3	-1,4	-6,7	-6,8	-0,3	-1,9	-0,3	4,0	6,1	11,7	13,9	-6,8
FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	20,0	17,7	14,9	12,7	13,4	13,9	12,5	15,3	16,4	17,6	18,8	20,4	12,5

TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA (°C) Año agrícola 2023-2024 (cont.)

Estación	2023				2024								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	20,5	19,3	17,1	14,0	14,3	15,2	13,1	15,6	17,0	18,8	19,4	21,4	13,1
LANZAROTE «AEROPUERTO»	18,9	17,8	15,3	12,1	12,9	13,6	11,9	14,5	14,5	17,4	19,3	21,0	11,9
LEÓN «AEROPUERTO»	5,2	3,6	0,0	-6,8	-7,0	-0,6	-1,8	-1,2	1,2	3,7	6,5	7,2	-7,0
PONFERRADA	7,3	5,8	-0,5	-3,6	-2,6	-0,1	0,3	2,1	3,7	9,2	9,3	9,3	-3,6
LLEIDA	11,0	6,9	0,6	-3,0	-2,4	0,3	0,6	3,3	5,8	10,7	14,5	15,1	-3,0
LUGO «AEROPUERTO»	5,3	5,4	-0,7	-4,8	-5,0	0,8	0,4	-0,3	3,7	5,9	5,6	7,4	-5,0
COLMENAR VIEJO	8,5	5,0	1,9	0,8	-1,8	0,9	-0,3	-0,4	1,8	9,2	12,9	10,6	-1,8
GETAFE	11,0	6,6	1,4	-2,8	-2,0	0,8	1,6	3,3	4,2	12,4	16,4	15,6	-2,8
MADRID-CUATRO VIENTOS	9,6	6,2	1,1	-0,5	-1,4	1,8	2,0	3,0	4,7	11,8	16,0	15,4	-1,4
MADRID-RETIRO	10,7	7,5	3,0	-0,2	-0,8	2,2	2,3	3,8	5,7	12,1	16,0	15,8	-0,8
MADRID «AEROPUERTO»	7,7	6,1	-0,6	-3,5	-3,3	-0,4	-0,9	0,7	3,0	10,4	14,4	13,6	-3,5
NAVACERRADA	2,1	-0,7	-3,7	-5,4	-7,4	-6,5	-6,7	-5,2	-3,2	3,9	8,4	10,0	-7,4
TORREJÓN DE ARDOZ	7,5	0,0	-1,0	-3,3	-3,8	-0,9	-1,7	0,1	0,0	10,2	12,4	12,8	-3,8
MÁLAGA «AEROPUERTO»	15,9	12,0	6,4	4,1	5,9	5,5	6,7	6,5	10,4	16,7	19,5	21,9	4,1
MELILLA	18,8	15,4	9,2	8,4	7,4	10,8	10,3	11,6	12,8	17,3	19,1	21,6	7,4
ALCANTARILLA	14,0	9,0	3,2	-1,5	2,1	1,1	3,2	5,2	7,2	15,4	19,7	18,8	-1,5
MURCIA	16,3	11,0	4,7	0,7	4,1	3,5	5,0	7,5	8,9	15,9	20,8	20,3	0,7
MURCIA «AEROPUERTO»	16,5	7,9	3,5	0,5	1,4	1,0	3,8	7,5	9,0	15,4	19,5	19,0	0,5
PAMPLONA «AEROPUERTO»	7,1	4,7	-1,2	-3,7	-4,5	-1,5	-1,9	0,2	3,4	4,9	8,6	11,3	-4,5
OURENSE	8,8	7,4	3,1	-1,4	-1,9	3,2	1,4	3,0	5,7	9,5	9,3	11,2	-1,9
PONTEVEDRA	9,8	9,0	4,9	1,2	0,3	5,0	3,3	4,5	5,8	10,6	10,5	13,3	0,3
VIGO «AEROPUERTO»	9,8	9,0	4,6	-0,2	0,4	4,4	2,5	4,5	5,7	9,9	10,5	12,3	-0,2
SALAMANCA «AEROPUERTO»	2,7	1,6	-4,7	-4,9	-6,1	-4,8	-3,4	-1,9	-0,2	5,7	6,9	7,4	-6,1
EL HIERRO «AEROPUERTO»	22,1	20,9	18,3	16,3	15,8	15,3	15,4	17,0	18,2	19,1	19,7	22,1	15,3
IZAÑA	3,6	1,9	-0,2	-2,6	-0,6	-0,3	-3,7	-2,8	4,1	6,2	10,6	10,4	-3,7
LA PALMA «AEROPUERTO»	20,6	19,4	17,6	15,5	16,0	15,8	14,9	15,7	16,6	18,0	18,9	21,0	14,9
SANTA CRUZ DE TENERIFE	21,7	20,8	17,5	15,7	16,9	16,0	14,5	17,0	16,7	19,1	19,8	22,0	14,5
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	15,5	13,7	11,0	9,9	10,9	10,6	9,4	10,1	11,0	13,2	14,1	16,6	9,4
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	19,4	19,0	16,3	13,0	14,5	14,3	13,6	15,6	15,7	17,1	17,9	19,3	13,0
SEGOVIA	7,0	5,0	-0,4	-5,1	-3,4	-2,3	-1,9	-2,5	2,6	5,0	10,8	9,3	-5,1
MORÓN DE LA FRONTERA	12,9	11,3	2,5	0,8	1,0	1,8	1,7	7,3	5,8	12,4	13,0	18,9	0,8
SEVILLA «AEROPUERTO»	13,0	10,6	3,2	0,9	1,0	3,1	4,6	6,3	5,4	13,2	14,7	19,3	0,9
SORIA	5,6	3,8	-1,6	-7,9	-9,2	-1,8	-3,9	-0,5	1,3	3,1	7,8	10,0	-9,2
TARRAGONA «AEROPUERTO»	12,5	9,3	2,6	-0,2	-2,4	3,3	2,9	4,4	5,9	13,0	16,7	17,1	-2,4
TORTOSA	12,9	9,8	6,4	0,3	0,6	4,6	3,2	7,3	7,5	12,8	16,8	17,0	0,3
TERUEL	4,5	1,0	-4,5	-7,4	-6,0	-3,2	-3,4	-1,1	-0,9	6,1	10,4	11,0	-7,4
TOLEDO	11,1	8,1	0,3	-2,4	-1,5	0,5	0,5	2,8	4,4	12,0	15,9	17,0	-2,4
VALÈNCIA	15,8	12,3	7,6	3,7	4,3	6,6	7,4	9,9	11,5	15,0	19,2	22,0	3,7
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	13,8	9,5	4,0	-0,4	0,9	2,9	3,6	7,7	9,7	14,5	18,4	20,7	-0,4
VALLADOLID	7,6	5,1	1,7	-3,6	-4,2	-1,7	-0,8	0,3	2,4	7,4	11,5	11,3	-4,2
VALLADOLID «AEROPUERTO»	5,3	3,6	-1,6	-5,1	-6,9	-2,9	-1,8	-2,1	-0,1	4,6	9,4	8,8	-6,9
ZAMORA	8,2	6,1	0,5	-2,1	-4,8	-1,6	-0,3	0,5	3,5	8,0	11,6	11,6	-4,8
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	11,8	9,8	2,6	-3,1	-2,0	1,6	1,2	5,1	6,6	11,9	15,1	16,6	-3,1

TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÁXIMAS (°C) Año agrícola 2023-2024

Estación	2023				2024								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
A CORUÑA	24,4	22,0	17,2	14,8	15,4	16,2	15,2	18,2	18,3	20,0	22,8	23,6	19,0
A CORUÑA «AEROPUERTO»	25,0	22,2	16,9	14,5	14,9	15,9	15,1	18,3	18,5	21,3	23,6	24,5	19,2
SANTIAGO «AEROPUERTO»	23,2	20,4	14,7	12,3	12,8	14,6	13,3	18,5	18,0	21,2	24,7	25,7	18,3
ALBACETE «BASE AÉREA»	28,7	24,4	17,8	13,6	14,1	16,1	17,2	21,7	26,2	29,2	36,0	35,5	23,4
ALACANT	28,8	26,9	23,3	19,2	19,4	20,1	21,0	22,3	25,7	28,9	31,9	32,7	25,0
ALACANT «AEROPUERTO»	28,4	26,6	23,1	18,6	18,7	19,6	20,7	21,8	25,4	28,3	31,6	31,9	24,6
ALMERÍA «AEROPUERTO»	30,2	26,2	20,4	18,4	18,9	20,1	20,9	22,8	24,5	28,6	31,2	33,2	24,6
FORONDA-TXOKIZA	26,8	23,4	15,3	10,9	11,8	13,7	15,9	17,8	19,3	23,1	28,0	28,4	19,5
ASTURIAS «AEROPUERTO»	23,8	21,9	17,0	14,3	14,5	15,6	14,9	17,0	17,1	19,1	22,4	22,9	18,4
GIJÓN	24,6	22,5	18,0	15,7	15,7	16,3	16,1	17,8	18,3	20,5	23,5	24,4	19,5
OVIEDO	24,8		15,8	12,8	14,0	15,3	15,5	17,8	18,1	20,2	24,3	24,3	
ÁVILA	23,6	20,6	14,3	10,6	11,8	11,8	13,6	17,2	19,9	24,5	31,2	31,4	19,2
BADAJOS «AEROPUERTO»	29,7	26,9	18,9	13,9	16,1	18,3	19,0	24,1	27,3	30,7	36,8	37,6	24,9
BARCELONA «AEROPUERTO»	27,0	24,5	18,9	15,9	15,3	17,0	17,1	18,5	21,7	25,0	28,7	30,2	21,7
BILBAO «AEROPUERTO»	28,2	25,5	18,2	15,5	16,0	16,7	18,1	19,7	20,3	22,9	25,9	27,3	21,2
BURGOS «AEROPUERTO»	25,4	21,1	12,7	8,3	9,8	12,0	13,5	16,1	18,6	23,5	30,0	30,4	18,5
CÁCERES	28,1	24,9	16,9	12,1	14,4	16,1	16,9	21,6	25,4	29,2	35,8	36,7	23,2
CÁDIZ	26,7	25,4	21,0	17,5	18,3	19,1	19,3	22,1	23,4	25,6	28,5	29,1	23,0
JEREZ «AEROPUERTO»	30,1	28,1	22,3	17,9	19,3	19,9	20,3	24,9	28,1	30,3	35,4	35,5	26,0
ROTA «BASE NAVAL»	28,3	26,9	21,8	18,0	19,0	19,7	20,3	24,1	25,5	27,3	31,2	31,1	24,4
SANTANDER	24,0	22,1	17,5	14,5	14,6	15,0	15,2	16,8	17,2	19,6	22,4	23,7	18,6
SANTANDER «AEROPUERTO»	26,4	23,7	18,4	15,3	15,7	16,5	16,7	18,9	19,7	21,8	25,2	26,0	20,4
CASTELLÓ-ALMASSORA	28,0	26,3	21,7	17,6	17,5	19,8	19,8	22,2	24,9	28,1	31,4	31,8	24,1
CEUTA	26,6	24,3	21,6	18,5	18,4	18,7	18,4	21,1	22,6	25,7	29,6	30,1	23,0
CIUDAD REAL	28,1	24,5	16,8	12,2	13,4	15,6	17,0	22,7	26,9	31,0	37,6	37,2	23,6
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	31,6	28,1	21,0	15,7	17,2	19,1	20,0	25,2	30,0	32,3	38,2	38,5	26,4
CUENCA	27,0	22,9	16,0	13,0	12,6	14,9	15,3	20,7	23,7	27,8	34,4	34,1	21,9
HONDARRIBIA-MALKARROA	27,0	24,4	18,2	15,3	15,2	16,2	17,7	19,0	20,0	22,2	25,3	26,2	20,6
SAN SEBASTIÁN	24,8	22,3	16,2	13,2	13,6	14,1	15,3	16,9	17,3	19,5	22,1	23,0	18,2
GIRONA «AEROPUERTO»	29,8	27,0	20,6	16,7	15,7	18,9	19,4	21,6	23,2	27,2	32,6	33,2	23,8
GRANADA «AEROPUERTO»	30,9	26,7	20,3	15,5	16,8	17,8	18,9	23,9	28,6	32,3	38,5	38,1	25,7
GRANADA «BASE AÉREA»	29,7	25,5	19,6	15,3	16,8	17,0	18,2	22,7	26,7	30,4	36,9	36,3	24,6
GUADALAJARA	26,7	23,0	15,6	11,8	12,2	14,8	16,2	20,7	24,0	28,4	35,0	35,1	22,0
MOLINA DE ARAGÓN	25,3	20,6	13,8	10,0	11,0	13,2	14,3	18,6	21,3	25,7	31,4	31,3	19,7
HUELVA	29,0	26,8	22,2	17,6	18,5	19,8	20,3	24,5	26,9	28,9	33,2	33,9	25,1
HUESCA «AEROPUERTO»	27,9	23,3	15,4	11,3	10,7	13,4	15,7	19,6	22,9	28,9	34,0	33,5	21,4
IBIZA «AEROPUERTO»	27,8	25,9	21,1	18,0	17,0	17,7	18,7	20,3	23,3	26,4	29,4	30,8	23,0
MENORCA «AEROPUERTO»	26,8	24,6	18,7	16,1	15,4	15,7	17,2	18,8	22,2	25,8	29,4	29,7	21,7
PALMA	29,1	26,4	21,4	19,1	18,2	18,2	19,4	21,3	24,4	27,6	31,0	32,0	24,0
PALMA «AEROPUERTO»	29,1	26,4	20,9	18,0	17,1	17,7	19,1	21,2	24,6	28,0	31,4	32,2	23,8
JAÉN	28,7	24,9	17,7	13,0	15,6	16,4	17,5	22,4	26,4	29,9	36,5	36,6	23,8
LOGROÑO «AEROPUERTO»	27,3	22,7	15,2	10,4	10,9	15,6	17,8	20,9	23,4	27,7	32,9	32,6	21,5
FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	27,6	28,6	24,9	22,2	22,8	22,9	23,1	24,5	24,3	25,5	27,6	27,0	25,1

TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÁXIMAS (°C) Año agrícola 2023-2024 (cont.)

Estación	2023				2024								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	28,3	29,7	26,1	23,3	24,5	24,0	23,5	25,5	25,3	26,1	28,0	28,7	26,1
LANZAROTE «AEROPUERTO»	29,5	30,9	26,6	23,2	23,6	24,6	23,7	26,8	26,3	26,6	29,3	30,3	26,8
LEÓN «AEROPUERTO»	23,6	19,7	13,6	7,9	9,0	12,1	12,9	17,0	18,2	23,8	28,8	30,2	18,1
PONFERRADA	25,7	22,2	14,6	8,5	10,8	14,7	15,7	20,8	20,8	26,5	31,0	32,4	20,3
LLEIDA	30,0	25,7	18,2	11,6	10,8	14,3	19,0	22,9	26,0	30,9	35,6	34,9	23,3
LUGO «AEROPUERTO»	25,1	21,6	14,8	10,7	13,0	14,8	14,4	18,7	18,7	21,6	26,0	26,8	18,9
COLMENAR VIEJO	22,8	19,3	13,2	9,6	10,1	11,9	12,9	17,6	21,2	25,6	32,4	32,9	19,1
GETAFE	26,6	23,6	16,2	12,0	12,8	15,3	16,6	21,4	24,9	29,2	35,8	35,8	22,5
MADRID-CUATRO VIENTOS	26,1	23,0	15,8	11,9	12,5	15,1	16,1	21,2	24,8	28,7	35,5	35,7	22,2
MADRID-RETIRO	25,5	21,8	14,6	10,6	11,6	14,2	16,2	21,0	24,3	28,6	35,2	35,0	21,6
MADRID «AEROPUERTO»	26,6	23,5	16,0	12,0	12,7	15,1	16,6	21,7	25,7	29,7	36,3	36,3	22,7
NAVACERRADA	17,0	13,7	8,5	7,0	6,6	6,0	6,4	10,7	13,5	18,0	25,2	26,0	13,2
TORREJÓN DE ARDOZ	26,5	23,7	16,1	12,0	12,7	15,2	16,6	21,2	24,9	29,2	35,7	35,6	22,5
MÁLAGA «AEROPUERTO»	29,1	25,9	22,9	18,8	18,8	20,1	20,3	23,4	25,6	29,0	31,9	32,9	24,9
MELILLA	27,1	25,6	22,5	20,1	19,4	19,9	20,6	22,0	23,8	26,1	30,4	30,8	24,0
ALCANTARILLA	30,9	28,6	24,1	19,2	19,6	21,3	23,1	25,5	28,9	31,4	36,5	35,8	27,1
MURCIA	30,9	28,7	24,7	19,8	19,9	21,6	23,0	25,4	28,9	31,3	36,1	35,4	27,1
MURCIA «AEROPUERTO»	28,1	25,9	22,5	18,1	17,9	19,6	20,4	21,0	24,0	26,8	30,4	30,7	23,8
PAMPLONA «AEROPUERTO»	27,4	23,6	15,3	11,0	11,0	13,9	16,4	18,6	21,1	26,0	30,6	30,2	20,4
OURENSE	27,7	24,7	17,4	13,2	15,2	18,1	17,9	23,3	23,2	28,0	32,6	34,0	22,9
PONTEVEDRA	25,8	22,7	16,8	13,6	14,4	16,6	16,3	21,1	21,0	24,9	27,8	29,2	20,9
VIGO «AEROPUERTO»	24,2	21,6	15,6	12,7	13,7	15,8	15,2	19,5	19,2	23,1	26,6	27,8	19,6
SALAMANCA «AEROPUERTO»	27,3	23,5	15,4	9,3	11,9	13,9	15,3	19,0	21,8	27,1	32,9	33,9	20,9
EL HIERRO «AEROPUERTO»	27,1	29,7	25,4	23,4	23,7	23,1	22,3	24,0	23,3	24,1	25,2	26,3	24,8
IZAÑA	18,0	17,2	13,9	11,8	12,2	13,4	9,8	14,8	16,4	19,0	25,1	25,0	16,4
LA PALMA «AEROPUERTO»	26,7	27,9	24,5	22,6	23,3	22,6	21,4	22,8	22,2	23,2	24,2	25,7	23,9
SANTA CRUZ DE TENERIFE	28,3	29,5	26,1	23,9	24,2	24,0	23,3	25,2	25,1	26,5	29,7	30,0	26,3
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	24,1	27,2	22,2	19,2	20,3	20,2	18,1	22,8	20,7	20,8	24,7	25,3	22,1
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	28,8	32,4	27,5	24,6	25,1	25,2	24,2	27,0	25,8	26,0	28,3	29,8	27,1
SEGOVIA	24,3	21,1	13,5	9,6	11,3	12,0	14,0	17,6	20,2	25,3	31,6	32,1	19,4
MORÓN DE LA FRONTERA	30,6	28,1	21,5	16,9	18,7	19,6	20,3	24,9	29,0	31,0	37,0	37,1	26,2
SEVILLA «AEROPUERTO»	30,1	28,0	21,1	16,0	17,5	18,9	20,0	24,9	29,6	31,4	36,7	37,0	25,9
SORIA	24,7	21,2	13,9	11,4	11,1	12,9	13,8	17,4	20,1	24,9	31,4	31,8	19,6
TARRAGONA «AEROPUERTO»	28,3	25,1	20,5	17,2	16,1	18,0	17,7	21,0	23,9	26,4	30,4	32,1	23,1
TORTOSA	30,1	27,1	22,1	17,4	17,8	20,3	21,5	24,9	28,1	30,9	34,6	35,6	25,9
TERUEL	28,0	24,2	17,6	12,9	13,3	15,4	17,3	20,9	24,7	28,4	34,0	33,7	22,5
TOLEDO	28,3	25,0	17,4	12,5	13,9	16,3	17,8	22,8	26,5	30,6	37,4	37,5	23,8
VALÈNCIA	28,0	26,5	23,3	19,2	18,7	20,0	19,7	22,0	25,1	27,4	30,3	31,5	24,3
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	28,5	26,9	23,4	19,1	18,6	20,2	20,2	23,1	26,2	28,5	32,2	32,7	25,0
VALLADOLID	26,4	22,3	13,9	8,0	10,1	13,6	15,2	18,7	21,5	26,9	33,0	33,6	20,3
VALLADOLID «AEROPUERTO»	24,9	21,2	13,5	7,9	10,2	12,9	14,0	17,1	19,9	25,5	31,6	31,9	19,2
ZAMORA	26,7	22,5	14,2	8,3	9,9	14,1	15,7	20,1	22,3	27,8	33,5	34,5	20,8
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	29,3	25,6	18,7	12,8	12,2	15,8	19,1	21,5	25,2	29,9	34,9	34,3	23,3

TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÍNIMAS (°C) Año agrícola 2023-2024

Estación	2023				2024								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
A CORUÑA	17,4	15,6	12,3	9,8	9,8	10,3	9,3	11,2	12,4	14,9	16,7	17,6	13,1
A CORUÑA «AEROPUERTO»	14,8	13,5	10,3	7,0	6,9	7,8	7,0	8,6	10,2	13,6	14,8	15,7	10,9
SANTIAGO «AEROPUERTO»	13,8	12,1	8,7	5,0	5,5	6,0	5,2	7,4	8,5	12,0	13,7	14,7	9,4
ALBACETE «BASE AÉREA»	14,6	11,3	5,2	-0,3	3,2	3,4	5,1	6,3	9,9	14,8	18,9	19,3	9,3
ALACANT	20,1	16,3	12,2	7,4	9,4	9,4	10,5	11,9	15,3	19,8	22,7	23,2	14,9
ALACANT «AEROPUERTO»	20,0	15,9	11,9	7,8	8,8	8,9	9,5	11,3	14,4	19,2	21,9	23,0	14,4
ALMERÍA «AEROPUERTO»	21,4	17,5	11,7	9,4	9,9	11,4	12,7	13,8	15,7	20,1	23,2	25,3	16,0
FORONDA-TXOKIZA	12,5	9,7	6,9	3,1	2,0	2,1	3,4	3,6	6,3	10,7	12,6	12,9	7,2
ASTURIAS «AEROPUERTO»	15,9	14,2	10,6	7,3	7,4	8,3	8,0	8,9	10,6	14,0	15,8	16,8	11,5
GIJÓN	18,0	15,8	12,0	9,1	8,6	9,5	9,4	10,6	12,5	15,8	18,0	18,9	13,2
OVIEDO	15,4		9,2	6,0	6,2	7,1	6,7	8,3	9,9	13,2	15,4	16,4	
ÁVILA	12,0	9,3	4,6	-0,1	2,2	1,8	3,2	4,6	6,6	11,4	15,4	16,2	7,3
BADAJOS «AEROPUERTO»	16,2	14,3	9,5	4,6	6,4	7,2	8,4	10,0	11,4	16,1	18,3	18,5	11,7
BARCELONA «AEROPUERTO»	20,0	17,2	11,0	6,6	7,2	8,6	9,8	11,4	14,6	18,7	21,9	23,2	14,2
BILBAO «AEROPUERTO»	16,5	14,2	9,9	7,0	7,2	7,5	8,1	8,5	10,4	14,1	16,7	16,9	11,4
BURGOS «AEROPUERTO»	10,9	8,5	5,6	0,7	1,3	1,5	1,7	2,8	4,9	9,5	11,9	12,8	6,0
CÁCERES	16,1	14,6	9,1	4,6	5,9	7,0	7,7	9,6	11,5	15,9	20,0	21,1	11,9
CÁDIZ	20,6	20,0	14,3	10,8	12,1	13,3	13,4	15,1	16,9	19,9	22,1	23,2	16,8
JEREZ «AEROPUERTO»	15,8	14,8	8,7	5,3	5,8	7,4	8,9	9,3	11,2	14,9	17,7	19,7	11,6
ROTA «BASE NAVAL»	17,8	17,3	11,3	7,1	8,4	9,7	11,1	12,3	14,2	18,2	20,2	21,8	14,1
SANTANDER	18,3	16,2	12,1	9,7	9,0	9,4	9,5	10,8	12,1	15,3	17,7	18,4	13,2
SANTANDER «AEROPUERTO»	16,8	13,7	10,6	6,4	5,8	6,9	7,7	8,5	11,0	14,4	16,3	16,5	11,2
CASTELLÓ-ALMASSORA	19,7	17,1	11,9	7,9	8,5	9,8	9,9	11,8	15,0	19,2	22,7	23,2	14,7
CEUTA	20,5	19,1	15,4	13,2	13,5	13,6	12,8	14,7	16,1	18,7	21,0	22,3	16,7
CIUDAD REAL	15,8	12,6	7,2	2,0	4,2	4,8	6,4	8,3	11,8	16,9	21,2	22,0	11,1
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	16,7	14,2	7,7	3,2	5,1	5,8	7,8	8,8	10,9	16,3	19,0	20,5	11,3
CUENCA	13,8	10,4	5,1	0,5	2,9	2,9	4,0	5,8	9,0	14,2	18,3	18,8	8,8
HONDARRIBIA-MALKARROA	17,3	14,6	9,8	7,1	6,1	8,0	8,4	9,6	11,7	15,7	17,9	18,5	12,1
SAN SEBASTIÁN	17,5	15,0	10,0	8,3	7,6	8,0	8,1	9,2	10,3	14,0	16,7	17,3	11,8
GIRONA «AEROPUERTO»	15,3	13,3	6,4	1,1	2,3	4,2	7,1	7,2	10,6	15,2	18,2	19,4	10,0
GRANADA «AEROPUERTO»	14,2	10,9	4,4	-0,2	2,3	3,5	5,9	6,6	9,0	14,3	17,8	18,8	9,0
GRANADA «BASE AÉREA»	14,9	11,6	5,0	1,4	3,5	4,7	6,4	7,7	10,1	15,2	19,2	20,0	10,0
GUADALAJARA	14,6	11,8	6,8	1,9	3,7	4,2	5,3	6,9	9,7	14,4	19,0	19,6	9,8
MOLINA DE ARAGÓN	9,4	6,7	2,3	-2,6	-0,4	-0,4	1,5	1,8	4,5	9,5	12,3	13,0	4,8
HUELVA	17,3	16,2	11,2	7,0	8,1	9,2	9,9	11,6	12,9	16,9	19,4	20,5	13,4
HUESCA «AEROPUERTO»	15,3	12,7	6,6	2,7	2,8	3,8	5,1	6,7	9,2	14,2	17,7	17,9	9,6
IBIZA «AEROPUERTO»	19,8	17,6	12,7	8,6	8,9	8,9	10,8	11,6	14,9	19,1	22,1	23,2	14,9
MENORCA «AEROPUERTO»	18,9	17,3	12,1	8,4	7,3	7,5	9,4	10,5	13,6	18,1	20,2	21,7	13,8
PALMA	21,7	19,6	14,4	11,3	10,4	11,0	12,1	13,4	16,6	20,7	23,8	24,6	16,6
PALMA «AEROPUERTO»	18,1	16,1	10,0	6,1	6,4	6,7	8,4	9,3	12,5	17,4	19,9	21,0	12,7
JAÉN	17,7	15,8	9,5	5,7	7,6	7,6	9,1	11,5	13,8	17,6	22,3	23,3	13,5
LOGROÑO «AEROPUERTO»	14,5	9,4	5,3	0,9	0,6	4,0	4,1	6,0	9,6	13,6	16,4	17,3	8,5
FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	21,7	21,7	19,1	16,5	15,8	17,3	15,7	17,4	18,2	19,5	21,0	21,8	18,8

TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÍNIMAS (°C) Año agrícola 2023-2024 (cont.)

Estación	2023				2024								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	22,1	22,7	19,8	17,2	17,0	17,5	16,4	18,2	18,7	19,9	21,2	22,6	19,4
LANZAROTE «AEROPUERTO»	20,8	21,4	18,3	15,7	15,3	16,7	15,2	17,4	17,9	19,3	20,7	21,9	18,4
LEÓN «AEROPUERTO»	12,1	9,7	5,2	-0,1	0,7	1,8	2,4	3,8	5,6	10,5	13,4	13,5	6,6
PONFERRADA	12,9	10,7	6,8	2,1	2,7	4,0	4,7	6,6	8,3	13,6	15,5	15,6	8,6
LLEIDA	16,7	13,5	6,3	1,8	2,3	4,7	6,6	7,8	11,7	16,1	19,7	20,2	10,6
LUGO «AEROPUERTO»	12,1	10,6	7,7	3,3	3,6	4,6	4,8	5,5	7,2	11,7	13,1	14,2	8,2
COLMENAR VIEJO	14,6	12,4	6,8	3,6	4,3	4,9	5,1	6,8	9,5	14,0	19,2	19,8	10,1
GETAFE	16,1	13,3	7,2	2,4	4,5	4,9	6,3	8,5	11,8	16,3	20,9	22,2	11,2
MADRID-CUATRO VIENTOS	15,3	12,5	6,8	2,9	4,7	5,1	6,1	8,0	11,5	15,5	20,4	21,5	10,9
MADRID-RETIRO	16,0	13,7	7,9	3,5	5,2	6,0	7,2	9,0	12,2	16,2	21,1	22,0	11,7
MADRID «AEROPUERTO»	14,6	11,7	6,7	0,9	2,9	3,8	4,8	5,9	9,4	14,8	18,8	19,8	9,5
NAVACERRADA	9,7	7,6	2,4	0,4	0,5	-0,3	-0,3	2,0	4,1	8,6	13,9	15,0	5,3
TORREJÓN DE ARDOZ	14,0	10,4	6,0	0,6	2,4	3,4	4,3	5,0	7,8	13,6	17,3	18,6	8,6
MÁLAGA «AEROPUERTO»	20,6	16,7	12,2	8,5	9,4	10,5	11,3	12,7	15,9	19,6	22,1	24,5	15,3
MELILLA	21,4	19,1	14,8	11,9	12,2	13,4	13,6	14,4	17,0	19,5	23,0	24,5	17,1
ALCANTARILLA	19,1	15,0	9,5	4,7	7,3	7,2	8,8	10,5	14,0	18,8	22,3	22,5	13,3
MURCIA	20,1	16,2	11,2	6,2	8,2	8,5	10,0	12,0	15,3	19,6	23,2	23,6	14,5
MURCIA «AEROPUERTO»	20,8	15,1	9,1	5,7	7,8	7,3	9,5	11,3	14,8	19,5	22,3	23,8	13,9
PAMPLONA «AEROPUERTO»	13,9	10,8	6,8	2,4	1,1	2,9	3,8	5,4	7,7	12,2	15,0	16,0	8,2
OURENSE	14,8	12,7	9,9	5,3	5,7	6,8	6,0	8,2	9,9	14,4	16,6	17,5	10,7
PONTEVEDRA	14,8	13,7	10,4	7,1	8,0	8,8	7,6	9,7	10,5	14,3	15,6	16,5	11,4
VIGO «AEROPUERTO»	14,8	13,7	9,9	6,1	6,9	8,2	7,0	8,5	9,9	13,5	15,5	16,0	10,8
SALAMANCA «AEROPUERTO»	9,6	7,5	3,6	-0,8	0,9	1,3	2,4	3,7	5,3	10,4	11,9	12,2	5,7
EL HIERRO «AEROPUERTO»	23,3	23,4	21,2	19,3	18,5	18,3	17,9	19,1	19,7	20,5	21,3	22,5	20,4
IZAÑA	9,7	10,3	6,9	4,7	4,9	5,2	2,0	5,9	7,7	9,9	15,9	16,0	8,3
LA PALMA «AEROPUERTO»	22,1	22,0	19,8	17,8	17,4	17,5	16,6	17,9	18,6	19,5	21,0	22,2	19,4
SANTA CRUZ DE TENERIFE	22,9	23,2	20,2	17,9	17,8	17,8	17,4	18,9	19,2	20,4	22,1	23,2	20,1
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	17,0	19,1	15,6	12,8	12,7	12,7	11,5	14,6	13,8	14,9	16,7	17,6	14,9
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	21,6	22,5	19,5	16,8	16,5	17,2	15,8	18,1	18,4	19,1	20,3	21,7	19,0
SEGOVIA	13,4	11,5	6,0	1,0	3,5	3,1	4,2	5,2	7,7	11,6	16,5	17,3	8,4
MORÓN DE LA FRONTERA	17,7	15,7	10,3	6,1	6,7	8,0	9,3	10,9	12,2	16,4	19,8	21,4	12,9
SEVILLA «AEROPUERTO»	17,9	16,0	10,2	5,7	7,1	8,2	9,4	10,8	12,6	17,4	19,9	21,6	13,1
SORIA	11,6	8,9	5,6	0,2	0,6	2,1	2,4	3,8	6,2	10,7	14,0	14,7	6,7
TARRAGONA «AEROPUERTO»	17,8	14,9	8,6	4,6	4,8	6,3	7,1	8,9	12,4	16,6	20,2	21,0	11,9
TORTOSA	18,6	15,8	10,8	7,7	6,9	8,2	8,4	10,6	14,0	18,0	21,6	22,4	13,6
TERUEL	12,3	9,0	2,9	-1,2	0,6	0,4	2,8	3,6	7,2	12,1	15,9	15,7	6,8
TOLEDO	16,2	13,0	7,6	2,3	4,4	5,2	6,5	8,1	11,1	16,1	20,6	21,7	11,1
VALÈNCIA	20,4	17,8	12,7	8,1	10,4	10,0	11,2	12,5	16,0	20,0	23,2	24,3	15,6
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	19,0	16,1	11,1	5,4	8,0	7,8	9,1	10,6	14,8	19,2	22,3	23,1	13,9
VALLADOLID	13,3	10,8	6,7	1,4	2,7	3,2	4,3	5,5	7,8	12,6	16,2	16,6	8,4
VALLADOLID «AEROPUERTO»	11,8	9,4	5,3	0,2	1,2	1,7	2,4	3,2	4,9	10,1	13,6	14,1	6,5
ZAMORA	13,9	11,2	7,7	2,1	3,2	4,0	4,9	6,3	8,7	13,2	16,6	17,1	9,1
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	17,3	14,8	8,9	4,5	3,5	5,9	7,2	9,2	12,4	16,9	20,2	20,5	11,8

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C) Año agrícola 2023-2024

Estación	2023				2024								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
A CORUÑA	20,9	18,8	14,8	12,3	12,6	13,3	12,3	14,7	15,3	17,4	19,8	20,6	16,1
A CORUÑA «AEROPUERTO»	20,0	17,9	13,6	10,8	10,9	11,9	11,1	13,5	14,4	17,5	19,2	20,1	15,1
SANTIAGO «AEROPUERTO»	18,5	16,3	11,7	8,6	9,2	10,3	9,3	13,0	13,3	16,6	19,2	20,3	13,9
ALBACETE «BASE AÉREA»	21,7	17,8	11,5	6,7	8,7	9,8	11,1	14,0	18,1	22,0	27,5	27,4	16,4
ALACANT	24,5	21,6	17,8	13,3	14,4	14,8	15,8	17,1	20,6	24,4	27,3	28,0	20,0
ALACANT «AEROPUERTO»	24,2	21,3	17,6	13,2	13,8	14,3	15,2	16,6	19,9	23,7	26,8	27,5	19,5
ALMERÍA «AEROPUERTO»	25,8	21,9	16,1	13,9	14,4	15,7	16,8	18,3	20,1	24,4	27,2	29,3	20,3
FORONDA-TXOKIZA	19,7	16,6	11,1	7,0	6,9	7,9	9,7	10,7	12,8	16,9	20,3	20,7	13,4
ASTURIAS «AEROPUERTO»	19,9	18,1	13,8	10,9	11,0	11,9	11,5	12,9	13,9	16,6	19,1	19,9	15,0
GIJÓN	21,3	19,2	15,0	12,4	12,2	12,9	12,8	14,2	15,4	18,2	20,8	21,7	16,3
OVIEDO	20,1		12,5	9,4	10,1	11,2	11,1	13,0	14,1	16,7	19,9	20,4	
ÁVILA	17,8	15,0	9,5	5,3	7,0	6,8	8,4	10,9	13,3	18,0	23,3	23,8	13,3
BADAJOS «AEROPUERTO»	23,0	20,6	14,2	9,3	11,2	12,8	13,7	17,1	19,4	23,4	27,6	28,1	18,4
BARCELONA «AEROPUERTO»	23,5	20,9	15,0	11,3	11,3	12,8	13,5	15,0	18,2	21,9	25,3	26,7	18,0
BILBAO «AEROPUERTO»	22,4	19,9	14,1	11,3	11,6	12,1	13,1	14,1	15,4	18,5	21,3	22,1	16,3
BURGOS «AEROPUERTO»	18,2	14,8	9,1	4,5	5,6	6,8	7,6	9,5	11,8	16,5	21,0	21,6	12,3
CÁCERES	22,1	19,8	13,0	8,4	10,2	11,6	12,3	15,6	18,5	22,6	27,9	28,9	17,6
CÁDIZ	23,7	22,7	17,7	14,2	15,2	16,2	16,4	18,6	20,2	22,8	25,3	26,2	19,9
JEREZ «AEROPUERTO»	22,9	21,5	15,6	11,6	12,6	13,7	14,6	17,1	19,6	22,6	26,6	27,6	18,8
ROTA «BASE NAVAL»	23,1	22,1	16,6	12,6	13,7	14,7	15,7	18,2	19,9	22,7	25,7	26,4	19,3
SANTANDER	21,2	19,1	14,8	12,1	11,8	12,2	12,4	13,8	14,7	17,5	20,1	21,0	15,9
SANTANDER «AEROPUERTO»	21,6	18,8	14,5	10,9	10,8	11,7	12,2	13,7	15,4	18,1	20,8	21,3	15,8
CASTELLÓ-ALMASSORA	23,9	21,7	16,9	12,8	13,0	14,8	14,9	17,0	20,0	23,7	27,0	27,5	19,4
CEUTA	23,6	21,7	18,5	15,9	16,0	16,2	15,7	17,9	19,4	22,2	25,3	26,3	19,9
CIUDAD REAL	22,0	18,6	12,1	7,1	8,8	10,2	11,8	15,5	19,4	24,0	29,4	29,6	17,4
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	24,2	21,2	14,4	9,5	11,2	12,5	13,9	17,0	20,5	24,2	28,6	29,5	18,9
CUENCA	20,4	16,7	10,6	6,8	7,7	8,9	9,7	13,3	16,3	21,1	26,4	26,5	15,4
HONDARRIBIA-MALKARROA	22,2	19,5	14,0	11,2	10,7	12,2	13,1	14,3	15,9	19,0	21,6	22,4	16,3
SAN SEBASTIÁN	21,2	18,7	13,1	10,8	10,6	11,1	11,7	13,0	13,8	16,8	19,4	20,2	15,0
GIRONA «AEROPUERTO»	22,6	20,2	13,5	9,0	9,1	11,6	13,2	14,4	16,9	21,2	25,4	26,3	17,0
GRANADA «AEROPUERTO»	22,6	18,8	12,3	7,7	9,6	10,7	12,4	15,2	18,8	23,4	28,2	28,5	17,4
GRANADA «BASE AÉREA»	22,3	18,6	12,3	8,4	10,2	10,9	12,3	15,2	18,4	22,8	28,1	28,2	17,3
GUADALAJARA	20,7	17,5	11,2	6,9	8,0	9,5	10,8	13,8	16,8	21,4	27,1	27,4	15,9
MOLINA DE ARAGÓN	17,4	13,7	8,1	3,7	5,3	6,4	7,9	10,2	12,9	17,6	21,9	22,2	12,3
HUELVA	23,2	21,5	16,7	12,3	13,3	14,5	15,1	18,1	19,9	22,9	26,3	27,2	19,3
HUESCA «AEROPUERTO»	21,6	18,0	11,0	7,0	6,8	8,6	10,4	13,2	16,1	21,6	25,9	25,8	15,5
IBIZA «AEROPUERTO»	23,8	21,8	16,9	13,3	13,0	13,4	14,8	16,0	19,1	22,8	25,8	27,0	19,0
MENORCA «AEROPUERTO»	22,9	21,0	15,5	12,3	11,4	11,6	13,3	14,7	17,9	22,0	24,8	25,7	17,8
PALMA	25,4	23,0	18,0	15,2	14,3	14,6	15,8	17,4	20,5	24,2	27,4	28,3	20,3
PALMA «AEROPUERTO»	23,6	21,3	15,5	12,1	11,8	12,2	13,8	15,3	18,6	22,8	25,7	26,6	18,3
JAÉN	23,2	20,4	13,6	9,4	11,6	12,0	13,3	17,0	20,1	23,8	29,4	30,0	18,7
LOGROÑO «AEROPUERTO»	20,9	16,1	10,3	5,7	5,8	9,8	11,0	13,4	16,5	20,7	24,7	25,0	15,0
FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	24,7	25,2	22,1	19,4	19,3	20,1	19,4	21,0	21,3	22,5	24,3	24,4	22,0

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C) Año agrícola 2023-2024 (cont.)

Estación	2023				2024								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	25,2	26,2	23,0	20,3	20,8	20,8	20,0	21,9	22,0	23,0	24,7	25,7	22,8
LANZAROTE «AEROPUERTO»	25,2	26,2	22,5	19,5	19,5	20,7	19,5	22,1	22,2	23,0	25,0	26,2	22,6
LEÓN «AEROPUERTO»	17,8	14,7	9,4	3,9	4,9	7,0	7,6	10,5	11,9	17,2	21,1	21,9	12,3
PONFERRADA	19,4	16,5	10,7	5,3	6,8	9,4	10,2	13,7	14,6	20,1	23,3	24,1	14,5
LLEIDA	23,4	19,7	12,3	6,7	6,6	9,5	12,8	15,4	18,9	23,5	27,7	27,6	17,0
LUGO «AEROPUERTO»	18,6	16,1	11,3	7,0	8,3	9,7	9,6	12,1	13,0	16,7	19,6	20,5	13,5
COLMENAR VIEJO	18,8	15,9	10,0	6,6	7,2	8,5	9,0	12,2	15,3	19,8	25,8	26,4	14,6
GETAFE	21,4	18,5	11,7	7,2	8,6	10,1	11,5	15,0	18,4	22,7	28,3	29,0	16,9
MADRID-CUATRO VIENTOS	20,7	17,8	11,3	7,4	8,6	10,1	11,1	14,6	18,2	22,1	28,0	28,7	16,6
MADRID-RETIRO	20,8	17,7	11,3	7,1	8,4	10,1	11,7	15,0	18,3	22,4	28,2	28,5	16,6
MADRID «AEROPUERTO»	20,6	17,7	11,4	6,5	7,8	9,5	10,8	13,8	17,6	22,3	27,6	28,1	16,1
NAVACERRADA	13,3	10,7	5,5	3,7	3,6	2,9	3,1	6,4	8,8	13,3	19,6	20,5	9,3
TORREJÓN DE ARDOZ	20,3	17,1	11,1	6,3	7,6	9,3	10,4	13,1	16,4	21,4	26,5	27,3	15,6
MÁLAGA «AEROPUERTO»	24,9	21,3	17,6	13,7	14,1	15,3	15,8	18,1	20,8	24,4	27,0	28,8	20,2
MELILLA	24,2	22,4	18,7	16,0	15,8	16,7	17,1	18,2	20,4	22,8	26,7	27,6	20,6
ALCANTARILLA	25,1	21,8	16,8	12,0	13,5	14,3	16,0	18,0	21,5	25,1	29,4	29,2	20,2
MURCIA	25,5	22,5	18,0	13,0	14,1	15,1	16,5	18,7	22,1	25,5	29,7	29,6	20,9
MURCIA «AEROPUERTO»	24,5	20,5	15,8	11,9	12,9	13,5	15,0	16,2	19,4	23,2	26,4	27,3	18,9
PAMPLONA «AEROPUERTO»	20,6	17,2	11,1	6,7	6,1	8,5	10,1	12,0	14,4	19,1	22,8	23,1	14,3
OURENSE	21,3	18,7	13,6	9,3	10,5	12,4	12,0	15,8	16,6	21,2	24,6	25,8	16,8
PONTEVEDRA	20,3	18,3	13,6	10,4	11,2	12,7	12,0	15,4	15,8	19,6	21,7	22,9	16,2
VIGO «AEROPUERTO»	19,5	17,7	12,8	9,4	10,4	12,0	11,1	14,0	14,6	18,3	21,1	21,9	15,2
SALAMANCA «AEROPUERTO»	18,5	15,5	9,5	4,3	6,4	7,6	8,8	11,4	13,6	18,8	22,4	23,1	13,3
EL HIERRO «AEROPUERTO»	25,2	26,6	23,3	21,4	21,1	20,7	20,1	21,6	21,6	22,3	23,2	24,4	22,6
IZAÑA	13,9	13,8	10,4	8,3	8,6	9,3	5,9	10,4	12,1	14,5	20,5	20,6	12,4
LA PALMA «AEROPUERTO»	24,4	25,0	22,2	20,2	20,4	20,1	19,0	20,4	20,4	21,4	22,6	24,0	21,7
SANTA CRUZ DE TENERIFE	25,7	26,4	23,2	20,9	21,1	20,9	20,3	22,0	22,2	23,5	25,9	26,6	23,2
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	20,6	23,2	18,9	16,0	16,5	16,5	14,8	18,7	17,3	17,9	20,7	21,5	18,6
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	25,2	27,5	23,5	20,8	20,8	21,2	20,0	22,6	22,2	22,6	24,3	25,8	23,0
SEGOVIA	18,9	16,3	9,8	5,3	7,4	7,6	9,1	11,4	14,0	18,5	24,1	24,7	13,9
MORÓN DE LA FRONTERA	24,2	21,9	15,9	11,5	12,7	13,8	14,9	17,9	20,6	23,7	28,4	29,3	19,6
SEVILLA «AEROPUERTO»	24,0	22,0	15,7	10,8	12,3	13,6	14,8	17,9	21,1	24,4	28,4	29,3	19,5
SORIA	18,2	15,1	9,8	5,8	5,9	7,5	8,1	10,6	13,2	17,8	22,7	23,3	13,2
TARRAGONA «AEROPUERTO»	23,1	20,0	14,6	10,9	10,5	12,2	12,5	15,0	18,2	21,5	25,4	26,6	17,5
TORTOSA	24,4	21,5	16,5	12,6	12,4	14,3	15,0	17,8	21,0	24,5	28,2	29,0	19,8
TERUEL	20,2	16,6	10,3	5,9	7,0	7,9	10,1	12,3	16,0	20,3	25,0	24,7	14,7
TOLEDO	22,3	19,0	12,5	7,4	9,2	10,8	12,2	15,5	18,8	23,4	29,0	29,6	17,5
VALÈNCIA	24,2	22,2	18,0	13,7	14,5	15,1	15,4	17,3	20,5	23,7	26,8	27,9	19,9
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	23,8	21,5	17,3	12,3	13,3	14,0	14,7	16,9	20,5	23,9	27,3	27,9	19,5
VALLADOLID	19,9	16,5	10,3	4,7	6,4	8,4	9,8	12,1	14,7	19,8	24,6	25,1	14,4
VALLADOLID «AEROPUERTO»	18,4	15,3	9,4	4,0	5,8	7,3	8,2	10,2	12,5	17,8	22,6	23,0	12,9
ZAMORA	20,3	16,9	11,0	5,2	6,6	9,1	10,3	13,2	15,5	20,6	25,1	25,8	15,0
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	23,3	20,2	13,8	8,7	7,8	10,9	13,2	15,4	18,8	23,4	27,6	27,4	17,5

CARÁCTER DE LA TEMPERATURA MEDIA MENSUAL Año agrícola 2023-2024

Estación	2023				2024								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
A CORUÑA	EC	MC	MC	○	EC	MC	F	MC	N	F	○	MC	EC
A CORUÑA «AEROPUERTO»	MC	EC	MC	○	MC	MC	N	MC	N	○	○	MC	EC
SANTIAGO «AEROPUERTO»	MC	MC	MC	N	MC	MC	MF	MC	F	N	○	MC	MC
ALBACETE «BASE AÉREA»	MC	EC	MC	○	EC	MC	MC	MC	MC	○	MC	EC	EC
ALACANT	MC	MC	EC	○	EC	MC	MC	○	MC	MC	MC	EC	EC
ALACANT «AEROPUERTO»	N	MC	EC	○	EC	MC	MC	N	○	○	○	MC	MC
ALMERÍA «AEROPUERTO»	MC	MC	N	N	EC	EC	MC	MC	N	MC	MC	EC	EC
FORONDA-TXOKIZA	EC	EC	EC	○	MC	MC	○	○	F	N	○	MC	EC
ASTURIAS «AEROPUERTO»	EC	EC	MC	○	○	MC	○	○	F	F	MC	MC	MC
GIJÓN	EC	EC	MC	○	MC	MC	○	MC	N	○	MC	MC	EC
OVIEDO	EC	○	MC	N	MC	MC	○	○	F	F	MC	MC	○
ÁVILA	○	MC	MC	○	EC	MC	○	MC	N	F	MC	MC	EC
BADAJOS «AEROPUERTO»	F	MC	○	F	MC	MC	F	○	F	F	MC	MC	MC
BARCELONA «AEROPUERTO»	MC	EC	MC	○	MC	MC	MC	N	F	F	N	MC	MC
BILBAO «AEROPUERTO»	EC	MC	○	MC	MC	MC	MC	○	F	F	○	MC	EC
BURGOS «AEROPUERTO»	MC	MC	EC	N	MC	MC	○	○	F	N	MC	MC	EC
CÁCERES	F	MC	MC	F	EC	MC	N	MC	N	F	MC	EC	EC
CÁDIZ	N	MC	MC	N	EC	EC	MC	MC	○	N	○	○	EC
JEREZ «AEROPUERTO»	F	MC	MC	F	MC	MC	○	○	N	F	MC	MC	MC
ROTA «BASE NAVAL»	N	MC	MC	N	MC	MC	MC	MC	○	N	○	MC	EC
SANTANDER	EC	MC	MC	○	MC	○	○	MC	MF	F	○	MC	EC
SANTANDER «AEROPUERTO»	EC	MC	MC	N	○	MC	○	○	F	N	○	MC	MC
CASTELLÓ-ALMASSORA	○	EC	EC	MC	EC	EC	MC	MC	○	○	MC	MC	EC
CEUTA	MC	EC	EC	MC	EC	EC	○	MC	○	N	MC	EC	EC
CIUDAD REAL	N	MC	MC	○	MC	MC	○	MC	N	N	MC	EC	EC
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	N	MC	○	F	MC	MC	N	○	N	F	○	MC	MC
CUENCA	MC	MC	MC	MC	EC	MC	○	MC	○	N	MC	EC	EC
HONDARRIBIA-MALKARROA	EC	MC	MC	○	MC	MC	MC	○	F	N	○	MC	EC
SAN SEBASTIÁN	EC	MC	○	MC	MC	MC	MC	○	MF	F	○	○	EC
GIRONA «AEROPUERTO»	EC	EC	MC	○	MC	EC	MC	MC	N	N	MC	MC	EC
GRANADA «AEROPUERTO»	○	MC	MC	F	MC	○	○	○	N	N	MC	EC	MC
GRANADA «BASE AÉREA»	MC	MC	MC	○	EC	MC	MC	MC	○	N	MC	EC	EC
GUADALAJARA	○	MC	MC	N	MC	MC	○	MC	N	F	MC	EC	MC
MOLINA DE ARAGÓN	MC	EC	MC	N	MC	MC	MC	○	N	N	MC	EC	EC
HUELVA	F	MC	MC	N	MC	MC	○	MC	N	N	○	MC	MC
HUESCA «AEROPUERTO»	MC	MC	MC	○	○	○	N	○	F	N	MC	MC	EC
IBIZA «AEROPUERTO»	○	EC	MC	○	MC	MC	MC	○	○	○	○	MC	EC
MENORCA «AEROPUERTO»	○	MC	○	N	○	○	MC	N	F	N	N	○	MC
PALMA	MC	EC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	○	○	MC	MC	EC
PALMA «AEROPUERTO»	MC	EC	MC	○	MC	MC	MC	○	N	○	○	MC	EC
JAÉN	N	MC	○	F	EC	○	N	MC	N	F	MC	EC	MC
LOGROÑO «AEROPUERTO»	MC	○	○	MF	F	MC	○	○	N	N	MC	MC	MC
FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	MC	EC	EC	○	EC	MC	○	MC	N	N	MC	N	MC
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	MC	EC	EC	MC	EC	EC	MC	EC	MC	○	MC	MC	EC
LANZAROTE «AEROPUERTO»	○	EC	EC	MC	EC	EC	○	MC	MC	N	○	○	EC
LEÓN «AEROPUERTO»	MC	MC	EC	F	MC	MC	N	○	F	N	MC	EC	EC
PONFERRADA	○	MC	MC	F	○	MC	F	○	MF	○	MC	EC	MC
LLEIDA	MC	EC	MC	○	○	MC	MC	MC	○	○	MC	MC	EC
LUGO «AEROPUERTO»	MC	EC	MC	F	MC	MC	○	○	F	N	MC	MC	EC

CARÁCTER DE LA TEMPERATURA MEDIA MENSUAL Año agrícola 2023-2024 (cont.)

Estación	2023				2024								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
COLMENAR VIEJO	F	MC	MC	MC	EC	MC	N	MC	N	F	MC	EC	MC
GETAFE	F	MC	MC	N	EC	MC	N	MC	N	F	MC	EC	EC
MADRID-CUATRO VIENTOS	F	MC	C	C	EC	MC	N	C	N	F	MC	EC	MC
MADRID-RETIRO	F	MC	MC	N	MC	MC	N	MC	N	F	MC	EC	MC
MADRID «AEROPUERTO»	F	MC	MC	N	MC	MC	C	C	N	N	MC	EC	MC
NAVACERRADA	N	MC	MC	MC	EC	MC	N	MC	N	F	MC	EC	EC
TORREJÓN DE ARDOZ	N	MC	MC	C	MC	MC	N	C	N	F	MC	EC	MC
MÁLAGA «AEROPUERTO»	MC	MC	MC	N	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	EC	EC
MELILLA	C	EC	MC	MC	EC	EC	MC	MC	C	N	MC	MC	EC
ALCANTARILLA	MC	MC	EC	MC	EC	EC	MC	MC	MC	C	MC	MC	EC
MURCIA	C	MC	EC	MC	EC	MC	MC	MC	MC	C	MC	MC	EC
MURCIA «AEROPUERTO»	MC	C	C	N	MC	MC	MC	C	C	MC	MC	MC	EC
PAMPLONA «AEROPUERTO»	MC	MC	MC	C	C	MC	C	C	F	C	C	MC	EC
OURENSE	MC	EC	MC	C	MC	MC	F	MC	F	C	MC	EC	EC
PONTEVEDRA	MC	MC	MC	N	MC	MC	F	MC	N	MC	MC	EC	EC
VIGO «AEROPUERTO»	C	MC	MC	N	EC	MC	F	C	MF	N	MC	C	MC
SALAMANCA «AEROPUERTO»	MC	MC	MC	F	MC	MC	C	C	F	N	C	MC	EC
EL HIERRO «AEROPUERTO»	MC	EC	EC	MC	EC	EC	MC	EC	MC	C	N	C	EC
IZAÑA	F	EC	EC	MC	EC	EC	F	EC	C	N	EC	EC	EC
LA PALMA «AEROPUERTO»	C	EC	MC	C	EC	MC	C	MC	N	F	MF	N	MC
SANTA CRUZ DE TENERIFE	C	EC	EC	MC	EC	MC	MC	EC	C	N	C	C	EC
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	N	EC	EC	MC	EC	MC	C	EC	C	F	N	F	EC
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	MC	EC	EC	MC	EC	MC	C	EC	MC	N	N	C	EC
SEGOVIA	C	MC	MC	N	EC	MC	C	C	N	F	MC	EC	MC
MORÓN DE LA FRONTERA	N	MC	MC	N	EC	MC	MC	MC	C	N	MC	EC	EC
SEVILLA «AEROPUERTO»	F	MC	C	MF	MC	C	MF	N	N	F	C	MC	C
SORIA	MC	MC	MC	C	EC	MC	N	C	N	N	MC	EC	EC
TARRAGONA «AEROPUERTO»	C	MC	MC	MC	C	MC	N	C	N	MF	N	MC	MC
TORTOSA	C	MC	EC	MC	MC	MC	C	MC	C	C	MC	EC	EC
TERUEL	MC	EC	EC	MC	EC	MC	MC	MC	C	C	MC	MC	EC
TOLEDO	N	MC	MC	N	MC	MC	C	MC	N	F	MC	EC	EC
VALÈNCIA	C	MC	EC	C	MC	MC	MC	MC	MC	C	MC	EC	EC
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	MC	MC	EC	MC	EC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	EC	EC
VALLADOLID	MC	MC	MC	F	MC	MC	C	C	F	N	MC	EC	EC
VALLADOLID «AEROPUERTO»	MC	MC	MC	N	EC	MC	C	C	F	N	MC	MC	EC
ZAMORA	MC	EC	MC	F	C	MC	C	MC	N	N	MC	EC	EC
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	MC	EC	EC	MC	N	MC	C	C	N	N	MC	MC	EC

EC = Extremadamente cálido. Las temperaturas sobrepasan el valor máximo registrado en el periodo de referencia 1991-2020.

MC = Muy cálido: $f < 20\%$. Las temperaturas registradas se encuentran en el intervalo correspondiente al 20 % de los años más cálidos.

C = Cálido: $20\% \leq f < 40\%$.

N = Normal: $40\% \leq f < 60\%$. Las temperaturas registradas se sitúan alrededor de la mediana.

F = Frío: $60\% \leq f < 80\%$.

MF = Muy frío: $f \geq 80\%$.

EF = Extremadamente frío. Las temperaturas no alcanzan el valor mínimo registrado en el periodo de referencia 1991-2020.

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL (mm) Año agrícola 2023-2024

Estación	2023				2024								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
A CORUÑA	89,0	219,6	215,4	154,8	79,2	121,8	143,2	99,6	157,8	40,2	32,4	18,4	1371,4
A CORUÑA «AEROPUERTO»	83,9	212,3	184,3	147,1	88,6	123,8	142,3	98,2	131,8	32,9	25,7	10,4	1281,3
SANTIAGO «AEROPUERTO»	168,8	352,4	332,1	231,7	217,2	255,1	255,4	121,4	183,7	52,8	47,0	7,9	2225,5
ALBACETE «BASE AÉREA»	59,6	21,2	4,0	1,4	29,8	24,4	53,8	4,4	7,6	66,6	1,2	4,2	278,2
ALACANT	99,3	2,4	0,0	2,0	8,2	9,0	16,5	8,2	1,4	28,2	1,8	8,4	185,4
ALACANT «AEROPUERTO»	63,9	2,5	lp	2,6	7,9	9,2	10,3	3,8	0,5	16,6	0,1	27,7	145,1
ALMERÍA «AEROPUERTO»	28,0	11,1	0,1	3,3	21,5	4,1	24,1	0,1	0,0	0,2	0,0	1,0	93,5
FORONDA-TXOKIZA	46,0	78,0	102,6	54,2	59,0	138,0	60,1	26,3	87,6	57,5	7,2	45,6	762,1
ASTURIAS «AEROPUERTO»	73,2	142,1	134,5	92,9	86,3	129,3	84,5	79,7	87,6	71,0	35,7	34,4	1051,2
GIJÓN	52,9	141,8	158,3	92,4	84,9	164,5	139,9	70,0	67,4	71,9	33,1	36,8	1113,9
OVIEDO	67,0		129,2	74,8	88,8	132,8	87,8	61,8	58,4	92,4	51,8	26,4	
ÁVILA	76,4	87,6	50,0	15,6	66,0	15,4	52,0	4,2	35,8	43,6	1,8	13,4	461,8
BADAJOS «AEROPUERTO»	35,6	178,0	46,8	17,8	126,0	53,8	108,6	14,4	1,2	12,0	0,0	0,0	594,2
BARCELONA «AEROPUERTO»	38,8	85,7	1,4	1,1	24,4	9,5	59,9	93,2	22,1	71,5	15,2	10,0	432,8
BILBAO «AEROPUERTO»	95,3	67,3	195,7	157,8	84,8	160,2	72,0	71,6	94,6	77,7	19,7	90,5	1187,2
BURGOS «AEROPUERTO»	38,4	88,8	68,6	24,1	34,9	58,4	80,0	28,6	56,5	79,0	21,4	50,2	628,9
CÁCERES	50,4	173,6	88,6	27,6	128,2	60,4	126,6	26,6	1,6	32,6	lp	0,0	716,2
CÁDIZ	24,0	51,8	29,0	12,0	41,2	62,0	99,6	9,2	0,0	4,8	0,4	0,0	334,0
JEREZ «AEROPUERTO»	65,3	54,6	49,5	14,4	37,0	90,9	195,2	5,6	0,8	5,5	0,8	0,1	519,7
ROTA «BASE NAVAL»	31,7	66,3	56,4	12,2	41,9	79,7	141,4	10,1	0,0	2,8	0,2	0,0	442,7
SANTANDER	138,2	131,5	183,6	102,4	74,4	143,8	102,4	34,2	89,8	53,6	36,0	54,5	1144,4
SANTANDER «AEROPUERTO»	122,6	100,9	178,3	87,9	77,3	128,0	132,8	34,7	79,1	45,9	27,9	78,7	1094,1
CASTELLÓ-ALMASSORA	85,4	4,2	0,8	4,0	15,2	1,2	23,4	5,6	13,2	21,8	8,0	36,2	219,0
CEUTA	9,0	70,4	7,2	57,4	64,2	80,0	287,0	11,4	9,0	2,8	0,0	0,4	598,8
CIUDAD REAL	85,0	65,8	39,6	6,9	56,2	46,2	130,0	6,0	0,2	18,4	0,0	10,8	465,1
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	33,5	86,1	48,6	19,0	65,2	113,1	213,1	24,6	0,3	3,6	lp	0,1	607,2
CUENCA	65,0	51,8	47,2	20,4	74,6	46,8	140,9	11,4	16,8	32,0	7,2	36,0	550,1
HONDARRIBIA-MALKARROA	126,2	122,2	381,9	233,9	154,0	206,6	200,0	93,2	175,1	143,6	52,9	89,7	1979,3
SAN SEBASTIÁN	98,1	97,6	322,2	215,0	105,9	156,3	136,6	81,3	144,1	188,9	57,1	95,7	1698,8
GIRONA «AEROPUERTO»	52,8	8,2	3,4	4,0	9,4	24,5	113,9	106,3	123,7	74,8	16,1	37,2	574,3
GRANADA «AEROPUERTO»	12,6	49,2	1,1	17,0	28,9	72,9	115,0	37,9	2,4	1,4	0,0	7,6	346,0
GRANADA «BASE AÉREA»	12,4	37,3	1,2	17,5	34,3	51,7	120,6	32,5	4,7	0,3	lp	3,7	316,2
GUADALAJARA	99,6	144,6	66,8	27,8	68,8	31,8	113,2	9,0	16,4	47,8	3,6	71,2	700,6
MOLINA DE ARAGÓN	29,6	61,8	70,4	20,2	64,4	21,4	95,4	5,4	39,4	67,2	11,2	81,8	568,2
HUELVA	13,2	173,6	22,4	10,6	49,0	75,6	151,6	10,8	lp	4,8	lp	0,0	511,6
HUESCA «AEROPUERTO»	63,2	60,0	42,1	7,8	30,6	66,0	116,0	19,6	43,4	45,6	15,2	39,8	549,3
IBIZA «AEROPUERTO»	42,9	0,4	1,8	3,6	13,1	8,3	19,8	62,7	2,5	5,3	lp	26,6	187,0
MENORCA «AEROPUERTO»	30,5	62,5	16,6	18,4	52,7	35,4	11,5	44,4	16,3	7,8	5,8	113,0	414,9
PALMA	67,6	33,6	9,2	3,4	88,9	51,0	36,7	33,1	11,6	25,3	0,6	8,8	369,8
PALMA «AEROPUERTO»	44,2	27,6	15,7	2,3	64,3	43,3	32,9	27,9	10,9	107,2	lp	50,0	426,3
JAÉN	39,0	61,4	16,4	28,4	40,0	87,2	242,8	22,0	8,8	3,8	0,0	1,6	551,4
LOGROÑO «AEROPUERTO»	97,6	39,6	54,8	15,3	15,7	52,4	23,4	14,7	80,5	48,1	27,8	105,1	575,0
FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	0,0	1,0	0,0	21,3	0,0	0,2	3,2	0,0	lp	0,0	0,6	9,3	35,6

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL (mm) Año agrícola 2023-2024 (cont.)

Estación	2023				2024								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	6,9	8,2	16,6	21,8	0,6	2,7	51,2	3,7	0,5	0,5	0,0	0,0	112,7
LANZAROTE «AEROPUERTO»	lp	1,8	3,3	3,6	lp	1,7	13,4	0,2	0,6	0,1	0,3	2,1	27,1
LEÓN «AEROPUERTO»	98,3	119,9	75,2	26,7	39,0	42,7	74,1	42,9	58,2	74,6	11,8	15,5	678,9
PONFERRADA	56,4	200,6	139,4	82,8	66,4	68,2	114,9	52,2	60,4	56,6	17,6	4,0	919,5
LLEIDA	32,9	18,9	9,5	4,1	42,4	33,2	46,6	45,2	30,2	20,3	28,8	11,0	323,1
LUGO «AEROPUERTO»	99,0	227,0		119,4	113,4	145,4	139,8	63,0	110,6	30,6	54,2	4,2	
COLMENAR VIEJO	209,9	146,9	61,1	24,0	66,9	44,0	107,1	14,4	17,0	34,3	0,3	23,7	749,6
GETAFE	125,9	139,2	78,6	17,7	49,7	17,6	70,8	7,8	8,1	26,4	1,2	18,1	561,1
MADRID-CUATRO VIENTOS	119,1	154,0	72,8	19,3	58,5	17,1	69,8	12,5	15,9	21,3	0,0	9,8	570,1
MADRID-RETIRO				17,9	58,9	21,9	65,1	9,9	7,1	32,7	0,0	21,9	
MADRID «AEROPUERTO»	151,3	145,5	61,8	25,1	58,2	21,3	48,4	10,0	9,7	37,8	0,0	11,7	580,8
NAVACERRADA	212,0	291,0	139,8	61,4	196,4	161,2	226,4	41,8	49,2	99,0	2,2	68,4	1548,8
TORREJÓN DE ARDOZ	87,1	125,6	13,9	14,7	47,5	25,9	70,5	1,3	16,9	29,3	lp	27,1	459,8
MÁLAGA «AEROPUERTO»	4,2	23,8	lp	3,6	21,3	28,5	143,1	10,3	0,2	10,2	1,1	0,3	246,6
MELILLA	51,6	18,2	3,2	4,4	19,0	23,4	32,4	11,6	0,0	3,4	0,0	3,4	170,6
ALCANTARILLA	42,1	5,1	0,0	1,9	11,3	5,6	12,8	10,8	4,0	68,8	0,0	3,8	166,2
MURCIA	59,0	4,6	0,0	2,4	10,4	8,8	19,2	8,0	2,2	102,2	lp	2,4	219,2
MURCIA «AEROPUERTO»	30,3	1,7	0,0	5,0	4,7	2,0	13,3	23,2	12,5	16,2	0,0	1,0	109,9
PAMPLONA «AEROPUERTO»	158,6	86,0	111,5	48,9	77,6	112,2	98,8	39,0	85,5	41,5	24,6	95,3	979,5
OURENSE	130,6	97,2	152,0	76,8	76,8	26,2	160,6	64,2	75,8	43,2	19,3	6,0	928,7
PONTEVEDRA	96,0	481,0	243,2	217,8	132,4	298,6	276,6	135,6	198,8	63,6	44,4	11,4	2199,4
VIGO «AEROPUERTO»	126,2	596,3	449,5	237,5	227,2	294,0	267,2	128,0	199,3	95,5	40,4	9,5	2670,6
SALAMANCA «AEROPUERTO»	42,5	71,6	42,3	16,9	56,0	21,9	63,9	21,0	19,9	52,5	lp	1,4	409,9
EL HIERRO «AEROPUERTO»	0,4	9,7	15,6	28,6	3,0	1,2	17,6	0,5	0,5	0,6	0,1	1,4	79,2
IZAÑA	1,1	25,2	25,9	4,0	0,1	5,0	52,2	7,8	0,0	0,0	0,0	0,2	121,5
LA PALMA «AEROPUERTO»	6,8	13,4	56,0	71,7	5,7	6,7	15,7	2,2	8,9	4,4	0,0	0,2	191,7
SANTA CRUZ DE TENERIFE	4,0	6,0	21,8	6,0	0,8	7,4	30,8	3,0	0,2	0,6	0,0	0,0	80,6
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	27,8	54,6	23,1	14,5	17,9	24,4	62,5	14,7	4,7	4,1	1,4	2,4	252,1
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	7,5	0,7	22,1	1,1	0,4	lp	17,2	lp	10,9	0,6	0,0	lp	60,5
SEGOVIA	117,8	113,6	74,0	28,2	96,2	34,8	71,6	29,2	75,8	82,6	9,6	14,6	748,0
MORÓN DE LA FRONTERA	49,5	67,7	35,1	17,8	38,1	78,6	191,2	14,8	0,4	14,5	lp	0,0	507,7
SEVILLA «AEROPUERTO»	40,9	111,1	43,0	10,9	40,0	103,2	165,3	8,9	lp	13,1	2,4	0,0	538,8
SORIA	109,4	109,6	36,8	16,2	68,6	53,4	92,2	20,6	27,8	60,8	4,8	78,8	679,0
TARRAGONA «AEROPUERTO»	60,2	33,8	0,8	2,7	33,6	12,2	46,8	37,1	14,6	119,1	8,4	21,7	391,0
TORTOSA	186,9	12,2	6,8	7,4	20,6	25,6	27,8	20,8	30,2	59,0	10,4	3,2	410,9
TERUEL	25,0	22,0	11,0	11,0	29,6	6,4	43,4	4,6	17,2	73,6	63,4	58,6	365,8
TOLEDO	135,4	96,8	43,4	9,8	68,2	28,4	89,2	4,2	10,2	32,8	0,0	15,4	533,8
VALÈNCIA	149,8	3,0	0,2	3,2	9,9	8,2	24,0	18,0	3,5	51,0	21,3	1,0	293,1
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	163,0	1,6	0,8	3,3	11,3	4,8	23,7	8,2	3,5	26,9	11,0	1,1	259,2
VALLADOLID	83,6	83,0	69,6	24,2	68,6	45,8	67,6	23,0	35,6	86,2	7,2	13,8	608,2
VALLADOLID «AEROPUERTO»	68,1	83,8	55,2	22,0	55,8	37,9	58,1	23,6	38,4	68,7	3,8	13,4	528,8
ZAMORA	64,2	67,8	51,0	21,6	63,2	23,6	76,6	24,4	31,2	46,0	3,2	1,6	474,4
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	48,6	41,6	24,6	9,4	30,0	28,8	49,8	9,4	6,4	34,4	13,4	30,6	327,0

CARÁCTER DE LA PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL Año agrícola 2023-2024

Estación	2023				2024								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
A CORUÑA	H	MH	H	H	S	H	MH	H	MH	N	H	S	MH
A CORUÑA «AEROPUERTO»	H	MH	N	N	S	H	MH	H	MH	N	N	MS	MH
SANTIAGO «AEROPUERTO»	MH	MH	H	N	N	MH	MH	N	MH	N	N	MS	MH
ALBACETE «BASE AÉREA»	H	S	MS	MS	H	N	H	ES	MS	MH	N	S	S
ALACANT	MH	MS	MS	MS	S	N	S	S	MS	MH	H	H	MS
ALACANT «AEROPUERTO»	MH	MS	ES	MS	N	N	S	MS	MS	MH	S	MH	MS
ALMERÍA «AEROPUERTO»	H	S	ES	S	H	S	H	MS	MS	N	N	H	ES
FORONDA-TXOKIZA	H	H	N	S	N	MH	N	MS	MH	H	MS	MH	H
ASTURIAS «AEROPUERTO»	H	H	N	S	S	H	N	N	H	H	N	S	N
GIJÓN	N	H	H	S	N	MH	MH	N	N	MH	N	S	MH
OVIEDO	N		N	S	N	MH	N	S	S	MH	H	S	
ÁVILA	EH	MH	H	S	MH	S	MH	MS	N	H	S	N	MH
BADAJOS «AEROPUERTO»	H	EH	N	S	MH	H	MH	MS	MS	N	S	S	MH
BARCELONA «AEROPUERTO»	S	H	MS	MS	S	S	H	MH	S	MH	N	MS	MS
BILBAO «AEROPUERTO»	MH	S	H	H	S	MH	S	N	MH	H	MS	MH	N
BURGOS «AEROPUERTO»	N	H	N	MS	S	MH	MH	MS	H	MH	H	MH	MH
CÁCERES	H	MH	H	S	MH	N	MH	S	MS	MH	S	MS	H
CÁDIZ	N	S	MS	MS	N	H	MH	MS	MS	H	MH	S	MS
JEREZ «AEROPUERTO»	MH	S	S	MS	S	MH	MH	MS	MS	H	MH	N	N
ROTA «BASE NAVAL»	H	N	S	MS	N	MH	MH	MS	MS	H	H	S	S
SANTANDER	MH	H	H	N	S	MH	H	MS	MH	H	N	H	MH
SANTANDER «AEROPUERTO»	MH	N	H	S	S	MH	H	MS	N	N	S	H	N
CASTELLÓ-ALMASSORA	MH	MS	MS	MS	N	MS	N	MS	S	H	H	MH	MS
CEUTA	S	N	ES	S	S	S	MH	MS	S	H	S	N	S
CIUDAD REAL	MH	H	N	MS	MH	H	MH	MS	ES	N	S	H	H
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	H	H	S	MS	H	MH	MH	MS	MS	N	N	S	H
CUENCA	MH	N	N	S	MH	H	MH	MS	MS	N	N	MH	H
HONDARRIBIA-MALKARROA	N	N	MH	MH	N	MH	MH	S	MH	H	S	N	MH
SAN SEBASTIÁN	S	S	MH	MH	S	H	H	S	MH	MH	S	N	H
GIRONA «AEROPUERTO»	S	ES	MS	MS	MS	S	MH	MH	MH	MS	N	S	S
GRANADA «AEROPUERTO»	S	H	ES	S	N	MH	MH	N	MS	S	N	MH	N
GRANADA «BASE AÉREA»	S	N	ES	S	N	MH	MH	N	MS	MS	H	H	N
GUADALAJARA	EH	MH	H	N	MH	H	MH	ES	MS	MH	N	EH	MH
MOLINA DE ARAGÓN	S	H	MH	N	MH	N	MH	ES	S	H	N	EH	MH
HUELVA	N	MH	MS	MS	N	H	MH	MS	MS	H	H	S	N
HUESCA «AEROPUERTO»	H	N	N	MS	N	MH	EH	MS	S	H	N	H	H
IBIZA «AEROPUERTO»	N	ES	ES	MS	S	MS	H	MH	MS	H	N	H	ES
MENORCA «AEROPUERTO»	MS	N	MS	MS	N	S	MS	H	N	N	H	MH	MS
PALMA	H	S	MS	MS	MH	H	H	N	N	H	N	N	S
PALMA «AEROPUERTO»	S	S	MS	MS	MH	H	H	N	N	EH	S	MH	N
JAÉN	MH	H	MS	S	N	MH	MH	MS	MS	S	S	N	H
LOGROÑO «AEROPUERTO»	EH	H	H	S	S	MH	S	MS	MH	H	N	EH	MH
FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	S	S	MS	H	MS	MS	N	MS	N	N	EH	EH	MS
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	H	N	H	N	MS	MS	MH	H	N	MH	N	S	N
LANZAROTE «AEROPUERTO»	S	S	MS	MS	MS	S	H	MS	N	H	EH	MH	MS
LEÓN «AEROPUERTO»	EH	MH	H	S	N	H	MH	N	H	MH	N	N	MH
PONFERRADA	H	EH	MH	N	N	H	MH	H	H	MH	N	MS	MH
LLEIDA	H	MS	MS	MS	MH	MH	MH	H	N	N	MH	S	N
LUGO «AEROPUERTO»	MH	MH		N	N	MH	MH	S	MH	S	MH	MS	

CARÁCTER DE LA PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL Año agrícola 2023-2024 (cont.)

Estación	2023				2024								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
COLMENAR VIEJO	EH	MH	N	S	H	N	MH	MS	MS	H	MS	MH	MH
GETAFE	EH	MH	MH	S	MH	S	MH	ES	MS	H	N	MH	EH
MADRID-CUATRO VIENTOS	EH	MH	H	N	MH	S	MH	MS	MS	H	S	H	MH
MADRID-RETIRO				S	MH	S	MH	ES	MS	MH	MS	MH	
MADRID «AEROPUERTO»	EH	MH	H	N	MH	S	H	MS	S	MH	S	H	MH
NAVACERRADA	EH	MH	N	S	H	H	MH	MS	MS	MH	MS	MH	MH
TORREJÓN DE ARDOZ	EH	MH	MS	S	MH	N	MH	ES	S	H	MS	MH	MH
MÁLAGA «AEROPUERTO»	S	S	ES	MS	S	N	MH	MS	MS	MH	MH	N	MS
MELILLA	MH	S	MS	MS	S	S	H	S	MS	MH	S	H	ES
ALCANTARILLA	H	MS	MS	MS	N	S	S	N	MS	MH	S	N	MS
MURCIA	H	MS	MS	MS	N	S	N	S	MS	EH	N	N	S
MURCIA «AEROPUERTO»	H	MS	MS	MS	MS	S	S	H	N	MH	N	N	MS
PAMPLONA «AEROPUERTO»	EH	MH	MH	S	N	MH	MH	S	H	N	N	MH	MH
OURENSE	MH	N	H	S	N	S	MH	N	H	H	H	S	H
PONTEVEDRA	N	EH	N	N	S	MH	MH	H	MH	N	H	MS	MH
VIGO «AEROPUERTO»	H	EH	MH	N	N	MH	MH	H	MH	MH	N	S	MH
SALAMANCA «AEROPUERTO»	H	H	H	S	MH	N	MH	S	S	MH	MS	S	MH
EL HIERRO «AEROPUERTO»	S	N	N	N	S	MS	N	MS	S	H	H	H	MS
IZAÑA	N	N	N	MS	MS	S	H	N	S	N	N	N	MS
LA PALMA «AEROPUERTO»	N	S	H	H	MS	S	N	MS	MH	H	S	N	MS
SANTA CRUZ DE TENERIFE	H	S	H	MS	MS	S	N	S	S	H	N	S	MS
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	MH	N	MS	S	S	S	H	S	S	S	S	N	MS
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	MH	MS	MH	S	S	MS	MH	S	EH	MH	N	MH	S
SEGOVIA	EH	MH	H	S	MH	N	MH	MS	H	MH	S	N	EH
MORÓN DE LA FRONTERA	MH	N	S	S	S	MH	MH	MS	MS	MH	N	N	N
SEVILLA «AEROPUERTO»	H	H	S	MS	N	MH	EH	MS	MS	MH	MH	S	H
SORIA	MH	MH	N	S	H	H	MH	MS	MS	H	MS	MH	MH
TARRAGONA «AEROPUERTO»	N	S	MS	MS	H	N	H	N	MS	EH	N	S	MS
TORTOSA	MH	MS	MS	S	N	H	N	S	S	MH	N	MS	S
TERUEL	S	S	S	S	MH	S	MH	ES	MS	MH	MH	MH	N
TOLEDO	EH	MH	H	MS	MH	H	MH	ES	S	MH	S	H	MH
VALÈNCIA	MH	ES	MS	MS	N	S	N	S	MS	MH	MH	MS	MS
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	MH	MS	MS	MS	S	S	N	MS	MS	MH	H	MS	MS
VALLADOLID	MH	H	H	N	MH	MH	MH	S	N	EH	N	H	MH
VALLADOLID «AEROPUERTO»	MH	MH	H	S	H	H	MH	S	N	MH	S	N	MH
ZAMORA	MH	H	H	S	MH	N	MH	S	N	MH	S	MS	H
ZÁRAGOZA «AEROPUERTO»	MH	H	N	S	H	H	MH	MS	MS	H	N	MH	N

EH = Extremadamente húmedo. La precipitación mensual sobrepasa el valor máximo registrado en el periodo de referencia 1991-2020.

MH = Muy húmedo: $f < 20\%$. La precipitación mensual se encuentra en el intervalo correspondiente al 20 % de los años más húmedos.

H = Húmedo: $20\% \leq f < 40\%$.

N = Normal: $40\% \leq f < 60\%$. La precipitación mensual se sitúa alrededor de la mediana.

S = Seco: $60\% \leq f < 80\%$.

MS = Muy seco: $f \geq 80\%$.

ES = Extremadamente seco. La precipitación mensual no alcanza el valor mínimo registrado en el periodo de referencia 1991-2020.

N.º DE DÍAS DE PRECIPITACIÓN MAYOR O IGUAL A 1 mm Año agrícola 2023-2024

Estación	2023				2024								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
A CORUÑA	11	19	18	18	13	13	17	10	13	9	6	7	154
A CORUÑA «AEROPUERTO»	10	19	17	16	11	13	15	10	14	5	7	4	141
SANTIAGO «AEROPUERTO»	10	18	19	15	16	17	18	12	16	9	7	3	160
ALBACETE «BASE AÉREA»	6	5	2	1	6	6	9	2	2	6	1	2	48
ALACANT	4	1	0	1	1	2	4	5	0	2	1	2	23
ALACANT «AEROPUERTO»	4	1	0	1	1	2	4	1	0	2	0	1	17
ALMERÍA «AEROPUERTO»	2	2	0	1	4	2	6	0	0	0	0	0	17
FORONDA-TXOKIZA	7	8	15	11	9	12	12	5	12	11	3	5	110
ASTURIAS «AEROPUERTO»	9	14	18	12	12	10	14	8	16	9	8	8	138
GIJÓN	7	15	17	10	11	13	16	7	13	6	5	9	129
OVIEDO	9		16	11	11	11	12	10	16	11	8	10	
ÁVILA	3	8	5	3	9	6	10	1	7	8	1	3	64
BADAJOS «AEROPUERTO»	5	8	6	6	7	6	10	4	1	5	0	0	58
BARCELONA «AEROPUERTO»	3	4	0	1	3	3	6	6	5	7	1	1	40
BILBAO «AEROPUERTO»	11	11	20	16	10	14	12	11	15	14	6	9	149
BURGOS «AEROPUERTO»	8	13	12	6	7	9	14	9	8	8	4	4	102
CÁCERES	7	11	8	5	10	6	10	7	0	6	0	0	70
CÁDIZ	4	8	4	5	6	8	11	2	0	2	0	0	50
JEREZ «AEROPUERTO»	5	8	3	4	7	5	12	2	0	2	0	0	48
ROTA «BASE NAVAL»	5	7	4	4	6	6	10	2	0	1	0	0	45
SANTANDER	10	14	19	16	12	10	11	8	14	13	6	9	142
SANTANDER «AEROPUERTO»	11	12	20	12	10	11	12	8	13	15	6	11	141
CASTELLÓ-ALMASSORA	6	1	0	1	2	0	3	2	4	5	4	3	31
CEUTA	2	6	2	4	6	9	12	3	1	1	0	0	46
CIUDAD REAL	7	10	3	2	9	6	11	2	0	3	0	2	55
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	5	7	5	6	8	8	13	4	0	2	0	0	58
CUENCA	6	9	9	3	11	6	14	4	4	5	1	5	77
HONDARRIBIA-MALKARROA	9	10	19	20	9	17	14	13	15	13	8	6	153
SAN SEBASTIÁN	10	9	19	18	9	18	15	11	15	17	10	10	161
GIRONA «AEROPUERTO»	4	3	2	1	4	4	11	10	13	6	2	3	63
GRANADA «AEROPUERTO»	3	4	0	6	7	9	12	4	1	1	0	1	48
GRANADA «BASE AÉREA»	2	3	0	4	6	9	13	4	1	0	0	1	43
GUADALAJARA	9	11	5	4	10	6	12	2	5	7	1	4	76
MOLINA DE ARAGÓN	6	9	5	4	7	7	13	3	8	5	4	5	76
HUELVA	3	9	5	2	7	5	11	3	0	3	0	0	48
HUESCA «AEROPUERTO»	6	7	7	2	6	6	11	5	4	4	2	5	65
IBIZA «AEROPUERTO»	4	0	1	1	3	2	4	5	1	1	0	1	23
MENORCA «AEROPUERTO»	5	5	3	3	5	4	2	4	3	2	1	3	40
PALMA	5	4	3	1	5	5	7	6	4	2	0	3	45
PALMA «AEROPUERTO»	7	4	3	1	4	5	6	6	2	2	0	3	43
JÁÉN	5	7	4	6	6	10	14	4	1	1	0	1	59
LOGROÑO «AEROPUERTO»	9	8	10	4	3	8	5	5	8	6	3	7	76
FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1	4

N.º DE DÍAS DE PRECIPITACIÓN MAYOR O IGUAL A 1 mm Año agrícola 2023-2024 (cont.)

Estación	2023				2024								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	1	2	3	3	0	1	4	1	0	0	0	0	15
LANZAROTE «AEROPUERTO»	0	1	1	2	0	1	5	0	0	0	0	1	11
LEÓN «AEROPUERTO»	9	13	8	8	7	6	11	10	8	8	3	2	93
PONFERRADA	8	16	14	9	12	11	15	7	9	7	4	1	113
LLEIDA	4	4	3	2	6	6	7	6	3	4	2	2	49
LUGO «AEROPUERTO»	11	16		14	12	10	12	6	16	6	7	1	
COLMENAR VIEJO	13	12	9	3	8	7	12	2	3	8	0	4	81
GETAFE	11	9	3	3	8	4	11	2	4	4	1	4	64
MADRID-CUATRO VIENTOS	10	11	3	2	8	4	10	3	2	4	0	4	61
MADRID-RETIRO				2	9	4	11	3	1	6	0	5	
MADRID «AEROPUERTO»	9	12	5	3	9	5	10	2	2	4	0	2	63
NAVACERRADA	11	15	12	7	13	13	14	4	9	11	1	4	114
TORREJÓN DE ARDOZ	7	9	6	4	6	6	10	1	3	5	0	2	59
MÁLAGA «AEROPUERTO»	3	3	0	2	6	2	11	2	0	2	1	0	32
MELILLA	4	3	1	2	2	2	5	3	0	1	0	2	25
ALCANTARILLA	3	2	0	1	1	2	5	3	2	4	0	2	25
MURCIA	3	1	0	1	1	4	6	3	1	4	0	1	25
MURCIA «AEROPUERTO»	3	1	0	2	1	1	2	4	2	2	0	0	18
PAMPLONA «AEROPUERTO»	8	11	11	8	7	11	14	7	8	4	2	5	96
OURENSE	10	9	11	10	12	5	14	10	15	5	5	1	107
PONTEVEDRA	9	18	13	13	10	16	16	11	14	7	5	2	134
VIGO «AEROPUERTO»	11	20	19	15	14	16	16	12	14	8	5	3	153
SALAMANCA «AEROPUERTO»	5	8	6	3	10	8	12	7	4	6	0	1	70
EL HIERRO «AEROPUERTO»	0	3	2	3	1	0	4	0	0	0	0	1	14
IZAÑA	0	3	4	2	0	1	9	2	0	0	0	0	21
LA PALMA «AEROPUERTO»	4	4	3	4	3	1	4	1	2	1	0	0	27
SANTA CRUZ DE TENERIFE	2	1	3	2	0	2	4	1	0	0	0	0	15
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	5	4	5	4	2	4	11	4	1	2	0	1	43
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	2	0	2	1	0	0	3	0	3	0	0	0	11
SEGOVIA	10	12	10	3	12	10	11	4	8	9	2	3	94
MORÓN DE LA FRONTERA	5	7	3	3	8	6	13	3	0	2	0	0	50
SEVILLA «AEROPUERTO»	5	9	4	3	7	6	12	3	0	2	2	0	53
SORIA	10	11	5	5	12	10	12	6	3	5	2	7	88
TARRAGONA «AEROPUERTO»	4	3	0	1	4	4	8	3	2	8	1	4	42
TORTOSA	4	4	2	2	3	6	3	4	5	4	3	1	41
TERUEL	3	3	2	1	5	3	10	1	4	7	3	4	46
TOLEDO	8	9	3	1	10	7	11	1	1	7	0	3	61
VALÈNCIA	6	1	0	1	1	3	7	3	1	6	1	0	30
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	6	1	0	1	1	2	7	2	2	6	2	1	31
VALLADOLID «AEROPUERTO»	7	10	9	5	8	6	10	7	6	9	1	4	82
VALLADOLID	7	13	8	5	9	6	11	6	7	7	2	3	84
ZAMORA	5	10	11	7	8	6	11	7	7	6	2	1	81
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	8	7	6	2	5	8	6	3	2	6	1	6	60

HORAS DE SOL Año agrícola 2023-2024

Estación	2023				2024								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
A CORUÑA	219,9	146,5	89,8	94,0	112,1	122,8	137,8	266,1	231,9	202,2	272,5	245,4	2141,0
A CORUÑA «AEROPUERTO»	213,6	148,4	76,3	82,0	100,4	108,4	121,1	262,5	200,1	187,3	287,7	232,3	2020,1
SANTIAGO «AEROPUERTO»	189,4	125,0	72,8	91,9	93,9	129,5	122,0	248,3	204,4	212,6	296,5	269,7	2056,0
ALBACETE «BASE AÉREA»	258,3	207,2	184,9	147,8	146,6	185,5	182,5	258,2	337,0	313,9	380,1	320,9	2922,9
ALACANT	271,4	270,2	249,6	221,1	195,6	208,2	245,8	282,0	368,7	342,2	376,4	340,2	3371,4
ALACANT «AEROPUERTO»	256,0	264,5	246,5	178,8	178,8	205,5	245,1	287,9	364,8	299,1	389,3	336,7	3253,0
ALMERÍA «AEROPUERTO»	263,6	250,0	242,8	191,6	205,2	212,4	216,3	267,9	354,8	345,9	369,8	334,0	3254,3
FORONDA-TXOKIZA	197,5	173,5	97,6	87,0	118,7	105,1	151,0	197,5	167,8	173,6	256,9	251,7	1977,9
ASTURIAS «AEROPUERTO»	197,3	138,9	80,6	105,8	112,5	105,1	136,2	195,3	174,1	114,3	192,6	165,8	1718,5
GUJÓN													
OVIEDO					119,3	116,8	169,0	188,2	176,7	112,0	211,7	150,4	
ÁVILA	240,5	192,4	140,6	139,7	137,2	147,4	214,9	283,1	308,1	291,9	396,4	353,4	2845,6
BADAJOS «AEROPUERTO»	238,8	183,2	119,6	120,4	133,9	176,7	189,7	294,3	356,9	304,4	411,4	380,9	2910,2
BARCELONA «AEROPUERTO»	249,2	206,0	117,7	112,2	110,5	156,7	206,4	219,6	281,2	239,5	320,3	291,1	2510,4
BILBAO «AEROPUERTO»	178,6	159,3	83,0	83,9	104,5	80,0	126,1	173,7	150,0	132,2	200,2	232,4	1703,9
BURGOS «AEROPUERTO»	236,7	160,7	89,5	86,0	107,5	129,1	170,9	251,2	235,9	233,1	346,0	323,5	2370,1
CÁCERES	255,5	181,7	158,0	133,3	153,0	189,8	189,4	303,8	365,3	308,6	414,4	389,1	3041,9
CÁDIZ													
JEREZ «AEROPUERTO»	276,4	230,5	214,6	189,2	200,0	160,1	181,9	312,7	381,3	313,8	338,2	337,0	3135,7
ROTA «BASE NAVAL»	279,2	220,1	220,7	194,6	196,4	201,9	174,0	298,0	376,8	306,9	326,5	302,0	3097,1
SANTANDER	227,8	174,7	97,0	104,8	120,5	110,0	164,5	222,9	234,9	189,0	233,5	196,8	2076,4
SANTANDER «AEROPUERTO»	174,4	159,1	88,9	95,4	118,1	98,2	136,3	197,1	177,2	138,0	178,3	151,5	1712,5
CASTELLÓ-ALMASSORA	256,5	243,2	238,1	207,2	181,4	213,4	229,2	301,8	345,4	324,4	366,6	308,9	3216,1
CEUTA	255,8	199,8	204,3	172,9	152,3	162,5	176,1	286,1	321,3	302,7	350,3	303,9	2888,0
CIUDAD REAL	267,6	208,1	154,5	147,9	159,4	191,8	180,7	289,6	374,5	299,3	406,7	362,0	3042,1
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	325,3	238,4	197,6	204,3	201,1	202,4	226,0	309,3	398,4	389,5	421,0	396,2	3509,5
CUENCA	224,3	170,9	151,1	159,4	127,8	156,5	165,0	240,5	233,8	221,8	285,5	277,5	2414,1
HONDARRIBIA-MALKARROA	184,9	159,3	72,1	68,2	84,6	69,4	122,2	179,1	168,3	140,1	188,6	183,9	1620,7
SAN SEBASTIÁN	189,2	175,3	88,5	93,5	116,1	86,9	127,4	197,8	197,0	164,9	183,9	190,0	1810,5
GIRONA «AEROPUERTO»	265,9	233,1	181,9	183,0	163,0	177,5	228,0	225,6	240,9	259,0	351,8	320,2	2829,9
GRANADA «AEROPUERTO»	299,9	235,4	229,2	194,2	196,7	199,0	173,7	307,2	381,8	354,9	393,7	380,0	3345,7
GRANADA «BASE AÉREA»	272,9	210,8	212,5	180,8	174,7	177,3	162,2	286,1	365,0	346,2	393,6	367,6	3149,7
GUADALAJARA	231,2	189,1	140,4	166,4	141,8	165,1	197,5	307,3	337,2	305,4	402,2	354,8	2938,4
MOLINA DE ARAGÓN	222,1	168,5	117,2	128,7	113,3	156,8	189,6	280,7	304,4	282,6	356,8	305,5	2626,2
HUELVA	290,0	231,4	222,1	205,2	196,0	219,0	195,0	318,5	385,2	338,8	396,2	377,0	3374,4
HUESCA «AEROPUERTO»	267,2	196,0	178,5	153,9	146,4	183,8	224,0	270,8	314,7	316,9	373,6	346,1	2971,9
IBIZA «AEROPUERTO»	212,2	234,5	223,8	185,9	159,7	195,1	230,1	252,2	322,2	309,6	357,2	315,9	2998,4
MENORCA «AEROPUERTO»	237,5	246,1	192,8	148,9	176,3	187,9	249,0	226,7	325,9	310,5	365,4	334,7	3001,7
PALMA	239,0	219,4	191,4	192,3	165,2	162,3	211,0	247,0	322,6	282,3	364,2	315,1	2911,8
PALMA «AEROPUERTO»	241,1	229,7	181,5	181,5	159,9	169,0	228,4	236,4	316,0	283,9	366,3	325,4	2919,1
JAÉN	273,0	220,4	202,7	165,0	174,3	193,6	177,5	302,7	373,3	325,0	397,8	376,8	3182,1
LOGROÑO «AEROPUERTO»	245,3	194,7	143,7	132,7	124,7	160,4	218,0	253,8	251,5	240,9	334,2	311,3	2611,2
FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	274,7	249,8	203,6	182,5	219,8	200,0	227,7	266,4	239,2	241,9	301,2	271,7	2878,5

HORAS DE SOL Año agrícola 2023-2024 (cont.)

Estación	2023				2024								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	259,0	275,7	238,3	184,3	215,4	254,1	239,5	293,9	303,4	313,5	336,2	311,9	3225,2
LANZAROTE «AEROPUERTO»	273,2	284,7	239,3	197,9	244,2	253,1	259,4	299,0	286,4	269,2	323,7	303,1	3233,2
LEÓN «AEROPUERTO»	248,8	176,3	141,3	98,7	114,9	180,7	204,9	259,4	283,6	302,7	397,9	361,6	2770,8
PONFERRADA	210,9	152,5	80,3	73,6	88,3	149,2	166,0	264,8	242,1	272,5	356,5	335,4	2392,1
LLEIDA	283,2	227,9	207,6	162,8	121,0	164,5	252,1	293,3	354,9	330,0	398,2	349,2	3144,7
LUGO «AEROPUERTO»	203,0	134,7	75,1	51,3	82,4	112,5	133,7	212,7	173,4	171,6	240,5	206,3	1797,2
COLMENAR VIEJO	219,4	173,3	152,9	169,4	133,6	158,9	166,4	254,7	234,5	250,8	304,3	336,7	2554,9
GETAFE	226,0	199,3	168,1	170,4	152,3	182,6	171,7	291,3	342,8	278,9	379,8	349,8	2913,0
MADRID-CUATRO VIENTOS	217,0	196,5	168,7	172,2	154,3	176,2	164,1	300,0	336,5	278,3	378,6	344,0	2886,4
MADRID-RETIRO													
MADRID «AEROPUERTO»	219,8	181,7	146,7	159,0	136,4	153,6	166,3	271,9	308,2	272,7	394,0	326,7	2737,0
NAVACERRADA	193,2	156,3	102,6	132,8	126,8	101,3	136,3	250,9	245,2	270,2	383,3	330,3	2429,2
TORREJÓN DE ARDOZ	219,4	178,8	153,1	101,9	136,0	166,7	170,5	289,3	337,8	280,2	395,5	351,5	2780,7
MÁLAGA «AEROPUERTO»	261,8	218,0	226,6	187,6	144,1	185,0	169,5	277,6	341,1	331,8	354,1	331,0	3028,2
MELILLA	237,1	216,3	228,3	209,5	187,1	202,4	216,8	278,2	275,6	288,7	329,4	283,8	2953,2
ALCANTARILLA	200,1	191,0	208,5		138,0	211,9	198,1	256,8	338,0	314,9	373,0	319,7	
MURCIA	266,0	250,6	249,9	213,7	167,5	218,3	238,0	283,9	360,8	328,8	389,1	336,3	3302,9
MURCIA «AEROPUERTO»	222,2	236,8	242,1	209,2	171,1	213,5	207,9	255,5	344,3	336,0	368,0	330,1	3136,7
PAMPLONA «AEROPUERTO»	234,5	187,6	113,2	98,2	116,2	121,9	171,2	202,2	199,9	220,2	295,1	271,2	2231,4
OURENSE	189,2	134,3	67,6	58,4	79,9	122,7	135,0	235,7	216,4	221,3	318,2	302,2	2080,9
PONTEVEDRA	233,8	146,4	87,2	102,5	103,8	144,7	148,4	266,9	238,8	272,7	317,2	339,1	2401,5
VIGO «AEROPUERTO»	206,9	135,1	93,2	109,6	106,4	111,1	120,5	256,8	226,6	205,4	304,2	321,7	2197,5
SALAMANCA «AEROPUERTO»	254,4	194,7	143,7	106,1	132,1	158,8	209,0	294,6	320,2	310,0	405,6	362,0	2891,2
EL HIERRO «AEROPUERTO»	264,7	248,6	208,7	187,7	217,9	224,6	238,5	287,0	278,0	226,5	220,7	242,2	2845,1
IZAÑA	338,8	310,1	274,4	265,2	278,2	285,5	284,6	346,1	404,4	407,3	393,4	373,1	3961,1
LA PALMA «AEROPUERTO»	228,9	243,7	189,7	179,0	149,6	181,4	232,8	261,3	202,2	194,3	277,4	260,9	2601,2
SANTA CRUZ DE TENERIFE	290,2	281,9	221,7	219,6	230,8	234,6	252,8	262,7	295,9	306,4	369,9	345,2	3311,7
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	243,7	245,7	176,1	150,4	175,4	190,2	183,3	257,0	213,5	194,7	264,4	290,3	2584,7
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	261,1	282,4	235,2	239,6	261,2	263,4	267,1	287,1	268,6	302,8	347,2	341,7	3357,4
SEGOVIA	239,2	190,5	123,0	142,3	138,2	130,4	178,3	279,9	285,9	293,1	392,4	351,8	2745,0
MORÓN DE LA FRONTERA	254,2	216,2	205,6	193,0	186,5	212,0	156,8	300,4	374,0	312,5	379,2	370,8	3161,2
SEVILLA «AEROPUERTO»	280,5	215,1	212,0	195,7	189,8	199,1	152,4	290,6	373,1	305,1	389,0	367,6	3170,0
SORIA	233,6	182,6	134,6	165,2	149,5	160,5	194,0	265,2	273,5	279,3	349,3	326,1	2713,4
TARRAGONA «AEROPUERTO»	242,8	195,1	211,9	192,8	173,6	196,0	209,7	235,8	306,9	285,6	317,6	285,4	2853,2
TORTOSA	235,5	216,8	195,8	194,4	177,7	202,9	219,2	283,9	291,8	296,8	328,0	299,8	2942,6
TERUEL	255,3	196,8	185,7	164,8	133,9	174,1	214,1	296,5	298,7	285,3	354,0	304,8	2864,0
TOLEDO	258,9	219,6	172,7	164,0	160,7	188,4	200,6	312,9	367,5	299,3	390,1	368,4	3103,1
VALÈNCIA	244,6	228,9	228,3	198,0	150,9	191,9	192,9	274,7	324,7	293,8	346,0	309,0	2983,7
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	250,1	234,1	236,4	204,5	154,5	199,0	205,1	284,4	336,5	311,4	357,5	320,5	3094,0
VALLADOLID	250,3	170,2	112,9	75,6	67,9	159,6	177,8	259,6	260,3	270,4	348,5	296,7	2449,8
VALLADOLID «AEROPUERTO»	225,7	170,1	129,4	90,2	99,2	171,3	182,9	271,4	291,2	308,9	397,1	317,5	2654,9
ZAMORA	242,6	165,2	87,8	61,6	77,1	151,5	210,3	273,9	306,8	309,5	381,6	340,7	2608,6
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	252,4	212,8	201,4	188,8	147,9	177,2	215,0	286,6	315,3	325,3	377,4	345,8	3045,9

DIRECCIÓN Y VELOCIDAD (km/h) DE LA RACHA MÁXIMA DEL VIENTO Año agrícola 2023-2024

Estación	2023				2024								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
A CORUÑA	SW/63	WNW/99	WSW/99	SSW/77	SW/79	WSW/97	WSW/90	SW/78	W/61	ENE/58	WSW/50	WSW/59	VRB/99
A CORUÑA «AEROPUERTO»	SSW/71	NW/98	W/85	NW/87	SSW/84	S/104	WNW/91	SSW/91	SSW/65	E/54	SSW/55	NW/54	S/104
SANTIAGO «AEROPUERTO»	SW/63	SSW/80	W/93	WNW/65	SW/78	W/87	W/80	S/76	SSW/61	NE/54	WSW/58	NNE/41	W/93
ALBACETE «BASE AÉREA»	ENE/78	WNW/94	WNW/94			WNW/88	W/91	W/61	W/64	SE/58	W/52	VRB/49	
ALACANT	NE/63	NW/51	NW/68	NW/53	NW/53	NW/59	NW/64	NNW/50	WNW/49	NW/54	E/36	NW/54	NW/68
ALACANT «AEROPUERTO»	ENE/78	WNW/72	W/85	WNW/68	WNW/71	NW/82	NW/85	WNW/59	VRB/61	WNW/65	E/48	E/50	VRB/85
ALMERÍA «AEROPUERTO»	ENE/71	WSW/74	WSW/109	SW/67	NW/82	NW/96	W/105	WSW/74	W/85	NE/91	NE/68	NE/84	WSW/109
FORONDA-TXOKIZA	SSW/67	SW/78	SW/108	SW/61	SW/80	SSW/93	VRB/87	SW/84	WSW/59	S/54	SW/46	SSW/74	SW/108
ASTURIAS «AEROPUERTO»	W/67	W/108	W/109	W/89	S/78	W/108	W/98	WSW/68	W/74	WNW/54	W/59	VRB/52	W/109
GIJÓN													
OVIEDO					NNW/54	W/94	W/102	WNW/63	NNW/60	WNW/44	NW/39	NNW/49	
ÁVILA	SW/54	SSW/67	WNW/87	WNW/50	S/61	S/72	W/76	W/51	W/57	S/46	SSW/66	WNW/46	WNW/87
BADAJOS «AEROPUERTO»	E/47	WNW/69	WNW/58	WNW/49	S/55	WNW/59	WNW/62	WNW/52	W/101	NNW/51	WNW/45	W/42	W/101
BARCELONA «AEROPUERTO»	E/67	SW/61	WNW/74	W/48	WSW/55	W/65	WNW/68	VRB/55	NE/54	W/63	N/54	NNW/72	WNW/74
BILBAO «AEROPUERTO»	ESE/55	SSW/76	SSW/105	SW/85	SW/84	SSW/95	SW/84	VRB/78	VRB/58	WNW/50	WNW/68	W/71	SSW/105
BURGOS «AEROPUERTO»	NE/53	SW/75	WSW/96	SSW/56	WSW/69	SSW/78	SW/98	WSW/93	WSW/62	ESE/76	S/80	WSW/73	SW/98
CÁCERES	S/59	W/75	S/84	S/47	S/67	S/67	WSW/78	W/54	WSW/49	SW/58	S/49	SSW/48	S/84
CÁDIZ	ESE/67	SSE/107	WSW/55	ESE/63	ESE/69	SW/87	ESE/84	ESE/76	ESE/72	ESE/66	E/73	ESE/51	SSE/107
JEREZ «AEROPUERTO»	SSW/52	S/108	WSW/67	S/59	SW/87	SSW/84	SW/78	N/65	W/52	VRB/46	ESE/65	SSW/48	S/108
ROTA «BASE NAVAL»	ESE/63	S/104	WSW/68	SSW/50	WSW/74	SSW/87	SW/70	ESE/72	ESE/63	ESE/57	ESE/59	SSW/54	S/104
SANTANDER	NW/69	W/100	W/114	WNW/86	NNW/84	WNW/103	W/90	W/83	WNW/59	W/58	WNW/67	WNW/60	W/114
SANTANDER «AEROPUERTO»	WNW/58	W/84	W/95	W/72	SSW/74	SSW/105	W/76	SSW/78	VRB/55	VRB/52	W/50	WNW/48	SSW/105
CASTELLÓ-ALMASSORA	NNE/51	WNW/56	W/85	NNE/57	W/64	N/60	WNW/62	W/49	WNW/59	W/56	E/40	NNE/53	W/85
CEUTA	W/44	NW/73	NW/71	WNW/64	WSW/76	SSW/109	WSW/74	W/51	NNW/56	WSW/51	WNW/51	W/54	SSW/109
CIUDAD REAL	SW/43	SSW/71	W/66	S/44	SW/53	WSW/53	WNW/64	WSW/46	W/49	WNW/57	SSE/48	WNW/63	SSW/71
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	S/63	SSW/128	WSW/72	WSW/71	SW/82	SW/61	SW/82	W/55	WSW/50	NNE/58	S/55	WSW/48	SSW/128
CUENCA	SE/55	SE/67	W/82	SSW/42	SW/51	N/56	W/61	SE/44	WNW/41	NNE/50	WSW/70	NE/50	W/82
HONDARRIBIA-MALKARROA	SSW/59	SW/84	S/104	WNW/76	SSW/78	SSW/91	S/87	S/74	W/59	SW/48	SW/67	WSW/59	S/104
SAN SEBASTIÁN	SSW/76	S/95	S/115	SSW/89	S/111	WNW/105	S/106	S/103	SW/64	WNW/55	NW/63	WSW/91	S/115
GIRONA «AEROPUERTO»	S/54	WSW/59	NNE/84	SW/55	SSW/65	SSW/63	S/71	SSW/61	VRB/54	WSW/58	VRB/59	WNW/65	NNE/84
GRANADA «AEROPUERTO»	SW/46	SW/74	W/72	VRB/55	WNW/61	SW/72	W/67	SSE/58	SE/59	W/63	SSE/55	W/52	SW/74
GRANADA «BASE AÉREA»	S/53	SSE/99	NNW/40	S/59	SSW/60	S/84	S/77	S/60	SW/46	SSW/50	SSE/55	SSW/55	SSE/99
GUADALAJARA	S/59	WSW/81	WSW/79	SW/46	SSW/71	WSW/59	SSW/69	W/58	W/53	SSW/57	S/76	S/54	WSW/81
MOLINA DE ARAGÓN	S/48	S/67	WSW/63	WSW/51	WSW/68	NNE/64	S/69	S/58	WSW/48	SW/51	N/51	S/46	S/69
HUELVA	WSW/52	N/104	WSW/61	W/57	WSW/70	SSW/67	WSW/73	WSW/46	WNW/50	SW/48	ENE/47	NW/43	N/104
HUESCA «AEROPUERTO»	WNW/68	E/58	WSW/58	NNW/46	NNW/54	NW/49	SE/51	SE/59	NNW/50	WSW/43	WSW/63	N/44	WNW/68
IBIZA «AEROPUERTO»	VRB/67	VRB/89	W/85	WNW/67	VRB/78	WSW/85	WNW/78	NW/61	W/61	ENE/54	N/67	W/89	VRB/89
MENORCA «AEROPUERTO»	E/65	SSW/78	N/87	WNW/77	NNW/72	N/85	N/74	VRB/82	VRB/67	NNE/61	N/72	N/68	N/87
PALMA	ENE/48	SSW/68	NW/61	SW/50	NW/63	NNW/48	SW/71	W/51	W/46	VRB/39	VRB/40	W/65	SW/71
PALMA «AEROPUERTO»	ENE/68	SW/80	WSW/74	WSW/68	ENE/71	ENE/63	WSW/67	W/65	W/67	WSW/54	ENE/61	W/85	W/85
JAÉN	SE/63	S/102	W/83	S/81	SW/86	S/96	SSE/108	SE/56	WNW/57	SE/54	ESE/76	SSE/58	SSE/108
LOGROÑO «AEROPUERTO»	WSW/67	ESE/65	W/65	W/58	SW/52	W/65	VRB/61	SW/68	W/59	WSW/67	S/55	WSW/45	SW/68
FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	W/50	WNW/50	VRB/63	NNE/54	SW/54	VRB/71	WNW/63	WNW/72	N/58	NNE/61	N/58	NE/61	WNW/72

DIRECCIÓN Y VELOCIDAD (km/h) DE LA RACHA MÁXIMA DEL VIENTO Año agrícola 2023-2024 (cont.)

Estación	2023				2024								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	NNE/61	SSW/65	N/72	NNE/59	VRB/63	N/76	N/80	N/91	N/72	NNE/76	N/89	VRB/80	N/91
LANZAROTE «AEROPUERTO»	N/55	NNW/58	N/68	N/55	NW/67	NNE/74	N/65	VRB/84	VRB/67	N/71	N/76	N/72	VRB/84
LEÓN «AEROPUERTO»	SSW/61	W/76	W/89	W/55	SW/67	W/84	SW/95	W/68	W/67	S/87	SSW/78	NNW/55	SW/95
PONFERRADA	SE/47	ESE/44	WNW/60	WNW/41	W/40	NW/58	WNW/48	WSW/57	W/47	S/46	WSW/43	NNW/38	NNW/60
LLEIDA	ESE/51	WNW/61	W/66	W/63	NW/62	NNW/75	WNW/78	WNW/75	WNW/56	E/55	SW/92	E/56	SW/92
LUGO «AEROPUERTO»	WSW/70	SSW/52	VRB/72	S/48	SSW/57	SSW/62	WSW/66	WSW/59	WSW/50	ENE/41	W/80	ENE/38	W/80
COLMENAR VIEJO	SW/58	WNW/72	W/82	N/65	NE/63	NE/82	WSW/80	SW/63	W/56	E/65	ESE/58	SE/58	VRB/82
GETAFE	N/61	W/84	W/87	NNW/54	W/76	W/84	NNW/89	WNW/69	WNW/69	WSW/61	SSW/72	NNE/78	NNW/89
MADRID-CUATRO VIENTOS	WSW/52	S/74	SW/93	WNW/48	SW/69	SW/74	SW/76	SSE/63	WSW/58	SSW/65	SSW/63	N/69	SW/93
MADRID-RETIRO	NE/43	SW/59	WSW/67	ENE/50	W/54	WSW/57	VRB/62	W/51	SW/48	SW/62	SE/60	SSE/46	WSW/67
MADRID «AEROPUERTO»	NW/67	SW/76	VRB/76	N/55	SW/65	WSW/74	SW/78	SW/68	SW/68	N/63	SSE/82	SSE/61	SSE/82
NAVACERRADA	S/75	S/94	W/100	SSW/89	SW/100	W/99	W/108	SSE/73	S/54	SSE/76	VRB/57	SW/76	W/108
TORREJÓN DE ARDOZ	SW/63	WSW/71	SW/80	NNW/69	SSW/63	NNW/82	SW/78	SSW/59	WSW/59	W/67	S/91	SSE/65	S/91
MÁLAGA «AEROPUERTO»	WNW/52	SSW/98	WNW/68	--/95	W/68	NNW/72	SSW/82	W/58	ENE/58	WNW/46	S/55	NE/67	SSW/98
MELILLA	ESE/45	SW/70	W/64	VRB/57	SW/75	W/69	SSW/75	W/60	W/55	W/46	W/48	W/53	VRB/75
ALCANTARILLA	NNE/69		NW/63	N/59	NNW/67	N/67	NNW/74	SSE/59	NNW/63	NNE/89	ESE/46	ESE/72	
MURCIA	NW/73	WNW/52	WSW/61	NW/54	W/67	W/63	NW/72	NNW/55	WNW/47	WNW/82	ENE/49	ENE/50	NNW/82
MURCIA «AEROPUERTO»													
PAMPLONA «AEROPUERTO»	SSE/80	S/74	N/76	NNW/59	NNE/65	N/72	S/87	S/80	VRB/58	SSW/68	W/74	NNW/59	S/87
OURENSE	SE/46	SSE/58	W/55	SW/40	SSW/49	W/51	SSE/46	WSW/48	WSW/45	NE/37	W/35	W/39	SSE/58
PONTEVEDRA	SE/58	ESE/77	WSW/95	SSE/58	SSE/65	SSE/69	SW/71	SSE/66	SSE/50	NW/41	S/40	NW/40	WSW/95
VIGO «AEROPUERTO»	SSE/55	SSW/76	SW/91	S/55	SSW/80	SSW/80	VRB/76	S/80	WSW/50	ENE/58	SSW/52	ENE/59	SW/91
SALAMANCA «AEROPUERTO»	WSW/61	W/80	W/98	SW/61	W/82	VRB/89	SW/102	SW/74	WSW/59	S/65	SSW/52	E/45	SW/102
EL HIERRO «AEROPUERTO»	NE/52	NW/67	NNE/63	SE/63	S/65	NNW/76	NW/85	NNE/63	VRB/58	NNE/61	NW/68	NNW/76	NW/85
IZAÑA	NW/81	NW/91	NW/86	ESE/78	WSW/119	NNW/108	NW/130	NNW/94	NW/59	WNW/83	NNW/63	VRB/75	NW/130
LA PALMA «AEROPUERTO»	NNE/71	NNE/65	NNE/65	NNE/63	W/96	NNE/61	W/104	NNE/59	VRB/59	NNE/63	NE/67	NNE/58	W/104
SANTA CRUZ DE TENERIFE	E/51		N/43	E/45	SSW/59	NNW/56	NW/62	N/50	W/50	NNW/53	NW/54	NNW/62	
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	WNW/54	WNW/71	WNW/54	ESE/63	WNW/67	VRB/63	WNW/89	NW/74	WNW/61	WNW/63	WNW/61	WNW/65	WNW/89
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	E/63	W/68	ENE/72	ENE/67	VRB/76	ENE/83	ENE/84	ENE/80	ENE/63	ENE/68	VRB/67	ENE/87	ENE/87
SEGOVIA	WSW/59	S/74	WSW/103	NE/46	WSW/73	S/83	S/79	SSE/66	WSW/56	SSE/64	ESE/65	SE/63	WSW/103
MORÓN DE LA FRONTERA	WSW/46	SSW/96	WSW/67	WSW/52	SW/67	SW/72	WSW/69	W/44	W/43	WSW/44	WSW/42	SW/38	SSW/96
SEVILLA «AEROPUERTO»	WSW/55	S/104	WSW/76	SSW/61	SSW/78	SW/80	SW/87	SW/52	NW/52	SW/48	SW/52	W/46	S/104
SORIA	SW/58	W/59	WSW/72	W/57	WSW/73	NNE/68	WSW/73	W/58	WSW/50	W/60	W/53	SSE/58	VRB/73
TARRAGONA «AEROPUERTO»	E/63	W/76	W/100	WNW/89	NW/74	NW/100	W/82	W/76	SSW/59	WNW/67	VRB/55	NNE/52	VRB/100
TORTOSA	ESE/54	NW/68	WNW/111	NW/91	WNW/112	NNW/95	NNW/99	W/97	SW/71	WNW/51	WNW/63	NW/50	NNW/112
TERUEL	SSE/45	SSE/60	WSW/78	NNE/54	WSW/64	N/64	W/74	WSW/51	W/47	SSE/87	SSE/57	SW/58	SSE/87
TOLEDO	W/105	W/103	W/98	N/51	NNW/67	W/85	W/67	W/71	VRB/59	NW/71	WNW/53	ESE/59	W/105
VALÈNCIA													
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	ENE/65	WSW/71	VRB/100	WSW/72	WSW/82	NNW/87	WSW/82	W/72	NW/63	WNW/82	E/46	ENE/61	VRB/100
VALLADOLID	W/47	WSW/57	W/77	WSW/41	SSW/53	WSW/59	WSW/81	W/50	W/48	NE/79	S/42	WSW/46	WSW/81
VALLADOLID «AEROPUERTO»	W/65	SW/84	WSW/98	W/56	WSW/74	WSW/82	WSW/119	W/95	W/63	ENE/56	WSW/58	ENE/54	WSW/119
ZAMORA	N/48	WSW/62	WSW/62	SW/41	ENE/54	WSW/59	WSW/71	W/59	W/48	NNE/50	W/59	N/39	WSW/71
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	ESE/58	NW/73	WNW/108	NW/87	NW/69	NW/78	W/67	NNW/80	NW/72	WNW/77	WSW/113	S/97	WSW/113

PRIMERA Y ÚLTIMA HELADA Año agrícola 2023-2024

Septiembre de 2023 a agosto de 2024

Estación	Primera	Última	Estación	Primera	Última
A CORUÑA	NO HELÓ	NO HELÓ	GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	NO HELÓ	NO HELÓ
A CORUÑA «AEROPUERTO»	ENE 8	ENE 20	LANZAROTE «AEROPUERTO»	NO HELÓ	NO HELÓ
SANTIAGO «AEROPUERTO»	DIC 17	MAR 26	LEÓN «AEROPUERTO»	NOV 24	ABR 24
ALBACETE «BASE AÉREA»	NOV 23	MAR 12	PONFERRADA	NOV 25	FEB 28
ALACANT	NO HELÓ	NO HELÓ	LLEIDA	DIC 3	ENE 23
ALACANT «AEROPUERTO»	NO HELÓ	NO HELÓ	LUGO «AEROPUERTO»	NOV 24	ABR 23
ALMERÍA «AEROPUERTO»	NO HELÓ	NO HELÓ	COLMENAR VIEJO	ENE 8	ABR 23
FORONDA-TXOKIZA	DIC 3	MAY 2	GETAFE	DIC 18	ENE 12
ASTURIAS «AEROPUERTO»	ENE 20	ENE 20	MADRID-CUATRO VIENTOS	DIC 25	ENE 12
GIJÓN	NO HELÓ	NO HELÓ	MADRID-RETIRO	DIC 27	ENE 12
OVIEDO	SIN DATOS	SIN DATOS	MADRID «AEROPUERTO»	NOV 24	MAR 6
ÁVILA	NOV 7	ABR 24	NAVACERRADA	OCT 21	MAY 16
BADAJOS «AEROPUERTO»	DIC 18	ENE 8	TORREJÓN DE ARDOZ	OCT 30	MAY 25
BARCELONA «AEROPUERTO»	NO HELÓ	NO HELÓ	MÁLAGA «AEROPUERTO»	NO HELÓ	NO HELÓ
BILBAO «AEROPUERTO»	ENE 9	ENE 20	MELILLA	NO HELÓ	NO HELÓ
BURGOS «AEROPUERTO»	NOV 25	MAY 2	ALCANTARILLA	DIC 19	DIC 27
CÁCERES	DIC 24	ENE 8	MURCIA	NO HELÓ	NO HELÓ
CÁDIZ	NO HELÓ	NO HELÓ	MURCIA «AEROPUERTO»	NO HELÓ	NO HELÓ
JEREZ «AEROPUERTO»	DIC 20	DIC 20	PAMPLONA «AEROPUERTO»	NOV 26	MAR 13
ROTA «BASE NAVAL»	NO HELÓ	NO HELÓ	OURENSE	DIC 19	ENE 20
SANTANDER	NO HELÓ	NO HELÓ	PONTEVEDRA	NO HELÓ	NO HELÓ
SANTANDER «AEROPUERTO»	DIC 18	ENE 20	VIGO «AEROPUERTO»	DIC 18	DIC 18
CASTELLÓ-ALMASSORA	NO HELÓ	NO HELÓ	SALAMANCA «AEROPUERTO»	NOV 7	MAY 2
CEUTA	NO HELÓ	NO HELÓ	EL HIERRO «AEROPUERTO»	NO HELÓ	NO HELÓ
CIUDAD REAL	NOV 24	ENE 12	IZAÑA	NOV 7	ABR 29
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	DIC 18	FEB 28	LA PALMA «AEROPUERTO»	NO HELÓ	NO HELÓ
CUENCA	NOV 7	MAR 6	SANTA CRUZ DE TENERIFE	NO HELÓ	NO HELÓ
HONDARRIBIA-MALKARROA	ENE 9	ENE 20	TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	NO HELÓ	NO HELÓ
SAN SEBASTIÁN	ENE 20	ENE 20	TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	NO HELÓ	NO HELÓ
GIRONA «AEROPUERTO»	DIC 3	ABR 24	SEGOVIA	NOV 23	ABR 24
GRANADA «AEROPUERTO»	NOV 23	MAR 6	MORÓN DE LA FRONTERA	NO HELÓ	NO HELÓ
GRANADA «BASE AÉREA»	NOV 24	MAR 2	SEVILLA «AEROPUERTO»	NO HELÓ	NO HELÓ
GUADALAJARA	DIC 3	FEB 28	SORIA	NOV 26	ABR 24
MOLINA DE ARAGÓN	NOV 6	MAY 3	TARRAGONA «AEROPUERTO»	DIC 26	ENE 13
HUELVA	NO HELÓ	NO HELÓ	TORTOSA	NO HELÓ	NO HELÓ
HUESCA «AEROPUERTO»	DIC 3	ENE 20	TERUEL	NOV 7	MAY 3
IBIZA «AEROPUERTO»	NO HELÓ	NO HELÓ	TOLEDO	DIC 3	ENE 12
MENORCA «AEROPUERTO»	NO HELÓ	NO HELÓ	VALÈNCIA	NO HELÓ	NO HELÓ
PALMA	NO HELÓ	NO HELÓ	VALÈNCIA «AEROPUERTO»	DIC 19	DIC 27
PALMA «AEROPUERTO»	NO HELÓ	NO HELÓ	VALLADOLID	DIC 3	MAR 6
JAÉN	NO HELÓ	NO HELÓ	VALLADOLID «AEROPUERTO»	NOV 7	MAY 2
LOGROÑO «AEROPUERTO»	NOV 7	ABR 19	ZAMORA	DIC 3	MAR 6
FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	NO HELÓ	NO HELÓ	ZARAGOZA «AEROPUERTO»	DIC 17	ENE 22

Mapas del año agrícola 2023-2024: temperaturas, precipitación, heladas y horas de sol

A continuación se muestran los mapas de las variables meteorológicas más significativas, a saber:

- Temperatura media anual.
- Carácter anual de la temperatura.
- Temperatura máxima absoluta anual.
- Temperatura mínima absoluta anual.
- Número de días de helada.
- Número de días de temperatura mínima mayor o igual que 20 °C (noches tropicales).
- Precipitación total anual.
- Carácter anual de la precipitación.
- Número anual de días de precipitación apreciable.
- Número anual de horas de sol.

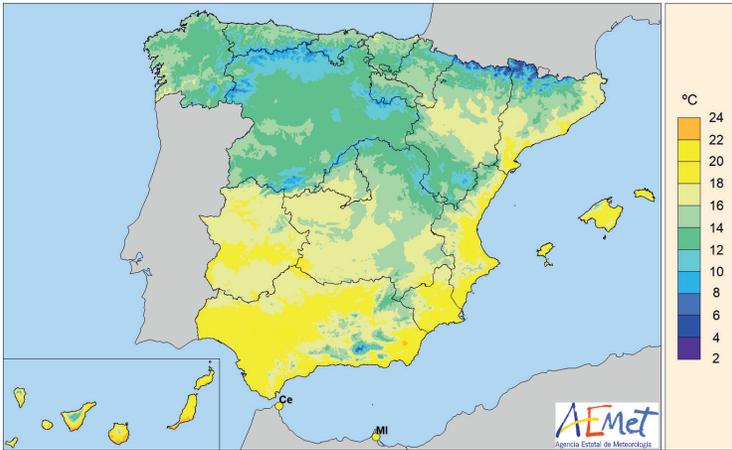


Figura 19. Temperatura media anual en °C (año agrícola 2023-2024).

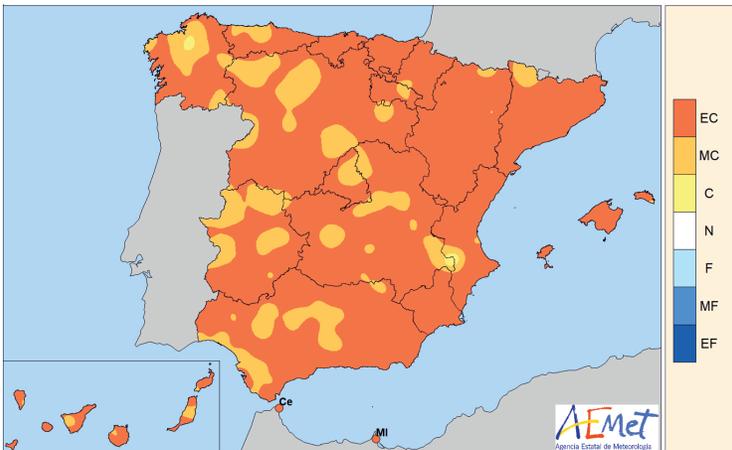


Figura 20. Carácter anual de la temperatura (año agrícola 2023-2024).

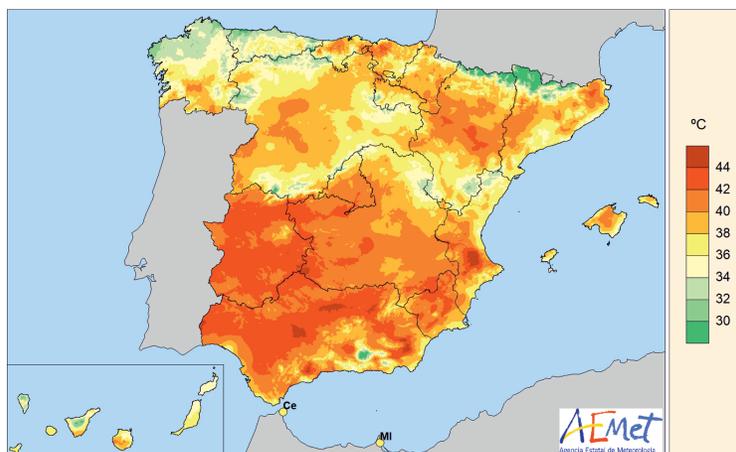


Figura 21. Temperatura máxima absoluta anual en °C (año agrícola 2023-2024).

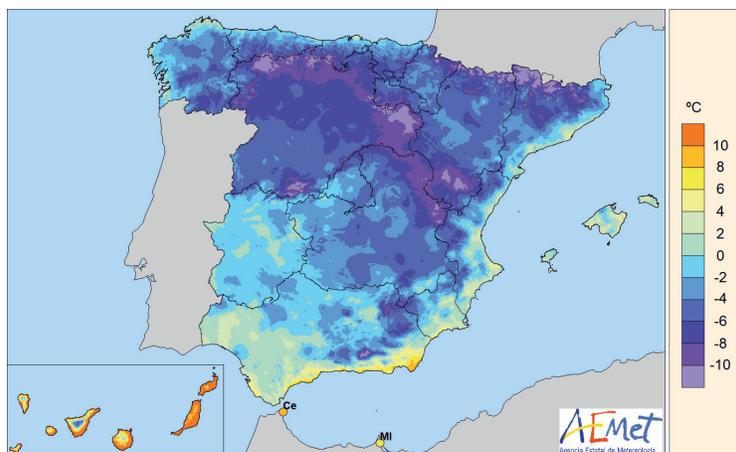


Figura 22. Temperatura mínima absoluta anual en °C (año agrícola 2023-2024).

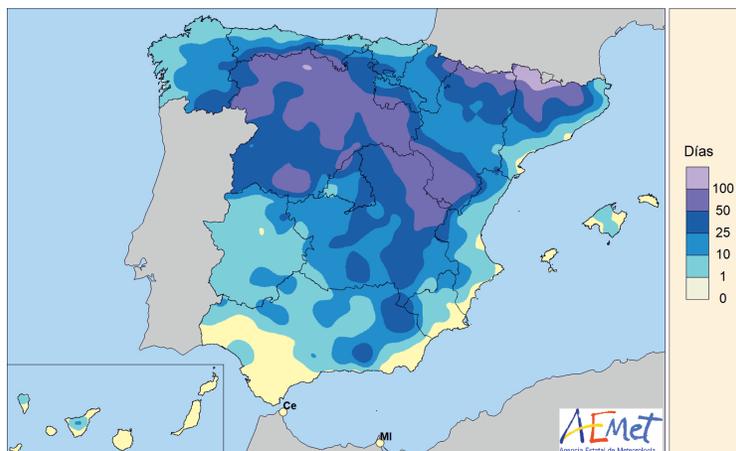


Figura 23. Número de días de helada (año agrícola 2023-2024).

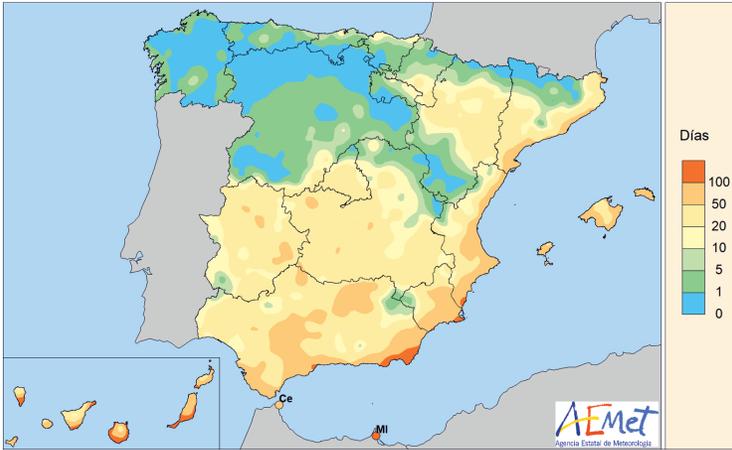


Figura 24. Número de días de temperatura mínima mayor o igual que 20 °C (noches tropicales) (año agrícola 2023-2024).

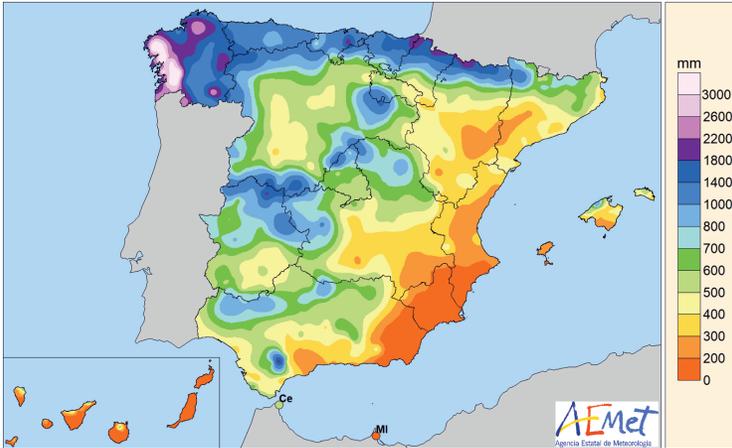


Figura 25. Precipitación total anual en mm (año agrícola 2023-2024).

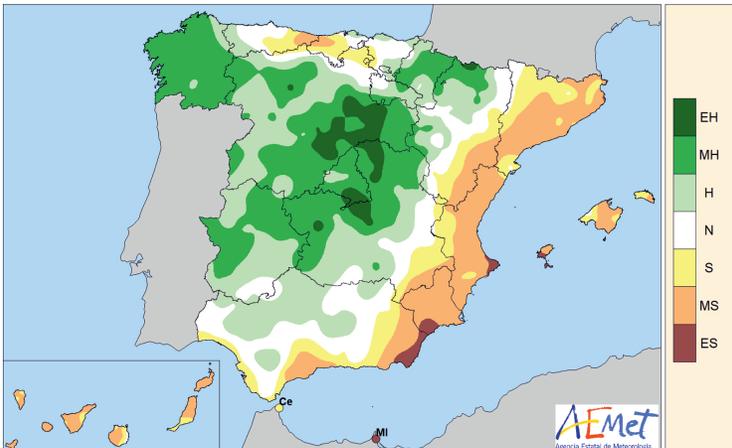


Figura 26. Carácter anual de la precipitación (año agrícola 2023-2024).

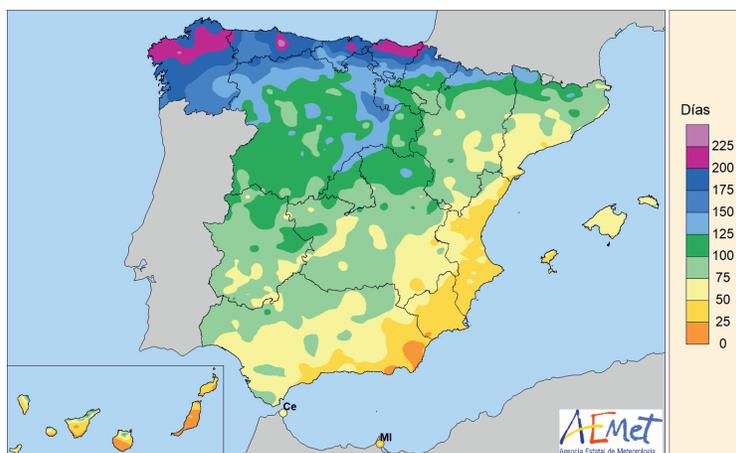


Figura 27. Número anual de días de precipitación apreciable (año agrícola 2023-2024).

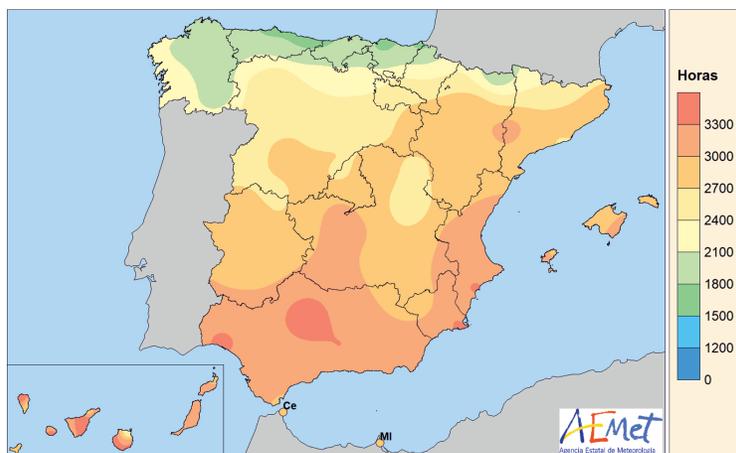


Figura 28. Número anual de horas de sol (año agrícola 2023-2024).

Datos mensuales de temperatura y precipitación del año agrícola 2023-2024, comparación con los valores climatológicos normales

Se incluyen a continuación las tablas con los datos de la temperatura media mensual, la media mensual de la temperatura máxima, la media mensual de la temperatura mínima y la precipitación total mensual registradas a lo largo del año agrícola 2023-2024 en una serie de estaciones de la red principal de AEMET, así como los valores normales del periodo 1991-2020.

VALORES CLIMATOLÓGICOS NORMALES

En climatología se entiende por **valores normales** los valores medios calculados con los datos de un periodo temporal uniforme y relativamente largo que comprenda por lo menos tres décadas consecutivas. Las **normales climatológicas estándares** son las medias de datos climatológicos calculadas para periodos consecutivos de 30 años.

En el presente calendario se han utilizado los valores normales de precipitación y temperatura calculados en el Área de Climatología y Aplicaciones Operativas de AEMET obtenidos tras un proceso de depuración de datos y relleno de lagunas en el caso de la precipitación, y de depuración de datos, relleno de lagunas y corrección de inhomogeneidades en el caso de la temperatura, empleando el paquete estadístico para R Climatol.

La información referida se muestra agrupada en tablas mensuales, estando las estaciones ordenadas alfabéticamente por provincia.

En los datos de precipitación, el símbolo «Ip» significa «precipitación inapreciable», es decir, inferior a 0,1 mm.

En el anexo que aparece en las páginas finales de esta publicación se relacionan los nombres completos de las estaciones meteorológicas utilizadas a lo largo del calendario meteorológico con indicación de sus coordenadas geográficas.

SEPTIEMBRE									
Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas		Periodo 1991-2020	2023
		Periodo 1991-2020	2023	Periodo 1991-2020	2023	Periodo 1991-2020	2023		
A CORUÑA	A CORUÑA	18,8	20,9	22,2	24,4	15,3	17,4	57,0	89,0
	A CORUÑA «AEROPUERTO»	17,4	20,0	22,4	25,0	12,4	14,8	62,9	83,9
	SANTIAGO «AEROPUERTO»	17,2	18,5	22,4	23,2	12,0	13,8	91,3	168,8
ALBACETE	ALBACETE «BASE AÉREA»	20,0	21,7	27,0	28,7	13,0	14,6	38,4	59,6
ALICANTE	ALACANT	23,8	24,5	28,5	28,8	19,0	20,1	49,0	99,3
	ALACANT «AEROPUERTO»	24,1	24,2	28,6	28,4	19,5	20,0	46,1	63,9
ALMERÍA	ALMERÍA «AEROPUERTO»	24,0	25,8	28,2	30,2	19,8	21,4	16,1	28,0
ARABA/ÁLAVA	FORONDA-TXOKIZA	16,8	19,7	23,5	26,8	10,0	12,5	41,5	46,0
ASTURIAS	ASTURIAS «AEROPUERTO»	17,7	19,9	21,3	23,8	14,0	15,9	75,6	73,2
	GIJÓN	18,9	21,3	21,8	24,6	15,9	18,0	67,3	52,9
	OVIEDO	17,6	20,1	22,0	24,8	13,2	15,4	68,2	67,0
ÁVILA	ÁVILA	17,1	17,8	23,4	23,6	10,7	12,0	28,8	76,4
BADAJOS	BADAJOS «AEROPUERTO»	23,4	23,0	30,7	29,7	16,0	16,2	22,8	35,6
BARCELONA	BARCELONA «AEROPUERTO»	22,7	23,5	26,7	27,0	18,8	20,0	86,1	38,8
BIZKAIA	BILBAO «AEROPUERTO»	19,3	22,4	24,6	28,2	14,0	16,5	75,0	95,3
BURGOS	BURGOS «AEROPUERTO»	16,0	18,2	23,3	25,4	8,7	10,9	33,4	38,4
CÁCERES	CÁCERES	22,3	22,1	28,9	28,1	15,8	16,1	31,8	50,4
CÁDIZ	CÁDIZ	23,3	23,7	26,1	26,7	20,5	20,6	27,9	24,0
	JEREZ «AEROPUERTO»	23,3	22,9	30,8	30,1	15,8	15,8	31,6	65,3
	ROTA «BASE NAVAL»	23,1	23,1	28,2	28,3	18,0	17,8	26,0	31,7
CANTABRIA	SANTANDER	18,6	21,2	21,6	24,0	15,6	18,3	84,3	138,2
	SANTANDER «AEROPUERTO»	18,9	21,6	23,6	26,4	14,2	16,8	88,6	122,6
CASTELLÓN	CASTELLÓ-ALMASSORA	23,3	23,9	27,8	28,0	18,8	19,7	61,1	85,4
CEUTA	CEUTA	22,7	23,6	25,8	26,6	19,6	20,5	26,6	9,0
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	21,8	22,0	28,4	28,1	15,3	15,8	31,9	85,0
CÓRDOBA	CÓRDOBA «AEROPUERTO»	24,0	24,2	31,5	31,6	16,6	16,7	36,6	33,5
CUENCA	CUENCA	19,1	20,4	25,7	27,0	12,4	13,8	41,2	65,0
GIPUZKOA	HONDARRIBIA-MALKARROA	19,3	22,2	23,4	27,0	15,3	17,3	137,1	126,2
	SAN SEBASTIÁN	18,0	21,2	21,2	24,8	14,8	17,5	117,3	98,1
GIRONA	GIRONA «AEROPUERTO»	20,4	22,6	27,0	29,8	13,8	15,3	73,9	52,8
GRANADA	GRANADA «AEROPUERTO»	21,7	22,6	30,2	30,9	13,2	14,2	26,4	12,6
	GRANADA «BASE AÉREA»	21,2	22,3	28,9	29,7	13,5	14,9	27,2	12,4
GUADALAJARA	GUADALAJARA	20,1	20,7	27,1	26,7	13,1	14,6	26,7	99,6
	MOLINA DE ARAGÓN	15,9	17,4	24,3	25,3	7,4	9,4	42,6	29,6
HUELVA	HUELVA	23,3	23,2	29,3	29,0	17,2	17,3	21,5	13,2
HUESCA	HUESCA «AEROPUERTO»	19,7	21,6	25,9	27,9	13,5	15,3	47,3	63,2
ILLES BALEARS	IBIZA «AEROPUERTO»	23,3	23,8	27,4	27,8	19,3	19,8	63,3	42,9
	MENORCA «AEROPUERTO»	22,5	22,9	26,3	26,8	18,6	18,9	67,3	30,5
	PALMA	23,8	25,4	27,7	29,1	20,0	21,7	58,2	67,6
	PALMA «AEROPUERTO»	22,6	23,6	28,2	29,1	17,0	18,1	56,9	44,2
JAÉN	JAÉN	23,0	23,2	28,3	28,7	17,6	17,7	27,6	39,0
LA RIOJA	LOGROÑO «AEROPUERTO»	19,4	20,9	26,0	27,3	12,8	14,5	30,6	97,6
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	24,0	24,7	27,0	27,6	21,1	21,7	1,9	0,0
	GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	24,1	25,2	26,9	28,3	21,4	22,1	5,0	6,9
	LANZAROTE «AEROPUERTO»	24,8	25,2	29,0	29,5	20,5	20,8	1,8	lp

SEPTIEMBRE (cont.)									
Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas		Periodo 1991-2020	2023
		Periodo 1991-2020	2023	Periodo 1991-2020	2023	Periodo 1991-2020	2023		
LEÓN	LEÓN «AEROPUERTO»	16,1	17,8	22,7	23,6	9,5	12,1	31,5	98,3
	PONFERRADA	18,5	19,4	25,8	25,7	11,2	12,9	42,5	56,4
LLEIDA	LLEIDA	21,2	23,4	27,9	30,0	14,5	16,7	36,7	32,9
LUGO	LUGO «AEROPUERTO»	16,6	18,6	22,9	25,1	10,3	12,1	62,9	99,0
MADRID	COLMENAR VIEJO	19,0	18,8	24,4	22,8	13,7	14,6	29,6	209,9
	GETAFE	21,6	21,4	27,6	26,6	15,5	16,1	23,2	125,9
	MADRID-CUATRO VIENTOS	21,2	20,7	27,5	26,1	14,8	15,3	25,7	119,1
	MADRID-RETIRO	21,2	20,8	26,9	25,5	15,5	16,0	23,6	
	MADRID «AEROPUERTO»	20,7	20,6	28,0	26,6	13,4	14,6	25,4	151,3
	NAVACERRADA	12,9	13,3	17,6	17,0	8,2	9,7	61,1	212,0
	TORREJÓN DE ARDOZ	20,3	20,3	27,9	26,5	12,6	14,0	24,3	87,1
MÁLAGA	MÁLAGA «AEROPUERTO»	23,8	24,9	28,4	29,1	19,2	20,6	25,2	4,2
MELILLA	MELILLA	23,9	24,2	27,0	27,1	20,7	21,4	18,5	51,6
MURCIA	ALCANTARILLA	24,3	25,1	30,7	30,9	17,8	19,1	41,8	42,1
	MURCIA	24,9	25,5	30,9	30,9	19,0	20,1	37,6	59,0
	MURCIA «AEROPUERTO»	23,4	24,5	27,6	28,1	19,2	20,8	40,1	30,3
NAVARRA	PAMPLONA «AEROPUERTO»	18,2	20,6	24,9	27,4	11,4	13,9	46,1	158,6
OURENSE	OURENSE	19,9	21,3	27,2	27,7	12,6	14,8	55,1	130,6
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	18,6	20,3	23,4	25,8	13,9	14,8	88,3	96,0
	VIGO «AEROPUERTO»	18,8	19,5	23,9	24,2	13,8	14,8	95,3	126,2
SALAMANCA	SALAMANCA «AEROPUERTO»	17,3	18,5	25,8	27,3	8,8	9,6	28,6	42,5
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO «AEROPUERTO»	24,4	25,2	26,5	27,1	22,4	23,3	3,5	0,4
	IZAÑA	14,5	13,9	18,7	18,0	10,3	9,7	5,6	1,1
	LA PALMA «AEROPUERTO»	24,1	24,4	27,0	26,7	21,1	22,1	11,7	6,8
	SANTA CRUZ DE TENERIFE	25,3	25,7	28,5	28,3	22,1	22,9	4,5	4,0
	TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	21,0	20,6	25,1	24,1	16,9	17,0	11,8	27,8
	TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	24,5	25,2	28,1	28,8	20,9	21,6	3,0	7,5
SEGOVIA	SEGOVIA	17,9	18,9	24,2	24,3	11,7	13,4	26,2	117,8
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	23,6	24,2	30,8	30,6	16,4	17,7	29,7	49,5
	SEVILLA «AEROPUERTO»	24,7	24,0	31,1	30,1	18,2	17,9	33,1	40,9
SORIA	SORIA	16,7	18,2	23,9	24,7	9,4	11,6	34,4	109,4
TARRAGONA	TARRAGONA «AEROPUERTO»	22,3	23,1	27,4	28,3	17,1	17,8	73,0	60,2
	TORTOSA	23,6	24,4	29,5	30,1	17,6	18,6	62,2	186,9
TERUEL	TERUEL	18,2	20,2	26,3	28,0	10,1	12,3	33,1	25,0
TOLEDO	TOLEDO	22,2	22,3	29,3	28,3	15,1	16,2	20,8	135,4
VALENCIA	VALÈNCIA	23,5	24,2	27,8	28,0	19,2	20,4	72,2	149,8
	VALENCIA «AEROPUERTO»	22,9	23,8	28,4	28,5	17,4	19,0	61,3	163,0
VALLADOLID	VALLADOLID	18,4	19,9	25,4	26,4	11,5	13,3	29,4	83,6
	VALLADOLID «AEROPUERTO»	16,9	18,4	24,2	24,9	9,5	11,8	29,3	68,1
ZAMORA	ZAMORA	19,0	20,3	26,2	26,7	11,8	13,9	25,0	64,2
ZARAGOZA	ZARAGOZA «AEROPUERTO»	21,6	23,3	27,4	29,3	15,8	17,3	25,5	48,6

OCTUBRE									
Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas		Periodo 1991-2020	2023
		Periodo 1991-2020	2023	Periodo 1991-2020	2023	Periodo 1991-2020	2023		
A CORUÑA	A CORUÑA	16,5	18,8	19,7	22,0	13,3	15,6	120,7	219,6
	A CORUÑA «AEROPUERTO»	14,9	17,9	19,5	22,2	10,3	13,5	126,2	212,3
	SANTIAGO «AEROPUERTO»	14,1	16,3	18,5	20,4	9,7	12,1	206,6	352,4
ALBACETE	ALBACETE «BASE AÉREA»	15,1	17,8	21,3	24,4	8,9	11,3	39,0	21,2
ALICANTE	ALACANT	20,0	21,6	25,0	26,9	14,9	16,3	33,1	2,4
	ALACANT «AEROPUERTO»	20,2	21,3	24,9	26,6	15,4	15,9	33,1	2,5
ALMERÍA	ALMERÍA «AEROPUERTO»	20,4	21,9	24,5	26,2	16,3	17,5	25,2	11,1
ARABA/ÁLAVA	FORONDA-TXOKIZA	13,2	16,6	19,0	23,4	7,4	9,7	64,6	78,0
ASTURIAS	ASTURIAS «AEROPUERTO»	15,4	18,1	19,2	21,9	11,7	14,2	118,6	142,1
	GIJÓN	16,5	19,2	19,6	22,5	13,4	15,8	106,1	141,8
	OVIEDO	14,9		19,0		10,7		107,3	
ÁVILA	ÁVILA	12,2	15,0	17,6	20,6	6,9	9,3	55,9	87,6
BADAJOS	BADAJOS «AEROPUERTO»	18,6	20,6	24,7	26,9	12,5	14,3	63,1	178,0
BARCELONA	BARCELONA «AEROPUERTO»	18,9	20,9	22,7	24,5	15,0	17,2	83,5	85,7
BIZKAIA	BILBAO «AEROPUERTO»	16,6	19,9	21,5	25,5	11,7	14,2	111,6	67,3
BURGOS	BURGOS «AEROPUERTO»	11,8	14,8	17,7	21,1	6,0	8,5	62,8	88,8
CÁCERES	CÁCERES	17,3	19,8	22,6	24,9	12,0	14,6	81,3	173,6
CÁDIZ	CÁDIZ	20,6	22,7	23,6	25,4	17,6	20,0	73,6	51,8
	JEREZ «AEROPUERTO»	19,6	21,5	26,3	28,1	12,9	14,8	83,5	54,6
	ROTA «BASE NAVAL»	19,9	22,1	24,9	26,9	14,9	17,3	80,6	66,3
CANTABRIA	SANTANDER	16,5	19,1	19,6	22,1	13,5	16,2	108,9	131,5
	SANTANDER «AEROPUERTO»	16,5	18,8	21,2	23,7	11,7	13,7	118,6	100,9
CASTELLÓN	CASTELLÓ-ALMASSORA	19,5	21,7	23,9	26,3	15,0	17,1	53,6	4,2
CEUTA	CEUTA	20,0	21,7	22,6	24,3	17,4	19,1	78,3	70,4
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	16,3	18,6	22,1	24,5	10,5	12,6	53,6	65,8
CÓRDOBA	CÓRDOBA «AEROPUERTO»	19,2	21,2	25,6	28,1	12,7	14,2	78,7	86,1
CUENCA	CUENCA	14,0	16,7	19,9	22,9	8,1	10,4	58,0	51,8
GIPUZKOA	HONDARRIBIA-MALKARROA	16,5	19,5	20,6	24,4	12,4	14,6	158,3	122,2
	SAN SEBASTIÁN	15,6	18,7	18,6	22,3	12,5	15,0	155,1	97,6
GIRONA	GIRONA «AEROPUERTO»	16,6	20,2	22,8	27,0	10,4	13,3	86,0	8,2
GRANADA	GRANADA «AEROPUERTO»	17,0	18,8	24,7	26,7	9,3	10,9	42,4	49,2
	GRANADA «BASE AÉREA»	16,5	18,6	23,5	25,5	9,6	11,6	42,0	37,3
GUADALAJARA	GUADALAJARA	15,0	17,5	20,7	23,0	9,4	11,8	62,8	144,6
	MOLINA DE ARAGÓN	11,2	13,7	18,4	20,6	4,1	6,7	46,1	61,8
HUELVA	HUELVA	19,8	21,5	25,3	26,8	14,3	16,2	68,2	173,6
HUESCA	HUESCA «AEROPUERTO»	15,3	18,0	20,5	23,3	10,2	12,7	57,7	60,0
ILLES BALEARS	IBIZA «AEROPUERTO»	19,8	21,8	23,8	25,9	15,9	17,6	56,6	0,4
	MENORCA «AEROPUERTO»	19,3	21,0	22,9	24,6	15,7	17,3	73,4	62,5
	PALMA	20,6	23,0	24,4	26,4	16,8	19,6	72,6	33,6
	PALMA «AEROPUERTO»	19,0	21,3	24,3	26,4	13,6	16,1	67,0	27,6
JAÉN	JAÉN	18,2	20,4	22,8	24,9	13,7	15,8	51,9	61,4
LA RIOJA	LOGROÑO «AEROPUERTO»	14,9	16,1	20,6	22,7	9,1	9,4	37,0	39,6
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	23,0	25,2	26,0	28,6	19,9	21,7	11,4	1,0
	GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	23,2	26,2	26,1	29,7	20,2	22,7	19,0	8,2
	LANZAROTE «AEROPUERTO»	23,3	26,2	27,5	30,9	19,1	21,4	12,8	1,8

OCTUBRE (cont.)									
Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas		Periodo 1991-2020	2023
		Periodo 1991-2020	2023	Periodo 1991-2020	2023	Periodo 1991-2020	2023		
LEÓN	LEÓN «AEROPUERTO»	11,8	14,7	17,2	19,7	6,4	9,7	62,0	119,9
	PONFERRADA	14,0	16,5	19,9	22,2	8,2	10,7	77,8	200,6
LLEIDA	LLEIDA	16,3	19,7	22,3	25,7	10,4	13,5	43,8	18,9
LUGO	LUGO «AEROPUERTO»	13,4	16,1	18,6	21,6	8,1	10,6	132,9	227,0
MADRID	COLMENAR VIEJO	13,8	15,9	17,9	19,3	9,6	12,4	84,6	146,9
	GETAFE	16,0	18,5	21,2	23,6	10,9	13,3	53,7	139,2
	MADRID-CUATRO VIENTOS	15,7	17,8	21,0	23,0	10,3	12,5	62,2	154,0
	MADRID-RETIRO	15,5	17,7	20,0	21,8	11,1	13,7	64,2	
	MADRID «AEROPUERTO»	15,4	17,7	21,4	23,5	9,3	11,7	57,3	145,5
	NAVACERRADA	7,8	10,7	11,4	13,7	4,3	7,6	169,6	291,0
	TORREJÓN DE ARDOZ	15,0	17,1	21,4	23,7	8,5	10,4	56,2	125,6
MÁLAGA	MÁLAGA «AEROPUERTO»	19,9	21,3	24,4	25,9	15,5	16,7	60,8	23,8
MELILLA	MELILLA	20,7	22,4	23,9	25,6	17,5	19,1	40,8	18,2
MURCIA	ALCANTARILLA	19,8	21,8	26,1	28,6	13,5	15,0	26,7	5,1
	MURCIA	20,7	22,5	26,5	28,7	14,8	16,2	27,3	4,6
	MURCIA «AEROPUERTO»	19,6	20,5	24,2	25,9	15,1	15,1	31,9	1,7
NAVARRA	PAMPLONA «AEROPUERTO»	14,1	17,2	19,8	23,6	8,4	10,8	64,2	86,0
OURENSE	OURENSE	16,0	18,7	22,2	24,7	9,8	12,7	115,1	97,2
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	15,9	18,3	20,0	22,7	11,8	13,7	205,3	481,0
	VIGO «AEROPUERTO»	15,6	17,7	19,9	21,6	11,3	13,7	208,2	596,3
SALAMANCA	SALAMANCA «AEROPUERTO»	12,7	15,5	19,9	23,5	5,6	7,5	49,8	71,6
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO «AEROPUERTO»	23,7	26,6	25,8	29,7	21,6	23,4	17,6	9,7
	IZAÑA	10,9	13,8	14,6	17,2	7,2	10,3	33,1	25,2
	LA PALMA «AEROPUERTO»	23,1	25,0	26,0	27,9	20,1	22,0	43,3	13,4
	SANTA CRUZ DE TENERIFE	23,9	26,4	27,0	29,5	20,7	23,2	24,4	6,0
	TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	19,4	23,2	23,0	27,2	15,8	19,1	55,6	54,6
	TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	23,6	27,5	27,3	32,4	19,9	22,5	13,3	0,7
SEGOVIA	SEGOVIA	13,3	16,3	18,4	21,1	8,2	11,5	55,9	113,6
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	19,6	21,9	25,9	28,1	13,2	15,7	69,7	67,7
	SEVILLA «AEROPUERTO»	20,4	22,0	26,0	28,0	14,7	16,0	75,4	111,1
SORIA	SORIA	12,3	15,1	18,1	21,2	6,5	8,9	57,7	109,6
TARRAGONA	TARRAGONA «AEROPUERTO»	18,2	20,0	23,4	25,1	13,0	14,9	72,8	33,8
	TORTOSA	19,4	21,5	24,9	27,1	13,8	15,8	68,6	12,2
TERUEL	TERUEL	13,3	16,6	20,5	24,2	6,1	9,0	38,8	22,0
TOLEDO	TOLEDO	16,7	19,0	22,8	25,0	10,6	13,0	46,1	96,8
VALENCIA	VALÈNCIA	20,0	22,2	24,5	26,5	15,6	17,8	63,4	3,0
	VALENCIA «AEROPUERTO»	19,1	21,5	24,8	26,9	13,4	16,1	56,6	1,6
VALLADOLID	VALLADOLID	13,7	16,5	19,3	22,3	8,0	10,8	61,3	83,0
	VALLADOLID «AEROPUERTO»	12,3	15,3	18,2	21,2	6,4	9,4	57,8	83,8
ZAMORA	ZAMORA	14,2	16,9	20,0	22,5	8,5	11,2	56,8	67,8
ZARAGOZA	ZARAGOZA «AEROPUERTO»	16,8	20,2	21,9	25,6	11,8	14,8	34,0	41,6

NOVIEMBRE									
Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas		Periodo 1991-2020	2023
		Periodo 1991-2020	2023	Periodo 1991-2020	2023	Periodo 1991-2020	2023		
A CORUÑA	A CORUÑA	13,4	14,8	16,2	17,2	10,6	12,3	149,9	215,4
	A CORUÑA «AEROPUERTO»	11,8	13,6	15,7	16,9	7,8	10,3	152,6	184,3
	SANTIAGO «AEROPUERTO»	10,4	11,7	14,3	14,7	6,5	8,7	222,1	332,1
ALBACETE	ALBACETE «BASE AÉREA»	9,4	11,5	14,9	17,8	3,9	5,2	34,6	4,0
ALICANTE	ALACANT	15,5	17,8	20,5	23,3	10,5	12,2	32,8	0,0
	ALACANT «AEROPUERTO»	15,5	17,6	20,2	23,1	10,8	11,9	30,0	lp
ALMERÍA	ALMERÍA «AEROPUERTO»	16,2	16,1	20,3	20,4	12,2	11,7	25,1	0,1
ARABA/ÁLAVA	FORONDA-TXOKIZA	8,7	11,1	13,2	15,3	4,1	6,9	98,3	102,6
ASTURIAS	ASTURIAS «AEROPUERTO»	12,3	13,8	15,9	17,0	8,7	10,6	149,3	134,5
	GIJÓN	13,3	15,0	16,3	18,0	10,3	12,0	134,6	158,3
	OVIEDO	11,1	12,5	14,7	15,8	7,5	9,2	137,3	129,2
ÁVILA	ÁVILA	7,0	9,5	11,7	14,3	2,3	4,6	46,9	50,0
BADAJOS	BADAJOS «AEROPUERTO»	13,2	14,2	18,4	18,9	8,1	9,5	59,8	46,8
BARCELONA	BARCELONA «AEROPUERTO»	13,9	15,0	17,9	18,9	9,9	11,0	47,5	1,4
BIZKAIA	BILBAO «AEROPUERTO»	12,4	14,1	16,5	18,2	8,3	9,9	170,5	195,7
BURGOS	BURGOS «AEROPUERTO»	6,8	9,1	11,2	12,7	2,5	5,6	63,3	68,6
CÁCERES	CÁCERES	11,9	13,0	16,2	16,9	7,5	9,1	78,0	88,6
CÁDIZ	CÁDIZ	16,5	17,7	19,6	21,0	13,4	14,3	87,6	29,0
	JEREZ «AEROPUERTO»	14,6	15,6	20,6	22,3	8,5	8,7	82,5	49,5
	ROTA «BASE NAVAL»	15,3	16,6	20,1	21,8	10,4	11,3	87,5	56,4
CANTABRIA	SANTANDER	13,3	14,8	15,8	17,5	10,7	12,1	151,9	183,6
	SANTANDER «AEROPUERTO»	12,9	14,5	17,1	18,4	8,7	10,6	168,6	178,3
CASTELLÓN	CASTELLÓ-ALMASSORA	14,7	16,9	19,1	21,7	10,3	11,9	52,7	0,8
CEUTA	CEUTA	16,6	18,5	19,0	21,6	14,2	15,4	111,3	7,2
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	10,3	12,1	15,2	16,8	5,3	7,2	46,4	39,6
CÓRDOBA	CÓRDOBA «AEROPUERTO»	13,2	14,4	19,0	21,0	7,5	7,7	79,2	48,6
CUENCA	CUENCA	8,5	10,6	13,8	16,0	3,2	5,1	50,4	47,2
GIPUZKOA	HONDARRIBIA-MALKARROA	12,3	14,0	16,3	18,2	8,3	9,8	220,5	381,9
	SAN SEBASTIÁN	11,5	13,1	14,2	16,2	8,8	10,0	202,3	322,2
GIRONA	GIRONA «AEROPUERTO»	11,3	13,5	17,6	20,6	5,0	6,4	63,5	3,4
GRANADA	GRANADA «AEROPUERTO»	11,2	12,3	18,0	20,3	4,4	4,4	53,1	1,1
	GRANADA «BASE AÉREA»	10,8	12,3	17,0	19,6	4,6	5,0	49,1	1,2
GUADALAJARA	GUADALAJARA	9,6	11,2	14,5	15,6	4,7	6,8	50,3	66,8
	MOLINA DE ARAGÓN	6,0	8,1	12,0	13,8	0,0	2,3	39,1	70,4
HUELVA	HUELVA	15,2	16,7	20,3	22,2	10,0	11,2	73,1	22,4
HUESCA	HUESCA «AEROPUERTO»	9,5	11,0	13,9	15,4	5,2	6,6	47,7	42,1
ILLES BALEARS	IBIZA «AEROPUERTO»	15,5	16,9	19,4	21,1	11,6	12,7	60,5	1,8
	MENORCA «AEROPUERTO»	14,8	15,5	18,5	18,7	11,2	12,1	101,0	16,6
	PALMA	16,3	18,0	20,1	21,4	12,6	14,4	67,8	9,2
	PALMA «AEROPUERTO»	14,2	15,5	19,4	20,9	9,0	10,0	61,7	15,7
JAÉN	JAÉN	12,6	13,6	16,5	17,7	8,8	9,5	62,2	16,4
LA RIOJA	LOGROÑO «AEROPUERTO»	9,7	10,3	14,2	15,2	5,2	5,3	46,6	54,8
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	20,9	22,1	23,9	24,9	17,9	19,1	13,3	0,0
	GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	21,3	23,0	24,2	26,1	18,4	19,8	17,4	16,6
	LANZAROTE «AEROPUERTO»	20,9	22,5	24,9	26,6	16,8	18,3	15,5	3,3

NOVIEMBRE (cont.)									
Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas		Periodo 1991-2020	2023
		Periodo 1991-2020	2023	Periodo 1991-2020	2023	Periodo 1991-2020	2023		
LEÓN	LEÓN «AEROPUERTO»	6,9	9,4	11,4	13,6	2,3	5,2	53,4	75,2
	PONFERRADA	8,9	10,7	13,6	14,6	4,2	6,8	82,1	139,4
LLEIDA	LLEIDA	10,0	12,3	15,1	18,2	4,9	6,3	37,7	9,5
LUGO	LUGO «AEROPUERTO»	9,4	11,3	13,5	14,8	5,3	7,7	145,2	
MADRID	COLMENAR VIEJO	8,5	10,0	11,9	13,2	5,1	6,8	66,7	61,1
	GETAFE	10,3	11,7	14,8	16,2	5,7	7,2	45,1	78,6
	MADRID-CUATRO VIENTOS	10,1	11,3	14,7	15,8	5,6	6,8	51,5	72,8
	MADRID-RETIRO	10,0	11,3	13,7	14,6	6,4	7,9	52,2	
	MADRID «AEROPUERTO»	9,7	11,4	15,0	16,0	4,5	6,7	47,3	61,8
	NAVACERRADA	2,8	5,5	5,7	8,5	0,0	2,4	173,9	139,8
	TORREJÓN DE ARDOZ	9,4	11,1	14,9	16,1	3,8	6,0	47,4	13,9
MÁLAGA	MÁLAGA «AEROPUERTO»	15,9	17,6	20,4	22,9	11,5	12,2	79,3	lp
MELILLA	MELILLA	17,1	18,7	20,4	22,5	13,7	14,8	53,0	3,2
MURCIA	ALCANTARILLA	14,4	16,8	20,5	24,1	8,2	9,5	31,1	0,0
	MURCIA	15,3	18,0	21,1	24,7	9,5	11,2	29,0	0,0
	MURCIA «AEROPUERTO»	15,0	15,8	19,8	22,5	10,2	9,1	41,1	0,0
NAVARRA	PAMPLONA «AEROPUERTO»	8,9	11,1	13,3	15,3	4,5	6,8	84,1	111,5
OURENSE	OURENSE	11,6	13,6	16,7	17,4	6,5	9,9	107,4	152,0
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	12,4	13,6	16,0	16,8	8,7	10,4	221,1	243,2
	VIGO «AEROPUERTO»	11,6	12,8	15,2	15,6	7,9	9,9	236,9	449,5
SALAMANCA	SALAMANCA «AEROPUERTO»	7,5	9,5	13,3	15,4	1,7	3,6	39,0	42,3
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO «AEROPUERTO»	21,8	23,3	23,7	25,4	19,9	21,2	27,6	15,6
	IZAÑA	7,7	10,4	10,9	13,9	4,5	6,9	50,6	25,9
	LA PALMA «AEROPUERTO»	21,1	22,2	23,9	24,5	18,3	19,8	49,7	56,0
	SANTA CRUZ DE TENERIFE	21,6	23,2	24,6	26,1	18,6	20,2	35,8	21,8
	TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	16,7	18,9	19,7	22,2	13,6	15,6	91,2	23,1
	TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	21,8	23,5	25,4	27,5	18,2	19,5	10,9	22,1
SEGOVIA	SEGOVIA	7,8	9,8	11,9	13,5	3,7	6,0	52,4	74,0
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	14,3	15,9	19,9	21,5	8,7	10,3	71,4	35,1
	SEVILLA «AEROPUERTO»	15,1	15,7	20,1	21,1	10,0	10,2	72,2	43,0
SORIA	SORIA	7,5	9,8	12,1	13,9	3,0	5,6	49,5	36,8
TARRAGONA	TARRAGONA «AEROPUERTO»	13,0	14,6	18,5	20,5	7,6	8,6	48,4	0,8
	TORTOSA	14,3	16,5	19,1	22,1	9,4	10,8	65,2	6,8
TERUEL	TERUEL	7,7	10,3	14,1	17,6	1,3	2,9	26,7	11,0
TOLEDO	TOLEDO	10,8	12,5	16,0	17,4	5,7	7,6	37,7	43,4
VALENCIA	VALÈNCIA	15,6	18,0	20,1	23,3	11,1	12,7	51,6	0,2
	VALENCIA «AEROPUERTO»	14,2	17,3	20,0	23,4	8,5	11,1	45,1	0,8
VALLADOLID	VALLADOLID	8,3	10,3	12,8	13,9	3,8	6,7	50,3	69,6
	VALLADOLID «AEROPUERTO»	7,0	9,4	11,7	13,5	2,4	5,3	47,9	55,2
ZAMORA	ZAMORA	8,8	11,0	13,1	14,2	4,5	7,7	45,7	51,0
ZARAGOZA	ZARAGOZA «AEROPUERTO»	11,1	13,8	15,2	18,7	7,0	8,9	34,0	24,6

DICIEMBRE									
Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas		Periodo 1991-2020	2023
		Periodo 1991-2020	2023	Periodo 1991-2020	2023	Periodo 1991-2020	2023		
A CORUÑA	A CORUÑA	11,8	12,3	14,5	14,8	9,1	9,8	122,3	154,8
	A CORUÑA «AEROPUERTO»	10,2	10,8	14,1	14,5	6,2	7,0	128,7	147,1
	SANTIAGO «AEROPUERTO»	8,8	8,6	12,6	12,3	5,0	5,0	222,4	231,7
ALBACETE	ALBACETE «BASE AÉREA»	6,4	6,7	11,5	13,6	1,3	-0,3	29,8	1,4
ALICANTE	ALACANT	12,7	13,3	17,9	19,2	7,6	7,4	25,1	2,0
	ALACANT «AEROPUERTO»	12,6	13,2	17,3	18,6	7,9	7,8	27,6	2,6
ALMERÍA	ALMERÍA «AEROPUERTO»	13,8	13,9	17,9	18,4	9,7	9,4	31,8	3,3
ARABA/ÁLAVA	FORONDA-TXOKIZA	6,0	7,0	10,2	10,9	1,8	3,1	78,8	54,2
ASTURIAS	ASTURIAS «AEROPUERTO»	10,7	10,9	14,4	14,3	7,0	7,3	124,7	92,9
	GIJÓN	11,6	12,4	14,7	15,7	8,5	9,1	116,0	92,4
	OVIEDO	9,2	9,4	12,7	12,8	5,7	6,0	107,3	74,8
ÁVILA	ÁVILA	4,7	5,3	9,4	10,6	0,0	-0,1	34,8	15,6
BADAJOS	BADAJOS «AEROPUERTO»	10,2	9,3	14,8	13,9	5,6	4,6	56,3	17,8
BARCELONA	BARCELONA «AEROPUERTO»	10,8	11,3	14,7	15,9	6,9	6,6	37,7	1,1
BIZKAIA	BILBAO «AEROPUERTO»	10,1	11,3	14,1	15,5	6,2	7,0	124,8	157,8
BURGOS	BURGOS «AEROPUERTO»	4,3	4,5	8,4	8,3	0,2	0,7	57,4	24,1
CÁCERES	CÁCERES	8,8	8,4	12,9	12,1	4,7	4,6	65,3	27,6
CÁDIZ	CÁDIZ	14,0	14,2	17,1	17,5	10,9	10,8	79,5	12,0
	JEREZ «AEROPUERTO»	11,8	11,6	17,5	17,9	6,1	5,3	85,7	14,4
	ROTA «BASE NAVAL»	12,6	12,6	17,3	18,0	7,9	7,1	81,1	12,2
CANTABRIA	SANTANDER	11,5	12,1	14,0	14,5	9,0	9,7	117,5	102,4
	SANTANDER «AEROPUERTO»	10,8	10,9	15,0	15,3	6,6	6,4	126,4	87,9
CASTELLÓN	CASTELLÓ-ALMASSORA	11,8	12,8	16,1	17,6	7,5	7,9	40,3	4,0
CEUTA	CEUTA	14,7	15,9	16,9	18,5	12,5	13,2	129,0	57,4
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	7,1	7,1	11,6	12,2	2,5	2,0	51,8	6,9
CÓRDOBA	CÓRDOBA «AEROPUERTO»	10,2	9,5	15,6	15,7	4,8	3,2	90,7	19,0
CUENCA	CUENCA	5,8	6,8	11,0	13,0	0,5	0,5	49,6	20,4
GIPUZKOA	HONDARRIBIA-MALKARROA	10,1	11,2	14,0	15,3	6,1	7,1	176,4	233,9
	SAN SEBASTIÁN	9,5	10,8	12,1	13,2	6,9	8,3	152,7	215,0
GIRONA	GIRONA «AEROPUERTO»	8,1	9,0	14,5	16,7	1,7	1,1	50,7	4,0
GRANADA	GRANADA «AEROPUERTO»	8,4	7,7	14,9	15,5	1,8	-0,2	50,1	17,0
	GRANADA «BASE AÉREA»	8,0	8,4	14,0	15,3	1,9	1,4	44,2	17,5
GUADALAJARA	GUADALAJARA	6,8	6,9	11,3	11,8	2,2	1,9	40,7	27,8
	MOLINA DE ARAGÓN	3,3	3,7	9,2	10,0	-2,6	-2,6	34,1	20,2
HUELVA	HUELVA	12,5	12,3	17,3	17,6	7,7	7,0	84,2	10,6
HUESCA	HUESCA «AEROPUERTO»	6,0	7,0	10,0	11,3	2,1	2,7	35,9	7,8
ILLES BALEARS	IBIZA «AEROPUERTO»	12,7	13,3	16,8	18,0	8,7	8,6	51,8	3,6
	MENORCA «AEROPUERTO»	12,2	12,3	15,9	16,1	8,4	8,4	59,6	18,4
	PALMA	13,8	15,2	17,5	19,1	10,1	11,3	49,3	3,4
	PALMA «AEROPUERTO»	11,4	12,1	16,8	18,0	6,1	6,1	46,9	2,3
JAÉN	JAÉN	10,1	9,4	13,8	13,0	6,3	5,7	64,3	28,4
LA RIOJA	LOGROÑO «AEROPUERTO»	6,7	5,7	10,7	10,4	2,7	0,9	35,9	15,3
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	19,2	19,4	22,0	22,2	16,3	16,5	19,3	21,3
	GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	19,5	20,3	22,3	23,3	16,7	17,2	25,9	21,8
	LANZAROTE «AEROPUERTO»	18,8	19,5	22,7	23,2	14,9	15,7	21,4	3,6

DICIEMBRE (cont.)									
Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas		Periodo 1991-2020	2023
		Periodo 1991-2020	2023	Periodo 1991-2020	2023	Periodo 1991-2020	2023		
LEÓN	LEÓN «AEROPUERTO»	4,2	3,9	8,6	7,9	-0,1	-0,1	57,4	26,7
	PONFERRADA	5,9	5,3	10,0	8,5	1,8	2,1	83,9	82,8
LLEIDA	LLEIDA	6,0	6,7	10,0	11,6	2,0	1,8	22,3	4,1
LUGO	LUGO «AEROPUERTO»	7,3	7,0	11,3	10,7	3,4	3,3	131,0	119,4
MADRID	COLMENAR VIEJO	5,9	6,6	9,1	9,6	2,8	3,6	61,0	24,0
	GETAFE	7,1	7,2	11,4	12,0	2,8	2,4	37,0	17,7
	MADRID-CUATRO VIENTOS	7,1	7,4	11,4	11,9	2,8	2,9	42,5	19,3
	MADRID-RETIRO	7,1	7,1	10,4	10,6	3,7	3,5	42,4	17,9
	MADRID «AEROPUERTO»	6,6	6,5	11,5	12,0	1,6	0,9	34,3	25,1
	NAVACERRADA	1,1	3,7	4,0	7,0	-1,7	0,4	149,9	61,4
	TORREJÓN DE ARDOZ	6,2	6,3	11,5	12,0	1,0	0,6	34,5	14,7
MÁLAGA	MÁLAGA «AEROPUERTO»	13,6	13,7	18,0	18,8	9,2	8,5	87,9	3,6
MELILLA	MELILLA	14,7	16,0	18,0	20,1	11,4	11,9	49,4	4,4
MURCIA	ALCANTARILLA	11,1	12,0	17,4	19,2	4,9	4,7	31,8	1,9
	MURCIA	12,2	13,0	18,0	19,8	6,3	6,2	32,5	2,4
	MURCIA «AEROPUERTO»	12,1	11,9	17,0	18,1	7,3	5,7	42,0	5,0
NAVARRA	PAMPLONA «AEROPUERTO»	5,8	6,7	9,9	11,0	1,8	2,4	68,6	48,9
OURENSE	OURENSE	9,2	9,3	14,1	13,2	4,3	5,3	102,7	76,8
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	10,7	10,4	14,3	13,6	7,1	7,1	210,3	217,8
	VIGO «AEROPUERTO»	9,5	9,4	12,9	12,7	6,1	6,1	231,2	237,5
SALAMANCA	SALAMANCA «AEROPUERTO»	4,7	4,3	10,1	9,3	-0,6	-0,8	36,1	16,9
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO «AEROPUERTO»	20,2	21,4	22,2	23,4	18,2	19,3	35,0	28,6
	IZAÑA	6,1	8,3	9,2	11,8	3,0	4,7	60,3	4,0
	LA PALMA «AEROPUERTO»	19,6	20,2	22,2	22,6	16,9	17,8	71,5	71,7
	SANTA CRUZ DE TENERIFE	19,7	20,9	22,6	23,9	16,8	17,9	36,8	6,0
	TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	14,5	16,0	17,4	19,2	11,6	12,8	74,6	14,5
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	20,1	20,8	23,7	24,6	16,5	16,8	33,3	1,1	
SEGOVIA	SEGOVIA	5,4	5,3	9,3	9,6	1,5	1,0	41,2	28,2
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	11,6	11,5	16,8	16,9	6,4	6,1	75,8	17,8
	SEVILLA «AEROPUERTO»	12,1	10,8	16,9	16,0	7,4	5,7	77,2	10,9
SORIA	SORIA	5,0	5,8	9,4	11,4	0,6	0,2	45,2	16,2
TARRAGONA	TARRAGONA «AEROPUERTO»	10,0	10,9	15,5	17,2	4,5	4,6	33,7	2,7
	TORTOSA	11,0	12,6	15,7	17,4	6,4	7,7	37,5	7,4
TERUEL	TERUEL	4,7	5,9	10,7	12,9	-1,4	-1,2	15,8	11,0
TOLEDO	TOLEDO	7,4	7,4	12,1	12,5	2,7	2,3	35,9	9,8
VALENCIA	VALÈNCIA	12,9	13,7	17,3	19,2	8,5	8,1	46,2	3,2
	VALENCIA «AEROPUERTO»	11,3	12,3	17,1	19,1	5,4	5,4	47,1	3,3
VALLADOLID	VALLADOLID	5,4	4,7	9,4	8,0	1,4	1,4	45,0	24,2
	VALLADOLID «AEROPUERTO»	4,2	4,0	8,3	7,9	0,0	0,2	44,1	22,0
ZAMORA	ZAMORA	5,9	5,2	9,6	8,3	2,2	2,1	44,1	21,6
ZARAGOZA	ZARAGOZA «AEROPUERTO»	7,6	8,7	11,3	12,8	3,9	4,5	19,1	9,4

ENERO									
Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas		Periodo 1991-2020	2024
		Periodo 1991-2020	2024	Periodo 1991-2020	2024	Periodo 1991-2020	2024		
A CORUÑA	A CORUÑA	11,0	12,6	13,8	15,4	8,4	9,8	120,8	79,2
	A CORUÑA «AEROPUERTO»	9,5	10,9	13,4	14,9	5,6	6,9	121,6	88,6
	SANTIAGO «AEROPUERTO»	8,1	9,2	11,9	12,8	4,2	5,5	216,3	217,2
ALBACETE	ALBACETE «BASE AÉREA»	5,7	8,7	11,2	14,1	0,3	3,2	21,8	29,8
ALICANTE	ALACANT	11,9	14,4	17,1	19,4	6,7	9,4	23,9	8,2
	ALACANT «AEROPUERTO»	11,7	13,8	16,7	18,7	6,8	8,8	24,9	7,9
ALMERÍA	ALMERÍA «AEROPUERTO»	12,8	14,4	17,0	18,9	8,7	9,9	20,8	21,5
ARABA/ÁLAVA	FORONDA-TXOKIZA	5,6	6,9	9,9	11,8	1,3	2,0	84,3	59,0
ASTURIAS	ASTURIAS «AEROPUERTO»	10,1	11,0	13,8	14,5	6,4	7,4	114,1	86,3
	GIJÓN	11,0	12,2	14,0	15,7	7,9	8,6	99,5	84,9
	OVIEDO	8,8	10,1	12,4	14,0	5,1	6,2	103,1	88,8
ÁVILA	ÁVILA	3,7	7,0	8,5	11,8	-1,1	2,2	31,8	66,0
BADAJOS	BADAJOS «AEROPUERTO»	9,5	11,2	14,4	16,1	4,5	6,4	46,1	126,0
BARCELONA	BARCELONA «AEROPUERTO»	10,2	11,3	14,2	15,3	6,2	7,2	42,6	24,4
BIZKAIA	BILBAO «AEROPUERTO»	9,4	11,6	13,5	16,0	5,4	7,2	131,4	84,8
BURGOS	BURGOS «AEROPUERTO»	3,6	5,6	7,6	9,8	-0,4	1,3	47,2	34,9
CÁCERES	CÁCERES	8,1	10,2	12,4	14,4	3,8	5,9	52,4	128,2
CÁDIZ	CÁDIZ	12,9	15,2	16,2	18,3	9,6	12,1	63,5	41,2
	JEREZ «AEROPUERTO»	10,6	12,6	16,7	19,3	4,6	5,8	66,5	37,0
	ROTA «BASE NAVAL»	11,5	13,7	16,5	19,0	6,5	8,4	66,9	41,9
CANTABRIA	SANTANDER	10,8	11,8	13,3	14,6	8,4	9,0	104,1	74,4
	SANTANDER «AEROPUERTO»	10,2	10,8	14,3	15,7	6,0	5,8	109,8	77,3
CASTELLÓN	CASTELLÓ-ALMASSORA	11,0	13,0	15,6	17,5	6,4	8,5	38,4	15,2
CEUTA	CEUTA	13,8	16,0	16,2	18,4	11,4	13,5	97,7	64,2
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	6,4	8,8	11,3	13,4	1,4	4,2	34,2	56,2
CÓRDOBA	CÓRDOBA «AEROPUERTO»	9,2	11,2	15,1	17,2	3,4	5,1	57,6	65,2
CUENCA	CUENCA	5,1	7,7	10,4	12,6	-0,3	2,9	37,5	74,6
GIPUZKOA	HONDARRIBIA-MALKARROA	9,3	10,7	13,4	15,2	5,3	6,1	164,3	154,0
	SAN SEBASTIÁN	8,7	10,6	11,3	13,6	6,1	7,6	150,6	105,9
GIRONA	GIRONA «AEROPUERTO»	7,5	9,1	14,2	15,7	0,9	2,3	57,6	9,4
GRANADA	GRANADA «AEROPUERTO»	7,4	9,6	14,3	16,8	0,5	2,3	41,4	28,9
	GRANADA «BASE AÉREA»	7,0	10,2	13,3	16,8	0,7	3,5	39,0	34,3
GUADALAJARA	GUADALAJARA	6,2	8,0	10,9	12,2	1,6	3,7	35,4	68,8
	MOLINA DE ARAGÓN	2,8	5,3	8,8	11,0	-3,3	-0,4	28,0	64,4
HUELVA	HUELVA	11,5	13,3	16,6	18,5	6,3	8,1	60,1	49,0
HUESCA	HUESCA «AEROPUERTO»	5,7	6,8	10,0	10,7	1,5	2,8	31,5	30,6
ILLES BALEARS	IBIZA «AEROPUERTO»	11,7	13,0	15,9	17,0	7,5	8,9	39,5	13,1
	MENORCA «AEROPUERTO»	11,0	11,4	14,8	15,4	7,1	7,3	58,7	52,7
	PALMA	12,7	14,3	16,5	18,2	8,9	10,4	44,4	88,9
	PALMA «AEROPUERTO»	10,3	11,8	15,8	17,1	4,7	6,4	40,0	64,3
JAÉN	JAÉN	9,1	11,6	13,0	15,6	5,2	7,6	52,9	40,0
LA RIOJA	LOGROÑO «AEROPUERTO»	6,4	5,8	10,7	10,9	2,2	0,6	35,7	15,7
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	18,1	19,3	20,9	22,8	15,2	15,8	12,6	0,0
	GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	18,4	20,8	21,1	24,5	15,6	17,0	25,8	0,6
	LANZAROTE «AEROPUERTO»	17,6	19,5	21,7	23,6	13,6	15,3	15,4	lp

ENERO (cont.)									
Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas		Periodo 1991-2020	2024
		Periodo 1991-2020	2024	Periodo 1991-2020	2024	Periodo 1991-2020	2024		
LEÓN	LEÓN «AEROPUERTO»	3,4	4,9	7,8	9,0	-1,0	0,7	51,1	39,0
	PONFERRADA	5,8	6,8	10,3	10,8	1,2	2,7	74,5	66,4
LLEIDA	LLEIDA	5,8	6,6	10,3	10,8	1,3	2,3	25,6	42,4
LUGO	LUGO «AEROPUERTO»	7,0	8,3	11,0	13,0	2,9	3,6	120,9	113,4
MADRID	COLMENAR VIEJO	5,2	7,2	8,4	10,1	1,9	4,3	51,8	66,9
	GETAFE	6,6	8,6	11,1	12,8	2,0	4,5	28,0	49,7
	MADRID-CUATRO VIENTOS	6,5	8,6	11,1	12,5	2,0	4,7	33,3	58,5
	MADRID-RETIRO	6,6	8,4	10,2	11,6	3,0	5,2	32,0	58,9
	MADRID «AEROPUERTO»	6,0	7,8	11,3	12,7	0,8	2,9	28,1	58,2
	NAVACERRADA	0,0	3,6	2,9	6,6	-2,9	0,5	143,0	196,4
	TORREJÓN DE ARDOZ	5,7	7,6	11,1	12,7	0,2	2,4	28,6	47,5
MÁLAGA	MÁLAGA «AEROPUERTO»	12,7	14,1	17,4	18,8	8,1	9,4	62,3	21,3
MELILLA	MELILLA	13,7	15,8	17,1	19,4	10,3	12,2	55,4	19,0
MURCIA	ALCANTARILLA	10,4	13,5	17,0	19,6	3,8	7,3	29,7	11,3
	MURCIA	11,4	14,1	17,6	19,9	5,3	8,2	26,7	10,4
	MURCIA «AEROPUERTO»	11,2	12,9	16,2	17,9	6,1	7,8	38,1	4,7
NAVARRA	PAMPLONA «AEROPUERTO»	5,4	6,1	9,5	11,0	1,3	1,1	72,1	77,6
OURENSE	OURENSE	8,9	10,5	14,1	15,2	3,7	5,7	96,1	76,8
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	10,1	11,2	13,8	14,4	6,3	8,0	185,8	132,4
	VIGO «AEROPUERTO»	8,9	10,4	12,5	13,7	5,3	6,9	222,0	227,2
SALAMANCA	SALAMANCA «AEROPUERTO»	4,0	6,4	9,3	11,9	-1,2	0,9	31,5	56,0
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO «AEROPUERTO»	19,0	21,1	21,0	23,7	17,0	18,5	25,9	3,0
	IZAÑA	4,9	8,6	8,0	12,2	1,8	4,9	55,6	0,1
	LA PALMA «AEROPUERTO»	18,4	20,4	21,0	23,3	15,7	17,4	39,2	5,7
	SANTA CRUZ DE TENERIFE	18,5	21,1	21,5	24,2	15,5	17,8	28,8	0,8
	TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	13,3	16,5	16,3	20,3	10,3	12,7	71,5	17,9
	TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	19,0	20,8	22,8	25,1	15,2	16,5	16,5	0,4
SEGOVIA	SEGOVIA	4,4	7,4	8,3	11,3	0,5	3,5	43,6	96,2
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	10,4	12,7	16,0	18,7	4,9	6,7	59,7	38,1
	SEVILLA «AEROPUERTO»	11,2	12,3	16,2	17,5	6,1	7,1	56,3	40,0
SORIA	SORIA	4,4	5,9	8,7	11,1	0,0	0,6	42,7	68,6
TARRAGONA	TARRAGONA «AEROPUERTO»	9,3	10,5	15,0	16,1	3,6	4,8	28,8	33,6
	TORTOSA	10,6	12,4	15,5	17,8	5,8	6,9	37,9	20,6
TERUEL	TERUEL	4,1	7,0	10,3	13,3	-2,2	0,6	16,0	29,6
TOLEDO	TOLEDO	7,0	9,2	12,0	13,9	1,9	4,4	25,3	68,2
VALENCIA	VALÈNCIA	12,2	14,5	16,7	18,7	7,7	10,4	38,6	9,9
	VALENCIA «AEROPUERTO»	10,6	13,3	16,7	18,6	4,6	8,0	34,6	11,3
VALLADOLID	VALLADOLID	4,8	6,4	8,9	10,1	0,7	2,7	44,8	68,6
	VALLADOLID «AEROPUERTO»	3,5	5,8	7,6	10,2	-0,6	1,2	40,1	55,8
ZAMORA	ZAMORA	5,4	6,6	9,0	9,9	1,7	3,2	36,7	63,2
ZARAGOZA	ZARAGOZA «AEROPUERTO»	7,4	7,8	11,2	12,2	3,6	3,5	23,6	30,0

FEBRERO									
Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas		Periodo 1991-2020	2024
		Periodo 1991-2020	2024	Periodo 1991-2020	2024	Periodo 1991-2020	2024		
A CORUÑA	A CORUÑA	11,2	13,3	14,3	16,2	8,1	10,3	88,5	121,8
	A CORUÑA «AEROPUERTO»	9,6	11,9	14,0	15,9	5,2	7,8	97,1	123,8
	SANTIAGO «AEROPUERTO»	8,6	10,3	13,1	14,6	4,0	6,0	146,2	255,1
ALBACETE	ALBACETE «BASE AÉREA»	7,1	9,8	13,0	16,1	1,2	3,4	24,9	24,4
ALICANTE	ALACANT	12,5	14,8	17,7	20,1	7,2	9,4	17,3	9,0
	ALACANT «AEROPUERTO»	12,3	14,3	17,3	19,6	7,3	8,9	16,8	9,2
ALMERÍA	ALMERÍA «AEROPUERTO»	13,4	15,7	17,5	20,1	9,2	11,4	23,3	4,1
ARABA/ÁLAVA	FORONDA-TXOKIZA	6,1	7,9	11,2	13,7	0,9	2,1	74,4	138,0
ASTURIAS	ASTURIAS «AEROPUERTO»	10,1	11,9	13,9	15,6	6,2	8,3	87,9	129,3
	GIJÓN	10,9	12,9	14,1	16,3	7,8	9,5	84,7	164,5
	OVIEDO	9,1	11,2	13,2	15,3	5,0	7,1	90,4	132,8
ÁVILA	ÁVILA	4,6	6,8	9,8	11,8	-0,7	1,8	25,6	15,4
BADAJOS	BADAJOS «AEROPUERTO»	10,9	12,8	16,6	18,3	5,2	7,2	38,7	53,8
BARCELONA	BARCELONA «AEROPUERTO»	10,7	12,8	14,7	17,0	6,6	8,6	32,8	9,5
BIZKAIA	BILBAO «AEROPUERTO»	9,6	12,1	14,1	16,7	5,1	7,5	108,7	160,2
BURGOS	BURGOS «AEROPUERTO»	4,4	6,8	9,4	12,0	-0,7	1,5	35,0	58,4
CÁCERES	CÁCERES	9,4	11,6	14,4	16,1	4,5	7,0	48,5	60,4
CÁDIZ	CÁDIZ	13,7	16,2	16,9	19,1	10,5	13,3	51,6	62,0
	JEREZ «AEROPUERTO»	11,8	13,7	18,3	19,9	5,3	7,4	50,3	90,9
	ROTA «BASE NAVAL»	12,5	14,7	17,7	19,7	7,4	9,7	51,4	79,7
CANTABRIA	SANTANDER	10,7	12,2	13,4	15,0	8,0	9,4	82,3	143,8
	SANTANDER «AEROPUERTO»	10,0	11,7	14,5	16,5	5,6	6,9	93,7	128,0
CASTELLÓN	CASTELLÓ-ALMASSORA	11,7	14,8	16,4	19,8	6,9	9,8	26,4	1,2
CEUTA	CEUTA	14,0	16,2	16,5	18,7	11,6	13,6	95,2	80,0
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	8,2	10,2	14,0	15,6	2,5	4,8	31,8	46,2
CÓRDOBA	CÓRDOBA «AEROPUERTO»	10,8	12,5	17,3	19,1	4,3	5,8	52,7	113,1
CUENCA	CUENCA	6,1	8,9	12,1	14,9	0,1	2,9	35,9	46,8
GIPUZKOA	HONDARRIBIA-MALKARROA	9,6	12,2	14,0	16,2	5,2	8,0	139,2	206,6
	SAN SEBASTIÁN	8,8	11,1	11,7	14,1	5,8	8,0	124,4	156,3
GIRONA	GIRONA «AEROPUERTO»	8,2	11,6	15,2	18,9	1,3	4,2	42,0	24,5
GRANADA	GRANADA «AEROPUERTO»	9,1	10,7	16,3	17,8	1,8	3,5	36,3	72,9
	GRANADA «BASE AÉREA»	8,4	10,9	15,0	17,0	1,7	4,7	31,7	51,7
GUADALAJARA	GUADALAJARA	7,4	9,5	12,9	14,8	1,8	4,2	27,8	31,8
	MOLINA DE ARAGÓN	3,9	6,4	10,8	13,2	-3,0	-0,4	32,0	21,4
HUELVA	HUELVA	12,5	14,5	17,9	19,8	7,0	9,2	49,6	75,6
HUESCA	HUESCA «AEROPUERTO»	7,4	8,6	12,6	13,4	2,2	3,8	25,2	66,0
ILLES BALEARS	IBIZA «AEROPUERTO»	11,8	13,4	16,1	17,7	7,5	8,9	30,5	8,3
	MENORCA «AEROPUERTO»	10,7	11,6	14,8	15,7	6,7	7,5	50,3	35,4
	PALMA	12,6	14,6	16,5	18,2	8,7	11,0	36,7	51,0
	PALMA «AEROPUERTO»	10,3	12,2	15,9	17,7	4,7	6,7	32,4	43,3
JAÉN	JAÉN	10,4	12,0	14,6	16,4	6,2	7,6	50,2	87,2
LA RIOJA	LOGROÑO «AEROPUERTO»	7,4	9,8	12,5	15,6	2,2	4,0	27,0	52,4
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	18,3	20,1	21,2	22,9	15,3	17,3	10,0	0,2
	GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	18,5	20,8	21,4	24,0	15,6	17,5	19,8	2,7
	LANZAROTE «AEROPUERTO»	18,0	20,7	22,2	24,6	13,8	16,7	16,1	1,7

FEBRERO (cont.)									
Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas		Periodo 1991-2020	2024
		Periodo 1991-2020	2024	Periodo 1991-2020	2024	Periodo 1991-2020	2024		
LEÓN	LEÓN «AEROPUERTO»	4,7	7,0	10,1	12,1	-0,6	1,8	31,6	42,7
	PONFERRADA	7,3	9,4	13,2	14,7	1,4	4,0	51,4	68,2
LLEIDA	LLEIDA	7,9	9,5	14,0	14,3	1,8	4,7	14,9	33,2
LUGO	LUGO «AEROPUERTO»	7,5	9,7	12,4	14,8	2,5	4,6	93,6	145,4
MADRID	COLMENAR VIEJO	6,2	8,5	10,1	11,9	2,4	4,9	41,1	44,0
	GETAFE	8,0	10,1	13,2	15,3	2,8	4,9	31,4	17,6
	MADRID-CUATRO VIENTOS	7,9	10,1	13,1	15,1	2,7	5,1	35,4	17,1
	MADRID-RETIRO	8,0	10,1	12,3	14,2	3,7	6,0	33,5	21,9
	MADRID «AEROPUERTO»	7,4	9,5	13,4	15,1	1,4	3,8	29,5	21,3
	NAVACERRADA	0,2	2,9	3,3	6,0	-2,9	-0,3	118,6	161,2
	TORREJÓN DE ARDOZ	7,0	9,3	13,2	15,2	0,7	3,4	28,5	25,9
MÁLAGA	MÁLAGA «AEROPUERTO»	13,4	15,3	18,1	20,1	8,6	10,5	58,9	28,5
MELILLA	MELILLA	14,0	16,7	17,3	19,9	10,8	13,4	48,1	23,4
MURCIA	ALCANTARILLA	11,8	14,3	18,5	21,3	5,0	7,2	21,0	5,6
	MURCIA	12,6	15,1	19,0	21,6	6,3	8,5	18,9	8,8
	MURCIA «AEROPUERTO»	11,9	13,5	16,8	19,6	7,0	7,3	22,9	2,0
NAVARRA	PAMPLONA «AEROPUERTO»	6,2	8,5	11,2	13,9	1,1	2,9	55,8	112,2
OURENSE	OURENSE	9,8	12,4	16,2	18,1	3,3	6,8	63,5	26,2
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	10,6	12,7	14,9	16,6	6,3	8,8	125,6	298,6
	VIGO «AEROPUERTO»	9,7	12,0	13,9	15,8	5,5	8,2	143,1	294,0
SALAMANCA	SALAMANCA «AEROPUERTO»	5,3	7,6	11,8	13,9	-1,3	1,3	24,6	21,9
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO «AEROPUERTO»	18,8	20,7	20,8	23,1	16,8	18,3	24,9	1,2
	IZAÑA	4,8	9,3	8,1	13,4	1,6	5,2	49,7	5,0
	LA PALMA «AEROPUERTO»	18,2	20,1	20,9	22,6	15,5	17,5	50,1	6,7
	SANTA CRUZ DE TENERIFE	18,5	20,9	21,6	24,0	15,4	17,8	32,9	7,4
	TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	13,4	16,5	16,7	20,2	10,0	12,7	67,2	24,4
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	19,0	21,2	22,9	25,2	15,0	17,2	18,6	lp	
SEGOVIA	SEGOVIA	5,5	7,6	10,1	12,0	0,9	3,1	33,0	34,8
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	11,5	13,8	17,6	19,6	5,5	8,0	47,9	78,6
	SEVILLA «AEROPUERTO»	12,6	13,6	18,2	18,9	7,0	8,2	46,2	103,2
SORIA	SORIA	5,2	7,5	10,2	12,9	0,2	2,1	34,7	53,4
TARRAGONA	TARRAGONA «AEROPUERTO»	10,0	12,2	15,9	18,0	4,1	6,3	23,5	12,2
	TORTOSA	11,7	14,3	17,2	20,3	6,1	8,2	24,3	25,6
TERUEL	TERUEL	5,3	7,9	12,3	15,4	-1,6	0,4	14,0	6,4
TOLEDO	TOLEDO	8,6	10,8	14,4	16,3	2,8	5,2	24,6	28,4
VALENCIA	VALÈNCIA	12,8	15,1	17,4	20,0	8,2	10,0	29,8	8,2
	VALENCIA «AEROPUERTO»	11,3	14,0	17,5	20,2	5,2	7,8	26,8	4,8
VALLADOLID	VALLADOLID	6,3	8,4	11,7	13,6	0,8	3,2	24,0	45,8
	VALLADOLID «AEROPUERTO»	5,0	7,3	10,4	12,9	-0,4	1,7	23,4	37,9
ZAMORA	ZAMORA	6,9	9,1	12,1	14,1	1,6	4,0	25,0	23,6
ZARAGOZA	ZARAGOZA «AEROPUERTO»	8,8	10,9	13,6	15,8	4,0	5,9	19,8	28,8

MARZO									
Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas		Periodo 1991-2020	2024
		Periodo 1991-2020	2024	Periodo 1991-2020	2024	Periodo 1991-2020	2024		
A CORUÑA	A CORUÑA	12,6	12,3	15,8	15,2	9,3	9,3	87,6	143,2
	A CORUÑA «AEROPUERTO»	11,2	11,1	15,9	15,1	6,5	7,0	94,9	142,3
	SANTIAGO «AEROPUERTO»	10,5	9,3	15,5	13,3	5,4	5,2	154,2	255,4
ALBACETE	ALBACETE «BASE AÉREA»	10,0	11,1	16,4	17,2	3,5	5,1	35,6	53,8
ALICANTE	ALACANT	14,4	15,8	19,6	21,0	9,2	10,5	28,7	16,5
	ALACANT «AEROPUERTO»	14,2	15,2	19,3	20,7	9,0	9,5	24,4	10,3
ALMERÍA	ALMERÍA «AEROPUERTO»	15,1	16,8	19,4	20,9	10,8	12,7	20,7	24,1
ARABA/ÁLAVA	FORONDA-TXOKIZA	8,7	9,7	14,7	15,9	2,6	3,4	70,1	60,1
ASTURIAS	ASTURIAS «AEROPUERTO»	11,3	11,5	15,3	14,9	7,3	8,0	87,6	84,5
	GIJÓN	12,2	12,8	15,3	16,1	9,1	9,4	82,3	139,9
	OVIEDO	11,0	11,1	15,4	15,5	6,6	6,7	89,9	87,8
ÁVILA	ÁVILA	7,3	8,4	13,0	13,6	1,6	3,2	29,1	52,0
BADAJOS	BADAJOS «AEROPUERTO»	13,9	13,7	20,2	19,0	7,6	8,4	40,9	108,6
BARCELONA	BARCELONA «AEROPUERTO»	12,8	13,5	16,8	17,1	8,8	9,8	41,7	59,9
BIZKAIA	BILBAO «AEROPUERTO»	11,6	13,1	16,6	18,1	6,7	8,1	97,5	72,0
BURGOS	BURGOS «AEROPUERTO»	7,2	7,6	13,1	13,5	1,2	1,7	44,1	80,0
CÁCERES	CÁCERES	12,3	12,3	17,8	16,9	6,8	7,7	52,4	126,6
CÁDIZ	CÁDIZ	15,6	16,4	18,7	19,3	12,4	13,4	56,4	99,6
	JEREZ «AEROPUERTO»	14,3	14,6	21,1	20,3	7,6	8,9	53,9	195,2
	ROTA «BASE NAVAL»	14,9	15,7	20,0	20,3	9,7	11,1	57,5	141,4
CANTABRIA	SANTANDER	12,1	12,4	15,0	15,2	9,2	9,5	78,0	102,4
	SANTANDER «AEROPUERTO»	11,8	12,2	16,4	16,7	7,1	7,7	90,9	132,8
CASTELLÓN	CASTELLÓ-ALMASSORA	13,8	14,9	18,7	19,8	8,9	9,9	44,9	23,4
CEUTA	CEUTA	15,4	15,7	18,0	18,4	12,9	12,8	89,7	287,0
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	11,5	11,8	17,9	17,0	5,2	6,4	39,3	130,0
CÓRDOBA	CÓRDOBA «AEROPUERTO»	13,9	13,9	20,9	20,0	6,9	7,8	61,3	213,1
CUENCA	CUENCA	9,0	9,7	15,3	15,3	2,7	4,0	47,3	140,9
GIPUZKOA	HONDARRIBIA-MALKARROA	11,9	13,1	16,2	17,7	7,5	8,4	128,6	200,0
	SAN SEBASTIÁN	10,6	11,7	13,8	15,3	7,5	8,1	119,4	136,6
GIRONA	GIRONA «AEROPUERTO»	10,8	13,2	17,9	19,4	3,8	7,1	52,5	113,9
GRANADA	GRANADA «AEROPUERTO»	12,0	12,4	19,6	18,9	4,3	5,9	41,0	115,0
	GRANADA «BASE AÉREA»	11,2	12,3	18,2	18,2	4,2	6,4	41,3	120,6
GUADALAJARA	GUADALAJARA	10,5	10,8	16,7	16,2	4,4	5,3	34,2	113,2
	MOLINA DE ARAGÓN	6,7	7,9	14,3	14,3	-0,9	1,5	36,8	95,4
HUELVA	HUELVA	14,8	15,1	20,6	20,3	9,1	9,9	54,6	151,6
HUESCA	HUESCA «AEROPUERTO»	10,5	10,4	16,2	15,7	4,7	5,1	42,8	116,0
ILLES BALEARS	IBIZA «AEROPUERTO»	13,5	14,8	17,8	18,7	9,1	10,8	21,7	19,8
	MENORCA «AEROPUERTO»	12,4	13,3	16,6	17,2	8,3	9,4	38,2	11,5
	PALMA	14,3	15,8	18,3	19,4	10,2	12,1	29,2	36,7
	PALMA «AEROPUERTO»	12,2	13,8	18,2	19,1	6,2	8,4	23,1	32,9
JAÉN	JAÉN	13,2	13,3	17,9	17,5	8,5	9,1	58,1	242,8
LA RIOJA	LOGROÑO «AEROPUERTO»	10,5	11,0	16,5	17,8	4,5	4,1	35,8	23,4
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	19,1	19,4	22,3	23,1	15,8	15,7	9,7	3,2
	GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	19,1	20,0	22,2	23,5	16,1	16,4	11,9	51,2
	LANZAROTE «AEROPUERTO»	19,1	19,5	23,6	23,7	14,6	15,2	10,9	13,4

MARZO (cont.)									
Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas		Periodo 1991-2020	2024
		Periodo 1991-2020	2024	Periodo 1991-2020	2024	Periodo 1991-2020	2024		
LEÓN	LEÓN «AEROPUERTO»	7,5	7,6	13,5	12,9	1,5	2,4	38,8	74,1
	PONFERRADA	10,4	10,2	17,0	15,7	3,8	4,7	52,2	114,9
LLEIDA	LLEIDA	11,6	12,8	18,4	19,0	4,9	6,6	29,3	46,6
LUGO	LUGO «AEROPUERTO»	9,5	9,6	15,2	14,4	3,8	4,8	96,1	139,8
MADRID	COLMENAR VIEJO	9,1	9,0	13,6	12,9	4,7	5,1	49,4	107,1
	GETAFE	11,3	11,5	16,9	16,6	5,6	6,3	31,8	70,8
	MADRID-CUATRO VIENTOS	11,0	11,1	16,8	16,1	5,3	6,1	34,7	69,8
	MADRID-RETIRO	11,4	11,7	16,4	16,2	6,3	7,2	35,3	65,1
	MADRID «AEROPUERTO»	10,6	10,8	17,1	16,6	4,0	4,8	32,5	48,4
	NAVACERRADA	2,5	3,1	6,1	6,4	-1,1	-0,3	118,2	226,4
	TORREJÓN DE ARDOZ	10,2	10,4	17,0	16,6	3,3	4,3	32,3	70,5
MÁLAGA	MÁLAGA «AEROPUERTO»	15,1	15,8	19,8	20,3	10,3	11,3	66,1	143,1
MELILLA	MELILLA	15,4	17,1	18,7	20,6	12,1	13,6	43,0	32,4
MURCIA	ALCANTARILLA	14,2	16,0	21,2	23,1	7,2	8,8	31,8	12,8
	MURCIA	15,0	16,5	21,5	23,0	8,4	10,0	30,3	19,2
	MURCIA «AEROPUERTO»	13,7	15,0	18,5	20,4	8,8	9,5	28,4	13,3
NAVARRA	PAMPLONA «AEROPUERTO»	9,2	10,1	15,0	16,4	3,4	3,8	63,1	98,8
OURENSE	OURENSE	12,3	12,0	19,3	17,9	5,2	6,0	72,4	160,6
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	12,5	12,0	17,2	16,3	7,8	7,6	139,0	276,6
	VIGO «AEROPUERTO»	11,8	11,1	16,4	15,2	7,2	7,0	152,7	267,2
SALAMANCA	SALAMANCA «AEROPUERTO»	8,2	8,8	15,4	15,3	1,0	2,4	27,5	63,9
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO «AEROPUERTO»	19,1	20,1	21,2	22,3	17,1	17,9	20,2	17,6
	IZAÑA	6,5	5,9	10,1	9,8	2,9	2,0	32,9	52,2
	LA PALMA «AEROPUERTO»	18,6	19,0	21,4	21,4	15,8	16,6	27,2	15,7
	SANTA CRUZ DE TENERIFE	19,2	20,3	22,4	23,3	15,9	17,4	27,9	30,8
	TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	14,3	14,8	18,1	18,1	10,5	11,5	66,9	62,5
	TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	19,6	20,0	23,6	24,2	15,5	15,8	12,6	17,2
SEGOVIA	SEGOVIA	8,3	9,1	13,4	14,0	3,1	4,2	36,0	71,6
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	14,2	14,9	20,7	20,3	7,6	9,3	53,5	191,2
	SEVILLA «AEROPUERTO»	15,5	14,8	21,5	20,0	9,5	9,4	46,9	165,3
SORIA	SORIA	7,9	8,1	13,6	13,8	2,2	2,4	41,9	92,2
TARRAGONA	TARRAGONA «AEROPUERTO»	12,4	12,5	18,2	17,7	6,6	7,1	34,7	46,8
	TORTOSA	14,2	15,0	20,3	21,5	8,2	8,4	42,0	27,8
TERUEL	TERUEL	8,4	10,1	15,9	17,3	0,9	2,8	26,7	43,4
TOLEDO	TOLEDO	11,8	12,2	18,2	17,8	5,4	6,5	33,0	89,2
VALENCIA	VALÈNCIA	14,7	15,4	19,3	19,7	10,0	11,2	39,5	24,0
	VALENCIA «AEROPUERTO»	13,5	14,7	19,8	20,2	7,3	9,1	36,9	23,7
VALLADOLID	VALLADOLID	9,3	9,8	15,5	15,2	3,1	4,3	31,6	67,6
	VALLADOLID «AEROPUERTO»	7,8	8,2	14,0	14,0	1,6	2,4	30,8	58,1
ZAMORA	ZAMORA	10,0	10,3	16,1	15,7	3,8	4,9	31,9	76,6
ZARAGOZA	ZARAGOZA «AEROPUERTO»	12,1	13,2	17,6	19,1	6,6	7,2	28,0	49,8

ABRIL									
Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas		Periodo 1991-2020	2024
		Periodo 1991-2020	2024	Periodo 1991-2020	2024	Periodo 1991-2020	2024		
A CORUÑA	A CORUÑA	13,4	14,7	16,8	18,2	10,2	11,2	86,9	99,6
	A CORUÑA «AEROPUERTO»	12,2	13,5	16,9	18,3	7,6	8,6	92,6	98,2
	SANTIAGO «AEROPUERTO»	11,6	13,0	16,8	18,5	6,4	7,4	137,5	121,4
ALBACETE	ALBACETE «BASE AÉREA»	12,5	14,0	19,1	21,7	5,8	6,3	38,0	4,4
ALICANTE	ALACANT	16,6	17,1	21,6	22,3	11,6	11,9	28,6	8,2
	ALACANT «AEROPUERTO»	16,3	16,6	21,4	21,8	11,3	11,3	28,8	3,8
ALMERÍA	ALMERÍA «AEROPUERTO»	17,0	18,3	21,3	22,8	12,8	13,8	15,2	0,1
ARABA/ÁLAVA	FORONDA-TXOKIZA	10,4	10,7	16,6	17,8	4,2	3,6	65,3	26,3
ASTURIAS	ASTURIAS «AEROPUERTO»	12,2	12,9	16,1	17,0	8,3	8,9	89,6	79,7
	GIJÓN	13,2	14,2	16,1	17,8	10,3	10,6	81,2	70,0
	OVIEDO	12,2	13,0	16,4	17,8	8,0	8,3	98,4	61,8
ÁVILA	ÁVILA	9,5	10,9	15,2	17,2	3,8	4,6	40,0	4,2
BADAJOS	BADAJOS «AEROPUERTO»	16,1	17,1	22,4	24,1	9,8	10,0	42,6	14,4
BARCELONA	BARCELONA «AEROPUERTO»	15,0	15,0	18,9	18,5	11,1	11,4	47,3	93,2
BIZKAIA	BILBAO «AEROPUERTO»	13,1	14,1	18,1	19,7	8,1	8,5	96,6	71,6
BURGOS	BURGOS «AEROPUERTO»	9,1	9,5	15,2	16,1	2,9	2,8	59,9	28,6
CÁCERES	CÁCERES	14,3	15,6	20,0	21,6	8,6	9,6	51,0	26,6
CÁDIZ	CÁDIZ	17,2	18,6	20,3	22,1	14,2	15,1	42,9	9,2
	JEREZ «AEROPUERTO»	16,3	17,1	23,1	24,9	9,5	9,3	47,9	5,6
	ROTA «BASE NAVAL»	16,7	18,2	21,8	24,1	11,6	12,3	45,6	10,1
CANTABRIA	SANTANDER	13,2	13,8	16,0	16,8	10,3	10,8	83,4	34,2
	SANTANDER «AEROPUERTO»	13,0	13,7	17,5	18,9	8,5	8,5	95,1	34,7
CASTELLÓN	CASTELLÓ-ALMASSORA	16,0	17,0	21,0	22,2	11,1	11,8	33,8	5,6
CEUTA	CEUTA	16,7	17,9	19,5	21,1	13,9	14,7	69,3	11,4
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	14,1	15,5	20,4	22,7	7,7	8,3	48,9	6,0
CÓRDOBA	CÓRDOBA «AEROPUERTO»	16,3	17,0	23,4	25,2	9,3	8,8	54,3	24,6
CUENCA	CUENCA	11,3	13,3	17,5	20,7	5,0	5,8	59,9	11,4
GIPUZKOA	HONDARRIBIA-MALKARROA	13,5	14,3	17,8	19,0	9,3	9,6	140,8	93,2
	SAN SEBASTIÁN	11,9	13,0	15,2	16,9	8,7	9,2	126,1	81,3
GIRONA	GIRONA «AEROPUERTO»	13,1	14,4	20,0	21,6	6,2	7,2	68,0	106,3
GRANADA	GRANADA «AEROPUERTO»	14,5	15,2	22,1	23,9	6,9	6,6	36,8	37,9
	GRANADA «BASE AÉREA»	13,5	15,2	20,5	22,7	6,5	7,7	37,1	32,5
GUADALAJARA	GUADALAJARA	12,8	13,8	18,9	20,7	6,6	6,9	51,9	9,0
	MOLINA DE ARAGÓN	9,1	10,2	16,5	18,6	1,7	1,8	49,8	5,4
HUELVA	HUELVA	16,6	18,1	22,4	24,5	10,9	11,6	51,9	10,8
HUESCA	HUESCA «AEROPUERTO»	12,7	13,2	18,7	19,6	6,6	6,7	57,5	19,6
ILLES BALEARS	IBIZA «AEROPUERTO»	15,6	16,0	19,9	20,3	11,2	11,6	27,1	62,7
	MENORCA «AEROPUERTO»	14,6	14,7	18,8	18,8	10,3	10,5	42,6	44,4
	PALMA	16,4	17,4	20,4	21,3	12,4	13,4	37,5	33,1
	PALMA «AEROPUERTO»	14,6	15,3	20,7	21,2	8,6	9,3	32,3	27,9
JAÉN	JAÉN	15,3	17,0	20,3	22,4	10,3	11,5	57,3	22,0
LA RIOJA	LOGROÑO «AEROPUERTO»	12,6	13,4	18,7	20,9	6,4	6,0	43,0	14,7
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	19,8	21,0	23,1	24,5	16,6	17,4	4,6	0,0
	GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	19,8	21,9	22,9	25,5	16,8	18,2	5,0	3,7
	LANZAROTE «AEROPUERTO»	20,0	22,1	24,4	26,8	15,5	17,4	4,1	0,2

ABRIL (cont.)

Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas		Periodo 1991-2020	2024
		Periodo 1991-2020	2024	Periodo 1991-2020	2024	Periodo 1991-2020	2024		
LEÓN	LEÓN «AEROPUERTO»	9,4	10,5	15,4	17,0	3,3	3,8	47,3	42,9
	PONFERRADA	12,4	13,7	19,0	20,8	5,9	6,6	49,3	52,2
LLEIDA	LLEIDA	14,4	15,4	21,2	22,9	7,6	7,8	41,2	45,2
LUGO	LUGO «AEROPUERTO»	10,9	12,1	16,6	18,7	5,2	5,5	99,7	63,0
MADRID	COLMENAR VIEJO	11,0	12,2	15,8	17,6	6,2	6,8	55,5	14,4
	GETAFE	13,7	15,0	19,4	21,4	8,0	8,5	38,2	7,8
	MADRID-CUATRO VIENTOS	13,3	14,6	19,3	21,2	7,4	8,0	44,2	12,5
	MADRID-RETIRO	13,7	15,0	19,1	21,0	8,2	9,0	46,1	9,9
	MADRID «AEROPUERTO»	13,0	13,8	19,6	21,7	6,5	5,9	39,1	10,0
	NAVACERRADA	4,3	6,4	8,2	10,7	0,3	2,0	127,5	41,8
	TORREJÓN DE ARDOZ	12,6	13,1	19,5	21,2	5,7	5,0	41,4	1,3
MÁLAGA	MÁLAGA «AEROPUERTO»	16,9	18,1	21,9	23,4	12,0	12,7	41,4	10,3
MELILLA	MELILLA	17,0	18,2	20,3	22,0	13,6	14,4	35,1	11,6
MURCIA	ALCANTARILLA	16,6	18,0	23,7	25,5	9,6	10,5	26,7	10,8
	MURCIA	17,4	18,7	24,0	25,4	10,8	12,0	29,5	8,0
	MURCIA «AEROPUERTO»	15,8	16,2	20,6	21,0	11,0	11,3	23,9	23,2
NAVARRA	PAMPLONA «AEROPUERTO»	11,3	12,0	17,4	18,6	5,2	5,4	72,0	39,0
OURENSE	OURENSE	14,0	15,8	20,8	23,3	7,2	8,2	74,8	64,2
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	13,6	15,4	18,4	21,1	8,7	9,7	141,1	135,6
	VIGO «AEROPUERTO»	13,0	14,0	17,7	19,5	8,4	8,5	149,6	128,0
SALAMANCA	SALAMANCA «AEROPUERTO»	10,5	11,4	17,5	19,0	3,4	3,7	37,7	21,0
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO «AEROPUERTO»	19,7	21,6	21,8	24,0	17,5	19,1	10,3	0,5
	IZAÑA	8,2	10,4	12,3	14,8	4,1	5,9	18,8	7,8
	LA PALMA «AEROPUERTO»	19,3	20,4	22,0	22,8	16,5	17,9	18,0	2,2
	SANTA CRUZ DE TENERIFE	20,1	22,0	23,3	25,2	16,8	18,9	10,3	3,0
	TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	15,0	18,7	18,7	22,8	11,2	14,6	37,5	14,7
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	20,1	22,6	24,0	27,0	16,2	18,1	8,3	lp	
SEGOVIA	SEGOVIA	10,2	11,4	15,6	17,6	4,8	5,2	47,7	29,2
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	16,2	17,9	22,9	24,9	9,6	10,9	59,6	14,8
	SEVILLA «AEROPUERTO»	17,6	17,9	23,7	24,9	11,5	10,8	54,0	8,9
SORIA	SORIA	9,8	10,6	15,6	17,4	4,0	3,8	58,9	20,6
TARRAGONA	TARRAGONA «AEROPUERTO»	14,6	15,0	20,3	21,0	8,9	8,9	41,3	37,1
	TORTOSA	16,4	17,8	22,6	24,9	10,3	10,6	50,6	20,8
TERUEL	TERUEL	10,8	12,3	18,3	20,9	3,3	3,6	39,7	4,6
TOLEDO	TOLEDO	14,3	15,5	20,7	22,8	7,9	8,1	39,6	4,2
VALENCIA	VALÈNCIA	16,6	17,3	21,1	22,0	12,0	12,5	32,7	18,0
	VALENCIA «AEROPUERTO»	15,7	16,9	21,7	23,1	9,7	10,6	36,2	8,2
VALLADOLID	VALLADOLID	11,5	12,1	17,7	18,7	5,2	5,5	48,5	23,0
	VALLADOLID «AEROPUERTO»	9,7	10,2	16,0	17,1	3,3	3,2	44,1	23,6
ZAMORA	ZAMORA	12,1	13,2	18,3	20,1	5,9	6,3	40,7	24,4
ZARAGOZA	ZARAGOZA «AEROPUERTO»	14,7	15,4	20,5	21,5	8,9	9,2	40,0	9,4

MAYO									
Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas		Periodo 1991-2020	2024
		Periodo 1991-2020	2024	Periodo 1991-2020	2024	Periodo 1991-2020	2024		
A CORUÑA	A CORUÑA	15,5	15,3	18,8	18,3	12,3	12,4	66,4	157,8
	A CORUÑA «AEROPUERTO»	14,5	14,4	19,1	18,5	9,9	10,2	70,6	131,8
	SANTIAGO «AEROPUERTO»	14,1	13,3	19,3	18,0	8,8	8,5	115,1	183,7
ALBACETE	ALBACETE «BASE AÉREA»	16,5	18,1	23,6	26,2	9,4	9,9	40,6	7,6
ALICANTE	ALACANT	19,6	20,6	24,5	25,7	14,8	15,3	18,9	1,4
	ALACANT «AEROPUERTO»	19,5	19,9	24,4	25,4	14,6	14,4	19,6	0,5
ALMERÍA	ALMERÍA «AEROPUERTO»	20,0	20,1	24,3	24,5	15,5	15,7	10,9	0,0
ARABA/ÁLAVA	FORONDA-TXOKIZA	13,7	12,8	20,3	19,3	7,2	6,3	64,5	87,6
ASTURIAS	ASTURIAS «AEROPUERTO»	14,3	13,9	18,1	17,1	10,5	10,6	73,5	87,6
	GIJÓN	15,5	15,4	18,3	18,3	12,6	12,5	64,0	67,4
	OVIEDO	14,6	14,1	18,8	18,1	10,3	9,9	81,3	58,4
ÁVILA	ÁVILA	13,5	13,3	19,4	19,9	7,6	6,6	51,0	35,8
BADAJOS	BADAJOS «AEROPUERTO»	19,9	19,4	26,8	27,3	12,9	11,4	37,8	1,2
BARCELONA	BARCELONA «AEROPUERTO»	18,4	18,2	22,2	21,7	14,7	14,6	41,9	22,1
BIZKAIA	BILBAO «AEROPUERTO»	16,0	15,4	21,0	20,3	11,0	10,4	75,9	94,6
BURGOS	BURGOS «AEROPUERTO»	12,6	11,8	19,3	18,6	5,9	4,9	57,3	56,5
CÁCERES	CÁCERES	18,3	18,5	24,7	25,4	11,9	11,5	46,0	1,6
CÁDIZ	CÁDIZ	19,8	20,2	22,9	23,4	16,8	16,9	30,7	0,0
	JEREZ «AEROPUERTO»	19,6	19,6	27,0	28,1	12,2	11,2	33,7	0,8
	ROTA «BASE NAVAL»	19,7	19,9	24,9	25,5	14,5	14,2	31,3	0,0
CANTABRIA	SANTANDER	15,3	14,7	18,1	17,2	12,6	12,1	66,8	89,8
	SANTANDER «AEROPUERTO»	15,6	15,4	20,0	19,7	11,2	11,0	74,5	79,1
CASTELLÓN	CASTELLÓ-ALMASSORA	19,3	20,0	24,1	24,9	14,5	15,0	36,2	13,2
CEUTA	CEUTA	19,1	19,4	22,2	22,6	16,0	16,1	30,1	9,0
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	18,5	19,4	25,2	26,9	11,8	11,8	38,5	0,2
CÓRDOBA	CÓRDOBA «AEROPUERTO»	20,2	20,5	27,8	30,0	12,5	10,9	42,4	0,3
CUENCA	CUENCA	15,5	16,3	22,0	23,7	8,9	9,0	48,7	16,8
GIPUZKOA	HONDARRIBIA-MALKARROA	16,4	15,9	20,4	20,0	12,3	11,7	122,6	175,1
	SAN SEBASTIÁN	14,7	13,8	18,1	17,3	11,3	10,3	122,0	144,1
GIRONA	GIRONA «AEROPUERTO»	17,0	16,9	23,9	23,2	10,1	10,6	64,0	123,7
GRANADA	GRANADA «AEROPUERTO»	18,6	18,8	26,8	28,6	10,3	9,0	29,9	2,4
	GRANADA «BASE AÉREA»	17,6	18,4	25,3	26,7	9,9	10,1	31,2	4,7
GUADALAJARA	GUADALAJARA	16,8	16,8	23,3	24,0	10,2	9,7	50,4	16,4
	MOLINA DE ARAGÓN	13,1	12,9	20,9	21,3	5,2	4,5	59,7	39,4
HUELVA	HUELVA	19,7	19,9	25,7	26,9	13,7	12,9	32,2	lp
HUESCA	HUESCA «AEROPUERTO»	16,6	16,1	23,1	22,9	10,2	9,2	48,5	43,4
ILLES BALEARS	IBIZA «AEROPUERTO»	18,6	19,1	23,0	23,3	14,1	14,9	22,0	2,5
	MENORCA «AEROPUERTO»	17,9	17,9	22,2	22,2	13,6	13,6	28,5	16,3
	PALMA	19,5	20,5	23,5	24,4	15,5	16,6	31,6	11,6
	PALMA «AEROPUERTO»	18,3	18,6	24,4	24,6	12,1	12,5	28,5	10,9
JAÉN	JAÉN	19,4	20,1	25,0	26,4	13,8	13,8	39,3	8,8
LA RIOJA	LOGROÑO «AEROPUERTO»	16,4	16,5	22,8	23,4	9,8	9,6	45,0	80,5
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	21,1	21,3	24,4	24,3	17,7	18,2	0,8	lp
	GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	20,9	22,0	23,9	25,3	17,9	18,7	0,8	0,5
	LANZAROTE «AEROPUERTO»	21,3	22,2	25,8	26,3	16,9	17,9	1,2	0,6

MAYO (cont.)									
Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas		Periodo 1991-2020	2024
		Periodo 1991-2020	2024	Periodo 1991-2020	2024	Periodo 1991-2020	2024		
LEÓN	LEÓN «AEROPUERTO»	12,8	11,9	19,2	18,2	6,4	5,6	55,0	58,2
	PONFERRADA	15,8	14,6	22,6	20,8	8,8	8,3	50,2	60,4
LLEIDA	LLEIDA	18,5	18,9	25,5	26,0	11,5	11,7	40,7	30,2
LUGO	LUGO «AEROPUERTO»	13,6	13,0	19,4	18,7	7,7	7,2	78,3	110,6
MADRID	COLMENAR VIEJO	15,0	15,3	20,2	21,2	9,7	9,5	55,5	17,0
	GETAFE	18,0	18,4	24,1	24,9	11,9	11,8	36,4	8,1
	MADRID-CUATRO VIENTOS	17,5	18,2	23,8	24,8	11,1	11,5	44,0	15,9
	MADRID-RETIRO	17,7	18,3	23,5	24,3	11,9	12,2	48,3	7,1
	MADRID «AEROPUERTO»	17,2	17,6	24,2	25,7	10,1	9,4	40,8	9,7
	NAVACERRADA	8,4	8,8	12,9	13,5	3,9	4,1	119,8	49,2
	TORREJÓN DE ARDOZ	16,7	16,4	24,1	24,9	9,2	7,8	45,8	16,9
MÁLAGA	MÁLAGA «AEROPUERTO»	19,9	20,8	24,8	25,6	14,9	15,9	23,1	0,2
MELILLA	MELILLA	19,7	20,4	23,0	23,8	16,3	17,0	16,1	0,0
MURCIA	ALCANTARILLA	20,3	21,5	27,4	28,9	13,3	14,0	21,1	4,0
	MURCIA	21,0	22,1	27,7	28,9	14,4	15,3	20,5	2,2
	MURCIA «AEROPUERTO»	18,9	19,4	23,3	24,0	14,4	14,8	18,8	12,5
NAVARRA	PAMPLONA «AEROPUERTO»	14,9	14,4	21,5	21,1	8,2	7,7	59,2	85,5
OURENSE	OURENSE	16,8	16,6	23,8	23,2	9,9	9,9	61,2	75,8
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	15,9	15,8	20,8	21,0	11,0	10,5	114,2	198,8
	VIGO «AEROPUERTO»	15,5	14,6	20,4	19,2	10,6	9,9	113,2	199,3
SALAMANCA	SALAMANCA «AEROPUERTO»	14,5	13,6	22,0	21,8	7,0	5,3	38,5	19,9
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO «AEROPUERTO»	20,7	21,6	22,8	23,3	18,6	19,7	2,6	0,5
	IZAÑA	10,7	12,1	15,0	16,4	6,4	7,7	3,8	0,0
	LA PALMA «AEROPUERTO»	20,3	20,4	23,0	22,2	17,6	18,6	4,4	8,9
	SANTA CRUZ DE TENERIFE	21,5	22,2	24,8	25,1	18,2	19,2	3,5	0,2
	TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	16,6	17,3	20,7	20,7	12,6	13,8	16,3	4,7
	TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	21,1	22,2	25,0	25,8	17,3	18,4	0,6	10,9
SEGOVIA	SEGOVIA	14,1	14,0	20,0	20,2	8,2	7,7	58,0	75,8
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	19,7	20,6	27,0	29,0	12,4	12,2	37,5	0,4
	SEVILLA «AEROPUERTO»	21,3	21,1	27,8	29,6	14,8	12,6	33,9	lp
SORIA	SORIA	13,4	13,2	19,8	20,1	7,0	6,2	63,5	27,8
TARRAGONA	TARRAGONA «AEROPUERTO»	18,2	18,2	23,7	23,9	12,6	12,4	45,2	14,6
	TORTOSA	20,0	21,0	26,1	28,1	13,8	14,0	54,8	30,2
TERUEL	TERUEL	15,0	16,0	22,9	24,7	7,0	7,2	49,5	17,2
TOLEDO	TOLEDO	18,6	18,8	25,4	26,5	11,7	11,1	38,9	10,2
VALENCIA	VALÈNCIA	19,5	20,5	23,9	25,1	15,1	16,0	36,2	3,5
	VALENCIA «AEROPUERTO»	19,0	20,5	25,0	26,2	13,1	14,8	36,5	3,5
VALLADOLID	VALLADOLID	15,2	14,7	22,0	21,5	8,5	7,8	46,4	35,6
	VALLADOLID «AEROPUERTO»	13,3	12,5	20,2	19,9	6,4	4,9	47,5	38,4
ZAMORA	ZAMORA	16,0	15,5	22,8	22,3	9,1	8,7	37,8	31,2
ZARAGOZA	ZARAGOZA «AEROPUERTO»	18,8	18,8	25,0	25,2	12,7	12,4	40,2	6,4

JUNIO									
Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas		Periodo 1991-2020	2024
		Periodo 1991-2020	2024	Periodo 1991-2020	2024	Periodo 1991-2020	2024		
A CORUÑA	A CORUÑA	17,7	17,4	20,9	20,0	14,5	14,9	45,7	40,2
	A CORUÑA «AEROPUERTO»	16,8	17,5	21,3	21,3	12,2	13,6	45,9	32,9
	SANTIAGO «AEROPUERTO»	16,7	16,6	22,0	21,2	11,4	12,0	61,8	52,8
ALBACETE	ALBACETE «BASE AÉREA»	21,4	22,0	29,4	29,2	13,4	14,8	30,9	66,6
ALICANTE	ALACANT	23,5	24,4	28,3	28,9	18,7	19,8	8,4	28,2
	ALACANT «AEROPUERTO»	23,4	23,7	28,2	28,3	18,7	19,2	8,3	16,6
ALMERÍA	ALMERÍA «AEROPUERTO»	23,4	24,4	27,8	28,6	18,9	20,1	5,5	0,2
ARABA/ÁLAVA	FORONDA-TXOKIZA	17,1	16,9	23,9	23,1	10,3	10,7	45,4	57,5
ASTURIAS	ASTURIAS «AEROPUERTO»	16,7	16,6	20,1	19,1	13,2	14,0	58,4	71,0
	GIJÓN	17,9	18,2	20,5	20,5	15,2	15,8	56,2	71,9
	OVIEDO	17,0	16,7	21,1	20,2	13,0	13,2	62,9	92,4
ÁVILA	ÁVILA	18,5	18,0	25,2	24,5	11,8	11,4	25,1	43,6
BADAJOS	BADAJOS «AEROPUERTO»	24,0	23,4	31,8	30,7	16,3	16,1	12,5	12,0
BARCELONA	BARCELONA «AEROPUERTO»	22,5	21,9	26,2	25,0	18,8	18,7	27,0	71,5
BIZKAIA	BILBAO «AEROPUERTO»	18,8	18,5	23,6	22,9	13,9	14,1	58,2	77,7
BURGOS	BURGOS «AEROPUERTO»	16,8	16,5	24,3	23,5	9,3	9,5	43,0	79,0
CÁCERES	CÁCERES	23,3	22,6	30,4	29,2	16,1	15,9	12,6	32,6
CÁDIZ	CÁDIZ	22,7	22,8	25,6	25,6	19,8	19,9	6,6	4,8
	JEREZ «AEROPUERTO»	23,1	22,6	31,0	30,3	15,1	14,9	8,2	5,5
	ROTA «BASE NAVAL»	22,8	22,7	28,0	27,3	17,7	18,2	4,7	2,8
CANTABRIA	SANTANDER	17,7	17,5	20,3	19,6	15,0	15,3	56,2	53,6
	SANTANDER «AEROPUERTO»	18,2	18,1	22,4	21,8	14,0	14,4	60,7	45,9
CASTELLÓN	CASTELLÓ-ALMASSORA	23,2	23,7	27,9	28,1	18,5	19,2	19,0	21,8
CEUTA	CEUTA	22,1	22,2	25,5	25,7	18,7	18,7	9,1	2,8
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	23,9	24,0	31,0	31,0	16,7	16,9	20,0	18,4
CÓRDOBA	CÓRDOBA «AEROPUERTO»	24,7	24,2	33,2	32,3	16,3	16,3	11,0	3,6
CUENCA	CUENCA	20,7	21,1	27,8	27,8	13,5	14,2	33,9	32,0
GIPUZKOA	HONDARRIBIA-MALKARROA	19,1	19,0	22,7	22,2	15,4	15,7	102,0	143,6
	SAN SEBASTIÁN	17,2	16,8	20,3	19,5	14,1	14,0	95,9	188,9
GIRONA	GIRONA «AEROPUERTO»	21,2	21,2	28,2	27,2	14,3	15,2	56,9	74,8
GRANADA	GRANADA «AEROPUERTO»	23,4	23,4	32,5	32,3	14,3	14,3	7,6	1,4
	GRANADA «BASE AÉREA»	22,6	22,8	31,1	30,4	14,2	15,2	8,2	0,3
GUADALAJARA	GUADALAJARA	21,7	21,4	29,1	28,4	14,4	14,4	24,8	47,8
	MOLINA DE ARAGÓN	17,5	17,6	26,2	25,7	8,9	9,5	43,5	67,2
HUELVA	HUELVA	23,1	22,9	29,4	28,9	16,8	16,9	6,1	4,8
HUESCA	HUESCA «AEROPUERTO»	21,2	21,6	28,4	28,9	14,1	14,2	36,6	45,6
ILLES BALEARS	IBIZA «AEROPUERTO»	22,4	22,8	26,8	26,4	18,0	19,1	8,1	5,3
	MENORCA «AEROPUERTO»	21,9	22,0	26,3	25,8	17,6	18,1	14,6	7,8
	PALMA	23,3	24,2	27,3	27,6	19,3	20,7	13,9	25,3
	PALMA «AEROPUERTO»	22,4	22,8	28,7	28,0	16,2	17,4	13,3	107,2
JAÉN	JAÉN	24,3	23,8	30,5	29,9	18,2	17,6	14,7	3,8
LA RIOJA	LOGROÑO «AEROPUERTO»	20,5	20,7	27,6	27,7	13,5	13,6	45,7	48,1
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	22,6	22,5	25,9	25,5	19,3	19,5	0,0	0,0
	GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	22,5	23,0	25,4	26,1	19,5	19,9	0,4	0,5
	LANZAROTE «AEROPUERTO»	23,0	23,0	27,3	26,6	18,7	19,3	0,1	0,1

JUNIO (cont.)									
Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas		Periodo 1991-2020	2024
		Periodo 1991-2020	2024	Periodo 1991-2020	2024	Periodo 1991-2020	2024		
LEÓN	LEÓN «AEROPUERTO»	17,0	17,2	24,0	23,8	9,9	10,5	29,2	74,6
	PONFERRADA	19,6	20,1	26,9	26,5	12,2	13,6	32,6	56,6
LLEIDA	LLEIDA	23,0	23,5	30,3	30,9	15,6	16,1	28,5	20,3
LUGO	LUGO «AEROPUERTO»	16,4	16,7	22,4	21,6	10,4	11,7	48,5	30,6
MADRID	COLMENAR VIEJO	20,3	19,8	26,2	25,6	14,5	14,0	24,3	34,3
	GETAFE	23,3	22,7	29,9	29,2	16,8	16,3	18,2	26,4
	MADRID-CUATRO VIENTOS	22,8	22,1	29,7	28,7	15,9	15,5	19,4	21,3
	MADRID-RETIRO	23,0	22,4	29,4	28,6	16,5	16,2	19,6	32,7
	MADRID «AEROPUERTO»	22,4	22,3	30,2	29,7	14,6	14,8	20,3	37,8
	NAVACERRADA	13,7	13,3	18,9	18,0	8,6	8,6	51,2	99,0
	TORREJÓN DE ARDOZ	21,8	21,4	30,1	29,2	13,6	13,6	21,8	29,3
MÁLAGA	MÁLAGA «AEROPUERTO»	23,5	24,4	28,5	29,0	18,6	19,6	4,4	10,2
MELILLA	MELILLA	22,8	22,8	26,1	26,1	19,5	19,5	7,0	3,4
MURCIA	ALCANTARILLA	24,6	25,1	31,8	31,4	17,4	18,8	16,2	68,8
	MURCIA	25,3	25,5	31,9	31,3	18,6	19,6	16,5	102,2
	MURCIA «AEROPUERTO»	22,5	23,2	26,7	26,8	18,3	19,5	4,6	16,2
NAVARRA	PAMPLONA «AEROPUERTO»	18,8	19,1	26,0	26,0	11,6	12,2	54,0	41,5
OURENSE	OURENSE	20,2	21,2	27,2	28,0	13,2	14,4	33,6	43,2
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	18,4	19,6	23,3	24,9	13,4	14,3	58,8	63,6
	VIGO «AEROPUERTO»	18,3	18,3	23,4	23,1	13,2	13,5	56,2	95,5
SALAMANCA	SALAMANCA «AEROPUERTO»	19,0	18,8	27,6	27,1	10,3	10,4	21,6	52,5
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO «AEROPUERTO»	22,0	22,3	24,1	24,1	20,0	20,5	1,5	0,6
	IZAÑA	14,4	14,5	19,0	19,0	9,9	9,9	0,5	0,0
	LA PALMA «AEROPUERTO»	21,8	21,4	24,5	23,2	19,1	19,5	2,4	4,4
	SANTA CRUZ DE TENERIFE	23,4	23,5	26,9	26,5	19,9	20,4	0,6	0,6
	TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	18,6	17,9	22,6	20,8	14,5	14,9	10,2	4,1
	TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	22,6	22,6	26,2	26,0	18,9	19,1	0,3	0,6
SEGOVIA	SEGOVIA	19,0	18,5	25,8	25,3	12,2	11,6	35,8	82,6
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	23,7	23,7	31,8	31,0	15,6	16,4	7,3	14,5
	SEVILLA «AEROPUERTO»	25,3	24,4	32,4	31,4	18,2	17,4	5,8	13,1
SORIA	SORIA	17,8	17,8	25,2	24,9	10,3	10,7	47,2	60,8
TARRAGONA	TARRAGONA «AEROPUERTO»	22,3	21,5	27,7	26,4	16,9	16,6	22,2	119,1
	TORTOSA	24,1	24,5	30,4	30,9	17,8	18,0	24,8	59,0
TERUEL	TERUEL	19,6	20,3	28,4	28,4	10,8	12,1	43,1	73,6
TOLEDO	TOLEDO	23,9	23,4	31,4	30,6	16,4	16,1	18,7	32,8
VALENCIA	VALÈNCIA	23,1	23,7	27,3	27,4	18,8	20,0	26,3	51,0
	VALENCIA «AEROPUERTO»	22,8	23,9	28,6	28,5	17,0	19,2	20,8	26,9
VALLADOLID	VALLADOLID	19,7	19,8	27,2	26,9	12,2	12,6	27,0	86,2
	VALLADOLID «AEROPUERTO»	17,7	17,8	25,7	25,5	9,8	10,1	30,2	68,7
ZAMORA	ZAMORA	20,5	20,6	28,2	27,8	12,7	13,2	22,6	46,0
ZARAGOZA	ZARAGOZA «AEROPUERTO»	23,3	23,4	30,0	29,9	16,5	16,9	28,5	34,4

JULIO									
Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas		Periodo 1991-2020	2024
		Periodo 1991-2020	2024	Periodo 1991-2020	2024	Periodo 1991-2020	2024		
A CORUÑA	A CORUÑA	19,3	19,8	22,5	22,8	16,2	16,7	31,2	32,4
	A CORUÑA «AEROPUERTO»	18,4	19,2	23,0	23,6	13,8	14,8	30,6	25,7
	SANTIAGO «AEROPUERTO»	18,5	19,2	24,0	24,7	13,2	13,7	41,3	47,0
ALBACETE	ALBACETE «BASE AÉREA»	24,9	27,5	33,4	36,0	16,4	18,9	8,0	1,2
ALICANTE	ALACANT	26,0	27,3	30,6	31,9	21,4	22,7	3,2	1,8
	ALACANT «AEROPUERTO»	26,2	26,8	30,6	31,6	21,7	21,9	2,5	0,1
ALMERÍA	ALMERÍA «AEROPUERTO»	26,2	27,2	30,5	31,2	21,8	23,2	0,6	0,0
ARABA/ÁLAVA	FORONDA-TXOKIZA	19,2	20,3	26,2	28,0	12,3	12,6	34,0	7,2
ASTURIAS	ASTURIAS «AEROPUERTO»	18,5	19,1	21,8	22,4	15,2	15,8	43,8	35,7
	GIJÓN	19,9	20,8	22,5	23,5	17,3	18,0	36,5	33,1
	OVIEDO	18,9	19,9	22,9	24,3	14,8	15,4	44,8	51,8
ÁVILA	ÁVILA	21,6	23,3	28,8	31,2	14,4	15,4	12,2	1,8
BADAJOS	BADAJOS «AEROPUERTO»	26,6	27,6	35,3	36,8	18,0	18,3	3,3	0,0
BARCELONA	BARCELONA «AEROPUERTO»	25,4	25,3	29,0	28,7	21,7	21,9	27,2	15,2
BIZKAIA	BILBAO «AEROPUERTO»	20,7	21,3	25,5	25,9	16,0	16,7	51,8	19,7
BURGOS	BURGOS «AEROPUERTO»	19,6	21,0	27,8	30,0	11,4	11,9	24,1	21,4
CÁCERES	CÁCERES	26,5	27,9	34,1	35,8	18,8	20,0	4,6	lp
CÁDIZ	CÁDIZ	24,7	25,3	27,7	28,5	21,7	22,1	0,2	0,4
	JEREZ «AEROPUERTO»	25,8	26,6	34,5	35,4	17,1	17,7	0,5	0,8
	ROTA «BASE NAVAL»	25,1	25,7	30,5	31,2	19,6	20,2	0,5	0,2
CANTABRIA	SANTANDER	19,6	20,1	22,2	22,4	16,9	17,7	48,5	36,0
	SANTANDER «AEROPUERTO»	20,2	20,8	24,3	25,2	16,0	16,3	53,2	27,9
CASTELLÓN	CASTELLÓ-ALMASSORA	25,9	27,0	30,4	31,4	21,4	22,7	10,0	8,0
CEUTA	CEUTA	24,5	25,3	28,4	29,6	20,6	21,0	0,9	0,0
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	27,4	29,4	34,9	37,6	19,8	21,2	3,0	0,0
CÓRDOBA	CÓRDOBA «AEROPUERTO»	27,8	28,6	36,9	38,2	18,8	19,0	0,5	lp
CUENCA	CUENCA	24,2	26,4	31,7	34,4	16,6	18,3	9,4	7,2
GIPUZKOA	HONDARRIBIA-MALKARROA	21,0	21,6	24,4	25,3	17,6	17,9	89,6	52,9
	SAN SEBASTIÁN	19,1	19,4	21,9	22,1	16,2	16,7	91,5	57,1
GIRONA	GIRONA «AEROPUERTO»	24,0	25,4	31,1	32,6	17,0	18,2	39,3	16,1
GRANADA	GRANADA «AEROPUERTO»	26,5	28,2	36,4	38,5	16,5	17,8	0,3	0,0
	GRANADA «BASE AÉREA»	26,1	28,1	35,1	36,9	17,1	19,2	1,0	lp
GUADALAJARA	GUADALAJARA	24,8	27,1	32,9	35,0	16,7	19,0	8,8	3,6
	MOLINA DE ARAGÓN	20,4	21,9	30,0	31,4	10,9	12,3	18,0	11,2
HUELVA	HUELVA	25,8	26,3	32,6	33,2	18,9	19,4	1,6	lp
HUESCA	HUESCA «AEROPUERTO»	24,1	25,9	31,6	34,0	16,6	17,7	22,9	15,2
ILLES BALEARS	IBIZA «AEROPUERTO»	25,2	25,8	29,5	29,4	21,0	22,1	3,4	lp
	MENORCA «AEROPUERTO»	24,8	24,8	29,0	29,4	20,6	20,2	4,7	5,8
	PALMA	26,0	27,4	29,9	31,0	22,2	23,8	5,1	0,6
	PALMA «AEROPUERTO»	25,3	25,7	31,6	31,4	19,0	19,9	3,7	lp
JAÉN	JAÉN	27,9	29,4	34,4	36,5	21,3	22,3	1,3	0,0
LA RIOJA	LOGROÑO «AEROPUERTO»	23,0	24,7	30,4	32,9	15,7	16,4	30,5	27,8
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	23,8	24,3	27,0	27,6	20,6	21,0	0,0	0,6
	GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	23,9	24,7	26,9	28,0	20,9	21,2	0,0	0,0
	LANZAROTE «AEROPUERTO»	24,6	25,0	28,9	29,3	20,2	20,7	0,0	0,3

JULIO (cont.)									
Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas		Periodo 1991-2020	2024
		Periodo 1991-2020	2024	Periodo 1991-2020	2024	Periodo 1991-2020	2024		
LEÓN	LEÓN «AEROPUERTO»	19,5	21,1	27,0	28,8	11,9	13,4	18,3	11,8
	PONFERRADA	22,0	23,3	29,8	31,0	14,1	15,5	21,5	17,6
LLEIDA	LLEIDA	25,7	27,7	33,2	35,6	18,1	19,7	16,3	28,8
LUGO	LUGO «AEROPUERTO»	18,3	19,6	24,4	26,0	12,3	13,1	29,9	54,2
MADRID	COLMENAR VIEJO	23,9	25,8	30,1	32,4	17,6	19,2	10,8	0,3
	GETAFE	26,7	28,3	33,7	35,8	19,8	20,9	6,4	1,2
	MADRID-CUATRO VIENTOS	26,2	28,0	33,4	35,5	18,9	20,4	8,4	0,0
	MADRID-RETIRO	26,4	28,2	33,3	35,2	19,5	21,1	9,2	0,0
	MADRID «AEROPUERTO»	25,7	27,6	34,0	36,3	17,5	18,8	9,1	0,0
	NAVACERRADA	17,5	19,6	23,2	25,2	11,7	13,9	18,1	2,2
	TORREJÓN DE ARDOZ	25,2	26,5	33,9	35,7	16,4	17,3	11,8	lp
MÁLAGA	MÁLAGA «AEROPUERTO»	26,0	27,0	30,9	31,9	21,1	22,1	0,1	1,1
MELILLA	MELILLA	25,7	26,7	29,1	30,4	22,2	23,0	0,5	0,0
MURCIA	ALCANTARILLA	27,6	29,4	34,7	36,5	20,6	22,3	1,9	0,0
	MURCIA	28,2	29,7	34,7	36,1	21,7	23,2	1,2	lp
	MURCIA «AEROPUERTO»	25,2	26,4	29,1	30,4	21,3	22,3	1,0	0,0
NAVARRA	PAMPLONA «AEROPUERTO»	21,3	22,8	28,7	30,6	13,8	15,0	31,4	24,6
OURENSE	OURENSE	22,4	24,6	29,7	32,6	15,1	16,6	16,2	19,3
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	20,1	21,7	25,2	27,8	15,0	15,6	40,8	44,4
	VIGO «AEROPUERTO»	20,2	21,1	25,6	26,6	14,8	15,5	39,7	40,4
SALAMANCA	SALAMANCA «AEROPUERTO»	21,5	22,4	31,0	32,9	12,0	11,9	8,1	lp
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO «AEROPUERTO»	23,1	23,2	25,1	25,2	21,2	21,3	0,2	0,1
	IZAÑA	18,2	20,5	23,0	25,1	13,5	15,9	0,0	0,0
	LA PALMA «AEROPUERTO»	23,2	22,6	25,8	24,2	20,6	21,0	1,0	0,0
	SANTA CRUZ DE TENERIFE	25,4	25,9	29,2	29,7	21,6	22,1	0,1	0,0
	TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	20,6	20,7	24,8	24,7	16,4	16,7	6,8	1,4
	TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	24,2	24,3	28,2	28,3	20,2	20,3	0,0	0,0
SEGOVIA	SEGOVIA	22,2	24,1	29,6	31,6	14,8	16,5	19,6	9,6
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	26,7	28,4	35,5	37,0	18,0	19,8	0,7	lp
	SEVILLA «AEROPUERTO»	28,0	28,4	35,7	36,7	20,4	19,9	0,6	2,4
SORIA	SORIA	20,6	22,7	28,9	31,4	12,3	14,0	33,2	4,8
TARRAGONA	TARRAGONA «AEROPUERTO»	25,3	25,4	30,5	30,4	20,2	20,2	15,3	8,4
	TORTOSA	26,8	28,2	33,1	34,6	20,6	21,6	17,7	10,4
TERUEL	TERUEL	23,1	25,0	32,7	34,0	13,4	15,9	23,8	63,4
TOLEDO	TOLEDO	27,3	29,0	35,4	37,4	19,3	20,6	5,7	0,0
VALENCIA	VALÈNCIA	25,7	26,8	29,7	30,3	21,7	23,2	6,7	21,3
	VALENCIA «AEROPUERTO»	25,5	27,3	31,0	32,2	20,1	22,3	6,7	11,0
VALLADOLID	VALLADOLID	22,5	24,6	30,5	33,0	14,5	16,2	12,9	7,2
	VALLADOLID «AEROPUERTO»	20,5	22,6	29,2	31,6	11,9	13,6	14,4	3,8
ZAMORA	ZAMORA	23,2	25,1	31,5	33,5	14,9	16,6	12,3	3,2
ZARAGOZA	ZARAGOZA «AEROPUERTO»	25,8	27,6	32,8	34,9	18,9	20,2	16,5	13,4

AGOSTO									
Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas		Periodo 1991-2020	2024
		Periodo 1991-2020	2024	Periodo 1991-2020	2024	Periodo 1991-2020	2024		
A CORUÑA	A CORUÑA	19,9	20,6	23,2	23,6	16,6	17,6	40,7	18,4
	A CORUÑA «AEROPUERTO»	18,7	20,1	23,6	24,5	13,9	15,7	40,3	10,4
	SANTIAGO «AEROPUERTO»	18,9	20,3	24,3	25,7	13,5	14,7	60,8	7,9
ALBACETE	ALBACETE «BASE AÉREA»	24,6	27,4	32,7	35,5	16,6	19,3	13,8	4,2
ALICANTE	ALACANT	26,5	28,0	31,1	32,7	21,9	23,2	13,4	8,4
	ALACANT «AEROPUERTO»	26,8	27,5	31,2	31,9	22,4	23,0	10,1	27,7
ALMERÍA	ALMERÍA «AEROPUERTO»	26,9	29,3	31,2	33,2	22,6	25,3	2,3	1,0
ARABA/ÁLAVA	FORONDA-TXOKIZA	19,7	20,7	26,8	28,4	12,6	12,9	28,1	45,6
ASTURIAS	ASTURIAS «AEROPUERTO»	19,1	19,9	22,7	22,9	15,6	16,8	62,4	34,4
	GIJÓN	20,5	21,7	23,3	24,4	17,7	18,9	56,6	36,8
	OVIEDO	19,3	20,4	23,6	24,3	15,0	16,4	58,7	26,4
ÁVILA	ÁVILA	21,3	23,8	28,3	31,4	14,3	16,2	16,7	13,4
BADAJOS	BADAJOS «AEROPUERTO»	26,6	28,1	35,1	37,6	18,2	18,5	4,6	0,0
BARCELONA	BARCELONA «AEROPUERTO»	26,0	26,7	29,8	30,2	22,1	23,2	51,2	10,0
BIZKAIA	BILBAO «AEROPUERTO»	21,3	22,1	26,4	27,3	16,2	16,9	52,7	90,5
BURGOS	BURGOS «AEROPUERTO»	19,7	21,6	27,9	30,4	11,5	12,8	18,8	50,2
CÁCERES	CÁCERES	26,4	28,9	33,8	36,7	19,0	21,1	6,4	0,0
CÁDIZ	CÁDIZ	25,3	26,2	28,2	29,1	22,4	23,2	1,8	0,0
	JEREZ «AEROPUERTO»	26,2	27,6	34,7	35,5	17,7	19,7	2,4	0,1
	ROTA «BASE NAVAL»	25,4	26,4	30,9	31,1	20,0	21,8	2,0	0,0
CANTABRIA	SANTANDER	20,2	21,0	23,0	23,7	17,4	18,4	57,8	54,5
	SANTANDER «AEROPUERTO»	20,8	21,3	25,1	26,0	16,4	16,5	56,4	78,7
CASTELLÓN	CASTELLÓ-ALMASSORA	26,3	27,5	30,8	31,8	21,8	23,2	20,2	36,2
CEUTA	CEUTA	24,9	26,3	28,7	30,1	21,2	22,3	1,2	0,4
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	26,9	29,6	34,2	37,2	19,5	22,0	6,7	10,8
CÓRDOBA	CÓRDOBA «AEROPUERTO»	28,0	29,5	36,7	38,5	19,3	20,5	6,7	0,1
CUENCA	CUENCA	23,9	26,5	31,2	34,1	16,6	18,8	19,2	36,0
GIPUZKOA	HONDARRIBIA-MALKARROA	21,5	22,4	25,1	26,2	17,9	18,5	104,2	89,7
	SAN SEBASTIÁN	19,8	20,2	22,9	23,0	16,8	17,3	109,0	95,7
GIRONA	GIRONA «AEROPUERTO»	24,2	26,3	31,3	33,2	17,2	19,4	46,6	37,2
GRANADA	GRANADA «AEROPUERTO»	26,1	28,5	35,9	38,1	16,4	18,8	2,6	7,6
	GRANADA «BASE AÉREA»	25,9	28,2	34,6	36,3	17,2	20,0	3,2	3,7
GUADALAJARA	GUADALAJARA	24,5	27,4	32,4	35,1	16,6	19,6	10,1	71,2
	MOLINA DE ARAGÓN	20,3	22,2	29,7	31,3	10,9	13,0	23,8	81,8
HUELVA	HUELVA	26,0	27,2	32,7	33,9	19,2	20,5	3,1	0,0
HUESCA	HUESCA «AEROPUERTO»	24,0	25,8	31,1	33,5	16,9	17,9	26,7	39,8
ILLES BALEARS	IBIZA «AEROPUERTO»	25,9	27,0	30,0	30,8	21,9	23,2	18,0	26,6
	MENORCA «AEROPUERTO»	25,4	25,7	29,4	29,7	21,4	21,7	18,1	113,0
	PALMA	26,6	28,3	30,4	32,0	22,7	24,6	21,7	8,8
	PALMA «AEROPUERTO»	25,7	26,6	31,8	32,2	19,7	21,0	16,2	50,0
JAÉN	JAÉN	27,6	30,0	34,0	36,6	21,3	23,3	9,2	1,6
LA RIOJA	LOGROÑO «AEROPUERTO»	23,1	25,0	30,5	32,6	15,7	17,3	20,3	105,1
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	24,4	24,4	27,4	27,0	21,4	21,8	0,3	9,3
	GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	24,6	25,7	27,5	28,7	21,8	22,6	0,6	0,0
	LANZAROTE «AEROPUERTO»	25,5	26,2	29,9	30,3	21,0	21,9	0,5	2,1

AGOSTO (cont.)									
Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas		Periodo 1991-2020	2024
		Periodo 1991-2020	2024	Periodo 1991-2020	2024	Periodo 1991-2020	2024		
LEÓN	LEÓN «AEROPUERTO»	19,4	21,9	26,7	30,2	12,0	13,5	20,1	15,5
	PONFERRADA	21,7	24,1	29,6	32,4	13,8	15,6	21,3	4,0
LLEIDA	LLEIDA	25,5	27,6	32,8	34,9	18,3	20,2	15,9	11,0
LUGO	LUGO «AEROPUERTO»	18,6	20,5	25,1	26,8	12,1	14,2	35,2	4,2
MADRID	COLMENAR VIEJO	23,6	26,4	29,7	32,9	17,6	19,8	13,8	23,7
	GETAFE	26,3	29,0	33,0	35,8	19,6	22,2	7,8	18,1
	MADRID-CUATRO VIENTOS	25,8	28,7	32,9	35,7	18,8	21,5	10,8	9,8
	MADRID-RETIRO	25,9	28,5	32,6	35,0	19,3	22,0	10,4	21,9
	MADRID «AEROPUERTO»	25,3	28,1	33,4	36,3	17,3	19,8	10,0	11,7
	NAVACERRADA	17,5	20,5	23,1	26,0	11,8	15,0	30,7	68,4
	TORREJÓN DE ARDOZ	24,8	27,3	33,4	35,6	16,3	18,6	8,9	27,1
MÁLAGA	MÁLAGA «AEROPUERTO»	26,6	28,8	31,4	32,9	21,8	24,5	2,7	0,3
MELILLA	MELILLA	26,4	27,6	29,6	30,8	23,1	24,5	4,4	3,4
MURCIA	ALCANTARILLA	28,0	29,2	34,8	35,8	21,2	22,5	10,9	3,8
	MURCIA	28,6	29,6	34,9	35,4	22,2	23,6	11,9	2,4
	MURCIA «AEROPUERTO»	25,9	27,3	29,8	30,7	22,1	23,8	7,8	1,0
NAVARRA	PAMPLONA «AEROPUERTO»	21,7	23,1	29,4	30,2	14,1	16,0	31,7	95,3
OURENSE	OURENSE	22,4	25,8	30,1	34,0	14,8	17,5	21,2	6,0
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	20,3	22,9	25,4	29,2	15,3	16,5	55,5	11,4
	VIGO «AEROPUERTO»	20,5	21,9	26,0	27,8	15,1	16,0	48,0	9,5
SALAMANCA	SALAMANCA «AEROPUERTO»	21,1	23,1	30,6	33,9	11,7	12,2	11,9	1,4
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO «AEROPUERTO»	24,1	24,4	26,1	26,3	22,2	22,5	1,2	1,4
	IZAÑA	18,0	20,6	22,6	25,0	13,4	16,0	9,5	0,2
	LA PALMA «AEROPUERTO»	24,1	24,0	26,8	25,7	21,3	22,2	1,9	0,2
	SANTA CRUZ DE TENERIFE	26,0	26,6	29,7	30,0	22,4	23,2	3,5	0,0
	TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	21,8	21,5	26,3	25,3	17,3	17,6	6,0	2,4
	TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	25,0	25,8	28,8	29,8	21,1	21,7	1,5	lp
SEGOVIA	SEGOVIA	22,1	24,7	29,3	32,1	14,9	17,3	19,1	14,6
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	27,2	29,3	35,4	37,1	18,9	21,4	1,1	0,0
	SEVILLA «AEROPUERTO»	28,1	29,3	35,6	37,0	20,6	21,6	2,5	0,0
SORIA	SORIA	20,6	23,3	28,9	31,8	12,4	14,7	26,0	78,8
TARRAGONA	TARRAGONA «AEROPUERTO»	25,7	26,6	30,8	32,1	20,7	21,0	36,5	21,7
	TORTOSA	27,1	29,0	33,3	35,6	20,9	22,4	27,9	3,2
TERUEL	TERUEL	22,8	24,7	32,1	33,7	13,6	15,7	32,8	58,6
TOLEDO	TOLEDO	27,0	29,6	34,8	37,5	19,1	21,7	8,6	15,4
VALENCIA	VALÈNCIA	26,2	27,9	30,3	31,5	22,2	24,3	14,7	1,0
	VALENCIA «AEROPUERTO»	26,0	27,9	31,4	32,7	20,5	23,1	11,6	1,1
VALLADOLID	VALLADOLID	22,3	25,1	30,0	33,6	14,6	16,6	12,2	13,8
	VALLADOLID «AEROPUERTO»	20,5	23,0	28,8	31,9	12,2	14,1	16,9	13,4
ZAMORA	ZAMORA	22,9	25,8	30,9	34,5	14,8	17,1	13,9	1,6
ZARAGOZA	ZARAGOZA «AEROPUERTO»	25,7	27,4	32,4	34,3	19,0	20,5	16,3	30,6

Efemérides mensuales del año agrícola 2023-2024

A continuación se relacionan las efemérides de las variables más representativas registradas a lo largo del año agrícola 2023-2024, junto con la efeméride anterior, en una serie de estaciones de la red principal de AEMET. Las efemérides mostradas son:

- Efemérides de temperatura máxima diaria más alta.
- Efemérides de media mensual de la temperatura máxima más alta.
- Efemérides de temperatura mínima diaria más baja.
- Efemérides de temperatura mínima diaria más alta.
- Efemérides de media mensual de la temperatura mínima más alta.
- Efemérides de precipitación máxima diaria.
- Efemérides de precipitación máxima mensual.
- Efemérides de racha máxima del viento.

En cada una de las tablas solo se visualizan las estaciones que han registrado una efeméride a lo largo del año agrícola 2023-2024 y, junto a ella, la efeméride que se tenía hasta el momento, obtenida considerando los datos desde 1920, a efectos de poder compararlas. Todas las efemérides tienen carácter mensual. No se han incluido estaciones con menos de 20 años de datos en el mes analizado.

A lo largo del año agrícola 2023-2024 y, como se puede comprobar en las siguientes tablas, se batieron récords en la mayoría de estaciones para las siguientes variables: temperatura máxima diaria más alta, media mensual de la temperatura máxima más alta, temperatura mínima diaria más alta y media mensual de la temperatura mínima más alta. Asimismo, hasta 33 estaciones registraron nuevos récords de precipitación máxima diaria.

Efemérides de temperatura máxima diaria más alta registradas durante el año agrícola 2023-2024

Estación	Año agrícola			Efeméride anterior		Datos desde
	°C	Mes	Día	°C	Fecha	
GIJÓN	31,6	septiembre-2023	5	31,0	17/09/2014	2001
TARRAGONA «AEROPUERTO»	34,5	septiembre-2023	4	33,8	07/09/1962	1953
A CORUÑA	33,4	octubre-2023	7	31,5	02/10/2011	1930
A CORUÑA «AEROPUERTO»	33,9	octubre-2023	7	33,7	01/10/2011	1972
SANTIAGO «AEROPUERTO»	31,0	octubre-2023	7	30,4	02/10/1948	1945
ALBACETE «BASE AÉREA»	33,6	octubre-2023	3	33,4	02/10/2006	1940
ALMERÍA «AEROPUERTO»	34,5	octubre-2023	7	34,4	02/10/1975	1968
FORONDA-TXOKIZA	33,7	octubre-2023	1	29,3	04/10/2004	1973
ÁVILA	29,9	octubre-2023	1	29,2	02/10/2004	1983
BADAJOS «AEROPUERTO»	36,9	octubre-2023	1	35,8	06/10/2017	1955
BILBAO «AEROPUERTO»	36,7	octubre-2023	2	33,4	02/10/1985	1947
BURGOS «AEROPUERTO»	32,1	octubre-2023	1	29,1	04/10/2004	1943
CÁCERES	34,6	octubre-2023	2	33,8	03/10/2017	1983
ROTA «BASE NAVAL»	33,8	octubre-2023	1	33,7	02/10/2004	1988
CIUDAD REAL	33,2	octubre-2023	1	32,5	13/10/2011	1971
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	37,6	octubre-2023	6	36,0	02/10/2004	1959
CUENCA	32,9	octubre-2023	1	31,5	13/10/2011	1955
HONDARRIBIA-MALKARROA	33,4	octubre-2023	2	33,4	02/10/1985	1955
SAN SEBASTIÁN	31,7	octubre-2023	2	30,0	02/10/1985	1928
GRANADA «AEROPUERTO»	35,9	octubre-2023	1	35,3	18/10/2022	1972
HUESCA «AEROPUERTO»	32,4	octubre-2023	1	30,6	06/10/2011	1943
JAÉN	33,7	octubre-2023	2	32,4	01/10/1985	1983
LOGROÑO «AEROPUERTO»	31,4	octubre-2023	1	31,4	11/10/2011	1949
LLEIDA	34,1	octubre-2023	1	32,5	04/10/2004	1983
LUGO «AEROPUERTO»	32,8	octubre-2023	7	31,9	15/10/2017	1985
GETAFE	32,6	octubre-2023	1	32,0	13/10/2011	1951
MADRID-CUATRO VIENTOS	32,2	octubre-2023	1	32,0	13/10/2011	1945
MADRID-RETIRO	30,1	octubre-2023	6	30,0	03/10/1930	1920
MADRID «AEROPUERTO»	33,2	octubre-2023	8	31,7	13/10/2011	1945
NAVACERRADA	23,9	octubre-2023	1	23,4	13/10/1955	1946
TORREJÓN DE ARDOZ	32,6	octubre-2023	1	32,2	02/10/2004	1952
PAMPLONA «AEROPUERTO»	32,5	octubre-2023	1	31,7	05/10/2009	1975
OURENSE	35,3	octubre-2023	7	34,9	02/10/2017	1972
PONTEVEDRA	33,6	octubre-2023	9	32,2	14/10/2011	1985
SALAMANCA «AEROPUERTO»	34,8	octubre-2023	1	31,5	04/10/2017	1945
EL HIERRO «AEROPUERTO»	35,4	octubre-2023	10	34,2	16/10/1983	1974

Efemérides de temperatura máxima diaria más alta registradas durante el año agrícola 2023-2024 (cont.)

Estación	Año agrícola			Efeméride anterior		Datos desde
	°C	Mes	Día	°C	Fecha	
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	39,4	octubre-2023	3	38,6	14/10/2017	1980
SEGOVIA	30,3	octubre-2023	1	29,4	02/10/2004	1988
MORÓN DE LA FRONTERA	36,7	octubre-2023	1	35,6	13/10/2011	1951
SEVILLA «AEROPUERTO»	37,4	octubre-2023	6	36,6	01/10/2004	1951
SORIA	31,8	octubre-2023	1	30,6	04/10/1968	1944
TERUEL	33,2	octubre-2023	2	31,0	08/10/2012	1986
TOLEDO	34,1	octubre-2023	1	33,3	03/10/2017	1982
VALLADOLID	33,3	octubre-2023	2	31,3	05/10/2017	1973
VALLADOLID «AEROPUERTO»	32,0	octubre-2023	2	29,0	15/10/2017	1938
ZAMORA	33,2	octubre-2023	1	32,6	05/10/2017	1920
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	33,9	octubre-2023	1	32,0	01/10/2013	1951
CEUTA	27,0	noviembre-2023	12	26,9	01/11/2006	2004
EL HIERRO «AEROPUERTO»	32,4	noviembre-2023	15	32,4	04/11/1991	1974
PALMA	26,0	diciembre-2023	12	23,6	13/12/2022	1978
MÁLAGA «AEROPUERTO»	29,4	diciembre-2023	12	24,6	12/12/1998	1942
MURCIA	27,2	diciembre-2023	12	26,0	27/12/2021	1984
VALÈNCIA	27,3	diciembre-2023	11	25,3	21/12/2019	1937
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	27,7	diciembre-2023	11	25,0	14/12/2003	1966
A CORUÑA «AEROPUERTO»	22,4	enero-2024	27	22,3	01/01/2022	1972
ALBACETE «BASE AÉREA»	22,8	enero-2024	25	21,8	25/01/1959	1940
ALMERÍA «AEROPUERTO»	25,7	enero-2024	27	24,4	26/01/2013	1968
ÁVILA	20,8	enero-2024	24	19,6	19/01/2007	1983
BURGOS «AEROPUERTO»	19,1	enero-2024	27	19,0	29/01/1944	1944
CÁDIZ	24,1	enero-2024	25	22,5	19/01/2007	1956
ROTA «BASE NAVAL»	23,9	enero-2024	24	22,6	24/01/2016	1989
CEUTA	23,4	enero-2024	15	23,0	27/01/2021	2004
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	23,5	enero-2024	25	22,9	20/01/2007	1960
CUENCA	24,0	enero-2024	26	23,2	01/01/2022	1956
HONDARRIBIA-MALKARROA	25,2	enero-2024	28	24,6	06/01/1999	1956
GRANADA «AEROPUERTO»	25,7	enero-2024	25	24,6	08/01/2014	1973
GRANADA «BASE AÉREA»	26,8	enero-2024	25	23,4	25/01/1959	1931
HUELVA	24,6	enero-2024	25	24,0	22/01/2008	1985
JAÉN	22,4	enero-2024	26	20,4	01/01/2022	1989
LOGROÑO «AEROPUERTO»	22,3	enero-2024	25	19,3	20/01/2007	1949
FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	29,9	enero-2024	16	28,5	17/01/2010	1967
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	30,8	enero-2024	16	29,5	18/01/2010	1951

Efemérides de temperatura máxima diaria más alta registradas durante el año agrícola 2023-2024 (cont.)

Estación	Año agrícola			Efeméride anterior		Datos desde
	°C	Mes	Día	°C	Fecha	
COLMENAR VIEJO	20,2	enero-2024	26	18,0	01/01/2022	1978
MADRID-CUATRO VIENTOS	20,6	enero-2024	26	20,6	27/01/2003	1946
NAVACERRADA	18,3	enero-2024	25	16,3	06/01/2013	1946
TORREJÓN DE ARDOZ	21,5	enero-2024	26	21,0	27/01/2003	1952
MELILLA	26,7	enero-2024	17	25,6	01/01/1996	1971
PAMPLONA «AEROPUERTO»	19,5	enero-2024	26	18,8	01/01/2023	1975
EL HIERRO «AEROPUERTO»	28,7	enero-2024	16	28,5	15/01/2016	1974
LA PALMA «AEROPUERTO»	27,6	enero-2024	26	27,0	20/01/2008	1971
SEGOVIA	20,1	enero-2024	27	20,1	01/01/2022	1989
SORIA	20,8	enero-2024	24	20,0	29/01/1944	1944
TERUEL	22,9	enero-2024	25	21,4	28/01/2021	1987
VALLADOLID «AEROPUERTO»	17,4	enero-2024	28	17,0	19/01/1966	1939
ALMERÍA «AEROPUERTO»	27,0	febrero-2024	14	25,2	16/02/2007	1968
GIJÓN	24,9	febrero-2024	15	24,2	14/02/2014	2002
BURGOS «AEROPUERTO»	24,6	marzo-2024	22	24,5	11/03/1957	1944
GRANADA «BASE AÉREA»	29,3	marzo-2024	23	29,1	31/03/2015	1931
PONFERRADA	28,8	marzo-2024	22	27,2	10/03/2017	1951
NAVACERRADA	18,9	marzo-2024	23	18,9	11/03/2020	1946
PONTEVEDRA	28,6	marzo-2024	22	28,6	31/03/2021	1986
SEGOVIA	24,9	marzo-2024	22	24,6	09/03/2017	1989
SORIA	25,5	marzo-2024	22	25,4	10/03/2017	1944
TERUEL	28,2	marzo-2024	22	28,0	12/03/2020	1987
VALLADOLID	26,6	marzo-2024	22	26,0	31/03/2021	1974
VALLADOLID «AEROPUERTO»	25,4	marzo-2024	22	24,6	30/03/1965	1939
ALMERÍA «AEROPUERTO»	32,1	abril-2024	6	30,6	23/04/2018	1968
FORONDA-TXOKIZA	29,2	abril-2024	13	29,1	08/04/2011	1973
GIJÓN	29,0	abril-2024	5	27,0	13/04/2003	2001
CEUTA	30,0	abril-2024	16	29,7	10/04/2023	2004
GIRONA «AEROPUERTO»	31,6	abril-2024	13	30,2	08/04/2011	1973
PALMA	28,9	abril-2024	6	28,0	25/04/1992	1978
MELILLA	31,7	abril-2024	16	30,6	27/04/2002	1971
OURENSE	33,9	abril-2024	12	32,9	07/04/2011	1973
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	38,3	abril-2024	11	36,2	27/04/2008	1981
TORTOSA	36,1	mayo-2024	30	36,0	27/05/2006	1920
HONDARRIBIA-MALKARROA	40,7	agosto-2024	11	40,0	26/08/1991	1956
ZAMORA	41,1	agosto-2024	10	41,1	22/08/2023	1920

Efemérides de media mensual de la temperatura máxima más alta registradas durante el año agrícola 2023-2024

Estación	Año agrícola		Efeméride anterior		Datos desde
	°C	Mes	°C	Año	
A CORUÑA	24,4	septiembre-2023	24,4	2014	1931
ASTURIAS «AEROPUERTO»	23,8	septiembre-2023	23,6	2014	1968
GIJÓN	24,6	septiembre-2023	23,9	2014	2001
HONDARRIBIA-MALKARROA	27,0	septiembre-2023	26,3	1958	1955
SAN SEBASTIÁN	24,8	septiembre-2023	24,1	1987	1928
GIRONA «AEROPUERTO»	29,8	septiembre-2023	29,6	2016	1973
ASTURIAS «AEROPUERTO»	21,9	octubre-2023	21,6	2001	1968
CASTELLÓ-ALMASSORA	26,3	octubre-2023	25,8	2014	1976
CEUTA	24,3	octubre-2023	24,3	2013	2004
GIRONA «AEROPUERTO»	27,0	octubre-2023	25,7	2022	1973
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	29,7	octubre-2023	28,1	2002	1951
LANZAROTE «AEROPUERTO»	30,9	octubre-2023	29,0	1983	1973
ALCANTARILLA	28,6	octubre-2023	28,5	2013	1941
MURCIA «AEROPUERTO»	25,9	octubre-2023	25,9	2006	1946
EL HIERRO «AEROPUERTO»	29,7	octubre-2023	27,4	2014	1974
LA PALMA «AEROPUERTO»	27,9	octubre-2023	27,4	2014	1970
SANTA CRUZ DE TENERIFE	29,5	octubre-2023	28,2	2017	1920
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	27,2	octubre-2023	25,7	1968	1941
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	32,4	octubre-2023	29,5	2017	1980
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	25,6	octubre-2023	25,6	2022	1951
ALACANT «AEROPUERTO»	23,1	noviembre-2023	22,5	1983	1967
FORONDA-TXOKIZA	15,3	noviembre-2023	15,2	2022	1973
CASTELLÓ-ALMASSORA	21,7	noviembre-2023	21,6	2022	1976
CEUTA	21,6	noviembre-2023	21,4	2022	2004
GIRONA «AEROPUERTO»	20,6	noviembre-2023	19,7	2015	1973
MÁLAGA «AEROPUERTO»	22,9	noviembre-2023	22,9	2022	1942
ALCANTARILLA	24,1	noviembre-2023	23,0	2022	1941
MURCIA	24,7	noviembre-2023	23,5	2022	1984
EL HIERRO «AEROPUERTO»	25,4	noviembre-2023	25,3	2006	1974
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	27,5	noviembre-2023	27,0	2015	1980
TORTOSA	22,1	noviembre-2023	21,3	2022	1920
TERUEL	17,6	noviembre-2023	17,4	2015	1986
VALÈNCIA	23,3	noviembre-2023	22,8	2009	1938
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	23,4	noviembre-2023	22,1	2022	1966
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	18,7	noviembre-2023	17,2	2022	1951

Efemérides de media mensual de la temperatura máxima más alta registradas durante el año agrícola 2023-2024 (cont.)

Estación	Año agrícola		Efeméride anterior		Datos desde
	°C	Mes	°C	Año	
A CORUÑA	15,4	enero-2024	15,0	2002	1931
A CORUÑA «AEROPUERTO»	14,9	enero-2024	14,9	2016	1972
ALBACETE «BASE AÉREA»	14,1	enero-2024	13,3	2008	1940
ALMERÍA «AEROPUERTO»	18,9	enero-2024	18,6	1988	1968
FORONDA-TXOKIZA	11,8	enero-2024	11,3	1996	1974
ÁVILA	11,8	enero-2024	11,3	2008	1983
BURGOS «AEROPUERTO»	9,8	enero-2024	9,5	2022	1944
CÁCERES	14,4	enero-2024	14,2	2008	1983
CÁDIZ	18,3	enero-2024	17,6	2002	1956
JEREZ «AEROPUERTO»	19,3	enero-2024	19,0	2012	1953
ROTA «BASE NAVAL»	19,0	enero-2024	17,9	2016	1989
CEUTA	18,4	enero-2024	18,1	2016	2004
CIUDAD REAL	13,4	enero-2024	12,9	2008	1971
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	17,2	enero-2024	16,9	2008	1960
GRANADA «AEROPUERTO»	16,8	enero-2024	16,8	2016	1973
GRANADA «BASE AÉREA»	16,8	enero-2024	15,2	2016	1931
HUELVA	18,5	enero-2024	18,4	2008	1985
PALMA	18,2	enero-2024	18,0	2016	1978
JAÉN	15,6	enero-2024	14,0	2008	1989
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	24,5	enero-2024	23,0	1998	1951
LANZAROTE «AEROPUERTO»	23,6	enero-2024	23,2	2016	1973
LUGO «AEROPUERTO»	13,0	enero-2024	12,5	2008	1986
MELILLA	19,4	enero-2024	18,8	1996	1971
ALCANTARILLA	19,6	enero-2024	19,4	2004	1940
MURCIA	19,9	enero-2024	19,6	2013	1985
EL HIERRO «AEROPUERTO»	23,7	enero-2024	22,6	2016	1974
LA PALMA «AEROPUERTO»	23,3	enero-2024	22,9	2008	1971
SANTA CRUZ DE TENERIFE	24,2	enero-2024	23,0	1970	1920
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	20,3	enero-2024	18,9	2016	1942
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	25,1	enero-2024	24,5	2016	1981
SEGOVIA	11,3	enero-2024	10,8	2008	1989
MORÓN DE LA FRONTERA	18,7	enero-2024	18,1	2022	1951
TERUEL	13,3	enero-2024	12,8	2022	1987
ALMERÍA «AEROPUERTO»	20,1	febrero-2024	19,4	2021	1968
CASTELLÓ-ALMASSORA	19,8	febrero-2024	19,3	2020	1976

Efemérides de media mensual de la temperatura máxima más alta registradas durante el año agrícola 2023-2024 (cont.)

Estación	Año agrícola		Efeméride anterior		Datos desde
	°C	Mes	°C	Año	
CEUTA	18,7	febrero-2024	18,5	2020	2004
GIRONA «AEROPUERTO»	18,9	febrero-2024	17,9	2020	1973
LANZAROTE «AEROPUERTO»	24,6	febrero-2024	24,4	2020	1973
MELILLA	19,9	febrero-2024	19,5	1990	1971
MURCIA «AEROPUERTO»	19,6	febrero-2024	19,5	2020	1946
EL HIERRO «AEROPUERTO»	23,1	febrero-2024	23,0	2010	1974
GIJÓN	17,8	abril-2024	17,7	2003	2001
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	25,5	abril-2024	25,0	2008	1951
EL HIERRO «AEROPUERTO»	24,0	abril-2024	23,6	2017	1974
SANTA CRUZ DE TENERIFE	25,2	abril-2024	25,1	2023	1920
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	22,8	abril-2024	21,8	2017	1942
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	27,0	abril-2024	25,9	2023	1981
IZAÑA	25,1	julio-2024	25,1	2020	1920
ÁVILA	31,4	agosto-2024	30,9	2023	1983
BADAJOS «AEROPUERTO»	37,6	agosto-2024	37,5	2016	1955
CÁCERES	36,7	agosto-2024	36,2	2018	1983
CIUDAD REAL	37,2	agosto-2024	36,9	2023	1971
COLMENAR VIEJO	32,9	agosto-2024	32,1	2023	1978
GETAFE	35,8	agosto-2024	35,6	2023	1951
MADRID-CUATRO VIENTOS	35,7	agosto-2024	35,2	2023	1945
MADRID «AEROPUERTO»	36,3	agosto-2024	36,0	2023	1945
NAVACERRADA	26,0	agosto-2024	25,5	2003	1946
TORREJÓN DE ARDOZ	35,6	agosto-2024	35,6	2023	1952
PONTEVEDRA	29,2	agosto-2024	29,2	2018	1986
SALAMANCA «AEROPUERTO»	33,9	agosto-2024	33,3	2023	1945
TOLEDO	37,5	agosto-2024	37,2	2023	1982
VALLADOLID	33,6	agosto-2024	33,3	2022	1974
VALLADOLID «AEROPUERTO»	31,9	agosto-2024	31,8	2022	1938

Efemérides de temperatura mínima diaria más baja registradas durante el año agrícola 2023-2024

Estación	Año agrícola			Efeméride anterior		Datos desde
	°C	Mes	Día	°C	Fecha	
JEREZ «AEROPUERTO»	4,5	mayo-2024	2	4,7	02/05/2021	1952

Efemérides de temperatura mínima diaria más alta registradas durante el año agrícola 2023-2024

Estación	Año agrícola			Efeméride anterior		Datos desde
	°C	Mes	Día	°C	Fecha	
GIJÓN	21,0	septiembre-2023	4	20,5	13/09/2022	2001
BARCELONA «AEROPUERTO»	25,0	septiembre-2023	4	25,0	13/09/2022	1924
LLEIDA	23,2	septiembre-2023	4	21,8	01/09/2009	1983
ALCANTARILLA	24,9	septiembre-2023	4	24,7	13/09/2022	1942
TERUEL	18,8	septiembre-2023	4	18,4	07/09/2009	1986
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	24,7	septiembre-2023	4	24,2	04/09/1985	1966
FORONDA-TXOKIZA	18,3	octubre-2023	18	17,2	01/10/2013	1976
CÁDIZ	24,1	octubre-2023	7	23,6	01/10/1985	1955
HONDARRIBIA-MALKARROA	23,0	octubre-2023	17	22,8	10/10/1978	1955
PALMA «AEROPUERTO»	22,9	octubre-2023	19	22,2	04/10/2013	1972
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	27,8	octubre-2023	9	25,6	04/10/2015	1951
LANZAROTE «AEROPUERTO»	27,6	octubre-2023	8	27,2	15/10/1983	1973
COLMENAR VIEJO	19,4	octubre-2023	2	18,6	12/10/2011	1978
NAVACERRADA	15,5	octubre-2023	2	14,0	12/10/2011	1946
EL HIERRO «AEROPUERTO»	26,2	octubre-2023	11	26,1	04/10/2015	1974
SANTA CRUZ DE TENERIFE	26,1	octubre-2023	8	26,0	16/10/1983	1931
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	25,5	octubre-2023	9	23,9	06/10/2002	1941
SORIA	9,8	diciembre-2023	10	9,4	24/12/1995	1943
ALACANT	16,8	enero-2024	15	16,3	29/01/2021	1939
FORONDA-TXOKIZA	12,0	enero-2024	17	12,0	10/01/1991	1976
ÁVILA	9,0	enero-2024	16	8,7	26/01/2021	1983
CÁCERES	13,1	enero-2024	15	12,8	06/01/2011	1983
CEUTA	16,4	enero-2024	4	16,3	04/01/2016	2004
CIUDAD REAL	11,6	enero-2024	18	11,3	26/01/2021	1971
CUENCA	9,3	enero-2024	16	9,1	23/01/2009	1961
HONDARRIBIA-MALKARROA	17,8	enero-2024	17	17,2	07/01/2011	1956
MOLINA DE ARAGÓN	8,4	enero-2024	16	8,4	09/01/2004	1951
PALMA	16,2	enero-2024	18	15,9	21/01/2018	1978
JAÉN	13,3	enero-2024	17	12,6	06/01/1996	1989
FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	20,1	enero-2024	16	20,0	21/01/2008	1967
LANZAROTE «AEROPUERTO»	19,7	enero-2024	16	19,5	31/01/1997	1973
COLMENAR VIEJO	11,8	enero-2024	27	10,3	27/01/2003	1978
MADRID-RETIRO	11,1	enero-2024	16	10,7	23/01/2009	1920
NAVACERRADA	10,2	enero-2024	25	7,4	01/01/2022	1946
PAMPLONA «AEROPUERTO»	11,8	enero-2024	17	11,2	13/01/2004	1975
SALAMANCA «AEROPUERTO»	11,3	enero-2024	16	10,8	12/01/1955	1945
TERUEL	9,4	enero-2024	17	8,6	10/01/2016	1987
TOLEDO	12,4	enero-2024	16	12,2	27/01/1988	1983

Efemérides de temperatura mínima diaria más alta registradas durante el año agrícola 2023-2024 (cont.)

Estación	Año agrícola			Efeméride anterior		Datos desde
	°C	Mes	Día	°C	Fecha	
VALÈNCIA	18,3	enero-2024	16	18,1	04/01/2016	1939
ALMERÍA «AEROPUERTO»	16,6	febrero-2024	14	15,0	26/02/1989	1968
ASTURIAS «AEROPUERTO»	15,0	febrero-2024	8	14,4	02/02/2020	1969
JEREZ «AEROPUERTO»	17,0	febrero-2024	12	16,0	02/02/1979	1953
ROTA «BASE NAVAL»	17,4	febrero-2024	12	15,5	11/02/2016	1989
CEUTA	17,6	febrero-2024	12	15,5	26/02/2010	2004
HUELVA	17,0	febrero-2024	12	15,2	22/02/2010	1985
MELILLA	16,7	febrero-2024	13	16,4	12/02/2016	1971
PONTEVEDRA	14,4	febrero-2024	14	13,8	04/02/2004	1986
VIGO «AEROPUERTO»	14,6	febrero-2024	14	14,0	27/02/1975	1961
LA PALMA «AEROPUERTO»	21,3	febrero-2024	9	20,9	23/02/2020	1971
MORÓN DE LA FRONTERA	16,0	febrero-2024	12	15,6	13/02/1958	1956
ALMERÍA «AEROPUERTO»	23,5	marzo-2024	23	17,6	15/03/2022	1969
ÁVILA	11,5	marzo-2024	22	10,8	21/03/2005	1983
CÁCERES	15,0	marzo-2024	22	14,2	20/03/2010	1983
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	17,3	marzo-2024	22	14,6	22/03/2005	1960
GRANADA «AEROPUERTO»	13,6	marzo-2024	23	12,4	28/03/1998	1973
JAÉN	20,2	marzo-2024	23	17,5	12/03/2002	1989
GETAFE	13,4	marzo-2024	21	13,4	21/03/2005	1951
MADRID-CUATRO VIENTOS	13,1	marzo-2024	21	12,6	30/03/2015	1946
MADRID-RETIRO	13,7	marzo-2024	22	13,4	21/03/2005	1920
NAVACERRADA	10,0	marzo-2024	23	9,2	10/03/2017	1946
BILBAO «AEROPUERTO»	20,1	abril-2024	5	17,8	06/04/1949	1947
HONDARRIBIA-MALKARROA	22,5	abril-2024	5	20,8	28/04/1987	1956
SAN SEBASTIÁN	19,6	abril-2024	5	19,4	19/04/2018	1929
LANZAROTE «AEROPUERTO»	24,6	abril-2024	11	24,6	26/04/2008	1973
LLEIDA	16,1	abril-2024	7	14,6	27/04/2012	1983
OURENSE	15,8	abril-2024	5	14,8	13/04/1988	1973
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	22,4	abril-2024	12	22,0	21/04/2013	1943
TERUEL	12,6	abril-2024	7	12,2	07/04/1987	1986
MURCIA «AEROPUERTO»	21,6	mayo-2024	31	21,5	28/05/2017	1946
ALACANT	24,8	junio-2024	7	24,8	28/06/2005	1939
ALMERÍA «AEROPUERTO»	26,0	junio-2024	6	25,2	12/06/2021	1968
BILBAO «AEROPUERTO»	21,7	julio-2024	30	21,6	22/07/2013	1947
GETAFE	26,8	julio-2024	25	26,6	14/07/2022	1951
NAVACERRADA	20,8	julio-2024	24	20,7	18/07/2023	1946
IZAÑA	21,4	julio-2024	12	20,8	18/07/1998	1920
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	28,1	julio-2024	30	24,3	18/07/2022	1951

Efemérides de media mensual de la temperatura mínima más alta registradas durante el año agrícola 2023-2024

Estación	Año agrícola		Efeméride anterior		Datos desde
	°C	Mes	°C	Año	
A CORUÑA	17,4	septiembre-2023	17,1	2014	1931
SANTIAGO «AEROPUERTO»	13,8	septiembre-2023	13,8	1985	1945
ASTURIAS «AEROPUERTO»	15,9	septiembre-2023	15,7	2014	1968
GIJÓN	18,0	septiembre-2023	17,6	2014	2001
BILBAO «AEROPUERTO»	16,5	septiembre-2023	16,0	2011	1947
HONDARRIBIA-MALKARROA	17,3	septiembre-2023	16,8	1991	1955
SAN SEBASTIÁN	17,5	septiembre-2023	17,2	1949	1928
OURENSE	14,8	septiembre-2023	14,8	1981	1972
SORIA	11,6	septiembre-2023	11,5	1958	1944
A CORUÑA	15,6	octubre-2023	15,4	2022	1930
ASTURIAS «AEROPUERTO»	14,2	octubre-2023	13,5	1997	1968
GIJÓN	15,8	octubre-2023	15,6	2022	2001
BADAJOS «AEROPUERTO»	14,3	octubre-2023	14,3	2015	1955
CÁDIZ	20,0	octubre-2023	19,8	2017	1955
ROTA «BASE NAVAL»	17,3	octubre-2023	17,1	2022	1988
CEUTA	19,1	octubre-2023	18,8	2017	2004
GIRONA «AEROPUERTO»	13,3	octubre-2023	13,2	2022	1973
PALMA	19,6	octubre-2023	19,4	2022	1978
PALMA «AEROPUERTO»	16,1	octubre-2023	15,6	2006	1954
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	22,7	octubre-2023	21,6	2002	1951
LANZAROTE «AEROPUERTO»	21,4	octubre-2023	20,8	1983	1973
LEÓN «AEROPUERTO»	9,7	octubre-2023	9,4	2022	1938
PONFERRADA	10,7	octubre-2023	10,6	2022	1951
MADRID «AEROPUERTO»	11,7	octubre-2023	11,7	2022	1945
OURENSE	12,7	octubre-2023	12,5	1981	1972
EL HIERRO «AEROPUERTO»	23,4	octubre-2023	22,3	2017	1974
IZAÑA	10,3	octubre-2023	10,0	2009	1920
LA PALMA «AEROPUERTO»	22,0	octubre-2023	21,6	2009	1970
SANTA CRUZ DE TENERIFE	23,2	octubre-2023	21,7	2017	1920
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	19,1	octubre-2023	17,2	1983	1941
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	22,5	octubre-2023	21,4	2004	1980
SORIA	8,9	octubre-2023	8,6	2022	1944
ZAMORA	11,2	octubre-2023	11,1	2022	1920
GIJÓN	12,0	noviembre-2023	11,7	2015	2001

Efemérides de media mensual de la temperatura mínima más alta registradas durante el año agrícola 2023-2024 (cont.)

Estación	Año agrícola		Efeméride anterior		Datos desde
	°C	Mes	°C	Año	
BURGOS «AEROPUERTO»	5,6	noviembre-2023	5,4	1983	1943
LUGO «AEROPUERTO»	7,7	noviembre-2023	7,4	1997	1985
OURENSE	9,9	noviembre-2023	9,5	1983	1972
EL HIERRO «AEROPUERTO»	21,2	noviembre-2023	21,2	2022	1974
LA PALMA «AEROPUERTO»	19,8	noviembre-2023	19,8	2022	1970
SANTA CRUZ DE TENERIFE	20,2	noviembre-2023	20,1	1997	1920
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	15,6	noviembre-2023	14,8	1998	1941
SORIA	5,6	noviembre-2023	5,3	1983	1943
ÁVILA	2,2	enero-2024	2,1	2016	1983
CEUTA	13,5	enero-2024	13,0	2016	2004
JAÉN	7,6	enero-2024	7,2	1996	1989
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	17,0	enero-2024	17,0	2016	1951
COLMENAR VIEJO	4,3	enero-2024	3,4	2008	1978
NAVACERRADA	0,5	enero-2024	0,4	1983	1946
MURCIA	8,2	enero-2024	7,9	2016	1985
PONTEVEDRA	8,0	enero-2024	8,0	1988	1986
EL HIERRO «AEROPUERTO»	18,5	enero-2024	18,5	2016	1974
IZAÑA	4,9	enero-2024	4,8	2010	1920
LA PALMA «AEROPUERTO»	17,4	enero-2024	17,2	2010	1971
SANTA CRUZ DE TENERIFE	17,8	enero-2024	17,2	1998	1920
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	12,7	enero-2024	11,8	2016	1942
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	16,5	enero-2024	16,2	1998	1981
SEGOVIA	3,5	enero-2024	3,2	1996	1989
ALMERÍA «AEROPUERTO»	11,4	febrero-2024	11,2	2017	1968
GIJÓN	9,5	febrero-2024	9,5	2021	2002
CÁDIZ	13,3	febrero-2024	13,1	1998	1956
CEUTA	13,6	febrero-2024	13,5	2020	2004
FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	17,3	febrero-2024	16,9	2010	1967
LANZAROTE «AEROPUERTO»	16,7	febrero-2024	16,7	2010	1973
MELILLA	13,4	febrero-2024	12,8	1998	1971
LA PALMA «AEROPUERTO»	17,5	febrero-2024	17,2	1998	1971
GIRONA «AEROPUERTO»	7,1	marzo-2024	6,9	1991	1973
PALMA	12,1	marzo-2024	12,0	2001	1978
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	18,2	abril-2024	17,8	2013	1951

Efemérides de media mensual de la temperatura mínima más alta registradas durante el año agrícola 2023-2024 (cont.)

Estación	Año agrícola		Efeméride anterior		Datos desde
	°C	Mes	°C	Año	
EL HIERRO «AEROPUERTO»	19,1	abril-2024	18,8	2023	1974
SANTA CRUZ DE TENERIFE	18,9	abril-2024	18,3	2017	1920
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	14,6	abril-2024	13,2	2013	1943
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	18,1	abril-2024	17,5	1987	1981
IZAÑA	15,9	julio-2024	15,9	2009	1920
ALBACETE «BASE AÉREA»	19,3	agosto-2024	18,7	2012	1940
ALMERÍA «AEROPUERTO»	25,3	agosto-2024	24,2	2022	1968
CÁCERES	21,1	agosto-2024	21,0	2010	1983
ROTA «BASE NAVAL»	21,8	agosto-2024	21,8	2010	1989
CIUDAD REAL	22,0	agosto-2024	20,8	2022	1971
CUENCA	18,8	agosto-2024	18,3	2022	1955
GIRONA «AEROPUERTO»	19,4	agosto-2024	18,8	2022	1973
GRANADA «AEROPUERTO»	18,8	agosto-2024	17,8	2021	1972
GRANADA «BASE AÉREA»	20,0	agosto-2024	19,4	2010	1931
MOLINA DE ARAGÓN	13,0	agosto-2024	12,7	2009	1951
JAÉN	23,3	agosto-2024	23,3	2010	1983
LLEIDA	20,2	agosto-2024	20,2	2022	1983
GETAFE	22,2	agosto-2024	21,6	2022	1951
MADRID-CUATRO VIENTOS	21,5	agosto-2024	21,2	2022	1945
MADRID-RETIRO	22,0	agosto-2024	21,4	2022	1920
MADRID «AEROPUERTO»	19,8	agosto-2024	19,4	2022	1945
NAVACERRADA	15,0	agosto-2024	14,1	2022	1946
MÁLAGA «AEROPUERTO»	24,5	agosto-2024	24,2	2023	1942
MELILLA	24,5	agosto-2024	24,5	2023	1971
OURENSE	17,5	agosto-2024	17,3	2003	1972
IZAÑA	16,0	agosto-2024	15,9	2008	1920
MORÓN DE LA FRONTERA	21,4	agosto-2024	21,4	2010	1952
SORIA	14,7	agosto-2024	14,7	2022	1944
TERUEL	15,7	agosto-2024	15,3	2023	1986
TOLEDO	21,7	agosto-2024	21,2	2022	1982
VALÈNCIA	24,3	agosto-2024	23,9	2022	1938
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	23,1	agosto-2024	22,9	1994	1966

Efemérides de precipitación máxima diaria registradas durante el año agrícola 2023-2024

Estación	Año agrícola			Efeméride anterior		Datos desde
	mm	Mes	Día	mm	Fecha	
COLMENAR VIEJO	77,4	septiembre-2023	3	59,5	08/09/1990	1978
TORREJÓN DE ARDOZ	46,1	septiembre-2023	14	42,1	21/09/1972	1952
PAMPLONA «AEROPUERTO»	62,6	septiembre-2023	2	61,0	21/09/2006	1975
SEGOVIA	50,2	septiembre-2023	3	32,6	18/09/2020	1989
TOLEDO	90,4	septiembre-2023	3	53,0	28/09/2012	1982
VALLADOLID	60,4	septiembre-2023	3	56,3	01/09/1999	1974
BADAJOS «AEROPUERTO»	62,8	octubre-2023	29	55,5	10/10/1956	1955
CÁCERES	64,4	octubre-2023	19	56,4	30/10/2021	1983
HUELVA	67,6	octubre-2023	22	63,2	09/10/2014	1984
COLMENAR VIEJO	57,3	octubre-2023	19	50,8	29/10/2021	1978
GETAFE	78,1	octubre-2023	19	48,4	02/10/1957	1951
MADRID-CUATRO VIENTOS	91,2	octubre-2023	19	49,3	02/10/1957	1945
MADRID «AEROPUERTO»	73,8	octubre-2023	19	72,9	02/10/1957	1951
TORREJÓN DE ARDOZ	62,0	octubre-2023	19	56,5	10/10/1956	1952
SEGOVIA	41,0	octubre-2023	19	40,7	09/10/2002	1988
GETAFE	52,4	noviembre-2023	30	43,4	11/11/1969	1951
MADRID-CUATRO VIENTOS	52,1	noviembre-2023	30	48,2	05/11/1997	1945
SEGOVIA	34,6	noviembre-2023	30	31,6	12/11/2005	1988
TOLEDO	34,0	noviembre-2023	30	31,2	11/11/1996	1982
PAMPLONA «AEROPUERTO»	40,0	febrero-2024	26	34,7	27/02/2016	1975
PONTEVEDRA	66,2	febrero-2024	8	56,8	12/02/2016	1986
GIJÓN	43,1	marzo-2024	2	38,8	01/03/2020	2001
JEREZ «AEROPUERTO»	61,0	marzo-2024	8	60,0	11/03/1960	1946
JAÉN	54,0	marzo-2024	30	52,9	30/03/1992	1985
MORÓN DE LA FRONTERA	68,7	marzo-2024	30	49,3	15/03/2002	1949
SEGOVIA	38,2	mayo-2024	5	31,4	21/05/1994	1989
PALMA «AEROPUERTO»	80,2	junio-2024	11	55,9	02/06/1991	1951
FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	0,6	julio-2024	29	0,6	25/07/1990	1970
MOLINA DE ARAGÓN	49,6	agosto-2024	30	41,2	09/08/2009	1951
MENORCA «AEROPUERTO»	93,2	agosto-2024	15	77,4	18/08/1997	1965
LOGROÑO «AEROPUERTO»	43,3	agosto-2024	13	30,9	17/08/1998	1951
FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	9,3	agosto-2024	20	2,8	18/08/2005	1970
TERUEL	48,2	agosto-2024	21	44,8	19/08/1990	1986

Efemérides de precipitación máxima mensual registradas durante el año agrícola 2023-2024

Estación	Año agrícola		Efeméride anterior		Datos desde
	mm	Mes	mm	Año	
COLMENAR VIEJO	209,9	septiembre-2023	130,7	1987	1978
GETAFE	125,9	septiembre-2023	121,0	1972	1951
MADRID «AEROPUERTO»	151,3	septiembre-2023	142,0	1972	1951
PAMPLONA «AEROPUERTO»	158,6	septiembre-2023	103,7	2006	1975
SEGOVIA	117,8	septiembre-2023	69,0	1999	1989
TOLEDO	135,4	septiembre-2023	95,8	2012	1982
PONFERRADA	200,6	octubre-2023	182,0	1987	1951
PONTEVEDRA	481,0	octubre-2023	466,0	1990	1985
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	10,9	mayo-2024	8,4	2004	1981
PALMA «AEROPUERTO»	107,2	junio-2024	65,2	1973	1951
MURCIA	102,2	junio-2024	83,9	1992	1984
FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	0,6	julio-2024	0,6	1990	1970
LANZAROTE «AEROPUERTO»	0,3	julio-2024	0,3	1989	1973
LOGROÑO «AEROPUERTO»	105,1	agosto-2024	82,9	1983	1948
FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	9,3	agosto-2024	3,2	2005	1970

Efemérides de racha máxima de viento registradas durante el año agrícola 2023-2024

Estación	Año agrícola			Efeméride anterior		Datos desde
	km/h	Mes	Día	km/h	Fecha	
TOLEDO	105	septiembre-2023	3	86	13/09/2022	1982
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	128	octubre-2023	22	91	20/10/2020	1959
GRANADA «BASE AÉREA»	99	octubre-2023	22	90	12/10/2001	1941
JAÉN	102	octubre-2023	22	93	24/10/1999	1983
MÁLAGA «AEROPUERTO»	98	octubre-2023	19	94	29/10/1955	1942
ALMERÍA «AEROPUERTO»	109	noviembre-2023	2	100	04/11/2014	1973
CUENCA	82	noviembre-2023	2	79	13/11/1989	1971
PONTEVEDRA	95	noviembre-2023	2	84	13/11/2002	1986
SEGOVIA	103	noviembre-2023	2	101	04/11/2013	1989
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	82	enero-2024	17	82	19/01/2013	1990
CEUTA	109	febrero-2024	9	91	10/02/2014	2004
VALLADOLID «AEROPUERTO»	119	marzo-2024	27	101	17/03/1965	1961
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	91	abril-2024	9	83	10/04/2002	1961
ALCANTARILLA	89	junio-2024	10	85	17/06/2021	1961
MURCIA	82	junio-2024	10	77	17/06/2021	1984
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	89	julio-2024	11	89	17/07/2001	1961
LUGO «AEROPUERTO»	80	julio-2024	29	65	25/07/1995	1986
IBIZA «AEROPUERTO»	89	agosto-2024	14	79	02/08/1982	1965

Olas de calor y de frío registradas en el año hidrológico 2023-2024

Esta sección, destinada a dar a conocer las olas de calor y de frío producidas durante el último año hidrológico, se incluyó por primera vez en el *Calendario meteorológico* del año 2014. Con ella, se da continuidad al artículo publicado en el *Calendario meteorológico* de 2013: «Olas de calor y de frío en España desde 1975».

AÑO HIDROLÓGICO

El **año hidrológico** es un periodo continuo de doce meses seleccionado de manera que la mayoría de la precipitación tiene su escorrentía —o sea, la parte de la precipitación que fluye por la superficie del terreno hacia un curso de agua o por el subsuelo— dentro del mismo. El año hidrológico incluye la estación en la que la escorrentía es máxima de tal forma que se minimiza la cantidad de agua de un año que se incorpora al siguiente. En España se considera que el año hidrológico comienza el 1 de octubre y finaliza el 30 de septiembre, mientras que el **año agrícola** o **hidrometeorológico** (véase cuadro en pág. 73) comienza el 1 de septiembre y finaliza el 31 de agosto.

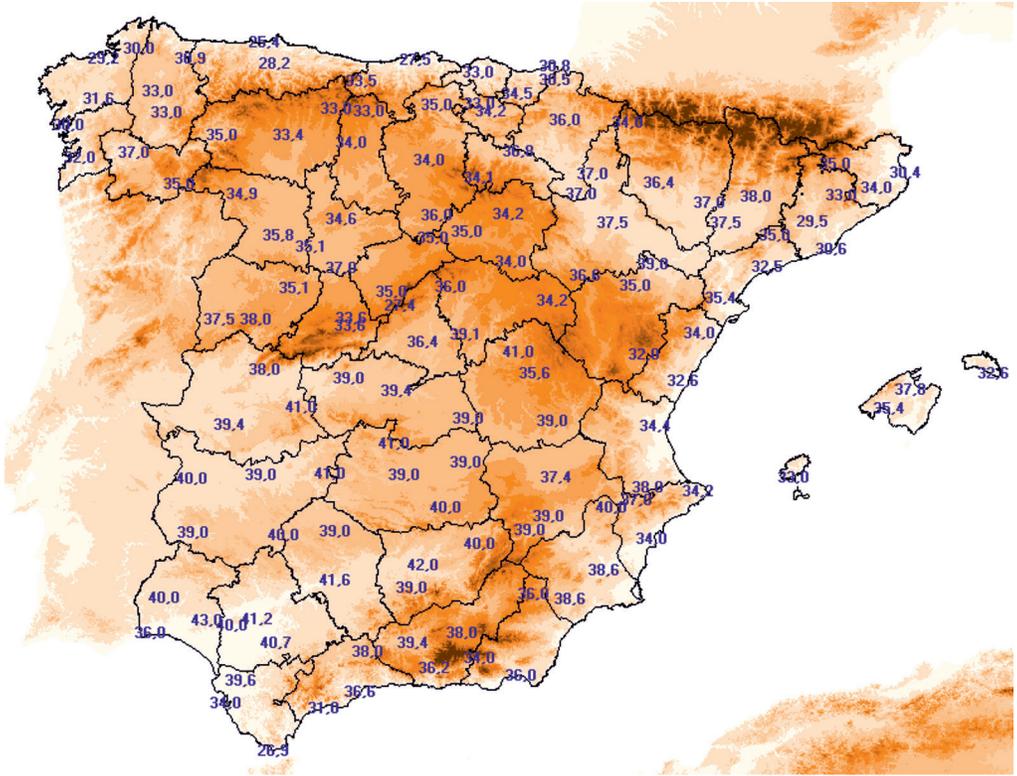


OLAS DE CALOR: DEFINICIÓN Y METODOLOGÍA

La definición y metodología aplicadas pueden consultarse en el artículo mencionado anteriormente, accesible desde la página web de la Agencia Estatal de Meteorología: http://www.aemet.es/es/conocermas/recursos_en_linea/calendarios. Desde http://www.aemet.es/es/conocermas/recursos_en_linea/publicaciones_y_estudios/estudios se puede acceder a las últimas actualizaciones y ampliaciones del documento original.

La definición adoptada es la siguiente: «Se considera ola de calor un episodio de al menos tres días consecutivos en que como mínimo el 10 % de las estaciones consideradas registran máximas por encima del percentil del 95 % de su serie de temperaturas máximas diarias de los meses de julio y agosto del periodo 1971-2000». Cuando dos olas de calor están separadas por tan solo un día, se consideran una única ola.

De la metodología aplicada solo se van a incluir aquí los mapas con la temperatura umbral del conjunto de estaciones utilizadas como referencia (figuras 29 y 30).



33,6

Figura 29. Temperatura umbral para la determinación de olas de calor en Península y Baleares.

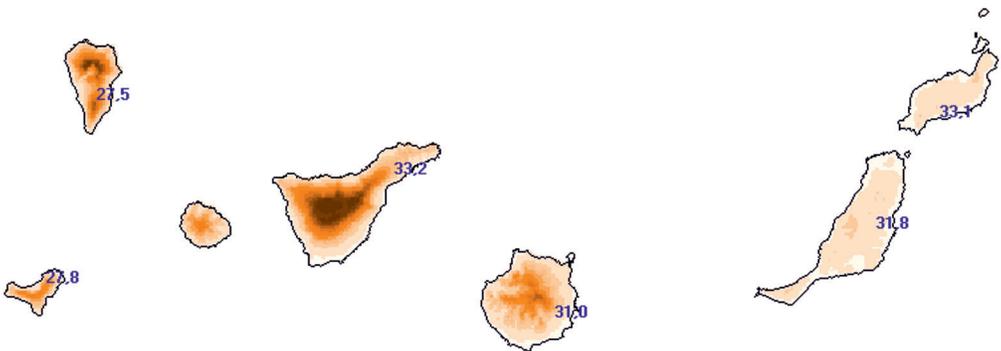


Figura 30. Temperatura umbral para la determinación de olas de calor en Canarias.

OLAS DE CALOR DESDE 1975

De acuerdo a la definición y metodología empleadas, las olas de calor registradas en los últimos 5 años y sus características principales pueden verse en los cuadros y gráficos que siguen a continuación:

Año	Inicio	Fin	Duración (días)	Anomalía de la ola (°C)	Temperatura máxima de la ola (°C)	Provincias afectadas
2024*	18/07/2024	20/07/2024	3	3,0	37,6	14
2024*	23/07/2024	12/08/2024	21	3,5	37,2	35
2023	09/07/2023	12/07/2023	4	3,2	39,0	15
2023	17/07/2023	20/07/2023	4	3,5	38,8	21
2023	06/08/2023	13/08/2023	8	3,3	38,2	25
2023	17/08/2023	25/08/2023	9	3,9	38,8	39
2022	12/06/2022	18/06/2022	7	3,2	37,7	39
2022	09/07/2022	26/07/2022	18	4,5	38,1	44
2022	30/07/2022	14/08/2022	16	3,5	36,6	33
2021	21/07/2021	23/07/2021	3	2,0	37,0	16
2021	11/08/2021	16/08/2021	6	4,1	40,2	36
2020	18/07/2020	20/07/2020	3	1,3	36,0	11
2020	25/07/2020	02/08/2020	9	3,1	37,0	23
2020	05/08/2020	10/08/2020	6	2,5	37,0	27

*Cuadro 1. Olas de calor en Península, Baleares, Ceuta y Melilla en los últimos 5 años.
(La relación completa de olas de calor acaecidas en España desde 1975 puede consultarse en la web de AEMET).
* Los datos de 2024 son provisionales.*

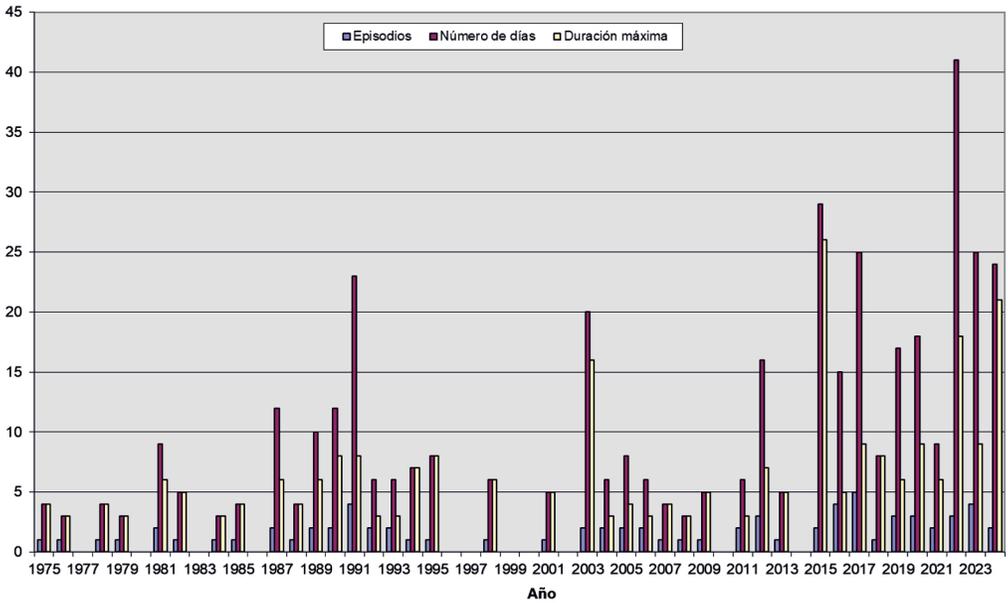


Figura 31. Episodios de ola de calor, número de días con ola de calor durante el verano y duración de la ola de calor más larga de cada verano desde 1975, en Península y Baleares.

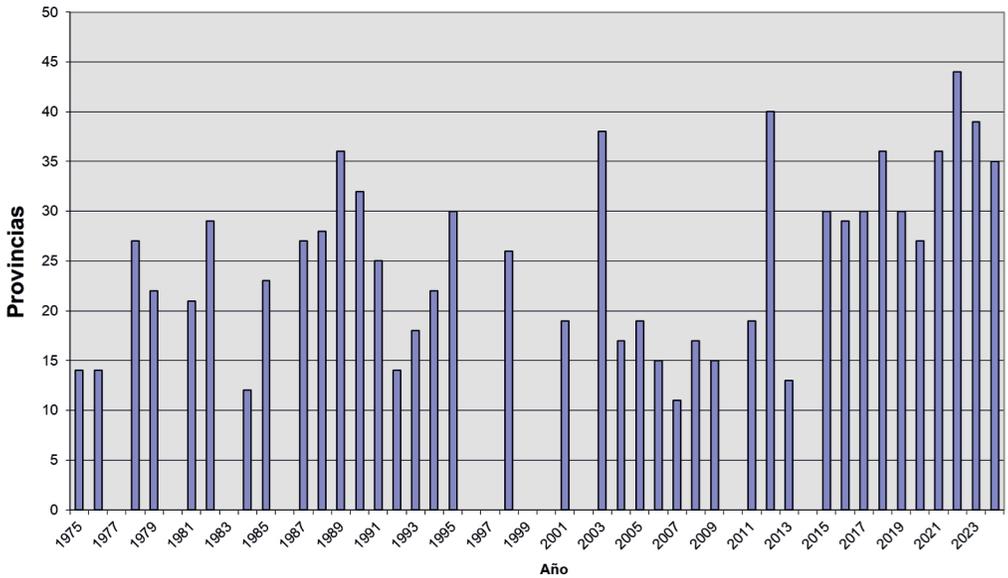


Figura 32. Número máximo de provincias afectadas en días con ola de calor desde 1975 en Península y Baleares.

Año	Inicio	Fin	Duración (días)	Anomalía de la ola (°C)	Temperatura máxima de la ola (°C)	Provincias afectadas
2023	10/08/2023	14/08/2023	5	3,6	33,0	2
2023	20/08/2023	24/08/2023	5	4,5	33,5	2
2023	02/10/2023	17/10/2023	16	4,1	33,9	2
2022	09/07/2022	11/07/2022	3	5,6	37,6	2
2022	24/07/2022	26/07/2022	3	3,8	32,5	2
2021	15/08/2021	19/08/2021	5	5,8	35,1	2
2021	05/09/2021	07/09/2021	3	1,3	28,9	1
2021	11/09/2021	13/09/2021	3	2,0	29,6	1
2015	10/08/2015	13/08/2015	4	2,7	30,7	2
2015	22/09/2015	25/09/2015	4	1,2	28,9	1

*Cuadro 2. Olas de calor en Canarias desde 2015.
(La relación completa de olas de calor acaecidas en Canarias desde 1975 puede consultarse en la web de AEMET).*

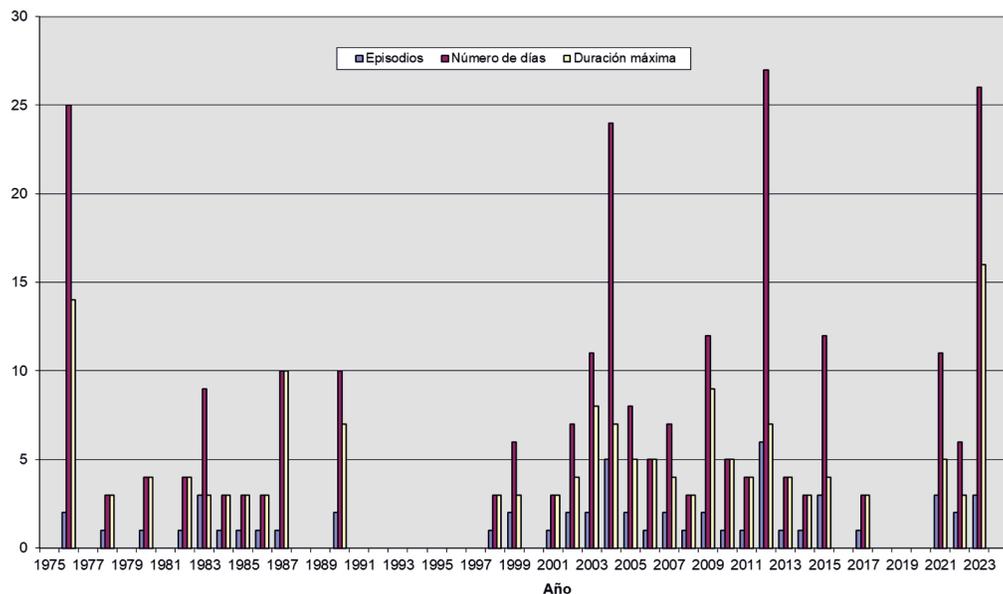


Figura 33. Episodios de ola de calor, número de días con ola de calor durante el verano y duración de la ola de calor más larga de cada verano desde 1975, en Canarias.

OLAS DE CALOR EN EL AÑO HIDROLÓGICO 2023-2024

En el año hidrológico 2023-2024 se han registrado dos olas de calor, ambas en la Península y Baleares.

Se hace seguidamente una breve descripción de las dos olas de calor. El análisis detallado puede consultarse en la web.

1. Las olas de calor del verano de 2024 en Península y Baleares

El verano de 2024, con una temperatura media de 23,1 °C ha sido el sexto más cálido a nivel nacional desde 1961, año en que comienza la serie, superado por los veranos de 2022, con 24,1 °C, 2003 con 23,6 °C, 2023 con 23,5 °C, 2017 con 23,3 °C y 2015 con 23,2 °C; durante el mismo se han registrado dos olas de calor que totalizan 24 días, superado en este sentido por los veranos de 2022 con 41 días, 2015 con 29 y 2017 y 2023 con 25.

La primera ola de calor, con una duración de tres días, transcurrió entre el 18 y el 20 de julio y afectó a 14 provincias el día 19, localizadas principalmente en el noreste peninsular y en la Comunitat Valenciana. La temperatura máxima de la ola fue 37,6 °C y la anomalía de la ola 3,0 °C, valores que no están entre los más altos de la serie.

En el verano de 2024 se registró la segunda ola de calor más larga (21 días) en Península y Baleares desde el inicio de la serie en 1961.

La segunda ola de calor del verano de 2024 en la Península y Baleares discurrió entre el 23 de julio y el 12 de agosto, tuvo por tanto una duración de 21 días, afectó a 35 provincias los días 9 y 10 de agosto, registró una anomalía de la ola de 3,5 °C y una temperatura máxima de la ola de 37,2 °C. Es la segunda ola de calor de la serie por duración y la novena por extensión y por anomalía, tratándose por tanto de una ola de calor muy destacable.

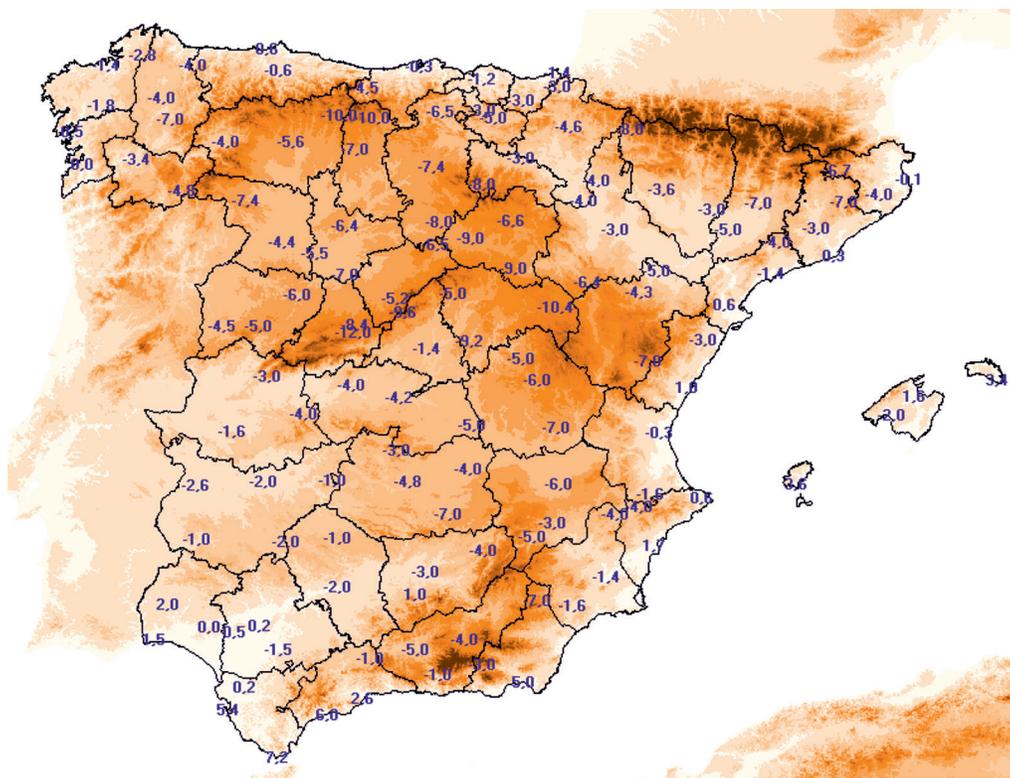
2. Las olas de calor de 2024 en Canarias

En Canarias, el verano de 2024, con una temperatura media de 22,3 °C ha tenido carácter cálido, con una anomalía de +0,5 °C respecto al periodo de referencia 1991-2020. Se trataría del duodécimo verano más cálido tras los de 2023, 2012, 2017, 2009, 2004, 2020, 2016, 2022, 2010, 2003 y 1990 e igualado con los 2008 y 1961. No se ha registrado ninguna ola de calor.

OLAS DE FRÍO: DEFINICIÓN Y METODOLOGÍA

La definición adoptada es la siguiente: «Se considera ola de frío un episodio de al menos tres días consecutivos en que como mínimo el 10 % de las estaciones consideradas registran mínimas por debajo del percentil del 5 % de su serie de temperaturas mínimas diarias de los meses de enero y febrero del periodo 1971-2000». Cuando dos olas de frío están separadas por tan solo un día, se consideran una única ola de frío.

La temperatura umbral del conjunto de estaciones utilizadas como referencia es la reflejada en el mapa de la figura 34:



6.4

Figura 34. Temperatura umbral para la determinación de olas de frío.

OLAS DE FRÍO DESDE 1975

De acuerdo a la definición y metodología empleadas, las olas de frío registradas en los últimos 5 inviernos y sus características principales pueden verse en el cuadro y los gráficos que siguen a continuación:

Invierno	Inicio	Fin	Duración (días)	Anomalía de la ola (°C)	Temperatura mínima de la ola (°C)	Provincias afectadas
2022-2023	29/01/2023	31/01/2023	3	-1,2	-3,5	13
2021-2022	14/01/2022	18/01/2022	5	-1,3	-4,0	11
2020-2021	05/01/2021	08/01/2021	4	-2,3	-4,0	16
2020-2021	11/01/2021	18/01/2021	8	-4,1	-7,6	30

Cuadro 3. Olas de frío en los últimos 5 inviernos.

(La relación completa de olas de frío acaecidas en España desde 1975 puede consultarse en la web de AEMET).

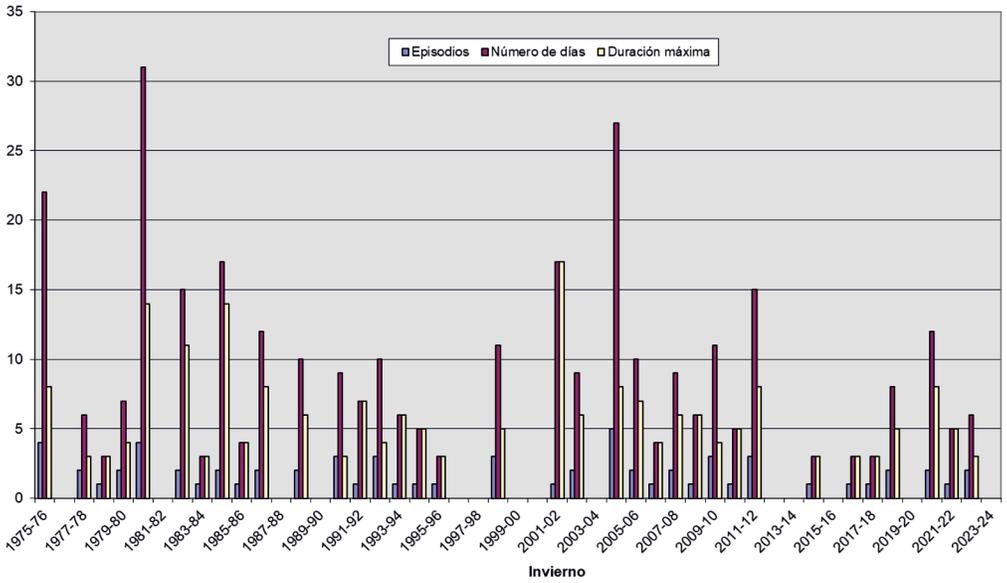


Figura 35. Episodios de ola de frío, número de días con ola de frío durante el invierno y duración de la ola de frío más larga de cada invierno desde 1975.

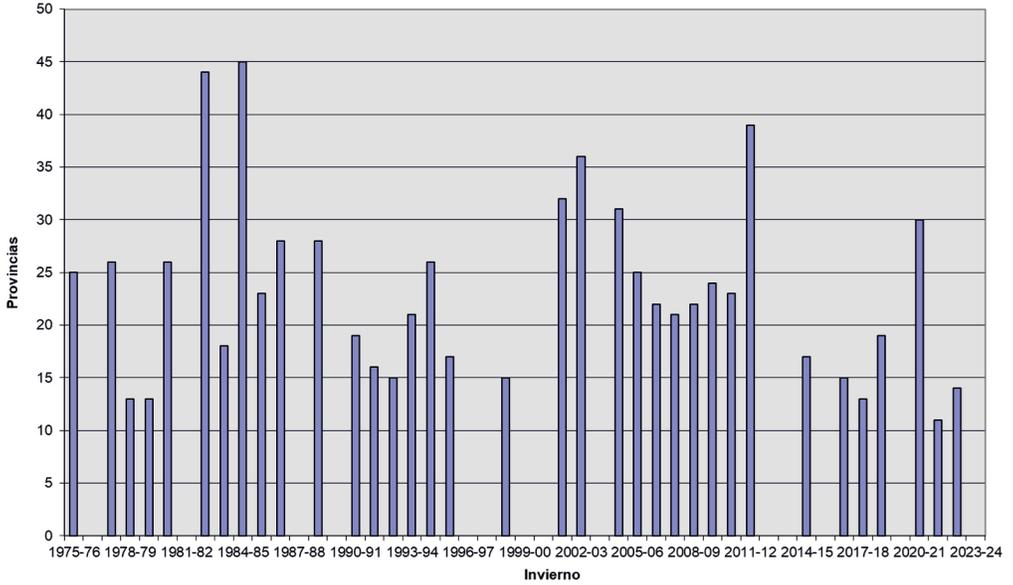


Figura 36. Número máximo de provincias afectadas en días con ola de frío desde 1975.

OLAS DE FRÍO EN EL AÑO HIDROLÓGICO 2023-2024

El invierno 2023-24 (periodo comprendido entre el 1 de diciembre de 2023 y el 29 de febrero de 2024) ha tenido un carácter muy cálido, con una temperatura media sobre la España peninsular de 8,5 °C, valor que queda 1,9 °C por encima de la media de esta estación (periodo de referencia 1991-2020). Ha sido, junto con 2019-20, el invierno más cálido desde el comienzo de la serie en 1961 y durante el mismo no se ha registrado ninguna ola de frío.



Fenología

Imagen de la página anterior:

Almendro en flor

La fenología es la ciencia que nos proporciona información sobre el momento en que tiene lugar cada uno de los ciclos biológicos de los seres vivos. Entre ellos destaca por su vistosidad la floración del almendro (*Prunus dulcis*), que en la zona centro de la península ibérica se produce a finales del invierno, hacia el 7 de febrero como valor promedio, de acuerdo con los registros obtenidos para el periodo de 1991-2020. Sin embargo, en esta región se está observando un adelantamiento en las últimas décadas de manera significativa, aunque no sigue una tendencia lineal, siendo más marcado durante los periodos comprendidos entre 1981 y 1995, así como entre 2010 y 2024, como puede verse en el artículo «La floración del almendro *Prunus dulcis* se adelanta en el centro peninsular durante el periodo 1981-2024», que aparece en la sección de colaboraciones de este mismo Calendario.

SUMARIO

Fenología 2023-2024.....	153
La golondrina común	157
Bibliografía	163

Fenología 2023-2024

La temperatura juega un papel importante en el desarrollo y crecimiento de los seres vivos. Existen temperaturas umbrales que afectan, en mayor o menor medida, a sus ciclos biológicos y otras que llegan a ser limitantes.

En las zonas templadas de las latitudes medias muchas plantas necesitan satisfacer durante el periodo de reposo invernal unas necesidades de frío, es decir una acumulación de horas con temperaturas por debajo de ciertos umbrales característicos de cada especie, que si no se alcanzan pueden producir desórdenes fisiológicos que afectarán a su posterior desarrollo y crecimiento. Después, al iniciarse la actividad primaveral las temperaturas elevadas hacen que las plantas pasen más deprisa por las diferentes fases.

La salida del reposo invernal responde a complejos procesos relacionados con diversos factores ambientales. No obstante, la acumulación de frío es importante y a efectos prácticos esta se describe mediante la denominada integral térmica, es decir el número de horas con temperaturas inferiores o iguales a un umbral determinado, son las horas-frío (HF), para el cálculo de las cuales se considera generalmente el umbral 7 °C. Posteriormente, para que sucedan las distintas etapas o fases del desarrollo primaveral se necesitan ciertas condiciones del ambiente físico, sobre todo se deben satisfacer unas necesidades de acumulación de calor, son los denominados grados-día (GD) que se calculan respecto a determinados umbrales, generalmente 4 y 10 °C. La fenología depende en gran medida de las acumulaciones de horas-frío en el periodo de reposo y de grados-día en el de desarrollo-crecimiento.

Para el cálculo de los GD se ha utilizado la fórmula de De Candolle y para evaluar la acumulación de HF la fórmula de Crossa-Raynaud (para más información consultar el *Calendario Meteorológico 2024*).

A continuación se presenta el mapa de anomalías (figura 1) con respecto al periodo de referencia 1996-2023 de horas-frío acumuladas bajo 7 °C desde el 1 de noviembre de 2023 hasta el 1 de marzo de 2024, fechas entre las cuales muchas especies importantes para el sector agrícola durante el reposo invernal acumulan horas-frío. Las anomalías fueron negativas en todo el territorio ibérico-balear, es decir inferiores a las normales, lo que indica que el periodo fue más cálido de lo normal. Esto es lo que está ocurriendo en los últimos años como consecuencia de las temperaturas de finales de otoño y principios de invierno elevadas para la época. La acumulación de horas-frío está siendo insuficiente, sobre todo en las zonas más frías, y esto origina, entre otros efectos, un debilitamiento de los árboles que responden con malas floraciones y, por consecuencia, peores cosechas.

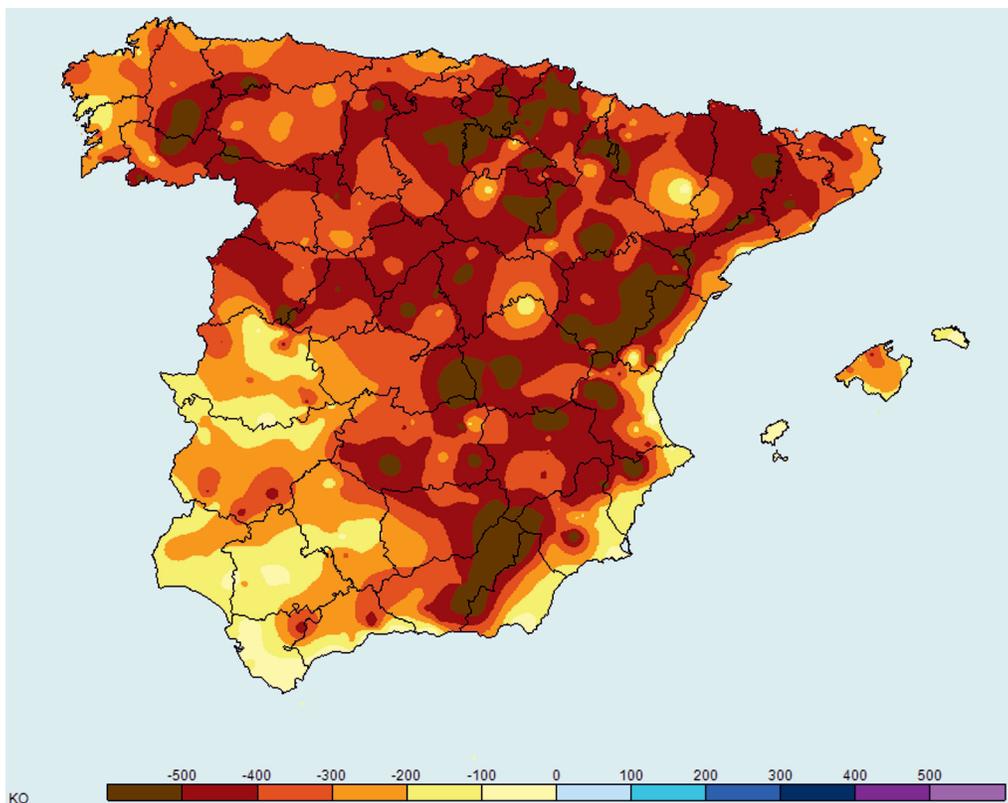


Figura 1. Anomalía de horas-frío acumuladas bajo 7 °C desde el 1 de noviembre de 2023 hasta el 1 de marzo de 2024 (periodo de referencia: 1996-2023).

Con relación a las anomalías de GD acumulados sobre los umbrales 4 °C y 10 °C respecto al periodo de referencia 1996-2023 para el semestre desde el 1 de enero al 30 de junio de 2024 (figura 2), las temperaturas fueron superiores a las normales prácticamente en todo el territorio, sobre todo, considerando el umbral de 10 °C, en toda la zona este de la Península y en Mallorca.

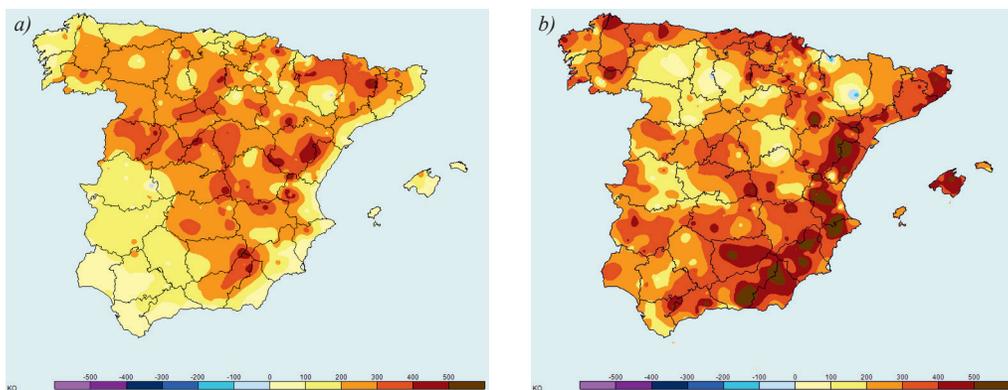


Figura 2. Anomalías de grados-día acumulados: a) sobre 4 °C y b) sobre 10 °C desde el 1 de enero de 2024 al 30 de junio de 2024 (periodo de referencia: 1996-2023).

OTOÑO 2023

El otoño (periodo septiembre-noviembre) tuvo un carácter muy cálido en el suroeste peninsular y Baleares, y extremadamente cálido en el resto de la Península y Canarias; en su conjunto fue húmedo, las lluvias fueron abundantes en el noroeste y centro peninsulares, y escasas en el este y en las islas. Diciembre fue en su conjunto cálido y muy seco.

Debido a las altas temperaturas registradas durante el periodo otoñal se pudieron observar anomalías en los ciclos vegetativos de las plantas, tanto en especies silvestres como agrícolas.

Desde finales de verano, a causa de las altas temperaturas y el estrés hídrico, se producía un adelantamiento en el cambio de color de las hojas, pero más tarde, debido al paso sucesivo de varias borrascas por la Península, los colores del otoño se fueron normalizando y al final del periodo, en general, se observaba incluso cierto retraso en el cambio de color y en la caída de las hojas en las especies caducifolias.

A lo largo del periodo aparecían segundas brotaciones y floraciones en especies típicas de primavera. Las encinas (*Quercus ilex*) presentaban nuevas floraciones masculinas y femeninas (figura 3), mientras que los frutos formados en la primavera continuaban con su desarrollo; lo mismo ocurría con algunos ejemplares de frutales de hueso y pepita que ni siquiera perdieron la hoja, y que llegaron a desarrollar incluso algunos frutos. En general, eventos anómalos para la época.



Figura 3. Floración en la encina: a) flores femeninas y b) amentos masculinos.

La vendimia se adelantó entre una y dos semanas, o más en algunas zonas, como viene ocurriendo en los últimos años. La recogida de la uva se iba realizando de forma escalonada adaptándose a las mejores condiciones ambientales de cada zona para garantizar una buena calidad de la uva. En general la incidencia de enfermedades y plagas fue baja.

En cuanto a la aceituna, las altas temperaturas y la escasez de agua afectaron a su floración durante el periodo de máxima intensidad, no obstante, las lluvias posteriores y temperaturas más favorables ayudaron a que la situación mejorara. La producción fue variable pero escasa para el conjunto del territorio, aunque la calidad de la aceituna fue buena.

La partida de las aves estivales, en general, se dio en fechas similares a años anteriores en el conjunto del territorio. Respecto a las aves invernantes, cabe destacar el retraso en el paso migratorio de las grullas por la Península y en la llegada a las zonas de invernada donde ocurría, en mayor número, a partir de la segunda quincena de noviembre.

PRIMAVERA 2024

Los primeros meses del año, en su conjunto, fueron muy cálidos y húmedos, salvo abril que fue muy seco.

Al inicio del año en el norte peninsular se observaban adelantadas las primeras floraciones de las especies más tempranas como avellanos y alisos y, sin embargo, no ocurría lo mismo con otras especies precoces como ciruelos silvestres y sauces, que incluso se retrasaban con relación a otros años; en el Bierzo el adelanto era general y en otras zonas del centro y sur de la Península también se observaba cierto adelanto aunque no de forma generalizada.

A lo largo de la primavera hubo periodos con precipitaciones adecuadas y suficientes en los cuales, además, se iban intercalando días frescos y soleados (salvo las heladas en el mes de abril) que favorecieron el buen desarrollo de los ciclos de los vegetales y la normalización en la sucesión de los eventos fenológicos.

En la última decena del mes de abril, se produjo un descenso generalizado de las temperaturas. En la figura 4 se muestran las temperaturas mínimas del día 24, con valores de 0 °C o inferiores, sobre todo en la mitad norte peninsular y en algunas otras zonas de Castilla-La Mancha y de Andalucía, así como en algunos puntos de la Serra da Tramuntana (Mallorca). Estas heladas tardías produjeron daños en los cultivos y especialmente en los viñedos de las zonas afectadas debido al estado fenológico en el que se encontraban las vides (*Vitis vinifera*) (figura 5).

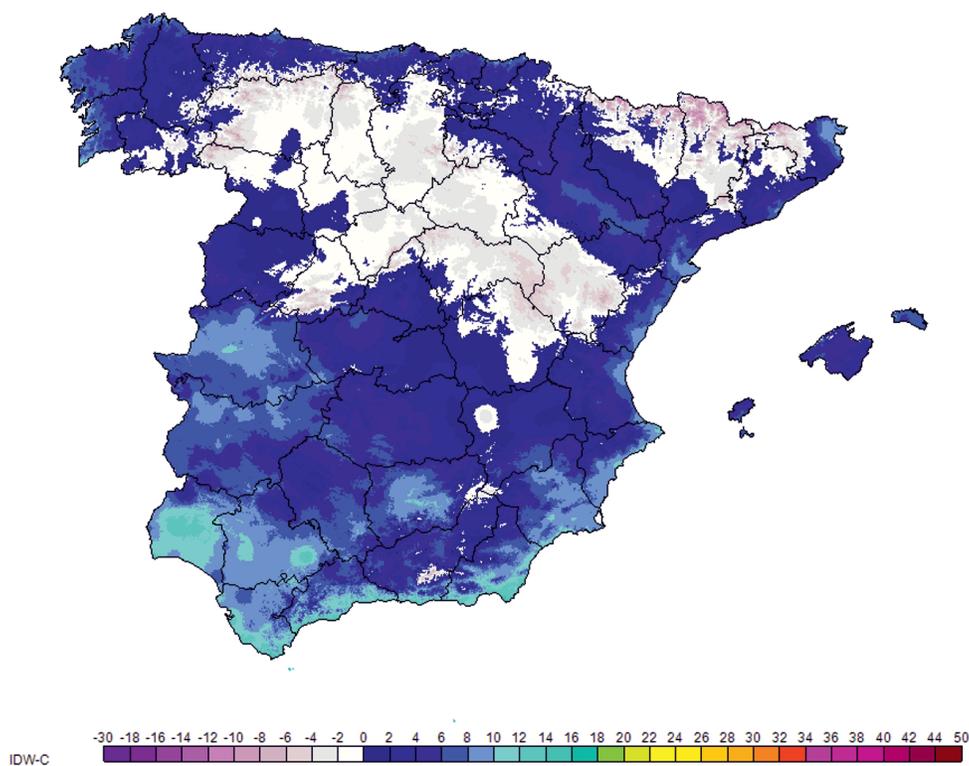


Figura 4. Mapa de temperaturas mínimas el día 24 de abril de 2024 en la península ibérica e islas Baleares.

En Ourense, en la comarca de Verín, se recurrió a una técnica utilizada por los viticultores que consiste en encender candelas con parafina entre las hileras de los viñedos para aumentar la temperatura entre 2 y 3 °C, y así evitar la helada y salvar los brotes.



Figura 5. Daños producidos por las heladas en la vid, el día 29 de abril de 2024 en Doña Elvira, concello de Vilardevós (Ourense).

Los insectos prácticamente no dejaron de observarse, incluso a lo largo del invierno, solo desaparecían en periodos de aire frío con heladas suaves, fechas en las que a veces coincidían con las plenas floraciones de algunas especies produciendo un desajuste en la polinización; aún así, en general, cabe destacar una exuberante floración a lo largo del periodo.

La golondrina común

La golondrina común (*Hirundo rustica*) es fácil de identificar ya que está asociada al entorno rural y periurbano. Ambos sexos son bastante similares, de forma aerodinámica, partes superiores oscuras con reflejos de color azul metálico, frente y garganta de color rojo castaño y collar pectoral oscuro, partes ventrales de color blanco-crema, cola ahorquillada con rectrices externas largas (más en los machos), alas largas y afiladas, y pico y patas cortos. Los jóvenes son de color más apagado, sin brillos, con frente y garganta ocre y la horquilla de la cola más corta. Su vuelo es muy característico con ascensos, descensos y quiebras repentinos.

Habitan principalmente en zonas agrícolas a las afueras de pequeños núcleos urbanos con disponibilidad de agua en las proximidades como ríos, lagos o estanques sobre todo para asegurar su alimento, los insectos, los cuales cazan al vuelo. Construyen sus nidos en forma de copa abierta mezclando bolas de barro con hierbas y paja en establos, cobertizos y construcciones abandonadas (figura 6).



Figura 6. a) Nido de golondrina, b) golondrina y crías en un cobertizo abandonado.

Generalmente tienen dos puertas, la segunda con menor número de huevos, y en años favorables una tercera.

La golondrina es un ave muy común y está bien distribuida por casi todo el continente europeo, así como en la península ibérica e islas Baleares, en diferentes ambientes y altitudes, salvo en zonas de bosque y sistemas montañosos por encima de 1500 m. En los últimos años se ha observado que una parte de su población permanece durante el invierno en la parte suroccidental de la Península en zonas próximas a humedales y regadíos.

Las primeras observaciones de golondrinas migratorias en el año 2024 (figura 7) se produjeron durante la segunda decena de enero en las provincias de Cádiz, Sevilla y Huelva. A mediados de febrero habían llegado a Badajoz y a la zona media del valle del Guadalquivir. Durante la primera decena de marzo llegaron a gran parte del litoral mediterráneo (entre Almería y Barcelona), gran parte de Baleares, oeste de Castilla-La Mancha, Salamanca-Zamora y las comarcas litorales gallegas. A finales de marzo habían llegado a las montañas de Albacete, la mayor parte del valle del Ebro, gran parte de la Comunidad de Madrid y este de Castilla-La Mancha, centro de la meseta Norte y toda la costa cantábrica. Durante la primera decena de abril llegaron al norte y este de Castilla y León, Rioja alta, interior del País Vasco y comarcas pirenaicas.

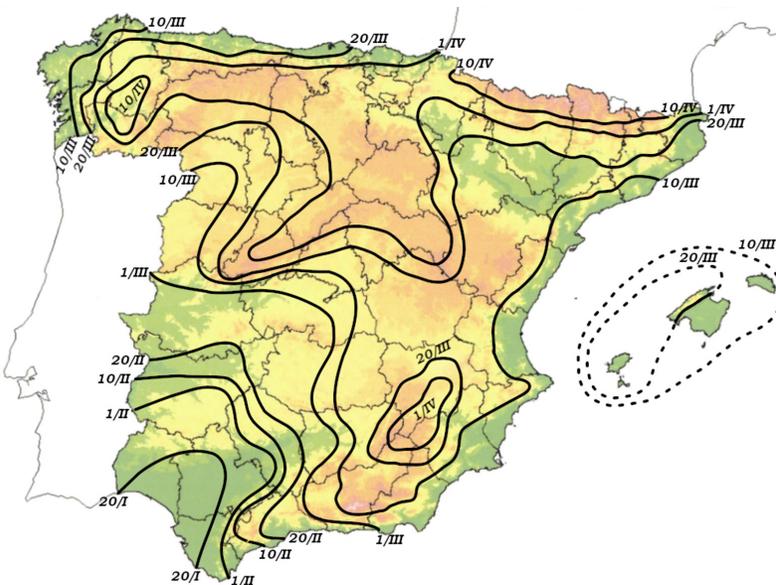


Figura 7. Llegada de la golondrina común a la península ibérica en la primavera fenológica de 2024.

Conocer las primeras fechas en las que se producen diferentes eventos fenológicos como la llegada y partida de las aves, la floración de las plantas y la aparición de los primeros insectos es una información relevante que proporciona datos de interés en diversos campos, como la agrometeorología y la climatología local y regional. Los datos en la AEMET son registrados por colaboradores voluntarios.

La estación de Terán se integra dentro de la red de observación fenológica de la AEMET, se sitúa en la cuenca media-alta del río Saja (Cantabria) y tiene observaciones de la llegada de la golondrina desde 1991. Los datos de esta estación son registrados por Jesús Cañas Jiménez, Agente del Medio Natural en el Parque Natural Saja-Besaya, que, debido a su amplio conocimiento, tanto de la flora y fauna que lo habitan, como de las situaciones meteorológicas que se van sucediendo a lo largo del año, y unido a su experiencia de campo, describe, relaciona e interpreta puntualmente cada mes el clima y la fenología de la comarca aportando una información muy interesante, valiosa y útil.



Figura 8. Terán, valle de Cabuérniga (Cantabria).

Al representar gráficamente la serie de datos de la llegada de esta especie migratoria a la estación se observa como las fechas fluctúan en función del año, no obstante la tendencia general de los últimos treinta y tres años es hacia un ligero adelanto (figura 9). Estas aves se encuentran muy condicionadas por el clima y el tempero, de forma que las llegadas más tempranas se relacionan con tiempo cálido y estable.

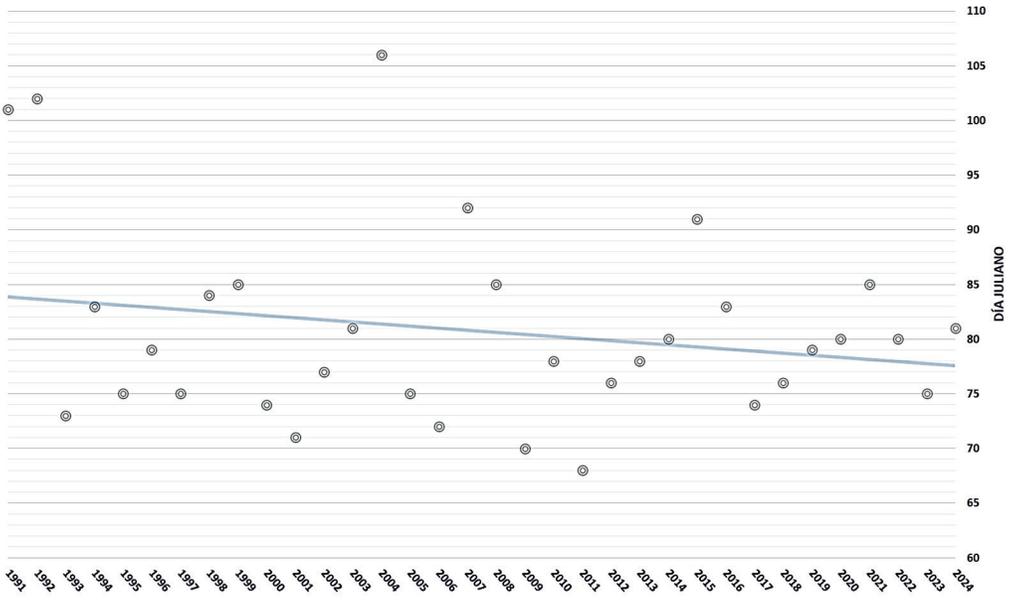


Figura 9. Fecha anual de la llegada de la golondrina en la estación de Terán en el periodo 1991–2024.

Requiere mención especial los comentarios que el colaborador ha ido anotando en sus fichas fenológicas en relación al descenso del número de individuos de aves estivales que observa a lo largo de los años (tabla 1).

FECHA	COMENTARIOS
Abril de 1998	«...durante el mes han seguido entrando grupos de golondrinas, y aún se nota que hay menos ejemplares que el pasado año por esta época...»
Abril de 2003	«...bastante irregular ha sido la llegada de las aves migratorias a la zona... no obstante, se observa año a año una disminución de ejemplares de estas especies, cada año llegan menos...»
Abril de 2022	«...sigue el declive de estas aves estivales ya que cada año se observan en menor número ejemplares...»
Marzo de 2023	«...advirtiendo que cada año disminuye drásticamente el número de ejemplares que llegan...»
Mayo de 2024	«...sigue bajando el número de ejemplares de aves estivales, especialmente, golondrina y avión común...»

Tabla 1. Algunos ejemplos de comentarios anotados por el colaborador de Terán en referencia a la disminución de aves estivales observadas en la estación.

Se ha descrito que la población de la golondrina puede fluctuar a lo largo de los años según diversas causas como: largos periodos de sequía en las zonas de paso y áreas de invernada africanas, fuertes vientos que soportan en ocasiones en las rutas migratorias, tardías olas de frío, entre otras; aunque existe una tendencia hacia el descenso paulatino del número de ejemplares.

Tanto en Europa como en la Unión Europea (UE) se ha descrito que la tendencia general del tamaño de la población de la golondrina común es decreciente, presentando una disminución significativa sobre todo en los últimos años (figura 10); de manera que se encuentra clasificada como «en declive», teniendo en cuenta las tendencias poblacionales negativas a corto y largo plazo. De acuerdo con los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) la golondrina en Europa se encuentra dentro de la categoría de «preocupación menor».

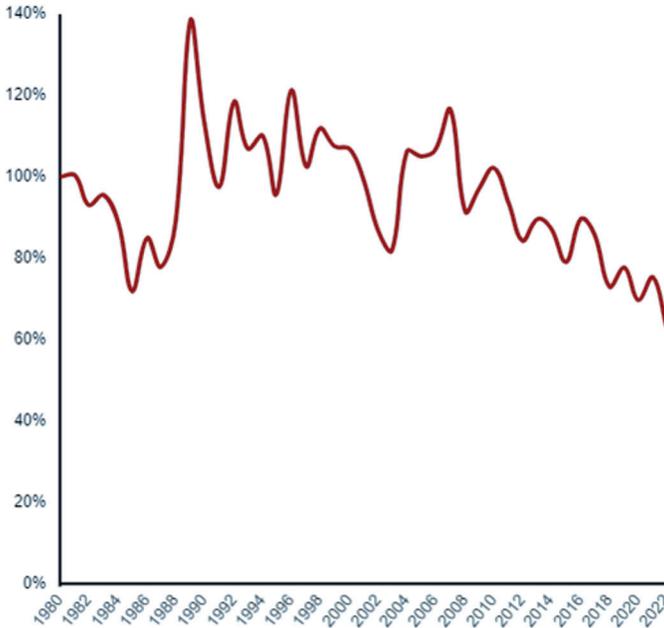


Figura 10. Índice de población (%) de la golondrina en Europa para el periodo 1980-2022 elaborado por el Plan Paneuropeo de Monitoreo de Aves Comunes (PECBMS) en 2023.
Fuente de datos: EBCC/BirdLife/RSPB/CSO.

También en España se ha observado que la tendencia de la población de la golondrina común se encuentra clasificada como «en declive», no obstante, la Sociedad Española de Ornitología (SEO/Birdlife) ha sugerido que cumpliría los criterios de la UICN para que se incluya dentro de la categoría de «amenaza vulnerable», debido principalmente a la alarmante disminución de ejemplares observados en los últimos años.

La Directiva Aves (Directiva 2009/147/CE) tiene por finalidad la conservación a largo plazo de todas las especies de aves silvestres de la UE. Los Estados miembros de la UE deben adoptar las medidas necesarias para conservar, mantener o restablecer una diversidad y una superficie suficiente de hábitats para las aves; además, deben informar sobre el estado de la población y las tendencias de las distintas especies en su territorio. En la figura 11 se muestra en detalle el estado y las tendencias de la población a corto y largo plazo según los informes presentados por los Estados miembros y las evaluaciones de la UE de conformidad con el artículo 12 de la Directiva Aves.

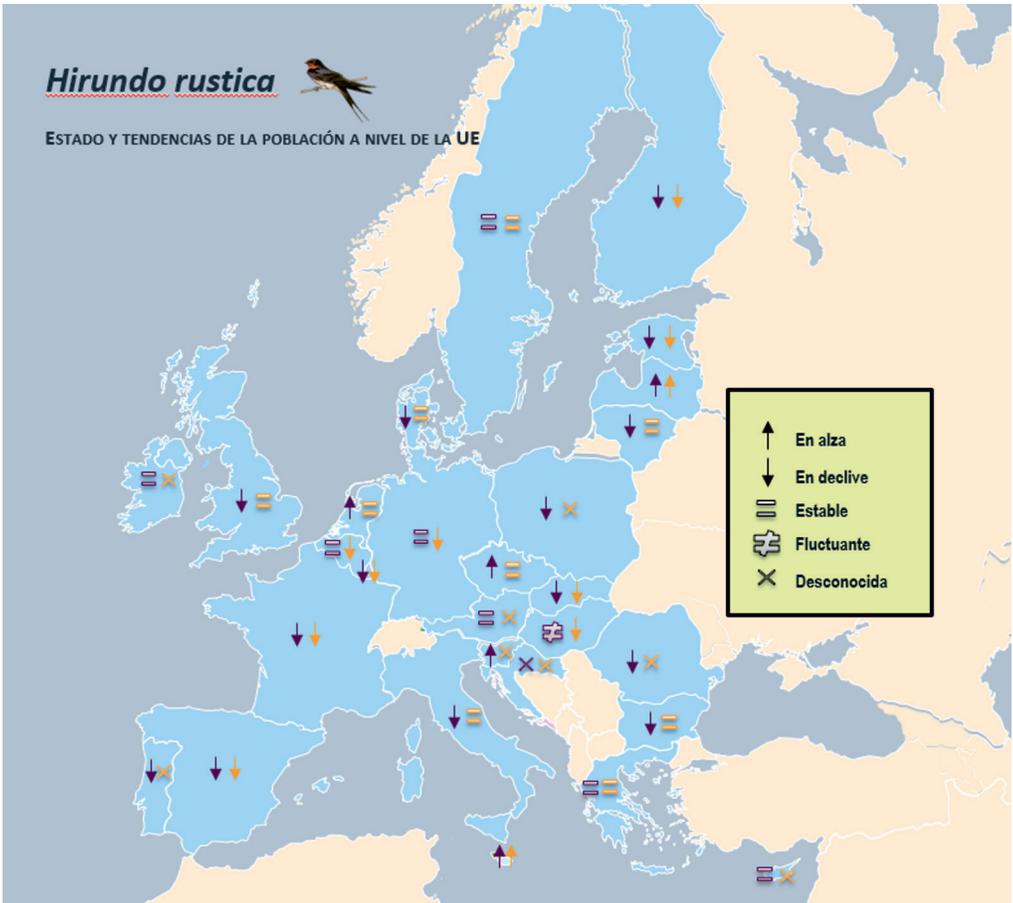


Figura 11. Tendencia de la población de la golondrina a corto (símbolos color violeta) y largo plazo (símbolos color naranja).

Se han descrito varias causas del descenso de la población de la golondrina común siendo la pérdida y degradación del hábitat (expansión urbana y redes de transporte, despoblamiento rural, destrucción de los nidos, falta de agua disponible en los humedales y acuíferos que limita el alimento, etc.) junto con los cambios en las prácticas agrícolas (uso de fertilizantes y plaguicidas, abandono de los sistemas agrícolas y agroforestales, intensificación del uso de las tierras agrícolas, etc.) las amenazas más graves para su conservación.

A pesar de todo ello existen medidas que pueden ayudar a la conservación de esta especie, entre ellas cabe destacar la restauración de pastizales naturales o seminaturales, mediante la reducción de fertilizantes y pesticidas, que permitiría aumentar los recursos alimentarios disponibles para los insectos que son el alimento de esta especie. Otras medidas efectivas serían la restauración o creación de humedales, la conservación de áreas reservadas en tierras de cultivo y la creación de sitios de nidificación artificiales, entre otras.

Bibliografía

- CANDOLLE, A. I. de., 1855. Géographie Botanique Raisonnée, Maisson, Paris.
- CROSSA-RAYNAUD, P., 1955. Effects des hivers doux sur le comportement des arbres fruitiers a feuilles caduques. *Annals of Service Botanical Agronomy*, Tunisie n. 28 p. 122.
- DE JUANA, E. y VALERA, J. M., 2000. Guía de las aves de España, península, Baleares y Canarias.
- IUCN, 2024. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2024-1. <https://www.iucnredlist.org> [acceso en septiembre de 2024].
- MARTÍNEZ-NÚÑEZ, L., DE CARA GARCÍA, J. A., CANO SÁNCHEZ, J., GALLEGO ABAROA, T., ROMERO FRESNEDA, R. y BOTAY FULLAT, R., 2018. Selección de especies de interés fenológico en la península ibérica e islas Baleares. Agencia Estatal de Meteorología. Madrid.
- PECBM, 2024. Pan-European Common Bird Monitoring Scheme. <https://www.pecbms.info> [acceso en junio de 2024].
- PETERSON, R. T., MOUNTFORT, G. y HOLLUM, P. A. D., 1991. Guía de campo de aves de España y de Europa. Editorial Omega.
- ROMERO FRESNEDA, R., DE CARA GARCÍA, J. A., MORENO GARCÍA, J. V. y GALLEGO ABAROA, T., 2023. Apartado «Agrometeorología y fenología». En: Calendario Meteorológico 2024: Información meteorológica y climatológica de España. Agencia Estatal de Meteorología y Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico. Madrid. p. 159.
- SEO, 2024. Sociedad Española de Ornitología. <https://www.seo.org> [acceso en septiembre de 2024].
- UNIÓN EUROPEA (UE), 2009. Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- UNIÓN EUROPEA (UE), 2019. Reglamento 2019/1010 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019, relativo a la adaptación de las obligaciones de información en el ámbito de la legislación relativa al medio ambiente.



Javier Cano Sánchez ©

Hidrometeorología

Imagen de la página anterior:

Quitameriendas

Al final del verano o comienzos del otoño, cuando los primeros fríos avisan a los pastores de que ya no es tiempo de merendar en el monte, comienza la floración de la especie *Merendera montana*, especialmente cuando se producen las primeras lluvias. Ampliamente distribuida por gran parte de la península ibérica este fenómeno suele observarse en su interior hacia el 23 de septiembre, como valor promedio del periodo 1991-2020. Dado que el total anual de las precipitaciones en la zona de estudio se ha reducido en un 22 % en los últimos 70 años, las primeras flores tienden a observarse cada vez más tarde como consecuencia del cambio climático.

SUMARIO

Agua precipitada en la España peninsular.	167
Balance hídrico 2023-2024	170
Precipitaciones en el año agrícola 2023-2024	171

Agua precipitada en la España peninsular

En esta página y las siguientes se presenta, en primer lugar, un gráfico en el que figuran las precipitaciones anuales promediadas sobre el conjunto de la España peninsular desde 1961 hasta 2023, ambos años inclusive. Dicho gráfico se ha confeccionado indicando también en él la caracterización desde el punto de vista pluviométrico de cada año, incluyendo el último año mencionado. Los valores de los percentiles calculados según la serie de precipitaciones anuales medias en el área de la España peninsular corresponden al periodo 1991-2020, periodo que actualmente se está utilizando para proporcionar valores medios normales de distintos parámetros climatológicos.

Siguen a este gráfico dos cuadros. En el primero se presentan los volúmenes de precipitación, expresados en millones de metros cúbicos, caídos en las diferentes cuencas hidrográficas y en la totalidad de la España peninsular, mes a mes y en todo el año 2023. En el segundo, dispuesto de igual forma, figuran las precipitaciones medias, expresadas en milímetros, correspondientes a las distintas cuencas y al conjunto de la España peninsular. En la última columna del segundo cuadro se presenta además el carácter de la precipitación en el año 2023 para cada una de las cuencas, y en ambos cuadros figuran, asimismo, los valores medios de los respectivos parámetros con referencia al periodo 1991-2020.

Tal como se aprecia en la figura 1, el año 2023 hay que calificarlo de seco en cuanto a la cantidad de agua precipitada sobre el conjunto de la España peninsular. Mientras, el carácter de la precipitación de dicho año en las distintas cuencas peninsulares resultaba ser extremadamente seco en las cuencas del Pirineo oriental, del Júcar y del Sur, muy seco en las cuencas del Guadiana, Guadalquivir y Segura, seco en la cuenca del Ebro, normal en las cuencas del Tajo y del Duero y húmedo en la cuenca del Norte y Noroeste.

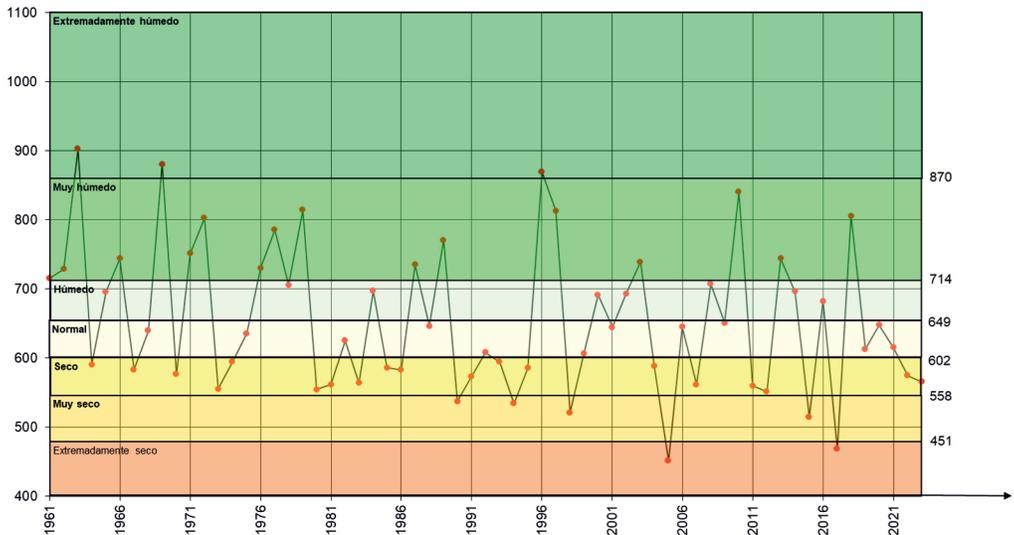


Figura 1. Precipitaciones anuales medias (mm) caídas en España peninsular en el periodo 1961-2023.

Cuadro 1. VOLÚMENES DE PRECIPITACIÓN, EN MILLONES DE METROS CÚBICOS, CAÍDOS EN LAS DISTINTAS CUENCAS DE LA ESPAÑA PENINSULAR EN EL AÑO NATURAL 2023

Cuencas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
Norte y Noroeste	14640	2192	4302	3232	3948	5862	1077	2558	5470	13819	13850	7941	78891
Media 1991-20	8489	6600	6548	6222	5113	3251	2156	2610	4170	7945	9749	8757	71609
Duero	5283	1096	2108	880	3428	6378	358	134	6831	10454	6766	2752	46467
Media 1991-20	4679	3302	3794	4508	4618	2641	1448	1523	2834	5932	5290	5103	45673
Tajo	2766	217	1426	407	3737	3473	84	12	5299	9322	5277	1540	33559
Media 1991-20	3193	2638	3036	3329	3103	1312	506	667	1963	4728	4079	3890	32434
Guadiana	1500	334	620	283	2992	2548	28	11	3289	6625	2854	970	21953
Media 1991-20	3105	2663	3012	3295	2657	1050	208	441	1886	4197	3760	4024	30299
Guadalquivir	1847	717	1144	146	3798	2536	22	17	2577	5378	2171	1430	21782
Media 1991-20	4040	3458	3917	3739	2675	836	93	406	2103	4598	4852	5378	36094
Sur	343	469	200	7	1582	336	52	7	573	699	69	204	4540
Media 1991-20	1090	971	1093	794	524	160	15	86	638	1085	1292	1416	9163
Segura	135	289	88	74	2248	896	77	75	786	195	63	74	5000
Media 1991-20	572	519	756	709	601	342	71	260	778	650	735	691	6685
Júcar	614	903	180	169	3834	2759	526	338	3330	908	579	315	14454
Media 1991-20	1719	1430	2064	2247	2079	1280	550	1005	2160	2389	2193	1981	21097
Ebro	4735	2354	914	1668	4245	8939	2297	1341	6162	6216	5466	2246	46582
Media 1991-20	4239	3294	4312	5437	5546	4072	2650	2844	4269	5482	5628	4202	51974
Prineo oriental	162	817	97	481	1278	1281	332	659	860	428	206	153	6754
Media 1991-20	804	581	849	1121	1129	863	613	880	1281	1432	1070	823	11446
Total peninsular	32024	9388	11079	7345	31091	35008	4852	5152	35176	53942	37302	17625	279983
Media 1991-20	30885	25773	23013	31765	29630	16746	8612	11189	21806	37947	38967	40526	316859

Cuadro 2. PRECIPITACIONES MEDIAS, EN MILÍMETROS, CORRESPONDIENTES A LAS DISTINTAS CUENCAS DE LA ESPAÑA PENINSULAR EN EL AÑO NATURAL 2023

Cuencas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año	Carácter
Norte y Noroeste	272	41	80	60	73	109	20	48	102	256	257	147	1464	Húmedo
Media 1991-20	158	123	121	115	95	60	40	48	77	147	181	163	1329	
Duero	67	14	27	11	44	81	5	2	87	133	86	35	589	Normal
Media 1991-20	59	42	48	57	59	34	18	19	36	75	67	65	579	
Tajo	50	4	26	7	67	62	2	0	95	167	95	28	602	Normal
Media 1991-20	57	47	54	60	56	24	11	12	35	85	73	70	582	
Guadiana	25	6	10	5	50	42	1	0	55	109	48	16	366	Muy seco
Media 1991-20	52	44	50	55	44	18	4	7	31	70	63	67	505	
Guadalquivir	29	11	18	2	60	40	0	0	41	85	34	23	344	Muy seco
Media 1991-20	64	55	62	59	42	13	2	6	33	73	77	85	571	
Sur	19	26	11	0	86	18	3	0	31	38	4	11	248	Extremadamente seco
Media 1991-20	60	53	60	43	29	9	1	5	35	59	71	77	500	
Segura	7	16	5	4	121	48	4	4	42	11	3	4	270	Muy seco
Media 1991-20	31	28	41	38	32	19	4	14	42	35	40	37	361	
Júcar	14	21	4	4	89	64	12	8	77	21	14	7	336	Extremadamente seco
Media 1991-20	40	33	48	52	48	30	13	23	50	56	51	46	491	
Ebro	55	28	11	20	50	104	27	16	72	73	64	26	544	Seco
Media 1991-20	50	39	50	64	65	48	31	33	50	64	66	49	607	
Prineo oriental	10	50	6	29	78	78	20	40	52	26	13	9	411	Extremadamente seco
Media 1991-20	49	35	52	68	69	53	37	54	78	87	65	50	697	
Total peninsular	65	19	22	15	63	71	10	10	71	109	75	36	566	Seco
Media 1991-20	62	52	47	64	60	34	17	23	44	77	79	82	641	

Balance hídrico 2023-2024

Dentro de esta sección del Calendario y en el correspondiente resumen del año 2023-2024, en el que se reseñan sus principales características desde el punto de vista hidrometeorológico, figuran una serie de mapas en los que se muestra la distribución para la totalidad del territorio español de la reserva de humedad del suelo (expresada como porcentaje del agua disponible para las plantas respecto de la reserva total estimada para cada punto según las características del suelo y de su vegetación), así como un segundo mapa con el porcentaje de agua disponible referido a la capa más superficial del suelo. Cada uno de estos mapas se corresponde con el final de cada una de las cuatro estaciones del pasado año hidrometeorológico, que comenzó el 1 de septiembre de 2023 y finalizó el 31 de agosto de 2024. Las fechas adoptadas como límites de dichas estaciones del año son 30 de noviembre (final del otoño), 29 de febrero (final del invierno), 31 de mayo (final de la primavera) y 31 de agosto (final del verano y del año agrícola o hidrometeorológico).

Además, y con referencia a estas mismas fechas, se presentan otros tantos mapas en los que figuran los porcentajes del volumen de agua embalsada, respecto a la capacidad total, en las distintas cuencas peninsulares y en el conjunto de las mismas, así como las diferencias que presentan dichos índices porcentuales respecto a los valores correspondientes a las mismas fechas del año anterior. Estos datos proceden de la información suministrada semanalmente por la Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Los mapas de reserva de humedad del suelo se obtienen de realizar un balance hídrico diario, cuyas características fundamentales se resumen a continuación.

METODOLOGÍA DEL BALANCE HÍDRICO

Primeramente se calcula para cada día la evapotranspiración del cultivo de referencia (E_{To}) según la ecuación modificada de Penman-Monteith propuesta por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) y utilizando datos de presión atmosférica, temperatura, humedad del aire, velocidad del viento e insolación.

Los datos meteorológicos que se utilizan para el cálculo de la E_{To} actualmente proceden de los campos en rejilla resultantes de los análisis de las diferentes variables meteorológicas del modelo numérico de predicción utilizado en AEMET, con una resolución de $0,05^\circ$. Una vez se dispone del cálculo de la E_{To} y antes de pasar a calcular la reserva del suelo, se obtiene la información necesaria de precipitación diaria a partir de datos de 800 estaciones meteorológicas que entran en tiempo cuasi-real en el Banco Nacional de Datos Climatológicos de AEMET.

Posteriormente se calcula la humedad del suelo en cada punto de rejilla a partir de la formulación del balance hídrico del suelo, que considera que la única aportación del agua al suelo es la precipitación y que el agotamiento de la reserva del suelo es exponencial en los días en que la evapotranspiración de referencia es superior a la precipitación. La reserva de humedad del suelo se considera como de agua disponible para las plantas y la reserva máxima de agua disponible total (ADT) asignada a cada punto de rejilla se ha calculado a partir de información fisiográfica disponible de texturas de suelo, tipo de suelo, tipo de vegetación y pendiente del terreno. No obstante, además de calcular el balance hídrico para el valor máximo de reserva estimado en cada punto, también se calcula para dar información de humedad del suelo en la capa más superficial, tomando para este caso un ADT de 25 mm.

La aplicación del balance hídrico diario en AEMET proporciona además de la estimación de la humedad del suelo otros productos adicionales de carácter hidrológico. Actualmente AEMET presenta en su página web www.aemet.es (apartado de Servicios climáticos, Vigilancia del clima, Balance hídrico) una actualización semanal de diferentes productos de precipitación,

evapotranspiración y reserva de humedad del suelo de la capa total y de la capa más superficial derivados del balance hídrico, así como los últimos números del boletín hídrico decenal y una explicación de la metodología utilizada para facilitar la interpretación de los resultados.

Precipitaciones en el año agrícola 2023-2024

El año agrícola 2023-2024 resultó en su conjunto un año húmedo en cuanto a precipitaciones, con un 9 % por encima del valor medio para el periodo 1991-2020.

Al finalizar el año agrícola las precipitaciones acumuladas desde el 1 de septiembre de 2023 hasta el 31 de agosto de 2024 superaban los valores normales en la mitad oeste e interior de la Península, en el País Vasco, en Navarra y en la parte occidental del Pirineo junto con el norte de Aragón y de Andalucía, con la excepción de una franja que recorre la mitad este de Asturias y Cantabria.

Por otra parte, las cantidades acumuladas se encontraban por debajo de sus valores normales en el tercio este peninsular y en la mitad sur de Andalucía, además de la franja mencionada anteriormente. También en ambos archipiélagos, sobre todo el canario, donde se registró menos de la mitad de la precipitación respecto a su valor medio para el periodo 1991-2020 al igual que en una franja en el Levante peninsular que va desde Almería hasta Valencia.

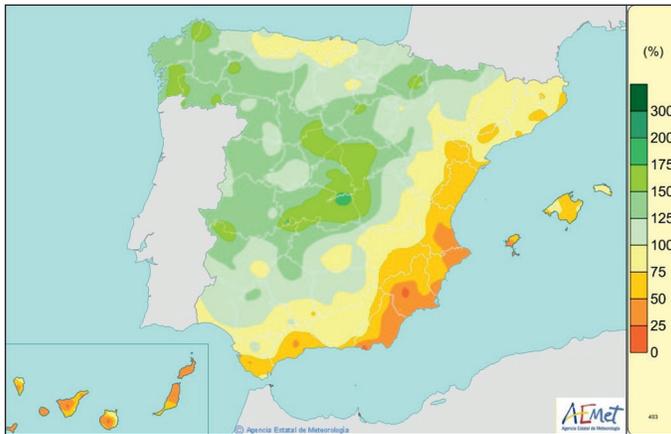


Figura 2. Porcentaje de la precipitación acumulada en el año, desde el 1 de septiembre de 2023 hasta el 31 de agosto de 2024, sobre los valores normales del periodo 1991-2020.

OTOÑO

El otoño de 2023 fue en su conjunto húmedo con unos meses de septiembre y octubre muy húmedos y un mes de noviembre normal en cuanto a precipitaciones.

En general, el otoño tuvo un carácter entre normal y húmedo en gran parte de la Península aunque si se diferencia por zonas, resultó entre seco y muy seco en el tercio oriental de la Península y en la mitad oriental de Asturias y Cantabria y extremadamente húmedo en gran parte de Galicia, puntos de Castilla y León, de Madrid, de Navarra y norte de Castilla-La Mancha. En el archipiélago balear tuvo un carácter entre muy seco y extremadamente seco, siendo el tercer

otoño más seco desde el comienzo de la serie, mientras que en el archipiélago canario el otoño fue entre normal y seco llegando a tener carácter muy seco en la isla de Lanzarote.

Al iniciarse el año agrícola 2023-2024 los suelos se encontraban secos o muy secos en la mayor parte de la Península y archipiélagos, con las excepciones del litoral oeste gallego, la mitad este de la cornisa cantábrica y la cordillera pirenaica. Los niveles de humedad en la capa superficial eran bajos en todo el territorio salvo en el norte peninsular y en las islas Baleares. Al finalizar el mes de septiembre los suelos se encontraban secos o muy secos en la mitad sur y tercio este de la Península, en la mitad este de Castilla y León y en el archipiélago canario. Por el contrario, los niveles de humedad eran aceptables en la cornisa cantábrica, los Pirineos, en los sistemas Central e Ibérico y en áreas del Levante. Los niveles de humedad en la capa superficial eran bajos en todo el territorio salvo en Galicia y en el Pirineo más occidental.

El mes de octubre de 2023 resultó en su conjunto muy cálido y muy húmedo. Al finalizar el mes los suelos se encontraban secos o muy secos en el tercio este de la Península, en gran parte del archipiélago balear y en el archipiélago canario si exceptuamos el norte de Tenerife y Gran Canaria. Por el contrario, los niveles de humedad eran muy altos en Galicia, en el noroeste de Castilla y León, en Cantabria, en el País Vasco, en la mitad occidental del Pirineo, a lo largo de los sistemas central e ibérico y en la provincia de Huelva. Los niveles de humedad en la capa superficial eran bajos en el Levante, en el interior de Aragón y en ambos archipiélagos.

Al término del pasado mes de noviembre de 2023 y como resultado de un mes en su conjunto muy cálido respecto a las temperaturas y normal respecto a las precipitaciones, los suelos se encontraban secos o muy secos en el tercio este de la Península, en gran parte del archipiélago balear y en el archipiélago canario si se exceptúa el norte de las islas de mayor relieve. Por el contrario, los niveles de humedad eran altos o muy altos en la mitad oeste e interior peninsular y en la franja norte. Al finalizar el mes los niveles de humedad en la capa superficial, debido a las lluvias de la última decena, eran altos en la mitad oeste de la Península y en las islas canarias más occidentales.

En lo que respecta a la evolución de las reservas hidráulicas, el volumen de agua embalsada para el conjunto de las grandes cuencas peninsulares al final del trimestre otoñal era del 43 % de la capacidad total, lo que supone en torno a 9 puntos más que el valor del año anterior en la misma fecha. Todas las cuencas de la vertiente atlántica junto con la del Ebro presentaban niveles superiores al año anterior.

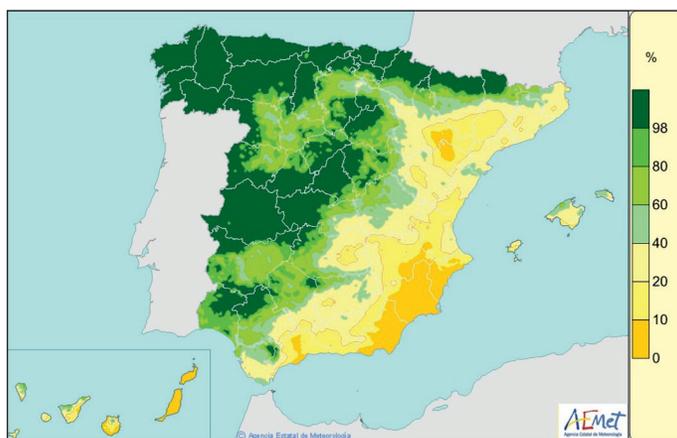


Figura 3. Porcentaje de agua disponible para las plantas, sobre la capacidad de agua disponible total ($ADT=Rmáx.$), a fecha 30 de noviembre de 2023.

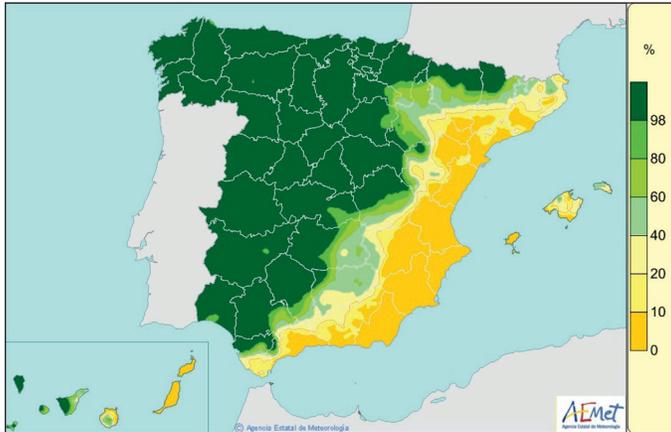


Figura 4. Porcentaje de agua disponible para las plantas en la capa superficial del suelo (ADT de 25 mm), a fecha 30 de noviembre de 2023.

INVIERNO

El invierno resultó en su conjunto normal en cuanto a precipitaciones. Comenzó con un mes de diciembre muy seco al que le siguió un mes de enero normal para acabar la estación con un mes de febrero húmedo.

El invierno tuvo un carácter entre normal y húmedo en prácticamente toda la Península, con excepción del Levante, puntos de Cantabria y Asturias y sur de Andalucía, donde fue entre seco y muy seco. En ambos archipiélagos el invierno resultó entre seco y muy seco.

Al terminar el trimestre y como resultado de un mes de febrero en su conjunto extremadamente muy cálido y húmedo, los suelos se encontraban húmedos en la mayor parte de la Península salvo en el tercio este, especialmente en Murcia, Alicante y Almería. Respecto a ambos archipiélagos, se encontraban con una humedad aceptable en las islas de Mallorca y Menorca y en el norte de las islas de Tenerife y Gran Canaria. En el resto de islas los suelos estaban secos o muy secos. Al finalizar el mes los niveles de humedad en la capa superficial eran altos en la mayor parte del territorio salvo en una franja en el Levante que va desde Almería hasta el delta del Ebro, en la isla de Ibiza y en el archipiélago canario.

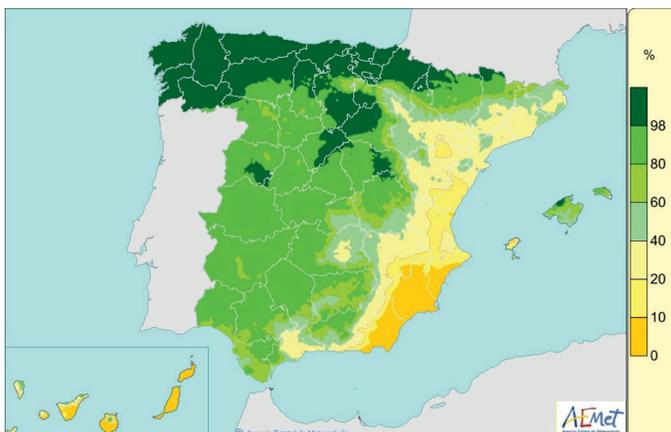


Figura 5. Porcentaje de agua disponible para las plantas, sobre la capacidad de agua disponible total (ADT=Rmáx.), a fecha 29 de febrero de 2024.

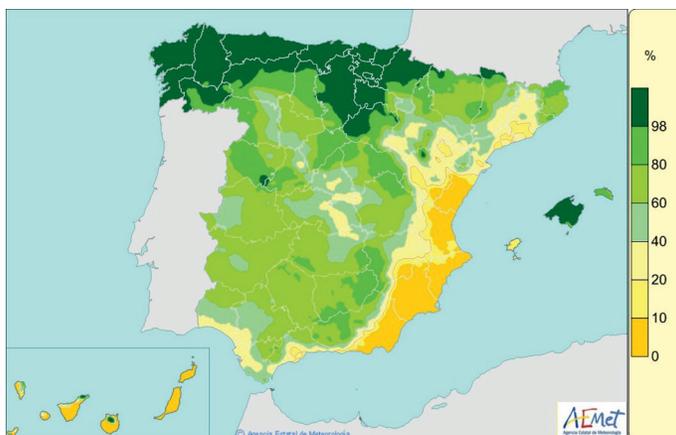


Figura 6. Porcentaje de agua disponible para las plantas en la capa superficial del suelo (ADT de 25 mm), a fecha 29 de febrero de 2024.

En lo que respecta a la evolución de las reservas hidráulicas, el volumen de agua embalsada para el conjunto del territorio nacional a finales de febrero de 2024 o final del trimestre de invierno, representaba el 53 % de la capacidad total, 2 puntos por encima del porcentaje registrado en la misma fecha del año anterior. A pesar del aumento del conjunto del territorio, las cuencas del Pirineo oriental, Júcar, Segura y Sur presentaban niveles inferiores al año anterior.

PRIMAVERA

La primavera fue normal en su conjunto en cuanto a precipitaciones. El trimestre de primavera se inició con un mes de marzo húmedo, al que le siguió un mes de abril muy seco y un mes de mayo de carácter seco.

La primavera tuvo un carácter húmedo y muy húmedo en casi toda la Península, llegando a extremadamente húmedo en Galicia, en la provincia de Girona, gran parte de Andalucía y puntos de las dos Castillas y los Pirineos mientras que el carácter osciló entre seco y muy seco en la Comunitat Valenciana, Murcia y Almería, llegando a extremadamente seco en la provincia de Alicante. En ambos archipiélagos tuvo un carácter normal.

Como resultado de un mes de marzo en su conjunto cálido y húmedo, los suelos se encontraban muy húmedos en toda la Península salvo en su tercio este y a lo largo del valle del Ebro. Respecto a ambos archipiélagos, se encontraban con una humedad aceptable en las islas de Mallorca y Menorca y en el norte de las islas canarias de mayor relieve. Al finalizar el mes y debido a las precipitaciones de la última decena, los niveles de humedad en la capa superficial eran altos en la mayor parte del territorio con las excepciones de una franja en el Levante que va desde Almería hasta el delta del Ebro, las islas de Lanzarote y Fuerteventura junto con el sur del resto de las islas Canarias y la mayor parte del archipiélago balear.

El mes de abril fue en su conjunto muy cálido y muy seco. Los suelos se encontraban secos o muy secos en el Levante peninsular, a lo largo del valle del Ebro y en la mayor parte del archipiélago canario. Por el contrario, la humedad era aceptable en el resto del territorio y los suelos incluso permanecían muy húmedos en la cornisa cantábrica y en el Pirineo. Al finalizar el mes, los niveles de humedad en la capa superficial eran bajos en gran parte de la Península, exceptuando el tercio norte y puntos de Andalucía, y en el archipiélago canario.

Al término del pasado mes de mayo de 2024 o final del trimestre de primavera y como resultado de un mes en su conjunto normal en cuanto a temperaturas y seco en cuanto a

precipitaciones, los suelos se encontraban secos o muy secos en todo el territorio salvo en el tercio norte de la Península junto con el sistema Central y la serranía de Cuenca y el norte de la isla de Mallorca. Al finalizar el mes, los niveles de humedad en la capa superficial eran bajos en toda la Península y archipiélagos, exceptuando la cornisa cantábrica y la mitad este de Cataluña.

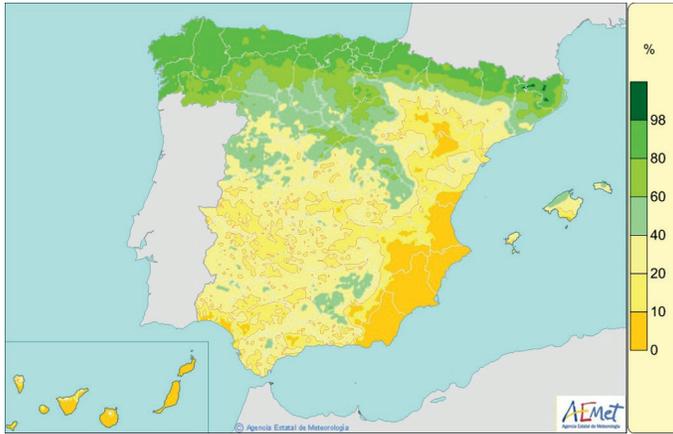


Figura 7. Porcentaje de agua disponible para las plantas, sobre la capacidad de agua disponible total ($ADT=R_{máx.}$), a fecha 31 de mayo de 2024.



Figura 8. Porcentaje de agua disponible para las plantas en la capa superficial del suelo (ADT de 25 mm), a fecha 31 de mayo de 2024.

En cuanto a la evolución de las reservas hidráulicas, el volumen de agua embalsada al finalizar el trimestre de primavera a 31 de mayo de 2024 representaba alrededor del 66 % de la capacidad total, casi 19 puntos por encima del registrado en la misma fecha del año anterior. Todas las cuencas salvo las del Júcar, Segura y Sur presentaban variaciones positivas respecto al año anterior, destacando los casi 27 puntos más de la cuenca del Duero.

VERANO

El trimestre de verano fue en su conjunto muy húmedo, comenzando con un mes de junio muy húmedo y continuando con un mes de julio muy seco y un mes de agosto húmedo. El verano tuvo un carácter entre normal y húmedo en casi toda la Península, llegando a muy húmedo en el centro peninsular, norte de Extremadura, sur de la Comunitat Valenciana, Región de Murcia y las islas orientales de ambos archipiélagos.

Al finalizar el verano de 2024 y como resultado de un mes de agosto en su conjunto húmedo y extremadamente cálido, los suelos se encontraban muy secos en toda la mitad sur peninsular y en el archipiélago canario, mientras que los niveles de humedad eran aceptables a lo largo de la cornisa cantábrica y en la mitad occidental del Pirineo. Al finalizar el mes, los niveles de humedad en la capa superficial eran bajos en toda la Península y archipiélagos salvo, debido a las lluvias de la última decena de mes, en gran parte de Aragón, en Navarra, en La Rioja, País Vasco, en el este de Castilla y León y en el noroeste de Castilla-La Mancha.

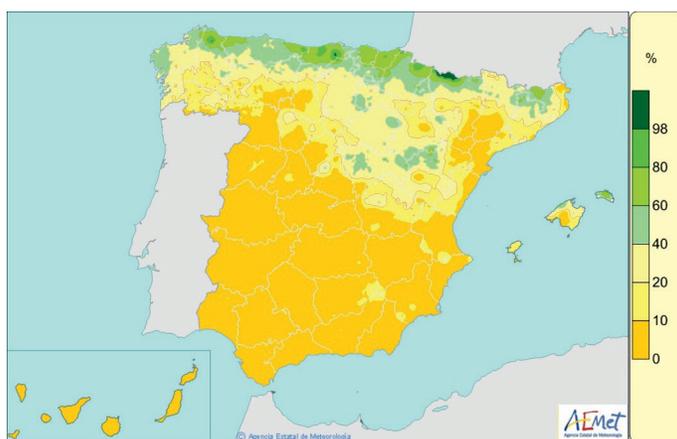


Figura 9. Porcentaje de agua disponible para las plantas, sobre la capacidad de agua disponible total ($ADT=R_{máx.}$), a fecha 31 de agosto de 2024.

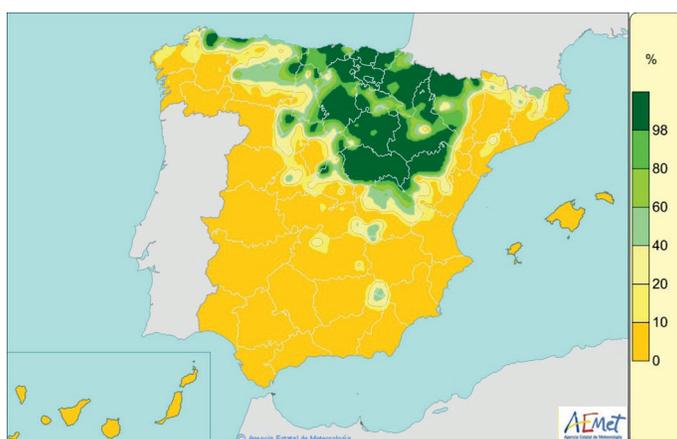
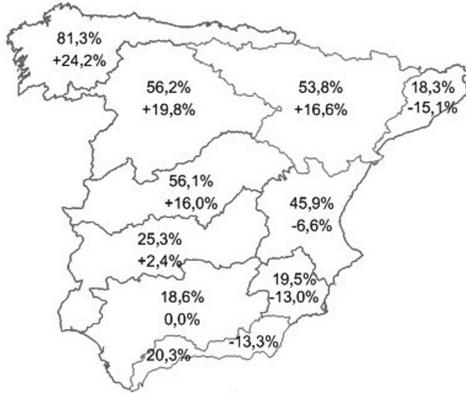
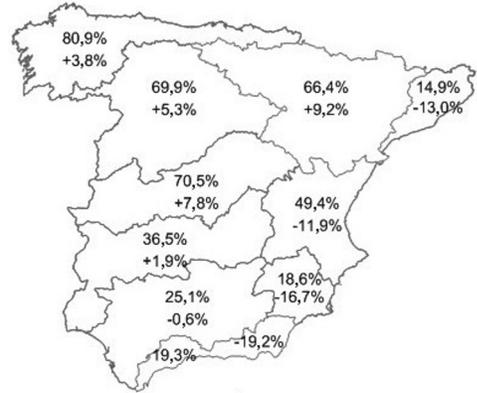


Figura 10. Porcentaje de agua disponible para las plantas en la capa superficial del suelo (ADT de 25 mm), a fecha 31 de agosto de 2024.

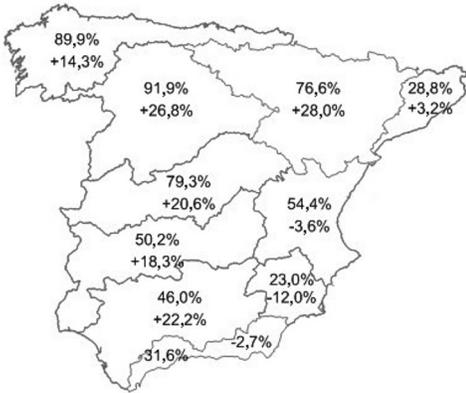
En cuanto a las reservas hidráulicas, al finalizar el mes de agosto de 2024 el valor medio del porcentaje de agua embalsada respecto de la capacidad total para el conjunto de España era cercano al 51 %, lo que supone más de 13 puntos que el nivel alcanzado en la misma fecha del año anterior.



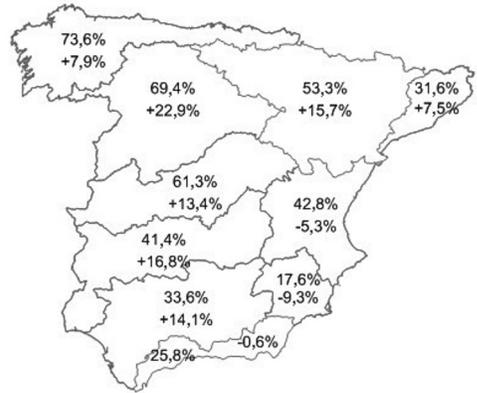
30 de noviembre de 2023
OCUPACIÓN EMBALSES
 Total cuencas 43,4 %
 Variación respecto al año anterior..... +9,1 %



29 de febrero de 2024
OCUPACIÓN EMBALSES
 Total cuencas 52,9 %
 Variación respecto al año anterior..... +2,2 %



31 de mayo de 2024
OCUPACIÓN EMBALSES
 Total cuencas 66,3 %
 Variación respecto al año anterior..... +18,8 %



31 de agosto de 2024
OCUPACIÓN EMBALSES
 Total cuencas 50,9 %
 Variación respecto al año anterior..... +13,3 %

Figura 11. Situación de los embalses en las cuencas peninsulares.



Medioambiente

Imagen de la página anterior:

Hormigas de ala

Con la llegada de las primeras lluvias otoñales las princesas aladas de la especie *Messor barbarus*, una hormiga recolectora de semillas y abundante en la península ibérica, salen de sus nidos para alzar el vuelo nupcial y ser fecundadas en el aire por los zánganos. En la zona centro de la Península este fenómeno se observa en promedio sobre el 3 de octubre, de acuerdo con los resultados obtenidos durante el periodo de 1991-2020. Una vez que se han apareado se desprenden de sus alas y tratan de cavar un agujero para formar una nueva colonia, siempre y cuando los pájaros insectívoros no las atrapen antes.

SUMARIO

La red de contaminación de fondo EMEP/VAG/CAMP	181
Programa de mediciones	181
Análisis de los datos de 2023	182
Gráficos de los valores medios mensuales – 2023	185

La red de contaminación de fondo EMEP/VAG/CAMP

La red española EMEP/VAG/CAMP está dedicada a la vigilancia de la composición química de la atmósfera a escala regional, lejos de fuentes contaminantes. En esta sección se muestran las medidas de diferentes compuestos y magnitudes del año 2023.

Las estaciones que conforman la red son: San Pablo de los Montes (Toledo), Noia (A Coruña), Mahón (Illes Balears), Víznar (Granada), Niembro (Asturias), Campisábalos (Guadalajara), Cabo de Creus (Girona), Barcarrota (Badajoz), Zarra (Valencia), Peñausende (Zamora), Els Torms (Lleida), O Saviñao (Lugo) y Doñana (Huelva).

El propósito de la red es satisfacer los compromisos derivados de los programas internacionales EMEP, VAG y CAMP, y observar las obligaciones fijadas por la legislación medioambiental aplicable, como el RD 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire; este decreto es el resultado de la incorporación al ordenamiento jurídico español de diferentes directivas comunitarias y de la revisión de parte de la anterior legislación medioambiental española.

El programa EMEP (Programa Concertado de Vigilancia y Evaluación del Transporte a Larga Distancia de los Contaminantes Atmosféricos en Europa) deriva del Convenio de Ginebra sobre contaminación transfronteriza, fue firmado en 1979 en el marco de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa, y está en vigor desde 1983. Su fin es proporcionar a los países miembros información sobre la concentración y el depósito de los contaminantes atmosféricos, y sobre el transporte de los mismos a través de las fronteras nacionales.

El programa VAG (Vigilancia de la Atmósfera Global, 1989) fue instituido para comprender los cambios naturales y antrópicos de la atmósfera, conocer las interacciones entre la atmósfera, el océano y la biosfera, y para facilitar información, científicamente fiable, destinada, entre otros fines, al desarrollo de políticas medioambientales nacionales e internacionales. Su trascendencia aumenta con el reconocimiento de los importantes vínculos entre la calidad del aire y el cambio climático.

El programa CAMP (Programa Integral de Control Atmosférico) está vinculado al convenio OSPAR de 1992 para la protección del medio ambiente marino del Atlántico Nordeste. Tiene por objeto conocer los aportes atmosféricos terrestres a esta región oceánica y estudiar sus efectos sobre el medio marino.

Programa de mediciones

Todos los emplazamientos cuentan con estaciones meteorológicas automáticas que miden dirección y velocidad del viento, radiación, presión, temperatura, humedad y precipitación.

Las concentraciones diezminutales de ozono superficial, dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno se registran mediante analizadores automáticos que operan en toda la red. Igualmente, se

mide de manera automática el mercurio gaseoso total en Niembro y las PM_{10} en Campisábalos, Zarra, Peñausende y O Saviñao.

Se obtienen muestras diarias de precipitación en todas las estaciones, menos en Cabo de Creus, para determinar su pH y conductividad más las concentraciones de hidrogeniones, sulfatos, nitratos, amonios, cloruros, sodio, magnesio, calcio y potasio. En Niembro y Campisábalos se toman muestras semanales de precipitación en las que se miden metales pesados (plomo, cadmio, arsénico, níquel, cobre, cromo y zinc). Además, en Niembro se analiza semanalmente la concentración de mercurio en precipitación.

Las partículas inferiores a $10\ \mu m$ y a $2,5\ \mu m$ se muestrean en toda la red, salvo en Noia y Doñana, donde no se mide $PM_{2,5}$. A partir de los filtros obtenidos, se calcula diariamente la concentración másica de las partículas y, con diferentes frecuencias, se analizan distintas especies químicas.

En toda la red se determina la cantidad de nitrógeno atmosférico que forma parte del ácido nítrico y del ion nitrato, así como la cantidad de nitrógeno atmosférico contenido en el amoníaco y en el ion amonio.

Este programa ordinario de mediciones se amplía en San Pablo de los Montes con medidas bisemanales de compuestos orgánicos volátiles y de compuestos carbonílicos.

A lo largo del año se toman muestras semanales de amoníaco en San Pablo, Niembro, Campisábalos y Els Torms y muestras quincenales en Víznar.

Las campañas de depósitos totales establecidas por el Real Decreto 102/2011 se realizan en San Pablo de los Montes, Víznar, Niembro, Zarra y Els Torms.

Las muestras obtenidas se trasladan para su análisis al Instituto de Salud Carlos III, que actúa como Laboratorio Nacional de Referencia.

AEMET contribuye con datos meteorológicos y de contaminantes atmosféricos a la evaluación de los resultados obtenidos por el Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas para el programa ICP-Materiales, vinculado al Convenio de Ginebra.

El Plan de Vigilancia Mundial de Contaminantes Orgánicos Persistentes, coordinado por el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, mantiene desplegados en la red una serie de captadores para el muestreo de estos contaminantes durante todo el año. Los filtros contenidos en los captadores son manipulados, transportados y analizados por grupos de trabajo del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) y del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

■ Análisis de los datos de 2023

Este trabajo resume algunos de los resultados obtenidos en la red EMEP/VAG/CAMP dentro de su programa ordinario de mediciones. La tabla 1 presenta los valores medios anuales de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y de ozono superficial en cada una de las estaciones, y la tabla 2 muestra la concentración media anual de PM_{10} y de $PM_{2,5}$, así como el valor medio anual del pH de la precipitación en los mismos emplazamientos.

DIÓXIDO DE AZUFRE

El valor medio anual de este contaminante para toda la red es $0,80\ \mu g\ m^{-3}$, la mínima concentración media anual ($0,45\ \mu g\ m^{-3}$) corresponde a Peñausende y la máxima ($2,14\ \mu g\ m^{-3}$) a Campisábalos. La evolución media anual de SO_2 en la red presenta un máximo de $0,93\ \mu g\ m^{-3}$ en abril y mayo y un mínimo de $0,61\ \mu g\ m^{-3}$ en noviembre.

La legislación medioambiental establece para el dióxido de azufre un nivel crítico de $20 \mu\text{g m}^{-3}$. Este valor es el promedio anual que no puede superarse en el año civil ni en el periodo invernal (1 de octubre del año anterior a 31 de marzo del año en curso).

DIÓXIDO DE NITRÓGENO

El valor medio anual de toda la red es $2,29 \mu\text{g m}^{-3}$, la mínima concentración media anual ($1,01 \mu\text{g m}^{-3}$) corresponde a Peñausende y la más elevada ($3,64 \mu\text{g m}^{-3}$) a Víznar. La evolución media anual de NO_2 en la red presenta un máximo de $2,78 \mu\text{g m}^{-3}$ en septiembre y un mínimo de $1,93 \mu\text{g m}^{-3}$ en enero.

La legislación medioambiental fija el valor límite de la concentración media anual de NO_2 en $40 \mu\text{g m}^{-3}$.

OZONO SUPERFICIAL

Los valores medios anuales oscilan entre $59 \mu\text{g m}^{-3}$ en Noia y $86 \mu\text{g m}^{-3}$ en Mahón, siendo la media anual de toda la red $73 \mu\text{g m}^{-3}$. La evolución de los valores medios mensuales de ozono en la red presenta un máximo de $84 \mu\text{g m}^{-3}$ en mayo y un mínimo de $59 \mu\text{g m}^{-3}$ en diciembre.

El umbral de información legislado para el ozono es de $180 \mu\text{g m}^{-3}$ para los valores horarios. En 2023 no se ha superado este umbral.

La legislación medioambiental establece que, entre abril y septiembre, la máxima diaria de las medias móviles octohorarias de ozono no debe superar $120 \mu\text{g m}^{-3}$ en más de 25 ocasiones por año civil, promediado en un periodo de tres años; es el llamado valor objetivo para la protección de la salud humana. Este valor se ha superado en Zarra, con un promedio de 26,33 ocasiones. En 2023 se produjeron 182 superaciones de este valor en toda la red.

2023	$\text{SO}_2 (\mu\text{g m}^{-3})$	$\text{NO}_2 (\mu\text{g m}^{-3})$	$\text{O}_3 (\mu\text{g m}^{-3})$
San Pablo de los Montes	0,66	1,44	85
Noia	1,01	1,48	59
Mahón	0,74	2,50	86
Víznar	0,71	3,64	74
Niembro	0,69	2,09	73
Campisábalos	2,14	1,64	70
Cabo de Creus	0,95	2,87	74
Barcarrota	0,53	2,18	66
Zarra	0,68	2,87	80
Peñausende	0,45	1,01	73
Els Torms	0,61	2,52	78
O Saviñao	0,57	2,18	69
Doñana	0,68	3,40	65

Tabla 1. Valores medios anuales. Datos procedentes de analizadores.

PM₁₀

El valor medio anual de la concentración de PM₁₀ en la red es 13 µg m⁻³. La menor media anual corresponde a Noia (6 µg m⁻³) y la mayor a Víznar (18 µg m⁻³). A lo largo del año, la evolución mensual de la concentración media de PM₁₀ presenta los valores más elevados en agosto (19 µg m⁻³) y los menores en diciembre (7 µg m⁻³). La máxima concentración diaria de PM₁₀ (164 µg m⁻³) se registra en Campisábalos el 4 de septiembre de 2023.

El valor promedio anual de PM₁₀ no debe superar el valor límite de 40 µg m⁻³ y los valores diarios, el valor límite de 50 µg m⁻³, en más de 35 ocasiones por año civil. Las estaciones con más superaciones diarias del valor límite de 50 µg m⁻³ diario son Víznar con 15 superaciones y Zarra con 9 en 2023.

PM_{2,5}

El valor medio anual de toda la red es 6,8 µg m⁻³. La mínima concentración media anual (4 µg m⁻³) se mide en Peñausende, y la máxima (10 µg m⁻³) en Barcarrota. La evolución mensual presenta un máximo en agosto y mínimos en enero, noviembre y diciembre (4 µg m⁻³). La máxima concentración diaria (83 µg m⁻³) se registra en O Saviñao el 29 de marzo de 2023.

La legislación medioambiental establece un valor objetivo anual de 25 µg m⁻³ para el año civil y no regula ningún límite diario.

pH EN PRECIPITACIÓN

Los valores medios anuales del pH de la precipitación varían entre 5,64 en Noia y 6,67 en Els Torms. El valor medio anual de la red es 6,20.

2023	PM ₁₀ (µg m ⁻³)	PM _{2,5} (µg m ⁻³)	pH
San Pablo de los Montes	12,8	7,2	6,04
Noia	6,4	**	5,64
Mahón	17,3	4,6	6,34
Víznar	17,6	7,0	6,64
Niembro	**	**	5,73
Campisábalos	10,4	4,9	6,46
Cabo de Creus	14,4	7,8	**
Barcarrota	14,0	9,9	5,96
Zarra	13,0	6,3	6,66
Peñausende	8,1	4,1	6,00
Els Torms	10,3	6,2	6,67
O Saviñao	9,0	6,4	6,04
Doñana	16,2	**	6,11

Tabla 2. Valores medios anuales. Datos procedentes de captadores.

Gráficos de los valores medios mensuales – 2023

Esta visión general de la contaminación de fondo se completa con seis gráficos que muestran valores medios mensuales de los constituyentes atmosféricos citados anteriormente. Cada gráfico compara resultados entre dos estaciones (tres para el PM₁₀) atendiendo a criterios de evolución temporal de cada compuesto, entornos y distribución geográfica.

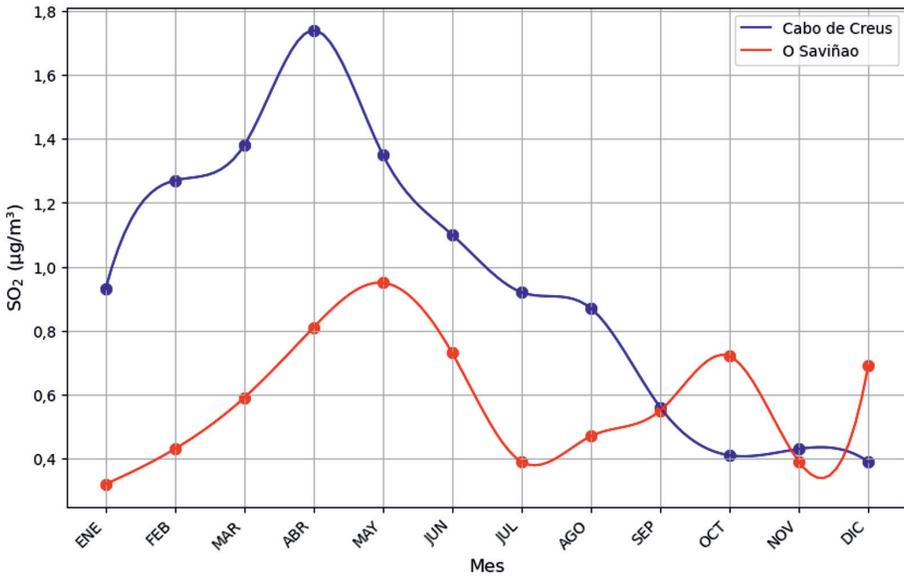


Figura 1. Valores medios mensuales de dióxido de azufre. 2023.

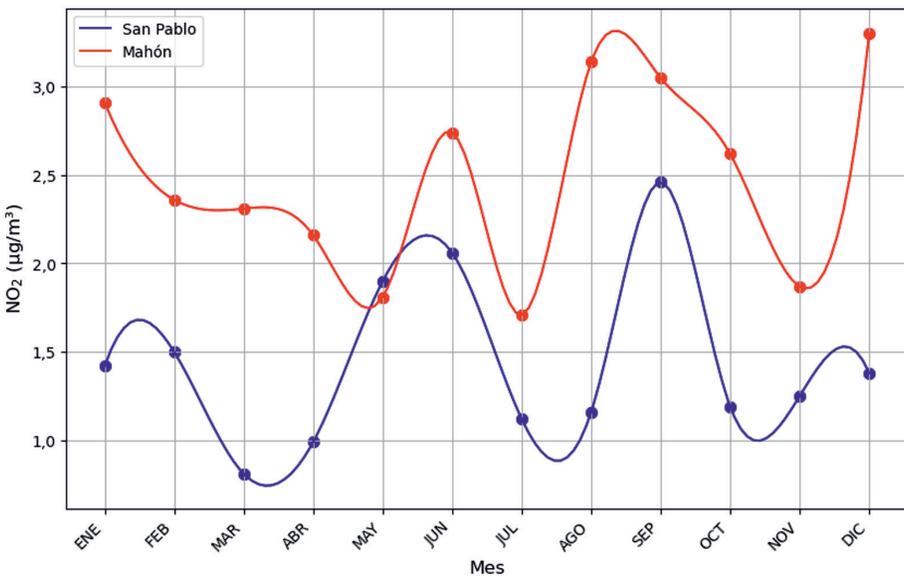


Figura 2. Valores medios mensuales de dióxido de nitrógeno. 2023.

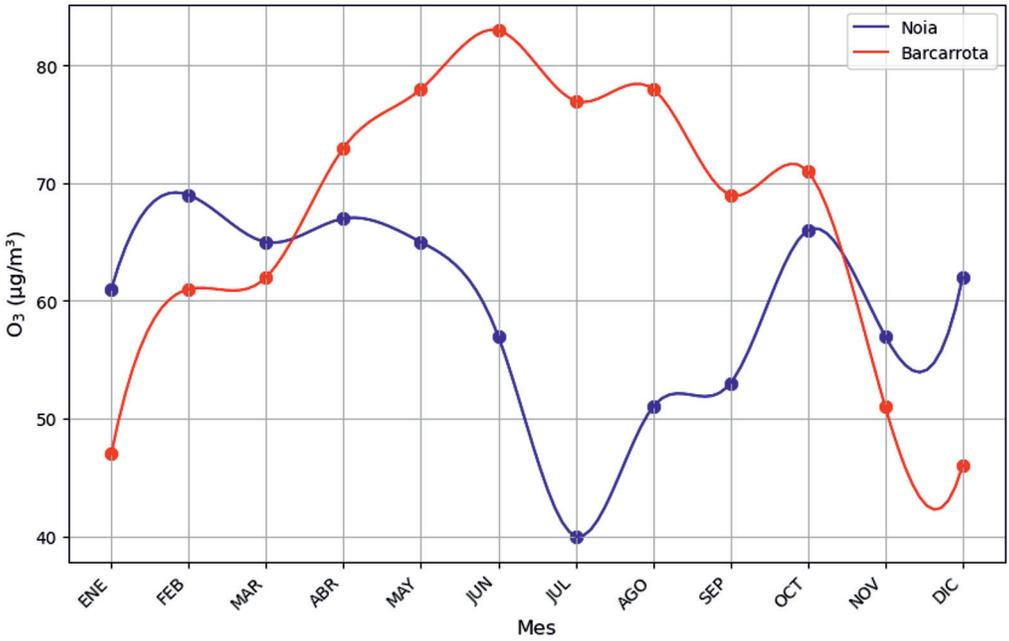


Figura 3. Valores medios mensuales de ozono superficial. 2023.

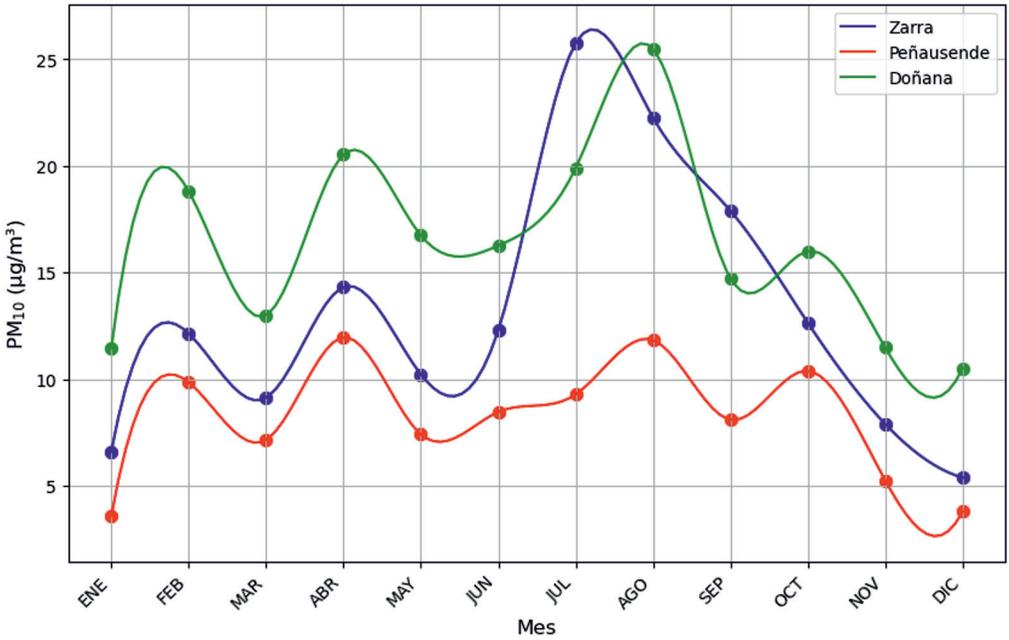


Figura 4. Valores medios mensuales de PM₁₀. 2023.

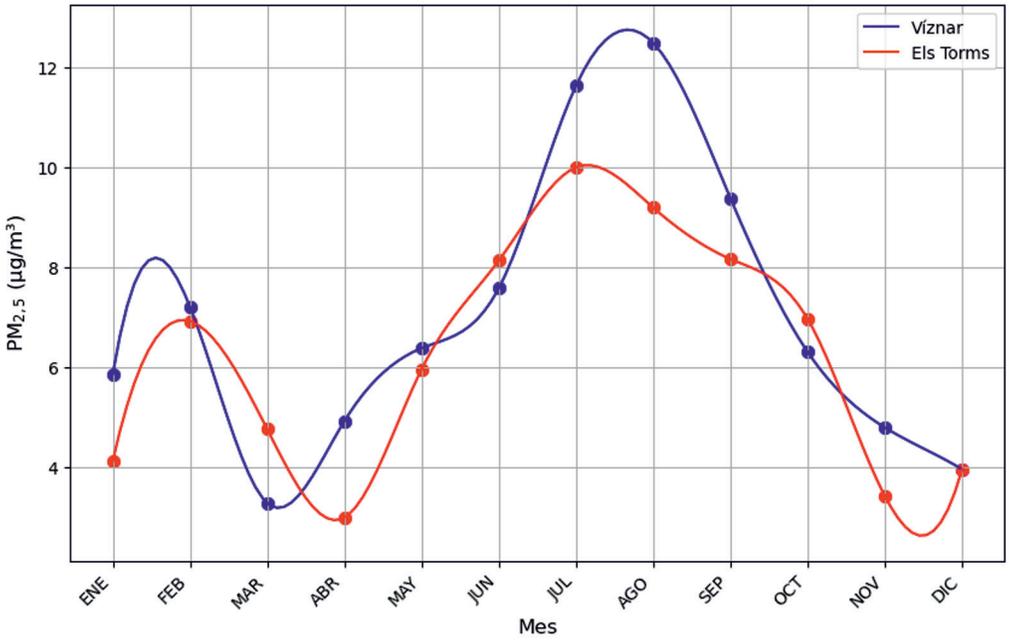


Figura 5. Valores medios mensuales de PM_{2.5}, 2023.

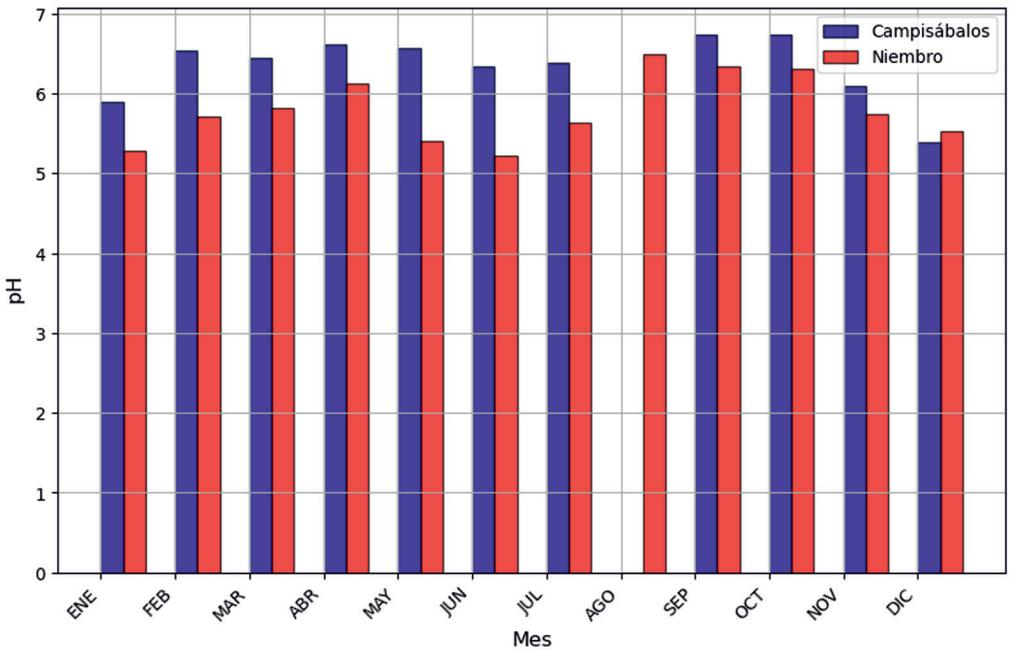


Figura 6. Valores medios mensuales del pH de la precipitación. 2023.



Javier Cano Sánchez ©

Radiación solar

Imagen de la página anterior:

Lagartija verdosa

En las últimas décadas se ha documentado en el centro de la península ibérica una reducción del número de días de helada (cuando la temperatura es igual o inferior a 0 °C) y una disminución del periodo en que hay heladas durante el invierno. Estos cambios en los patrones de las temperaturas de esta época del año influyen en la lagartija verdosa (*Podarcis virescens*) de tal manera que el periodo que permanece aletargada se ha reducido en los últimos años a un ritmo de 1,2 días al año entre 1992 y 2024.

SUMARIO

Radiación solar en España.	191
Radiación solar en el año agrícola 2023-2024.	193
Radiación ultravioleta eritemática en el año agrícola 2023-2024	199
Ozono en columna (capa de ozono) en el año agrícola 2023-2024	204

Radiación solar en España

La Red radiométrica nacional de la Agencia Estatal de Meteorología tiene como finalidad la medida de la radiación solar en sus diferentes componentes y longitudes de onda. Está compuesta en la actualidad por 61 puntos de medida, de los cuales se pueden diferenciar:

- 25 estaciones donde se mide radiación global, directa y difusa.
- 10 estaciones donde se mide radiación global y difusa.
- 23 estaciones donde se mide radiación infrarroja.
- 2 estaciones donde se mide además infrarroja reflejada.
- 26 estaciones donde se mide radiación ultravioleta B.
- 2 estaciones donde también se mide radiación fotosintéticamente activa.
- 23 estaciones donde se mide solamente radiación global con sensores integrados en estaciones automáticas en bases aéreas y aeropuertos.

Todos los sensores de la Red radiométrica nacional se calibran bienalmente en las instalaciones del Centro Radiométrico Nacional (CRN), tomando como referencia sensores patrones calibrados en el Observatorio Físico y Meteorológico de Davos/Centro Radiométrico Mundial (PMOD/WRC) frente a la Referencia radiométrica mundial (WRR).

Paralelamente a la Red radiométrica está en funcionamiento desde 1999 una red de espectrofotómetros Brewer para la medida de la capa de ozono y la radiación ultravioleta espectral constituida por seis estaciones.

En la estación del Centro Radiométrico Nacional situada en la sede central de la Agencia Estatal de Meteorología (en la ciudad universitaria de Madrid) se toman medidas de radiación global, directa, difusa, infrarroja, radiación ultravioleta A, ultravioleta B y ultravioleta B difusa (con el sensor en sombra), radiación solar global en planos inclinados, PAR (radiación fotosintética), capa de ozono, ultravioleta espectral y espesor óptico de aerosoles.

A finales del año 2006 se obtuvo la certificación ISO 9001, tanto para la gestión de la Red radiométrica nacional, como para la de la red de espectrofotómetros Brewer de medida de capa de ozono, renovándose anualmente esta certificación desde entonces.

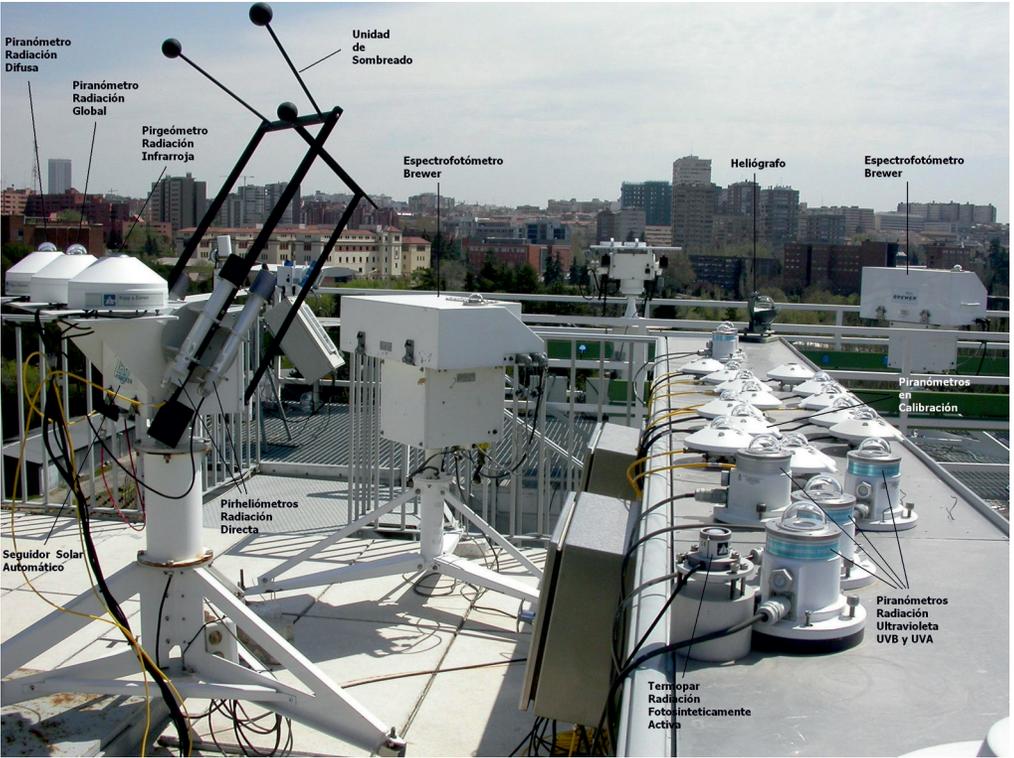


Figura 1. Vista de la estación del CRN en Madrid.



Mapa 1. Estaciones y medidas de la Red radiométrica nacional.

Radiación solar: algunos conceptos

La **radiación solar** es la radiación emitida por el Sol al comportarse como un cuerpo negro. La proporción de la radiación solar en las distintas regiones del espectro electromagnético es aproximadamente: **ultravioleta** (UV, longitudes de onda entre 15 y 400 nm), 7 %; **luz visible** (VIS, entre 400 y 700 nm), 43 %; **infrarrojo** (IR, entre 700 nm y 10^6 nm), 49 %; resto: 1 %.

La radiación solar recibida en la Tierra se conoce como **radiación solar global** e incluye la recibida directamente del disco solar (**radiación solar directa**) y también la radiación celeste difusa, reflejada y dispersada al atravesar la atmósfera (**radiación solar difusa**).

En este contexto de radiación solar recibida en la Tierra, el término de **radiación** es un concepto genérico. Para expresarlo como una magnitud se utilizan: la **irradiancia**, o potencia de la radiación solar por unidad de superficie (se refiere a un instante dado y se mide en W/m^2), y la **irradiación**, o energía de la radiación solar por unidad de superficie (se refiere a un periodo de tiempo y se mide en $W h/m^2$ o J/m^2).



La **radiación fotosintéticamente activa** es la cantidad de radiación integrada del rango de longitudes de onda que son capaces de producir actividad fotosintética en las plantas y otros organismos fotosintéticos como microalgas y bacterias. Este rango es el comprendido aproximadamente entre los 400 y los 700 nm y se corresponde, también aproximadamente, con el espectro visible.

El eritema o «quemadura solar» es un enrojecimiento en la piel causado por la exposición a los rayos UV, específicamente en las bandas UVB y UVA. La **radiación eritemática** expresa los efectos biológicos de esta parte de la radiación solar, y tiene en cuenta tanto la curva espectral de la radiación solar incidente en la superficie como la respuesta de la piel humana a la radiación UV incidente sobre la misma.

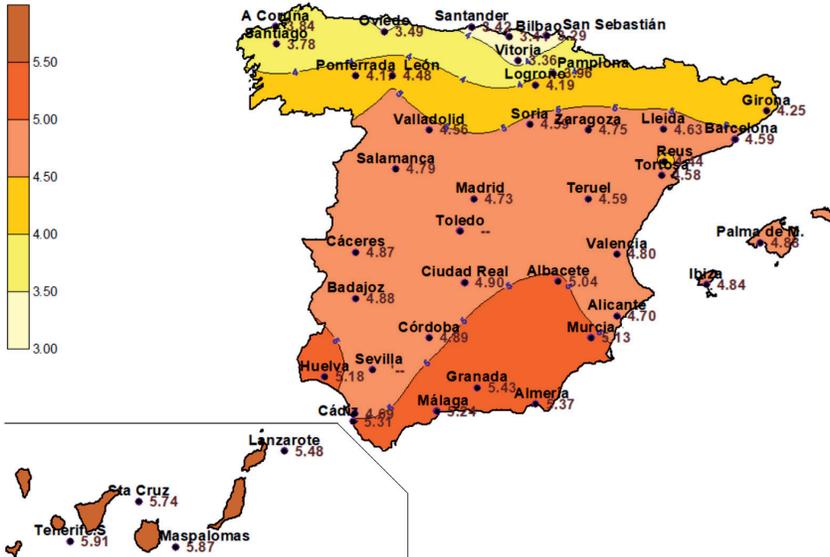
Radiación solar en el año agrícola 2023-2024

Este año se presentan en esta publicación las siguientes tablas y gráficos:

- Mapas con la radiación global media diaria y la desviación respecto a las medias disponibles por estación, tanto anuales como estacionales.
- Tabla de medias mensuales de radiación global, radiación difusa y radiación directa.
- Tabla de medias mensuales de irradiación eritemática e índice máximo mensual de UVI, de cada una de las estaciones de la Red.
- Gráfico del índice UVI máximo mensual de algunas estaciones.
- Gráfico del UVI máximo anual registrado en todas las estaciones.
- Gráfico de días anuales con UVI > 6, 8 y 10 de varias estaciones.
- Gráfico de ozono total en columna.

Los datos medios de radiación global del pasado año agrícola fueron, en general, similares a los normales prácticamente en todas las estaciones de la red. En enero, las nieblas en los valles del Ebro y del Duero han contribuido a que los valores de radiación hayan sido más bajos en

estas zonas. En el mapa 2 se ve como predomina el lógico efecto latitudinal (más radiación en el sur, menos en el norte).



Mapa 2. Radiación global media diaria anual (kW h/m²) en el año agrícola 2023-2024.

Los mapas siguientes muestran la desviación respecto a los valores medios de la serie a lo largo de todo el año agrícola (mapa 3), así como estacionalmente (mapas 4 a 7).

Este año las desviaciones no han sido muy significativas, registrándose en general valores similares a la media. Solo en puntos de Galicia, en algunas estaciones del sureste de la Península y en Palma de Mallorca la radiación global ha sido superior a la media en más del 5 %.



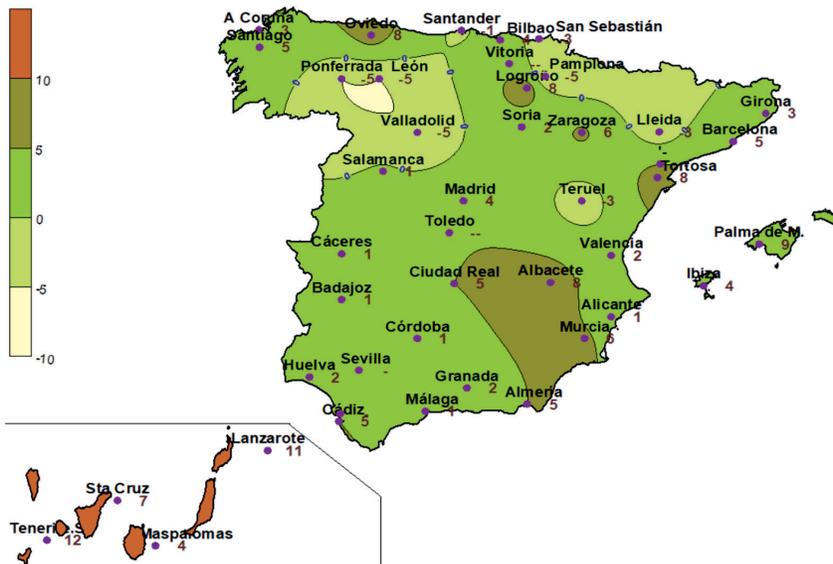
Mapa 3. Desviación de la radiación global media diaria anual (en %) respecto a las medias disponibles (año agrícola 2023-2024).

Durante los meses de otoño (septiembre, octubre y noviembre) se dieron valores en torno a los normales en gran parte de la Península. Han sido mayores en algunos puntos del norte y este de la Península y en las islas, llegando a superarlos en más de un 10 % en Girona y Barcelona.



Mapa 4. Desviación de la radiación global media diaria en otoño (en %) respecto a las medias disponibles (año agrícola 2023-2024).

Durante los meses de invierno (diciembre, enero y febrero) se registraron valores en torno a los normales o ligeramente superiores a estos en toda España.



Mapa 5. Desviación de la radiación global media diaria en invierno (en %) respecto a las medias disponibles (año agrícola 2023-2024).

Durante la primavera (marzo, abril y mayo) se dieron valores ligeramente por encima de la media en toda la Península, Baleares y Canarias.



Mapa 6. Desviación de la radiación global media diaria en primavera (en %) respecto a las medias disponibles (año agrícola 2023-2024).

Durante el verano (junio, julio y agosto), en general, se han dado valores de radiación global alrededor de la media, excepto en puntos de la cornisa cantábrica donde se registraron valores por debajo de la media. Sobresalen los registros de Santander con un 14 % y San Sebastián con un 10 % de anomalía.



Mapa 7. Desviación de la radiación global media diaria en verano (en %) respecto a las medias disponibles (año agrícola 2023-2024).

MEDIAS MENSUALES DE IRRADIACIÓN GLOBAL DIARIA													
Unidades: 10 kJ/m ² — Año agrícola 2023-2024													
Estación	2023				2024								Media
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	
A Coruña	1579	951	553	472	552	826	1119	2062	2118	2055	2341	1974	1384
Santiago «Aeropuerto»	1475		540	447	501	845	1058	1859	1884	2073	2250	2018	
Albacete	1899	1371	1026	814	820	1232	1516	2245	2768	2641	2935	2517	1815
Alacant	1753	1459	1091	833	849	1210	1633	2134	2659	2602			2377
Almería «Aeropuerto»		1553	1278	953	1059	1398	1699	2312	2796	2863	2861	2499	
Vitoria «Aeropuerto»	1385		506	445	524	742	1192	1666	1775	1782	2097		
Oviedo	1496	1050	644	668	684	807	1247	2129	2204	2362	2940	2439	1556
Badajoz	1813	1199	825	691	806	1155	1470	2265	2688	2566	2961	2655	1758
Barcelona	1827	1291	858	739	734	1118	1543	1967	2491	2343	2640	2294	1654
Bilbao «Aeropuerto»	1479	999	533	456	557	696	1144	1663	1830	1803	1932	1652	1229
Cáceres	1819	1168	873	693	787	1159	1421	2276	2720	2525	2948	2641	1752
Cádiz	2040	1443	1173	924	1044	1340	1455	2435	2926	2764	2847	2536	1911
Jerez «Aeropuerto»	2622	2103	1751	1517	1642	2032	2333	2874	3225	3308	3097	2894	2450
Santander	1451	997	525	410	601	759	1203	1778	1945	1608	1949	1529	1230
Ciudad Real	1789	1316	910	726	799	1219	1361	2316	2795	2572	2895	2478	1765
Córdoba «Aeropuerto»	1849	1249	1002	789	842	1155	1243	2273	2784	2508	2842	2574	1759
San Sebastián	2181	1888	1541	1311	1508	1830	2163	2484	2552	2641	2735	2533	2114
Girona «Aeropuerto»	2161	1777	1366	1214	1340	1601	1933	2381	2406	2768	2552	2332	1986
Granada «Base aérea»	2327	1806	1556	1252	1418	1790	2042	2484	2727	2697		2570	
El Arenosillo	1468	1043	495	437	550	650	1105	1692	1797	1624	1798	1552	1184
Huelva	2001	1456	1127	881		1201	1375	2310	2811	2832	2901	2612	
Ibiza «Aeropuerto»	1949	1367	1093	875	938	1260	1446	2380	2852	2733	2890	2614	1866
Palma	1578	977	570	543	613	842	1292	1719	1855	1561	1946	1567	1255
Logroño «Aeropuerto»	1723	1245	902	591	583	1036	1542	2173	2606	2520	2781	2293	1666
Fuerteventura «Aeropuerto»	1982	1424	1150	913	995	1302	1458	2439	2936	2812	2914	2632	1913
Gran Canaria «Aeropuerto»	1765	1211	792	660	644	1045	1466	1834	2137	2148	2487	2166	1530
Lanzarote «Aeropuerto»	1807	1353	916	710	854	1177	1308	2139	2614	2391	2724	2270	1689
San Bartolomé	1802	1177	812	631	733	1037	1536	2302	2583	2601	2923	2563	1725
León «Aeropuerto»	2175	1840	1425	1231	1400	1682	1965	2509	2595	2405		2472	
Ponferrada	1533	1088	579	460	517	785	1238	1771	2046	2535	2340	2220	1426
Lleida	1713	1087	733	557	602	1014	1447	2040	2297	2498	2845	2500	1611
Madrid-Ciudad universitaria	1599	1121	733	595	595	961	1449	2018	2194	2164	2501	2179	1509
Navacerrada	1839	1502	1172	898	875	1317	1658	2225	2740	2684	2846	2396	1846
Málaga «Aeropuerto»	1677	1204	848	712	737	1080	1417	2292	2595	2515	2919	2426	1702
Murcia	1995	1447	1246	944	929	1302	1433	2316	2779	2854	2832	2562	1887
Pamplona «Aeropuerto»	1761	1396	1012	822	845	1147	1652	2067	2666	2557	2796	2344	1755
Vigo «Aeropuerto»	1540	889	514	443	512	824	1092	2071	2112		2464	2203	
Salamanca «Aeropuerto»	1636	1216	927	745	732	1120	1438	1966	2386	2393	2487	2143	1599
Izaña	1703	1360	1052	787	841	1192	1631	2048	2639	2637	2700	2300	1741
Santa Cruz de Tenerife	2207	1839	1377	1256	1305	1668	1964	2437	2576	2743	2841	2601	2068
Tenerife Norte «Aeropuerto»	2046	1684	1285	1130	1201	1527	1776	2297	2360	2697	2540	2411	1913
Tenerife Sur «Aeropuerto»	2217	1874	1468	1394	1487	1822	2108	2362	2504	2768	2861	2653	2126
Sevilla «Aeropuerto»	1663	1238	871	710	758	1035	1176	1984	2441	2147	2476	2134	1553
Soria	1681	1212	749	703	708	1029	1433	2184	2400	2534	2810	2394	1653
Tarragona «Aeropuerto»	1543	993	568	458	523	893	1279	2054	2187	2399	2713	2415	1502
Tortosa	1753	1285	944	691	707	1070	1467	2248	2390	2415	2614	2245	1652
Teruel										2498	3045	2602	
Toledo	1655	1267	907	759	770	1157	1468	2171	2392	2492	2550	2171	1647
València «Aeropuerto»	1733	1383	1044	818	751	1179	1508	2204	2603	2585	2653	2268	1727
Valladolid	1747	1109	683	506	576	1001	1389	2168	2470	2677	2907	2469	1642
Zaragoza	1744	1252	930	736	667	1091	1458	2222	2577	2661	2785	2398	1710

Tabla 1. Radiación global mensual. (Las estaciones están ordenadas alfabéticamente por provincias. Más información sobre las estaciones en el anexo 1).

MEDIAS MENSUALES DE IRRADIACIÓN DIFUSA DIARIA													
Unidades: 10 kJ/m ² — Año agrícola 2023-2024													
Estación	2023				2024								Media
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	
A Coruña	685	470	346	268	314	472	651	728	976	1031	856	839	636
Albacete	628	496	386	296	377	480	730	709	761	890	581	598	578
Almería «Aeropuerto»		449	305	311	332	401	597	665	643	692	662	622	
Oviedo	626	390	344	269	310	471	663	750	992	1018	907	784	627
Badajoz	606	518	395	318	342	452	809	681	731	802		474	
Barcelona	562	477	290	251	261	378	523	620	715	732	610	643	505
Cáceres	557	481	358	320	347	449	771	691	769	761	461	499	539
Cádiz	476	421	294	280	312	381	576	542	498	594	497	508	448
Santander	511	401	335	265	315	454	611	659	795	781	851	736	560
Ciudad Real	489	433	371	276	325	366	627	605	685	762	449	475	489
Córdoba «Aeropuerto»	526			274	328	397	648	671	631		517	502	
San Sebastián	606	396	291	234	281	415	623	684	898			770	
Granada «Base aérea»	489	390	247	240		353	602	569	568	619	550	490	
El Arenosillo	598	519	356	309	382	475	716	691	598	715	526	541	536
Huelva	493	450	315	261	331	411	647	587	543	615	422	433	459
Palma	599	459	368	285	373	431	658	726	697	813	635	655	558
Logroño «Aeropuerto»	488	404	329	244	256	404	560	659	836	826	645	598	521
San Bartolomé	651	664	421	460	507	603	735	930	879	1009	973	869	725
León «Aeropuerto»	578	411	342	241	316	381	639	661	905	898	572	492	536
Ponferrada	491	360	327	279	290	350	568	602	724	774	558	477	483
Lleida	532	445	291	259	295	421	602	609	701	838	577	649	518
Madrid-Ciudad universitaria	596	526	373	228	309	449	741	661	803	822	525	585	552
Navacerrada	571	400	304	249	297	412	616	603	850	796	521	555	514
Málaga «Aeropuerto»	659	505	288	276	387	429	669	680	738	732	677	673	559
Murcia	705	483	325	269	374	423	663	765	730	882	731	705	588
Salamanca «Aeropuerto»	568	472	381	335	352	459	789	636	885	784	526	515	558
Izaña	478	509	257	311	348	329	547	573	392	370	629	570	443
Santa Cruz de Tenerife	686	685	489	515	533	655	778	918	825	684	800	850	702
Soria	619	482	367	267	303	456	641	609	939	910	658	632	574
Tortosa		480	292	228	296	418	641	658	783	886	699	713	
Teruel	485	387	298	257	275	428	644	569	692	755	479	537	484
Toledo										784	506		
València «Aeropuerto»	648	491	304	247	314	413	654	679	758	878	729	734	571
Valladolid	581	436	394	306	321	444	704	643	888	824	563	530	553
Zaragoza	565	484	315	260	293	448	617	670	827	844	640	653	551

Tabla 2. Radiación difusa mensual. (Las estaciones están ordenadas alfabéticamente por provincias. Más información sobre las estaciones en el anexo 1).

MEDIAS MENSUALES DE IRRADIACIÓN DIRECTA DIARIA

Unidades: 10 kJ/m² — Año agrícola 2023-2024

Estación	2023				2024								Media
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	
A Coruña	1532	946	546	635	682	792	854	2080	1617	1464	2079	1741	1247
Albacete	2065	1637	1559	1395	1119	1582	1402	2376	2869	2422	3295	2753	2040
Oviedo	1601	1185	603	810	798	827	1071	1430	1181	709	1418	1160	1066
Badajoz	2015	1247	1060	1042	1146	1461	1101	2379	2839	2441		3187	
Cáceres	2125	1283	1144	843	961	1440	1105	2442	2908	2463	3573	3176	1955
Santander	1565	1221	556	567	776	675	1032	1701	1514	1027	1474	1132	1103
Córdoba «Aeropuerto»	2088			1380	1253	1431	919	2221					
San Sebastián	1507	1355	545	643	742	456	761	1363		798			
El Arenosillo	2280	1641	1844	1563	1451	1688	1238	2641	3337	2889	3375	3035	2248
Palma	1786	1670	1475	1416	1176	1511	1647	1989	2672	2302	2854	2362	1905
San Bartolomé	2250	1946	2051	1693	1854	2060	2122	2156	2220	2024		2125	
León «Aeropuerto»	1917	1344	1018	967	771	1453	1413	2191	2031	2304	3301	3075	1815
Lleida	1927	1544	1558	1001	794	1323	1680	2415	2777	2376	3130	2423	1912
Madrid-Ciudad universitaria	1878	1273	1263	1454	1150	1420	1212	2574	2659	2421	3470	2900	1973
Navacerrada	1619	1242	879	1321	1069	932	903	2513	2042	2319	3578	2997	1784
Málaga «Aeropuerto»	2026	1676	2124	1643	1256	1720	1278	2486	2931	2945	2974	2632	2141
Murcia	1811	1841	1947	1591	1154	1728	1667	2089	2825	2436	2871	2370	2028
Salamanca «Aeropuerto»	2000	1293	981	577	765	1117	1132	2398	2336	2522	3466	2977	1797
Izaña	3321	2700	2883	2662	2670	3101	3020	3386	4102	4229	3417	3286	3231
Santa Cruz de Tenerife	2264	1894	1706	1520	1552	1751	1823	2125	2346	2760	2748	2363	2071
Soria	1853	1407	980	1360	1104	1280	1421	2518	2196	2317	3157	2718	1859
Tortosa		1478	1543	1583	1275	1577	1434	2345	2245	2163	2453	2067	
València «Aeropuerto»	1838	1732	1844	1612	1147	1659	1532	2388	2657	2358	2706	2246	1977
Valladolid	1996	1321	782	609	712	1295	1209	2395	2155	2260	3223	2756	1726
Zaragoza	1949	1472	1519	1360	981	1363	1510	2400	2534	2494	2980	2554	1926

Tabla 3. Radiación directa mensual. (Las estaciones están ordenadas alfabéticamente por provincias. Más información sobre las estaciones en el anexo 1).

Radiación ultravioleta eritemática en el año agrícola 2023-2024

La radiación ultravioleta es una pequeña proporción de la radiación que llega del Sol, pero es la más energética. La parte más dañina de esta radiación (la denominada radiación UVC) no alcanza la superficie terrestre ya que es absorbida por la atmósfera, especialmente en la denominada capa de ozono. Aunque los rayos ultravioleta UVB son absorbidos en la atmósfera en un 90 % aproximadamente, y los UVA son también atenuados en menor medida, una parte de ellos llega a alcanzar la superficie terrestre.

La radiación ultravioleta es necesaria para la vida en la Tierra (la fotosíntesis de las plantas tiene lugar gracias a la energía de los rayos ultravioleta y los seres humanos necesitan exponerse a la luz solar para sintetizar en la piel la vitamina D, cuyo déficit puede provocar una deficiente mineralización de los huesos), pero una sobreexposición a los rayos ultravioleta puede ser perjudicial para la salud. Puede provocar daños en el colágeno de la piel y, por lo tanto, un

envejecimiento prematuro de la misma. También daños y mutaciones en el ADN, y existen muchas evidencias de que aumenta considerablemente el riesgo de contraer cáncer de piel. Igualmente puede provocar problemas en los ojos, como cataratas. La sensibilidad de la piel a la radiación ultravioleta depende del llamado fototipo, que mide la capacidad de la piel para absorber la radiación solar, es decir, su capacidad para producir melanina.

Por todo lo anterior, es importante conocer la distribución de la radiación UV que llega a la superficie terrestre y su potencial efecto sobre la piel, lo que se conoce como irradiancia ultravioleta eritemática (UVER).

En la península ibérica y Canarias la distribución de la radiación ultravioleta no sigue completamente el modelo de distribución de la radiación solar global. En general, los valores más altos se observan en Canarias, debido a su situación, en Granada y en las dos mesetas, por encontrarse a mayor altura sobre el nivel del mar, y en el sur de Andalucía (sobre todo en otoño e invierno). Por el contrario, los valores más bajos se registran normalmente en la zona norte del Mediterráneo, Cantábrico y Galicia.

MEDIAS MENSUALES DE IRRADIACIÓN UV ERITEMÁTICA DIARIA UNIDADES: J/m² – Año agrícola 2023-2024

Estación	2023				2024							Media	
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL		AGO
A Coruña	2456	1214	566	411	437	779	1179	2626	3118	3360	4114	3328	1966
Almería «Aeropuerto»		2052	1241	769	921	1433	2066	3246	4213	4696	4955	4245	2712
Badajoz	2767	1611	835	575	678	1154	1643	3127	4003	4076	5102	4414	2499
Barcelona	2708	1583	765	520	543	980	1605	2533	3670	3749	4512	3612	2232
Cáceres	2672	1554	864	571	672	1214	1660	3198	4113	4179	5110	4425	2519
Cádiz	3224	1983	1167	740	892	1426	1772	3432	4392	4540	4951	4343	2739
Santander	2477	1292	556	397	461	716	1343	2387	3147	3243	3917	3082	1918
Ciudad Real	2925	1818	920	602	686	1220	1568	3279	4296	4307	5226	4351	2600
Córdoba «Aeropuerto»	2915	1819	991	632	710	1193	1481	3146	4098	4082	4845	4227	2512
San Sebastián	2418	1392	534	381	455	686	1321	2336	2802	2922	3463	2967	1806
Granada «Base aérea»	3246	1844	1126	717		1286	1693	3285	4308	4718	5183	4522	2903
El Arenosillo		2007	1177	765	900	1415	1788	3505	4490	4708	5209	4596	2778
Palma	2661	1784	942	618	679	1060	1728	2621	3895	3985	4723	3766	2372
San Bartolomé	4100	3116	2121	1493	1838	2549	3384	4207	4672	5232	5212	4830	3563
León «Aeropuerto»	2750	1447	770	494	536	984	1632	2683	3375	4058	4855	4126	2309
Madrid-Ciudad universitaria	2572	1574	783	533	582	1006	1527	2998	3825	4040	5022	4080	2379
Navacerrada	2515	1554	700	587	666	855	1441	2946	3478	3960	5289	4244	2353
Málaga «Aeropuerto»	3035	1911	1185	731	803	1351	1670	3161	4068	4530	4769	4422	2636
Murcia	2473	1658	952	592	638	1098	1596	2561	3505	3765	4268	3448	2213
Salamanca «Aeropuerto»	2700	1462	740	477	556	975	1595	2955	3713	4002	4943	4156	2356
Izaña	5672	4006	2678	1985	2301	3311	4288	5810	6793	7161	6279	6566	4738
Santa Cruz de Tenerife	4212	3042	1908	1433	1621	2372	3128	4186	4812	5458	5535	5053	3563
Tortosa	2540	1556	799	536	551	1010	1542	2738	3496	3975	4382	3574	2225
València «Aeropuerto»	2735	1815	999	642	648	1138	1693	2965	3986	4359	4749	3916	2470
Valladolid	2648	1428	672	429	485	953	1552	2867	3624	4179	4957	4069	2322
Zaragoza	2537	1504	782	518	487	928	1507	2807	3690	4172	4634	3770	2278

Tabla 4. Radiación UV eritemática media diaria mensual. (Las estaciones están ordenadas alfabéticamente por provincias. Más información sobre las estaciones en el anexo 1).

El índice ultravioleta solar mundial (UVI) es una medida sencilla de la intensidad de la radiación ultravioleta solar en la superficie terrestre. Fue elaborado conjuntamente por la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y la Comisión Internacional para la Protección contra las Radiaciones No Ionizantes.

Este índice permite conocer la capacidad de esta radiación para producir lesiones cutáneas en cada lugar y momento, a fin de adoptar medidas protectoras. Se expresa como un número entero: cuanto más alto sea el valor del índice, más posibles son los perjuicios para la piel y los ojos y menos tiempo tardarán en producirse. Cuando el índice alcanza un valor de 3 o superior, deben tomarse medidas para protegerse del sol.

La recomendación conjunta de la OMS y la OMM es utilizar un código de colores para identificar más fácilmente el grado de peligrosidad del UVI (figura 2).

ÍNDICE UV	RIESGO	PROTECCIÓN SUGERIDA
0	BAJO	
1		
2		
3	MODERADO	
4		
5		
6	ALTO	
7		
8	MUY ALTO	
9		
10		
11+	EXTREMO	

Figura 2. Escala del índice UV.

MAXIMO MENSUAL DEL ÍNDICE UVI AÑO AGRÍCOLA 2023-2024

Estación	2023				2024								Máximo
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	
A Coruña	6,4	4,6	2,2	1,6	2,0	3,6	4,7	7,4	9,2	8,9	9,4	8,3	9,4
Almería «Aeropuerto»		6,4	4,2	2,3	3,4	4,9	6,7	8,1	8,8	10,0	9,5	9,0	10,0
Badajoz	7,5	6,0	3,5	2,1	2,9	4,4	5,6	8,2	8,9	9,1	10,1	9,3	10,1
Barcelona	6,9	5,4	2,9	1,7	2,4	3,4	5,5	7,4	8,7	9,0	9,2	8,3	9,2
Cáceres	7,5	5,9	3,1	1,9	3,0	4,5	5,8	8,2	8,8	9,3	9,9	9,2	9,9
Cádiz	7,6	6,4	4,3	2,4	3,3	5,0	7,0	8,5	8,8	9,6	10,1	9,5	10,1
Santander	6,9	4,9	2,5	1,5	2,0	3,4	4,8	7,6	8,8	8,7	10,2	8,4	10,2
Ciudad Real	7,8	6,4	3,5	2,1	2,9	4,6	6,5	8,3	9,0	10,3	10,3	9,7	10,3
Córdoba «Aeropuerto»	7,2	6,1	3,3	2,1	3,0	4,6	6,3	7,9	8,5	9,1	9,9	9,2	9,9
San Sebastián	6,8	5,1	2,6	1,6	2,2	3,1	5,2	7,9	9,1	9,1	10,0	8,7	10,0
Granada «Base aérea»	7,7	6,7	3,8	2,3		5,0	6,8	8,5	8,9	9,8	10,4	9,5	10,4
El Arenosillo		6,7	3,8	2,6	3,2	4,8	7,0	8,8	8,9	9,8	10,3	9,8	10,3
Palma	7,2	5,7	3,4	1,9	2,6	3,7	5,6	7,1	8,3	8,8	9,4	8,4	9,4
San Bartolomé	10,0	7,9	6,4	4,5	5,5	7,3	9,2	10,0	11,2	11,2	11,2	10,4	11,2
León «Aeropuerto»	7,1	5,3	2,8	1,9	2,3	3,8	5,4	8,0	9,1	8,9	9,4	8,6	9,4
Madrid-Ciudad universitaria	7,4	6,0	3,2	1,8	2,5	4,2	5,7	8,2	9,0	9,5	10,0	9,2	10,0
Navacerrada	7,9	6,6	3,1	2,2	3,1	4,1	6,6	9,0	9,7	10,7	11,0	9,8	11,0
Málaga «Aeropuerto»	7,3	6,2	3,6	2,3	3,3	4,9	6,7	8,1	8,5	9,3	10,0	9,6	10,0
Murcia	6,3	5,3	3,4	1,8	2,8	3,8	5,8	6,7	7,6	8,1	8,3	7,5	8,3
Salamanca «Aeropuerto»	7,5	5,6	3,0	1,8	2,7	3,8	5,1	8,2	9,0	9,3	9,8	8,8	9,8
Izaña	13,2	10,0	8,2	5,8	6,9	9,8	11,5	12,9	14,6	14,7	15,0	13,7	15,0
Santa Cruz de Tenerife	10,3	7,8	6,3	4,3	5,2	6,9	9,1	10,0	11,3	12,0	11,5	10,9	12,0
Tortosa	6,9	5,3	2,9	1,8	2,3	3,7	5,4	7,5	9,5	9,3	9,4	8,6	9,5
València «Aeropuerto»	7,1	5,9	3,7	2,0	2,8	4,2	6,3	7,8	8,5	9,3	9,6	8,9	9,6
Valladolid	7,2	5,3	2,7	1,8	2,2	3,6	5,0	8,0	9,3	9,6	9,6	8,6	9,6
Zaragoza	6,6	5,2	2,8	1,7	2,1	3,7	5,5	7,6	9,5	8,9	9,3	8,3	9,5

Tabla 5. Índice ultravioleta (UVI) máximo mensual. (Las estaciones están ordenadas alfabéticamente por provincias. Más información sobre las estaciones en el anexo 1).

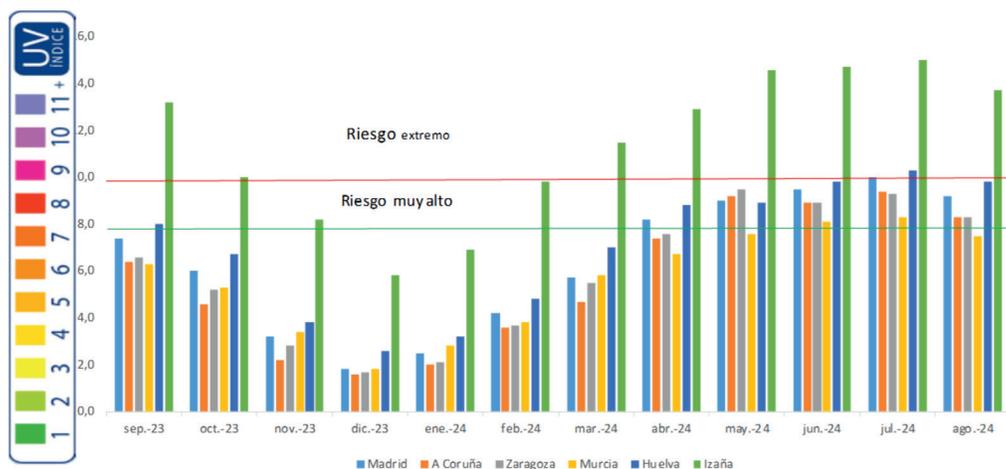


Figura 3. Índice UVI máximo mensual de algunas estaciones (año agrícola 2023-2024).

En la figura 4 se muestran los valores máximos (datos minutales) del UVI registrados en el año agrícola en los principales puntos de la red. El máximo UVI registrado fue de 15,0 el 30 de julio en el observatorio especial de Izaña en Tenerife (a 2371 m de altitud), y en la Península de 11,0 en Navacerrada (a 1890 m de altitud).

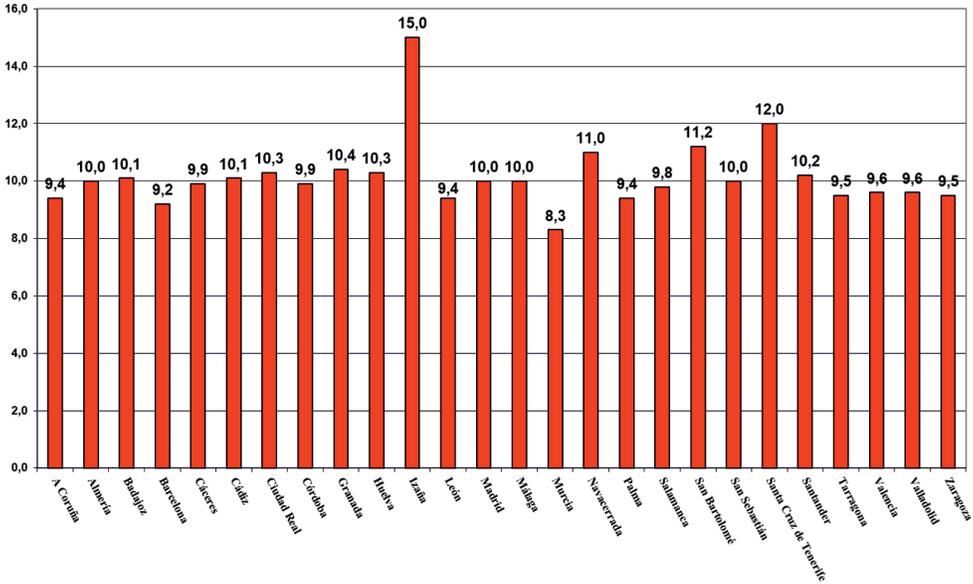


Figura 4. Índice UVI máximo anual (año agrícola 2023-2024).

La figura 5 muestra el número de días en los que se han superado valores de UVI a partir de 6. Se observa que las zonas con mayor número de días con UVI superior a 10, que se considera extremo, corresponden a Canarias, el sur peninsular y zonas de montaña.

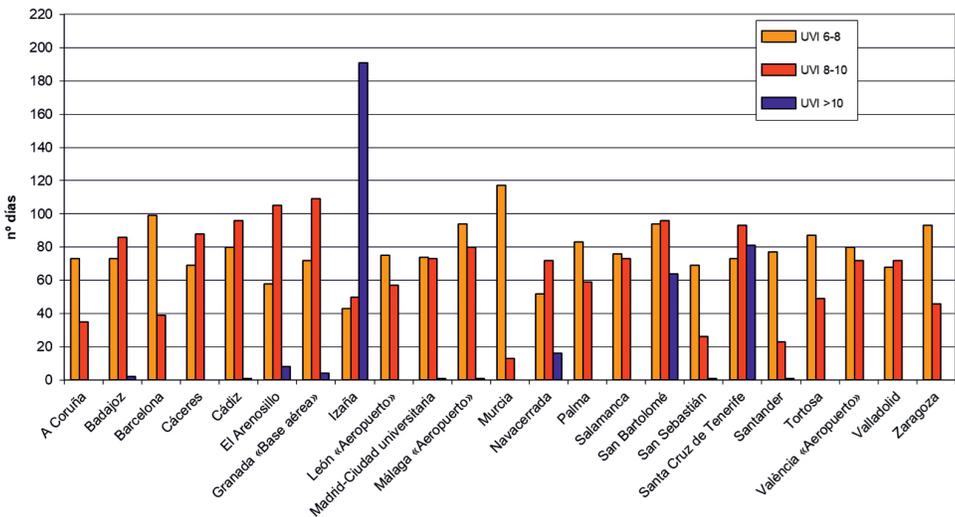


Figura 5. Número de días al año en que se sobrepasan los umbrales de 6, 8 y 10 de UVI (año agrícola 2023-2024).

Ozono en columna (capa de ozono) en el año agrícola 2023-2024

El ozono es uno de los muchos gases constituyentes de la atmósfera y desempeña un papel importante en el sistema climático. A pesar de la pequeña cantidad de ozono en la atmósfera, del orden de unos cientos o miles de moléculas por billón de moléculas de aire, este gas es de gran importancia debido a su doble papel: como contaminante en superficie y como protector en altura filtrando la radiación ultravioleta procedente del Sol y dañina para la vida sobre la Tierra.

La vigilancia de la capa de ozono en AEMET se lleva a cabo a través de la red de espectrofotómetros Brewer, instrumentos que miden ozono total en columna en unidades Dobson, y de los sondeos de ozono que miden el perfil vertical de ozono en la atmósfera y se realizan semanalmente en las estaciones de Madrid «Aeropuerto» y Tenerife-Jardín botánico. La unidad Dobson (UD) es una medida de la densidad de un gas traza en la atmósfera. Para determinarla se calcula el espesor que tendría el ozono presente en la columna atmosférica en condiciones normales de temperatura y presión (0 °C y 1 atmósfera respectivamente). Así, un espesor de 0,01 mm de ozono medido en condiciones normales de temperatura y presión sería equivalente a 1 UD. En las latitudes de la Península los valores observados son algo superiores a las 300 UD.

En la figura 6 se puede ver la evolución de los valores diarios de ozono en columna en las estaciones de AEMET de la Península durante el año agrícola 2023-24, comparados con la media histórica diaria de Madrid.

Durante el periodo final del otoño, y en invierno y primavera, se observan constantes oscilaciones en los valores debido a la entrada de numerosos frentes y masas de aire cargados de ozono; estas oscilaciones son más acusadas en los meses de febrero y marzo, con valores de ozono muy altos que llegan a sobrepasar las 500 UD en Madrid y A Coruña. Sin embargo, durante el verano y principios de otoño —con la atmósfera más estable— los valores son más similares a los normales y con menos oscilaciones.

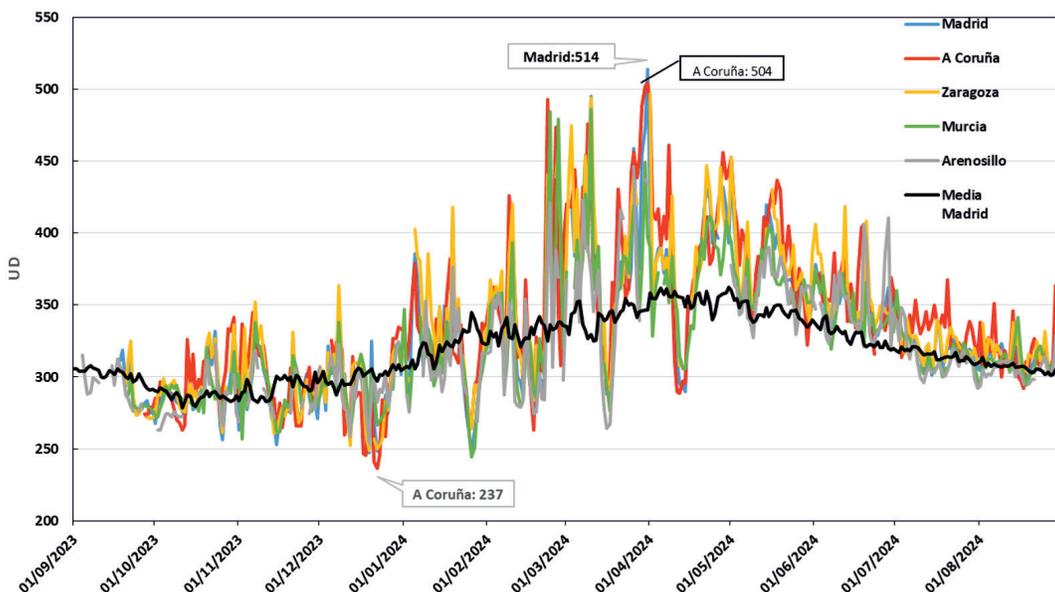


Figura 6. Ozono total en columna (año agrícola 2023-2024).

En las figuras 7 y 8 se puede ver la distribución de la capa de ozono en el hemisferio norte en los días en que en las estaciones de la Península y Canarias se registraron el máximo y el mínimo anual.

El máximo se midió en Madrid (514 UD) el día 31 de marzo de 2024 y el mínimo se dio en A Coruña (237 UD) el día 22 de diciembre de 2023.

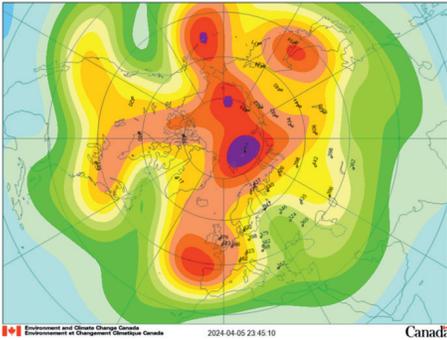


Figura 7. Distribución de la capa de ozono en el hemisferio norte el 31 de marzo de 2024, día que corresponde al máximo de ozono en columna registrado en las estaciones de la Península y Canarias.

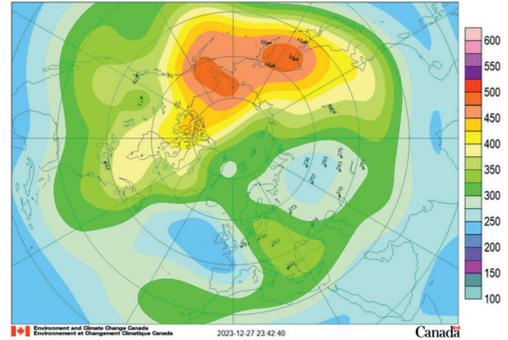


Figura 8. Distribución de la capa de ozono en el hemisferio norte el 22 de diciembre de 2023, día que corresponde al mínimo de ozono en columna registrado en las estaciones de la Península y Canarias.

*Fuente de ambas figuras: Environment Canada World Ozone and Ultraviolet Data Center;
<http://exp-studies.tor.ec.gc.ca/clf2/e/main.html>.*



Descargas eléctricas

Imagen de la página anterior:

Grulla común

Cada otoño decenas de miles de grullas comunes (*Grus grus*) procedentes del norte de Europa llegan a la península ibérica atravesando los Pirineos. Las primeras bandadas se observan en el mes de octubre, el 26 como valor promedio para el periodo de 1991-2020 en el centro peninsular. Transcurridos los meses de invierno, las grullas abandonan nuestro país a finales del invierno, hacia el 2 de marzo, para regresar nuevamente a sus lugares de procedencia donde se reproducirán más tarde.

SUMARIO

Electricidad atmosférica registrada en el año agrícola 2023-2024	209
--	-----

Electricidad atmosférica registrada en el año agrícola 2023-2024

Esta sección del *Calendario meteorológico* de 2025 está dedicada al análisis de la actividad tormentosa registrada por la red de detección de descargas de AEMET. Esta red está constituida por 19 estaciones propias de detección en la región LF del espectro, 4 de las cuales están instaladas en Canarias, una en Baleares y 14 en la Península. Se cuenta además con datos procedentes de otras 24 estaciones, 9 en territorio portugués —de las cuales 4 están en el archipiélago de Madeira—, 13 en territorio francés y 2 en territorio italiano (Cerdeña). Cabe destacar la entrada en operación del nuevo sistema concentrador de rayos en abril de 2021, así como la actualización de los detectores de rayos en Península y Baleares entre marzo y mayo de 2022.

La información se presenta en dos apartados, en primer lugar un gráfico en el que se muestra el número de días de tormenta en el año agrícola, y en segundo lugar, 12 gráficos que representan la distribución de las descargas nube-tierra para cada uno de los meses.

MAPAS DE LA ACTIVIDAD ELÉCTRICA

Los mapas de esta sección se han calculado para descargas nube-tierra sobre una rejilla de 10×10 km. Para los mapas de la Península y Baleares se ha utilizado un área geográfica con esquinas en $10,5^\circ$ W, $44,5^\circ$ N, $5,5^\circ$ E y $34,5^\circ$ N, y para Canarias en $18,5^\circ$ W, $29,6^\circ$ N, $13,3^\circ$ W y $27,5^\circ$ N.

Península y Baleares

En el año agrícola 2023-2024 el número de días de tormenta en la zona de la Península y Baleares se muestra en la figura 1.

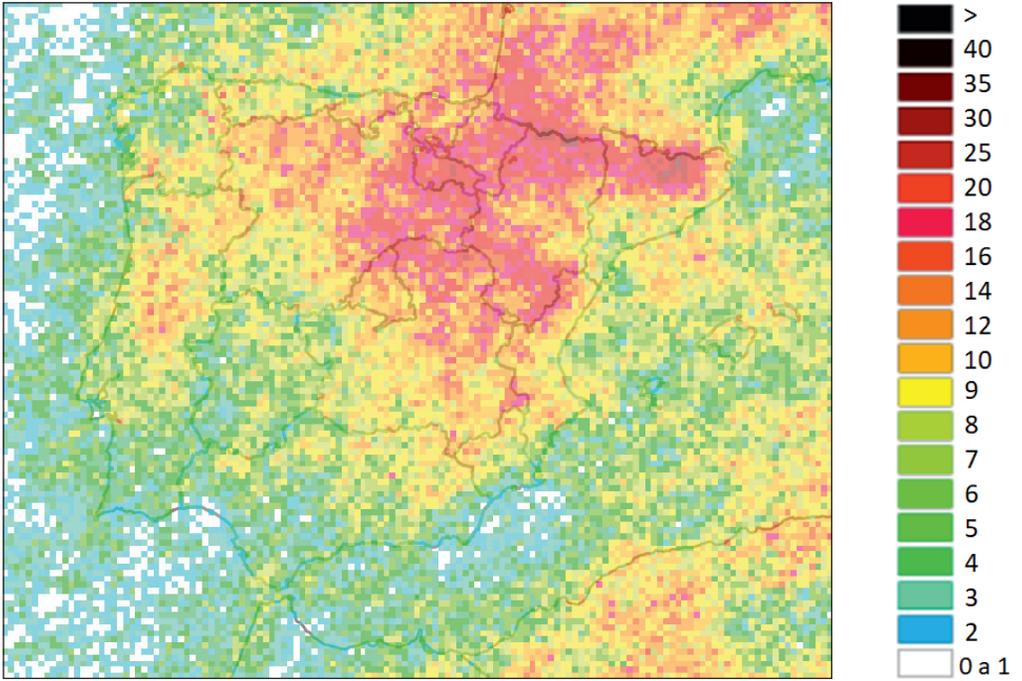
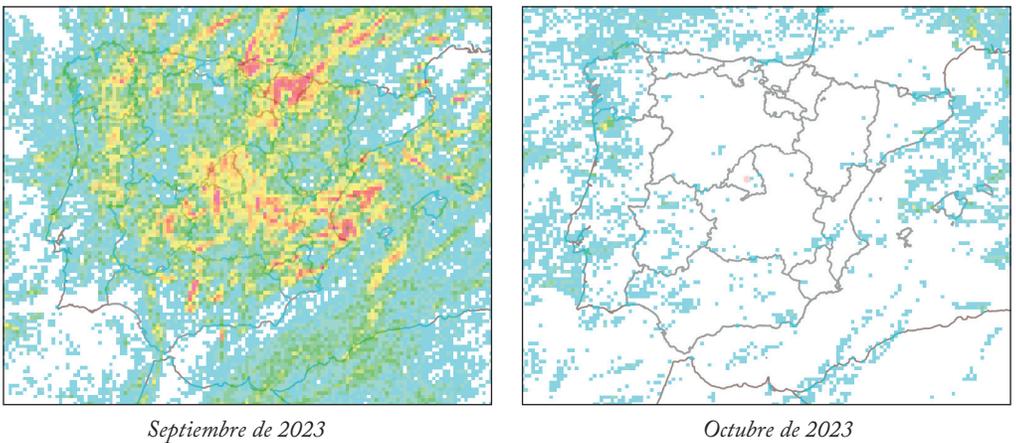


Figura 1. Días de tormenta en el área de Península y Baleares.

En cuanto a la actividad tormentosa en el año agrícola 2023-2024 en Península y Baleares, los siguientes 12 mapas representan la distribución de las descargas nube-tierra para cada mes (figura 2).

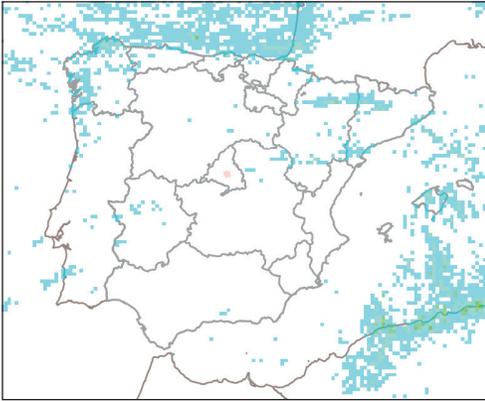


Septiembre de 2023

Octubre de 2023



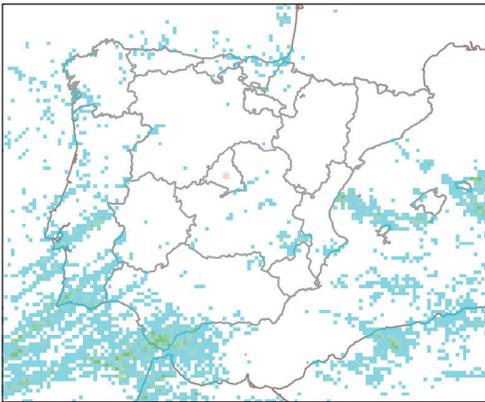
Figura 2. Número de descargas para cada mes en el área de Península y Baleares.



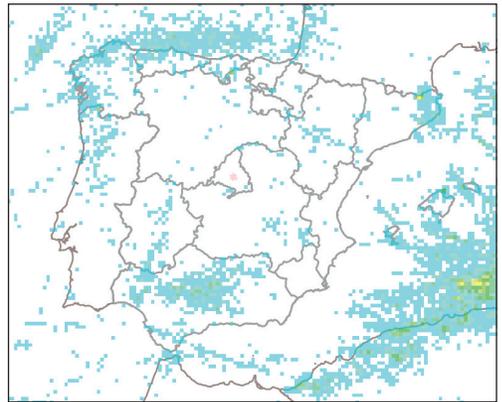
Noviembre de 2023



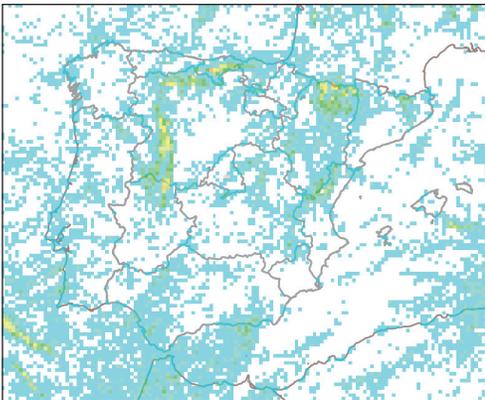
Diciembre de 2023



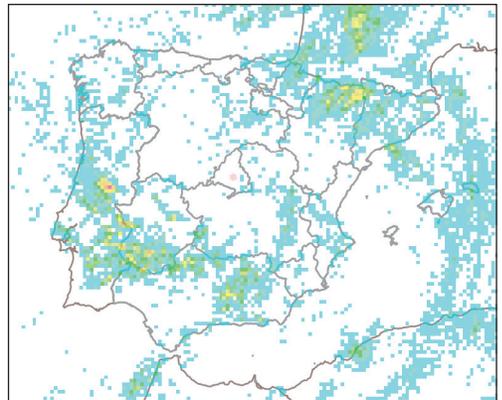
Enero de 2024



Febrero de 2024



Marzo de 2024



Abril de 2024

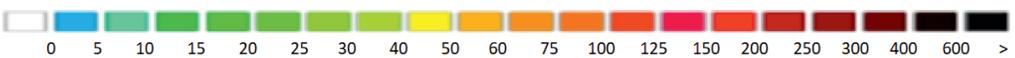


Figura 2. Número de descargas para cada mes en el área de Península y Baleares.

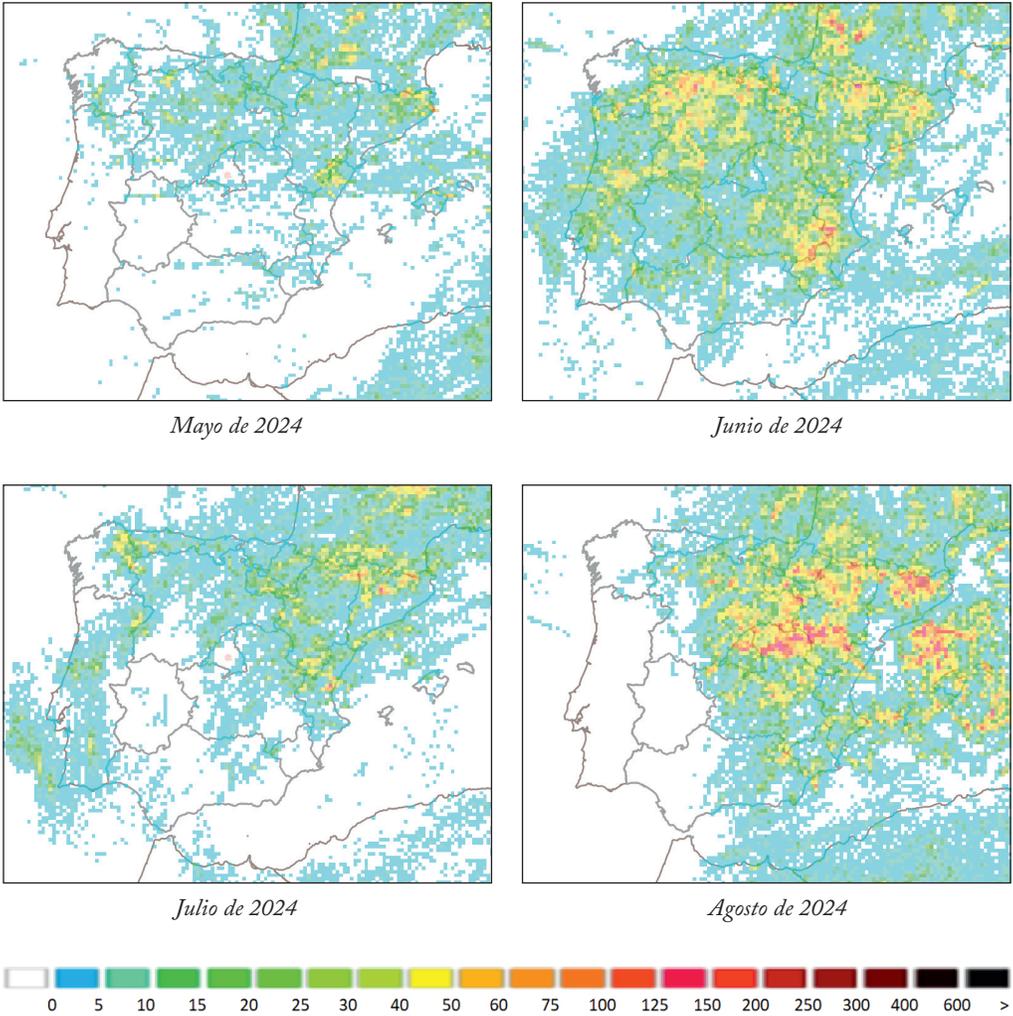


Figura 2. Número de descargas para cada mes en el área de Península y Baleares.

Canarias

En el año agrícola 2023-2024 el número de días de tormenta en la zona de Canarias se muestra en la figura 3.

En cuanto a la actividad tormentosa en el año agrícola 2023-2024 en Canarias, los 12 mapas de la figura 4 representan la distribución de las descargas nube-tierra para cada mes.

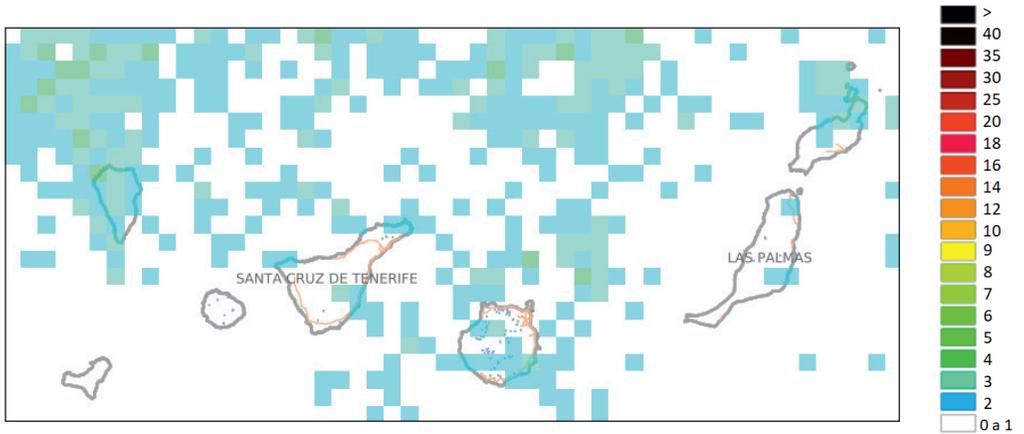


Figura 3. Días de tormenta en el área de Canarias.

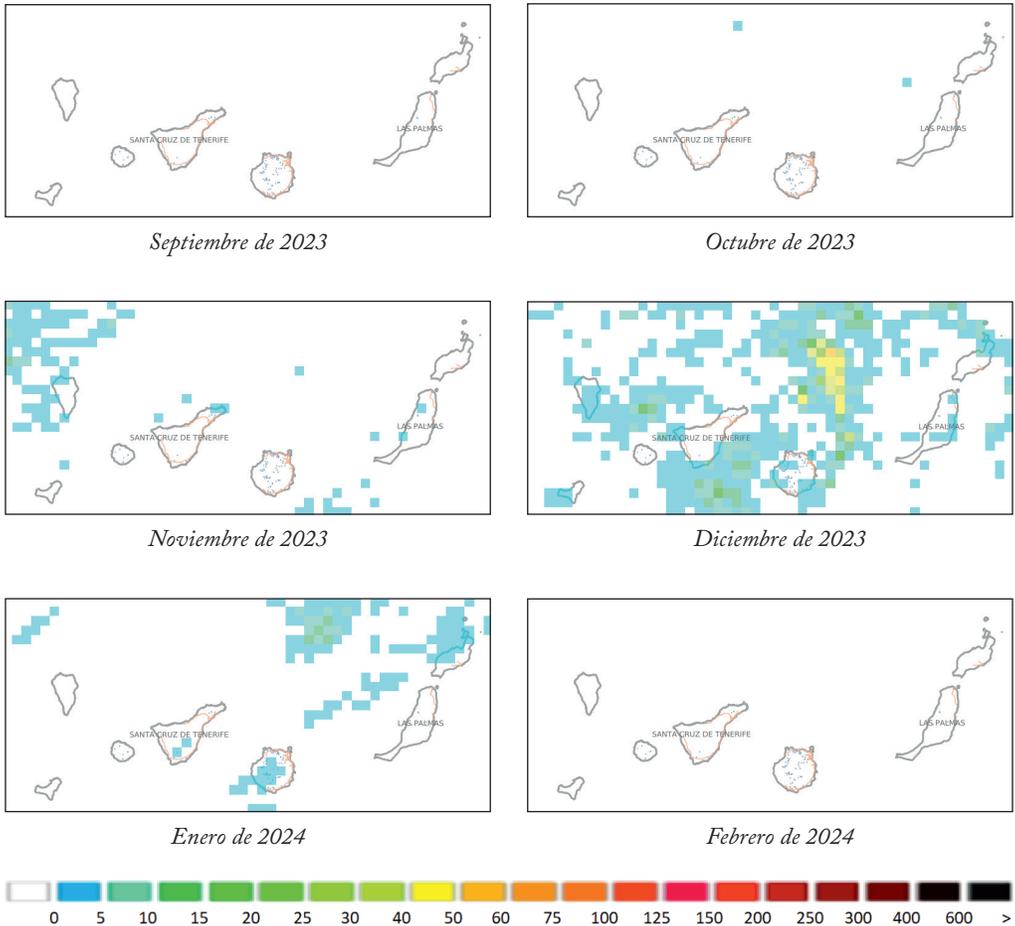
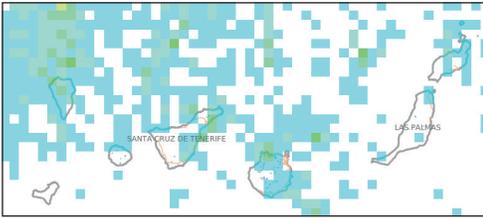
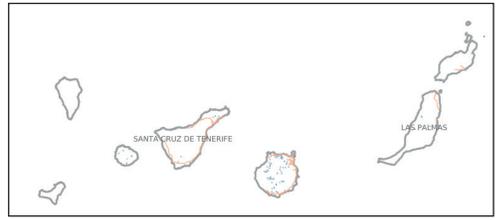


Figura 4. Número de descargas para cada mes en el área de Canarias.



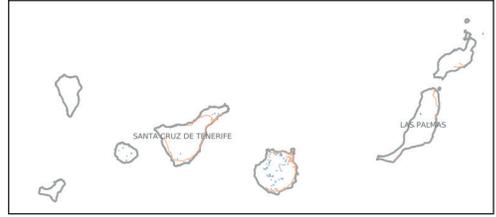
Marzo de 2024



Abril de 2024



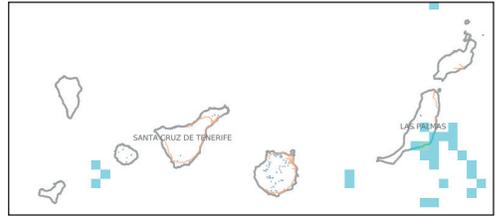
Mayo de 2024



Junio de 2024



Julio de 2024



Agosto de 2024

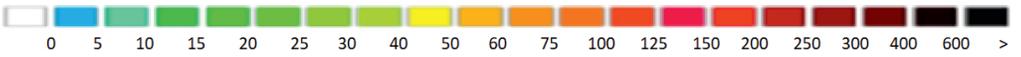


Figura 4. Número de descargas para cada mes en el área de Canarias.



Colaboraciones

Imagen de la página anterior:

Pino piñonero

Cada primavera, hacia el 11 de mayo, de acuerdo con los resultados del seguimiento realizado en el centro de la península ibérica entre 1992 y 2024, los conos masculinos del pino piñonero (*Pinus pinea*) expulsan a la atmósfera grandes cantidades de polen. Según otro estudio, un tercio de la población mundial sufrirá un episodio de polinosis o alergia al polen en algún momento de su vida, en especial en los países desarrollados, una epidemia del siglo XXI que tiene una tendencia al alza. Entre los factores desencadenantes aparecen el cambio climático y la contaminación atmosférica.

SUMARIO

Planetas enanos: objetos menores del sistema solar.	217
Observar el tiempo con los ojos cerrados	228
De la prognosis a los servicios climáticos: una breve visión retrospectiva	235
La corriente en chorro, Wasaburo Oishi y el esperanto.	244
Inversión térmica.	252
La indistinguible realidad	256
La floración del almendro <i>Prunus dulcis</i> se adelanta en el centro peninsular durante el periodo 1981-2024	264
Estudio de las olas de calor en Canarias mediante un método basado en las temperaturas medias diarias	270
ARCIMIS. Repositorio institucional de AEMET	280
Walter Findeisen y la microfísica de nubes.	289

Planetas enanos: objetos menores del sistema solar

Julio SOLÍS GARCÍA

Observador de Meteorología del Estado jubilado

Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). Delegación Territorial en Andalucía, Ceuta y Melilla

carontesg@yahoo.es

Resumen: Con el descubrimiento de planetas más alejados del Sol que Plutón, y de otros cuerpos (grandes asteroides y cometas) situados en el cinturón de Kuiper y la nube de Oort, en los confines del sistema solar, la Unión Astronómica Internacional consideró necesario, en los primeros años de este siglo, el establecimiento de una nueva categoría planetaria, la de los *planetas enanos*, cuyo principal integrante sería el hasta entonces planeta Plutón, junto con el mayor de los asteroides situados entre las órbitas de Marte y Júpiter, Ceres. Ante el incesante descubrimiento de más y más cuerpos *trans-neptunianos* (OTN y KBO), como Eris, Makemake y Haumea, se establecieron también nuevas categorías, como los denominados *plutoides* (subgrupo de los planetas enanos situados más allá de la órbita de Neptuno), *plutinos* y *cubewanos*.

Palabras clave: planeta; Ceres; Plutón; cinturón de Kuiper; plutino; plutoide; planeta enano; sistema solar.

1. DEL SÉPTIMO CIELO AL BARQUERO DE LA LAGUNA ESTIGIA

«Si he visto más lejos que otros, es porque estaba sobre los hombros de gigantes».

Isaac Newton (1642-1727), físico, matemático, astrónomo, teólogo, inventor y alquimista inglés

En la cosmología geocéntrica la Tierra ocupaba el centro del Universo, y estaba rodeada por ocho esferas celestes, o cielos, correspondientes a la Luna, Mercurio, Venus, el Sol, Marte, Júpiter, Saturno, y al octavo de las estrellas fijas. Los teólogos medievales, inspirándose en la doctrina de Aristóteles, introdujeron un noveno cielo, el *primum mobile*, que no estaba contenido por ningún otro, pero que originaba y alimentaba el movimiento de los otros ocho. Además, esta novena esfera tenía un significado especial vinculado con la «Santísima Trinidad» de la mayoría de confesiones cristianas. Por encima de ellos el «Empíreo», el más alto de los cielos en la teología católica medieval, sitio espiritual ocupado exclusivamente por Dios y eternamente inmóvil (al contrario que los otros nueve).

Por ello, la expresión «estar en el séptimo cielo» alcanzó éxito popular en esa época como sinónimo de rayar la perfección, aproximarse a la felicidad o alcanzar la fuente insuperable de bienestar, al tener muy próximas el resto de esferas o cielos cercanos a lo divino, como el octavo cielo de las estrellas y el noveno de los ángeles.

Cuando se descubrió Plutón, se pensaba que su órbita señalaba el límite exterior del sistema solar, estableciéndose un paralelismo entre esa parte de nuestro sistema planetario y los límites entre cielo e infierno, o entre la vida y la muerte, propios de las teologías y mitologías antiguas. Por este motivo se encontrarán los mismos nombres dados al planeta enano Plutón y sus satélites que los de algunos protagonistas de relatos míticos clásicos relativos a la muerte o al infierno.

Caronte (hijo de Érebo, la oscuridad, y Nix, la noche), cuyo nombre significa «brillo intenso», era el barquero que llevaba las almas de los muertos en su barca hasta el reino de Hades (Plutón), donde serían juzgadas para decidir su lugar de descanso. Los difuntos debían llevar un óbolo para pagar su viaje al más allá, razón por la cual en la antigua Grecia los cadáveres se enterraban con una moneda bajo la lengua o sobre los ojos. Aquellos que no podían pagar tenían que vagar cien años por las riberas del río Aqueronte, transcurridos los cuales Caronte accedía a llevarlos sin cobrar.

Aunque con frecuencia se dice que Caronte conducía las almas de los muertos desde una orilla a la otra del río Estigia (río venenoso) o del lago Aquerusia, en la mayoría de los relatos se señala al río Aqueronte como el que transita el «barquero del lago», al que se conocía como río del dolor o de la aflicción, y lugar de castigo para muchos espíritus. Aqueronte, Estigia, Cocito, Flegetonte y Lete eran los cinco ríos que fluían hacia el inframundo, siendo el primero la frontera del infierno. Para la mitología griega, Caronte cruza las almas a través de este río hasta el infierno (figura 1), quedando las almas neutrales sentadas en las orillas.



Figura 1. Caronte transporta en su barca un alma humana por a través de la laguna Estigia, quedando a la izquierda el Edén, incluyendo la fuente del paraíso, y a la derecha puede verse el terrible aspecto del infierno. Imagen: pintura de Joachim Patinir «El paso de la laguna Estigia», 1519-1524, Museo del Prado (Madrid).

El Aqueronte es un río de aproximadamente seis metros de ancho que nace en el mundo de los mortales, y serpentea camino del infierno hasta que luego se hunde bajo tierra hacia el inframundo. Sus aguas son frías, oscuras, vaporosas y pantanosas, mientras que su corriente tiene miles de voces gritando, chillando de dolor y suplicando clemencia... un lugar despojado de alegría. Cualquiera que se atreviera a tocar sus aguas o siquiera escuchar su corriente, se vería afectado por las malévolas voces, culpándolo de pecados atroces que nunca cometió, y mostrándole sus peores recuerdos, tratando de convencerlo de saltar al río.

Ese era el destino final que se creía para todos los seres humanos hasta el siglo V a. C., cuando los teólogos y filósofos crearon un destino alternativo para las almas buenas. De esta manera, las almas buenas salían del Hades e iban a los Campos Elíseos, donde se olvidaban de todas sus preocupaciones, mientras que las almas malas iban a parar a las profundidades del Hades. Las almas que habían ofendido a los dioses sufrían un destino aún peor y recibían castigos eternos y retorcidos, como Sísifo, que fue castigado a empujar una roca cuesta arriba por toda la eternidad. El río Aqueronte finalmente se divide en dos pequeños ríos, el Cocito y el Estigia, que fluyen en direcciones opuestas hasta que caen al fondo del reino de Hades.

La primera observación telescópica de los cinco planetas conocidos hasta ese momento la realizó Galileo Galilei en 1610, descubriendo algunas de sus características principales más llamativas, pero habría que esperar hasta el año 1781 para que William Herschell anunciara la existencia de un nuevo planeta, al que le puso el nombre de Úrano, al observarlo con su flamante telescopio reflector de 120 cm. Los matemáticos Adams y Le Verrier concluyeron 65 años después, de forma independiente y mediante cálculos matemáticos, la existencia de un séptimo planeta, señalando la zona del cielo donde debería buscarse, localizándose finalmente por el astrónomo alemán Johann Galle en el lugar señalado por Adams y Le Verrier, dándosele el nombre de Neptuno. Por fin, en el año 1930 el astrónomo norteamericano Clyde W. Tombaugh descubrió Plutón desde el Observatorio Lowell en Arizona (EE. UU.), reconociéndose por la Unión Astronómica Internacional como noveno planeta del sistema solar (octavo planeta en nuestro cielo).

Con el descubrimiento de planetas más alejados del Sol que Plutón, y de otros grandes cuerpos en los confines de nuestro sistema solar, como asteroides y cometas situados en el cinturón de Kuiper y la nube de Oort, la Unión Astronómica Internacional consideró necesario, en los primeros años de este siglo, el establecimiento de una nueva categoría planetaria, la de los *planetas enanos*, cuyos principales integrantes serían el hasta entonces planeta Plutón, y el mayor de los asteroides situados entre las órbitas de Marte y Júpiter, Ceres. Ante el incesante descubrimiento de más y más cuerpos transneptunianos (TNO y KBO), como Eris, Makemake y Haumea, se establecieron también nuevas categorías, como los denominados *plutoides* (subgrupo de los planetas enanos situados más allá de la órbita de Neptuno), *plutinos* y *cubewanos*.

2. PLANETAS ENANOS

«No mezclaré conjeturas con certezas».

Isaac Newton (1642-1727), físico, matemático, astrónomo, teólogo, inventor y alquimista inglés

Desde el descubrimiento del planeta enano Plutón en 1930, se pensaba que el número de planetas en nuestro sistema solar era nueve, y que no parecía probable encontrar nuevos planetas más alejados. Sin embargo, en los primeros años del presente siglo se empezaron a descubrir nuevos astros, como Eris el 21 de octubre de 2003, por Michael E. Brown, Chad A. Trujillo y David L. Rabinowitz, Makemake el 31 de marzo de 2005, por Michael E. Brown, Chad A. Trujillo y David L. Rabinowitz, y Haumea el 7 de marzo de 2003, sin descubridor oficial (anunciado por M. E. Brown y otros y por J. L. Ortiz y otros). Los dos primeros descubiertos en el Observatorio

de Monte Palomar (EE. UU.) y el tercero en el Observatorio de Sierra Nevada (España), y anunciados el 29 de julio del año 2005.

Estos descubrimientos obligaron a la Unión Astronómica Internacional, en su Asamblea General celebrada en Praga durante el mes de agosto de 2006, a definir un nuevo término de objeto celeste, el de *planeta enano*, que debería reunir los siguientes requisitos:

- estar en órbita alrededor del Sol;
- tener suficiente masa para que su propia gravedad haya superado la fuerza de cuerpo rígido, de manera que ha adquirido equilibrio hidrostático (forma casi esférica);
- no haber limpiado de otros cuerpos similares la vecindad de su órbita;
- no ser un satélite.

A partir de ese momento, Plutón dejó de ser un planeta en el sentido clásico y pasó a ser catalogado como planeta enano. Además, es el prototipo de una nueva categoría de objetos transneptunianos que la Unión Astronómica Internacional, en la reunión de su Comité Ejecutivo celebrada en Oslo en junio de 2008, decidió denominar oficialmente como *plutoides*, y que corresponde a los planetas enanos más alejados del Sol que Neptuno. También pasaron a ser planetas enanos el asteroide Ceres, el plutoide Eris y, en junio y septiembre del año 2008, los plutoides Makemake y Haumea.

El cinturón de asteroides es una zona del sistema solar situada entre las órbitas de los planetas Marte y Júpiter, muy diferente de los confines del mismo donde se encuentran todos los planetas enanos menos Ceres, zonas denominadas cinturón de Kuiper, cuyos objetos se denominan KBO, el disco disperso (objetos SDO), y la nube de Oort.

Ceres es el único planeta enano con un ambiente «templado», sin atmósfera apreciable (quizá una liviana exosfera de vapor de agua sublimada del hielo superficial que se ha detectado en algunas zonas). Su temperatura máxima es de unos $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ y casi todo lo que se sabe de este interesante astro ha sido fruto de los datos suministrados por la misión espacial robótica Dawn de la NASA, que tras acercarse a Marte camino del cinturón de asteroides, exploró el asteroide Vesta y orbitó al planeta enano Ceres durante tres años (2015-2018), aportando gran información científica (figura 2).



Figura 2. Tamaños comparados de la Tierra, la Luna, Plutón y sus satélites, y Ceres. Imagen del autor compuesta con fotografías de la NASA.

Dawn descubrió en Ceres una superficie compuesta por hielo de agua y minerales hidratados, como carbonatos y arcillas, e incluso la posibilidad de la existencia de un océano de agua bajo el manto de hielo existente sobre el núcleo rocoso. Más allá de la posibilidad de ese océano interno, lo cierto es que se han descubierto afloramientos de salmuera, a modo de criovolcanes, que podrían proporcionar un hábitat potencial para la vida microbiana. Ceres sería, por tanto, el cuerpo con criovolcanes más cercano al Sol. Las magníficas imágenes transmitidas por la sonda Dawn, que se acercó hasta 385 km de la superficie, mostraron claros indicios de escarcha y zonas brillantes en el interior del cráter Occator (figura 3).

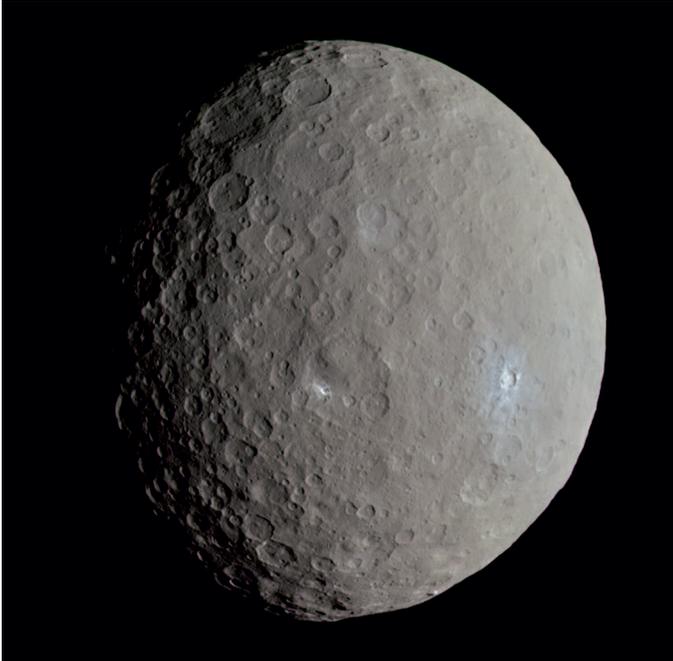


Figura 3. Imagen del planeta enano Ceres tomada por la sonda Dawn de la NASA el 4 de mayo de 2015 desde una distancia de 13 641 km. Los dos cráteres brillantes que aparecen en la foto son el Haulani a la derecha y el Oxo a la izquierda. Crédito: NASA/JPL-Caltech/UCLA/MPS/DLR/IDA/Justin Cowart.

Plutón es el mayor y mejor conocido de los planetas enanos y, seguramente, muchas de sus características son compartidas por el resto de plutoides más alejados del Sol. Pequeño, frío y situado a una distancia de la Tierra para nosotros inimaginable, siempre ha sabido guardar muy bien sus secretos, tanto, que hasta el año 2015 solamente se tenía una imagen borrosa de su superficie; con algunos claros oscuros poco definidos y pocos datos, se pensaba que este esquivo planeta, menor que nuestra Luna, no tendría atmósfera ni presentaría actividad geológica.

Sin embargo, a mediados del año 2015 se produjo un hito en la investigación planetaria con la llegada de la sonda espacial de la NASA New Horizons, que puso de manifiesto con sus espectaculares fotografías y registros físico-químicos, que Plutón es un mundo sorprendente, dinámico, singular, apasionante, remoto y helado, con temperaturas típicas de -230°C , notable actividad geológica y criovolcanismo, y cambios estacionales significativos en su tenue atmósfera de nitrógeno ($\sim 90\%$), metano ($\sim 10\%$) y algo de monóxido de carbono. Estos cambios afectan a su albedo, variable durante los 248 años que tarda en recorrer su órbita, favoreciendo además la actividad geológica y ambiental observada en su superficie, con los característicos colores ocre-rojizos, grises, blancos y amarillentos que pueden apreciarse en las extraordinarias imágenes recibidas.

Cuando en febrero de 1930 Clyde William Tombaugh descubrió un esquivo puntito en el cielo de magnitud aparente +15,1 que resultaría ser el planeta Plutón, nada hacía pensar que ese pequeño planeta rocoso y helado, que marcaba el límite del sistema solar, pudiera en realidad ser un astro activo que encerraba extraordinarias características singulares, únicas en nuestro sistema planetario.

A pesar de su reducido tamaño (~2374 km de diámetro), tiene nada menos que cinco satélites que configuran un sistema ciertamente único, con Caronte, su mayor y principal satélite, con el que forma lo que podría considerarse casi un planeta doble, dado el tamaño parecido de ambos, hasta el extremo de que no giran uno respecto al otro, sino que lo hacen ambos alrededor de un punto situado entre los dos astros (baricentro), mostrándose ambos la misma cara entre sí, como lo hicieran dos niños jugando en el patio de un colegio agarrados por las manos dando vueltas. Alrededor de este baile planetario giran los otros cuatro satélites (Nix, Hidra, Cerbero y Estigia), muy pequeños e irregulares (no esféricos), como espectadores curiosos de la pareja Plutón-Caronte. Los últimos datos indican que Nix podría tener ~40 km de «diámetro» y Estigia alrededor de 10 km, y los cuatro presentan una rápida rotación y superficies luminosas que podría deberse a la presencia de hielo.

Plutón tiene otras muchas características peculiares; además de su reducido tamaño, también es muy poco denso, menos de la mitad que la Tierra, lo que hace que una persona que pese 70 kg en nuestro planeta, pesaría en Plutón aproximadamente 4 o 5 kg, casi la mitad que en la Luna. También tiene una órbita muy excéntrica e inclinada respecto al plano de la eclíptica que recorre en 247,94 años terrestres, tiempo que dura un *año plutoniano*, lo que hace que durante su mayor acercamiento al Sol quede por el interior de la órbita de Neptuno.

Merece la pena señalar el acierto con los nombres que se asignaron al conjunto de Plutón y sus satélites. Plutón, dios romano del inframundo, nombre perfecto para el que fue durante mucho tiempo último planeta del sistema solar, daba paso a las tinieblas interestelares. Los nombres de todos sus satélites también se relacionan con la misma mitología clásica: Caronte, el barquero que llevaba las almas de los difuntos de una orilla a otra del río Aqueronte (o de la laguna Estigia, según las fuentes) para entregárselas a Hades (Plutón); Nix, la diosa de la noche; Hidra, serpiente de tres cabezas que custodiaba la entrada en el inframundo; Cerbero, el can de tres cabezas que guardaba la puerta del inframundo para que los muertos no pudieran salir y los vivos no pudieran entrar; y Estigia, diosa del río del mismo nombre que terminaba en el infierno, recrean parte de la mitología griega en este rincón del sistema solar, la entrada al inframundo helado.

Posteriormente se descubrió parte del contenido de esas «tinieblas» con algunos cuerpos similares a Plutón, como el planeta enano Eris, que se mueve entre el cinturón de Kuiper y el disco disperso, y que junto con la nube de Oort conforman las tres acumulaciones de objetos transneptunianos, que mayormente vienen a ser cometas y otros cuerpos rocosos que contienen hielo, metano y amoníaco entre otros elementos y compuestos. La nube de Oort se considera el límite del sistema solar, y es una nube esférica de rocas heladas, núcleos de cometa y asteroides situados a un año-luz del Sol, a una cuarta parte del camino que nos separa de la estrella más cercana, Próxima centauri.

Plutón tiene una órbita con una excentricidad muy acusada, de 0,2488, lo que le lleva a situarse a 4437 millones de kilómetros del Sol en su perihelio y a 7376 millones de kilómetros en el afelio. Si la órbita de la Tierra tuviera esa excentricidad, en enero estaría cerca de la órbita de Venus y en el mes de julio en las proximidades de la órbita de Marte. Esta alta excentricidad provoca en Plutón cambios estacionales, que se manifiestan sobre todo en su atmósfera y en la dinámica de los hielos superficiales.

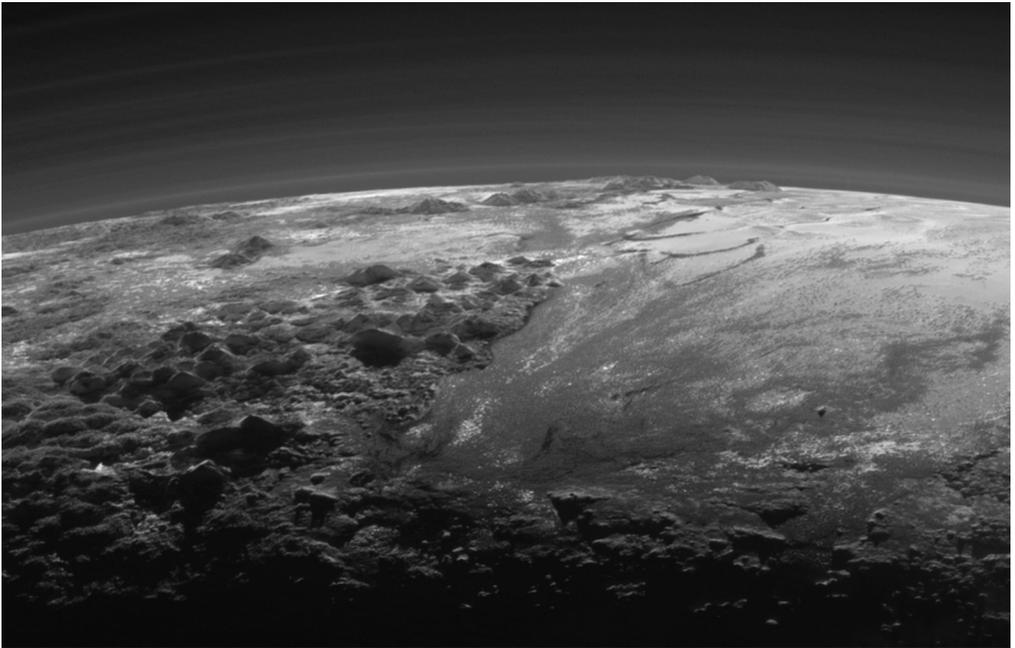
Durante su largo invierno, que dura más de cien años, la atmósfera de Plutón se congela y colapsa, reduciéndose a una gélida neblina apenas perceptible, no hay que olvidar que se está hablando de temperaturas superficiales en torno a -240°C , apenas 33 grados por encima del cero absoluto. En el «verano», la tenue y extensa atmósfera de Plutón muestra hasta 12 capas

neblinosas diferenciadas a lo largo de sus más de 100 km de extensión, está compuesta por nitrógeno molecular (~90 %), metano (~10 %), monóxido de carbono, y trazas de acetileno, etileno y etano, a una presión en superficie de 10 microbares, y con un característico color azul resultado de la dispersión de la luz solar por las partículas que componen tan exigua atmósfera.

Plutón gira sobre sí mismo en algo más de seis días y su eje de rotación tiene una inclinación sobre el plano de su órbita de 122°, a pesar de lo cual los mayores cambios de temperatura en su superficie se deben a su mayor o menor alejamiento del Sol durante el recorrido a lo largo de su órbita. En el momento de la llegada de la nave New Horizons, el planeta se encontraba más cerca de su perihelio que de su afelio, permitiendo así la observación y estudio de su atmósfera, que de otra forma hubiera desaparecido casi completamente.

Con la aproximación de la sonda pudieron verse con asombroso detalle las magníficas montañas heladas, las corrientes de nitrógeno solidificado por el intenso frío, y las abundantes nieblas bajas, que podrían recordar de alguna manera a nuestro familiar y conocido entorno ártico terrestre. Destacaron igualmente los tonos ocre-rojizos de buena parte de su superficie, que podrían deberse a la presencia de tolinas, moléculas ricas en nitrógeno que podrían formarse por la acción de los rayos ultravioleta del Sol y por los rayos cósmicos con el metano, en el seno de un ambiente nitrogenado.

Las montañas pueden alcanzar hasta 3500 metros de altura, como los montes Norgay y los montes Hillary en una zona escarpada situada al oeste de la llanura helada Sputnik Planum, quedando hacia el este un terreno rugoso cortado por claros glaciares (figura 4).



*Figura 4. Montes Norgay y Hillary, y la llanura helada Sputnik Planum.
Crédito: NASA/JHUAPL/SWRI.*

Sputnik Planum es el nombre con el que se conoce la zona lisa y con forma de bombilla o corazón, que se ha hecho característica de la imagen de Plutón que todo el mundo conoce. La región próxima de color blanco brillante puede corresponder a tierras altas recubiertas por nitrógeno helado arrastrado por la atmósfera desde la llanura adyacente, o evaporado desde la

misma y depositado posteriormente en dicha zona alta y escarpada. También se han podido apreciar glaciares fluyendo desde estas tierras altas hacia la llanura Sputnik, lo que se asemejaría bastante a las corrientes congeladas en los márgenes de los casquetes de hielo de Groenlandia y la Antártida (figura 5).



Figura 5. Plutón, con la característica Sputnik Planum. Crédito: NASA/JHUAPL/SWRI.

Aunque no está claro el origen de la actividad geológica, parece verosímil que la débil luz solar sea el motor de dicho ciclo, equivalente de alguna forma al ciclo hidrológico que alimenta las capas de hielo de la Tierra, donde el agua se evapora de los océanos, depositándose en forma de nieve en las zonas polares, y volviendo a los mares a través del flujo glacial. Plutón es sorprendentemente parecido a la Tierra a este respecto, encontrándose evidencias de una corteza de agua helada y de fenómenos erosivos, cuyo origen parece estar en los procesos geológicos como la convección de hielo, flujos de glaciares, transporte de compuestos volátiles y rachas de viento.

Otra zona que ha llamado la atención de los investigadores es la denominada Cthulhu Regio, con una extensión de 3000 km de largo y 750 km de ancho, al oeste de la gran llanura helada de nitrógeno Sputnik Planum; en ella aparecen una serie de cadenas montañosas cubiertas de nieve, que contrasta claramente con su oscuro entorno, seguramente cubierto por tolinas. Esa nieve que cubre las cimas de las montañas podría ser predominantemente metano que se ha condensado en forma de hielo, y que podría comportarse en Plutón de manera similar a como lo hace el agua en la atmósfera de la Tierra.

Se han descubierto también en Plutón otros elementos característicos como los criovolcanes, es decir, volcanes helados alimentados por el calor residual generado por elementos radiactivos presentes en las rocas, facilitando así la fusión de depósitos helados interiores de nitrógeno y metano, y que rezuman desde el interior del planeta. Estos criovolcanes podrían suponer un mecanismo de rejuvenecimiento y reposición de estos hielos superficiales inestables y volátiles, que subliman fácilmente pasando a la tenue atmósfera, y que finalmente acaban perdiéndose en

el espacio. Las erupciones de estos criovolcanes no tendrían ningún parecido con las que se producen en nuestro planeta, serían más bien como la expulsión de un fluido helado, como si fuera pasta de dientes, compuesto sobre todo por hielo de agua fundida acompañada por nitrógeno y metano que podrían salir en forma de gas.

La atmósfera de Plutón actúa como refrigerante, evitando la pérdida acelerada de nitrógeno, resultando ser más fría y compacta de lo esperado. Su condición neblinosa y fría podría ayudar a explicar por qué se mantienen grandes extensiones de nitrógeno helado que han perdido solamente unos pocos centímetros de espesor en los 4560 millones de años de existencia del planeta.

La sonda que, aparte de sus instrumentos científicos, llevaba como pasajero al descubridor de Plutón, Clyde Tombaugh (o mejor dicho, sus cenizas, dado que el astrónomo falleció en 1997), envió un torrente de información que sigue analizándose, y que ya ha aportado importantes datos y sensacionales instantáneas que quedarán en los libros de historia de la astronomía.

La misión New Horizons no ha acabado todavía. En estos momentos la nave sigue su camino hacia el exterior del cinturón de Kuiper a 54 000 km/h, después de haber enviado importante información del objeto MU69 2014. La sonda alcanzó ese pequeño objeto de 50 km de «diámetro» el día 1 de enero de 2019, actualmente denominado Arrokoth (anteriormente apodado Ultima Thule por la NASA), situado a 43,4 unidades astronómicas (U. A.) del Sol, desde donde las comunicaciones con la Tierra tardan 6 horas en llegar. El máximo acercamiento entre New Horizons y Arrokoth fue de 3500 km y las imágenes facilitadas tenían una resolución de 30 metros por píxel. Arrokoth fue clasificado como un *objeto binario de contacto primordial* del cinturón de Kuiper (figura 6).



Figura 6. Tamaños comparativos de la Tierra con los planetas enanos y sus satélites, algunos grandes asteroides, y otros objetos transneptunianos de mayor tamaño. Wikimedia Commons.

Del resto de planetas enanos, Haumea, Makemake y Eris, no se conoce mucho, aunque deben tener algunas características similares a Plutón. Respecto a sus parámetros orbitales y otros datos

de interés, puede consultarse el *Anuario* del Real Observatorio Astronómico de Madrid 2025 (Observatorio Astronómico Nacional-IGN).

3. OBJETOS MENORES DEL SISTEMA SOLAR

«La naturaleza es siempre más sutil, más compleja y más elegante de lo que somos capaces de imaginar.»

Carl Sagan (1934–1966), astrónomo, astrofísico, cosmólogo, astrobiólogo y divulgador científico

Además de los cinco planetas enanos, los ocho planetas y la multitud de satélites de todos ellos, reconocidos actualmente por la Unión Astronómica Internacional, existe una «fauna» muy numerosa de objetos menores en el sistema solar, denominados SSSB (*Small Solar System Body*). Existe el cinturón de asteroides situado entre las órbitas de los planetas Marte y Júpiter, pero además otros muchos objetos menores que deambulan entre Júpiter y Neptuno (objetos Centauro), e incluso en diversos grupos repartidos por toda la zona más exterior del sistema planetario. Sin embargo, la mayor acumulación de estos esquivos cuerpos se encuentra más allá de Plutón, en los denominados cinturón de Kuiper, disco disperso y nube de Oort, en los confines del sistema solar (figura 7).

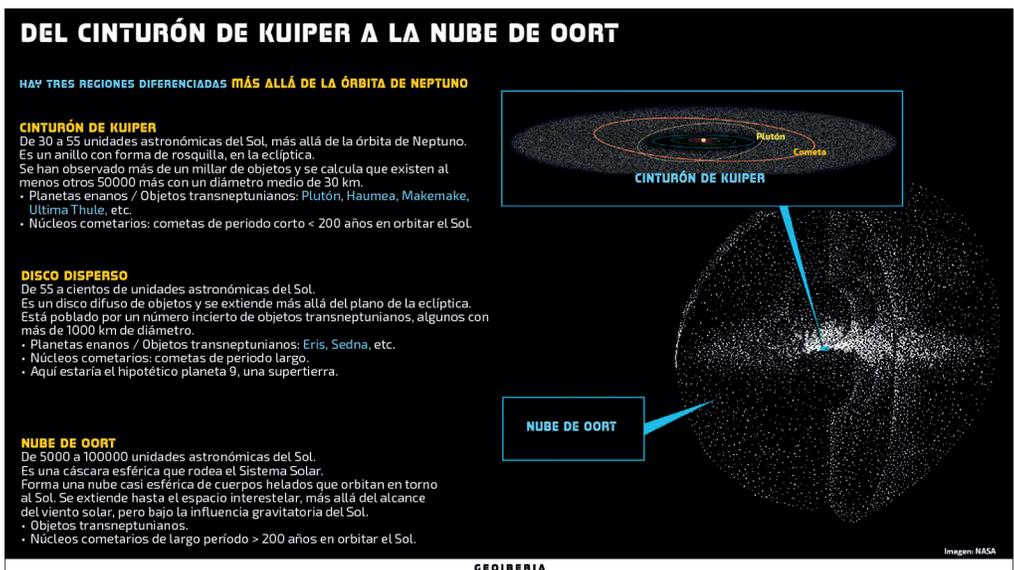


Figura 7. Cinturón de Kuiper, disco disperso y nube de Oort, con alguno de los planetas enanos (plutoides), cubewanos, núcleos cometarios y demás objetos periféricos de nuestro sistema solar.

Créditos: GEOIBERIA, <http://www.geodiversidad.es/> y NASA.

El cinturón de Kuiper es la primera gran acumulación de objetos que se encuentra en la parte exterior del sistema solar una vez superado Plutón, planeta enano que se halla en la zona más interior del mismo. Los cuerpos que forman esta nube aplanada se denominan KBO (*Kuiper Belt Objects*), encontrándose entre ellos a tres de los cinco planetas enanos (Ceres está en el cinturón de asteroides y Eris en el disco disperso). En ocasiones se utiliza el término «cubewano» que se refiere a un subgrupo de los KBO denominado CKBO (*Classical Kuiper Belt Objects*) que suelen tener órbitas estables y casi circulares.

Para aclarar tantos términos y siglas, conviene diferenciar las denominaciones de plutoides y plutinos, ya que los primeros se refieren a los planetas enanos situados más allá de la órbita de Neptuno. Es decir, Plutón, Eris, Makemake y Haumea son los únicos plutoides, ya que el quinto planeta enano, Ceres, se encuentra en el cinturón de asteroides. Los plutinos, en cambio, son objetos transneptunianos (OTN, en inglés TNO de *Trans Neptunian Objects*) que están en resonancia orbital 3:2 con Neptuno, lo que significa que por cada tres giros completos alrededor del Sol por parte de Neptuno, los plutinos giran alrededor del Sol dos veces. Por este motivo, Plutón, además de ser el más importante de los planetas enanos, es también un plutoide y un plutino a la vez. Por último, se denominan SDO (*Scattered Disk Objects*) a los objetos que se encuentran en el disco disperso.

Respecto a los cometas, el mayor reservorio se encuentra en la nube de Oort, en la que se hallan billones de ellos, todos de largo periodo. Los cometas de periodo corto se encuentran en el cinturón de Kuiper y algunos en el disco disperso. Se estima que el límite exterior del sistema solar coincide con el borde externo de la nube de Oort, a partir del cual se entra de lleno en el espacio interestelar.

4. CONCLUSIONES

«No hay un arriba o abajo absolutos, como enseñó Aristóteles; ninguna posición absoluta en el espacio, sino que la posición de un cuerpo es relativa a las de los otros cuerpos».
Giordano Bruno (1548-1600), astrónomo, filósofo, teólogo, matemático y poeta, dominico asesinado, quemado vivo en Roma por hereje por el Santo Oficio

A mediados del siglo XX, en las escuelas se enseñaba que el sistema solar estaba compuesto por el Sol, nueve planetas, algunas decenas de satélites, asteroides y cometas. Hoy las cosas han cambiado mucho gracias al avance tecnológico, con nuevos telescopios más potentes, observatorios en órbita y sondas espaciales. Ahora el sistema solar se nos ha mostrado mucho más complejo, desde luego con el Sol como astro central del mismo, pero con ocho planetas, cinco planetas enanos, 173 satélites y multitud de cuerpos menores, cuyo descubrimiento no cesa. Ya no es Saturno el único planeta con anillos, también los tienen Júpiter, Urano y Neptuno.

Cabe esperar que en el futuro sea posible realizar un amplio reconocimiento de las zonas remotas aún por explorar, y profundizar en el estudio sobre los planetas y demás astros del sistema solar, como los cometas y asteroides, estos últimos por cuestiones de seguridad y por nuestra propia supervivencia, aunque parece que las misiones más importantes, a corto y medio plazo, tienen como objetivo el establecimiento de estaciones orbitales y bases en la Luna, como paso previo a exploraciones tripuladas en Marte, y también para la explotación de nuestro satélite con fines turísticos y de obtención de recursos minerales.

■ Observar el tiempo con los ojos cerrados

María Aránzazu OTAEGUI HIDALGO-BARQUERO, José Ángel NÚÑEZ MORA,
Marta FERRI LLORENS, Aurelio BARRANCO ESPAÑOL

Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). Delegación Territorial en la Comunidad Valenciana
motaeguib@aemet.es, jnunezm@aemet.es, mferril@aemet.es, abarrancoe@aemet.es

Resumen: ¿Podrías observar el tiempo con los ojos cerrados, las nubes, el arcoíris, la nieve o los rayos de las tormentas?

Nadie puede hacerlo, pero los humanos no solo tenemos el sentido de la vista. Si estamos muy concentrados y entrenamos el resto de los sentidos, podremos llegar a percibir sensaciones generadas por los fenómenos meteorológicos que, en nuestra vida cotidiana, a los que tenemos la capacidad de ver, nos pasan desapercibidos.

Hace unos meses contactamos con nuestros amigos de la ONCE, y nos propusieron visitar el Centro Meteorológico usando solo el tacto, el oído, el olfato, el gusto y prescindiendo de la vista. Para nosotros fue un reto desde el principio.

Casi todas las semanas recibimos visitas de escolares desde 4.º de primaria, universitarios y otros colectivos, como centros de mayores o de personas con movilidad reducida y la base de nuestra exposición está en la vista: invitamos a mirar cómo funcionan los instrumentos meteorológicos, mirad cómo cae un rayo, mirad cómo funciona el radar y los satélites. Nuestros visitantes están atentos y con el sentido del oído escuchan nuestras explicaciones y, algunos, también usan el tacto para tocar los instrumentos, pero la base es la vista.

También en meteorología se da la circunstancia de que uno de los tres cuerpos especiales es el de observadores de meteorología y los inicios de la meteorología, mucho antes de la predicción, estuvieron en la observación.

Está claro que sin la vista teníamos que rediseñar la visita y dar más peso a las explicaciones orales y al tacto pero, para suplir la observación, pensamos introducir alguna actividad en la que estuviesen implicados el olfato y el gusto. ¿Se puede oler, degustar, tocar y escuchar la meteorología? ¡Vamos a intentarlo!

Palabras clave: ONCE; ojos cerrados; sentidos; tacto; gusto; oído; observación.

1. LA VISITA

Cuando hacemos el típico comentario de *¿qué día hará hoy?* lo normal es que miremos al cielo y veamos si hace o no sol, si está nublado, sacamos el brazo para comprobar la temperatura, si hace viento y poco más. Estos gestos, que hacemos de forma involuntaria, son una observación en toda regla y que no todos la pueden hacer, como las personas ciegas o de baja visión.

Si estamos concentrados y somos capaces de cerrar los ojos y mimetizarnos con el entorno, nos daremos cuenta de que somos capaces de oler la meteorología, podemos palpar ciertos fenómenos atmosféricos cotidianos en nuestro día a día y todo ello sin usar el sentido de la vista. Este ejercicio es el que hacen las personas ciegas todos y cada uno de sus días.

2. EL JARDÍN DE LOS SENTIDOS (TACTO)

La mayoría de los instrumentos meteorológicos se ubican en un jardín, que es una pequeña parcela de terreno donde se instalan pluviómetros, garitas meteorológicas con termómetros, torres de viento, radiómetros... Ahora las estaciones meteorológicas automáticas están construidas con componentes electrónicos que es difícil identificarlos como componentes de un instrumento meteorológico. Sobre todo, cuando nos visitan niños de primaria, prescindimos casi totalmente de las estaciones automáticas y les explicamos los instrumentos convencionales, los que se vienen empleando e instalando en jardines meteorológicos desde el inicio de los tiempos de esta ciencia.



Muchos de los términos que usamos en meteorología y climatología provienen de las lenguas clásicas; *pluvia* es una palabra latina que significa «lluvia», y con la raíz «pluvio» construimos muchas otras palabras en meteorología, como pluviómetro, compuesta de «pluvio» y «metro», esta última palabra que tiene su origen en el griego clásico y que significa «medida», instrumento de medida. Por tanto, traduciendo directamente del latín y griego, un pluviómetro no es ni más ni menos que un instrumento para medir la lluvia y ese es el primer instrumento que les mostramos.

Se puede desmontar un pluviómetro y tocar sus piezas, los dos semicilindros y el embudo interior por donde cae el agua hacia una garrafa de plástico que está dentro. Nuestros visitantes de la ONCE escucharon cómo caía el agua en la garrafa y pudieron experimentar vaciándola en la probeta.

Los jóvenes visitantes de colegios ya apenas saben cuál es el sonido de un reloj, pero sí que lo sabían muy bien nuestros visitantes de la ONCE. Además de medir, tenemos instrumentos

que también registran. Antes de las estaciones automáticas había que diseñar instrumentos mecánicos, y tanto la precipitación como la humedad y la temperatura se registran en instrumentos que llamamos pluviógrafo, higrógrafo y termógrafo, respectivamente. Todos tienen el sufijo -grafo, que es griego clásico en estado puro, ya que deriva de *γράφειν*, que significa «escribir». Un pluviógrafo es un instrumento que sirve para escribir la lluvia. ¿Cómo podemos medir la lluvia que cae en 10 minutos, en una hora, en dos o en diez si no es escribiéndola sobre un papel? Pero, para poder introducir el paso del tiempo en nuestro instrumento que escribe la lluvia lo tenemos que montar sobre un reloj, que irá girando y escribiendo la lluvia a medida que llueve y que pasa el tiempo. Por cierto, que también «reloj» ha llegado hasta nosotros desde el griego clásico *ἡρολόγιον*, que es el instrumento para medir el tiempo.

El termómetro lo usamos para medir la temperatura; literalmente termo- deriva también del griego con el significado de «calor» y es que la temperatura no es más que una forma simple de medir la energía. Y para medir la temperatura introducimos mercurio en un pequeño depósito de vidrio. ¿Por qué mercurio? Porque se dilata y contrae con los cambios de temperatura, y si lo introducimos en un estrecho tubo de vidrio y le ponemos una escala gráfica que ajuste la temperatura con la longitud de la columna de mercurio, hemos conseguido poder medir la temperatura. Pero, ¿por qué le llamamos «mercurio»? Si derramásemos mercurio sobre una superficie veríamos cómo se multiplica en multitud de bolitas pequeñas que se mueven a gran velocidad, debido a la gran densidad de este elemento. El dios romano Mercurio, conocido por su velocidad y movilidad, dio nombre a este elemento, precisamente por eso, por lo rápido que se mueve cuando lo derramamos. Aunque en la antigüedad al mercurio se le solía llamar *hidrargirio* que, literalmente traducido del griego significa «agua de plata» ya que *hydor* es agua y *argyros*, plata, de ahí su símbolo químico Hg y de ahí el aspecto que tanto llama la atención a los niños, pues tiene ese aspecto, de aguas de plata.

En la garita también tenemos el higrómetro, cuyo nombre también deriva del griego clásico *hygrós*, húmedo, por tanto, con el higrómetro queremos medir la humedad y, fijaos qué método tan ingenioso para medir la humedad. Vamos a usar el tacto, ¿qué se nota al tocar el sensor de humedad? Es cabello de mujer rubia.



Con el heliógrafo medimos el sol (*hēlio*- es la palabra de origen griego que significa «sol») o, mejor dicho, medimos la duración del sol. El olor de la banda al quemarse fue algo que les llamó mucho la atención a nuestros visitantes.



3. OLOR A *PETRICOR* (OLFATO)

¿A qué huele la atmósfera? Nos preguntamos cómo podríamos ser capaces de explicarles el olor de la inestabilidad de la atmósfera, el olor a una tormenta, a los rayos, la lluvia...

Cuando se acerca una tormenta, existe mucha inestabilidad en la atmósfera, por lo que el ambiente huele a ozono. Ese olor se intensifica justo antes de que empiece a llover. Y con las primeras gotas de lluvia empieza un olor a tierra húmeda, que ellos mismos identificaban, es el olor a *petricor*. La combinación de aceites que provienen de las plantas durante periodos secos y de bacterias que viven en el suelo se denomina «geosmina», que da lugar al olor. En ocasiones, este aroma se detecta antes de que llegue la lluvia ya que la humedad —tanto del ambiente como la del suelo— aumenta.

Petricor es la palabra que usamos para nombrar el olor de la lluvia cuando los suelos están muy secos. Actualmente no está en el Diccionario de la Lengua, pero la Real Academia la tiene en el observatorio de palabras, estudiando su incorporación, ya que es un término reciente adaptado del inglés *petrichor*, que fue acuñado por primera vez en 1964 por Isabel Joy Bear y Richard Thomas en su artículo *Nature of Argillaceous Odor*¹.

El término proviene de las palabras griegas, *petros* que significa «piedra» e *ichor* que ya aparece en la *Ilíada*: «Brotó la sangre divina, o por mejor decir, el icor; que tal es lo que tienen los

¹ Petricor, el olor que provoca la lluvia. <https://www.academiadelpfume.com/petricor-olor-provoca-lluvia/>.

bienaventurados dioses²», o sea que el olor que percibe nuestro olfato cuando las gotas de lluvia impactan contra las piedras resacas es el fluido que fluye en las venas de los dioses³.

4. TRUENOS (OÍDO)

Para hacerles sentir que estaban inmersos en una tormenta de truenos, rayos y lluvia se les puso un vídeo de un rayo y seguidamente el de la lluvia. Algunos de ellos se llegaron a estremecer por el estruendo del rayo.



En el jardín les mostramos cómo las veletas registran el viento, que es el movimiento horizontal del aire, pero en la atmósfera también se producen movimientos verticales, en general tan débiles que en las ecuaciones que empleamos para hacer la predicción numérica del tiempo los despreciamos y solo consideramos los movimientos horizontales. Pero en las tormentas sí que se producen intensos movimientos verticales ascendentes y descendentes. Las partículas que hay en la atmósfera, sobre todo partículas de hielo y agua subfundida, chocan entre ellas y la atmósfera se va cargando de electricidad estática.

La descarga eléctrica (*stroke*) se genera en el seno de la nube cumulonimbo como resultado de un complejo proceso microfísico previo de electrificación en el que son fundamentales las corrientes verticales de aire que permiten la interacción de agua subfundida (en estado líquido a temperaturas inferiores a 0 °C) y partículas de hielo de diferente tamaño. El resultado final es

² La Ilíada (Luis Segalá y Estalella) / Canto V. [https://es.wikisource.org/wiki/La_Il%C3%ADada_\(Luis_Segal%C3%A1_y_Estalella\)/Canto_V#vv._318_y_ss.](https://es.wikisource.org/wiki/La_Il%C3%ADada_(Luis_Segal%C3%A1_y_Estalella)/Canto_V#vv._318_y_ss.)

³ Petrichor: Why does it smell after it rains? <https://www.bbc.co.uk/newsround/65891491>.

una distribución de cargas eléctricas característica, conocido como modelo tripolar, con un centro de carga positiva en la zona superior del cumulonimbo y un centro de carga negativo en la parte inferior próximo a la isoterma de $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, y de forma complementaria, un pequeño núcleo de cargas positivas en el extremo inferior a una altura próxima a la isoterma de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. La ruptura del fuerte campo eléctrico generado da lugar a la formación de intensas corrientes eléctricas intranube, nube a nube, nube a aire o bien nube a tierra a partir de los distintos centros de carga eléctrica. Aunque la formación de una descarga eléctrica se trata de un proceso complejo que consta de diferentes fases, el resultado final es un estrecho canal de gas ionizado (plasma) que puede tener longitudes de varios kilómetros, transportando en un breve lapso de tiempo carga eléctrica con intensidades de decenas de kiloamperios y alcanzando temperaturas del orden de $30\ 000\text{ }^{\circ}\text{C}$.

A nivel global, se producen en torno a unos 44 rayos cada segundo, fundamentalmente en zonas terrestres y en zonas intertropicales. La mayor densidad anual de rayos se produce en países de África Central.

5. DEGUSTANDO LA METEOROLOGÍA (GUSTO)

Pero... ¿Cómo podríamos degustar la meteorología? Pues bien, con un poco de imaginación, ingenio e hilando el ciclo hidrológico y las heladas que hubo en Valencia en 1954, sacamos a relucir la frescura de cuando muerdes un gajo de naranja, la boca se te llena de zumo fresco, como si de nieve se tratase.

Así les dimos a probar naranjas y mandarinas. ¿De dónde sale el jugo de las naranjas y mandarinas? Del ciclo hidrológico.

Frío y heladas

Heladas de 1956. Heladas negras. El invierno de 1955-56 tuvo un carácter cálido durante diciembre y enero, pero comenzó febrero con una primera oleada de aire frío muy intensa hacia el día 2. Tras una breve recuperación, una nueva oleada de aire frío dejó el 11 de febrero de 1956 como el día más frío del siglo XX. Las temperaturas de los observatorios de las capitales fueron las más bajas desde 1891. En la provincia de Alicante, en la capital el día 11 hubo $-4,6\text{ }^{\circ}\text{C}$, y en Villena $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$. En Valencia, la mínima del 11/2/1956 fue de $-7,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ en la capital y $-13\text{ }^{\circ}\text{C}$ en Utiel. En Castellón se registró una mínima de $-7,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ en la capital y de $-19\text{ }^{\circ}\text{C}$ en Vistabella.

Estas temperaturas dieron lugar a las denominadas «heladas negras», causadas por unas masas de aire tan secas que no producen escarcha. Pero las heladas negras tuvieron unos efectos desastrosos sobre los árboles frutales, especialmente los naranjos. El impacto económico de las heladas fue tremendo. Con la renta actualizada con el IPC general, el impacto directo equivaldría a más de mil millones de euros, que pudo llegar a ascender hasta seis mil millones de euros, contando los impactos indirectos, según los informes que en su día hizo el Instituto Valenciano de Economía.

Luego después sobrevino una tercera oleada fría centrada en el día 20, aunque menos intensa.

Escuchando en un vídeo los testimonios de las personas que vivieron las heladas negras, en las que se tuvieron que talar muchos de los naranjos porque se congelaron, pudieron comprender la catástrofe que supuso ese episodio y a alguno de nuestros visitantes les trajo recuerdos de aquel año.

El NO-DO del 21/5/1956 se hace eco de la visita del ministro de comercio a la zona azotada por la helada (<http://rtve.es/v/1484513> vía @rtve).



6. CONCLUSIONES

Respondiendo a la pregunta que nos hacíamos al principio de la preparación de la visita: por supuesto que se puede oler, degustar, tocar y escuchar la meteorología.

Un buen observador meteorológico no solo es el que observa con los ojos abiertos, sino también el que es capaz de escuchar y oler la atmósfera.

De la prognosis a los servicios climáticos: una breve visión retrospectiva

Alejandro MÉNDEZ FRADES

Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)

amendezf@aemet.es

RESUMEN: La historia comienza cuando el Instituto Central Meteorológico tuvo que afrontar, por mandato gubernamental, la prognosis del tiempo y de forma complementaria el acopio de observaciones para crear un archivo con fines estadísticos. Con el transcurso de los años, la cuestión predictiva ya no solo se reducirá al ámbito estrictamente meteorológico sino que trascenderá al climatológico hasta el punto de ofrecer un valor añadido a los usuarios gracias a la puesta en marcha de los servicios climáticos.

Palabras clave: historia; predicción; clima; sistema climático; usuarios.

1. EL «TIEMPO PROBABLE» COMO PRINCIPIO DEL TODO

La incursión de la meteorología en la agenda política hunde sus raíces en el Real Decreto del 11 de agosto de 1887 que dispuso de los medios para organizar «el primer servicio de la prognosis meteorológica aplicada a la navegación y la agricultura», con la misión de «calcular y anunciar el tiempo probable a los puertos y capitales».

Una lectura detenida de su articulado evidencia el primer uso de la palabra *prognosis* para designar la responsabilidad a la que iba a consagrarse la embrionaria institución meteorológica. Al principio de los tiempos, la prognosis estaba estrechamente vinculada al ámbito hipocrático pues, a juzgar por su definición original, correspondía a «la determinación del curso probable de una enfermedad». Sin embargo, desde el último tercio del siglo XIX asumió una segunda acepción como consecuencia de la traducción al castellano de *forecast*, término acuñado por Robert Fitzroy para hacer énfasis en el carácter científico de la predicción del tiempo.

A propósito de lo anterior, es interesante notar que, en inglés, existen dos grupos de palabras para referirse a la predicción de un hecho o circunstancia a futuro: *prediction* (n), *to predict* (v) y *forecast* (n), *to forecast* (v). El análogo en castellano sería: *predicción* (n), *predecir* (v) y *prognosis* (n) y *pronosticar* (v). La costumbre ha deparado el uso actual de *predicción*, *pronóstico*, *predecir* o *pronosticar*¹.

La apuesta de la prognosis para expresar en castellano lo que ya estaba registrado en inglés se inspiró en el contexto médico, en un intento de explicar en qué consistía y dónde radicaba su importancia para que el Estado tomase cartas en el asunto. Desde este punto de vista, la atmósfera podría imaginarse como un sujeto paciente de cuantos fenómenos meteorológicos se manifiestan en su haber y sobre los que cabe hacer un seguimiento continuo partiendo de una adecuada diagnosis por parte del facultativo. La adversidad intrínseca a un fenómeno observado en la atmósfera sería el análogo meteorológico de la gravedad de una patología que sufre un paciente.

El escepticismo científico de la prognosis como práctica meteorológica con fines predictivos despertó tantos recelos como adhesiones hasta el punto de convertirse en un asunto de bandería política, pues llegó a propiciar la desaparición y posterior refundación de la institución meteorológica. Hasta entonces, el ejercicio de la meteorología se reducía a la observación, el acopio de

¹ Todo ello, en detrimento de la *prognosis*, prácticamente en desuso en la actualidad. El título incorpora esta palabra, de cierto gusto decimonónico, para hacer énfasis en el enfoque histórico de esta colaboración.

datos y la posterior compilación de registros en forma de resúmenes estadísticos. Este procedimiento ofrecía una robustez que difícilmente podría igualar la incipiente prognosis, aun tratándose de un enfoque diferente. En sus inicios, la vertiente estadístico-climatológica fue una suerte de *zona de confort* para quienes cultivaban la meteorología, a tenor de la escasa confianza que ofrecía a los intentos de elaborar un pronóstico.

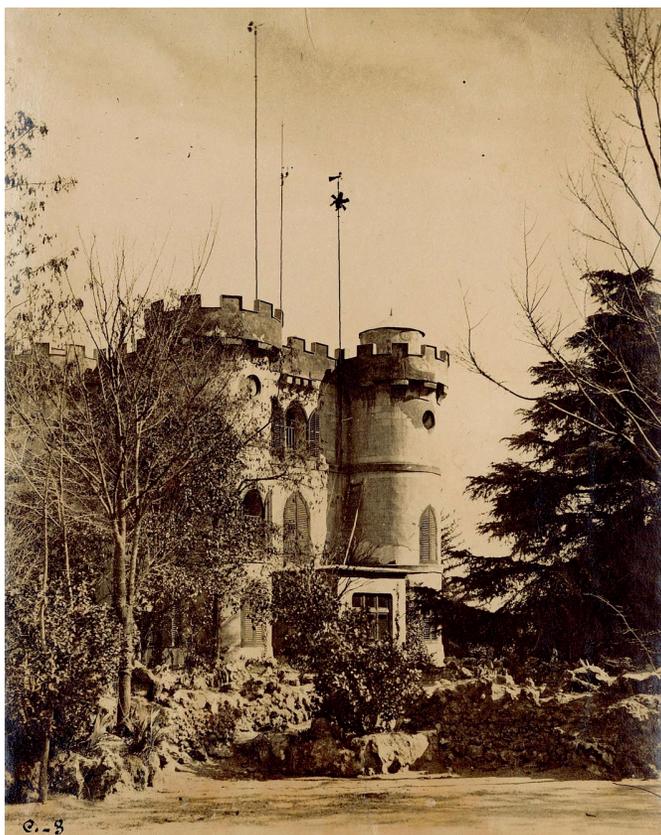


Figura 1. El Castillo fue la primera sede de la institución meteorológica encargada de la prognosis del tiempo.

2. INICIOS DE LA PRODUCCIÓN DE INFORMACIÓN CLIMATOLÓGICA

La climatología se consolidó en 1883 con la publicación de *Handbuch der Klimatologie*, la obra de Julius von Hann que dotó de un corpus científico a esta materia que, hasta entonces, había evolucionado desde su inveterada postura aristotélica (*la latitud como factor del clima*) hasta la reconsideración conceptual del clima como un factor en sí mismo, capaz de moldear el carácter de una nación o producir cambios que trascendían al ámbito social (*el clima como agente impelente*). De aquí surgió la necesidad de dotar al Estado de información climatológica útil e imparcial. La toma de decisiones en el contexto de un país caracterizado por la escasez de agua y la difícil orografía revelaron la necesidad de inventariar el territorio nacional a través de los elementos que definen el clima². Con todo, la *estatalización* de la climatología en España comenzó cuando

² A propósito de lo comentado, cabe recordar la definición etimológica de Estadística. Procede del alemán, *Statistik*, «ciencia del Estado». En sus orígenes, se utilizó con fines exclusivamente estatales. Los gobiernos

el Observatorio Astronómico de Madrid asumió el registro y custodia de los datos meteorológicos. A partir de 1919, esta competencia fue enteramente asumida por el entonces Observatorio Central Meteorológico (antes, Instituto Central Meteorológico)³.

Al margen del enfoque administrativo mencionado, cabe destacar el protagonismo de Manuel Rico Sinobas, a quien ANDUAGA EGAÑA (2012) reconoce como «un dechado de erudición científica», de acuerdo a su condición de pionero en la sistematización de las observaciones con propósitos científicos. TAMAYO CARMONA (2012) o MORA GARCÍA (2023) redundan en considerar esta figura como un imprescindible de la meteorología española cuya trascendencia se dejó sentir en otros campos, como la Medicina, la Física o incluso el coleccionismo, inquietudes que denotan un espíritu fuertemente engrazado con la Ilustración.

A partir de 1920, el Observatorio Central Meteorológico pasó a denominarse Servicio Meteorológico Español. El cambio no solo fue nominal sino que también impulsó la orientación de sus prestaciones a los usuarios, objetivo que logró gracias a la profesionalización de sus miembros y a la formalización de procedimientos e instrucciones que pautaran la producción de información meteorológica. Asimismo, se creó una sección de Climatología para reunir los datos procedentes de los observatorios de primer orden, las estaciones de observación completa y las de la red secundaria, y crear un archivo que permitiera definir el clima de una región a partir de esos datos. Determinar la distribución de lluvias para decidir la instalación de desagües, alcantarillado o cuanto se relaciona con la edificación, y la atención a las necesidades específicas de las recién creadas Confederaciones Hidrográficas, constituyen dos pruebas del creciente valor añadido que reportaba esta información⁴. En esta sección comenzaron su andadura profesional algunos de los meteorólogos más conocidos, como Miguel Díaz, Francisco Morán, José María Lorente o Antonia Roldán.

La VII Conferencia del Comité Meteorológico Internacional celebrada en Varsovia en el año 1935, a la que asistió el meteorólogo Francisco del Junco, acordó el uso de periodos de 30 años para el cálculo de los valores normales. Se trató de una recomendación de amplio alcance que asumió la sección de Climatología para el tratamiento de los datos. El objetivo de este acuerdo apuntaba al interés de facilitar la comparación de los valores promediados entre los diferentes países para, en última instancia, lograr una visión global acerca del asunto. En este caso, el primer periodo de referencia que se escogió para el cálculo de las primeras *normales* correspondió al 1901-1930.

Tras la Guerra Civil, el Servicio Meteorológico Nacional pasó a regirse de acuerdo al Decreto de 1940. A lo largo de su articulado se menciona, de nuevo, a la sección de Climatología, si bien haciendo énfasis en la difusión de esta información a los usuarios. En este sentido, se elaboran varios productos específicos, como el Boletín Mensual Climatológico (1940-1975), Mapa pluviométrico de España (1913-1932), Calendario Meteoro-fenológico (1943-1982) o, años más tarde y como prolongación del anterior, el Calendario Meteorológico (1983-actual). También cabe destacar el impulso que se dieron a los estudios de Fenología (1942) gracias a Lorente y Batista, y a la elaboración de las primeras clasificaciones climáticas para la Península fundadas en el estudio de los factores (latitud, altitud, continentalidad, orientación, orografía, etc.) y de los elementos climatológicos (temperatura, viento, presión, radiación o electricidad atmosférica). En particular, se emplearon las del alemán Köppen y la del norteamericano Thornthwaite con el

tenían necesidad de conocer las características del país por razones de organización (pago de impuestos, reclutamiento, reparto de tierras, etc.). Para ello, se establecieron sistemas para recoger y procesar la información obtenida.

³ Varias fueron las denominaciones de la organización meteorológica oficial en España: Instituto Central Meteorológico (1887), Observatorio Central Meteorológico (1911), Servicio Meteorológico Español (1920), Servicio Meteorológico Nacional (1933), Instituto Nacional de Meteorología (1978) y Agencia Estatal de Meteorología (2008).

⁴ Los datos fueron dados a conocer por Hilario Alonso García, el entonces jefe de la sección de Aerología (30-mar-27, *Heraldo de Madrid*, p. 8).

objetivo de *parcelar* el territorio nacional en regiones climáticas intrínsecamente homogéneas y disjuntas entre sí.



Figura 2. Portada del Boletín mensual climatológico de junio de 1966.

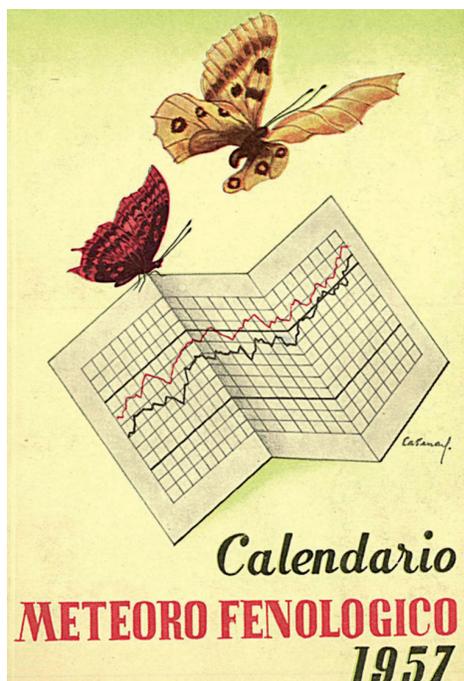


Figura 3. Calendario Meteoro-Fenológico de 1957.

Hasta prácticamente el último tercio del siglo XX, los productos de información climatológica se caracterizaron por su vocación descriptiva y su afán sintetizador gracias al marco teórico ofrecido por las primeras clasificaciones cuya implementación ayudó a ajustar la alambicada realidad climatológica española a una abstracción teórica que ofrecía la idea de un cierto *orden* en este *caos organizado*. Ordenar ese «mosaico de muchas piezas menudas», como así refirió LORENTE (1957) al carácter anisótropo del clima de España, ha sido y es un problema que adolece de una solución exacta e inmutable.

3. DEL CLIMA AL SISTEMA CLIMÁTICO

De la multiplicidad de definiciones que existen acerca del concepto de clima (Hann, Monn o Thornthwaite, entre otros) subyace la dificultad de plantear, en términos físicos, el concepto de cambio climático. La razón estriba en que la información meteorológica registrada a tiempo pasado facilita el conocimiento de una porción que forma parte de una realidad de superior categoría. La atmósfera no puede monopolizar todo el conocimiento si lo que se pretende es emitir conclusiones de carácter global, habida cuenta de su interacción con otros componentes, como los océanos (fuente local de humedad), la superficie terrestre (fricción), las superficies heladas (albedo), la biosfera (fotosíntesis), etc.

El sistema climático fue definido en el contexto del Programa Global de Investigación Atmosférica de la Organización Meteorológica Mundial del año 1975 como una entidad de

naturaleza dinámica, fuertemente retroalimentada y dotada, a su vez, de cinco subsistemas que interaccionan entre sí: atmósfera, hidrosfera, criosfera, litosfera y biosfera⁵. Para MARTÍN VIDE (2014), cabría añadir un sexto componente al que podría denominarse *subsistema socioeconómico*, habida cuenta de la capacidad de la población mundial para producir cambios en el resto de subsistemas como consecuencia de la adecuación del medio a sus necesidades. El impacto de la humanidad deja huella a escala global.

El nuevo marco teórico basado en el concepto de sistema climático supuso un giro copernicano, al redefinir el clima como un estado del sistema climático consecuencia de la interacción de los cinco subsistemas que lo integran, y de las entradas o *inputs* que recibe del entorno exterior. Se trata, por tanto, de una visión global e integradora si se la confronta con la clásica percepción que fijaba el clima desde un punto de vista atmosférico. Gracias a ello, la variabilidad climática pudo conceptualizarse más allá de lo estrictamente atmosférico y la cuestión concerniente al cambio climático se planteó en términos físicos, entendiéndose como resultado de la perturbación del equilibrio energético del planeta.

El desarrollo computacional abrió la posibilidad a practicar las primeras experiencias en el seno de la modelización climática. La posibilidad de *auscultar* un sistema climático simulado, aunque muy parecido al real, abrió nuevas líneas de investigación orientadas a entender las complejas interacciones entre los subsistemas e inferir escenarios a futuro. La climatología, por tanto, ya no solo constituirá una materia netamente retrospectiva, como lo había sido hasta entonces, sino que añadirá a sus facultades científicas la prospección, es decir, la adopción de lo que originalmente se llamó *prognosis*, si bien en el sentido de predicciones o proyecciones del sistema climático.

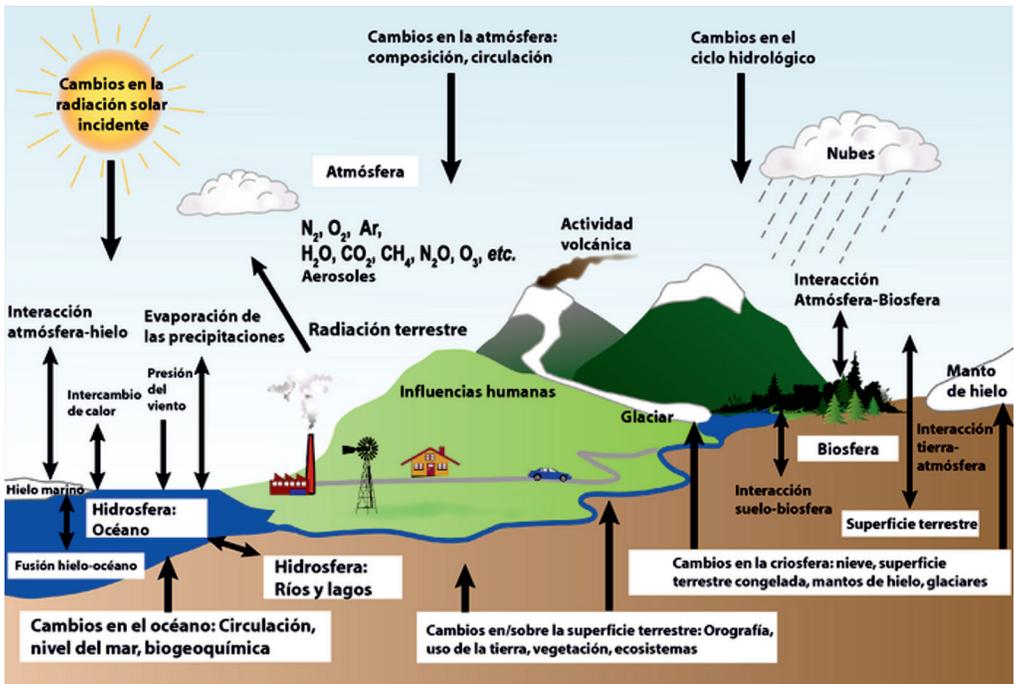


Figura 4. Síntesis de los componentes del sistema climático: interacciones y procesos. Fuente: IPCC.

⁵ La atmósfera dejará de ser un compartimento estanco para constituir el 20 % de esa entidad global e integradora que es el sistema climático.

El portugués José Pinto Peixoto fue pionero en divulgar la idea del sistema climático en 1989. Por su parte, el meteorólogo español Alberto Linés Escardó hizo lo propio en la literatura en castellano, como así lo atestiguan varias de sus colaboraciones, libros y ponencias en congresos.

En 1990, la Asociación Meteorológica Española (AME) organizó un seminario titulado *Efectos climáticos de la contaminación atmosférica* donde se discutió, por primera vez en España, el concepto de sistema climático⁶.

4. DEL SISTEMA CLIMÁTICO A LOS SERVICIOS CLIMÁTICOS

La sofisticación progresiva de los modelos climáticos y la creciente demanda de los usuarios propiciaron la puesta en marcha de los servicios climáticos, los cuales fueron definidos en el contexto de la Tercera Conferencia Mundial del Clima celebrada en el año 2009.

La idea original se basa en la distinción conceptual entre dato e información: *Climate Data is not Climate Information*. Desde este punto de vista, el pronóstico de una variable no tiene un valor intrínseco en tanto en cuanto que no proporciona una información accionable que posibilite la adopción de medidas mitigadoras, por parte del usuario, ante la potencial ocurrencia de un escenario tipo. Las variables (datos), a diferencia de los índices (información), no ofrecen un valor añadido a este respecto. Por esta razón, se hace indispensable el desarrollo de un producto cuyo formato, vigencia y envío son fruto de un proceso iterativo entre usuario (demandante) y proveedor (originador), toda vez.

Teniendo en cuenta que un producto constituye una forma de acompañamiento a los usuarios y que su utilidad reside en la capacidad de síntesis de la información proveída y en la puntualidad del suministro, los servicios climáticos ofrecen una mejora en la gestión de riesgos y oportunidades que subyacen de los conceptos de variabilidad climática y cambio climático.

«La variabilidad estacional de la precipitación en una determinada región da una idea sobre la garantía de la disponibilidad de recursos hídricos en épocas de sequías» o «el interés por cuantificar el grado de frecuencia de ocurrencia de olas de calor ayuda a concretar la adopción de medidas para preservar la salud de la población», son dos ejemplos que ilustran su importancia.

Actualmente, los diez servicios climáticos están en fase de desarrollo (datos de predicción estacional, riesgo de incendio meteorológico, sequía meteorológica, agro-climatología, indicadores de cambio climático, eventos extremos de temperatura, eventos de precipitación extrema, viento,

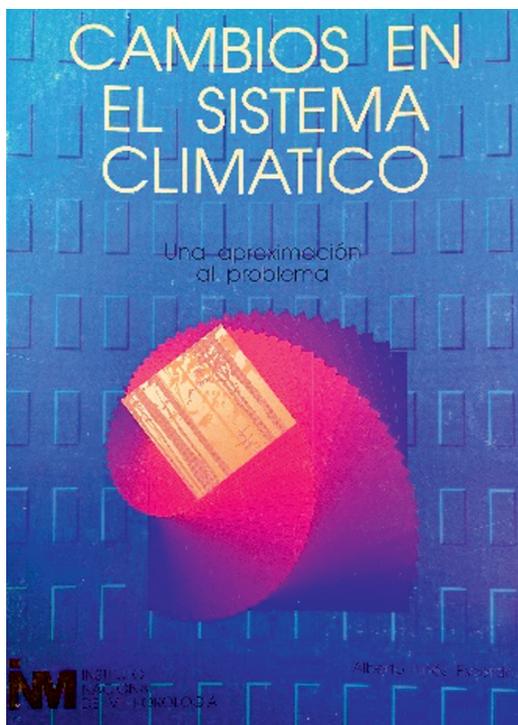


Figura 5. La primera obra en castellano donde se confronta la definición del sistema climático frente a la tradicional visión del clima. Su autor es Alberto Linés.

⁶ Contó con la participación del mencionado Peixoto cuya ponencia llevó por título *¿Quid est clima?* Para más información, véase número especial de la *Revista de Meteorología*, núm. 14, año de 1991.

radiación y atribución de extremos al cambio climático) y abarcan las cinco escalas temporales que a continuación se enumeran:

- Histórica: la disponibilidad de series largas de observaciones propician el conocimiento del clima, como un estado del sistema climático en el pasado.
- Monitorización o vigilancia: visualización en tiempo real gracias a los datos ofrecidos por la red de estaciones que permiten un seguimiento de la sequía o del riesgo de incendios.
- Alerta temprana (predicción a corto plazo): el servicio de avisos de temperatura extrema, habida cuenta del impacto en la salud de la población.
- Clima a futuro (predicción estacional y proyecciones climáticas): la predicción estacional orientada a determinar el rendimiento de cosechas de cereales o la gestión de embalses, las proyecciones climáticas orientadas al apoyo en la adopción de medidas de adaptación y mitigación, etc.

Su futura puesta en operación proporcionará una mejora notable en la planificación de las acciones encaminadas a mitigar los riesgos y potenciar las oportunidades subyacentes y, sin duda, evidenciará la importancia de establecer sinergias entre el servicio meteorológico (proveedor de servicios climáticos) y los usuarios (demandante de la información).

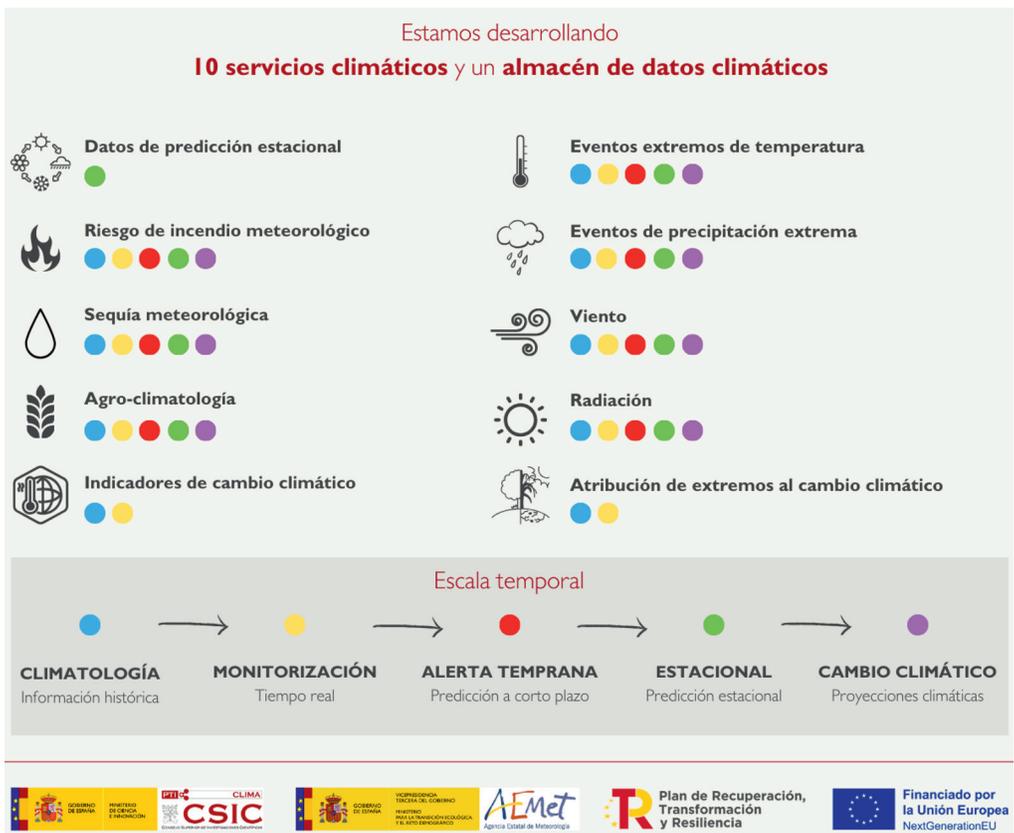


Figura 6. Relación de servicios climáticos en pleno desarrollo y sus escalas temporales asociadas.

5. CONCLUSIONES

La prognosis del tiempo constituyó la única misión para la que se consagró el Instituto Central Meteorológico en su génesis. Sin embargo, el progresivo desarrollo de sus prestaciones, como respuesta a las demandas de sus usuarios, propició la trascendencia de este enfoque genuinamente meteorológico (prognosis del tiempo) al contexto climatológico (predicciones y proyecciones climáticas). La proyección a futuro de la atmósfera ya no solo competirá al tiempo propiamente dicho sino que también invocará al sistema climático en todo su conjunto.

Al principio, la climatología se incorporó a las responsabilidades del servicio meteorológico como consecuencia de asimilar la vocación estadística del Estado en su aspiración de reunir los datos procedentes de todo el territorio para definir el clima como *constructo* estadístico. Con los años, el acopio retrospectivo de datos devino en la necesidad de elaborar información de carácter prospectivo acerca del clima como *estado futuro* del sistema climático. Los servicios climáticos han conferido la facultad operativa de elaborar información a futuro orientada a sectores claves, transformando lo que originalmente son datos en información.

Por lo general, las funciones atribuidas a todo servicio meteorológico que se precie se resumirían en las de *notario* (registra y custodia datos), *centinela* (vigila la evolución de la temperie y del sistema climático) y *futurólogo* (predice episodios y proyecta escenarios a futuro). En sus comienzos, fue más notario que futurólogo. Con los años, la labor de centinela reforzó su competencia para profetizar científicamente la temperie que está por venir. Y en la actualidad, la temperie ya no solo es objeto de consideración a futuro, sino que el clima también lo es.

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

- AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA (AEMET), 2000. Día Meteorológico Mundial del año 2000. Conferencia de Jaime Miró Granada Gelabert: https://www.aemet.es/documentos/es/conocerlas/dia_meteorologico/2000/dmm00.pdf
- AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA (AEMET), 2014. Día Meteorológico del año 2014. Conferencia de Javier Martín Vide: <https://www.aemet.es/es/noticias/2014/04/conferenciamartinvide>
- ANDUAGA EGAÑA, A., 2012. Meteorología, ideología y sociedad en la España contemporánea. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC. 450 pp.
- BARRY, R. G., 2013. A brief history of the terms climate and climatology. *International Journal of Climatology*, núm. 33, pp. 1317-1320.
- COEN, R. D., 2020. The Advent of Climate Science. Subject: History of Climate Science. Oxford Research Encyclopedia. 22 pp.
- CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CSIC). Desarrollo de servicios climáticos operacionales con AEMET: <https://pti-clima.csic.es/desarrollo-de-servicios-climaticos-con-aemet/> [consulta: 23 de octubre de 2024]
- CUADRAT, J. M. y PITA, M. F., 1997. Climatología. Editorial Cátedra. En la p. 22 se menciona el año en que se definió el sistema climático y en las páginas precedentes se ofrece una reflexión sucinta de los motivos que llevaron a la comunidad científica a considerarlo como idea fundacional de la «nueva» climatología.
- GACETA DE MADRID, 1887. Real Decreto, de 11 de agosto de 1887, creando en Madrid un Instituto Central Meteorológico. *Gaceta de Madrid*, 18 de agosto de 1887, núm. 230, pp. 514-515.
- LEDESMA JIMENO, M., 2011. Principios de Meteorología y Climatología. Editorial Paraninfo. En la p. 383 se indica el año cuando se acordó la definición de sistema climático.
- LINÉS ESCARDÓ, A., 1990. Cambios en el sistema climático. Una aproximación al problema. Serie A-138. Instituto Nacional de Meteorología.
- LINÉS ESCARDÓ, A., 1993. Clima y sistema climático. Separata de libro Aportaciones en homenaje al profesor Luis Miguel Albentosa. 8 pp.

- LORENTE PÉREZ, J. M., 1957. *Calendario Meteoro-Fenológico*. Servicio Meteorológico Nacional. En la p. 140 figura una de las muchas afirmaciones aforísticas del autor para referirse, en este caso, al clima de España.
- MORA GARCÍA, M., 2023. Manuel Rico y Sinobas (parte I y II). Publicado en el Blog de AEMET en dos entregas.
- PALOMARES CALDERÓN, M., 2015. Breve historia de la Agencia Estatal de Meteorología AEMET: el Servicio Meteorológico Español. 22 pp.
- PEIXOTO, J. y OORT, A., 1992. *Physics of climate*. American Institute of Physics. 520 pp.
- TAMAYO CARMONA, J., 2012. Contribución de D. Manuel Rico y Sinobas a la investigación meteorológica en España. Publicado en la *Revista del Aficionado a la Meteorología* (RAM) en dos entregas.

AGRADECIMIENTOS

El contenido de este artículo fue objeto de una conferencia que pronuncié el 21 de marzo de 2024, con ocasión de la celebración del Día Meteorológico en la Delegación Territorial de AEMET en Madrid. Mi gratitud a todos los compañeros/as por su asistencia y calurosa acogida.

La corriente en chorro, Wasaburo Oishi y el esperanto

David QUINTERO PLAZA

Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). Delegación Territorial en Canarias
dquinterop@aemet.es

Resumen: La corriente en chorro es un elemento clave en la definición del tiempo atmosférico, ya que está detrás de patrones de bloqueo, guía la trayectoria de las borrascas, alarga o reduce la duración de los vuelos transoceánicos y juega un papel en el cambio climático. Existen dos corrientes en chorro a destacar, la subtropical y la polar. El título de descubridor de la corriente en chorro probablemente corresponde a Wasaburo Oishi, meteorólogo japonés. Oishi era un gran aficionado al esperanto, el lenguaje artificial, y publicó su descubrimiento en este idioma, lo que probablemente hizo que no fuera muy ampliamente divulgado. En este artículo se describirán las características básicas de la corriente en chorro y la historia alrededor de su descubrimiento.

Palabras clave: corriente en chorro; Wasaburo Oishi; esperanto; cambio climático.

1. WASABURO OISHI

El nombre de Wasaburo Oishi (figura 1) está ligado al de la corriente en chorro, pero en su vida jugó un papel fundamental también su pasión por el esperanto, lenguaje que dominó y en el que quiso dar a conocer su obra científica. Wasaburo Oishi (a veces escrito como Ooishi) nació en Japón, en la isla de Kyushu, en 1874. No existen demasiados registros biográficos sobre su persona. Sabemos que Oishi estudió Física en la Universidad Imperial de Tokio, terminando en 1898. Como señala John M. Lewis (LEWIS, 2003), en aquella época un título semejante permitía al poseedor entrar en alguna agencia estatal y tener perspectivas de pronto ascenso.

Oishi comenzó a trabajar para la Oficina Central Meteorológica, predecesora del actual JMA (Japan Meteorological Agency). Unos doce años después fue enviado a formarse a Alemania, que en la época tenía una formidable reputación en el campo de la Meteorología. Eran los últimos años de la Restauración Meiji, el periodo en que Japón abandona un medievo tardío para absorber vertiginosamente siglos de conocimiento científico. Oishi fue uno de los encargados de asimilar parte de ese conocimiento y llevarlo de vuelta a su país. Tras su etapa alemana, Oishi estuvo en Japón durante la Primera Guerra Mundial y posteriormente pasó unos meses en Estados Unidos, también en formación y para importar material para la observación de las capas altas de la atmósfera (LEWIS, 2003).

En 1920 Oishi está de nuevo en Japón y funda el observatorio de Tateno, en lo que hoy sería la ciudad de Tsukuba, a unos 50 kilómetros al noreste de Tokio. Es en este observatorio donde en el invierno de 1924 Oishi realiza sus experimentos lanzando globos que subían a alturas de 9 o 10 km. Oishi seguía la trayectoria del globo con un teodolito y estimaba la velocidad media del viento por capas. A pesar de ser un proceso sujeto a un margen de error apreciable, en el invierno de 1924 Oishi descubrió vientos de unos 70 m/s por debajo de unos 10 km de altura (LEWIS, 2003). Este viento tenía una dirección de oeste a este, era la corriente en chorro.

Tras hacerse con un buen número de datos, Wasaburo Oishi publicó su descubrimiento. Lo hizo en esperanto, probablemente con la intención de que llegase al mayor número de personas posibles (recordemos que eran los años 20 del pasado siglo y no había una *lingua franca* claramente establecida como lo es hoy el inglés). Seguramente también influyera en su decisión que Oishi era un consumado esperantista, llegando a presidir el Instituto Esperanto de Japón durante 15 años, de 1930 a 1945.



Figura 1. Wasaburo Oishi. Extraído de Journal of the Aerological Observatory, 5 (1), 1951. Cortesía de la Japan Meteorological Agency (JMA).

Los estudios de Oishi acumulados durante muchos años fueron básicamente ignorados más allá de Japón. La presencia de la corriente en chorro acabó siendo redescubierta por pilotos de aviones durante la Segunda Guerra Mundial, que al volar alto comenzaron a sentir los efectos de una especie de río atmosférico que los empujaba o lastraba. En Japón, sin embargo, los resultados de Oishi eran bien conocidos y de hecho fueron utilizados con fines militares. Tras un bombardeo americano a Tokio durante la Segunda Guerra Mundial, el gobierno japonés decidió responder. Fue el comienzo del proyecto *Fu-Go*: el uso de globos aerostáticos arrastrados por la corriente en chorro, cargados de bombas y dirigidos hacia los Estados Unidos. No está claro si Oishi apoyó o no el proyecto *Fu-Go*. Según (WOOLLINGS, 2019), Oishi era un hombre «amable» que estaba «tan dedicado a atender el jardín del observatorio como al lanzamiento de sus globos».

El meteorólogo encargado de hacer los cálculos de *Fu-Go* fue Hidetoshi Arakawa, quien se apoyó mucho en los trabajos de Oishi. La práctica totalidad de los globos japoneses (de los al menos 9000 lanzados) se perdieron o no causaron daños, excepto uno de ellos, que mató a cinco niños y a una mujer embarazada en Bly, Oregón. El grupo estaba de excursión y encontró los restos de un globo, y probablemente al manipularlos estos explotaron. Años más tarde, un grupo de mujeres que trabajaron en el proyecto *Fu-Go* cuando eran niñas enviaron mil grullas de papiroflexia a los familiares de las víctimas. El ritual de las mil grullas tiene un importante sentido en Japón, pudiendo asociarse con la paz o el envío de los mejores deseos.

2. EL ESPERANTO

El esperanto es un idioma artificial creado por el médico oftalmólogo Ludwik Lejzer Zamenhof quien tenía una capacidad formidable para los idiomas y llegó a dominar lenguas como el yiddish,

ruso, griego, alemán, francés, latín e inglés, entre otras. Parece que aprendió también ciertos rudimentos de español. La creación del esperanto fue un proceso de años, que vio por primera vez la luz con una breve gramática editada en 1897.

El esperanto buscaba ser fácil de aprender, con lo que las complejidades gramaticales tales como verbos irregulares o los diferentes géneros de los lenguajes naturales quedaron descartadas. Un ejemplo de la regularidad del esperanto lo tenemos en los verbos: la conjugación es la misma para todas las personas y solo hay presente, pasado, futuro y condicional. Si se quiere decir «yo hablo esperanto» se diría *mi parolas Esperanton*, en pasado *mi parolis Esperanton*, el futuro *mi parolos Esperanton* y el condicional *mi parolus Esperanton*. De todas formas, tampoco la simplificación es extrema, por ejemplo hay que declinar (existe el caso gramatical del acusativo), pero en todo momento las reglas son sencillas y de ámbito general.

Zamenhof desarrolló el esperanto no como un sustituto de las lenguas nacionales, sino como un vehículo de comunicación neutro, común y universal para todos los hablantes, un elemento integrador y unificador de los pueblos. De hecho, el espíritu internacionalista de Zamenhof no se quedó en el esperanto. En los primeros años del siglo XX empezó a buscar unos principios filosóficos de naturaleza universal para todos los pueblos, aunque esta empresa nunca llegó más allá de la teoría.

El esperanto tuvo un crecimiento notable desde finales del siglo XIX y en los primeros años del siglo XX (figura 2). Se empezaron a imprimir textos que lo enseñaban y el idioma artificial saltaba de país en país. A España llegó pronto, en 1898, y tuvo buena aceptación. Merece la pena destacar la labor del periodista y dramaturgo Frederic Pujulà i Vallès, entusiasta del idioma, que consiguió organizar, en 1909, un congreso internacional de esperanto en Barcelona. En dicho congreso el rey Alfonso XIII otorgó a Zamenhof el título de Comendador de la Orden de Isabel la Católica.

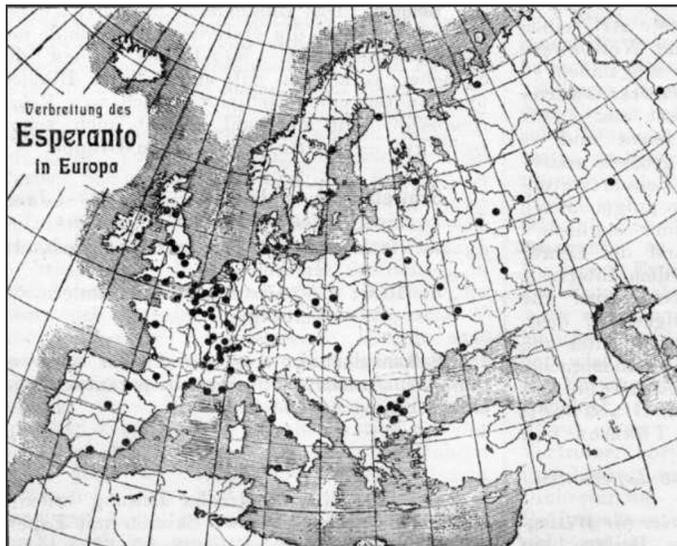


Figura 2. Grupos de hablantes de esperanto en Europa en 1905 según el número de marzo de 1905 de la revista *Germana Esperantisto*.

(Fuente: By Original uploader was Ziko at eo.wikipedia — Transferred from eo.wikipedia, Public Domain, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=16256518>).

El esperanto tuvo especial difusión entre círculos sindicalistas que veían en el idioma una forma de unir a trabajadores de diferentes naciones. Esto hizo que algunos regímenes lo prohibieran, como fue el caso de la Alemania nazi o los primeros años del franquismo. No obstante,

el esperanto siempre fue minoritario. Con la llegada de internet su aprendizaje probablemente se ha incrementado, aunque es muy difícil estimar el número de posibles hablantes.

3. LA CORRIENTE EN CHORRO

3.1. Características principales

Como corriente en chorro se entiende una corriente relativamente estrecha que fluye de oeste a este a gran velocidad en la tropopausa (la frontera entre la troposfera y la estratosfera). La corriente en chorro puede describirse sin entrar en grandes complejidades, aunque su interacción y comportamiento sí conllevan dificultades considerables. Suelen diferenciarse dos corrientes, una de ellas polar, ubicada en torno a los 60° N; la otra es la subtropical, circulando en torno a los 30° N (aunque ambas pueden variar bastante, e incluso fusionarse). La corriente subtropical está a una altura ligeramente mayor, ya que la tropopausa tropical es algo más alta que la polar. En la figura 3 se puede ver un esquema.

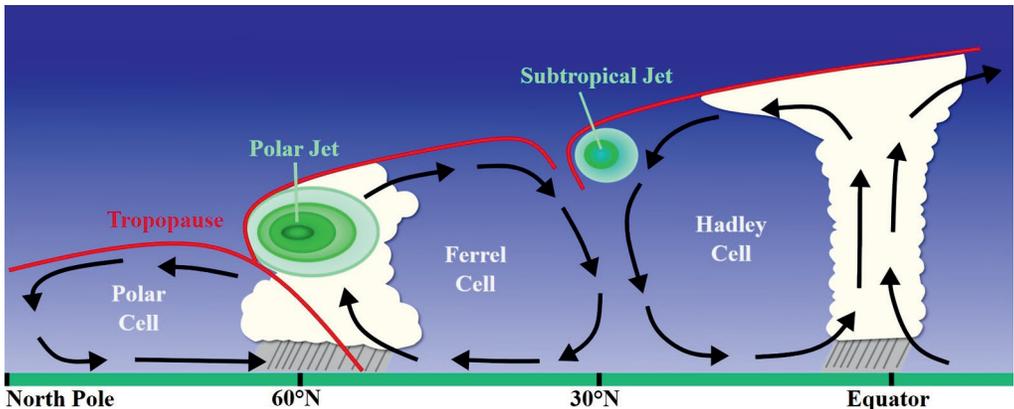


Figura 3. Vista transversal del ecuador al polo norte, indicando las dos corrientes en chorro fluyendo hacia el interior de la página, y las tres grandes células que constituyen la circulación principal de la atmósfera. Un esquema simétrico existe del ecuador al polo sur.

(Fuente: By Original: National Weather Service JetStream Vector: Sleske — Own work based on: Jetcrosssection.jpg, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=75169357>).

Para entender la corriente en chorro es fundamental explicar brevemente la circulación global. Dos factores definen la circulación global: el calentamiento del Sol y, debido a la rotación de la Tierra, la fuerza de Coriolis. El Sol calienta especialmente las zonas ecuatoriales, elevando el aire. Para evitar que se genere un vacío llega aire de latitudes altas, desviándose por Coriolis hacia la derecha en su dirección de movimiento en el hemisferio norte y a la izquierda en el hemisferio sur, son los vientos alisios.

El aire que ha ascendido vuelve a bajar en torno a los 30° N, y de hecho es en esas zonas donde se ubican los grandes anticiclones. La circulación mencionada se llama célula de Hadley, y fue la primera en describirse. Posteriormente se identificaron las células de Ferrel y polar (figura 3), con la polar siguiendo un esquema como el de Hadley y la de Ferrel el patrón inverso.

Una cuestión extra a tener en cuenta es el llamado «balance del viento térmico», que combina el balance horizontal entre la fuerza de Coriolis y la presión (o «balance geostrófico») y el vertical entre la gravedad y la presión («balance hidrostático»). El balance de viento térmico lleva a que, cuando existe una diferencia de temperatura, como la que hay entre el ecuador y el polo, se genera

un viento entre ambos puntos, de oeste a este, cada vez más intenso a medida que se asciende (WOOLLINGS, 2019). Para el lector más versado en matemáticas se pone como muestra la relación de viento térmico en la ecuación 1.

$$\mathbf{v}_T = \mathbf{v}_{up} - \mathbf{v}_{down} = \frac{R}{f} \hat{\mathbf{k}} \times \nabla_p \bar{T}$$

Ecuación 1. El viento térmico como diferencia de viento arriba y abajo. R es la constante de los gases, f el parámetro de Coriolis, k un vector unitario vertical, ∇ el gradiente horizontal (dejando fuera la presión como coordenada vertical) y T con barra el promedio de la temperatura en la horizontal.

Por tanto, el viento térmico, que no es un viento real, sino una diferencia entre vientos reales, nos dice que a mayor altura mayor chorro fluyendo al este.

Por supuesto, hay matices. No se tiene un chorro continuado del ecuador al polo por cada hemisferio, sino más bien dos grandes chorros por hemisferio, el subtropical y el polar (aunque a veces se fusionan). El chorro subtropical se forma fundamentalmente por el transporte de momento lineal en capas altas hacia el este por parte de la célula de Hadley. El aire cálido que ha ascendido desde el ecuador y viaja hacia el más frío polo pierde momento angular (se aleja del ecuador, la zona con mayor momento angular por tener el mayor radio de giro), así que debe compensar el menor radio de giro con mayor velocidad para conservar el momento angular; es el ejemplo clásico del patinador que gira más rápido cuando recoge los brazos que cuando los tiene extendidos. (A veces se habla de conservación de la vorticidad, es lo mismo que el momento angular, solo que aplicada a un fluido). El flujo iría hacia el este ya que la fuerza de Coriolis desvía el vector velocidad de orientación hacia el polo a orientación hacia el este.

Para el caso del chorro polar existe también el transporte de momento lineal de, en este caso, la célula de Ferrel, pero es más importante la presencia de otro término: el transporte de momento lineal por parte de los grandes «remolinos» de latitudes medias, es decir, las grandes borrascas y anticiclones que se forman en esta franja latitudinal. De hecho, este aporte hace al chorro polar más intenso que el subtropical. En latitudes subtropicales, debido a la ausencia de fuertes contrastes térmicos, este aporte «por remolinos» es muchísimo menor. Tampoco están a la misma altura los chorros polar y subtropical, ubicándose el polar algo más bajo debido a que la tropopausa está más baja en esas latitudes (nuevamente la temperatura es la explicación, ya que la mayor temperatura de la zona subtropical permite una expansión mayor del fluido atmosférico).

En la Tierra se tienen los chorros subtropical y polar, pero si el planeta fuera más grande o si girara más rápido (WOOLLINGS, 2019) habría más de dos chorros (es lo que se ve por ejemplo en el gigante gaseoso Júpiter). Es frecuente que la corriente en chorro presente una estructura más o menos ondulada a lo largo del planeta, es lo que se conoce como ondas de Rossby. De hecho, los dos conceptos, corriente en chorro y onda de Rossby están bastante relacionados (este tema es especialmente complejo). En la figura 4 puede verse la corriente en chorro sobre una onda de Rossby: las crestas azules se asocian con anticiclones en superficies y/o dorsales en altura, y los valles azules con borrascas en superficie y/o vaguadas en altura. En ocasiones (figura 4, c)) una vaguada puede descolgarse formando una *dana* (depresión aislada en niveles altos).

La corriente en chorro suele «seguir al sol». Para el caso del hemisferio norte se desplaza al norte en el verano, perdiendo algo de su velocidad (en el verano también la célula de Hadley se debilita). Cuando llega el invierno al hemisferio norte (o el verano al hemisferio sur) el chorro vuelve a descender en latitud y recobra de nuevo su potencia.

Al ser un fenómeno global, el chorro interacciona de forma compleja con todo el planeta, con los accidentes geográficos locales, con los océanos, con los patrones de teleconexión como el ENSO, etcétera, orientando y desviando tormentas. Merece la pena mencionar también que el chorro no solo tiene interés para los meteorólogos hoy en día, también se ha estudiado a lo

largo del tiempo su posible pasado y su evolución futura en un escenario de cambio climático; se dirá algo sobre esto en la próxima sección.

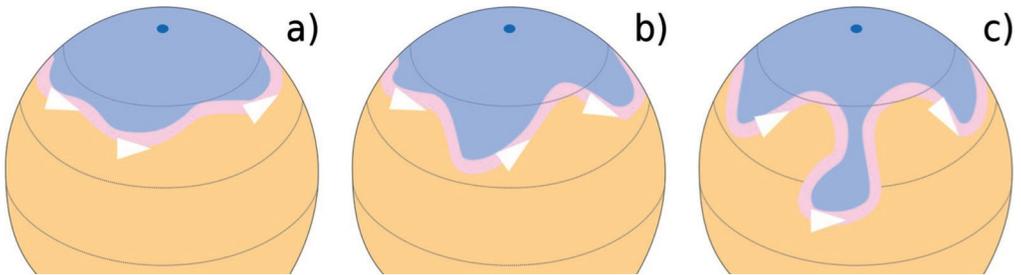


Figura 4. Onda Rossby y corriente en chorro. De a) a b) la onda y por tanto la corriente se ondulan más, y en c) está a punto de descolgarse lo que sería una dana, con reflejo (o no) en superficie. (Fuente: By Fred the Oyster, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=35217748>).

La existencia de la corriente en chorro no solo ha sido demostrada por las observaciones de la atmósfera terrestre o por las ecuaciones de la dinámica y la termodinámica, también ha sido reproducida en el laboratorio. El primero en conseguirlo fue Dave Fultz, alumno de Carl-Gustav Rossby, uno de los grandes meteorólogos del siglo XX. Fultz introdujo un líquido en una esfera en rotación. Calentó la esfera desde el polo sur ya que le era más cómodo, (diferencia importante con respecto a la Tierra, donde el aporte solar llega fundamentalmente alrededor del ecuador). No obstante, al poco se formaron meandros en latitudes medias que avanzaban de oeste a este, confirmando que lo único que hacía falta para tener la corriente en chorro eran la rotación y el calentamiento (WOOLLINGS, 2019).

3.2. Wasaburo Oishi y más

El título de descubridor de la corriente en chorro merece ser otorgado a Wasaburo Oishi, aunque la existencia de este río atmosférico que fluye hacia el este ya fue más o menos intuida en el pasado. En primer lugar, George Hadley (el que propuso la célula de circulación que hoy lleva su nombre) sugirió, junto a otros científicos, en la primera mitad del siglo XVIII, que igual que había vientos alisios del nordeste (del sureste en el hemisferio sur) en la superficie, debían existir, por una cuestión de balance, vientos de componente oeste en las capas altas de la atmósfera. Llamaron a estos vientos los *anti-trade winds*, por oposición al alisio, que en inglés es *trade winds* (WOOLLINGS, 2019).

Después de Oishi, el meteorólogo alemán Heinrich Seilkopf redescubrió, en 1939, la corriente en chorro y la llamó *Strahlströmung*, que probablemente puede traducirse como corriente en chorro. En aquella época la corriente en chorro fue un fenómeno que muchos pilotos comenzaron a experimentar en sus misiones. Y después de la II Guerra Mundial los pilotos comerciales también notaron que algunos vuelos transoceánicos de Europa a América tardaban más que en el recorrido inverso (al notar la corriente en contra y al ir a favor de la corriente, respectivamente).

Sin embargo, por su estudio más sistemático, profundo y duradero en el tiempo, así como por sus publicaciones científicas anteriores a Seilkopf y Rossby, parece claro que el verdadero título de descubridor de la corriente en chorro tiene que ser para el meteorólogo japonés Wasaburo Oishi.

4. PASADO Y FUTURO DE LA CORRIENTE EN CHORRO

Desde las medidas de Wasaburo Oishi con globos y teodolito las cosas han cambiado mucho. El número de observaciones, con globos o aviones, de la corriente en chorro se ha disparado, mientras que los cada vez más sofisticados modelos numéricos la simulan y las más modernas herramientas de software dibujan su evolución sobre mapas. Oishi estaría satisfecho.

Por ejemplo, sabemos que en la última era glacial de nuestro planeta, hace algo más de 20 000 años, cuando el hielo cubría Norteamérica, la corriente en chorro no ascendía hacia el norte al poco de abandonar el subcontinente norteamericano, sino que proseguía en una dirección ligeramente sur, generando condiciones más frías de lo normal en el norte de África y el Mediterráneo. Para algunos autores, esto puede haber incentivado ciertas migraciones humanas (WOOLLINGS, 2019).

Respecto al futuro: ¿cómo afectará el cambio climático a la corriente en chorro? Resulta que determinar esto es un problema muy complejo aún en estudio (LEE *et al*, 2021). En lo que sí se coincide es en que el chorro se está desplazando hacia los polos, ya que la zona tropical se va ensanchando, cuestión predicha por los modelos climáticos y observada experimentalmente. ¿Pero se puede decir algo respecto a la futura intensidad de la corriente en chorro? Este apartado es mucho más difícil.

Por ejemplo, durante un tiempo se propuso (FRANCIS y VAVRUS, 2012) que, ya que el Ártico se calienta a un ritmo muy superior a otras zonas, si disminuye el contraste térmico ecuador-polo por la relación de viento térmico vista antes, el viento disminuye en intensidad debilitando el chorro. Un chorro debilitado forma más meandros, se ondula más. Estos meandros tienden a dar lugar a «patrones de bloqueo», situaciones relativamente estacionarias en donde ciertas zonas experimentan estabilidad prolongada (en términos de calor y sequía) y otras sufren tiempo muy inestable (lluvias abundantes y persistentes).

Hoy en día no se cree que esto sea así (WOOLLINGS, 2019; MARTIN, 2021). Resulta que además del contraste térmico en superficie importa también la diferencia térmica en altura. Ahí la tropopausa tropical se calienta más que la de latitudes medias, y parece que este efecto ganaría al calentamiento en superficie del Ártico. Así que el chorro no se debilitaría sino que podría incrementarse ligeramente. Aunque la incertidumbre es alta. De hecho, para complicar aún más las cosas, podría haber otros factores más locales involucrados, que podrían introducir modificaciones de la corriente en chorro en ciertas regiones. La corriente en chorro responde a los cambios en el clima, y a su vez influye sobre el propio clima, un proceso complejo que realizan muchas variables atmosféricas llamado «realimentación».

5. CONCLUSIONES

Los trabajos de Wasaburo Oishi y otros demostraron la existencia de la corriente en chorro. Algunos pilotos empezaron a informar de ella y en la actualidad es usada para optimizar el tiempo de vuelo en viajes transoceánicos. En la Tierra es posible distinguir dos corrientes por hemisferio, la subtropical y la polar, aunque a veces se unen. Hoy también sabemos que la corriente en chorro es clave para determinar el tiempo atmosférico en múltiples regiones del globo, y que interacciona de forma compleja con teleconexiones como el ENSO, con sistemas montañosos y muchos otros factores del clima. Por último, la corriente en chorro juega y jugará un papel importante en el cambio climático.

Los esquemas conceptuales aquí mostrados intentan dar una visión cualitativa del comportamiento de la corriente en chorro, aunque para poder describirla con toda su complejidad hace falta apelar a las ecuaciones, que son las que codifican y condensan la información relevante. A nivel técnico, estas ecuaciones son sistemas de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales, acopladas y no lineales, muy difíciles de resolver, necesitando de potentes ordenadores, y también

incorporan algunas simplificaciones. Mejorar estos modelos será clave para predecir el futuro de la corriente en chorro. Investigadores de todas las naciones están en ello, herederos del trabajo que Wasaburo Oishi comenzó hace ya un siglo.

REFERENCIAS

- FRANCIS, J. A. y VAVRUS, S. J., 2012. Evidence linking Arctic amplification to extreme weather in mid-latitudes. *Geophys. Res. Lett.*, 39, L06801. <https://doi.org/10.1029/2012GL051000>.
- LEE, J.-Y., MAROTZKE, J., BALA, G., CAO, L., CORTI, S., DUNNE, J. P., ENGELBRECHT, F., FISCHER, E., FYFE, J. C., JONES, C., MAYCOCK, A., MUTEMI, J., NDIAYE, O., PANICKAL, S. y Zhou, T., 2021. Future Global Climate: Scenario-Based Projections and Near-Term Information. En: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu y B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 553-672. <https://doi.org/10.1017/9781009157896.006>.
- LEWIS, J. M., 2003. Ooishi's Observation. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, 84, 357-370. <https://doi.org/10.1175/BAMS-84-3-357>.
- MARTIN, J. E., 2021. Recent trends in the waviness of the Northern Hemisphere wintertime polar and subtropical jets. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 126, e2020JD033668. <https://doi.org/10.1029/2020JD033668>.
- WOOLLINGS, T., 2019. *Jet Stream: A Journey Through our Changing Climate* (English Edition). OUP Oxford, 24 de octubre de 2019.

Inversión térmica

José Luis VALER MURILLO

Colaborador de la Delegación Territorial de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) en Castilla y León

Resumen: La inversión térmica es un fenómeno atmosférico que se produce generalmente en un estado de altas presiones, incluso relativas, dando lugar a una acusada diferencia de temperaturas en distintos niveles. Hay que considerarlo a gran escala, ya que en el interior de las masas continentales se produce en extensiones que abarcan hasta cientos de miles de kilómetros cuadrados. En el mar no se alcanza suficiente estabilidad para que ocurra este fenómeno y la transferencia de energía entre el agua y el aire impide amplias oscilaciones térmicas.

Palabras clave: anticiclón; oscilación térmica.

1. INTRODUCCIÓN

En un estado de estabilidad atmosférica, generalmente por la noche, la inversión térmica implica la formación de dos capas de aire, una fría en niveles bajos y otra cálida inmediatamente por encima. En una situación de calma total la inversión térmica puede prolongarse incluso por el día en invierno, a veces asociada a nieblas persistentes. La capa de aire frío al nivel del suelo es bastante más delgada que la capa cálida, ya que el estrato frío no suele superar un grosor de 250 metros, aunque esta cuestión es muy variable según las condiciones. El descenso de la temperatura se acentúa en las depresiones que coinciden con las cuencas de los ríos.

La capa cálida alcanza un considerable grosor que, a veces, supera ampliamente los 2000 metros de altitud sobre el nivel del mar cuando la inversión de aire frío se produce sobre una meseta de altitud media. En las mesetas del centro de Asia se pueden producir fenómenos de inversión térmica a más de 3000 metros de altitud que dan lugar a temperaturas sumamente bajas. Lo mismo ocurre en las zonas más elevadas de la Antártida, donde se originan las temperaturas más bajas de la Tierra por este fenómeno.

En una situación de inversión térmica las temperaturas más bajas se alcanzan en las vaguadas que existen en las zonas amplias de meseta abierta, que no siempre coinciden con las áreas de nieblas persistentes a menor altitud. En las zonas menos elevadas es donde se pueden producir las temperaturas diurnas más bajas por la presencia de nieblas; en cambio, las temperaturas mínimas más bajas se generan en las depresiones de las mesetas en ausencia de niebla por la noche. Con una extensa inversión térmica bien establecida se puede alcanzar una variación de temperatura superior a 8 grados en un desnivel de tan solo 200 metros y que puede llegar incluso a los 15 grados al considerar un desnivel de 600 a 1000 metros. La capa cálida no tiene la misma estabilidad que la fría y se puede observar una ligera brisa que se desliza sobre el estrato frío inferior sin conseguir levantarlo a lo largo de la noche. Al ser dos capas de aire muy diferenciadas existe una zona de transición que no supera los 50 metros de grosor. En esta zona de transición comienza a aumentar la dinámica y la circulación horizontal del aire y se produce un súbito aumento de la temperatura respecto a la zona situada algo más abajo. Esto significa que la capa fría de inversión al ser batida por encima por una brisa más cálida varía constantemente su grosor y estructura dependiendo de la velocidad del viento en altura. Si la inversión se forma en una meseta a una altitud intermedia, a partir de 2000 metros aproximadamente se observa una intensa circulación horizontal que impide que el aire caliente siga ascendiendo. A partir de dicha cota, aunque de forma muy relativa según las condiciones, la temperatura desciende en relación a la

altitud. No obstante, hay que tener en cuenta otro tipo de dinámicas en las capas altas con la consiguiente variación de temperatura a la baja y al alza según niveles. La capa cálida desplazada por la inversión térmica no tiene límites definidos en su parte superior debido a la fuerte circulación horizontal. En cualquier caso, el estrato cálido no suele superar los 2500 metros de altitud en España con un fuerte anticiclón.

La capa fría inferior, mucho más densa por la variación térmica, resulta inamovible por la brisa cálida superior, siempre y cuando la velocidad del viento no alcance ciertos niveles críticos, lo que generalmente no ocurre hasta el mediodía y no siempre de forma completa. Con anticiclón y estabilidad atmosférica incluso las temperaturas máximas diurnas pueden ser más bajas en las cuencas de los ríos que en las montañas de altitud moderada aunque no haya niebla. Esto significa que la capa de inversión térmica puede llegar a ser persistente a lo largo de todo el día en invierno aunque la presencia de la radiación solar promueva una amplia oscilación térmica y cierta circulación en superficie. Esto es más habitual en zonas de clima continental de latitudes altas, cuyos mejores ejemplos se pueden observar en el norte de Asia. Efectivamente, cuando hay anticiclón la oscilación térmica entre el día y la noche puede superar ampliamente los 20 grados en las depresiones de las zonas de meseta. Sin embargo, la oscilación térmica en las montañas es muy reducida. Esto conlleva que las temperaturas más bajas en las montañas se alcancen por advección por la entrada de vientos fríos con una fuerte circulación horizontal. No obstante, en las llanuras las temperaturas más bajas se suelen originar por inversión térmica. Cuando no hay inversión térmica y existe una fuerte circulación en todos los niveles la temperatura desciende directamente en relación a la altitud (en torno a un grado cada 160 metros de media).

En verano la inversión térmica se observa solo por la noche y en áreas menos extensas que en invierno. Esto es debido a la intensa radiación solar que genera mayor circulación en superficie a lo largo del día incluso con altas presiones y por las constantes corrientes convectivas de aire caliente que dan lugar a las tormentas en determinadas circunstancias.

2. LA INVERSIÓN TÉRMICA EN ESPAÑA

Cuando hay altas presiones existen numerosas zonas en las que la inversión térmica resulta muy acusada respecto a las montañas del entorno. La sensación térmica no varía en gran medida debido al aumento de la velocidad del viento con la altitud. En ausencia de altas presiones lógicamente baja más la temperatura en las montañas. En zonas elevadas se forman heladas por advección fundamentalmente con fuertes vientos del norte.

Como ejemplo, cabe citar los datos comparativos en tres fechas elegidas al azar en abril de 2024 con altas presiones relativas. En este análisis comparativo se relacionan las temperaturas mínimas de tres jornadas consecutivas en Cuéllar, Molina de Aragón y Martinet respecto a las mínimas de las montañas del entorno. Se trata de tres pueblos donde es habitual la inversión térmica de forma acusada con altas presiones. Para este análisis comparativo se han recogido datos en tres sistemas montañosos: sistema Central, Ibérico y Pirineos, mostrando que en todos ellos se produce el mismo fenómeno al variar el nivel altimétrico. Cuanto mayor es la presión atmosférica y mayor la estabilidad del aire, mayor es el contraste de temperatura en distintos niveles de altitud. En el caso de Molina de Aragón se observa una apreciable diferencia en la temperatura mínima respecto al observatorio del Pedregal en tan solo 123 metros de desnivel. Si se compara con Navacerrada en las mismas fechas la diferencia es aún mayor. En el caso de Martinet, en el Pirineo catalán, existe una importante diferencia de altitud de 1372 metros respecto al observatorio de Port Ainé a 2410 metros, a pesar de lo cual en determinadas ocasiones y con altas presiones baja más la temperatura en los valles bajos pirenaicos. El día 10 de abril de 2024, dos días antes de las fechas establecidas para la comparación, hubo una temperatura mínima de $-7,4$ en Port Ainé y de $-1,8$ en Martinet. Ese día hubo viento del norte en la zona y descendió

más la temperatura en las montañas por advección. Con esta situación la elevada velocidad del viento en las montañas incrementa en gran medida la sensación térmica.

Abril de 2024:	
Cuéllar (795 m)	Navacerrada (1893 m)
Día 12: mínima 2,2	Día 12: mínima 8,4
Día 13: mínima 3,8	Día 13: mínima 9,8
Día 14: mínima 4,6	Día 14: mínima 10,5
Molina (1062 m)	El Pedregal (1185 m)
Día 12: mínima -0,5	Día 12: mínima 3,5
Día 13: mínima 0,6	Día 13: mínima 5,5
Día 14: mínima 2,3	Día 14: mínima 6,8
Martinet (1038 m)	Port Ainé (2410 m)
Día 12: mínima 0,1	Día 12: mínima 3,1
Día 13: mínima 2,3	Día 13: mínima 7,5
Día 14: mínima 4,3	Día 14: mínima 7,7

3. FUNDAMENTOS FÍSICOS

La inversión térmica deriva de un complejo fenómeno físico que afecta a los gases y los fluidos. A menor temperatura, mayor densidad en un gas o fluido a una misma presión, lo que significa que los átomos se encuentran más próximos entre sí cuanto menor es su estado energético y los electrones en órbitas más bajas en los mismos. En consecuencia, en el aire los átomos con menor estado energético tienden a descender en una situación de estabilidad constituyendo una capa de mayor densidad que se invierte por su propio peso. Este efecto se intensifica por la noche cuando el aire se enfría progresivamente y los átomos disminuyen su estado energético; no tanto por contacto con un suelo que se enfría porque hay que tener en cuenta que el aire se enfría de forma independiente mucho más deprisa que el suelo en ausencia de radiación solar.

En el observatorio de Espejo de Tera (Soria) el 20 de mayo de 2024 se registraron las siguientes temperaturas en el aire (en el interior de la garita termométrica) y en el suelo a 10 cm de profundidad:

- aire: máxima 15,3 / mínima 1,9;
- suelo: máxima 18,5 / mínima 10,9.

En la máxima hay 3,2 grados de diferencia y en la mínima 9,0, lo cual indica que el aire se enfría mucho más deprisa que el suelo.

De hecho el suelo siempre emite radiación infrarroja de intensidad variable dependiendo de su temperatura a lo largo de toda la noche y, sin embargo, el aire más frío se encuentra por inversión siempre en una delgada capa de menos de 5 centímetros en contacto directo con el suelo. Es precisamente allí donde se encuentran invertidos los átomos con un estado energético más bajo a pesar de la radiación infrarroja que emite el suelo. Los fotones de esta radiación de baja frecuencia han de aumentar ligeramente el estado energético de los átomos del aire con los que inciden. Sin embargo, tiene más preponderancia el efecto de inversión térmica en el estado energético predominante de los átomos que se encuentran a corta distancia del suelo. Al estar el aire mucho más frío que el suelo es este último el que da lugar a una transferencia de calor entre ambos medios. Este efecto es distinto al que se produce en los cuerpos sin atmósfera como la Luna. Allí los rayos infrarrojos escapan directamente al espacio prácticamente sin interactuar

con una atmósfera mediadora. En cambio, en la Tierra una parte de la radiación infrarroja que emite el suelo por la noche interacciona con los átomos del aire y no todos los fotones escapan directamente al espacio.

Otro factor a tener en cuenta en la inversión térmica, y el más importante de todos, es la gravedad, ya que comprime y estabiliza en mayor medida el aire en la zona baja de la atmósfera. La gravedad es la causa directa de la inversión de los átomos con menor estado energético y su posterior estabilización al nivel del suelo.

Todo ello supone que los gases del aire en sus formas moleculares (principalmente N_2 y O_2) adquieren mayor densidad al disminuir la temperatura, con tendencia a invertirse debido a la gravedad las moléculas con menor estado energético en la zona baja de la atmósfera en condiciones de estabilidad por la noche. Es algo análogo a lo que ocurre con los gases de alto peso molecular que se deslizan al nivel del suelo, como en el caso de las emisiones masivas naturales de CO_2 (como ocurrió en el desastre del lago Nyos), y también de otros gases pesados de fuentes tanto naturales como artificiales, que en su avance llegan a desplazar el aire al nivel del suelo acumulándose en zonas bajas.

REFERENCIAS

AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA (AEMET). Banco de datos.

La indistinguible realidad

Yolanda BERLANGA MARTÍNEZ

Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)

yberlangam@aemet.es

Resumen: Se presenta un sencillo recorrido por los elementos que arman un relato diseñado para desinformar, las claves emocionales, las plataformas virales en las que viaja y su perverso efecto en la sociedad. La gran mentira de la Luna, la propaganda nazi, las *fake news* de las elecciones americanas de 2016 y los bulos de la pandemia, son la cronología de la sofisticación de la manipulación informativa. Se defiende la tesis de que «dato no mata relato», pues, debido al proceso cognitivo del ser humano, cualquier narrativa bien configurada se adaptará a la visión del mundo que el individuo necesita y será una mentira indistinguible de la realidad, la posverdad. Finalmente, se proponen contramedidas y la práctica del pensamiento crítico para evitar la viralidad de la desinformación.

Palabras clave: desinformación; *fake news*; posverdad; prensa; infoxicación; sesgo; redes sociales; democracia.

1. EL ASOMBRO

Cuentan que en 1833 una noticia producida en Nueva York podía tardar unas 4 semanas en llegar a Londres. Aquel año, Benjamin Day rompió el mercado de la prensa en Nueva York y creó un periódico que costaba un centavo, seis veces menos que el más vendido. Había nacido uno de los diarios más sensacionalistas de la historia, *The Sun*.



Figura 1. Ilustración del artículo de 26 de agosto de 1835 en *The Sun*, encargada para apoyar la narrativa inventada sobre los descubrimientos en la Luna. Dominio público.

Astuto y sin escrúpulos, Benjamin sabía que las miles de personas que compraban su periódico buscaban historias de interés humano, de modo que un relato que despertara asombro, miedo o tensión, aun siendo inventado, era de consumo asegurado.

Así, publicó el primer gran *fake* de la historia contemporánea.

El astrónomo J. Herschel había viajado a Sudáfrica para observar la Luna con un gran telescopio. *The Sun*, relataba los supuestos descubrimientos apoyándose en una fuente de reconocido prestigio, pero que nadie en Nueva York podía consultar, el *Edinburgh Journal of Science*. Durante varias semanas, el periodista Richard Adams Locke narraba cómo unos hombres murciélago, bisontes, cabras y monstruos misteriosos poblaban la Luna. Se hicieron ilustraciones que provocaban fascinación y anclaban el relato en la mente del lector (figura 1). La fuerte demanda no dejó indiferente al resto de diarios, de modo que replicaron la noticia expandiendo su alcance por otras ciudades.

No hubo resistencia, incluso algunas de las mentes más ilustradas aseguraban haber leído la fuente original. Los ciudadanos, ignorantes y sin referencias para contrastar, creyeron, comentaron y difundieron la increíble historia.

Para cuando la falsa noticia llegó a Edimburgo y se pudo comprobar que el *Edinburgh Journal of Science* ya ni siquiera existía, *The Sun* había vendido 19 000 ejemplares diarios y 60 000 planifletos recopilatorios en una ciudad de 300 000 habitantes. Incluso si el desmentido hubiera tenido lugar, Benjamin Day ya se había hecho rico a costa de desinformar, de inventar una mentira consumida por los ciudadanos como una indistinguible realidad.

Esta sencilla táctica de desinformación respondía a un interés económico, pero durante el siglo posterior, la humanidad sufriría la sofisticación de la manipulación informativa para dominar a las masas al servicio de los fines más cruentos.

2. CÓMO UN HOMBRE COMO USTED

Gustave Gilbert fue el psicólogo del ejército americano que participó en los juicios de Nuremberg (figura 2) entrevistando a los nazis acusados de crímenes de guerra. Los resultados los publicó en 1947 en su libro «El Diario de Núremberg».

Parte de estos interrogatorios se recogen en la película *Los juicios de Nuremberg* (SIMONEAU, Y., 2000), basada en el libro de Joseph Persico *Infamy on Trial*.

Con el fin de entender qué lleva a una persona formada e inteligente a la barbarie irracional del holocausto, Gilbert pregunta a los acusados «¿cómo un hombre como usted pudo contribuir a estos crímenes?», las respuestas son «obedecía», «no quería perder mi puesto» o «siempre me enseñaron que ellos eran los culpables». Pero la respuesta más interesante que aporta la clave de la manipulación informativa, era que el mensaje, aunque carezca de argumento racional y se construya sobre trivialidades, puede ser adaptado a los problemas de cada uno.

Todos los contenidos, gestos y proclamas nazis estaban transmitiendo constantemente mensajes estudiados para atomizar al individuo en una masa, en una comunidad enardecida y así «ofrecían al alemán medio el sentirse alguien fuera de su mediocre vida. Al unirse con otros se sentía feliz ... y se olvidaba de su diaria soledad y vida gris» (CALDEVILLA, D., 2000, p. 310).

A este fin se dedicó la potente propaganda nazi de Joseph Goebbles, ministro para la ilustración y propaganda del Tercer Reich. Y ha sido replicada a lo largo del siglo XX hasta nuestros días, con más o menos éxito dependiendo del grado de violencia que se ejerza, de si existe una robusta democracia que la detenga o una prensa con periodistas de nivel que la desenmascare.

Algunos de los principios que Goebbles manejaba con perversa maestría se pueden reconocer en la actualidad a poco que se ejerza una mirada crítica alrededor.

- *El culto a la personalidad*. Convertir al líder en un semidiós, el salvador del pueblo, un orador que con su gestualidad, tono y discurso agite, seduzca y convenza a las masas.



Figura 2. Imagen real de los juicios de Nuremberg (1945-46) de dominio público en Flickr: <https://www.flickr.com/photos/pingnews/442011538>.

- *Enemigo externo*. Este es el truco más viejo del mundo, nada une tanto a las personas como un enemigo común a quien culpar de los problemas.
- *Señas de identidad*. Todos los grupos o comunidades se identifican y disfrutan en la diferencia con símbolos, lenguaje propio, banderas y planteamientos excluyentes.
- *Vulgarización*. La simplificación del mensaje para que sea fácil, muy fácilmente entendido, para que no suponga el mínimo esfuerzo, la mínima reflexión por parte del receptor. Acostumbrar al individuo a no pensar, atontar su pensamiento crítico.
- *Orquestación*. Repetir, repetir y repetir el mensaje hasta hacerlo parecer verdad. La fabricación de noticias falsas, la tergiversación, esconder la noticia que no interesa o bombardear con muchas otras que eclipsarán la primera. Para ello se necesita utilizar todos los soportes y plataformas posibles.

Con estos elementos se han urdido los episodios más terribles del siglo XX. Y lejos de abandonarlos, el siglo XXI les ha sumado la viralidad, la rapidez con la que una noticia llega a millones de personas en todo el mundo.

3. INFOXICACIÓN

Hacia el año 2000, a raíz de la explosión de las redes sociales, el consumidor de información es capaz de producirla también y por tanto se convierte en prosumidor. Un nuevo tablero de juego

se abre para manipuladores y manipulados. Las noticias, ciertas o no, ya no son patrimonio de los medios de comunicación, cualquier usuario puede crear contenido y lanzarlo a la velocidad del rayo a través de internet. Millones de personas tienen acceso a una ingente cantidad de información de cualquier parte del mundo que es imposible contrastar.

Una sociedad infoxicada utiliza las plataformas de los nuevos y muy poderosos «países tecnológicos», META (Instagram, Facebook y Whatsapp) y X, Telegram y TikTok principalmente (figura 3). Y mientras el usuario regala sus datos es bombardeado por miles de mentiras, bulos, *fakes* y cualquier forma de desinformación.

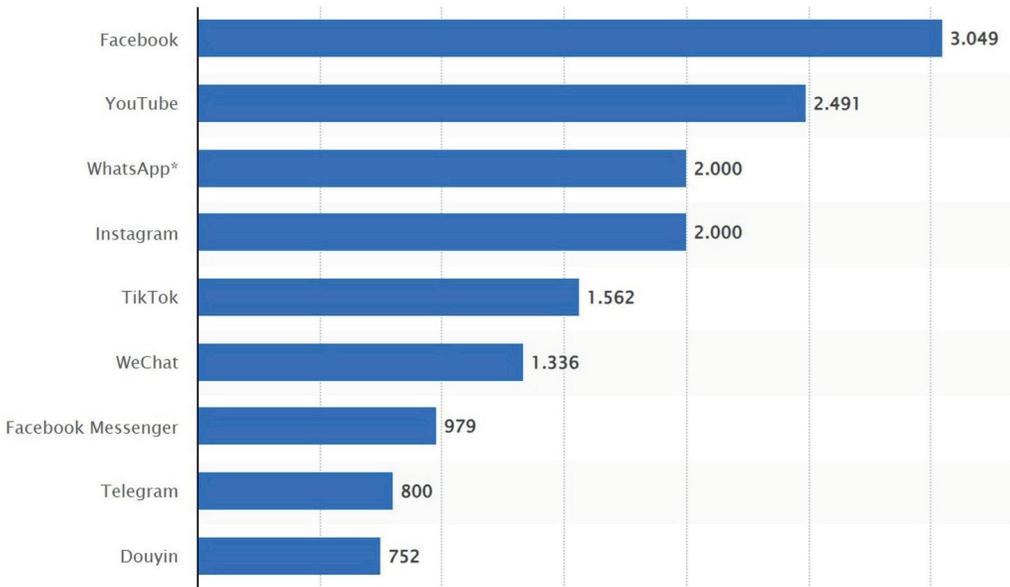


Figura 3. Redes sociales con mayor número de usuarios activos mensuales a nivel mundial en enero de 2024 (millones). Statista.

<https://es.statista.com/estadisticas/600712/ranking-mundial-de-redes-sociales-por-numero-de-usuarios/>.

Desde hace algunos años, consciente de que los jóvenes solo se informan en redes sociales y de que la inmensa mayoría no distingue entre noticia y opinión, Naciones Unidas publica manuales de alfabetización informacional para los escolares.

La desinformación es una potente amenaza para la democracia. Impide tomar decisiones informadas, alimenta el conflicto social y debilita la confianza en las instituciones.

El último informe anual del World Economic Forum sobre riesgos globales indica que la desinformación se ha convertido en uno de los mayores problemas de la sociedad a nivel mundial. Así lo constata también el mapa de riesgos del informe 2023 de Seguridad Nacional del Gobierno de España.

Las redes sociales y la inexistencia de argumentos sólidos que circulan por ellas fueron para Donald Trump el altavoz indispensable para publicar sus proclamas racistas, hasta el punto que es archiconocido la suspensión de su cuenta de Twitter. En 2016, durante la campaña por la presidencia de Estados Unidos, la jefa de prensa del partido republicano, Kellyanne Conway, calificó de «hechos alternativos» las mentiras que convencieron a los electores. Tal fue su cantidad y efecto que ese mismo año el término *fake news* entró a formar parte del diccionario.

La viralidad de las redes sociales permitió que durante la pandemia se produjese la mayor y más peligrosa exposición a la desinformación. La International Fact-Checking Network (IFCN)

detectó miles de bulos sobre el coronavirus en más de 40 países. En mayo de 2020, Google ya había eliminado más de 15 000 vídeos solo en Europa y el 15 % de los perfiles de Twitter eran falsos con fines de manipulación informativa sobre el virus.

Mientras fallecían miles de personas cada día, los desinformadores se dedicaron a atacar las instituciones públicas con contenidos basados en supuestos científicos que contradecían los mensajes de prudencia, mascarillas y vacunación. Inflamaron las redes sociales con lo que llamaron «plandemia» y cuatro años después aún siguen negando la evidencia. Con los datos en la mano, el falso relato sigue vivo. Dato no mata relato.

Por último, la disrupción de la inteligencia artificial hace increíblemente difícil distinguir lo real de lo irreal, y las aplicaciones, muchas veces gratuitas, permiten fabricar *fakes* con una facilidad pasmosa y generar, de nuevo, el asombro adictivo de una invención indistinguible de la verdad (figura 4).



Figura 4. Vídeo del deepfake en el que puede verse a Obama en un discurso sorprendente. La BBC evidencia la facilidad con la que la inteligencia artificial crea un relato indistinguible de la realidad con graves consecuencias.
https://youtu.be/AmUC4m6w1wo?si=n04CNwlSx_

4. EL CONTRAATAQUE

La universidad de Stanford publicó en junio de 2024 un artículo en la revista digital HAI (*Human centered Artificial Intelligence*) sobre cómo se financia la desinformación en el medio digital. El sistema de compra de espacios publicitarios en este ámbito es automático, de modo que empresas importantes que incluso mantengan una depurada responsabilidad social corporativa, pueden estar publicitando sus productos en diarios digitales dedicados a los bulos y la desinformación. Los autores del artículo sugieren un proceso transparente en el que el anunciante tenga claro que su nombre se muestra al lado de una información falsa.

De esta manera, se cortaría la financiación que suministra oxígeno y supervivencia a muchos periódicos digitales que se dedican de forma continua y sin disimulo a mentir y polarizar a la sociedad.

Otra línea de acción es la legislación para regular el espacio *online*, que, desde su nacimiento, es un territorio salvaje apenas limitado por la actuación lenta y confusa de la normativa penal.

La Unión Europea (UE) aprobó el Reglamento de medios de comunicación y la Ley de servicios digitales (LSD). La primera norma supone identificar quién está detrás de cada diario,

quién lo financia, cuánto dinero recibe y de qué país o institución. La LSD exige transparencia a las redes sociales, plataformas y buscadores *online* sobre sus algoritmos, responsabilizarles de los contenidos ilegales y proteger los datos de los usuarios. Por tanto, para operar en el espacio de la UE, han de facilitar la opción de desactivar módulos que atrapan información de los perfiles.

En cualquier caso, no hay legislación que trabaje al mismo ritmo que avanza la tecnología, ni que evite a un joven hacerse una cuenta gratuita en una plataforma que supone una ventana al mundo.

La IFCN comprende un gran número de *Fact Checking* que hacen un extraordinario trabajo desmontando *fakes* y bulos. Es muy recomendable su consulta antes de dar por asumida una información. Sin embargo, no hay forma de que un desmentido tenga el mismo alcance y rapidez que la noticia que pretende corregir.

Por tanto, las respuestas frente al flagelo de la desinformación deben promoverse también desde la individualidad al colectivo. La educación en el pensamiento crítico desde edades tempranas es imperativo, pero para saber dónde mirar y qué preguntas hacerse, conviene conocer las debilidades del proceso cognitivo, pues a ellas disparan todas las tácticas de manipulación que se han descrito.

Inmaculada López, doctora en psicología y profesora de la Universidad Complutense de Madrid, explicaba en una de sus conferencias que, en el origen, el ser humano pudo sobrevivir en entornos físicos gracias a tomar una decisión rápida, aunque no fuera la más precisa. Ante la amenaza de una figura en movimiento tras la maleza, salir corriendo sin esperar a saber qué había allí exactamente, era lo más certero. Este sistema de pensamiento era una ventaja evolutiva, pero actualmente se vuelve en contra. Esa reacción atávica, que aún caracteriza a las personas, supone la construcción de una realidad sin tener todos los datos, rellenando las lagunas de información con experiencias ya adquiridas, generando un cierre cognitivo que se convertirá en sesgo.

Por eso, aun no existiendo los triángulos en esta imagen (figura 5), interpretamos que sí los hay.

Esto es lo que Daniel Kahneman, psicólogo y premio nobel de Economía, llamó economía cognitiva. El cerebro es limitado, por tanto, el sistema de pensamiento preferirá las respuestas que supongan menos esfuerzo y energía, las rápidas, mucho más que las reflexivas.

En entornos cambiantes, ante problemas complejos y frente a la incertidumbre, el ser humano cortocircuita. Necesita respuestas sencillas, y aquello que no puede entender lo convierte en conjetura, busca al grupo, necesita una configuración del mundo que habita, si no es comprensible, será una conspiración. Y a pesar de los datos fácilmente contrastables, el falso relato ha llegado a la médula del individuo cargado de emociones. Y ahí se quedará (figura 6).

El confort que le proporciona la pertenencia al grupo también le posiciona. Y de nuevo tendrá que escoger. La identidad o la veracidad de la información. Esta es la razón por la que se comparte la desinformación en las redes sociales, porque favorece al grupo. Podría decirse que si los datos no convienen, se buscan otros, pero la falsa historia se queda. Dato no mata relato. Los profesionales

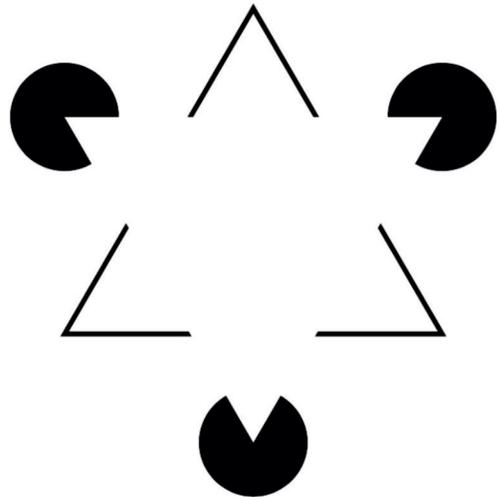


Figura 5. Triángulo de Kanizsa. CC by SA 3.0
Fibonacci Wikipedia.

[https://es.wikipedia.org/wiki/Tri%C3%A1ngulo_de_Kanizsa.](https://es.wikipedia.org/wiki/Tri%C3%A1ngulo_de_Kanizsa)

de la meteorología saben muy bien que, pese a las infinitas explicaciones y los esfuerzos divulgativos sobre el cambio climático, hay narrativas inamovibles para las comunidades negacionistas.



Figura 6. Imagen extractada del post del usuario Negacionistas Out of Context (@EstoyAvisando) que recopila en tono parodia, algunos videos virales con contenidos conspiranoicos que van calando en el imaginario colectivo. <https://x.com/EstoyAvisando/status/180596>.

Así las cosas, es fundamental poner en práctica algunas contramedidas y la herramienta más eficiente del ser humano, el pensamiento crítico o, lo que viene a ser lo mismo, hacerse preguntas que aporten otros puntos de vista al sesgo de confirmación, aquel por el que se tiende a buscar respuestas que concuerden con la opinión predeterminada.

Ante la aparición de una noticia en el medio digital, es importante fijarse en la url, evitar siempre pulsar en un titular sensacionalista, activar herramientas como Google Lens para comprobar si la imagen está descontextualizada, y preguntarse, siempre preguntarse antes de compartir:

- ¿Qué objetivo tiene el emisor? ¿Qué gana y qué pierde con mi reacción? ¿Quién le financia?
- ¿El contenido me produce ira, rabia, odio, miedo?
- ¿Cuál es la fuente? ¿Puedo contrastarla? ¿Se publica en otro medio de diferente ámbito?
- ¿Entiendo el contexto en el que se produce? ¿Puede faltar información, hay sesgo?
- ¿Reconozco la autoridad intelectual de quien la publica? ¿Cómo es el perfil del usuario, qué valores transmite en sus publicaciones?

Aun con todo lo anterior, las decisiones siempre se balancearán entre la cabeza y el corazón, entre la razón y las vísceras. No se puede renunciar a las emociones, pero se debe entrenar el entendimiento. Tan humano es sentir la ira como saber aplacarla.

5. CONCLUSIONES

- El ser humano es incorregible, tenderá siempre a la manipulación y al control de los otros individuos.
- La desinformación se configura a través de unos principios sencillos pero utiliza la sofisticación de las herramientas digitales, lo que facilita la posverdad, el relato adaptado, impide distinguir la mentira de la realidad y empoderar al dato para desmontar una falsa narrativa.
- La democracia, la paz social, la legitimidad de las instituciones están en peligro.
- Es fundamental identificar y hacer frente a la desinformación, ser conscientes de la fragilidad de nuestro comportamiento, de los sesgos con los que actuamos de forma innata o instintiva y de cómo nos perjudica tomar decisiones mal informadas.
- Mientras las normas se crean y los agentes interesados las esquivan, los ciudadanos están solos, pero no desarmados. Hacer preguntas y responderlas con pensamiento crítico aporta una visión 360 que alejará la manipulación de la toma de decisiones.

REFERENCIAS

- ABAD, C. S., 2019. La primera *fake news* de la historia. *Historia y comunicación social*, 24 (2), 411. <https://doi.org/10.5209/hics.66268>.
- CALDEVILLA, D., 2000. La propaganda audiovisual como generadora de nuevos símbolos y arquetipos ideológicos. UNIR. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/940306.pdf>.
- BIELSA-GIBAJA, J. M., 2021. Eso no estaba en mi libro de Historia del periodismo, Ed. Almuzara.
- LÓPEZ, I., 2022. *Procesos Psicológicos implicados en la desinformación: La apasionada relación entre la emoción y el algoritmo*. Facultad de Informática. Seminario Universidad Complutense de Madrid.
- MARINA, J. A. y RAMBAUD, J., 2018. Biografía de la Humanidad. Ed. Ariel.
- MORA, F., 2017. *Cómo funciona el cerebro*. Alianza Editorial.
- MYERS, A., 2024. *Digital Advertisers Often Fund Misinformation Unwittingly*. Human Centered Artificial Intelligence. Stanford University.
- PINEDA, A., 2007. Orígenes histórico-conceptuales de la teoría de la propaganda nazi. *Historia y Comunicación Social*, 12, pp. 151-176. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11441/16245>.
- VALLES, V., 2017. Trump y la caída del imperio Clinton. Ed. La esfera de los libros.
- WHITING, K., 2024. Lo que aprendimos de Daniel Kahneman. World Economic Forum. <https://es.weforum.org/agenda/2024/04/lo-que-aprendimos-del-premio-nobel-daniel-kahneman-sobre-la-eficaz-toma-de-decisiones>.

Otros enlaces

- Gobierno de España, Informe anual de seguridad nacional 2023: <https://www.dsn.gob.es/es/actualidad/sala-prensa/informe-anual-seguridad-nacional-2023>.
- World Economic Forum, Riesgos globales 2024: <https://es.weforum.org/agenda/2024/02/riesgos-globales-2024-3-riesgos-de-los-que-no-hablamos-lo-suficiente/>.

La floración del almendro *Prunus dulcis* se adelanta en el centro peninsular durante el periodo 1981-2024

Natalia R. CANO-BARBACIL¹, Carlos CANO-BARBACIL², Javier CANO SÁNCHEZ³

¹ Universidad Autónoma de Madrid

² Senckenberg Research Institute and Natural History Museum, Frankfurt
Department of River Ecology and Conservation, Gelnhausen, Germany

³ Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). Delegación Territorial en Madrid.
jcanos@aemet.es

Resumen: En las últimas décadas se ha observado una tendencia general al adelanto de la fenología primaveral en muchas especies como consecuencia del cambio climático. A partir de los datos de las fechas de floración del almendro obtenidos entre 1981 y 2024, en el centro de la península ibérica, se analizan las variaciones en la floración de esta especie de árbol. Como resultado, en los últimos cuarenta y cuatro años se ha apreciado un adelantamiento significativo en la floración en el área de estudio. El almendro debe ser considerado como un buen bioindicador del cambio climático, ya que es una especie fácil de identificar, es muy común en la zona mediterránea y existen abundantes datos históricos relativos a su fenología. El cambio climático podría continuar provocando alteraciones, no solo en su fenología, sino también en su distribución y en la producción de almendras.

Palabras clave: árboles frutales; cambio climático; fenología; floración; series temporales.

1. INTRODUCCIÓN

La fenología de las especies está íntimamente ligada a los cambios en las condiciones climáticas. En las últimas décadas se ha observado una tendencia general al adelanto de la fenología primaveral en muchas especies como consecuencia del cambio climático antropogénico y el incremento de las temperaturas (PARMESAN y YOHE, 2003). Por ejemplo, es sabido que algunas especies de aves migratorias han adelantado su llegada a los territorios de reproducción (CANO-BARBACIL y CANO, 2021). Del mismo modo, la floración o producción de frutos de algunas especies de plantas se ha anticipado en las últimas décadas (PIAO *et al.*, 2019). Así ha ocurrido en Japón con la fecha de floración de los albaricoques *Prunus mume*, que se ha adelantado durante las últimas seis décadas (DOI, 2007). Del mismo modo, DORJI y colaboradores (2020) encontraron que un aumento de las temperaturas puede provocar el adelantamiento de la floración de diferentes especies de plantas alpinas y afectar negativamente a su producción de flores y frutos.

El almendro (*Prunus dulcis* (Mill.), D. A. Webb, 1967) es un pequeño árbol caducifolio (figura 1a), de entre 5 a 10 metros de altura, perteneciente a la familia de las rosáceas, que incluye la mayor parte de árboles frutales como el cerezo, el ciruelo, el manzano, el melocotonero, el membrillo o el peral (SANTOLALLA, 1992). El almendro es propio de climas templado-cálidos y secos, siendo los más idóneos para su desarrollo en la región mediterránea, de acuerdo con la clasificación de Köppen-Geiger, el Csa y el BSk, que se corresponden con los climas templado con veranos secos y cálidos, y semiárido y templado con invierno frío (KÖPPEN, 1948), respectivamente.

Esta especie, originaria del suroeste de Asia, fue ampliamente distribuida por Europa, sobre todo por los romanos a partir de su llegada a la península ibérica en el siglo III a. C. (RUIZ DE LA TORRE, 1977). El cultivo del almendro es importante en la región mediterránea por sus semillas comestibles, que se consumen en nuestra dieta de diversas formas, y porque su aceite se utiliza en perfumería y en la industria farmacéutica. En los últimos años su cultivo se ha incrementado un 4,6 % en España, ocupando más de 700 000 hectáreas de superficie (MINISTERIO DE

AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN, 2022). En las temporadas más productivas, como la campaña 2020/21, se llegaron a recolectar 420 892 toneladas; mientras que en la temporada 2022/23 se recogieron apenas 246 597 debido, entre otros factores, a las heladas tardías.



Figura 1. a) Ejemplar de almendro en plena floración en la localidad madrileña de Colmenar de Oreja. b) Detalle de las flores de almendro. Su polinización es entomófila, es decir, requiere la intervención de insectos para transportar el polen de flor en flor. La realizan sobre todo insectos pertenecientes al género de los himenópteros, como abejas melíferas y abejorros. Fotografías: Javier Cano.

Sus flores, con cinco pétalos de color rosáceo o blanco (figura 1b), dependiendo de las variedades, aparecen en pleno invierno (entre los meses de enero y febrero) y antes de que broten las hojas. En algunas localidades de la cuenca mediterránea se observan de forma más temprana en el mes de enero, como por ejemplo en las islas Baleares y zonas de la costa de la Comunidad Valenciana, Región de Murcia y Andalucía (ROMERO *et al.*, 2022). El objetivo principal de este trabajo es evaluar los cambios en la fecha de la floración del almendro en el centro de la península ibérica y si dichos cambios tienen relación con el aumento de las temperaturas observado en las últimas décadas.

2. MÉTODOS

Área de estudio y registro de la floración

La información fenológica de la floración del almendro utilizada en este estudio se corresponde con las observaciones realizadas en las localidades de Madrid, Getafe y Valdemoro entre los años 1981 y 2024. Dichas observaciones consisten en registrar la fecha en la que se observan las primeras flores del almendro a finales del invierno. De acuerdo con la clasificación de Köppen-Geiger más reciente (CHAZARRA BERNABÉ *et al.*, 2023), esta región ha evolucionado de un clima templado con veranos secos y cálidos (Csa) a otro semiárido y templado con invierno frío (BSk) (figura 2). Para el periodo comprendido entre 1991 y 2020, la temperatura media anual fue de 15,5 °C y la precipitación anual acumulada fue de 354,8 mm (datos de Getafe).

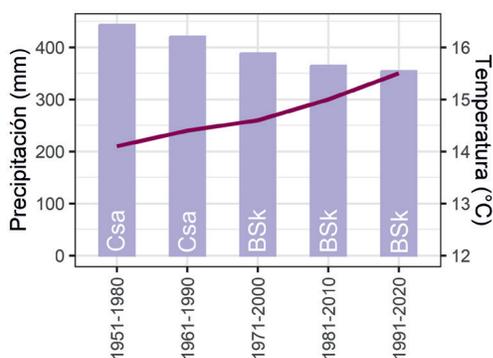


Figura 2. Evolución de la temperatura media anual (línea continua) y de las precipitaciones (barras) en Getafe (Comunidad de Madrid) durante los últimos 70 años. Datos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

Datos climáticos

Se han obtenido cuatro variables climáticas de los meses de invierno, pertenecientes a la estación meteorológica de Getafe: temperatura media (°C), precipitación acumulada (mm), horas de sol (h) y número de días con helada. El invierno se ha definido como el periodo comprendido entre los meses de diciembre y febrero. La información se ha obtenido del Servicio de Banco Nacional de Datos Climatológicos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

Análisis estadísticos

En primer lugar, se ha hecho una caracterización fenológica de la floración del almendro siguiendo las recomendaciones de la Organización Meteorológica Mundial (OMM, 2017 y 2018). Para ello se ha calculado la mediana del periodo de referencia 1981-2010, así como los percentiles del 20, 40, 60 y 80 % (quintiles). De este modo, la floración se considera muy temprana si el valor está en el primer quintil, temprana cuando está en el segundo, normal si se encuentra en el tercero, tardía cuando está en el cuarto y muy tardía si está en el quinto. Seguidamente, se empleó un modelo aditivo generalizado (GAM) para evaluar los cambios no lineales que se han producido en la serie histórica de floración del almendro durante el periodo 1981-2024. Finalmente se correlacionó la fecha de la primera floración con las cuatro variables climáticas recopiladas (temperatura media, precipitación acumulada, horas de sol y número de días con helada durante el invierno) mediante el coeficiente de correlación de Spearman.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La floración del almendro se produce normalmente entre el 7 y el 12 de febrero (medianas que corresponden a los periodos 1991-2020 y 1981-2010, respectivamente), es decir, se inicia habitualmente entre la primera y segunda decena de febrero, aunque también se ha producido alguna floración muy temprana en la primera decena de enero, y floraciones tardías en la tercera decena de febrero (figura 3).

Si tomamos como periodo de referencia el comprendido entre 1981 y 2010, desde entonces se han producido dos floraciones tardías, cuatro normales, una temprana y siete muy tempranas.

En concordancia con estos resultados, el modelo GAM indica que la floración del almendro en el centro peninsular se está adelantando en las últimas décadas de manera significativa ($R^2_{adj} = 28,8 \%$; $P = 0,007$; figura 4). Sin embargo, el adelantamiento en la fecha de la floración no sigue una tendencia lineal, siendo este mucho más marcado durante los periodos comprendidos entre 1981 y 1995, así como entre 2010 y 2024.

La fecha más temprana de floración se produjo, no obstante, el 8 de enero de 1993, que se caracterizó como extremadamente temprana. Este inusual adelantamiento en la fecha de floración pudo deberse a que el comienzo del invierno, en diciembre de 1992, estuvo marcado por precipitaciones normales y temperaturas cálidas en la zona de estudio (INM, 1994).

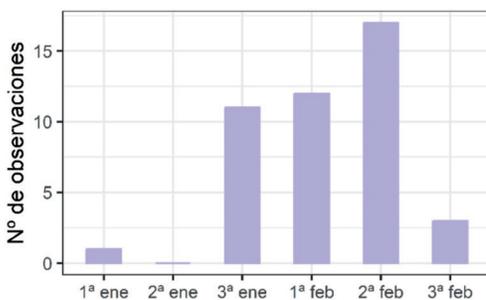


Figura 3. Distribución temporal de la fecha de floración (periodo 1981-2024). Se observa que la floración se produce con mayor frecuencia entre la primera y la segunda decena del mes de febrero.

A lo largo del periodo de estudio se ha observado que la floración suele ser más temprana en almendros que se encuentran al abrigo, en parques urbanos o en las cercanías de grandes ciudades como consecuencia del efecto de «isla de calor». Por el contrario, la floración es más tardía en individuos que están en un entorno rural, a la intemperie y expuestos a vientos fríos y secos, que retrasan la apertura de las flores. Aunque no se ha estudiado en este trabajo, también se sabe que, dependiendo de la variedad, hay almendros que florecen más temprano que otros, con hasta una o dos semanas de diferencia (AEMET, 2023).

A pesar de que tanto la temperatura media del invierno ($r_s = 0,504$; $P < 0,001$) como las horas de sol ($r_s = 0,419$; $P = 0,005$) se han incrementado significativamente en las últimas décadas, las únicas variables climáticas que mostraron una correlación significativa con la fecha de la primera floración fueron la temperatura media del invierno ($r_s = -0,655$; $P < 0,001$) y el número de días con heladas ($r_s = 0,567$; $P < 0,001$; figura 5). De este modo, el almendro adelanta la floración en los años cuyas temperaturas en invierno son más suaves, y se retrasa aquellos años en los que se registra un mayor número de heladas durante esa estación del año. Por el contrario, las precipitaciones y las horas de sol acumuladas durante el invierno no parecen tener una influencia significativa sobre la fecha de las primeras flores de los almendros.

Otro aspecto a destacar es que en algunos trabajos previos han supuesto que un aumento de la temperatura y una reducción en la frecuencia de heladas pueden, al contrario de lo observado en este estudio, retrasar la floración y fructificación del almendro, pues la mayoría de árboles frutales necesitan un cierto número mínimo de horas acumuladas de frío durante el invierno para el adecuado desarrollo de sus flores y frutos (EL YAACOUBI *et al.*, 2019). En el caso concreto de los almendros, estos pueden necesitar entre 200 y 1000 horas de frío, dependiendo de la variedad, para producir almendras de calidad. Por lo tanto, un incremento excesivo de las temperaturas durante los meses de invierno podría provocar el efecto contrario al observado en este trabajo y afectar directamente a la producción de almendras.

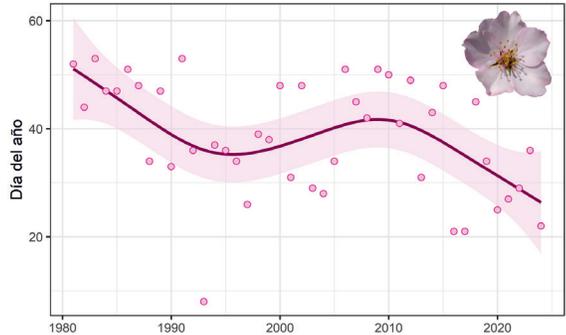


Figura 4. Serie histórica de la floración del almendro en el área de estudio, el centro-sur de la Comunidad de Madrid. La línea continua muestra la proyección del modelo aditivo generalizado (GAM), mientras que la región sombreada se corresponde con el intervalo de confianza de 95 %.

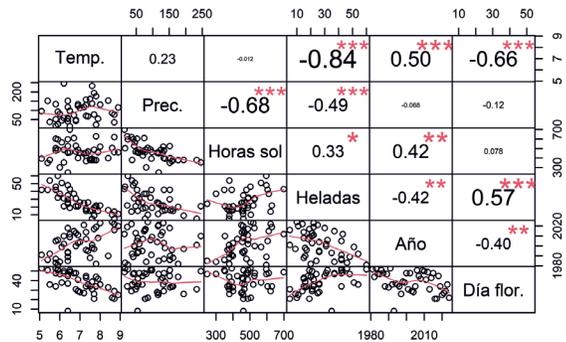


Figura 5. Matriz de correlación que ilustra las relaciones entre la primera fecha de floración del almendro en el centro-sur de la Comunidad de Madrid y cuatro variables climáticas durante el invierno: temperatura media (°C), precipitación acumulada (mm), horas de sol (h) y número de días con helada; así como su evolución a lo largo del tiempo.

4. CONCLUSIONES

El almendro, igual que otras especies del mismo género como *Prunus spinosa*, es un buen bioindicador del cambio climático, por ser una especie fácil de identificar y muy común en la zona mediterránea, por poseer una llamativa floración y porque existen abundantes datos históricos relativos a la fenología de la especie en diferentes regiones (MARTÍNEZ NÚÑEZ *et al.*, 2018). Sin ir más lejos, la AEMET dispone de series temporales con un mínimo de 10 años de duración en 17 localidades españolas.

Los resultados de este estudio indican que la fecha de la primera floración del almendro se está adelantando de forma significativa en localidades del centro peninsular, en concordancia con publicaciones anteriores, en las que también se ha observado un adelantamiento en la floración de otras especies vegetales (DOI, 2007, DORJI *et al.*, 2020). Un incremento de las temperaturas y una reducción de precipitaciones en las próximas décadas podrían causar otros efectos negativos sobre las poblaciones de almendros del centro y sur peninsular como la reducción de su área de distribución o una disminución en la producción de almendras, lo cual puede derivar en importantes pérdidas económicas (CISCAR *et al.*, 2011, FREITAS *et al.*, 2023).

A pesar de los numerosos trabajos que indican cambios en la fenología de diferentes especies vegetales como consecuencia del cambio climático, el conocimiento de los mecanismos subyacentes que inducen estas alteraciones es todavía limitado (PIAO *et al.*, 2019). Por lo tanto, se sugiere que los estudios futuros deben centrarse en el uso de nuevas herramientas de observación para mejorar la comprensión de los cambios fenológicos, así como el avance de los modelos utilizados y la incorporación de nuevas variables para entender estos procesos.

BIBLIOGRAFÍA

- AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA (AEMET), 2023. Informe meteorofenológico de la primavera de 2023. https://www.aemet.es/documentos/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/fenologia/feno_primavera_2023.pdf.
- CANO-BARBACIL, C., y CANO, J., 2021. Fenología migratoria a largo plazo de cuatro especies transaharianas en la Comunidad de Madrid. En: *Anuario Ornitológico de Madrid 2019-2020*, pp. 44-57. Madrid.
- CHAZARRA BERNABÉ, A., LORENZO MARINO, B., ROMERO FRESNEDA, R. y MORENO GARCÍA, J. V. M. G., 2023. Observed changes of Köppen climate zones in Spain since 1951. *Espacio Tiempo y Forma. Serie VI, Geografía*, 16, 133-144.
- CISCAR, J. C., IGLESIAS, A., FEYEN, L., SZABÓ, L., VAN REGEMORTER, D., AMELUNG, B., ... y SORIA, A., 2011. Physical and economic consequences of climate change in Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(7), 2678-2683.
- DOI, H., 2007. Winter flowering phenology of Japanese apricot *Prunus mume* reflects climate change across Japan. *Climate Research*, 34(2), 99-104.
- DORJI, T., HOPPING, K. A., MENG, F., WANG, S., JIANG, L. y KLEIN, J. A., 2020. Impacts of climate change on flowering phenology and production in alpine plants: the importance of end of flowering. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 291, 106795.
- EL YAACOUBI, A., OUKABLI, A., LEGAVE, J. M., AINANE, T., MOUHAJIR, A., ZOUHAIR, R. y HAFIDI, M., 2019. Response of almond flowering and dormancy to Mediterranean temperature conditions in the context of adaptation to climate variations. *Scientia horticulturae*, 257, 108687.
- FREITAS, T. R., SANTOS, J. A., SILVA, A. P. y FRAGA, H., 2023. Reviewing the adverse climate change impacts and adaptation measures on almond trees (*Prunus dulcis*). *Agriculture*, 13(7), 1423.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA (INM), 1994. *Calendario meteorológico 1994*. Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente. Madrid.
- KÖPPEN, W., 1948. *Climatología*. Fondo de Cultura Económica. México.
- MARTÍNEZ NÚÑEZ, L., CARA GARCÍA, J. A. D., CANO SÁNCHEZ, J., GALLEGO ABAROA, T., ROMERO FRESNEDA, R. y BOTTEY, M. R., 2018. Selección de especies de interés fenológico en la península ibérica e islas Baleares. AEMET. Madrid.

- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN, 2022. Análisis de la campaña de frutos secos 2021/22. Dirección general de producciones y mercados agrarios. Subdirección general de frutas y hortalizas y viticultura.
- ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL (OMM), 2017. Directrices de la Organización Meteorológica Mundial sobre el cálculo de las normales climáticas. OMM-Nº 1203. Organización Meteorológica Mundial. Ginebra.
- , 2018. Guía de prácticas climatológicas. OMM-Nº 100. Organización Meteorológica Mundial. Ginebra.
- PARMESAN, C. y YOHE, G., 2003. A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. *Nature*, 421(6918), 37-42.
- PIAO, S., LIU, Q., CHEN, A., JANSSENS, I. A., FU, Y., DAI, J., ... y ZHU, X., 2019. Plant phenology and global climate change: Current progresses and challenges. *Global change biology*, 25(6), 1922-1940.
- ROMERO, R., DE CARA, J. A., MORENO, J. V. y GALLEGU, T., 2022. Agrometeorología y fenología. En: *Calendario meteorológico 2023*, pp. 151-187. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Madrid.
- RUIZ DE LA TORRE, J., 1977. Árboles y arbustos de España. Salvat editores. Barcelona.
- SANTOLALLA, F., 1992. Guía de los árboles de la península ibérica y Baleares. Blume. Barcelona.

Estudio de las olas de calor en Canarias mediante un método basado en las temperaturas medias diarias

Alejandro M. GARCÍA GIL

Delegación Territorial de AEMET en Canarias

agarcia@aemet.es

RESUMEN: Existe bastante bibliografía científica que concluye que el efecto de las olas de calor con el exceso de mortalidad o los riesgos para la salud correlaciona mejor con la temperatura media diaria que con la temperatura máxima diaria, que es el utilizado por AEMET para definir las actual-mente. Teniendo también en cuenta que este valor está tan disponible para las estaciones meteorológicas como la temperatura máxima diaria, se realiza un estudio de las olas de calor en Canarias cambiando los requisitos de temperatura máxima diaria de las estaciones utilizadas por el de la temperatura media diaria, para ver cómo modifica esto las olas de calor que se han producido en las últimas décadas. Se mantiene la metodología sin cambios, excepto el cálculo de los umbrales, para lo cual se usan los tres meses más cálidos del año para cada estación en lugar de los meses de julio y agosto para todas las estaciones como se hace actualmente.

Palabras clave: olas de calor; Canarias; temperatura media diaria; salud; calentamiento global.

1. INTRODUCCIÓN

El estudio de las olas de calor tiene relevancia en climatología para caracterizar los periodos de temperaturas excepcionalmente altas en una región (su frecuencia, su periodo anual de ocurrencia, su anomalía con respecto a los valores normales, etc.) o para verificar que el calentamiento global ocurre en una región en particular, pero también es útil para determinar los indicadores que afectan al exceso de mortalidad o de riesgo para la salud en los meses más cálidos del año.

En este sentido, el Ministerio de Sanidad establecía en 2022 unas «temperaturas umbrales por capitales de provincia» que contenían unas temperaturas máximas y mínimas para cada capital de provincia por encima de las cuales se disparaba el riesgo de mortalidad en su Plan de prevención de altas temperaturas. Para ello se basaban en el artículo de DÍAZ JIMÉNEZ *et al.*, 2015. Sin embargo, en 2023, el Plan de prevención de altas temperaturas del Ministerio de Sanidad solamente contiene temperaturas máximas por provincia en sus Temperaturas Umbrales de referencia de impacto de salud por altas temperaturas. En 2024, el Plan de prevención de altas temperaturas del Ministerio de Sanidad también contiene solo temperaturas máximas (esta vez en zonas *meteosalud* en lugar de provincias) en sus Temperaturas umbrales de referencia de impacto en salud por altas temperaturas.

En un documento técnico de la Agencia Europea de Medio Ambiente (European Environment Agency, EEA), CRESPI *et al.* (2020) establecen unos índices de riesgo para Europa relacionados con el clima. Entre los vinculados al riesgo para la salud por calor, además de los que incluyen solo la temperatura máxima diaria, se encuentran el de noches tropicales (temperatura mínima mayor de 20 °C), el periodo de tres días más caluroso (referido a la temperatura media diaria) y los días de ola de calor basados en la temperatura aparente, en los que tanto la temperatura mínima como la temperatura aparente (un índice que incluye temperatura y humedad) máxima superan cierto umbral.

Por su parte, VANECKOVA *et al.* (2011) comparan la relación con la mortalidad asociada al calor de distintos índices relacionados con la temperatura y la humedad para el caso de Brisbane (Australia). Encuentran que la temperatura máxima y la mínima diarias de manera individual

presentan una relación débil con la mortalidad, al contrario que la temperatura media diaria, que presenta una relación fuerte, al igual que algunos índices de sensación térmica.

Para el estudio de la mortalidad asociada al calor en cada país europeo (incluido España) destaca el de BALLESTER *et al.* (2023), que calcula la mortalidad asociada al calor en Europa durante el verano de 2022, para lo que utiliza la temperatura media diaria. De la misma manera, TOBIÁS *et al.* (2023) han desarrollado una aplicación para monitorizar la mortalidad asociada al calor en España, para lo que también utilizan la temperatura media diaria.

Por lo tanto, existe bastante bibliografía que concluye que la temperatura media diaria es un parámetro estrechamente relacionado con la mortalidad por calor en España (y en Canarias en particular), a pesar de lo cual las olas de calor en España se determinan actualmente por AEMET mediante un método que utiliza las temperaturas máximas en lugar de las temperaturas medias diarias.

2. CÁLCULO DE LA TEMPERATURA UMBRAL PARA CADA ESTACIÓN

Este trabajo utiliza una metodología bastante similar a la usada por AEMET para determinar las olas de calor en España desde 1975, y que se aplica de manera análoga para Canarias (cambiando el 10 % de las estaciones consideradas por dos del total de seis estaciones consideradas): «Se considera ola de calor un episodio de al menos tres días consecutivos en que como mínimo el 10 % de las estaciones consideradas registran máximas por encima del percentil del 95 % de su serie de temperaturas máximas diarias de los meses de julio y agosto del periodo 1971-2000». Sin embargo, este estudio no considera las temperaturas máximas diarias de la definición anterior, sino las temperaturas medias diarias que se calculan como la media entre la temperatura máxima diaria y la mínima diaria. Para simplificar, se denominan en este estudio *olas de máximas* a las olas de calor determinadas con el método habitual, y *olas de medias* a las olas de calor determinadas en este estudio. Sin embargo, se usará el término *olas de calor* para referirse en este estudio a las olas de medias, excepto cuando se comparen con las olas de máximas. Además, se ha considerado más adecuado para obtener los umbrales de temperatura utilizar los meses más calurosos de cada estación y no los meses de julio y agosto. Como el verano dura unos tres meses, se han determinado los tres meses en los que la temperatura media es más alta para cada estación. Se muestran en la tabla 1 las temperaturas medias para el periodo 1971-2000 de los cuatro meses en los que se encuentran los valores más altos. En particular, se observa que los meses de julio, agosto y septiembre son los que tienen una temperatura media más alta para todas las estaciones excepto para El Hierro, para la que los meses más calurosos son agosto, septiembre y octubre. Nótese también que, si se hubiera usado el criterio de los dos meses con temperatura media más alta en lugar de los tres meses, en todas las estaciones habrían sido los meses de agosto y septiembre y no los meses de julio y agosto que usa actualmente AEMET.

Estación	Indicativo climatológico	Tmed julio (°C)	Tmed agosto (°C)	Tmed septiembre (°C)	Tmed octubre (°C)
Lanzarote	C029O	23,8	24,7	24,4	22,5
La Palma	C139E	22,6	23,5	23,6	22,4
Fuerteventura	C249I	23,5	24,0	23,7	22,3
Santa Cruz de Tenerife	C449C	24,6	25,1	24,6	23,0
Gran Canaria	C649I	23,5	24,2	24,1	22,8
El Hierro	C929I	22,0	23,0	23,4	22,5

Tabla 1. Temperatura media mensual de cada estación en el periodo climatológico 1971-2000.

En todos los casos excepto Santa Cruz de Tenerife se refiere al aeropuerto de la isla. La temperatura media mensual del aeropuerto de Lanzarote empieza en noviembre de 1972 y la de El Hierro en diciembre de 1973. Se resaltan en negrita los tres meses más cálidos para cada estación.

Por lo tanto, la definición de ola de calor en este estudio (ola de medias) es: «Se considera ola de medias un episodio de al menos tres días consecutivos en que, como mínimo, dos de las estaciones consideradas registran temperaturas medias por encima del percentil del 95 % de su serie de temperaturas medias diarias de los tres meses más calurosos del año del periodo 1971-2000».

Para ello, en primer lugar hay que determinar la temperatura umbral (T_u) de cada estación. Primero se ha calculado para cada estación el número N de días con datos en los tres meses más calurosos del año del periodo 1971-2000. Entonces se ha calculado la posición que ocupa la temperatura umbral si se ordenan en orden decreciente las temperaturas medias diarias de cada estación. Para ello se han usado las fórmulas para calcular los quintiles (adaptadas para calcular el percentil 5) que aparecen en las Guías para el cálculo de las normales climatológicas de la OMM (WMO, 2017):

$$X_{0,05} = 0,05 (N - 1) + 1,$$

tomándose para la posición el mayor valor de la posición menor o igual a $X_{0,05}$, que coincide con el ejemplo utilizado para determinar olas de máximas cuando $0,05 N$ tiene un valor entero. Entonces la temperatura umbral será la temperatura en esa posición. En la tabla 2 se muestran los cálculos y resultados anteriores de la temperatura umbral para cada estación.

Estación	Meses usados para calcular T_u	Número de días con datos (N)	$X_{0,05}$	Posición	Temperatura umbral (°C)
Lanzarote	jul, ago, sep	2576	129,75	129	27,8
La Palma	jul, ago, sep	2760	138,95	138	25,2
Fuerteventura	jul, ago, sep	2760	138,95	138	27,1
Santa Cruz de Tenerife	jul, ago, sep	2760	138,95	138	27,9
Gran Canaria	jul, ago, sep	2759	138,90	138	26,8
El Hierro	ago, sep, oct	2483	125,10	125	25,3

Tabla 2. Cálculo de la temperatura umbral para cada estación

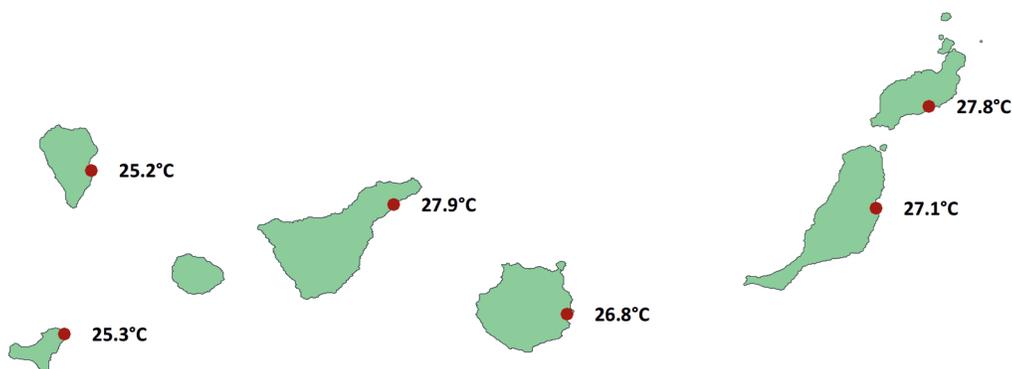


Figura 1. Temperatura umbral para la determinación de la ola de calor para cada estación. También se muestra la ubicación de las estaciones en las islas Canarias.

3. DETERMINACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS OLAS DE CALOR (OLAS DE MEDIAS)

Una vez calculadas las temperaturas umbrales para cada estación, se siguen las tres etapas que utiliza AEMET para determinar las olas de calor (olas de máximas) en Canarias (cambiando «temperatura máxima» por «temperatura media»): obtener los *episodios cálidos* (episodios de al menos tres días consecutivos cuya temperatura media es mayor o igual a T_u) para cada estación, determinar los *días cálidos* (al menos dos estaciones con episodios cálidos) y localizar las olas de calor (al menos tres días seguidos con días cálidos).

En la tabla 3 se muestran las olas de calor (olas de medias) obtenidas junto con sus características principales, con las definiciones habituales de las olas de calor en España:

- *anomalía de la ola*: anomalía máxima de las temperaturas medias registradas durante la ola de calor con respecto a su temperatura umbral, asignando como valor representativo para la ola de calor la media de dichas anomalías;
- *temperatura máxima de la ola*: se han determinado las estaciones con algún día de episodio cálido durante la ola de calor, y se ha tomado la media de las temperaturas máximas de estas estaciones para el día más cálido como dato representativo.

Inicio	Fin	Duración (días)	Anomalía de la ola (°C)	Temperatura máxima de la ola (°C)	Islas afectadas
06/08/1976	19/08/1976	14	4,1	29,9	6
31/08/1976	07/09/1976	8	1,5	27,3	3
11/09/1978	13/09/1978	3	3,2	28,9	2
06/08/1980	08/08/1980	3	3,4	29,5	4
31/08/1980	02/09/1980	3	1,0	27,5	2
13/09/1980	16/09/1980	4	2,1	29,1	3
24/07/1982	27/07/1982	4	4,2	30,7	5
05/09/1983	08/09/1983	4	2,9	29,8	3
25/09/1983	28/09/1983	4	3,3	29,4	6
11/10/1983	16/10/1983	6	1,7	27,0	5
22/08/1985	24/08/1985	3	3,8	29,8	2
29/08/1985	31/08/1985	3	2,8	29,0	2
29/09/1985	01/10/1985	3	1,6	27,7	3
05/09/1986	07/09/1986	3	4,8	31,2	2
19/08/1987	21/08/1987	3	2,9	29,3	3
07/09/1987	16/09/1987	10	4,1	30,0	6
14/07/1989	16/07/1989	3	1,7	28,6	2
23/08/1989	25/08/1989	3	1,5	27,8	4
05/08/1990	12/08/1990	8	4,4	30,4	6
26/08/1990	28/08/1990	3	2,7	29,3	5
11/08/1993	13/08/1993	3	2,4	29,5	2
04/07/1994	06/07/1994	3	4,4	31,8	2
28/07/1995	30/07/1995	3	2,9	30,2	2
05/08/1998	07/08/1998	3	3,2	30,5	2
27/08/1999	29/08/1999	3	3,1	29,1	2
20/09/2001	22/09/2001	3	1,5	26,7	2
02/10/2001	04/10/2001	3	0,5	25,7	2
05/10/2002	07/10/2002	3	3,0	29,0	2

Inicio	Fin	Duración (días)	Anomalía de la ola (°C)	Temperatura máxima de la ola (°C)	Islas afectadas
12/08/2003	16/08/2003	5	1,6	26,7	2
01/09/2003	04/09/2003	4	1,1	26,0	2
23/07/2004	29/07/2004	7	5,9	31,7	6
04/08/2004	02/09/2004	30	4,6	30,6	6
03/09/2005	06/09/2005	4	4,1	30,2	6
03/09/2006	06/09/2006	4	4,4	30,3	5
10/09/2006	12/09/2006	3	1,8	27,0	2
28/07/2007	01/08/2007	5	6,2	32,3	6
28/06/2008	30/06/2008	3	1,8	29,0	2
23/07/2009	02/08/2009	11	4,7	31,1	6
25/08/2010	31/08/2010	7	2,8	29,3	6
20/06/2011	23/06/2011	4	4,9	32,1	2
25/06/2012	28/06/2012	4	4,0	31,3	3
17/07/2012	20/07/2012	4	2,3	29,0	4
10/08/2012	12/08/2012	3	1,4	28,7	3
19/08/2012	23/08/2012	5	2,4	28,8	6
17/09/2012	26/09/2012	10	1,3	26,5	2
14/08/2013	17/08/2013	4	3,9	29,6	3
20/08/2013	24/08/2013	5	2,7	28,4	5
10/09/2014	12/09/2014	3	0,7	25,6	2
10/08/2015	13/08/2015	4	1,9	27,6	4
31/08/2015	03/09/2015	4	1,3	26,3	2
09/09/2015	13/09/2015	5	1,6	26,8	2
22/09/2015	25/09/2015	4	1,3	26,4	2
03/10/2015	06/10/2015	4	2,8	28,0	2
28/08/2016	30/08/2016	3	1,7	27,7	2
13/10/2017	15/10/2017	3	3,6	30,5	3
07/09/2020	09/09/2020	3	2,6	29,9	2
15/08/2021	19/08/2021	5	3,9	30,4	5
06/09/2021	13/09/2021	8	1,0	26,2	2
09/07/2022	11/07/2022	3	5,3	32,7	2
24/07/2022	27/07/2022	4	3,2	30,2	2
12/07/2023	14/07/2023	3	3,5	30,8	2
10/08/2023	14/08/2023	5	2,7	29,1	5
20/08/2023	27/08/2023	8	3,3	27,1	6
02/10/2023	16/10/2023	15	3,3	29,6	6

Tabla 3. Olas de calor obtenidas utilizando el método descrito junto con sus características principales. Se destacan en negrita la fecha más temprana de inicio, la fecha más tardía de fin, la duración más larga, la mayor anomalía de la ola y la mayor temperatura máxima de la ola.

La ola de calor más temprana empezó el 20 de junio de 2011. Las dos olas de calor más tardías terminaron el 16 de octubre y ocurrieron en 1983 y en 2023. La ola de calor más larga con diferencia es la que empezó el 4 de agosto y terminó el 2 de septiembre de 2004, con una duración de 30 días. Afectó a las 6 islas con estaciones, tuvo una anomalía de 4,6 °C y una

temperatura máxima de 30,6 °C. La que tiene mayor anomalía es la ola de calor que empezó el 28 de julio y terminó el 1 de agosto de 2007, con una anomalía de 6,2 °C. También es la segunda con mayor temperatura máxima de la ola, con 32,3 °C y afectó a las 6 islas con estaciones. Sin embargo, tuvo una duración de solo 5 días. Finalmente la ola de calor con mayor temperatura máxima (32,7 °C) es la ola de calor que empezó el 9 y terminó el 11 de julio de 2022, que también es la tercera ola de calor con mayor anomalía (5,3 °C). Sin embargo, no fue destacable en otras características, ya que solo duró 3 días y únicamente afectó a 2 islas.

En la figura 2 se representa la duración de la ola de calor más larga de cada año, el número de días de ola de calor de cada año y el ajuste lineal por mínimos cuadrados del número de días de ola de calor. Solo hay 5 años con más de 15 días de ola de calor (todos ellos también con más de 20 días de ola de calor), que son, en orden de más a menos días: 2004, 2023, 2012, 1976 y 2015. Si se divide el periodo completo en dos periodos de igual duración (24 años), se aprecia que el primero (de 1975 a 1998) tiene 24 olas de calor (una al año), 107 días de ola de calor (4,5 al año), 10 años sin olas de calor y un año con más de 20 días de olas de calor. Sin embargo, el segundo periodo (de 2000 a 2023) tiene 39 olas de calor (1,6 al año), 218 días de ola de calor (9,1 al año), 3 años sin olas de calor y 4 años con más de 20 días de olas de calor. Finalmente, el ajuste lineal (aunque con bastante dispersión y un coeficiente de correlación de Pearson R^2 de solo 0,05) tiene una pendiente positiva de 0,13, es decir, el número medio de días de ola de calor aumenta aproximadamente en 1,3 días cada década.

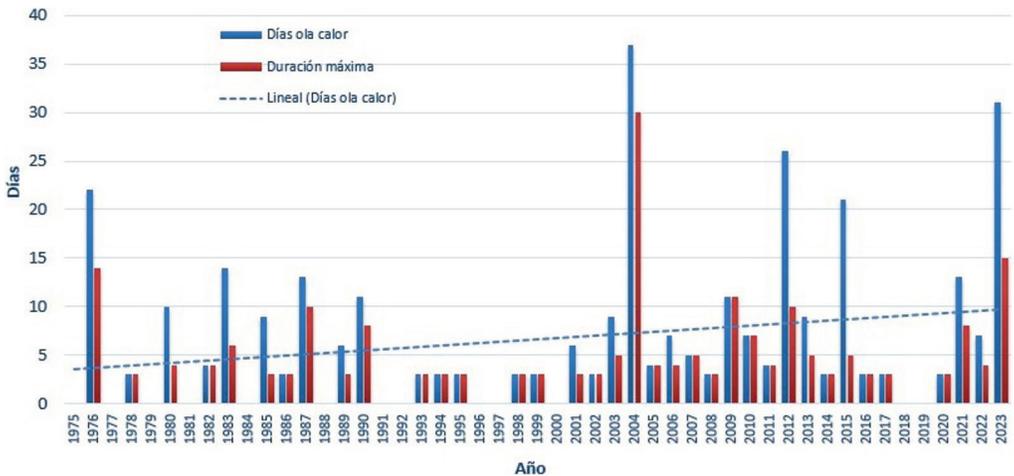


Figura 2. Número de días anuales con ola de calor y duración de la ola más larga del año. Se representa el ajuste lineal por mínimos cuadrados al número de días anuales con ola de calor.

En la figura 3 se muestra el máximo anual de islas afectadas en días con olas de calor. Hay más años con 5 islas afectadas y con 6 en el segundo periodo (3 y 7 días, respectivamente) que en el primero (1 y 4 días, respectivamente). Si se descuentan los años sin olas de calor, la proporción entre años con 5 y 6 islas afectadas respecto al total de años con ola de calor sigue siendo mayor en el segundo periodo (3/21 y 7/21, respectivamente) que en el primero (1/14 y 4/14, respectivamente). También es mayor el número de años con 2 islas afectadas por ola de calor en el segundo periodo (9) que en el primero (6), pero la proporción si se descuentan los años sin olas de calor es la misma (9/21=3/7 en el segundo periodo y 6/14=3/7 en el primero).

En la figura 4 se muestra la anomalía de la ola máxima anual. Se ve que los 4 valores más altos se dan en el segundo periodo de 24 años (en los años 2007, 2004, 2022 y 2011 ordenados de mayor a menor) y el quinto valor ya se da en el primer periodo (en el año 1986).

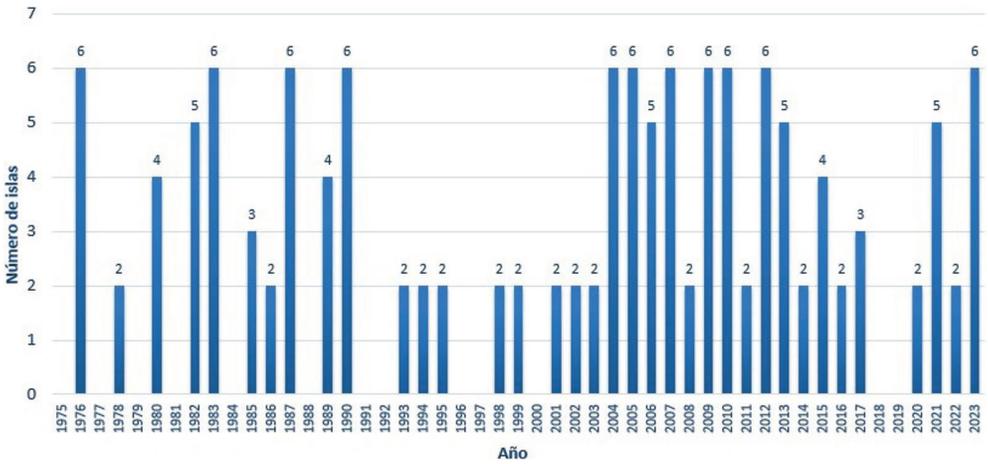


Figura 3. Número máximo de islas afectadas en días con ola de calor.

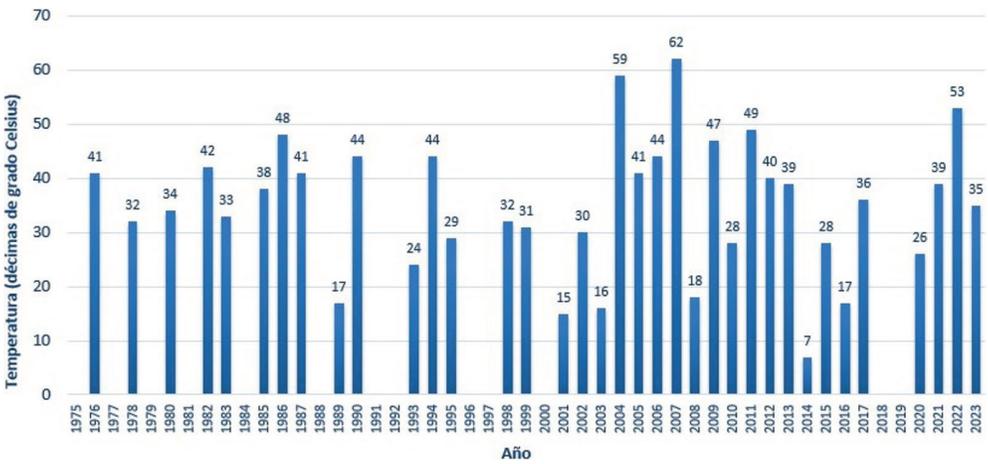


Figura 4. Anomalía de la ola máxima anual.

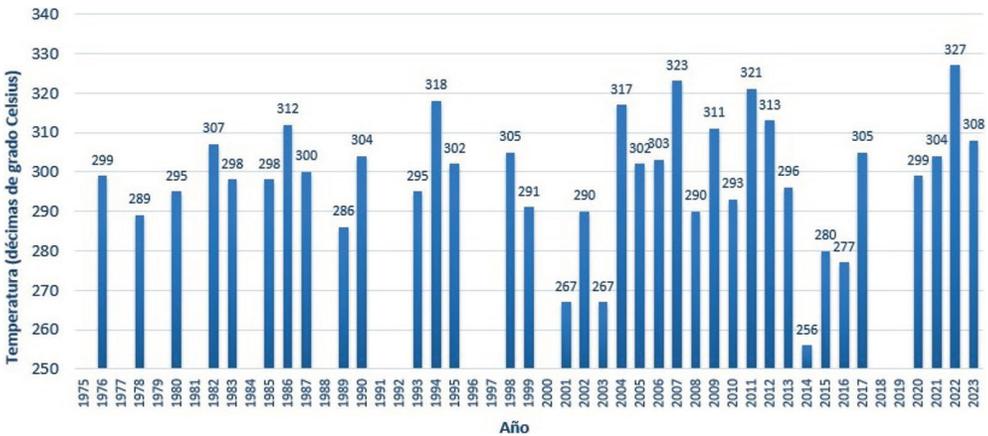


Figura 5. Valor máximo anual de la temperatura máxima de las olas de calor.

Finalmente, en la figura 5 se muestra el valor máximo anual de la temperatura máxima de las olas de calor. Se ve que los 3 valores más altos se dan en el segundo periodo de 24 años (en los años 2022, 2007 y 2011 ordenados de mayor a menor) y el cuarto se da en el primer periodo (en el año 1994).

4. COMPARACIÓN DE LAS OLAS DE CALOR DE MEDIAS Y LAS DE MÁXIMAS

A continuación se comparan los resultados obtenidos por este estudio (olas de medias) con los resultados de la última publicación de AEMET (hasta octubre de 2023) de las olas de calor (olas de máximas).

Este método obtiene una ola de medias extraordinariamente larga (de 30 días) en un año (2004) que solo tenía algunas olas de máximas cortas, ya que ninguna ola superaba los 7 días de duración ese año. Sin embargo, descontando esa ola, las siguientes olas de medias más largas duraron 15, 14 y 11 días, mientras que las olas de máximas más largas duraron 16, 14 y 11 días, casi lo mismo. También hay algo menos de años sin olas de medias (13) que sin olas de máximas (18), pero la diferencia no es excesivamente grande.

Por otro lado, se ve mayor predominancia en el segundo periodo de 24 años (de 2000 a 2023) respecto al primero (de 1975 a 1998) en las olas de medias más largas y en los años con mayor número de días de olas de medias que cuando se usan las olas de máximas. Así, la ola de medias más larga del primer periodo (de 14 días en 1976) es la tercera más larga del total (superada en 2004 y 2023), muy lejos de la primera (de 30 días en 2004). La siguiente ola de medias más larga del primer periodo (de 10 días en 1987) es la quinta más larga del total empatada con la sexta (superada por una en 2009 e igualada por otra en 2012). En cambio, la ola de máximas más larga del primer periodo (de 14 días en 1976) es la segunda del total (solo superada por una en 2023, con 16 días, casi la misma duración). Además, las dos siguientes olas de máximas son también del primer periodo (otra de 11 días en 1976 y una de 10 días en 1987). En cuanto a los años con mayor número de días de olas de medias, el mayor del primer periodo es el cuarto del periodo total (22 días en 1976), muy lejos del primero (37 días en 2004) y a muy poca distancia del quinto (21 días en 2015). Sin embargo, el año con mayor número de días de olas de máximas del primer periodo (también 1976, con 25 días) está en el tercer puesto del periodo total (un puesto mejor que antes) y muy cerca del primero (2012, con 27 días).

Finalmente, las fechas más tempranas de inicio y más tardías de fin de las olas de medias están más concentradas que las fechas de las olas de máximas. En particular, la fecha más temprana de inicio de las olas de medias es el 20 de junio (en 2011) y la fecha más tardía de fin es el 16 de octubre (en 1983 y 2023). Sin embargo, la fecha más temprana de inicio de las olas de máximas es el 25 de abril (en 2008) y la fecha más tardía de fin es el 5 de noviembre (en 2012). Esta diferencia puede deberse a que las olas de máximas más tempranas y más tardías tienen mayor amplitud térmica que las demás debido a que la temperatura superficial del mar (que regula en cierta medida la temperatura mínima) es más baja.

5. CONCLUSIONES

Las olas de calor en Canarias obtenidas en este estudio (olas de medias) son similares a las obtenidas por el método habitual (olas de máximas). Sin embargo, se obtienen algunas diferencias. Una de ellas es la aparición de una ola de medias de extraordinaria duración en 2004 (de 30 días) en un periodo con varias olas de máximas de corta duración (la más larga duraba 7 días). Otra diferencia es que se ve mayor predominancia en el segundo periodo de 24 años (de 2000 a 2023) respecto al primero (de 1975 a 1998) en las olas de medias más largas y en los años con mayor número de días de olas de medias que cuando se usan las olas de máximas. Por otro lado, las

fechas más tempranas de inicio y más tardías de fin de las olas de medias están más concentradas que las fechas de las olas de máximas. Otra diferencia se refiere a los meses usados para determinar la temperatura umbral a partir de la cual se considera que un día ha sido cálido en cada estación. El método de las olas de máximas considera los meses de julio y agosto por convenio, pero este estudio muestra que los dos meses con temperaturas medias más altas son agosto y septiembre para todas las estaciones de Canarias, aunque se han utilizado tres meses en lugar de dos en este estudio. Es cierto que los meses con mayores medias mensuales de las temperaturas máximas diarias no siempre coinciden con los meses de mayores temperaturas medias, pero podría ser más adecuado calcular cuáles son esos meses para cada estación y no utilizar los mismos para todas las estaciones por convenio.

Por otro lado, los resultados de este estudio son compatibles con la influencia del calentamiento global en Canarias. Se han realizado varias comparaciones entre dos periodos de igual duración (24 años), un primer periodo al principio (de 1975 a 1998) y un segundo periodo al final (de 2000 a 2023). Estas comparaciones muestran que la mayor parte de las olas de calor (olas de medias) más largas y de los años con mayor número de días de ola de calor se encuentran en el segundo periodo. Se observa que son más frecuentes las olas de calor que afectan a mayor número de islas en el segundo periodo, que los cuatro años con las anomalías de la ola máxima anual más altas están en el segundo periodo y que los tres años con el valor máximo anual de la temperatura máxima de las olas de calor también están en el segundo periodo. Finalmente se observa una tendencia a que cada vez haya más días de ola de calor, aunque la dispersión de los datos es alta.

Por último, debe mencionarse que este estudio tiene algunas limitaciones. Por un lado, no se ha comprobado la relación entre el exceso de mortalidad o de enfermedades relacionadas con el calor en Canarias y los periodos de olas de calor, ni se han comparado las relaciones con el método de las olas de máximas y con el método de las olas de medias, ya que no son métodos específicamente creados para maximizar la relación anterior y debido a la dificultad de esta comparación. El Ministerio de Sanidad y algunos estudios independientes han abordado específicamente estos asuntos. Tampoco se ha tenido en cuenta el efecto de la humedad sobre la sensación térmica de calor, que también está relacionado con el exceso de mortalidad y de enfermedades relacionadas con el calor. Este efecto no se ha tenido en cuenta debido a su dificultad y a la falta de datos fiables y de larga duración de la humedad para las estaciones de Canarias.

AGRADECIMIENTOS

A Ricardo Sanz Barajas, jefe de la Sección de Climatología y Usuarios de AEMET en Canarias Occidental, por el envío de los datos y de algunas figuras.

REFERENCIAS

- AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA (AEMET), 2023. Área de Climatología y Aplicaciones Operativas, actualización de octubre de 2023. Olas de calor en España desde 1975. https://www.aemet.es/documentos/es/conocer/recursos_en_linea/publicaciones_y_estudios/estudios/Olas_calor/olas_calor_actualizacionoct2023.pdf.
- BALLESTER, J., QUIJAL-ZAMORANO, M., MÉNDEZ TURRUBIATES, R. F. y otros, 2023. Heat-related mortality in Europe during the summer of 2022. *Nature Medicine*, 29, 1857-1866. <https://doi.org/10.1038/s41591-023-02419-z>.
- CRESPI, A., TERZI, S., COCUCCIONI, S., ZEBISCH, M., BERCKMANS, J. y FÜSSEL, H.-M., 2020. Climate-related hazard indices for Europe. European Topic Centre on Climate Change impacts. Vulnerability and Adaptation (ETC/CCA) Technical Paper 2020/1. https://doi.org/10.25424/cmcc/climate_related_hazard_indices_europe_2020.

- DÍAZ JIMÉNEZ, J., CARMONA ALFÉREZ, R. y LINARES GIL, C., 2015. Temperaturas umbrales de disparo de la mortalidad atribuible al calor en España en el periodo 2000-2009. Escuela Nacional de Sanidad, Instituto de Salud Carlos III, Ministerio de Economía y Competitividad.
- MINISTERIO DE SANIDAD, 2022. Plan de prevención de altas temperaturas. Temperaturas umbrales por capitales de provincia. <https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/planAltasTemp/2022/tempeUmbrales.htm>.
- , 2023. Plan de prevención de altas temperaturas. Temperaturas Umbrales de referencia de impacto de salud por altas temperaturas. <https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/planAltasTemp/2023/tempeUmbrales.htm>.
- , 2024. Plan de prevención de altas temperaturas. Temperaturas umbrales de referencia de impacto en salud por altas temperaturas. <https://www.sanidad.gob.es/areas/sanidadAmbiental/riesgosAmbientales/temperaturasExtremas/planAltasTemperaturas/home.htm>.
- TOBIAS, A., ÍÑIGUEZ, C. y ROYÉ, D., 2023. From research to the development of an innovative application for monitoring heat-related mortality in Spain. *Environment and Health*, 1, 6, 416-419.
- VANECKOVA, P., NEVILLE, G., TIPPETT, V., AITKEN, P., FITZGERALD, G. y TONG, S., 2011. Do biometeorological indices improve modeling outcomes of heat-related mortality? *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, 50, 1165-1176.
- WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO), 2017. WMO No. 1203, WMO Guidelines on the Calculation of Climate Normals.

ARCIMIS. Repositorio institucional de AEMET

Elena MORATO PÉREZ

Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)

emoratop@aemet.es

RESUMEN: El objeto de este artículo es la presentación del Repositorio institucional de AEMET, Arcimis (Archivo Climatológico y Meteorológico Institucional). El desarrollo de este proyecto viene marcado por la necesidad de reunir, difundir y preservar toda la documentación institucional de la Agencia cumpliendo la normativa actual sobre la obligatoriedad de publicar en abierto los trabajos financiados con fondos públicos.

El repositorio está organizado en cuatro comunidades: Producción científica, Producción docente, Archivo institucional y Biblioteca digital. En él se pueden encontrar distintos tipos de documentos y en diferentes idiomas como, por ejemplo, artículos de revistas, informes técnicos, congresos, memorias, boletines, fotografías, vídeos y mapas, entre otros.

Palabras clave: repositorio institucional; AEMET; Arcimis (repositorio); meteorología; producción científica; preservación.

1. INTRODUCCIÓN

La Agencia Estatal de Meteorología ostenta la competencia exclusiva en materia de servicio meteorológico a nivel estatal según lo dispuesto en el artículo 149 de la Constitución Española. Asimismo como organización tiene gran visibilidad e impacto social.

Como queda reflejado en sus estatutos, el objeto de la Agencia Estatal de Meteorología es el desarrollo, la implantación, y la prestación de los servicios meteorológicos de competencia del Estado y el apoyo al ejercicio de otras políticas públicas y actividades privadas, contribuyendo a la seguridad de personas y bienes, y al bienestar y desarrollo sostenible de la sociedad española. Entre sus competencias para la adecuada prestación de estos servicios se encuentran, por un lado, el ejercicio de actividades en materia de formación, documentación y comunicación meteorológicas y climatológicas; y, por otro, tiene encomendada la realización de estudios e investigaciones en el campo de las ciencias atmosféricas, así como la colaboración con otros organismos nacionales e internacionales en el desarrollo de proyectos de investigación, desarrollo e innovación.

En el desempeño de estas funciones genera una gran cantidad de información y documentación que debe ser gestionada de forma eficiente para que revierta en la mejora de la sociedad y en la propia organización. La dispersión, heterogeneidad y volumen de dicha información supuso un gran reto. En ese punto se planteó la necesidad de encontrar una solución para reunir, difundir y preservar toda esa documentación institucional para que estuviera disponible en un futuro.

Otro aspecto de gran importancia a tener en cuenta es la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, así como el Programa Horizonte2020 y Horizonte Europa que obligan a depositar en repositorios de acceso abierto los trabajos de investigación financiados con fondos públicos.

Es por todo ello que desde la biblioteca se optó por la creación en 2015 de un repositorio institucional donde tuviera cabida toda esa información tanto científica como institucional y cuyo acceso abierto garantizara su uso y difusión de forma rápida y sencilla. La implantación de

un repositorio supone además una excelente herramienta para almacenar fotos y vídeos, así como el fondo antiguo digitalizado por la biblioteca.

El repositorio institucional Arcimis, Archivo Climatológico y Meteorológico Institucional, debe su nombre a Augusto Arcimis Wehrle, el primer meteorólogo profesional en España y el primer director del Instituto Central Meteorológico (1888-1910), la actual Agencia Estatal de Meteorología, AEMET.

El *software* elegido para la implantación del repositorio ha sido DSpace, una de las plataformas de código abierto más usadas a nivel mundial en la gestión de repositorios.

Figura 1. Página principal del repositorio Arcimis: <https://repositorio.aemet.es/>.

2. OBJETIVOS DEL REPOSITORIO

Los principales objetivos del repositorio Arcimis son los siguientes:

- garantizar la preservación y el acceso a largo plazo de todos los contenidos almacenados;
- ofrecer mayor visibilidad e impacto de la producción científica;
- reunir y unificar todos los documentos digitales en una misma base de datos para facilitar su recuperación;

- favorecer la comunicación y el intercambio de información científica entre el personal de AEMET; y
- normalizar los documentos bajo un mismo estándar de metadatos para su recuperación por recolectores y buscadores internacionales en internet.

Mediante la publicación en abierto en Arcimis, el autor incrementará la accesibilidad, la visibilidad internacional y el impacto, ya que aumentan las probabilidades de ser citado. Además garantiza la preservación y el acceso perpetuo a sus publicaciones a través de enlaces permanentes.

3. ESTRUCTURA Y CONTENIDO

Las cuatro comunidades en las que está organizado Arcimis son:

- *Producción científica*: recoge los documentos resultantes de la actividad investigadora que han sido producidos o editados por los departamentos de AEMET.
- *Archivo institucional*: agrupa los documentos de carácter administrativo, normativo o institucional.
- *Producción docente*: reúne materiales didácticos y recursos educativos.
- *Biblioteca digital*: contiene colecciones patrimoniales de documentos históricos y fondos específicos digitalizados por la biblioteca.



Figura 2. Algunos de los contenidos destacados.

Arcimis admite múltiples formatos, aunque se utilizan estándares abiertos que permitan la recuperación y el acceso a los mismos en un futuro, como por ejemplo PDF para textos, JPG para imágenes o Mp4 para vídeos.

En el repositorio se encuentran distintos tipos de documentos y en diferentes idiomas como por ejemplo, artículos de revistas, congresos, memorias, boletines, fotografías y vídeos entre otros.

Actualmente el repositorio, que en 2025 cumple 10 años de funcionamiento, cuenta con una cantidad superior a los 15 000 ítems distribuidos en más de 650 colecciones. Mencionar que algunos títulos de las publicaciones periódicas contienen a su vez todos los números de la colección. Por ejemplo, el *Boletín meteorológico diario* consta de 40 000 números.

La mayoría de los contenidos de Arcimis son de acceso libre. Únicamente están restringidos algunos documentos de carácter interno y otros artículos que, debido a la política editorial de la revista, poseen un periodo de embargo. Además, casi todos los documentos depositados están bajo una licencia «Creative Commons» del tipo «Reconocimiento-No comercial-Sin obra derivada».

4. CONTENIDOS DESTACADOS

A continuación se van a explicar algunos de los principales contenidos que se encuentran en el repositorio y que pueden ser de interés.

4.1. *BOLETÍN METEOROLÓGICO DIARIO*

Esta publicación fue impulsada por el entonces director del Instituto Central Meteorológico Augusto Arcimis que, a pesar de los pocos medios existentes, consiguió publicar el primer número el 1 de marzo de 1893, el cual incluía el primer mapa sinóptico de carácter meteorológico publicado oficialmente en España.

Dicha publicación ha sido editada por los distintos organismos antecesores de la hoy Agencia Estatal de Meteorología hasta el 31 de diciembre de 2007 y constituye una de las mejores fuentes de información que se tienen para analizar situaciones de tiempo pasado.

Como se ha indicado anteriormente, al ser una publicación tan extensa a lo largo del tiempo, su estructura y nombre han ido cambiando conforme lo hacía la institución que lo editaba. Su contenido y formato han ido también experimentando cambios a lo largo de los distintos años, contando en ocasiones con publicaciones complementarias al mismo boletín como la *Hoja de Predicción*, la *Hoja Quincenal de Precipitación*, el *Resumen Anual* y el *Resumen Mensual*.

Dada la importancia de esta publicación, se llevó a cabo su digitalización a través de un Convenio con el Ministerio de Cultura que ha permitido disponer hoy en día del *Boletín* completamente digitalizado y preservado en forma de más de 175 000 imágenes. Debido a que no se conserva ningún boletín de 1893, a excepción de una copia del primer número, la colección digitalizada va desde 1894 a 2007 de modo ininterrumpido con la excepción de la Guerra Civil y alguna que otra pequeña laguna.

El *Boletín* recoge datos diarios del tiempo atmosférico y del estado de la mar de España, así como una descripción del tiempo pasado y pronóstico y tendencia para los días siguientes.

Debido a la extensión de la publicación se ha optado por incluir un calendario y un visor para facilitar la localización y visualización de las imágenes, lo que permite acceder al boletín de un día en concreto de forma sencilla y rápida. Para ello solo hay que acceder a la colección donde se encuentra y seleccionar a través del calendario el año, mes y día que se quiere consultar apareciendo automáticamente el boletín de ese día en pantalla. Se puede obtener el boletín en formato PDF, y además haciendo clic en cada imagen es posible descargarla o compartirla.

Se puede consultar en: <https://repositorio.aemet.es/handle/20.500.11765/618>.



Figura 3. Boletín Meteorológico Diario del 1 de enero de 1894.

4.2. CALENDARIO METEOROLÓGICO

Es otra de las publicaciones más emblemáticas de AEMET junto al *Boletín* diario. Esta publicación anual se ha editado ininterrumpidamente desde 1943, siendo iniciada gracias a los esfuerzos del meteorólogo José María Lorente. Aunque en un principio se llamó *Calendario Meteorofenológico*, en 1983 cambió su nombre, formato y presentación, pasando a ser el *Calendario Meteorológico* tal y como se conoce hoy en día.

Aunque en los primeros números aparecía información de carácter agrícola, como son los datos de lluvia o temperatura, con el paso del tiempo la fenología y algunos datos astronómicos fueron haciéndose hueco en esta publicación. La posterior incorporación de colaboraciones y artículos de divulgación meteorológica por parte de profesionales de AEMET, del ámbito universitario y de centros de investigación contribuyó al enriquecimiento de la publicación. A partir de 1974 se incluye una breve reseña sobre el Día Meteorológico Mundial.

Cabe destacar la importancia de esta publicación en la medida de que es notario de las condiciones atmosféricas o climatológicas y su trascendencia o consecuencia en el mundo de las aves y las plantas a través de los años.

Como en el caso del *Boletín Meteorológico Diario*, en la colección del *Calendario* se ha incluido un visor que permite consultar de forma rápida y ágil cualquier página del mismo sin necesidad de descargarlo. Además de la carga de los números del *Calendario* por años se ha creado una colección donde se han vaciado los artículos divulgativos organizados por años. De esta forma los artículos y estudios sobre temas meteorológicos y de climatología se encuentran reunidos y accesibles al público en general.

Se puede consultar en: <https://repositorio.aemet.es/handle/20.500.11765/9712>.



Figura 4. Portadas del Calendario Meteorológico.

4.3. ARTÍCULOS EN PUBLICACIONES CIENTÍFICAS

Uno de los principales activos de la institución es su producción científica e intelectual (<https://repositorio.aemet.es/handle/20.500.11765/11>). Conscientes de esta importancia se ha llevado a cabo un trabajo de recopilación de toda la documentación científica del personal investigador de AEMET. Esta actividad se ha plasmado en el repositorio Arcimis donde se almacenan los textos completos de dichas publicaciones. Como ejemplo puede mencionarse la producción científica del Centro de Investigación Atmosférica de Izaña (CIAI), una de las unidades de investigación de AEMET, que desarrolla actividades de I+D+i que se enmarcan en el Programa de Vigilancia de la Atmósfera Global de la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

En esta colección se incluyen los artículos en revistas científicas (*pre-prints*, *post-prints* y versiones definitivas, en función de las políticas editoriales de aquellas). Se han organizado por años para facilitar su consulta.

Entre las publicaciones científicas de mayor impacto en el campo de las ciencias atmosféricas pueden destacarse algunas como las siguientes: *Atmospheric Chemistry and Physics*, *Atmosphere*, *Atmospheric Environment*, *International Journal of Climatology* y *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*.

4.4. BOLETINES / RESÚMENES CLIMATOLÓGICOS

Dentro de esta colección se encuentran distintos boletines con información climatológica (<https://repositorio.aemet.es/handle/20.500.11765/626>).

El *Resumen Climatológico Nacional* proporciona información sobre el estado del clima y la evolución de las principales variables climáticas, en especial temperatura y precipitación, a nivel mensual, estacional y anual.

También se cuenta con boletines y avances climatológicos por comunidades autónomas. Los avances se elaboran en los días siguientes a la finalización de un determinado mes, aportando información sobre el comportamiento climatológico del mes.

Otra publicación destacada es el *Balance Hídrico Nacional*, boletín que se elabora cada diez días, presentando información resumida de forma distribuida para todo el territorio nacional de diferentes variables, en las que se incluye informaciones de la precipitación y la evapotranspiración potencial acumuladas desde el 1 de septiembre.

El proceso de evaluación diaria del balance hídrico proporciona parámetros relativos a tres variables —precipitación, evapotranspiración potencial y humedad de suelo— de los que se muestra su distribución en todo el territorio nacional en diferentes mapas que se actualizan cada siete días, y de forma resumida en el *Balance Hídrico Nacional* que se actualiza cada diez días.

Por último, mencionar los informes de carácter mensual de radiación solar, radiación ultravioleta (UVI) y de la capa de ozono.

4.5. FONDO ARCIMIS

Esta colección incluye el fondo documental de Augusto Arcimis: fotografías, publicaciones y manuscritos (<https://repositorio.aemet.es/handle/20.500.11765/704>).

El legado fotográfico de Augusto Arcimis, propiedad de la Fundación Duques de Soria de Ciencia y Cultura Hispánica, está formado por 835 fotografías estereoscópicas sobre vidrio, tomadas entre 1897 y 1907, y que custodia el Instituto del Patrimonio Cultural de España. En el repositorio Arcimis de AEMET se ha incluido una selección de aquellas que hacen referencia a su trabajo en el Instituto Central Meteorológico o a algunas de sus inquietudes científicas

relacionadas con la meteorología; prueba de esto son las numerosas imágenes de los jardines del Observatorio de El Retiro, fotografías de nubes o instrumentos meteorológicos.

Los libros que publicó dentro de su inmensa labor divulgadora sobre astronomía y meteorología se han reunido en la colección de monografías donde a través del visor incorporado se puede consultar página a página dicho fondo.

Por último, destacar la colección manuscrita de la correspondencia que mantuvo con el director del Observatorio de San Fernando relativa a cuestiones meteorológicas, cedidas por el Archivo del Real Instituto y Observatorio de la Armada.

4.6. FOTOTECA Y VIDEOTECA

Dentro de la fototeca (<https://repositorio.aemet.es/handle/20.500.11765/1044>) se encuentra una colección de fotografías actuales elaboradas por personal de AEMET sobre distintos elementos y aspectos meteorológicos, como por ejemplo, nubes o instrumentos. También se cuenta con la colección de fotos antiguas que se están digitalizando y que corresponden al archivo fotográfico de distintas personalidades en el ámbito de la meteorología, como las de los antiguos directores Augusto Arcimis, antes mencionadas, o José Galbis.

La videoteca (<https://repositorio.aemet.es/handle/20.500.11765/1036>) contiene una colección de vídeos de carácter científico y divulgativo. Se recogen también vídeos de carácter institucional, así como las grabaciones de las conferencias y seminarios impartidos en AEMET.

Una funcionalidad a destacar ha sido la integración dentro de cada ítem de un visor para el vídeo.

4.7. FONDO DIGITALIZADO

Una de las comunidades más relevantes del repositorio es la Biblioteca digital (<https://repositorio.aemet.es/handle/20.500.11765/38>). Esta comunidad está formada por las colecciones patrimoniales de documentos históricos y fondos específicos digitalizados por la biblioteca.

Entre los fondos digitalizados pueden destacarse:

- Anales de la Asociación Meteorológica Española.
- Boletín de Noherlesoom.
- Publicaciones de la Serie A y D del antiguo INM.
- Observaciones meteorológicas del Observatorio de Madrid (1859-1910).
- Resumen de las observaciones aerológicas efectuadas en España (1932-1949).
- Principales valores climatológicos mensuales y anuales (1932-1959).
- Anuario del Observatorio Central Meteorológico (1916-1920).

4.8. OTRAS COLECCIONES DE INTERÉS

Aparte de todas estas colecciones, se puede encontrar la colección de publicaciones en línea editadas por AEMET, así como estudios, análisis y ensayos de meteorología. Aquí se incluyen las notas técnicas digitalizadas pertenecientes a los antiguos servicios de la Agencia.

También se encuentra la colección de artículos del *Boletín de la OMM*, revista oficial de la Organización Meteorológica Mundial de periodicidad semestral en la actualidad. Los artículos abarcan todos los aspectos de la meteorología, la climatología, la hidrología, el medio ambiente y otros campos relacionados.

Para los más curiosos existe, dentro del fondo antiguo digitalizado, una colección de manuscritos del siglo XIX en los que Tomás Jesús de Urrutia y sus hermanos, Ignacio y Luis, reflejaron sus observaciones meteorológicas diarias del observatorio de Cádiz desde 1840 a 1882.

Por último destacar la colección de «Observaciones meteorológicas de barcos», donde se recogen las observaciones meteorológicas que realizaban los barcos durante sus viajes y que enviaban al Observatorio de Igueldo a principios del siglo XX. En ellos se observan datos de presión, viento, temperatura, nubosidad, estado del mar y dirección de las olas.

Walter Findeisen y la microfísica de nubes

Miguel Ángel GARCÍA COUTO

Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)

migarciac@aemet.es

Resumen: La microfísica de nubes se ocupa básicamente de estudiar las condiciones necesarias para la formación de las gotitas nubosas y su posterior crecimiento hasta dar lugar a la precipitación. Se trata de uno de los campos más complejos de estudio en meteorología y en él destaca la notable contribución histórica de tres eminentes científicos que desarrollaron su actividad en el siglo XX: los alemanes Wegener y Findeisen, y el sueco Bergeron. En el contexto del nacimiento de la microfísica de nubes, este artículo se centra especialmente en la figura de Walter Findeisen, joven meteorólogo alemán fallecido prematuramente en el curso de la Segunda Guerra Mundial. Se aportan detalles poco conocidos sobre su vida, incluidas dos fotografías inéditas amablemente suministradas por el Servicio Meteorológico de Alemania.

Palabras clave: microfísica de nubes; nubes mixtas; formación de precipitaciones; teoría de Wegener-Bergeron-Findeisen.

1. EL PORQUÉ DE ESTE ARTÍCULO

El origen de este artículo se encuentra indirectamente en el libro «Guía básica de meteorología», de Javier Cano, recientemente publicado por AEMET y que incluye un índice onomástico con imágenes y datos biográficos de las 120 personalidades «meteorológicas» que se citan a lo largo del texto.

A la hora de recopilar imágenes de cada personaje para el citado índice, el autor de este artículo se topó con la enorme dificultad de encontrar alguna fotografía del meteorólogo alemán Walter Findeisen, a pesar de que vivió en un periodo reciente como es la primera mitad del siglo XX. La intrincada tarea de búsqueda de información sobre este físico alemán condujo a la biblioteca del Deutscher Wetterdienst, el Servicio Meteorológico de Alemania, que amablemente suministró material inédito al respecto, incluidas dos fotografías. La imprevista aparición de este valioso y casi olvidado material animó a difundirlo a través del presente artículo acompañado de un breve repaso a la vida de Findeisen y su contexto científico e histórico.

2. BREVE INTRODUCCIÓN A LA MICROFÍSICA DE NUBES: PROCESO DE WEGENER-BERGERON-FINDEISEN

La microfísica de nubes estudia las condiciones necesarias para la formación de las gotitas nubosas y su posterior crecimiento hasta dar lugar a la precipitación, y constituye uno de los campos más complejos de estudio en la meteorología.

En el ámbito de la microfísica de nubes adquiere especial importancia el denominado proceso (o teoría) de Wegener-Bergeron-Findeisen, también conocido simplemente como proceso (o teoría) de Bergeron-Findeisen, que se refiere al rápido crecimiento de los cristales de hielo a expensas de las gotas de las nubes circundantes, algo que tiene lugar de forma habitual en las llamadas «nubes mixtas» o «nubes de fase mixta», es decir, en aquellas nubes que contienen agua tanto en fase líquida como sólida (hielo). Este proceso es el resultado de la diferencia en las presiones de vapor de saturación con respecto al agua líquida y al hielo, y en algunas circunstancias

puede conducir a una congelación abrupta y completa de las nubes a temperaturas de entre $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ en la atmósfera terrestre.

El proceso lleva el nombre de tres eminentes científicos que trabajaron en la primera mitad del siglo XX y el estado de comprensión de los fenómenos que abarca no ha cambiado sustancialmente desde entonces hasta la actualidad. La importancia del proceso Wegener-Bergeron-Findeisen es bien conocida por meteorólogos y climatólogos en la medida que puede tener profundas consecuencias en el tiempo y en el clima al transformar abruptamente nubes líquidas que no precipitan en nubes de hielo que precipitan fuertemente y que cambian dramáticamente las propiedades radiativas de las nubes.



Figura 1. Los padres de la microfísica de nubes. De izquierda a derecha: Alfred Wegener (imagen de dominio público), Tor Bergeron (imagen de dominio público) y Walter Findeisen (cortesía de la Deutsche Meteorologische Bibliothek, Deutscher Wetterdienst, DWD).

TEORÍA DE WEGENER

El meteorólogo y geofísico alemán Alfred Lothar Wegener (1880–1930), yerno del climatólogo Wladimir Köppen, y conocido también por su entonces controvertida teoría sobre la deriva continental, fue quien primero sentó las bases de la microfísica de nubes al postular, en 1911, la teoría que lleva su nombre y que señala que la coexistencia de agua líquida y hielo es un estado termodinámicamente inestable. Esta revelación supuestamente le llegó a Wegener mientras estudiaba la formación de la escarcha (STORELVMO y TAN, 2015).

La figura de Wegener se encuentra íntimamente ligada a la meteorología polar. Su intrépido espíritu aventurero e investigador le llevó a participar en numerosas expediciones científicas por las regiones árticas. Durante una de ellas encontró la muerte en los hielos de Groenlandia, víctima de un infarto probablemente a causa del sobreesfuerzo realizado tras un temporal de nieve, el 1 de noviembre de 1930, el mismo día que cumplía 50 años (GARCÍA CRUZ, 2012).

EFFECTO BERGERON

En el invierno de 1922 el meteorólogo sueco Tor Bergeron (1891–1977) reflexionó sobre la teoría de Wegener durante una estancia en el balneario noruego de Voksenkollen, situado sobre una colina boscosa a las afueras de Oslo. Bergeron había notado que cuando la temperatura estaba por debajo del punto de congelación, los caminos forestales cercanos estaban libres de niebla mientras que los árboles aparecían cubiertos de escarcha. Sin embargo, la niebla normalmente estaba presente y se extendía hasta el suelo cuando las temperaturas superaban los $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Bergeron había leído un libro de Alfred Wegener años antes que hablaba de «nubes mixtas» que contienen gotas de líquido sobreenfriado (o sea, a una temperatura por debajo de la de congelación) y también cristales de hielo. Debido a que estos últimos son una forma de agua más estable que las gotas líquidas a temperaturas bajo cero, Wegener señaló que en estas condiciones las gotas líquidas se evaporarían y sus vapores harían que los cristales de hielo crecieran. Bergeron recuerda (BAMS, 1978) que «inmediatamente» pensó en la teoría de Wegener para explicar sus observaciones en el bosque brumoso: en este caso, los cristales de hielo que eliminaban las gotas de líquido no estaban en el aire, sino en las ramas de los árboles cubiertas de escarcha.

En los años siguientes Bergeron pensó en cómo la transferencia de masa de agua de las gotas de líquido a los cristales de hielo que observó en los bosques de Oslo también podría abordar el problema relativo a la forma en que las nubes originan las precipitaciones. Si hay pocos cristales de hielo en relación con la cantidad de agua líquida en una nube mixta, los primeros pueden volverse lo suficientemente pesados como para comenzar a caer del cielo. La posterior observación de las nubes por parte de Bergeron fue coherente con dicho proceso.



Figura 2. Balneario de Voksenkollen, cerca de Oslo, a principios del siglo XX, el idílico paraje donde Bergeron reflexionó sobre la teoría de Wegener. Imagen: Bergen Public Library Norway (dominio público).

Bergeron incluyó estas ideas en su tesis doctoral, que comenzó a escribir en 1927, pero la «teoría del núcleo de hielo» no circuló ampliamente hasta que fue presentada en una reunión de la Unión Internacional de Geodesia y Geofísica celebrada en Lisboa en 1933. Según su teoría, los procesos en las nubes compuestas únicamente de agua líquida no bastan para explicar la formación de la lluvia y Bergeron supuso que todas las precipitaciones importantes se deben a la fase de hielo, en la que la existencia de cristales de hielo en las nubes de agua juega un papel decisivo.

La acogida de la teoría de la precipitación de Bergeron, o «efecto Bergeron», entre sus colegas fue dispar ya que los meteorólogos más acostumbrados a climas del sur estaban más preocupados por las precipitaciones de las cálidas nubes tropicales, en marcado contraste con Bergeron, quien escribió que «por entonces apenas había conocido en primera persona ningún tiempo o clima al sur del paralelo 50° N (salvo un invierno que pasó en Malta)».

CONFIRMACIÓN EXPERIMENTAL DE FINDEISEN

En 1938 entra en escena el meteorólogo militar alemán Walter Findeisen (1909-1945), quien proporcionó cálculos teóricos adicionales así como experimentos en cámaras de niebla para desarrollar aún más sus teorías. La primera tesis doctoral de Findeisen (1932) se centró en las distribuciones del tamaño de las gotas de las nubes e incluyó experimentos realizados en cámaras de niebla, un enfoque verdaderamente novedoso para la época. La cámara de niebla de Findeisen tenía aproximadamente dos metros cúbicos de volumen y estaba conectada a una bomba de vacío, lo que permitió imitar en la cámara el proceso de expansión adiabática y la formación de nubes atmosféricas.

Findeisen cita con frecuencia el trabajo de Wegener y Bergeron en su artículo fundamental de 1938 (FINDEISEN, 1938), que le permitió presentar una visión general coherente y completa del conocimiento de la formación de nubes y precipitaciones atmosféricas del momento. Solo mediante observaciones desde aviones pudo demostrar que, a temperaturas de únicamente unos pocos grados bajo cero, las nubes de agua aparecían con mayor frecuencia que las nubes de hielo, y que a temperaturas inferiores a $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ predominaban fuertemente estas últimas. Sin embargo, se observaban nubes de agua incluso por debajo de $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Comenta Findeisen en el citado artículo que se puede encontrar una regularidad en el patrón aparentemente ininteligible del estado agregado en la formación de las nubes cuando se suponen dos tipos completamente diferentes de núcleos, a saber, los núcleos de condensación y los núcleos de sublimación, o sea, los núcleos de condensación de hielo. Findeisen constató, a través de mediciones en altitud, que ambos tipos de núcleos —indispensables para la formación de nubes en la atmósfera— tenían un origen terrestre y no cósmico, como hasta entonces se consideraba para los núcleos de condensación.

Como tal, el artículo va más allá del proceso Wegener-Bergeron-Findeisen por el que más tarde se hizo conocido Findeisen y, en muchos sentidos, puede considerarse la primera descripción completa de la microfísica de las nubes tal como se entiende hoy.

El padre de la física atmosférica española, el gran meteorólogo zamorano Francisco Morán, examina pormenorizadamente la contribución de Findeisen en su obra clásica *Apuntes de termodinámica de la atmósfera* (MORÁN, 1944) donde, en su capítulo VII (dedicado a las precipitaciones atmosféricas), cita al físico alemán nada menos que trece veces señalando que el campo de la microfísica de nubes constituye una parte de la meteorología no suficientemente bien estudiada aún y que será de gran importancia en el futuro para la meteorología sinóptica (MÉNDEZ y PALOMARES, 2022).

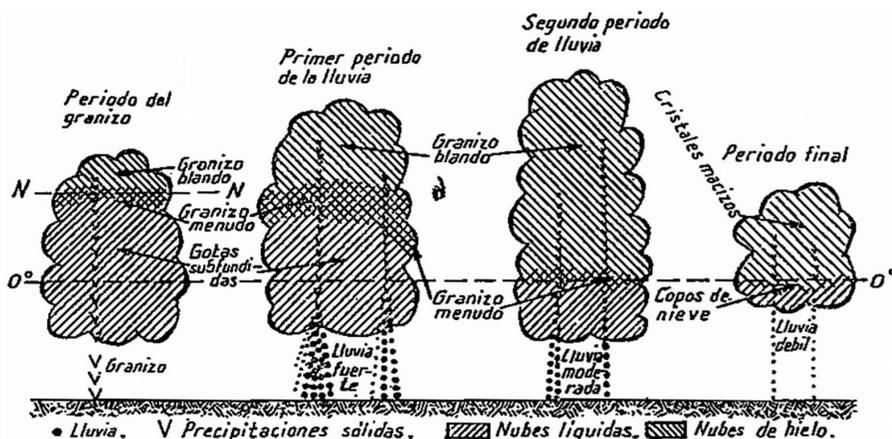


Figura 3. Adaptación de Francisco Morán del esquema realizado por Findeisen que muestra las precipitaciones en los diferentes periodos de la evolución de un cumulonimbo.

Fuente: MORÁN, 1984 (basado en FINDEISEN, 1938).

Hay que poner en valor la contribución de Wegener, Bergeron y Findeisen. Los científicos atmosféricos actuales tienen el privilegio de realizar investigaciones en una época rica en datos, con mediciones sobre el terreno, observaciones de teledetección, trabajo de laboratorio y modelos numéricos. Por el contrario, estas tres grandes figuras de la microfísica de nubes contaban con muy pocas observaciones *in situ* a su disposición y, por supuesto, carecían de datos satelitales. Es un testimonio de su brillantez el hecho de que, aun así, llegaron a muchas de las mismas conclusiones válidas de la actualidad.

3. LA FIGURA DE WALTER FINDEISEN

De los tres padres de la microfísica de nubes, sin duda Walter Findeisen es el más desconocido. Por esa razón a continuación se profundiza en su figura gracias, en parte, a la valiosa contribución aportada por la biblioteca del Servicio Meteorológico de Alemania, el *Deutscher Wetterdienst* (DWD).

Theodor Robert Walter Findeisen nació en Hamburgo (Alemania) el 23 de julio de 1909. Estudió meteorología en las universidades de Karlsruhe y Hamburgo donde tuvo como profesores, entre otros, al propio Alfred Wegener, y a Wilhelm Peppler y Albert Wigand, quienes le orientaron en su primera tesis doctoral (1932) hacia la transformación de los resultados experimentales del laboratorio en la teoría de las nubes y las precipitaciones. En 1933 Findeisen se convirtió en director de la Estación Meteorológica de Múnich y completó su formación meteorológica con una segunda tesis doctoral, en 1937, sobre métodos meteorológicos de medición de la humedad.

Posteriormente, al principio como empleado de su antiguo profesor Wilhelm Peppler en el Observatorio de Friedrichshafen —la ciudad de los zeplines a orillas del lago Constanza— que luego dirigiría hasta 1940, y desde otoño de ese año como director del *Wolkenforschungsstelle* (Centro de Estudios de las Nubes) del *Reichswetterdienstes* (Servicio Meteorológico del Reich) en la Universidad Técnica de Praga, Findeisen se dedicó por completo a investigar la formación de nubes y precipitaciones con especial atención a sus implicaciones para la aviación, publicando media docena de artículos científicos, entre ellos el ya citado artículo fundamental de 1938.

Inspirándose en los trabajos de Tor Bergeron, Walter Findeisen fue el primero en analizar la eficacia relativa de los procesos que conducen a la formación de precipitaciones. Sus intentos de registrar experimentalmente los procesos involucrados en la formación de hidrometeoros marcaron la pauta para estudios llevados a cabo mucho tiempo después. Sus consideraciones impulsaron intentos satisfactorios de modificar la formación de precipitaciones, aunque Findeisen ya no tuvo tiempo para proporcionar pruebas irrefutables de tal influencia. Por la convulsa época que le tocó vivir, no pudo completar el trabajo de su vida, pero sus métodos y los problemas que encontró seguirán planteando tareas para la meteorología observacional y experimental durante mucho tiempo.

Según la información proporcionada por el joven meteorólogo y estudiante Hanisch, alumno en prácticas de Findeisen (véase el cuadro 1), el propio Findeisen y sus colaboradores ya habían huido de Praga en mayo, después de la capitulación incondicional de la Alemania nazi, pero regresaron porque habían olvidado documentos importantes que querían salvar del Ejército Rojo que acechaba la capital checa.

En esas fechas, aunque las confrontaciones habían concluido ya en casi toda Europa, las tropas alemanas en Praga no querían rendirse al Ejército Rojo sino al norteamericano, que por entonces se encontraba al norte del río Elba. Pero lo que desconocían los alemanes era que los norteamericanos ya habían decidido no cruzar el citado río para dejar que fueran los soviéticos quienes entrasen en la capital checa. Además, unos y otros habían acordado no aceptar prisioneros alemanes que hubieran luchado contra el otro bando; es decir, los norteamericanos no aceptarían como prisioneros a militares alemanes que hubieran luchado contra los soviéticos. Entre el 5 y el 11 de mayo se desarrolló la batalla de Praga en la que el Ejército Rojo tomó la ciudad. En la

Cuadro 1. Información sobre Findeisen facilitada por el DWD

A continuación se reproducen dos fotografías (figura 4) de Walter Findeisen facilitadas por el Servicio Meteorológico Alemán (DWD). Ambas se recibieron de un particular, se digitalizaron en el DWD en 2005 e incluyen también el texto que se reproduce en este cuadro.

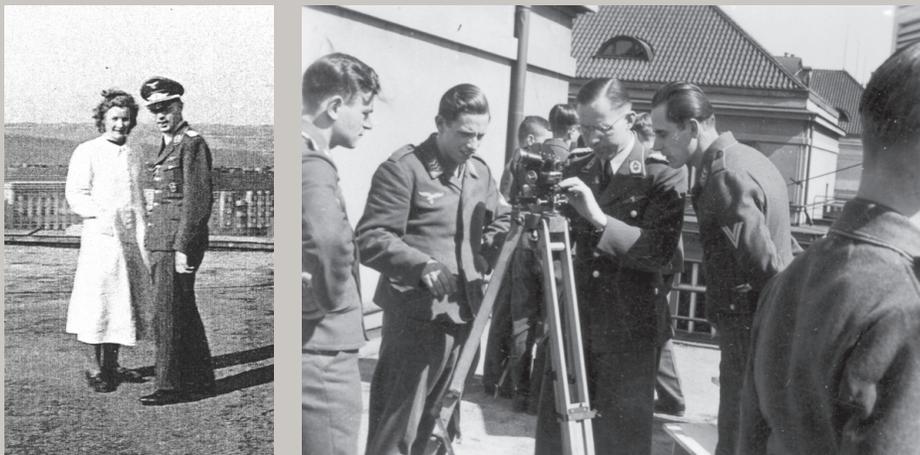


Figura 4. En la imagen de la izquierda el Dr. Findeisen aparece junto a su ayudante, la Dra. Stephan, quien más tarde se convertiría en su esposa. En la imagen de la derecha Walter Findeisen maneja un teodolito acompañado de varios estudiantes en prácticas. Ambas fotografías fueron tomadas por uno de los estudiantes, el Sr. Hanisch, que es el primero por la izquierda en la segunda imagen. (Imágenes reproducidas por cortesía de la Deutsche Meteorologische Bibliothek, Deutscher Wetterdienst, DWD).

Junto a las fotografías anteriores figura el siguiente texto:

«Dr. Walter (Theodor Robert Walter) Findeisen: Hasta 1940 fue director del Observatorio de Friedrichshafen, y de 1940 a 1945 fue director del Centro de Estudios de las Nubes del Servicio Meteorológico del Reich en Praga, que estaba ubicado en la Universidad Técnica.

En la primera foto se le puede ver en la azotea de la casa con su ayudante y luego esposa, la Dra. Stephan. Ambos están desaparecidos desde mayo de 1945. Según una fuente muy fiable (el joven meteorólogo y alumno del Dr. Findeisen, el Sr. Hanisch), él y todos sus colegas ya habían huido de Praga en mayo después del final de la guerra, pero regresaron porque había olvidado documentos importantes que quería salvar de los rusos. Según la fuente, fue asesinado (llevando uniforme) por los checos, que habían desarrollado una gran animadversión hacia los alemanes. Probablemente la Dra. Stephan desapareció al mismo tiempo. Pero no se sabe nada sobre su destino.

Junto con Bergeron, compiló la teoría de Bergeron-Findeisen, que trata de la condensación y la formación de hielo en las nubes.

La segunda foto muestra al Dr. Findeisen con sus estudiantes en prácticas (los llamados «jóvenes meteorólogos», que durante la guerra realizaron un curso de meteorología abreviado y comprimido, de unos tres años de duración). Uno de los estudiantes (el primero por la izquierda) afirma que él es el Sr. Hanisch, quien tomó las fotos. El Dr. Findeisen es el hombre del teodolito.»

confrontación se estima que perecieron unos 40 000 militares del lado alemán y 12 000 por la parte soviética. Fue la última gran operación militar de la Segunda Guerra Mundial.

Según el citado Hanisch, Walter Findeisen (que vestía su uniforme militar) murió el 9 de mayo de 1945 en Praga —con treinta y cinco años de edad— a manos de los partisanos checos, aliados de los soviéticos y que habían desarrollado una gran aversión hacia la ocupación alemana. Después de la guerra la cámara de niebla de Findeisen fue recuperada de las ruinas de Praga y posteriormente reconstruida (STORELVMO y TAN, 2015).

La historiadora checa Milena Josefovičová escribió en su libro «Universidad Técnica Alemana de Praga (1938-1945)» (JOSEFOVIČOVÁ, 2011) que Findeisen pertenecía a varios partidos y organizaciones de corte nacionalsocialista, entre ellos el partido nazi.



Figura 5. Universidad Técnica de Praga. A la izquierda, el edificio en la segunda mitad del siglo XIX, con un aspecto similar al que conoció Findeisen cuando trabajó allí. A la derecha, imagen actual del mismo edificio. Las dos fotografías son de dominio público.

4. CONCLUSIONES

Un inesperado hallazgo de documentación inédita sobre el meteorólogo alemán Walter Findeisen, en particular dos fotografías e información sobre su desaparición, sirve de excusa para rendir un pequeño tributo a la figura de tres grandes científicos que desarrollaron su actividad fundamentalmente en la primera mitad del siglo XX y que pueden ser considerados como los padres de la microfísica de nubes en la medida que fueron pioneros en el estudio con detalle de las condiciones necesarias para la formación de las gotitas nubosas y su posterior crecimiento hasta dar lugar a la precipitación.

Alfred Wegener, Tor Bergeron y Walter Findeisen, con los precarios medios de una época convulsa y llena de todo tipo de dificultades, consiguieron postular las mismas conclusiones en las que se basa la microfísica de nubes actual proponiendo la existencia de las llamadas nubes mixtas que contienen agua tanto en fase líquida como sólida (hielo). Wegener fue quien primero teorizó al respecto, Bergeron desarrolló las ideas de Wegener, y Findeisen las refinó y comprobó experimentalmente.

AGRADECIMIENTOS

A Javier Cano, autor del libro «Guía básica de meteorología», publicación cuya preparación ha dado origen a la redacción de este artículo.

A Yvonne Kurz, de la biblioteca del Servicio Meteorológico Alemán (Deutscher Wetterdienst, DWD), por su enorme amabilidad al proporcionar la valiosa información sobre Walter Findeisen utilizada en este artículo.

REFERENCIAS

- BULLETIN OF AMERICAN METEOROLOGICAL SOCIETY (BAMS), 1978. The Life and Science of Tor Bergeron. BAMS, 59 (4), 387-392, [https://doi.org/10.1175/1520-0477\(1978\)059<0387:TLASOT>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0477(1978)059<0387:TLASOT>2.0.CO;2).
- CANO SÁNCHEZ, J., 2024. Guía básica de meteorología. Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). Madrid.
- FINDEISEN, W., 1938. Die kolloidmeteorologischen Vorgänge bei der Niederschlagsbildung (Colloidal meteorological processes in the formation of precipitation). *Meteorologische Zeitschrift*, 55, 121-133. Traducido y editado por VOLKEN, E., GIESCHE, A. M. y BRÖNNIMANN, S., 2015. *Meteorologische Zeitschrift*, 24 (4), pp. 443-454, doi: 10.1127/metz/2015/0675.
- GARCÍA CRUZ, C. M., 2012: Alfred Lothar Wegener (1880-1930), una vida para la ciencia. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 20 (1), pp. 4-26. <https://raco.cat/index.php/ECT/article/view/257520/346113>.
- JOSEFOVIČOVÁ, J., 2011. Německá vysoká škola technická v Praze (1938-1945), Praha, S. 174.
- MÉNDEZ FRADES, A. y PALOMARES CALDERÓN, M., 2022. Francisco Morán Samaniego: Meteorología y Física del Aire en la España del siglo XX. Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). Madrid.
- MORÁN SAMANIEGO, F., 1944. Apuntes de termodinámica de la atmósfera. Servicio Meteorológico Nacional (SMN), publicación B-4. Madrid.
- STORELMO, T. y TAN, I., 2015. The Wegener-Bergeron-Findeisen process — Its discovery and vital importance for weather and climate. *Meteorologische Zeitschrift*, 24 (4), pp. 455-461, doi: 10.1127/metz/2015/0626.

Sitios web

- WIKIPEDIA. Batalla de Praga: https://es.wikipedia.org/wiki/Batalla_de_Praga [consultado el 28 de octubre de 2024].
- WIKIPEDIA. Walter Findeisen: [https://de.wikipedia.org/wiki/Walter_Findeisen_\(Meteorologe\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Walter_Findeisen_(Meteorologe)) [consultado el 28 de octubre de 2024].

Anexos

SUMARIO

Anexo 1. Relación de estaciones meteorológicas utilizadas en esta publicación.....	299
Anexo 2. Borrascas con gran impacto de la temporada 2023-2024.....	301
Anexo 3. Siglas, acrónimos y abreviaturas	302

Anexo 1. Relación de estaciones meteorológicas utilizadas en esta publicación (ordenadas alfabéticamente por provincia y por estación)

Nombre usado en las tablas	Indicativo	Nombre completo	Provincia	Altitud (m)	Latitud (N)	Longitud
A CORUÑA	1387	A Coruña	A Coruña	57	43°21'57"	08°25'17"W
A CORUÑA «AEROPUERTO»	1387E	A Coruña/Alvedro	A Coruña	98	43°18'25"	08°22'19"W
SANTIAGO «AEROPUERTO»	1428	Santiago de Compostela/Lavacolla	A Coruña	370	42°53'17"	08°24'38"W
ALBACETE	8178D	Albacete/Observatorio	Albacete	674	39°00'21"	01°51'46"W
ALBACETE «BASE AÉREA»	8175	Albacete/Los Llanos	Albacete	702	38°57'15"	01°51'23"W
ALACANT	8025	Alicante	Alicante	81	38°22'21"	00°29'39"W
ALACANT «AEROPUERTO»	8019	Alicante-Eliche/Aeropuerto	Alicante	43	38°16'58"	00°34'15"W
ALMERÍA «AEROPUERTO»	63250	Almería/Aeropuerto	Almería	21	36°50'47"	02°21'25"W
FORONDA-TXOKIZA	90910	Foronda-Txokiza	Araba/Álava	513	42°52'55"	02°44'06"W
VITORIA «AEROPUERTO»	9091R	Vitoria/Foronda	Araba/Álava	513	42°52'19"	02°43'58"W
ASTURIAS «AEROPUERTO»	1212E	Asturias/Avilés	Asturias	127	43°34'01"	06°02'39"W
GIJÓN	1208H	Gijón/Musel	Asturias	5	43°33'36"	05°42'03"W
OVIEDO	1249X	Oviedo	Asturias	334	43°21'12"	05°52'27"W
ÁVILA	2444	Ávila	Ávila	1130	40°39'33"	04°40'47"W
BADAJOS	4478G	Badajoz Universidad	Badajoz	175	38°53'06"	07°00'46"W
BADAJOS «AEROPUERTO»	4452	Badajoz/Talavera la Real	Badajoz	186	38°53'00"	06°48'50"W
BARCELONA	0201D	Barcelona CMT	Barcelona	6	41°23'26"	02°12'00"E
BARCELONA «AEROPUERTO»	0076	Barcelona/Aeropuerto	Barcelona	4	41°17'34"	02°04'12"E
BILBAO «AEROPUERTO»	1082	Bilbao/Aeropuerto	Bizkaia	42	43°17'53"	02°54'23"W
BURGOS «AEROPUERTO»	2331	Burgos/Villafría	Burgos	891	42°21'25"	03°37'17"W
CÁCERES	3469A	Cáceres	Cáceres	394	39°28'17"	06°20'20"W
CÁDIZ	5973	Cádiz, Observatorio	Cádiz	2	36°29'59"	06°15'28"W
JEREZ «AEROPUERTO»	5960	Jerez de la Frontera/Aeropuerto	Cádiz	27	36°45'02"	06°03'21"W
ROTA «BASE NAVAL»	5910	Rota, Base naval (Observatorio)	Cádiz	21	36°38'20"	06°19'57"W
SANTANDER	1111X	Santander, CMT	Cantabria	51	43°29'28"	03°48'02"W
SANTANDER «AEROPUERTO»	1109X	Santander Aeropuerto	Cantabria	3	43°25'43"	03°49'53"W
CASTELLÓ-ALMASSORA	8500A	Castelló-Almassora	Castellón	43	39°57'26"	00°04'19"W
CEUTA	5000C	Ceuta	Ceuta	85	35°53'19"	05°20'49"W
CIUDAD REAL	4121	Ciudad Real	Ciudad Real	626	38°59'21"	03°55'13"W
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	5402	Córdoba/Aeropuerto	Córdoba	90	37°50'56"	04°50'48"W
CUENCA	8096	Cuenca	Cuenca	949	40°04'02"	02°07'55"W
HONDARRIBIA-MALKARROA	1014	Hondarribia-Malkarroa	Gipuzkoa	4	43°21'25"	01°47'32"W
SAN SEBASTIÁN	1024E	Donostia-San Sebastián, Igueldo	Gipuzkoa	250	43°18'23"	02°02'28"W
GIRONA «AEROPUERTO»	0367	Girona/Costa Brava	Girona	143	41°54'42"	02°45'48"E
GRANADA «AEROPUERTO»	5530E	Granada/Aeropuerto	Granada	560	37°11'25"	03°47'23"W
GRANADA «BASE AÉREA»	5514	Granada/Base aérea	Granada	687	37°08'14"	03°37'53"W
GUADALAJARA	3168D	Guadalajara	Guadalajara	727	40°37'49"	03°09'00"W
MOLINA DE ARAGÓN	3013	Molina de Aragón	Guadalajara	1062	40°50'30"	01°52'44"W
EL ARENOSILLO	5860E	El Arenosillo	Huelva	41	37°05'53"	06°44'17"W
HUELVA	4642E	Huelva, Ronda este	Huelva	18	37°16'42"	06°54'42"W
HUESCA «AEROPUERTO»	9898	Huesca/Pirineos	Huesca	546	42°05'04"	00°19'32"W
IBIZA «AEROPUERTO»	B954	Ibiza/Es Codolá	Illes Balears	6	38°52'35"	01°23'04"E
MENORCA «AEROPUERTO»	B893	Menorca/Aeropuerto	Illes Balears	91	39°51'17"	04°12'56"E
PALMA	B228	Palma-Puerto	Illes Balears	3	39°33'19"	02°37'31"E
PALMA «AEROPUERTO»	B278	Palma de Mallorca/Son San Juan	Illes Balears	8	39°33'39"	02°44'12"E
JAÉN	5270B	Jaén	Jaén	580	37°46'39"	03°48'33"W
LOGROÑO «AEROPUERTO»	9170	Logroño/Agoncillo	La Rioja	353	42°27'08"	02°19'52"W

Nombre usado en las tablas	Indicativo	Nombre completo	Provincia	Altitud (m)	Latitud (N)	Longitud
FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	C249I	Fuerteventura/Aeropuerto	Las Palmas	25	28°26'41''	13°51'47''W
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	C649I	Gran Canaria/Aeropuerto	Las Palmas	24	27°55'04''	15°23'43''W
LANZAROTE «AEROPUERTO»	C0290	Lanzarote/Aeropuerto	Las Palmas	14	28°57'07''	13°36'01''W
SAN BARTOLOMÉ	C639M	San Bartolomé de Tirajana	Las Palmas	45	27°45'29''	15°34'32''W
LEÓN «AEROPUERTO»	2661	León/Virgen del Camino	León	912	42°35'18''	05°39'04''W
PONFERRADA	1549	Ponferrada	León	532	42°33'50''	06°36'00''W
LLEIDA	9771C	Lleida	Lleida	186	41°37'34''	00°35'53''E
LUGO «AEROPUERTO»	1505	Lugo/Rozas	Lugo	442	43°06'41''	07°27'27''W
COLMENAR VIEJO	3191E	Colmenar Viejo/Famet	Madrid	1004	40°41'46''	03°45'54''W
GETAFE	3200	Madrid/Getafe	Madrid	620	40°17'58''	03°43'20''W
MADRID-CIUDAD UNIVERSITARIA	3194U	Madrid, Ciudad universitaria	Madrid	664	40°27'06''	03°43'27''W
MADRID-CUATRO VIENTOS	3196	Madrid/Cuatro Vientos	Madrid	690	40°22'32''	03°47'10''W
MADRID-RETIRO	3195	Madrid, Retiro	Madrid	667	40°24'43''	03°40'41''W
MADRID «AEROPUERTO»	3129	Madrid/Barajas	Madrid	609	40°28'00''	03°33'20''W
NAVACERRADA	2462	Navacerrada, Puerto	Madrid	1893	40°47'35''	04°00'38''W
TORREJÓN DE ARDOZ	3175	Madrid/Torrejón	Madrid	607	40°29'19''	03°26'37''W
MÁLAGA «AEROPUERTO»	6155A	Málaga/Aeropuerto	Málaga	7	36°39'58''	04°28'56''W
MELILLA	6000A	Melilla	Melilla	52	35°16'35''	02°57'23''W
ALCANTARILLA	7228	Murcia/Alcantarilla	Murcia	75	37°57'28''	01°13'43''W
MURCIA	7178I	Murcia	Murcia	62	38°00'07''	01°10'15''W
MURCIA «AEROPUERTO»	7031	Murcia/San Javier	Murcia	4	37°47'20''	00°48'12''W
PAMPLONA «AEROPUERTO»	9263D	Pamplona/Noain	Navarra	459	42°46'37''	01°39'00''W
OURENSE	1690A	Ourense	Ourense	146	42°19'31''	07°51'35''W
PONTEVEDRA	1484C	Pontevedra	Pontevedra	113	42°26'18''	08°36'57''W
VIGO «AEROPUERTO»	1495	Vigo/Peinador	Pontevedra	255	42°14'19''	08°37'26''W
SALAMANCA «AEROPUERTO»	2867	Salamanca/Matacán	Salamanca	790	40°57'34''	05°29'54''W
EL HIERRO «AEROPUERTO»	C929I	El Hierro/Aeropuerto	S. C. de Tenerife	32	27°49'08''	17°53'20''W
IZAÑA	C430E	Izaña	S. C. de Tenerife	2369	28°18'32''	16°29'58''W
LA PALMA «AEROPUERTO»	C139E	La Palma/Aeropuerto	S. C. de Tenerife	33	28°37'59''	17°45'18''W
SANTA CRUZ DE TENERIFE	C449C	Santa Cruz de Tenerife	S. C. de Tenerife	36	28°27'48''	16°15'19''W
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	C447A	Tenerife/Los Rodeos	S. C. de Tenerife	632	28°28'39''	16°19'46''W
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	C429I	Tenerife/Sur	S. C. de Tenerife	64	28°02'49''	16°33'40''W
SEGOVIA	2465	Segovia	Segovia	1008	40°56'43''	04°07'35''W
MORÓN DE LA FRONTERA	5796	Morón de la Frontera	Sevilla	87	37°09'52''	05°36'41''W
SEVILLA «AEROPUERTO»	5783	Sevilla/San Pablo	Sevilla	34	37°25'00''	05°52'45''W
SORIA	2030	Soria	Soria	1081	41°46'30''	02°28'59''W
TARRAGONA «AEROPUERTO»	0016A	Reus/Aeropuerto	Tarragona	71	41°08'42''	01°09'49''E
TORTOSA	9981A	Tortosa	Tarragona	50	40°49'13''	00°29'36''E
TERUEL	8368U	Teruel	Teruel	902	40°21'02''	01°07'27''W
TOLEDO	3260B	Toledo	Toledo	513	39°53'05''	04°02'43''W
VALÈNCIA	8416	València	Valencia	11	39°28'50''	00°21'59''W
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	8414A	València/Aeropuerto	Valencia	56	39°29'06''	00°28'29''W
VALLADOLID	2422	Valladolid	Valladolid	734	41°38'27''	04°45'16''W
VALLADOLID «AEROPUERTO»	2539	Valladolid/Villanubla	Valladolid	846	41°42'43''	04°51'20''W
ZAMORA	2614	Zamora	Zamora	656	41°30'56''	05°44'07''W
ZARAGOZA	9443V	Zaragoza	Zaragoza	258	41°37'59''	00°52'56''W
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	9434	Zaragoza/Aeropuerto	Zaragoza	249	41°39'38''	01°00'15''W

Anexo 2. Borrascas con gran impacto de la temporada 2023-2024

El 1 de septiembre de 2023 AEMET, en colaboración con los servicios meteorológicos nacionales de Francia (Météo-France), Portugal (IPMA), Bélgica (RMI) y Luxemburgo (MeteoLux), da comienzo a la séptima temporada de nombramiento de borrascas con gran impacto sobre los países del suroeste de Europa. Esta cooperación se ha desarrollado en el marco de EUMETNET, la organización cuyo objetivo es asegurar y facilitar la cooperación entre los servicios meteorológicos e hidrológicos nacionales de Europa.

En la siguiente tabla se relacionan las 17 borrascas con gran impacto sobre los países del suroeste europeo que se han nombrado a lo largo de la temporada 2023-2024.

Nombre	Fecha de nombramiento	Servicio meteorológico que puso el nombre
Aline	17 de octubre de 2023	IPMA
Bernard	20 de octubre de 2023	IPMA
Celine	27 de octubre de 2023	Météo-France
Domingos	2 de noviembre de 2023	AEMET
Elisa	9 de noviembre de 2023	Météo-France
Frederico	15 de noviembre de 2023	Météo-France
Geraldine	30 de diciembre de 2023	Météo-France
Hipolito	8 de enero de 2024	IPMA
Irene	14 de enero de 2024	Météo-France
Juan	18 de enero de 2024	AEMET
Karlotta	6 de febrero de 2024	AEMET
Louis	21 de febrero de 2024	Météo-France
Monica	9 de marzo de 2024	Météo-France
Nelson	26 de marzo de 2024	AEMET
Olivia	2 de abril de 2024	IPMA
Pierrick	7 de abril de 2024	Météo-France
Renata	14 de abril de 2024	Météo-France

Borrascas con gran impacto de la temporada 2023-2024.

(Fuente: AEMET, <https://www.aemet.es/es/conocerlas/borrascas/2023-2024>).

Anexo 3. Siglas, acrónimos y abreviaturas

ADN	ácido desoxirribonucleico
ADT	agua disponible total
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología (España)
AME	Asociación Meteorológica Española
CAMP	Comprehensive Atmospheric Monitoring Programme (Programa Integral de Control Atmosférico)
CIAI	Centro de Investigación Atmosférica de Izaña (AEMET, España)
CIEMAT	Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (España)
CKBO	Classical Kuiper Belt Object (objeto clásico del cinturón de Kuiper)
CRN	Centro Radiométrico Nacional (AEMET, España)
CSIC	Consejo Superior de Investigaciones Científicas (España)
dana (DANA)	depresión aislada en niveles altos
DMM	Día Meteorológico Mundial
DT	delegación territorial (AEMET, España)
DWD	Deutscher Wetterdienst (Servicio Meteorológico de Alemania)
EE. UU.	Estados Unidos de América
EEA	European Environment Agency (Agencia Europea de Medio Ambiente)
EMEP	Cooperative Programme for Monitoring and Evaluation of the Long-range Transmission of Air Pollutants in Europe (Programa Concertado de Vigilancia y Evaluación del Transporte a Larga Distancia de los Contaminantes Atmosféricos en Europa)
ENSO	El Niño-Southern Oscillation (El Niño-Oscilación del Sur)
ET	evapotranspiración
EUMETNET	Red meteorológica europea
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura)
GAM	generalized additive model (modelo aditivo generalizado)
GD	grado-día
HF	hora-frío
I+D+i	Investigación, desarrollo e innovación
IFCN	International Fact-Checking Network (Red Internacional de Verificación de Datos)
IGN	Instituto Geográfico Nacional (España)
INM	Instituto Nacional de Meteorología (España)
I _p	precipitación inapreciable (inferior a 0,1 mm)
IPC	índice de precios de consumo
IR	infrarrojo
ISO	International Organization for Standardization (Organización Internacional de Normalización)
IUCN	International Union for Conservation of Nature (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN)
JMA	Japan Meteorological Agency (Servicio Meteorológico del Japón)
KBO	Kuiper Belt Object (objeto del cinturón de Kuiper)
LF	low frequency (baja frecuencia (región del espectro electromagnético))
LSD	Ley de servicios digitales (Unión Europea)
NASA	National Aeronautics and Space Administration (Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio, de los Estados Unidos de América)
OMM	Organización Meteorológica Mundial
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONCE	Organización Nacional de Ciegos Españoles
OTN	objeto transneptuniano
PAR	photosynthetically active radiation (radiación fotosintéticamente activa)
PMOD/WRC	Physikalisch-Meteorologisches Observatorium Davos/World Radiation Centre (Observatorio Físico y Meteorológico de Davos/Centro Radiométrico Mundial)
RD	Real Decreto
SDO	Scattered Disk Object (objeto del disco disperso)

SEO	Sociedad Española de Ornitología
SIDC	Solar Influences Data Analysis Center (Centro de análisis de datos de influencias solares)
SSSB	Small Solar System Body (objeto menor del sistema solar)
TMG	tiempo medio de Greenwich
TNO	Trans Neptunian Object (objeto transneptuniano)
UE	Unión Europea
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UTC	Universal Time Coordinated (tiempo universal coordinado)
UV	ultravioleta (radiación)
UVA	radiación ultravioleta A
UVB	radiación ultravioleta B
UVC	radiación ultravioleta C
UVER	radiación ultravioleta eritemática
UVI	índice ultravioleta
VAG	Vigilancia de la Atmósfera Global
WMO	World Meteorological Organization (Organización Meteorológica Mundial, OMM)
WRR	World Radiometric Reference (Referencia radiométrica mundial)

Esta edición incluye:

- Caracterización climática del año agrícola 2023-2024 en España.
- Datos numéricos, mapas y efemérides de temperatura, precipitación, heladas y horas de sol del citado año agrícola.
- Olas de calor y frío del mismo periodo.
- Información agrometeorológica, fenológica, hidrometeorológica, medioambiental, de radiación solar y de descargas eléctricas referida al año agrícola 2023-2024.
- Dentro de la sección fenológica, información sobre la golondrina común.
- Datos astronómicos de 2025 tales como eclipses, ortos y ocasos solares y lunares.
- Calendarios cristiano, musulmán y judío.
- Diez colaboraciones científicas sobre temas relacionados con, entre otros, la astronomía, la predicción del tiempo, la fenología y las olas de calor.



0213-3849

P.V.P.: 6,00 €
(IVA incluido)