

CALENDARIO METEOROLÓGICO 2014



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

AEMet
Agencia Estatal de Meteorología

Serie Monografías

Calendario Meteorológico 2014



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

AEMET
Agencia Estatal de Meteorología

2013

Imagen de la portada:

Cartel conmemorativo del "Centenario del Observatorio Meteorológico de Toledo 1908-2008"

Autor: Fernando Aranda

La estación de Toledo «Lorenzana» que aparece en la imagen se dio de baja en 1982.

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

El contenido de la sección de «Climatología» ha sido preparado por Antonio Mestre Barceló, jefe del Área de Climatología y Aplicaciones Operativas de AEMET, y por varias personas que dependen de esa Área: César Rodríguez Ballesteros, del Servicio de Banco Nacional de Datos Climatológicos, y María Esperanza Avello Miranda, del Centro Nacional de Vigilancia y Análisis del Clima.

Los apartados de «Agrometeorología y fenología» e «Hidrología» han sido elaborados en el seno del Servicio de Aplicaciones Agrícolas e Hidrológicas de AEMET. De la parte de «Agrometeorología y fenología» se han ocupado Juan Antonio de Cara García y Teresa Gallego Abaroa, mientras que la de «Hidrología» ha sido confeccionada por María Roser Botei Fullat y José Vicente Moreno García.

Los apartados de «Medio ambiente» y «Descargas eléctricas» han sido elaborados en el Área de Operación de las Redes de Observación de AEMET. La parte de «Medio ambiente» ha corrido a cargo de Leonor Martín Martín y Rosa García Marín, mientras que la de «Descargas eléctricas» ha sido llevada a cabo por Esteban Rodríguez Guisado.

El apartado de «Radiación solar» ha sido confeccionado por personal del Centro Radiométrico Nacional de AEMET; más concretamente, las personas que se han encargado del mismo han sido José Montero Cadalso y Daniel Moreno Lozano.

Así mismo, también el Área de Relaciones Internacionales e Institucionales de AEMET ha contribuido a esta publicación. Francisco Espejo Gil ha preparado el apartado relativo al «Día Meteorológico Mundial» mientras que Manuel Palomares Calderón se ha ocupado de gestionar la incorporación del mensaje del Director General del ECMWF a la presente obra.

Por último, esta publicación ha sido coordinada, en el seno de la Sección de Documentación de AEMET, por Luisa Hurtado González.



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 de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

NIPO: 281-13-013-X
ISSN: 0213-3849

Depósito Legal: M-29498 - 2013

Imprime: Solana e Hijos, A.G., S.A.U.

Impreso en papel reciclado al 100% totalmente libre de cloro.

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado:
<http://publicacionesoficiales.boe.es/>

PRESENTACIÓN



Como presidente de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) me complace presentar una nueva edición del Calendario meteorológico, publicación que se viene editando de forma ininterrumpida desde el año 1943, cuando vio la luz con el nombre de «Calendario meteorofenológico» gracias al entonces denominado Servicio Meteorológico Nacional.

Como viene siendo tradicional en los últimos años, el calendario incluye un artículo escrito por alguna personalidad meteorológica internacional. En esta ocasión es

el profesor Alan J. Thorpe, Director General del Centro Europeo de Predicción Meteorológica a Medio Plazo y uno de los científicos mundiales más destacados en el campo de las ciencias atmosféricas, quien ha tenido la amabilidad de colaborar con nuestro calendario con un artículo donde resalta la enorme contribución de las observaciones, incluidas las de los colaboradores, a la ciencia contemporánea del tiempo y el clima. Desde aquí mi agradecimiento al profesor Thorpe.

El lector habitual del calendario notará este año algunos cambios con respecto a ediciones anteriores. Se mantienen básicamente las mismas secciones pero se han reorganizado los contenidos.

La publicación se inicia con las secciones «Calendario» y «Datos astronómicos», por este orden, con información que el Observatorio Astronómico Nacional tan amablemente nos facilita como son los ortos y ocasos del Sol y la Luna, eclipses, fases lunares, almanques cristiano, musulmán y judío, etc. Sin embargo, la información climatológica que otros años aparecía en la sección «Calendario» se traslada ahora, en otro formato, a la sección «Climatología».

De este modo, el grueso de datos climáticos de la publicación se incluye en la sección «Climatología», donde pueden encontrarse, entre otros, los datos mensuales de temperatura y precipitación del año agrícola 2012-2013 y su comparación con los valores climatológicos normales, el estudio de los caracteres climáticos del año agrícola, y los habituales mapas y tablas de datos climáticos del último año agrícola. No obstante, hay que mencionar las importantes novedades que el lector puede encontrar en esta sección pues este año se inicia la publicación, por un lado, de las tablas de efemérides mensuales registradas en el pasado año agrícola y, por otro, del estudio de las olas de calor y de frío en el mismo periodo. Este estudio se basa en el criterio utilizado en la colaboración que apareció en el Calendario meteorológico 2013 en relación con las olas de calor y de frío en España y que AEMET, con su incorporación en la sección «Climatología», hace suyo.

A continuación se incluyen las secciones habituales «Agrometeorología y fenología», «Hidrometeorología», «Medio ambiente», «Radiación solar», «Descargas eléctricas», que regresa este año al calendario, y «Día Meteorológico Mundial».

Precisamente, la última de las secciones antes mencionadas cuenta, como de costumbre, con un comentario sobre el tema seleccionado por el Consejo Ejecutivo de la Organización Meteorológica Mundial para conmemorar el Día Meteorológico Mundial que, para 2014, es «El tiempo y el clima, implicando a los jóvenes». También se publica el extracto

biográfico de los tres colaboradores de la red climatológica de AEMET premiados en 2013 por su destacada contribución en la observación meteorológica. Con este premio, AEMET pretende reconocer –año tras año– el esfuerzo y dedicación personal de todos los colaboradores altruistas cuya aportación es fundamental para la consecución de los objetivos de la Agencia.

El calendario concluye con la sección «Colaboraciones», que cuenta con nueve artículos que, en la presente edición, versan sobre una amplia gama de temas: climatología, astrofísica, química atmosférica, fenología, botánica, observación del tiempo, etc.

Desde estas líneas me gustaría dar las gracias a todos aquellos que hacen posible el calendario con sus contribuciones, desde los entusiastas y desinteresados colaboradores hasta todos los que nos envían colaboraciones y, en particular, al personal del Departamento de Producción por su trabajo para que esta publicación llegue a ver la luz como todos los años.

Por último, quiero expresar mis mejores deseos para el año 2014 a todos los usuarios del calendario con la esperanza de que esta nueva edición vuelva a contar con la buena acogida de las que la precedieron.

Miguel Ángel López González
Presidente de AEMET

MENSAJE DEL DIRECTOR GENERAL DE ECMWF
MESSAGE BY THE DIRECTOR-GENERAL OF ECMWF
ALAN THORPE

**OBSERVACIONES:
LA SAVIA DEL TIEMPO Y EL
CLIMA**

En todo el mundo la gente quiere saber cada día lo que está sucediendo con el clima, ahora y en el futuro. La meteorología es la ciencia que está en la punta de la lengua de todos. Mi formación es de investigador científico, pero saber que «mi tema» no solo es tan ampliamente apreciado, sino que además supone una diferencia real en la vida de las personas ha sido una gran motivación para mí durante mi vida laboral. Por supuesto todo el mundo tiene también una opinión sobre cómo son de exactas (o no) las previsiones meteorológicas y el hecho de que podemos evaluar nuestra habilidad como predictores del tiempo objetivamente —porque vemos lo que sucede en realidad— es otro aspecto interesante de nuestra ciencia. Lo que a veces es más difícil de explicar es cómo pronosticamos el tiempo y el papel desempeñado por la ciencia. La explicación tiene que construirse con algunos bloques fundamentales: las observaciones, la cooperación internacional, los ordenadores más potentes y, por supuesto, la propia ciencia.

La meteorología en todas sus formas —el tiempo, el clima, la predicción— requiere el elemento vital de las observaciones. Necesitamos saber con detalle el tiempo de hoy para ser capaces de predecir el tiempo futuro. Incluso si solo estuviéramos interesados en el tiempo en Madrid necesitaríamos observaciones de todo el mundo porque las influencias remotas son fundamentales en el modo en que la atmósfera funciona. El aire está continuamente circulando alrededor del mundo y eso significa que una tormenta que afecte a Madrid hoy puede haber tenido su origen en el aire desviado por el viento



**OBSERVATIONS:
LIFELOOD OF WEATHER
AND CLIMATE**

All around the world, every day people want to know what is happening to the weather —now and in the future. Meteorology is the science that is on the tip of everybody's tongue. My background is as a research scientist and knowing that "my subject" is not only so widely appreciated but also makes a real difference to people's lives has been a huge motivation for me during my working life. Of course everyone also has an opinion on how accurate (or not) weather forecasts are and the fact that we can assess our skill as weather forecasters objectively —because we see what actually happens— is another exciting aspect of our science. What is sometimes more difficult to explain is how we forecast the weather and the role played by the science? To explain that requires some critical building blocks: observations, international co-operation, powerful computers and of course the science itself.

Meteorology in all its forms —weather, climate, forecasting— requires the lifeblood of observations. We need to know in detail what today's weather is to be able to predict future weather. Even though we might only be interested in weather in Madrid this requires observations from all over the globe because remote influences are a fundamental way the atmosphere works. The air keeps circulating around the globe and this means that a storm affecting Madrid today may have had its origins in air being deflected by the wind blowing up and

ascendente que soplaba sobre las Montañas Rocosas de EE.UU. hace unos días. En el Centro Europeo de Predicción Meteorológica (ECMWF) recibimos y utilizamos todos los días decenas de millones de observaciones de todo el mundo para ayudarnos a conocer cómo es el tiempo de hoy. La ciencia que necesitamos proviene de las leyes fundamentales de la física expresadas como un conjunto de ecuaciones matemáticas que se traducen en un código informático sobre un superordenador. El ECMWF tiene uno de los superordenadores más potentes del mundo para ayudar a convertir esas observaciones y las ecuaciones en un pronóstico del tiempo futuro. Pero toda esa compleja infraestructura que incluye enlaces de telecomunicaciones mundiales no sería nada sin su fluido vital. Las fuentes de las observaciones son muchas y variadas y se extienden desde las medidas por aficionados en su jardín hasta las de los satélites en el espacio.

En el Centro Europeo de Predicción disponemos del mayor archivo de datos meteorológicos del mundo que incluye observaciones que se remontan a muchas décadas atrás. Uno de nuestros proyectos científicos de mayor interés es reconstruir el clima del siglo XX con tantas observaciones como podemos obtener y con los últimos avances en ciencia y en ordenadores. Nuestra comprensión del calentamiento global proviene en parte del examen de cómo ha cambiado el clima en los últimos 100 años más o menos. Los registros de temperatura durante largos períodos de tiempo mediante medidas con termómetro son muy importantes, pero hay una gran cantidad de otros datos disponibles que pueden reunirse para proporcionar una imagen mucho más completa mediante el uso de los modelos actuales de la atmósfera y los océanos. El nombre técnico para esto es el de reanálisis, ya que volvemos a interpretar las observaciones del pasado utilizando la ciencia de hoy.

Mientras escribo estas palabras, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre

over the Rocky Mountains in the USA a few days ago. At the European Weather Centre we receive and use tens of millions of observations from all over the world every day to help us know what the weather is today. The science we need comes from the fundamental laws of physics expressed as a set of mathematical equations that are translated into a computer code on a supercomputer. ECMWF has one of the most powerful supercomputers in the world to help turn those observations and those equations into a forecast of future weather. But that entire complex infrastructure involving global telecommunications links would be nothing without the lifeblood. The sources of observations are many and varied ranging from amateurs measuring in their gardens to satellites in space.

At the European Weather Centre we have the largest meteorological data archive in the world and it includes observations stretching back over many decades. One of our exciting science projects is to re-construct the climate of the twentieth century using as many observations as we can obtain and the latest science and computer models. Our understanding of global warming comes in part from examining how the climate has changed over the past 100 years or so. Long term temperature records from thermometer measurements at individual locations are very important but there is a wealth of other data available all of which can be brought together to provide a much more comprehensive picture by using today's models of the atmosphere and oceans. The technical name for this is re-analysis because we re-interpret past observations using today's science.

As I write these words, the Intergovernmental Panel on Climate Change has just reported that the scientific evidence points overwhelmingly to the fact that the human

el Cambio Climático acaba de informar que la evidencia científica apunta abrumadoramente al hecho de que la producción humana de gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono es responsable de una parte importante del calentamiento global que se ha observado en el último medio siglo o más. Para determinar las causas del calentamiento se requieren modelos del tiempo y del clima mundiales utilizados para analizar la comparación entre el impacto que se espera por el aumento del efecto invernadero y la apreciación medida del calentamiento global. Sabemos que las personas son cada vez más vulnerables a los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos y en los lugares que son, por ejemplo, cálidos y secos de por sí en verano, como España, los impactos de este calentamiento inducido por el hombre son muy importantes en la vida de las personas y en la sociedad en general. Aunque todos podemos vernos afectados, es importante tener en cuenta el impacto sobre las futuras generaciones que heredarán las consecuencias de las acciones de hoy. El tema del Día Meteorológico Mundial de 2014, el 23 de marzo —»El tiempo y el clima, implicando a los jóvenes»— nos recuerda que, en un espíritu de equidad intergeneracional, necesitamos compartir la riqueza de la evidencia científica sobre el cambio climático con los jóvenes.

El Centro Europeo de Predicción suministra predicciones de fenómenos meteorológicos extremos en los próximos días y semanas para los servicios meteorológicos nacionales de toda Europa. Trabajamos en estrecha colaboración con los servicios nacionales como AEMET, tanto en la mejora de la ciencia de la predicción como también en la evaluación de los datos de observación disponibles. La información de vuelta que recibimos de los predictores de AEMET nos ayuda mucho en la mejora de nuestras predicciones.

El ECMWF es un fantástico ejemplo de como la cooperación europea realmente

input of greenhouse gases like carbon dioxide is responsible for a major part of the global warming that has been observed over the past half century or more. To determine the causes of global warming requires the global weather and climate models to be used to examine the comparison between the footprint we would expect from the enhanced greenhouse effect and the measured global warming signal. We know that people are becoming increasingly vulnerable to weather and climate extremes and in places that are, for example, already hot and dry in summer, like Spain, the impacts of this human-induced warming are very significant on people's lives and on society at large. Although all of us can be affected, it is important to recognise the impact on future generations who will inherit the consequences of today's actions. The theme of the 2014 World Meteorological Day on 23 March —"Weather and Climate, Engaging with Youth"— reminds us that, in a spirit of intergenerational equity, we need to share the wealth of scientific evidence on climate change with young people.

Predicting extreme weather events over the next few days and weeks ahead is what the European Weather Centre does for national weather services across Europe. We work very closely with national services like AEMET both in improving the science of prediction but also in assessing the observational data that is available. The feedback we receive from forecasters in AEMET greatly helps us in improving our predictions.

ECMWF is a fantastic example of how European co-operation really pays dividends. Our Centre is supported by 34 countries who have come together to share scientific and technical resources so that all European citizens can benefit from world-leading weather forecasts. Today we have staff from over 30 countries working at the

paga dividendos. Nuestro Centro está apoyado por 34 países que se han unido para compartir recursos científicos y técnicos a fin de que todos los ciudadanos europeos puedan beneficiarse de la predicción meteorológica líder en el mundo. Hoy en día contamos con personal de más de 30 países que trabajan en el Centro en un ambiente multicultural internacional. Pero la colaboración se extiende mucho más allá de eso. En realidad, es la puesta en común de todas las observaciones de casi todos los países del mundo —coordinada por la Organización Meteorológica Mundial— lo que hace que todo esto sea posible. Es motivador reflexionar sobre la profunda historia de éxito en que se ha convertido la ciencia del tiempo y el clima gracias a la cooperación internacional y nos recuerda cuán críticamente importante es para los científicos implicarse en la discusión con los jóvenes, por ejemplo sobre la evidencia científica del calentamiento global.

Centre in an international multi-cultural environment. But the collaboration extends much further than that. It is actually the sharing of all the observations from nearly every country in the world —organised by the World Meteorological Organisation—that makes all this possible. It is inspiring to reflect on the profound success story that weather and climate science has become because of international co-operation and it is reminds us how critically important it is for scientists to engage with young people to discuss, for example, the scientific evidence for global warming.

Alan Thorpe

Director-General
ECMWF

Alan Thorpe

Director General del Centro Europeo
de Predicción Meteorológica
a Medio Plazo (ECMWF)

2014

enero						
I	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						
I	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

marzo						
I	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

abril						
I	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						
I	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						
I	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						
I	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						
I	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						
I	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						
I	m	x	j	v	s	d
	1	2	3	4	5	6
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						
I	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						
I	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

6 de enero

Epifanía del Señor

18 de abril

Viernes Santo

1 de mayo

Día del Trabajo

15 de agosto

Asunción de la Virgen

12 de octubre

Fiesta Nacional de España

1 de noviembre

Fiesta de todos los Santos

6 de diciembre

Día de la Constitución

8 de diciembre

La Inmaculada Concepción

25 de diciembre

Natividad del Señor

CALENDARIO



Imagen de la página anterior:

Cartel del Día Meteorológico Mundial 2002 – «Reducción de la vulnerabilidad a los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos»

San Clemente (Cuenca)

Autor: Fernando Aranda

SUMARIO

Introducción	13
Calendario cristiano (con el orto y el ocaso del Sol y la Luna)	14
Calendario musulmán	26
Calendario judío o israelita	27

INTRODUCCIÓN

En las páginas siguientes se incluye, para cada uno de los meses del año, el calendario para 2014. 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» 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 miente»; es decir, que parece una **D** cuando crece y se asemeja a una **C** cuando decrece o mengua.

En cualquier caso, si desea tener información más detallada sobre las fechas (en horas y en minutos) en las que se producen las fases lunares, la encontrará en la sección «Datos astronómicos».

- 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 2014

Día		Sol		Luna		Santoral
		Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	
X	1	7.38	16.59	7.14	17.28	● Sta. María, Madre de Dios.
J	2	7.38	17.00	8.07	18.40	S. Basilio el Grande.
V	3	7.38	17.01	8.53	19.54	S. Genoveva.
S	4	7.38	17.02	9.33	21.06	S. Isabel Ana Bayley.
D	5	7.38	17.02	10.10	22.15	S. Telesforo, S. Simeón.
L	6	7.38	17.03	10.44	23.23	Epifanía del Señor.
M	7	7.38	17.04	11.18	** **	S. Raimundo de Peñafort.
X	8	7.38	17.05	11.51	0.27	○ S. Severino, S. Alberto.
J	9	7.38	17.06	12.26	1.30	S. Adriano, S. Marcelino.
V	10	7.37	17.07	13.03	2.30	S. Gonzalo de Amarante.
S	11	7.37	17.08	13.43	3.28	S. Higinio, S. Anastasio.
D	12	7.37	17.09	14.27	4.22	S. Arcadio de Mauritania.
L	13	7.37	17.11	15.14	5.13	S. Hilario de Poitiers.
M	14	7.36	17.12	16.05	6.00	S. Malaquías, S. Eufrasio.
X	15	7.36	17.13	16.58	6.42	S. Mauro, Sta. Raquel.
J	16	7.35	17.14	17.53	7.20	○ S. Marcelo, Sta. Estefanía.
V	17	7.35	17.15	18.49	7.55	S. Antonio o Antón.
S	18	7.35	17.16	19.46	8.27	S. Prisca o Priscila.
D	19	7.34	17.17	20.43	8.57	S. Mario, Sta. Marta.
L	20	7.33	17.18	21.41	9.26	S. Sebastián.
M	21	7.33	17.20	22.40	9.55	S. Inés, S. Epifanio.
X	22	7.32	17.21	23.40	10.25	S. Vicente Mártir.
J	23	7.32	17.22	** **	10.57	S. Ildefonso, S. Elías.
V	24	7.31	17.23	0.42	11.34	○ S. Francisco de Sales.
S	25	7.30	17.24	1.46	12.15	S. Elvira, S. Agileo.
D	26	7.29	17.26	2.50	13.03	S. Paula, S. Esteban.
L	27	7.29	17.27	3.54	13.59	S. Ángela Mérida.
M	28	7.28	17.28	4.54	15.02	S. Tomás de Aquino.
X	29	7.27	17.29	5.50	16.12	S. Pedro Nolasco.
J	30	7.26	17.30	6.40	17.25	● S. David Galván.
V	31	7.25	17.32	7.24	18.39	S. Juan Bosco.

"Enero es claro y heladero"

"El barbecho de enero, hace al amo caballero"

"En enero, se hiela el agua en el puchero"

"Por los Reyes, el día y el frío crecen"

"Enero es el mes primero: si viene frío es buen caballero"

FEBRERO 2014

Día		Sol		Luna			Santoral
		Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Fases	
S	1	7.24	17.33	8.04	19.52		Sta. Brígida, S. Cecilio.
D	2	7.23	17.34	8.41	21.03		Nuestra Sra. Candelaria.
L	3	7.22	17.35	9.16	22.11		S. Blas, Sta. Berlinda.
M	4	7.21	17.36	9.51	23.17		S. Andrés Corsini.
X	5	7.20	17.38	10.26	** **		Sta. Águeda o Ágata.
J	6	7.19	17.39	11.03	0.20	☽	Sta. Dorotea, S. Amando.
V	7	7.18	17.40	11.43	1.20		S. Ricardo, S. Sergio.
S	8	7.17	17.41	12.25	2.16		S. Honorato obispo.
D	9	7.16	17.43	13.12	3.09		Sta. Apolonia, S. Alejandro.
L	10	7.15	17.44	14.01	3.57		S. Guillermo, S. Dante.
M	11	7.13	17.45	14.53	4.41		Nuestra Sra. de Lourdes.
X	12	7.12	17.46	15.47	5.20		Sta. Eulalia, Sta. Pamela.
J	13	7.11	17.47	16.43	5.56		S. Martiniano, S. Benigno.
V	14	7.10	17.49	17.40	6.29	○	S. Juan Bautista, S. Cirilo.
S	15	7.08	17.50	18.37	7.00		S. Claudio, Sta. Faustina.
D	16	7.07	17.51	19.35	7.30		Sta. Juliana, S. Elías.
L	17	7.06	17.52	20.34	7.59		S. Alejo, S. Rómulo.
M	18	7.04	17.53	21.34	8.29		S. Simeón, S. Eladio.
X	19	7.03	17.55	22.35	9.01		S. Álvaro, S. Julián.
J	20	7.02	17.56	23.37	9.35		S. Eleuterio, S. Nemesio.
V	21	7.00	17.57	** **	10.14		S. Pedro Damián.
S	22	6.59	17.58	0.39	10.58	☽	Sta. Margarita, S. Abilio.
D	23	6.58	17.59	1.41	11.49		S. Policarpo, Sta. Romina.
L	24	6.56	18.00	2.41	12.46		S. Matías, S. Evecio.
M	25	6.55	18.01	3.36	13.51		S. Tarasio, S. Averano.
X	26	6.53	18.03	4.27	15.00		S. Néstor, San Porfirio.
J	27	6.52	18.04	5.13	16.12		S. Gabriel, S. Abundio.
V	28	6.50	18.05	5.55	17.25		S. Román, S. Hilario.

"Febrero es embustero, también loco, trae viento, frío y sol, de todo un poco"

"Febrero mes habero, saca al lagarto del agujero"

"Febrerillo el loco, un día peor que otro"

"En febrero busca la sombra el perro; pero ya al final, nunca a lo primero"

"Sol de febrero rara vez dura un día entero"

MARZO 2014

Día		Sol		Luna		Santoral
		Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	
S	1	6.49	18.06	6.33	18.37	● S. Albino, S. Rosendo.
D	2	6.47	18.07	7.10	19.48	Sta. Ángela.
L	3	6.46	18.08	7.46	20.56	S. Emeterio, S. Caledonio.
M	4	6.44	18.09	8.22	22.03	S. Casimiro, S. Arcadio.
X	5	6.43	18.10	8.59	23.06	S. Lucío, S. Teófilo.
J	6	6.41	18.12	9.39	***	Sta. Coleta, S. Olegario.
V	7	6.39	18.13	10.22	0.05	Sta. Felicidad.
S	8	6.38	18.14	11.07	1.01	▷ S. Juan de Dios.
D	9	6.36	18.15	11.56	1.51	Sta. Catalina de Bolonia.
L	10	6.35	18.16	12.47	2.37	S. Macario, S. Víctor.
M	11	6.33	18.17	13.41	3.18	Sta. Aúrea de S. Millán.
X	12	6.32	18.18	14.36	3.55	S. Inocencio I, papa.
J	13	6.30	18.19	15.32	4.29	S. Eldrado, S. Ramiro.
V	14	6.28	18.20	16.29	5.01	S. Lázaro de Millán.
S	15	6.27	18.21	17.27	5.32	S. César, S. Menigno.
D	16	6.25	18.22	18.26	6.01	○ Sta. Eulalia, S. Heriberto.
L	17	6.23	18.23	19.26	6.32	S. José de Arimatea.
M	18	6.22	18.25	20.28	7.03	S. Alejandro de Jerusalén.
X	19	6.20	18.26	21.30	7.37	S. Juan de Parrano.
J	20	6.19	18.27	22.33	8.15	Sta. Alejandra, S. Arquipo.
V	21	6.17	18.28	23.34	8.57	S. Donino de Roma.
S	22	6.15	18.29	***	9.46	S. Basilio de Ancira.
D	23	6.14	18.30	0.34	10.40	S. Fingar o Guignero.
L	24	6.12	18.31	1.30	11.40	▷ Sta. Catalina de Suecia.
M	25	6.10	18.32	2.21	12.46	Anunciación de María.
X	26	6.09	18.33	3.07	13.54	S. Braulio, S. Desiderio.
J	27	6.07	18.34	3.49	15.04	S. Alejandro de Drizipara.
V	28	6.05	18.35	4.28	16.15	S. Castor de Tarso.
S	29	6.04	18.36	5.04	17.25	S. Arquinimo, Sta. Gladys.
D	30	6.02	18.37	5.40	18.34	● S. Juan Clímaco, S. Clino.
L	31	6.00	18.38	6.16	19.41	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 16 h 57 min.

Día Internacional de los Bosques, 21 de marzo.

Día Mundial del Agua, 22 de marzo.

Día Meteorológico Mundial, 23 de marzo.

"Por la Encarnación los últimos hielos son, si el año no sale respondón"

ABRIL 2014

Día		Sol		Luna			Santoral
		Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Fases	
M	1	5.59	18.39	6.53	20.47		Sta. Agape, S. Venancio.
X	2	5.57	18.40	7.32	21.49		S. Francisco de Paula.
J	3	5.56	18.41	8.14	22.48		S. Juan de Nápoles.
V	4	5.54	18.42	8.59	23.42		S. Benito de Palermo.
S	5	5.52	18.43	9.48	** **		Sta. Catalina Tomás.
D	6	5.51	18.44	10.39	0.30		S. Celestino I, Sta. Gala.
L	7	5.49	18.45	11.32	1.14	☽	S. Alberto, S. Hegesipo.
M	8	5.48	18.46	12.26	1.53		S. Amancio de Como.
X	9	5.46	18.47	13.22	2.28		Sta. Aldegundis.
J	10	5.44	18.48	14.18	3.01		S. Apolonio de Alejandría.
V	11	5.43	18.49	15.16	3.31		S. Barsanufio.
S	12	5.41	18.50	16.14	4.01		S. Damián de Pavia
D	13	5.40	18.51	17.14	4.32		S. Martín I, Sta. Quintilia.
L	14	5.38	18.53	18.16	5.03		S. Abundio de Roma.
M	15	5.37	18.54	19.19	5.36	○	S. Crescente.
X	16	5.35	18.55	20.23	6.13		Sta. Engracia.
J	17	5.34	18.56	21.27	6.55		S. Aniceto, S. Ustazades.
V	18	5.32	18.57	22.28	7.42		Sta. Atanasia, S. Elpidio.
S	19	5.31	18.58	23.26	8.36		S. Expedito.
D	20	5.29	18.59	** **	9.35		S. Crisóforo, S. Endón.
L	21	5.28	19.00	0.19	10.38		S. Anastasio Sinaíta.
M	22	5.26	19.01	1.06	11.45	○	Sta. María Vírgen.
X	23	5.25	19.02	1.48	12.53		S. Jorge, S. Marolo.
J	24	5.24	19.03	2.27	14.01		S. Benito Menni, Sta. Dova.
V	25	5.22	19.04	3.03	15.10		Ntra. Sra. del Buen Consejo.
S	26	5.21	19.05	3.37	16.17		S. Anacleto o Cleto.
D	27	5.19	19.06	4.12	17.24		Nuestra Sra. de Monserrat.
L	28	5.18	19.07	4.48	18.30		S. Agapito de Cirta.
M	29	5.17	19.08	5.26	19.33	●	Sta. Catalina de Siena.
X	30	5.16	19.09	6.07	20.34		S. Adiutor, S. Aulo.

Día Internacional de la Madre Tierra, 22 de abril.

"En abril, lluvia poca y nubes mil"

"Por abril, cardos y flores nacen mil"

"Cuando abril truena, noticia buena"

"Abril sin granizo, Dios no lo hizo"

MAYO 2014

Día	Sol		Luna			Santoral
	Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Fases	
J 1	5.14	19.10	6.51	21.30		S. Jeremías, Sta. Grata.
V 2	5.13	19.11	7.38	22.22		S. Atanasio, Sta. Flaminia.
S 3	5.12	19.12	8.29	23.08		S. Alejandro I, Sta. Cruz.
D 4	5.11	19.13	9.21	23.49		S. Ciriaco, S. Florián.
L 5	5.09	19.14	10.16	** **		S. Ángel de Sicilia.
M 6	5.08	19.15	11.11	0.26		Sta. Benita de Roma.
X 7	5.07	19.16	12.07	1.00	☽	S. Benedicto II.
J 8	5.06	19.17	13.04	1.31		Nuestra Sra, de Luján.
V 9	5.05	19.18	14.01	2.01		S. Isaías, S. Hermes.
S 10	5.04	19.19	15.00	2.31		Sta. Blanda, S. Calepodio.
D 11	5.03	19.20	16.01	3.01		S. Evelio, S. Gangufo.
L 12	5.02	19.21	17.03	3.33		Sto. Domingo de la Calzada.
M 13	5.01	19.22	18.08	4.09		Nuestra Sra, de Fátima.
X 14	5.00	19.23	19.13	4.49	○	S. Isidoro de Chios.
J 15	4.59	19.24	20.17	5.34		S. Caleb, Sta. Dymphna.
V 16	4.58	19.25	21.18	6.26		Sta. Abdas, A. Abieso.
S 17	4.57	19.26	22.14	7.25		S. Adrión de Alejandría.
D 18	4.56	19.27	23.04	8.29		Sta. Claudia, S. Erik.
L 19	4.55	19.28	23.49	9.36		S. Adolfo de Arras.
M 20	4.54	19.29	** **	10.45		S. Arcángel Tadini.
X 21	4.54	19.30	0.29	11.53	☽	S. Cristóbal Magallanes.
J 22	4.53	19.31	1.05	13.01		S. Atón, S. Juan de Parma.
V 23	4.52	19.31	1.39	14.08		S. Guiberto, S. Siagrio.
S 24	4.51	19.32	2.13	15.14		María Auxiliadora.
D 25	4.51	19.33	2.48	16.18		S. Aldelmo, Sta. Beda.
L 26	4.50	19.34	3.24	17.21		S. Felipe Neri, S. Eleuterio.
M 27	4.49	19.35	4.02	18.22		S. Agustín de Canterbury.
X 28	4.49	19.36	4.45	19.20	●	S. Emilio, Sta. Helicónides.
J 29	4.48	19.36	5.30	20.14		Sta. Bona.
V 30	4.48	19.37	6.20	21.02		S. Anastasio de Pavía.
S 31	4.47	19.38	7.12	21.46		Visitación de Virgen María.

"Mayo reglado, ni frío ni achicharrado"

"San Isidro Labrador, alterna el agua y el sol"

"En buena hora vengas, mayo, el mejor mes de todo el año"

"Mayo tiene la llave del año"

"Mayo ventoso: para el campesino hermoso y para el marinero penoso"

JUNIO 2014

Día		Sol		Luna			Santoral
		Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Fases	
D	1	4.47	19.39	8.06	22.25		Nuestra Sra. de la Luz.
L	2	4.46	19.39	9.01	23.00		Sta. Blaudina, S. Dictinio.
M	3	4.46	19.40	9.56	23.32		Sta. Clotilde.
X	4	4.46	19.41	10.53	** **		Sta. Noemí, Sta. Ruth.
J	5	4.45	19.41	11.49	0.02	☽	S. Doroteo, S. Sancho.
V	6	4.45	19.42	12.46	0.31		S. Carecio, S. Colmán.
S	7	4.45	19.43	13.45	1.00		S. Isaac de Córdoba.
D	8	4.45	19.43	14.46	1.31		S. Maximino, Sta. Lira.
L	9	4.44	19.44	15.49	2.04		S. Efrén, S. Feliciano.
M	10	4.44	19.44	16.53	2.41		S. Astero de Petra.
X	11	4.44	19.45	17.58	3.24		S. Bernabé, S. Parisio.
J	12	4.44	19.45	19.02	4.13		S. Esquilo, S. Onofre.
V	13	4.44	19.46	20.02	5.09	○	S. Antonio de Padua.
S	14	4.44	19.46	20.57	6.13		Sta. Digna de Córdoba.
D	15	4.44	19.47	21.45	7.21		Sta. Benilde, S. Isfrido.
L	16	4.44	19.47	22.28	8.32		Sta. Julita, S. Aureliano.
M	17	4.44	19.47	23.07	9.42		S. Herveo, S. Isauro.
X	18	4.44	19.48	23.43	10.52		S. Marcos de Roma.
J	19	4.44	19.48	** **	12.00	☽	Sta. Aurora, S. Romualdo.
V	20	4.44	19.48	0.17	13.06		S. Juan de Matera.
S	21	4.45	19.48	0.51	14.11		Sta. Demetria de Roma.
D	22	4.45	19.49	1.26	15.14		Sta. Consorcia virgen.
L	23	4.45	19.49	2.03	16.15		Sta. Agripina, S. Bilio.
M	24	4.45	19.49	2.43	17.13		S. Juan Bautista.
X	25	4.46	19.49	3.27	18.08		S. Domingo Henares.
J	26	4.46	19.49	4.14	18.58		S. Antelmo, S. Pelayo.
V	27	4.46	19.49	5.05	19.43	●	S. Sansón, S. Zoilo.
S	28	4.47	19.49	5.58	20.24		S. Argimiro, S. Pablo I.
D	29	4.47	19.49	6.52	21.00		Sta. Emma, S. Pedro.
L	30	4.48	19.49	7.48	21.34		S. Bertrando.

Inicio del verano el 21 de junio a las 10 h 51 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.

"En junio lloverá, pero antes tronará"

"El agua por San Juan quita vino, aceite y pan"

JULIO 2014

Día		Sol		Luna		Santoral	
		Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)		
M	1	4.48	19.49	8.44	22.04		Sta. Ester, S. Carilefo.
X	2	4.49	19.49	9.40	22.33		S. Eutiquiano, S. Proceso.
J	3	4.49	19.49	10.36	23.02		S. Dato, S. Tomás.
V	4	4.50	19.48	11.34	23.32		S. Andrés de Creta.
S	5	4.50	19.48	12.32	** **	☽	S. Esteban de Nicea.
D	6	4.51	19.48	13.32	0.03		S. Goar, Sta. Monena.
L	7	4.52	19.48	14.35	0.37		S. Astio, S. Fermín.
M	8	4.52	19.47	15.38	1.15		S. Áquila, Sta. Priscila.
X	9	4.53	19.47	16.42	2.00		Sta. Anatolia de Velino.
J	10	4.54	19.46	17.44	2.52		Sta. Victoria, Sta. Segunda.
V	11	4.54	19.46	18.42	3.52		Sta. Olga, S. Drostán.
S	12	4.55	19.45	19.35	4.58	○	S. Félix de Milán, S. Nabor.
D	13	4.56	19.45	20.22	6.10		S. Enrique, Sta. Sara.
L	14	4.56	19.44	21.04	7.23		S. Camilo de Lellis.
M	15	4.57	19.44	21.42	8.35		Sta. Buenaventura.
X	16	4.58	19.43	22.18	9.47		Nuestra Sra, del Carmen.
J	17	4.59	19.43	22.53	10.56		S. Alejo, Sta. Marcelina.
V	18	5.00	19.42	23.28	12.02		S. Federico de Utrecht.
S	19	5.00	19.41	** **	13.07	☽	Sta. Justa, Sta. Rufina.
D	20	5.01	19.41	0.05	14.09		S. Elías, Sta. Liberata.
L	21	5.02	19.40	0.44	15.08		S. Daniel, S. Argobasto.
M	22	5.03	19.39	1.26	16.03		Sta. María Magdalena.
X	23	5.04	19.38	2.12	16.55		Sta. Brígida de Suecia.
J	24	5.05	19.37	3.01	17.41		S. Boris, S. Gleb.
V	25	5.06	19.36	3.53	18.23		Santiago Apóstol.
S	26	5.06	19.36	4.47	19.01	●	Sta. Ana, S. Jorge Preca.
D	27	5.07	19.35	5.42	19.36		S. Cucufate.
L	28	5.08	19.34	6.37	20.07		S. Pedro Poveda.
M	29	5.09	19.33	7.33	20.37		Sta. Beatriz, S. Lázaro.
X	30	5.10	19.32	8.29	21.06		S. Abdón de Roma.
J	31	5.11	19.31	9.26	21.35		S. Ignacio de Loyola.

"Por mucho que quiera ser, en julio poco ha de llover"

"En julio la hoz en el puño"

"En julio beber y sudar, y en balde el fresco buscar"

"En julio normal, seco todo manantial"

"En julio se muere un hombre de sed entre un pozo y un aljibe"

AGOSTO 2014

Día		Sol		Luna			Santoral
		Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Fases	
V	1	5.12	19.30	10.23	22.05		S. Félix de Girona.
S	2	5.13	19.29	11.22	22.37		Ntra. Sra. de los Ángeles.
D	3	5.14	19.27	12.22	23.13		S. Martín de Masico.
L	4	5.15	19.26	13.23	23.53	☽	Sta. Ia, S. Rubén.
M	5	5.16	19.25	14.25	** **		Nuestra Sra. de África.
X	6	5.17	19.24	15.26	0.40		Santísimo Salvador.
J	7	5.18	19.23	16.25	1.34		S. Vitricio, S. Mamés.
V	8	5.19	19.22	17.20	2.36		S. Eusebio de Milán.
S	9	5.20	19.20	18.10	3.44		Sta. Cándida M. ^a de Jesús.
D	10	5.21	19.19	18.55	4.56	○	S. Lorenzo.
L	11	5.22	19.18	19.36	6.10		Sta. Clara de Asís.
M	12	5.22	19.16	20.14	7.24		S. Eleazar, S. Euplio.
X	13	5.23	19.15	20.51	8.36		S. Benildo, Sta. Radegunda.
J	14	5.24	19.14	21.27	9.47		S. Eusebio de Roma.
V	15	5.25	19.12	22.05	10.54		Sta. María del Alba.
S	16	5.26	19.11	22.44	11.59		Sta. Beatriz da Silva.
D	17	5.27	19.10	23.26	13.00	☽	Sta. Clara de Montefalco.
L	18	5.28	19.08	** **	13.58		Sta. Elena, S. León de Licia.
M	19	5.29	19.07	0.10	14.51		S. Bertulfo, S. Calminio.
X	20	5.30	19.05	0.58	15.39		S. Lucio, S. Sam.
J	21	5.31	19.04	1.49	16.23		Sta. Ciriaca, S. Pío X.
V	22	5.32	19.02	2.42	17.02		Coronación de la Reina.
S	23	5.33	19.01	3.37	17.37		S. Antonio de Gerace.
D	24	5.34	18.59	4.32	18.10		S. Bartolomé.
L	25	5.35	18.58	5.28	18.41	●	S. José de Calasanz.
M	26	5.36	18.56	6.24	19.10		S. Alfredo de Rivauls.
X	27	5.37	18.55	7.21	19.39		Sta. Mónica.
J	28	5.38	18.53	8.18	20.09		S. Agustín, S. Hermes.
V	29	5.39	18.52	9.16	20.40		S. Víctor de Nantes.
S	30	5.40	18.50	10.14	21.14		Sta. Rosa de Lima.
D	31	5.41	18.49	11.14	21.52		Sta. Paulina de Tréveris.

"Agosto, por el día fríe el rostro, por la noche frío en el rostro"

"Para San Bartolomé, tormentas ha de haber"

"Por agosto la primera lluvia que anuncia el otoño"

"En agosto a las siete, sombra en el rostro"

"El sol de agosto cría aceite y mosto"

SEPTIEMBRE 2014

Día	Sol		Luna			Santoral
	Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Fases	
L 1	5.42	18.47	12.14	22.35		S. Arturo, S. Gil, S. Josué.
M 2	5.43	18.45	13.14	23.24	☽	S. Antonino de Apamea.
X 3	5.44	18.44	14.12	** **		S. Marino, S. Remaclo.
J 4	5.45	18.42	15.06	0.21		S. Bonifacio I.
V 5	5.46	18.41	15.57	1.24		S. Quinto de Capua.
S 6	5.47	18.39	16.44	2.32		Sta. Bega, S. Zacarías.
D 7	5.48	18.37	17.26	3.44		S. Evorcio, S. Juan de Lodi.
L 8	5.49	18.36	18.06	4.57		Natividad de la Virgen María.
M 9	5.50	18.34	18.44	6.11	○	S. Homero, S. Pedro Claver.
X 10	5.51	18.32	19.22	7.23		S. Agabio de Novara.
J 11	5.51	18.31	20.00	8.34		Sta. Teodora de Alejandría.
V 12	5.52	18.29	20.40	9.42		Nuestra Sra. de Estíbaliz.
S 13	5.53	18.27	21.22	10.47		S. Julián de Ancira.
D 14	5.54	18.26	22.06	11.47		Exaltación de la Santa Cruz.
L 15	5.55	18.24	22.54	12.43		Ntra. Sra. de los Dolores.
M 16	5.56	18.22	23.44	13.34	☽	Sta. Edith, Sta. Lud mila.
X 17	5.57	18.21	** **	14.20		Sta. Ariadna, S. Sátiro.
J 18	5.58	18.19	0.37	15.01		S. José de Cupertino.
V 19	5.59	18.17	1.31	15.38		S. Alonso de Orozco.
S 20	6.00	18.16	2.26	16.11		S. Andrés Kim.
D 21	6.01	18.14	3.21	16.43		S. Mateo Apóstol
L 22	6.02	18.12	4.18	17.13		S. Florencio, S. Mauricio.
M 23	6.03	18.11	5.14	17.42		S. Lino, Sta. Tecla.
X 24	6.04	18.09	6.11	18.12	●	Ntra. Sra. de las Mercedes.
J 25	6.05	18.07	7.09	18.43		S. Cristóbal de la Guardia.
V 26	6.06	18.06	8.08	19.17		S. Cosme, S. Damián.
S 27	6.07	18.04	9.08	19.53		S. Cayo de Milán.
D 28	6.08	18.02	10.08	20.35		S. Simón de Rojas.
L 29	6.09	18.01	11.08	21.21		S. Gabriel, S. Miguel.
M 30	6.10	17.59	12.05	22.14		Sta. Esperanza.

Inicio del otoño el 23 de septiembre a las 02 h 29 min.

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

"Septiembre se tiembla, pues se lleva los puentes o seca las fuentes"

"Septiembre, el que no tenga ropa que tiembla"

"En septiembre truenos, ni malo ni bueno"

OCTUBRE 2014

Día		Sol		Luna			Santoral
		Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Fases	
X	1	6.11	17.57	13.00	23.13	☽	Sta. Teresita del Niño Jesús.
J	2	6.12	17.56	13.50	** **		Stos. Ángeles Custodios.
V	3	6.13	17.54	14.36	0.17		Sta. Cándida de Roma.
S	4	6.14	17.52	15.19	1.25		S. Francisco de Asís.
D	5	6.15	17.51	15.59	2.35		S. Atilano, Sta. Mamlaca.
L	6	6.16	17.49	16.37	3.46		Sta. Fe de Agen.
M	7	6.17	17.48	17.14	4.58		Ntra. Sra. del Rosario.
X	8	6.18	17.46	17.52	6.09	○	Ntra. Sra. de Begoña.
J	9	6.19	17.44	18.31	7.19		S. Dionisio.
V	10	6.20	17.43	19.13	8.27		Sta. Eulalia, S. Pinito.
S	11	6.21	17.41	19.58	9.31		S. Pedro Le Tuy.
D	12	6.22	17.40	20.45	10.31		Ntra. Sra. del Pilar.
L	13	6.23	17.38	21.36	11.25		S. Amado de Jesús.
M	14	6.24	17.37	22.28	12.14		S. Burcardo, S. Calixto I.
X	15	6.25	17.35	23.23	12.57	☽	Sta. Teresa de Jesús.
J	16	6.26	17.34	** **	13.36		Sta. Eduviges, S. Lulo.
V	17	6.28	17.32	0.18	14.11		S. Florencio de Orange.
S	18	6.29	17.31	1.13	14.43		S. Amable de Riom.
D	19	6.30	17.29	2.09	15.14		S. Pedro de Alcántara.
L	20	6.31	17.28	3.05	15.43		Sta. Aca, Sta. Adelina.
M	21	6.32	17.26	4.02	16.13		Sta. Cilina de Laon.
X	22	6.33	17.25	5.00	16.44		S. Abergio, Sta. Alodia.
J	23	6.34	17.24	6.00	17.17	●	S. Alucio, S. Ignacio.
V	24	6.35	17.22	7.00	17.53		S. Aretas, S. Evergisto.
S	25	6.36	17.21	8.01	18.33		S. Crispín, S. Frutos.
D	26	6.37	17.19	9.02	19.19		S. Alfredo el Grande.
L	27	6.39	17.18	10.01	20.10		Sta. Balsamia.
M	28	6.40	17.17	10.56	21.07		Sta. Cirila, S. Juan Dat.
X	29	6.41	17.16	11.48	22.09		S. Narciso de Jerusalén.
J	30	6.42	17.14	12.35	23.15		S. Claudio de León.
V	31	6.43	17.13	13.18	** **	☽	S. Quintín, S. Wolfgang.

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

"En octubre de la sombra huye, pero si sale el sol, cuida de la insolación"

"En octubre siembra, abona y cubre"

"En octubre no molesta la lumbre"

"Octubre, a Murcia cubre"

NOVIEMBRE 2014

Día		Sol		Luna			Santoral
		Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Fases	
S	1	6.44	17.12	13.57	0.22		Día de Todos los Santos.
D	2	6.45	17.11	14.34	1.31		Día de Difuntos.
L	3	6.47	17.10	15.10	2.40		S. Huberto, Sta. Silvia.
M	4	6.48	17.08	15.46	3.49		S. Agrícola de Bolonia.
X	5	6.49	17.07	16.24	4.58		Sta. Isabel, Sta. Bertila.
J	6	6.50	17.06	17.04	6.06	○	S. Alejandro Sauli.
V	7	6.51	17.05	17.47	7.12		S. Ernesto, S. Amaranto.
S	8	6.52	17.04	18.34	8.15		S. Claro de Tours.
D	9	6.54	17.03	19.24	9.12		Ntra. Sra. de la Almudena.
L	10	6.55	17.02	20.17	10.05		S. León I Magno.
M	11	6.56	17.01	21.11	10.51		S. Cristian, Sta. Marina.
X	12	6.57	17.00	22.07	11.33		S. Cuniberto, S. Millán.
J	13	6.58	16.59	23.02	12.10		S. Abón, S. Bricio.
V	14	6.59	16.58	23.58	12.43	☽	S. Antigio, S. Jocundo.
S	15	7.01	16.58	** **	13.14		S. Alberto Magno.
D	16	7.02	16.57	0.54	13.44		Sta. Inés de Asís.
L	17	7.03	16.56	1.50	14.13		S. Acisclo.
M	18	7.04	16.55	2.48	14.43		Sta. Bárula mártir.
X	19	7.05	16.55	3.46	15.15		S. Abdías, S. Azas.
J	20	7.06	16.54	4.46	15.20		S. Edmundo rey, S. Neresa.
V	21	7.07	16.53	5.48	16.29		Presentación de Ntra. Sra.
S	22	7.09	16.53	6.50	17.13	●	Sta. Cecilia, S. Filemón.
D	23	7.10	16.52	7.51	18.03		S. Clemente, Sta. Felicidad.
L	24	7.11	16.52	8.50	19.00		Sta. Fermina, S. Porciano.
M	25	7.12	16.51	9.44	20.01		S. Adelardo, S. Alano.
X	26	7.13	16.51	10.34	21.07		S. Alipio, S. Conrado.
J	27	7.14	16.50	11.18	22.14		S. Máximo, S. Primitivo.
V	28	7.15	16.50	11.59	23.22		S. Hortelano, S. Urbano.
S	29	7.16	16.50	12.36	** **	☽	S. Demetrio, S. Filomeno.
D	30	7.17	16.49	13.12	0.31		S. Andrés, S. Constancio.

"Por todos los Santos, hielo en los altos; por San Andrés, hielo en los pies"

"Por San Andrés, el mosto nuevo vino es"

"Noviembre acabado, invierno empezado"

"Niebla de noviembre trae el sur en el vientre"

"Por Todos los Santos, campos verdes y montes blancos"

DICIEMBRE 2014

Día		Sol		Luna			Santoral
		Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Fases	
L	1	7.18	16.49	13.47	1.38		Sta. Cándida, S. Eloy.
M	2	7.19	16.49	14.22	2.45		S. Adria, Sta. Martana.
X	3	7.20	16.49	15.00	3.52		Sta. Atalia, S. Birino.
J	4	7.21	16.48	15.41	4.57		Sta. Bárbara, Sta. Ada.
V	5	7.22	16.48	16.25	6.00		S. Anastasio, Sta. Elisa.
S	6	7.23	16.48	17.13	7.00	○	Sta. Asela, Sta. Dativa.
D	7	7.24	16.48	18.04	7.55		S. Ambrosio, Sta. Fara.
L	8	7.25	16.48	18.59	8.44		Inmaculada Concepción.
M	9	7.26	16.48	19.54	9.28		S. Juan Diego.
X	10	7.27	16.48	20.50	10.07		Ntra. Sra. de Loreto.
J	11	7.27	16.48	21.47	10.42		S. Dámaso, S. Fidel.
V	12	7.28	16.48	22.42	11.14		Ntra. Sra. de Guadalupe.
S	13	7.29	16.49	23.38	11.45		Sta. Lucía, S. Orestes.
D	14	7.30	16.49	** **	12.14	☽	S. Ateo, S. Juan de la Cruz.
L	15	7.31	16.49	0.35	12.43		S. Valeriano, S. Urbicio.
M	16	7.31	16.49	1.32	13.13		S. Adón, S. Beano.
X	17	7.32	16.50	2.30	13.46		S. Juan de Mata.
J	18	7.32	16.50	3.31	14.22		Ntra. Sra. de la Esperanza.
V	19	7.33	16.50	4.32	15.03		S. Nemesio, Sta. Eva.
S	20	7.34	16.51	5.34	15.51		S. Teófilo.
D	21	7.34	16.51	6.36	16.45		S. Pedro Canisio.
L	22	7.35	16.52	7.34	17.46	●	S. Zenón de Verona.
M	23	7.35	16.52	8.27	18.52		Sta. Victoria, S. Servulo.
X	24	7.36	16.53	9.15	20.01		Sta. Adela, Sta. Tarsilia.
J	25	7.36	16.54	9.59	21.12		Natividad de Jesús.
V	26	7.36	16.54	10.38	22.21		S. Esteban.
S	27	7.37	16.55	11.15	23.30		Sta. Fabiola de Roma.
D	28	7.37	16.56	11.50	** **	☽	Santos Inocentes, S. Abel.
L	29	7.37	16.56	12.25	0.38		S. David rey.
M	30	7.37	16.57	13.02	1.44		S. Raúl, S. Sabino.
X	31	7.38	16.58	13.40	2.48		S. Silvestre I.

Inicio del invierno el 21 de diciembre a las 23 h 03 min.

Día de la Aviación Civil Internacional, 7 de diciembre.

"En diciembre la tierra duerme"

"En diciembre hielos y nieves"

"Por sol que en diciembre haga, no sueltes la capa"

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 año musulmán 1435 se inició el 5 de noviembre de 2013 y las fechas en las que se producirán las principales fiestas religiosas son las siguientes:

Huida del Profeta (<i>Hégira</i>)	3 de enero
Nacimiento del Profeta	14 de enero
Ascensión del Profeta	27 de mayo
Primer día del Ramadán	29 de junio
Conquista de la Meca	18 de julio
Revelación del Corán	25 de julio
Último día del Ramadán	28 de julio
Pascua postayuno	29 de julio
Pascua de Inmolación	5 de octubre
Primer día del año	25 de octubre
‘Ashura’	3 de noviembre

Principales festividades musulmanas a lo largo de 2014.

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; es decir, el año puede llegar a tener seis duraciones distintas. El primer día de la semana se inicia a la puesta de sol del sábado que, para propósitos civiles y para evitar su variación a lo largo del año, se considera que ocurre a las 6 de la tarde, y termina a la siguiente puesta de sol. El sábado es el último día de la semana.

El año israelita o judío 5774 se inició el 5 de septiembre de 2013, tiene 385 días y sus principales fiestas religiosas son:

Año nuevo de los árboles	16 de enero
Ayuno de Ester	13 de marzo
Suertes (<i>Purim</i>)	16 de marzo
Pascua (<i>Pesah</i>)	15 de abril
<i>Lag B'Omer</i>	18 de mayo
Pentecostés (<i>Shavuot</i>)	4 de junio
Ayuno del mes de Tammuz	15 de julio
Ayuno. Destrucción de Jerusalén	5 de agosto
Año Nuevo (<i>Rosh-hashana</i>)	25 de septiembre
Ayuno de Guedaliah	28 de septiembre
Expiación (<i>Yom Kippur</i>)	4 de octubre
Tabernáculos (<i>Sukkot</i>)	9 de octubre
Alegría de la Ley	17 de octubre
Dedicación del Templo (<i>Hanukka</i>)	17 de octubre

Principales festividades judías a lo largo de 2014.

DATOS ASTRONÓMICOS



Imagen de la página anterior:

Cartel del Día Meteorológico Mundial 2006 – «Prevención y mitigación de desastres naturales»

El Toboso (Toledo)

Autor: Fernando Aranda

SUMARIO

Introducción	31
Comienzo de las estaciones	31
Órbita de la Tierra	31
Eclipses de Sol	31
Horas de orto y ocaso del Sol	32
Los días más largos y los más cortos del año en Madrid	35
Insolación del día 15 de cada mes en Madrid	35
Duración del crepúsculo civil	35
Manchas solares	36
Eclipses de Luna	37
Fases lunares en Madrid	37
Los luceros o planetas	38
Las conjunciones con la Luna	40

INTRODUCCIÓN

Los datos contenidos en la sección anterior, así como una buena parte de los que pueden ser consultados en esta, 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 agradecérselo 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 cambian 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 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 2014.

ESTACIÓN	FECHA	HORA
Primavera	20 de marzo	16 h 57 min
Verano	21 de junio	10 h 51 min
Otoño	23 de septiembre	02 h 29 min
Invierno	21 de diciembre	23 h 03 min

ÓRBITA DE LA TIERRA

- Distancia mínima al Sol: 4 de enero, 147 104 613 km
- Distancia máxima al Sol: 4 de julio, 152 093 626 km

ECLIPSES DE SOL

En el año 2014 habrá dos eclipses de Sol en las fechas que se mencionan a continuación, ninguno de los cuales será visible desde España:

- Eclipse anular, 29 de abril. Dicho eclipse será visible en la Antártida y podrá verse como parcial en el sur del océano Índico, en Australia y en parte de la Antártida.
- Eclipse parcial, 23 de octubre. Visible en el norte del océano Pacífico, Norteamérica y el extremo noreste de Asia.

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, estando además dadas 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 de las páginas siguientes. 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 arco) la longitud geográfica del lugar de que se trate, tomada con respecto al meridiano de Madrid, y precedida del signo – si es longitud Este, y del signo + si es longitud Oeste.

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 $39^{\circ} 29'$ (N) y su longitud, respecto a Madrid, $0^{\circ} 10' 42''$ (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 59 min
– Hora de puesta del Sol en Madrid	18 h 7 min
Corrección por latitud	– 1
Corrección por longitud	+ 11
Hora de puesta en Cáceres	18 h 17 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 $41^{\circ} 59'$ (N) y su longitud, respecto a Madrid, $0^{\circ} 26' 03''$ (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 5 min
– Hora de puesta del Sol en Madrid	17 h 31 min
Corrección por latitud	– 2
Corrección por longitud	– 26
Hora de puesta en Girona	17 h 3 min

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

Mes y día		28º	29º	30º	35º	36º	37º	38º	39º	40º	41º	42º	43º	44º
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 de Sol en Madrid y en los demás paralelos de España.

Mes y día		28º	29º	30º	35º	36º	37º	38º	39º	40º	41º	42º	43º	44º
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 ocazos de Sol en Madrid y en los demás paralelos de España (continuación).

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 8 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 3 min	Diciembre	9 h 18 min

DURACIÓN DEL CREPÚSCULO CIVIL

Poco antes de salir el Sol sobre el horizonte ya 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 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*, según la altura a que se encuentre 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 del crepúsculo civil en Madrid el día 15 de cada mes.

MANCHAS SOLARES

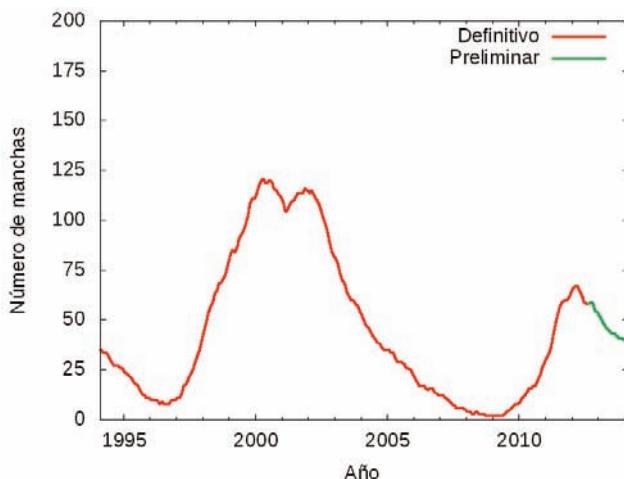
Las manchas solares son regiones relativamente oscuras, rodeadas de unas zonas más brillantes que aparecen en la superficie del Sol; se cree que ocasionan alteraciones que afectan al equilibrio de las capas solares. El número de las mismas crece y decrece de unos años a otros dando lugar a máximos y 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. Si se desea disponer de los datos desde el siglo XVIII hasta la actualidad puede consultarse el *“Calendario Meteorológico 2013”* y anteriores.

AÑO	MANCHAS	AÑO	MANCHAS
1994	30	2004	42
1995	17	2005	29
1996	9	2006	16
1997	23	2007	8
1998	62	2008	3
1999	95	2009	4
2000	117	2010	17
2001	111	2011	50
2002	102	2012	61
2003	66	2013	45

*Número de manchas solares desde el año 1994.
Los datos correspondientes a los años 2012 y 2013 son preliminares.*



Número relativo de las manchas solares.

ECLIPSES DE LUNA

En el año 2014 habrá dos eclipses de Luna en las fechas que se mencionan a continuación:

- Eclipse total, 15 de abril. Este eclipse será visible como parcial en España, alcanzando su máximo a las 7 h 46 min (en horario UTC).
- Eclipse total, 8 de octubre. No será visible en España, pero sí en Asia, Australia, océano Pacífico y América.

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 es no pocos 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 2014.

MES	Nueva ●		Creciente ☯		Llena ○		Menguante ☷	
	DÍA	HORA	DÍA	HORA	DÍA	HORA	DÍA	HORA
Enero	1 30	11.14 21.39	8	03.39	16	04.52	24	05.19
Febrero	-	-	6	19.22	14	23.53	22	17.15
Marzo	1 30	08.00 18.45	8	13.27	16	17.08	24	01.46
Abril	29	06.14	7	08.31	15	07.43	22	07.52
Mayo	28	18.40	7	03.15	14	19.16	21	12.59
Junio	27	08.09	5	20.39	13	04.11	19	18.39
Julio	26	22.42	5	11.59	12	11.25	19	02.08
Agosto	25	14.13	4	00.50	10	18.10	17	12.26
Septiembre	24	06.14	2	11.11	9	01.38	16	02.05
Octubre	23	21.57	1 31	19.33 02.48	8	10.51	15	19.12
Noviembre	22	12.32	29	10.06	6	22.23	14	15.15
Diciembre	22	01.36	28	18.31	6	12.27	14	12.51

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	08.26	18.20	00.25	12.11	17.13	08.07	03.38	13.52
	11	07.17	17.22	00.06	11.43	16.27	07.23	03.03	13.15
	21	06.11	16.23	23.43	11.13	15.41	06.39	02.27	12.38
	31	05.22	15.35	23.20	10.42	14.57	05.55	01.51	12.01
Febrero	10	04.51	15.02	22.52	10.09	14.13	05.12	01.14	11.23
	20	04.33	14.42	22.20	09.34	13.31	04.31	00.36	10.45
Marzo	2	04.23	14.32	21.43	08.56	12.50	03.50	23.53	10.06
	12	04.17	14.31	21.00	08.16	12.11	03.11	23.13	09.26
	22	04.11	14.36	20.10	07.31	11.33	02.33	22.32	08.47
Abril	1	04.05	14.46	19.16	06.43	10.57	01.57	21.51	08.06
	11	03.57	14.59	18.18	05.54	10.22	01.21	21.09	07.25
	21	03.47	15.14	17.21	05.04	09.48	00.46	20.26	06.44
Mayo	1	03.37	15.30	16.28	04.16	09.15	00.12	19.43	06.03
	11	03.26	15.47	15.40	03.30	08.44	23.36	19.00	05.21
	21	03.15	16.05	14.59	02.48	08.13	23.03	18.17	04.40
	31	03.05	16.24	14.25	02.08	07.43	22.31	17.35	03.58
Junio	10	02.57	16.44	13.55	01.32	07.13	21.58	16.52	03.17
	20	02.52	17.05	13.31	00.58	06.44	21.26	16.10	02.36
	30	02.51	17.25	13.10	00.26	06.15	20.55	15.29	01.55
Julio	10	02.55	17.44	12.52	23.53	05.47	20.23	14.49	01.15
	20	03.04	18.00	12.37	23.24	05.19	19.51	14.09	00.35
	30	03.18	18.11	12.25	22.58	04.51	19.19	13.30	23.52
Agosto	9	03.37	18.18	12.14	22.32	04.22	18.46	12.52	23.13
	19	03.58	18.20	12.05	22.09	03.54	18.14	12.15	22.35
	29	04.21	18.17	11.58	21.47	03.26	17.41	11.39	21.57
Septiembre	8	04.45	18.11	11.52	21.27	02.57	17.08	11.03	21.19
	18	05.08	18.02	11.46	21.10	02.27	16.34	10.27	20.42
	28	05.32	17.52	11.41	20.55	01.57	16.00	09.53	20.05
Octubre	8	05.55	17.41	11.36	20.42	01.27	15.26	09.18	19.29
	18	06.19	17.31	11.31	20.32	00.55	14.51	08.45	18.53
	28	06.43	17.22	11.24	20.24	00.22	14.15	08.11	18.17
Noviembre	7	07.08	17.16	11.16	20.19	23.45	13.39	07.37	17.41
	17	07.33	17.15	11.06	20.16	23.10	13.02	07.04	17.06
	27	07.57	17.18	10.55	20.15	22.33	12.24	06.31	16.30
Diciembre	7	08.18	17.27	10.41	20.15	21.55	11.46	05.57	15.54
	17	08.34	17.42	10.26	20.16	21.15	11.06	05.23	15.19
	27	08.44	18.02	10.09	20.17	20.33	10.26	04.49	14.43

Orto y ocaso de los principales planetas en Madrid.

* En 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 2014, 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	2 29	12 03	23	06	15	06	25	14 (*)
Febrero	26	05 (*)	19	24	11	06	21	22 (*)
Marzo	27	10	19	03	10	12	21	03 (*)
Abril	25	23	14	18	6	23	17	07 (*)
Mayo	25	16	11	13	4	14	14	12 (*)
Junio	24	13	8	00	1 29	08 03	10	19 (*)
Julio	24	18	6	01 (*)	26	22	8	02 (*)
Agosto	24	06	3 31	10 24	23	17	4 31	10 (*) 19 (*)
Septiembre	23	16	29	17	20	11	28	04 (*)
Octubre	23	21 (*)	28	13	18	04	25	16 (*)
Noviembre	23	01	26	10	14	18	22	05
Diciembre	23	05	25	08	12	04	19	21

Fecha en que los principales planetas estarán en conjunción con la Luna.

* El fenómeno no podrá verse.

Climatología

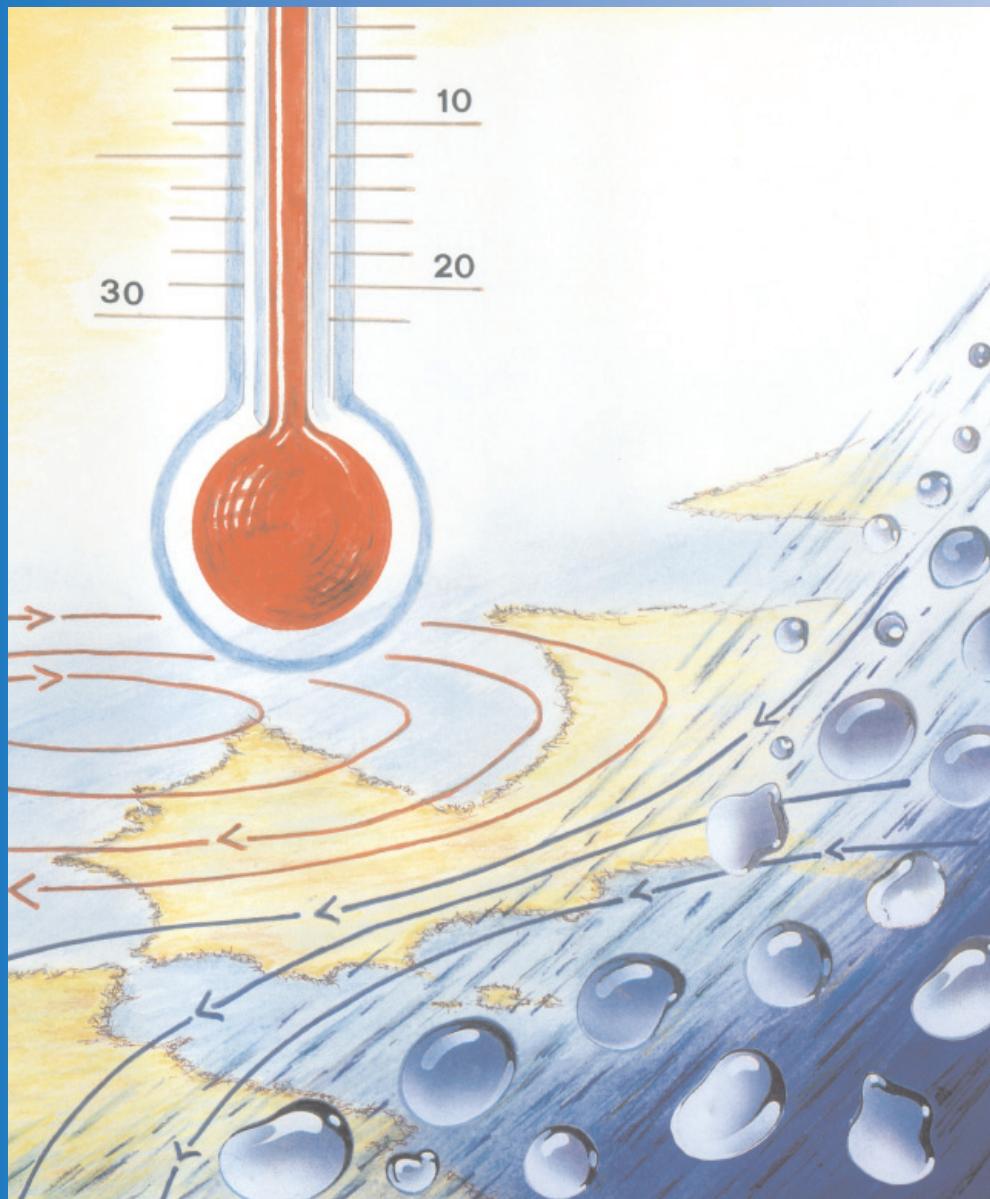


Imagen de la página anterior:

Cartel del Día Meteorológico Mundial 2009 – «El tiempo, el clima y el aire que respiramos»

Talavera de la Reina (Toledo)

Autor: Fernando Aranda

SUMARIO

Datos mensuales de temperatura y precipitación del año agrícola 2012-2013, comparación con los valores climatológicos normales	43
Carácterestíes climáticos del año agrícola 2012-2013	68
Tablas de datos del año agrícola 2012-2013	102
Efemérides mensuales del año agrícola 2012-2013	128
Olas de calor y de frío registradas en el año hidrológico 2012-2013	134
Mapas del año agrícola 2012-2013: temperaturas, precipitación, heladas y horas de sol	146

DATOS MENSUALES DE TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN DEL AÑO AGRÍCOLA 2012-2013, COMPARACIÓN CON LOS VALORES CLIMATOLÓGICOS NORMALES

Se incluyen a continuación 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 2012-2013 en una serie de estaciones de la red principal de AEMET, así como los valores normales del periodo 1971-2000.

La información se muestra agrupada en tablas mensuales y, en cada una de ellas, las estaciones se ordenan alfabéticamente por provincia.

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

ENERO

Provincia	Estación	Altitud (m)	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
			Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
			Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013
A CORUÑA	A CORUÑA	58	10,4	11,4	13,1	14,2	7,6	8,6	127,1	204,6
A CORUÑA	A CORUÑA "AEROPUERTO"	98	8,9	10,9	13,0	14,6	4,9	7,2	140,5	198,3
A CORUÑA	SANTIAGO DE COMPOSTELA "AEROPUERTO"	370	7,4	8,5	11,1	11,9	3,7	5,1	251,8	330,9
ALBACETE	ALBACETE "BASE AÉREA"	702	4,8	6,1	10,1	11,0	-0,4	1,1	20,6	14,0
ALICANTE	ALICANTE/ALACANT	81	11,5	12,7	16,8	18,0	6,2	7,3	21,6	9,4
ALICANTE	ALICANTE/ALACANT "AEROPUERTO"	43	11,6	12,7	16,6	18,3	6,6	7,1	19,7	8,5
ALMERÍA	ALMERÍA "AEROPUERTO"	21	12,5	13,3	16,9	17,5	8,2	9,0	23,2	5,4
ARABA/ÁLAVA	FORONDA "TXOKIZA"	513	4,7	5,7	8,3	10,0	1,0	1,5	75,9	243,2
ASTURIAS	ASTURIAS "AEROPUERTO"	127	9,0	9,7	12,7	13,1	5,4	6,4	114,4	227,0
ASTURIAS	GIJÓN "PUERTO"	5		10,8		14,0		7,6		236,9
ASTURIAS	OVIEDO	336	8,0	8,7	11,7	12,2	4,2	5,2	85,2	211,8
ÁVILA	ÁVILA	1130		4,5		8,9		0,1		32,1
BADAJOZ	BADAJOZ "AEROPUERTO"	185	8,5	10,3	13,9	14,5	3,2	5,9	51,6	45,6
BARCELONA	BARCELONA "AEROPUERTO"	4	9,0	10,5	13,4	14,8	4,5	6,1	42,6	32,2
BIZKAIA	BILBAO "AEROPUERTO"	42	9,0	8,6	13,2	12,3	4,7	4,8	125,5	303,4
BURGOS	BURGOS "AEROPUERTO"	891	2,7	4,1	6,7	7,6	-1,2	0,6	45,7	84,7
CÁCERES	CÁCERES	394		8,5		12,1		4,9		58,6
CÁDIZ	CÁDIZ	2	12,7	13,6	15,8	16,4	9,6	10,8	85,1	58,4
CÁDIZ	JEREZ DE LA FRONTERA "AEROPUERTO"	27	10,7	11,6	16,0	16,8	5,4	6,3	88,9	54,5
CÁDIZ	ROTA "BASE AÉREA"	21		12,0		16,4		7,7		53,4
CANTABRIA	SANTANDER	52		10,5		13,1		7,8		193,1
CANTABRIA	SANTANDER "AEROPUERTO"	5	9,5	10,3	13,3	14,1	5,6	6,4	122,7	206,7
CASTELLÓN	CASTELLÓN DE LA PLANA "ALMAZORA"	43	10,2	12,0	15,1	17,1	5,3	6,8	39,4	1,6
CEUTA	CEUTA	87		14,7		17,2		12,2		119,7
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	628	5,7	6,6	10,8	10,8	0,6	2,4	35,8	51,2
CÓRDOBA	CÓRDOBA "AEROPUERTO"	90	9,2	9,9	14,7	15,0	3,7	4,8	65,8	48,3
CUENCA	CUENCA	945	4,3	5,1	9,4	10,0	-0,8	0,2	43,9	58,6
GIPUZKOA	DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN "IGUELDO"	251	8,2	8,3	10,8	10,9	5,5	5,6	147,8	369,8
GIPUZKOA	HONDARRIBIA "MALKARROA"	4	8,6	9,1	12,8	12,7	4,4	5,5	167,3	382,2
GIRONA	GIRONA "AEROPUERTO"	143	6,9	8,1	12,8	14,6	1,0	1,5	65,3	13,6
GRANADA	GRANADA "AEROPUERTO"	567	6,7	7,4	13,0	13,6	0,3	1,1	40,8	76,5
GRANADA	GRANADA "BASE AÉREA"	690	6,8	6,6	12,2	12,6	1,3	0,6	44,0	64,4
GUADALAJARA	GUADALAJARA "EL SERRANILLO"	639		5,1		10,3		-0,1		
HUELVA	HUELVA "RONDA ESTE"	19		11,9		16,7		7,0		37,3
ILLES BALEARS	EIVISSA/IBIZA "AEROPUERTO"	6	11,9	11,6	15,5	16,4	8,2	6,8	41,9	17,5
ILLES BALEARS	MENORCA "AEROPUERTO"	91	10,7	11,1	13,9	14,7	7,4	7,5	61,4	65,5
ILLES BALEARS	PALMA DE MALLORCA "AEROPUERTO"	8	9,3	9,8	15,1	15,5	3,5	4,0	36,1	28,8
ILLES BALEARS	PALMA DE MALLORCA "PUERTO"	3	11,7	12,1	15,2	16,0	8,3	8,2	43,0	34,6
JAÉN	JAÉN	580		8,5		12,0		5,0		82,6
LA RIOJA	LOGROÑO "AEROPUERTO"	353	5,8	7,9	9,5	12,4	2,0	3,3	27,1	55,8
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA "AEROPUERTO"	25	17,2	18,6	20,2	21,4	14,2	15,8	17,4	0,1
LAS PALMAS	GRAN CANARIA "AEROPUERTO"	24	17,7	18,7	20,6	21,5	14,7	15,8	18,2	1,3

ENERO

Provincia	Estación	Altitud (m)	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
			Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
			Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013
LAS PALMAS	LANZAROTE "AEROPUERTO"	14	17,1	18,3	20,4	21,7	13,7	14,8	23,6	0,8
LEÓN	LEÓN "AEROPUERTO"	916	3,2	4,4	7,1	8,5	-0,7	0,3	58,4	58,2
LEÓN	PONFERRADA	534	4,5	6,3	8,1	9,8	1,0	2,8	72,1	123,0
LLEIDA	LLEIDA	190		5,7		10,8		0,6		34,6
LUGO	LUGO "AEROPUERTO"	445		7,0		10,6		3,3		223,8
MADRID	COLMENAR VIEJO	1004	4,8	4,8	8,0	8,0	1,6	1,6	55,2	56,0
MADRID	GETAFE	620	5,7	6,7	10,4	10,8	1,0	2,6	33,7	17,5
MADRID	MADRID	667	6,1	6,5	9,7	9,9	2,6	3,1	37,4	26,3
MADRID	MADRID "AEROPUERTO"	609	5,4	5,9	10,6	10,5	0,3	1,3	33,0	14,0
MADRID	MADRID "CUATRO VIENTOS"	690	5,8	6,2	10,1	10,4	1,4	2,1	39,6	26,5
MADRID	PUERTO DE NAVACERRADA	1894	-0,6	0,8	2,0	3,6	-3,1	-2,1	140,9	286,6
MADRID	TORREJÓN DE ARDOZ	607	5,4	5,2	10,6	10,0	0,3	0,4	31,1	21,5
MÁLAGA	MÁLAGA "AEROPUERTO"	5	11,9	14,2	16,6	18,4	7,3	10,0	80,7	27,3
MELILLA	MELILLA	47	13,3	14,7	16,7	17,6	9,9	11,8	57,7	50,3
MURCIA	ALCANTARILLA "BASE AÉREA"	75	10,2	11,7	16,4	18,7	3,9	4,7	24,9	1,1
MURCIA	MURCIA	61		12,7		19,6		5,8		3,0
MURCIA	SAN JAVIER "AEROPUERTO"	4	10,6	12,1	15,9	17,9	5,2	6,2	37,5	4,7
NAVARRA	PAMPLONA "AEROPUERTO"	459	5,0	5,9	8,9	10,4	1,2	1,3	60,6	244,1
OURENSE	OURENSE	143	7,5	8,8	12,1	12,5	2,9	5,1	91,3	151,3
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	108		9,9		12,8		7,0		299,0
PONTEVEDRA	VIGO "AEROPUERTO"	261	8,3	9,9	11,6	12,4	5,0	7,3	255,0	378,2
SALAMANCA	SALAMANCA "AEROPUERTO"	790	3,6	5,4	7,9	10,8	-0,7	0,0	30,7	41,6
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO "AEROPUERTO"	32	18,1	19,4	20,6	21,4	15,7	17,3	27,4	0,7
SANTA CRUZ DE TENERIFE	IZAÑA	2371	4,0	7,5	7,2	11,0	0,8	3,9	86,6	1,5
SANTA CRUZ DE TENERIFE	LA PALMA "AEROPUERTO"	33	17,6	18,7	20,0	21,3	15,2	16,0	58,4	9,4
SANTA CRUZ DE TENERIFE	SANTA CRUZ DE TENERIFE	35	17,9	18,4	20,6	21,2	15,1	15,6	34,2	3,9
SANTA CRUZ DE TENERIFE	TENERIFE NORTE "AEROPUERTO"	632	12,8	13,7	15,5	17,0	10,1	10,4	98,3	18,6
SANTA CRUZ DE TENERIFE	TENERIFE SUR "AEROPUERTO"	64	18,4	19,0	21,6	22,6	15,2	15,3	10,8	0,0
SEGOVIA	SEGOVIA	1005		4,9		8,5		1,2		66,0
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	87	9,7	11,1	15,5	15,8	4,0	6,4	77,7	58,6
SEVILLA	SEVILLA "AEROPUERTO"	34	10,6	11,3	15,9	16,2	5,4	6,3	67,7	34,5
SORIA	SORIA	1082	3,0	4,0	7,4	8,3	-1,5	-0,2	39,3	61,1
TARRAGONA	REUS "AEROPUERTO"	71	9,0	9,9	13,8	15,9	4,1	3,8	36,3	13,6
TARRAGONA	TORTOSA	47	10,0	11,4	14,5	16,3	5,4	6,5	35,3	15,0
TERUEL	TERUEL	900		4,5		10,8		-1,9		9,8
TOLEDO	TOLEDO	515		7,2		11,6		2,7		25,2
VALENCIA	VALENCIA	11	11,5	13,9	16,1	18,9	7,0	8,8	36,5	5,3
VALENCIA	VALENCIA "AEROPUERTO"	69	10,3	12,4	15,5	18,9	5,0	5,8	37,7	4,7
VALLADOLID	VALLADOLID	735	4,1	4,9	8,3	8,6	0,0	1,2	40,3	41,0
VALLADOLID	VALLADOLID "AEROPUERTO"	846	3,1	4,3	7,4	8,6	-1,2	0,0	41,7	37,8
ZAMORA	ZAMORA	656	4,3	5,8	7,9	9,7	0,6	1,8	34,3	34,0
ZARAGOZA	ZARAGOZA "AEROPUERTO"	263	6,4	8,0	10,3	12,9	2,4	3,0	22,5	20,3

FEBRERO

Provincia	Estación	Altitud (m)	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
			Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
			Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013
A CORUÑA	A CORUÑA	58	10,9	10,8	13,7	13,3	8,0	8,1	99,7	89,9
A CORUÑA	A CORUÑA "AEROPUERTO"	98	9,5	10,0	13,6	13,5	5,4	6,5	122,5	103,9
A CORUÑA	SANTIAGO DE COMPOSTELA "AEROPUERTO"	370	8,2	7,6	12,1	11,6	4,2	3,6	221,3	129,9
ALBACETE	ALBACETE "BASE AÉREA"	702	6,5	5,9	12,3	11,2	0,7	0,6	24,4	42,4
ALICANTE	ALICANTE/ALACANT	81	12,4	12,0	17,8	16,9	7,0	7,1	26,2	23,2
ALICANTE	ALICANTE/ALACANT "AEROPUERTO"	43	12,4	11,9	17,6	16,9	7,3	6,9	22,4	14,6
ALMERÍA	ALMERÍA "AEROPUERTO"	21	13,2	12,5	17,7	16,7	8,8	8,3	21,0	26,9
ARABA/ÁLAVA	FORONDA "TXOKIZA"	513	5,9	4,8	10,5	8,3	1,4	1,3	65,0	232,0
ASTURIAS	ASTURIAS "AEROPUERTO"	127	9,5	8,4	13,2	11,3	5,8	5,4	98,4	217,9
ASTURIAS	GIJÓN "PUERTO"	5		9,8		12,6		7,0		205,2
ASTURIAS	OVIEDO	336	8,8	7,1	12,8	10,5	4,8	3,8	85,0	204,8
ÁVILA	ÁVILA	1130		3,0		7,1		-1,1		21,1
BADAJOZ	BADAJOZ "AEROPUERTO"	185	10,3	9,5	15,9	14,9	4,7	4,1	42,6	55,8
BARCELONA	BARCELONA "AEROPUERTO"	4	9,9	9,7	14,6	13,5	5,3	5,9	28,1	68,3
BIZKAIA	BILBAO "AEROPUERTO"	42	9,8	7,8	14,5	11,2	5,1	4,3	97,4	291,1
BURGOS	BURGOS "AEROPUERTO"	891	4,2	2,9	8,9	6,4	-0,6	-0,7	42,1	37,1
CÁCERES	CÁCERES	394		8,2		12,4		3,9		83,1
CÁDIZ	CÁDIZ	2	13,7	12,5	16,7	15,6	10,7	9,5	61,3	68,2
CÁDIZ	JEREZ DE LA FRONTERA "AEROPUERTO"	27	12,0	10,6	17,5	16,7	6,6	4,5	60,4	45,9
CÁDIZ	ROTA "BASE AÉREA"	21		11,3		16,3		6,2		53,3
CANTABRIA	SANTANDER	52		9,3		11,8		6,7		160,0
CANTABRIA	SANTANDER "AEROPUERTO"	5	9,9	9,3	13,8	12,7	5,9	5,9	103,7	193,9
CASTELLÓN	CASTELLÓN DE LA PLANA "ALMAZORA"	43	11,3	11,6	16,4	15,7	6,2	7,4	27,6	64,4
CEUTA	CEUTA	87		13,4		16,1		10,6		128,2
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	628	7,7	7,0	13,5	12,1	1,9	1,9	34,5	48,8
CÓRDOBA	CÓRDOBA "AEROPUERTO"	90	11,0	9,9	17,2	15,8	4,9	4,0	52,1	94,0
CUENCA	CUENCA	945	5,6	4,7	11,1	9,1	0,2	0,2	41,7	27,8
GIPUZKOA	DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN "IGUELDO"	251	8,8	6,8	11,6	9,4	6,0	4,1	124,1	249,8
GIPUZKOA	HONDARRIBIA "MALKARROA"	4	9,5	8,0	13,9	11,6	5,1	4,4	150,0	227,7
GIRONA	GIRONA "AEROPUERTO"	143	8,0	7,5	13,9	13,2	2,0	1,7	43,9	45,8
GRANADA	GRANADA "AEROPUERTO"	567	8,6	7,1	15,4	13,6	1,8	0,5	37,8	49,3
GRANADA	GRANADA "BASE AÉREA"	690	8,4	6,5	14,1	12,5	2,6	0,3	35,7	60,2
GUADALAJARA	GUADALAJARA "EL SERRANILLO"	639		5,5		11,1		-0,1		
HUELVA	HUELVA "RONDA ESTE"	19		10,9		16,4		5,4		36,6
ILLES BALEARS	EIVISSA/IBIZA "AEROPUERTO"	6	12,2	11,3	16,0	15,2	8,4	7,3	33,1	18,3
ILLES BALEARS	MENORCA "AEROPUERTO"	91	10,8	9,6	14,2	13,0	7,5	6,1	50,5	62,9
ILLES BALEARS	PALMA DE MALLORCA "AEROPUERTO"	8	9,7	9,1	15,5	14,1	3,8	4,0	32,1	25,6
ILLES BALEARS	PALMA DE MALLORCA "PUERTO"	3	12,1	10,9	15,7	14,2	8,5	7,6	33,8	20,3
JAÉN	JAÉN	580		8,2		12,3		3,9		84,0
LA RIOJA	LOGROÑO "AEROPUERTO"	353	7,5	6,6	12,0	10,3	3,0	2,9	23,2	80,0
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA "AEROPUERTO"	25	17,5	18,4	20,6	21,4	14,4	15,4	17,2	1,0
LAS PALMAS	GRAN CANARIA "AEROPUERTO"	24	17,9	18,5	21,0	21,1	14,9	15,7	24,1	8,3

FEBRERO

Provincia	Estación	Altitud (m)	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
			Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
			Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013
LAS PALMAS	LANZAROTE "AEROPUERTO"	14	17,6	18,6	21,2	22,0	13,9	15,2	14,5	1,6
LEÓN	LEÓN "AEROPUERTO"	916	4,9	3,7	9,5	7,9	0,3	-0,4	45,8	40,6
LEÓN	PONFERRADA	534	6,8	6,2	11,4	10,7	2,3	1,6	65,0	57,8
LLEIDA	LLEIDA	190		7,3		13,2		1,4		26,4
LUGO	LUGO "AEROPUERTO"	445		6,6		10,6		2,5		124,9
MADRID	COLMENAR VIEJO	1004	6,3	4,5	10,1	7,7	2,5	1,4	40,9	23,3
MADRID	GETAFE	620	7,5	6,9	12,7	11,4	2,3	2,3	31,3	19,2
MADRID	MADRID	667	7,9	6,9	12,0	10,6	3,7	3,2	35,0	21,5
MADRID	MADRID "AEROPUERTO"	609	7,2	6,2	12,9	11,2	1,5	1,3	33,7	10,6
MADRID	MADRID "CUATRO VIENTOS"	690	7,5	6,4	12,4	10,8	2,7	1,9	36,2	22,6
MADRID	PUERTO DE NAVACERRADA	1894	-0,2	-2,4	2,5	0,1	-2,9	-4,9	116,4	166,4
MADRID	TORREJÓN DE ARDOZ	607	7,2	5,6	12,9	10,6	1,5	0,5	30,5	13,9
MÁLAGA	MÁLAGA "AEROPUERTO"	5	12,8	12,7	17,7	17,6	7,9	7,7	55,0	103,6
MELILLA	MELILLA	47	13,8	13,2	17,1	16,7	10,6	9,7	57,6	25,7
MURCIA	ALCANTARILLA "BASE AÉREA"	75	11,7	11,4	18,2	17,4	5,2	5,3	27,6	18,3
MURCIA	MURCIA	61		12,4		18,5		6,2		18,6
MURCIA	SAN JAVIER "AEROPUERTO"	4	11,6	11,6	16,9	16,6	6,3	6,5	26,5	36,6
NAVARRA	PAMPLONA "AEROPUERTO"	459	6,5	5,2	11,1	8,9	1,9	1,4	52,4	161,3
OURENSE	OURENSE	143	9,2	8,8	14,7	13,9	3,7	3,6	81,3	54,5
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	108		9,0		12,4		5,5		110,6
PONTEVEDRA	VIGO "AEROPUERTO"	261	9,3	8,9	12,9	12,1	5,8	5,7	218,6	76,6
SALAMANCA	SALAMANCA "AEROPUERTO"	790	5,6	4,9	10,8	10,7	0,3	-1,1	27,2	25,5
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO "AEROPUERTO"	32	18,1	19,0	20,6	20,8	15,6	17,2	28,7	9,6
SANTA CRUZ DE TENERIFE	IZAÑA	2371	4,8	5,6	8,1	9,5	1,4	1,7	64,3	42,3
SANTA CRUZ DE TENERIFE	LA PALMA "AEROPUERTO"	33	17,6	18,4	20,1	20,7	15,1	16,1	39,5	29,2
SANTA CRUZ DE TENERIFE	SANTA CRUZ DE TENERIFE	35	18,0	18,2	20,9	20,7	15,1	15,8	35,6	4,1
SANTA CRUZ DE TENERIFE	TENERIFE NORTE "AEROPUERTO"	632	13,2	13,7	16,4	16,9	10,1	10,5	69,1	27,7
SANTA CRUZ DE TENERIFE	TENERIFE SUR "AEROPUERTO"	64	18,6	18,8	22,0	22,3	15,2	15,2	13,6	1,2
SEGOVIA	SEGOVIA	1005		3,7		7,5		0,0		31,5
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	87	11,1	10,0	17,1	15,6	5,1	4,4	56,7	57,8
SEVILLA	SEVILLA "AEROPUERTO"	34	12,3	10,8	17,9	16,1	6,7	5,5	53,7	62,5
SORIA	SORIA	1082	4,4	2,9	9,4	6,6	-0,6	-0,9	38,0	30,6
TARRAGONA	REUS "AEROPUERTO"	71	10,1	9,4	15,0	14,0	5,1	4,7	23,3	62,2
TARRAGONA	TORTOSA	47	11,5	11,0	16,5	15,2	6,4	6,7	26,6	81,7
TERUEL	TERUEL	900		4,5		9,5		-0,6		9,6
TOLEDO	TOLEDO	515		7,3		12,6		2,0		34,0
VALENCIA	VALENCIA	11	12,6	12,8	17,2	17,1	7,9	8,5	32,1	88,1
VALENCIA	VALENCIA "AEROPUERTO"	69	11,5	11,9	17,0	17,1	6,0	6,6	31,8	56,8
VALLADOLID	VALLADOLID	735	6,2	4,7	11,4	9,6	0,9	-0,1	32,1	25,4
VALLADOLID	VALLADOLID "AEROPUERTO"	846	5,1	3,8	10,3	8,9	-0,1	-1,4	33,1	30,7
ZAMORA	ZAMORA	656	6,6	5,8	11,4	10,7	1,8	0,9	27,6	23,4
ZARAGOZA	ZARAGOZA "AEROPUERTO"	263	8,4	7,9	13,3	12,1	3,5	3,6	20,2	26,4

MARZO

Provincia	Estación	Altitud (m)	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
			Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas		Periodo 1971-2000	2013
			Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013		
A CORUÑA	A CORUÑA	58	11,7	12,0	14,9	14,8	8,6	9,1	77,0	215,6
A CORUÑA	A CORUÑA "AEROPUERTO"	98	10,7	11,5	15,3	15,3	6,1	7,7	93,4	232,3
A CORUÑA	SANTIAGO DE COMPOSTELA "AEROPUERTO"	370	9,5	9,3	14,2	13,0	4,8	5,5	143,5	322,8
ALBACETE	ALBACETE "BASE AÉREA"	702	9,0	9,3	15,5	13,7	2,5	4,9	28,3	93,1
ALICANTE	ALICANTE/ALACANT	81	13,7	14,9	19,2	19,7	8,2	10,0	26,5	25,8
ALICANTE	ALICANTE/ALACANT "AEROPUERTO"	43	13,6	14,6	19,0	19,8	8,3	9,4	23,5	20,6
ALMERÍA	ALMERÍA "AEROPUERTO"	21	14,7	14,8	19,2	18,2	10,1	11,3	16,5	23,2
ARABA/ÁLAVA	FORONDA "TXOKIZA"	513	7,9	8,5	13,3	12,9	2,4	4,1	60,8	113,3
ASTURIAS	ASTURIAS "AEROPUERTO"	127	10,2	11,2	14,1	14,8	6,3	7,6	93,4	215,0
ASTURIAS	GIJÓN "PUERTO"	5		11,5		14,8		8,1		175,4
ASTURIAS	OVIEDO	336	10,0	9,8	14,4	13,8	5,6	5,9	81,5	187,9
ÁVILA	ÁVILA	1130		5,9		9,8		1,8		78,0
BADAJOZ	BADAJOZ "AEROPUERTO"	185	12,7	12,6	19,4	16,7	6,0	8,5	33,2	180,8
BARCELONA	BARCELONA "AEROPUERTO"	4	11,3	13,0	15,9	16,6	6,7	9,4	41,1	109,1
BIZKAIA	BILBAO "AEROPUERTO"	42	10,8	10,9	15,9	15,5	5,7	6,3	93,6	95,6
BURGOS	BURGOS "AEROPUERTO"	891	6,3	6,4	12,0	10,3	0,6	2,4	31,7	115,8
CÁCERES	CÁCERES	394		10,6		14,1		7,1		212,5
CÁDIZ	CÁDIZ	2	15,1	15,0	18,3	17,3	11,8	12,7	39,2	221,9
CÁDIZ	JEREZ DE LA FRONTERA "AEROPUERTO"	27	14,0	14,5	20,2	18,6	7,8	10,3	42,3	170,6
CÁDIZ	ROTA "BASE AÉREA"	21		14,5		17,9		11,1		200,6
CANTABRIA	SANTANDER	52		11,6		15,0		8,2		78,3
CANTABRIA	SANTANDER "AEROPUERTO"	5	10,7	12,1	14,9	16,8	6,5	7,3	105,4	95,1
CASTELLÓN	CASTELLÓN DE LA PLANA "ALMAZORA"	43	12,9	14,3	18,3	19,3	7,6	9,4	24,6	72,8
CEUTA	CEUTA	87		15,3		17,9		12,6		194,8
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	628	10,4	9,7	17,1	13,9	3,7	5,6	28,5	157,8
CÓRDOBA	CÓRDOBA "AEROPUERTO"	90	13,7	13,2	20,7	17,4	6,6	8,9	40,5	273,1
CUENCA	CUENCA	945	8,0	7,7	14,3	11,5	1,7	3,9	31,5	175,4
GIPUZKOA	DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN "IGUELDO"	251	9,7	10,6	12,8	13,9	6,6	7,3	124,0	135,3
GIPUZKOA	HONDARIBIA "MALKARROA"	4	10,9	11,7	15,4	16,2	6,4	7,2	143,9	157,8
GIRONA	GIRONA "AEROPUERTO"	143	10,0	11,3	16,2	16,5	3,9	6,0	52,8	109,6
GRANADA	GRANADA "AEROPUERTO"	567	11,0	10,8	18,6	15,7	3,4	5,7	30,5	172,7
GRANADA	GRANADA "BASE AÉREA"	690	10,7	10,2	17,1	15,0	4,3	5,4	36,7	139,0
GUADALAJARA	GUADALAJARA "EL SERRANILLO"	639								
HUELVA	HUELVA "RONDA ESTE"	19		13,6		17,5		9,7		158,1
ILLES BALEARS	EIVISSA/IBIZA "AEROPUERTO"	6	13,3	14,5	17,2	18,0	9,3	10,9	36,6	26,4
ILLES BALEARS	MENORCA "AEROPUERTO"	91	12,0	13,2	15,5	16,7	8,4	9,8	44,1	62,8
ILLES BALEARS	PALMA DE MALLORCA "AEROPUERTO"	8	10,8	13,0	17,1	17,9	4,5	8,0	28,4	21,0
ILLES BALEARS	PALMA DE MALLORCA "PUERTO"	3	13,3	14,6	17,1	17,9	9,5	11,2	25,7	24,7
JAÉN	JAÉN	580		11,2		15,0		7,4		247,4
LA RIOJA	LOGROÑO "AEROPUERTO"	353	9,8	9,7	15,1	14,7	4,4	4,7	26,5	102,0
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA "AEROPUERTO"	25	18,2	20,0	21,6	23,8	14,8	16,2	13,7	18,4
LAS PALMAS	GRAN CANARIA "AEROPUERTO"	24	18,6	19,7	21,8	22,9	15,4	16,4	13,9	17,3

MARZO

Provincia	Estación	Altitud (m)	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
			Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
			Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013
LAS PALMAS	LANZAROTE "AEROPUERTO"	14	18,6	19,6	22,5	23,3	14,6	15,9	14,7	28,7
LEÓN	LEÓN "AEROPUERTO"	916	7,1	6,0	12,8	10,2	1,5	1,9	29,2	101,0
LEÓN	PONFERRADA	534	9,4	8,8	15,0	13,1	3,7	4,6	43,0	141,0
LLEIDA	LLEIDA	190		11,2		16,9		5,5		64,2
LUGO	LUGO "AEROPUERTO"	445		8,9		12,9		4,8		242,1
MADRID	COLMENAR VIEJO	1004	9,2	6,7	14,0	10,0	4,5	3,4	26,6	146,9
MADRID	GETAFE	620	10,2	9,5	16,2	13,4	4,2	5,7	24,7	87,7
MADRID	MADRID	667	10,7	9,4	15,6	13,1	5,7	5,7	25,9	99,9
MADRID	MADRID "AEROPUERTO"	609	9,8	9,3	16,3	13,6	3,2	5,0	22,6	78,8
MADRID	MADRID "CUATRO VIENTOS"	690	10,1	9,0	15,8	12,9	4,5	5,0	26,1	105,9
MADRID	PUERTO DE NAVACERRADA	1894	1,5	-0,1	4,7	2,6	-1,7	-2,7	92,5	316,8
MADRID	TORREJÓN DE ARDOZ	607	9,8	8,5	16,4	13,0	3,3	4,0	22,3	96,9
MÁLAGA	MÁLAGA "AEROPUERTO"	5	14,1	15,1	19,1	19,3	9,1	10,9	48,6	113,1
MELILLA	MELILLA	47	14,8	15,9	18,1	19,1	11,4	12,7	46,6	32,1
MURCIA	ALCANTARILLA "BASE AÉREA"	75	13,5	14,8	20,3	20,6	6,7	8,9	29,7	19,2
MURCIA	MURCIA	61		15,4		21,3		9,4		21,5
MURCIA	SAN JAVIER "AEROPUERTO"	4	12,9	14,4	18,1	19,3	7,6	9,4	29,1	18,4
NAVARRA	PAMPLONA "AEROPUERTO"	459	8,7	9,2	14,0	14,1	3,3	4,3	53,1	143,1
OURENSE	OURENSE	143	11,4	11,4	18,1	16,4	4,6	6,3	53,7	198,2
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	108		11,0		14,0		8,0		313,9
PONTEVEDRA	VIGO "AEROPUERTO"	261	10,9	10,7	15,1	13,7	6,7	7,6	145,2	348,9
SALAMANCA	SALAMANCA "AEROPUERTO"	790	7,7	7,8	14,1	13,1	1,4	2,4	21,6	97,6
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO "AEROPUERTO"	32	18,3	20,3	20,9	22,8	15,7	17,7	20,6	60,7
SANTA CRUZ DE TENERIFE	IZAÑA	2371	5,6	8,3	9,3	12,3	2,0	4,1	65,8	50,4
SANTA CRUZ DE TENERIFE	LA PALMA "AEROPUERTO"	33	18,0	19,5	20,6	22,5	15,4	16,5	33,7	39,8
SANTA CRUZ DE TENERIFE	SANTA CRUZ DE TENERIFE	35	18,7	19,4	21,7	22,1	15,6	16,6	28,9	19,4
SANTA CRUZ DE TENERIFE	TENERIFE NORTE "AEROPUERTO"	632	14,0	15,2	17,4	18,9	10,5	11,3	65,3	57,1
SANTA CRUZ DE TENERIFE	TENERIFE SUR "AEROPUERTO"	64	19,4	19,9	23,1	23,5	15,7	16,2	18,4	31,7
SEGOVIA	SEGOVIA	1005		6,8		10,8		2,7		131,6
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	87	13,1	13,8	20,1	17,6	6,1	9,9	42,3	184,8
SEVILLA	SEVILLA "AEROPUERTO"	34	14,7	14,0	21,2	18,0	8,2	10,0	38,4	156,5
SORIA	SORIA	1082	6,5	5,6	12,4	9,4	0,6	1,8	27,6	135,6
TARRAGONA	REUS "AEROPUERTO"	71	11,7	12,6	16,7	17,6	6,6	7,6	34,7	79,8
TARRAGONA	TORTOSA	47	13,4	13,9	19,0	19,0	7,7	8,6	32,5	82,9
TERUEL	TERUEL	900		8,0		13,3		2,8		24,6
TOLEDO	TOLEDO	515		10,3		14,4		6,1		112,4
VALENCIA	VALENCIA	11	13,9	15,6	18,7	19,8	9,0	11,4	34,7	48,0
VALENCIA	VALENCIA "AEROPUERTO"	69	13,1	15,1	18,9	20,1	7,3	10,0	34,5	37,5
VALLADOLID	VALLADOLID	735	8,7	7,6	15,0	12,0	2,2	3,2	22,8	129,8
VALLADOLID	VALLADOLID "AEROPUERTO"	846	7,2	6,8	13,4	11,2	1,0	2,2	23,4	119,7
ZAMORA	ZAMORA	656	8,9	8,5	14,7	12,9	3,1	4,1	18,3	124,6
ZARAGOZA	ZARAGOZA "AEROPUERTO"	263	10,9	11,2	16,6	16,0	5,2	6,4	19,7	49,7

ABRIL

Provincia	Estación	Altitud (m)	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
			Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
			Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013
A CORUÑA	A CORUÑA	58	12,5	13,0	15,5	16,1	9,4	9,8	86,3	92,4
A CORUÑA	A CORUÑA "AEROPUERTO"	98	11,6	12,5	16,0	16,8	7,2	8,2	100,5	88,4
A CORUÑA	SANTIAGO DE COMPOSTELA "AEROPUERTO"	370	10,6	10,9	15,4	15,8	5,8	5,9	140,8	197,7
ALBACETE	ALBACETE "BASE AÉREA"	702	11,1	12,0	17,7	18,2	4,5	5,9	48,3	60,1
ALICANTE	ALICANTE/ALACANT	81	15,5	15,9	20,9	20,5	10,1	11,2	29,6	94,2
ALICANTE	ALICANTE/ALACANT "AEROPUERTO"	43	15,6	15,6	20,8	20,3	10,3	10,8	25,5	70,7
ALMERÍA	ALMERÍA "AEROPUERTO"	21	16,5	16,5	21,0	20,2	11,9	12,8	20,5	19,9
ARABA/ÁLAVA	FORONDA "TXOKIZA"	513	9,2	10,0	14,5	15,5	3,9	4,4	85,5	76,9
ASTURIAS	ASTURIAS "AEROPUERTO"	127	10,9	12,2	14,6	15,8	7,1	8,5	107,0	141,2
ASTURIAS	GIJÓN "PUERTO"	5		12,5		15,5		9,4		147,8
ASTURIAS	OVIEDO	336	10,6	10,8	14,9	15,1	6,3	6,6	109,0	181,9
ÁVILA	ÁVILA	1130		8,4		13,7		3,0		33,6
BADAJOZ	BADAJOZ "AEROPUERTO"	185	14,5	15,1	20,9	21,1	8,1	9,0	52,5	16,7
BARCELONA	BARCELONA "AEROPUERTO"	4	13,0	14,7	17,6	18,3	8,5	11,1	49,0	76,8
BIZKAIA	BILBAO "AEROPUERTO"	42	11,9	11,7	16,8	16,8	7,1	6,7	124,4	126,8
BURGOS	BURGOS "AEROPUERTO"	891	7,8	7,8	13,3	13,1	2,3	2,4	65,3	30,2
CÁCERES	CÁCERES	394		13,5		18,8		8,2		33,9
CÁDIZ	CÁDIZ	2	16,3	17,4	19,4	20,5	13,2	14,3	48,9	54,6
CÁDIZ	JEREZ DE LA FRONTERA "AEROPUERTO"	27	15,5	16,9	21,5	23,2	9,4	10,6	54,1	55,9
CÁDIZ	ROTA "BASE AÉREA"	21		16,7		21,5		11,9		47,7
CANTABRIA	SANTANDER	52		12,1		15,2		9,0		118,3
CANTABRIA	SANTANDER "AEROPUERTO"	5	12,0	12,4	15,9	17,0	8,0	7,8	129,1	131,7
CASTELLÓN	CASTELLÓN DE LA PLANA "ALMAZORA"	43	14,7	15,2	19,9	19,7	9,5	10,6	39,7	79,2
CEUTA	CEUTA	87		16,3		18,9		13,6		57,3
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	628	12,3	12,9	18,8	19,0	5,8	6,7	44,4	55,3
CÓRDOBA	CÓRDOBA "AEROPUERTO"	90	15,3	16,9	22,1	23,3	8,5	10,4	60,3	37,0
CUENCA	CUENCA	945	9,8	11,0	15,7	16,8	3,8	5,1	55,5	63,7
GIPUZKOA	DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN "IGUELDO"	251	10,7	11,6	13,8	15,4	7,6	7,8	153,3	137,5
GIPUZKOA	HONDARRIBIA "MALKARROA"	4	12,4	13,3	16,8	17,9	8,0	8,7	167,5	100,5
GIRONA	GIRONA "AEROPUERTO"	143	11,8	12,3	17,8	18,1	5,8	6,6	69,6	78,4
GRANADA	GRANADA "AEROPUERTO"	567	12,8	14,5	20,1	21,6	5,6	7,3	37,5	44,0
GRANADA	GRANADA "BASE AÉREA"	690	12,6	13,5	18,8	20,0	6,5	6,9	39,9	53,4
GUADALAJARA	GUADALAJARA "EL SERRANILLO"	639								
HUELVA	HUELVA "RONDA ESTE"	19		16,3		22,1		10,5		18,8
ILLES BALEARS	EIVISSA/IBIZA "AEROPUERTO"	6	15,0	15,5	19,0	19,5	10,9	11,5	33,4	91,9
ILLES BALEARS	MENORCA "AEROPUERTO"	91	13,6	14,7	17,3	18,7	10,0	10,6	48,6	84,5
ILLES BALEARS	PALMA DE MALLORCA "AEROPUERTO"	8	12,9	14,4	19,2	20,3	6,5	8,5	34,4	55,1
ILLES BALEARS	PALMA DE MALLORCA "PUERTO"	3	15,0	15,6	18,7	19,2	11,3	12,0	42,6	52,7
JAÉN	JAÉN	580		14,4		19,5		9,2		99,6
LA RIOJA	LOGROÑO "AEROPUERTO"	353	11,4	11,7	16,7	17,6	6,1	5,8	44,5	48,6
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA "AEROPUERTO"	25	18,8	20,8	22,3	23,8	15,3	17,8	5,6	0,9
LAS PALMAS	GRAN CANARIA "AEROPUERTO"	24	19,0	20,9	22,1	24,0	15,7	17,8	7,3	0,7

ABRIL

Provincia	Estación	Altitud (m)	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
			Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
			Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013
LAS PALMAS	LANZAROTE "AEROPUERTO"	14	19,0	21,1	23,0	25,0	15,0	17,1	5,8	0,9
LEÓN	LEÓN "AEROPUERTO"	916	8,6	8,5	14,3	14,0	2,9	3,0	49,6	26,0
LEÓN	PONFERRADA	534	11,1	11,6	16,8	17,5	5,5	5,6	50,8	41,8
LLEIDA	LLEIDA	190		13,4		19,9		6,9		70,8
LUGO	LUGO "AEROPUERTO"	445		10,2		15,7		4,8		129,6
MADRID	COLMENAR VIEJO	1004		9,9		14,5		5,3	48,0	36,2
MADRID	GETAFE	620	12,0	12,8	17,9	18,1	6,2	7,6	40,8	46,7
MADRID	MADRID	667	12,3	12,8	17,5	17,9	7,2	7,6	47,3	52,9
MADRID	MADRID "AEROPUERTO"	609	11,7	11,9	18,0	18,0	5,4	5,7	39,2	32,6
MADRID	MADRID "CUATRO VIENTOS"	690	11,8	12,1	17,5	17,5	6,2	6,6	47,7	58,7
MADRID	PUERTO DE NAVACERRADA	1894	2,5	3,7	5,7	7,6	-0,8	-0,3	137,6	65,0
MADRID	TORREJÓN DE ARDOZ	607	11,8	11,1	18,1	17,3	5,5	4,8	39,8	38,7
MÁLAGA	MÁLAGA "AEROPUERTO"	5	15,6	17,1	20,9	21,3	10,4	12,9	40,6	23,2
MELILLA	MELILLA	47	16,2	16,9	19,7	19,7	12,7	14,0	37,9	15,2
MURCIA	ALCANTARILLA "BASE AÉREA"	75	15,6	16,5	22,5	23,0	8,7	9,9	27,4	67,6
MURCIA	MURCIA	61		17,0		23,3		10,7		79,0
MURCIA	SAN JAVIER "AEROPUERTO"	4	14,7	15,4	19,9	19,3	9,3	11,4	25,3	65,4
NAVARRA	PAMPLONA "AEROPUERTO"	459	10,2	11,6	15,5	17,0	4,9	6,1	76,7	59,5
OURENSE	OURENSE	143	12,7	13,5	19,0	19,8	6,3	7,1	71,1	57,6
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	108		12,3		16,6		8,0		144,6
PONTEVEDRA	VIGO "AEROPUERTO"	261	11,9	12,1	16,2	16,3	7,7	7,9	148,4	121,1
SALAMANCA	SALAMANCA "AEROPUERTO"	790	9,6	9,8	15,7	16,3	3,5	3,3	38,6	39,6
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO "AEROPUERTO"	32	18,7	20,9	21,3	23,3	16,1	18,4	13,7	1,3
SANTA CRUZ DE TENERIFE	IZAÑA	2371	7,0	9,7	11,1	13,7	2,9	5,7	25,8	7,0
SANTA CRUZ DE TENERIFE	LA PALMA "AEROPUERTO"	33	18,5	20,2	21,0	22,8	15,9	17,6	26,8	1,4
SANTA CRUZ DE TENERIFE	SANTA CRUZ DE TENERIFE	35	19,3	20,6	22,3	23,6	16,2	17,6	14,0	11,9
SANTA CRUZ DE TENERIFE	TENERIFE NORTE "AEROPUERTO"	632	14,4	17,1	18,0	21,0	10,7	13,2	54,1	14,3
SANTA CRUZ DE TENERIFE	TENERIFE SUR "AEROPUERTO"	64	19,4	20,8	22,9	24,6	16,0	16,9	6,8	0,0
SEGOVIA	SEGOVIA	1005		9,1		14,5		3,7		40,4
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	87	14,8	16,6	21,5	22,3	8,0	10,8	63,3	45,7
SEVILLA	SEVILLA "AEROPUERTO"	34	16,4	17,3	22,7	23,1	10,1	11,4	57,0	26,4
SORIA	SORIA	1082	8,0	7,9	13,8	13,4	2,3	2,2	52,8	84,4
TARRAGONA	REUS "AEROPUERTO"	71	13,4	14,0	18,4	19,6	8,4	8,4	42,6	87,3
TARRAGONA	TORTOSA	47	15,3	15,7	20,8	21,5	9,7	9,9	43,7	81,7
TERUEL	TERUEL	900		9,8		17,0		2,6		65,8
TOLEDO	TOLEDO	515		12,9		18,9		7,0		37,0
VALENCIA	VALENCIA	11	15,5	15,9	20,2	19,9	10,8	11,8	37,3	90,4
VALENCIA	VALENCIA "AEROPUERTO"	69	15,0	15,2	20,6	20,3	9,4	10,1	38,4	98,2
VALLADOLID	VALLADOLID	735	10,2	9,7	16,3	15,3	4,0	4,1	43,8	56,2
VALLADOLID	VALLADOLID "AEROPUERTO"	846	8,7	8,7	14,8	14,2	2,6	3,1	48,0	51,9
ZAMORA	ZAMORA	656	10,7	10,5	16,3	16,3	5,1	4,7	36,4	39,6
ZARAGOZA	ZARAGOZA "AEROPUERTO"	263	13,1	13,7	18,7	19,6	7,4	7,8	35,0	55,7

MAYO

Provincia	Estación	Altitud (m)	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
			Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
			Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013
A CORUÑA	A CORUÑA	58	14,4	13,2	17,4	16,2	11,4	10,2	77,5	73,4
A CORUÑA	A CORUÑA "AEROPUERTO"	98	13,9	12,3	18,1	16,7	9,7	7,9	90,2	80,7
A CORUÑA	SANTIAGO DE COMPOSTELA "AEROPUERTO"	370	12,9	11,7	17,7	17,5	8,1	5,9	147,0	76,7
ALBACETE	ALBACETE "BASE AÉREA"	702	15,3	14,6	22,1	20,8	8,5	8,3	47,8	39,1
ALICANTE	ALICANTE/ALACANT	81	18,4	18,1	23,6	22,6	13,3	13,6	33,0	6,2
ALICANTE	ALICANTE/ALACANT "AEROPUERTO"	43	18,4	18,0	23,4	22,5	13,5	13,5	30,8	6,9
ALMERÍA	ALMERÍA "AEROPUERTO"	21	19,1	18,3	23,6	21,8	14,6	14,7	13,5	15,8
ARABA/ÁLAVA	FORONDA "TXOKIZA"	513	12,9	10,5	18,7	15,4	7,1	5,6	70,3	63,9
ASTURIAS	ASTURIAS "AEROPUERTO"	127	13,2	12,2	16,8	15,4	9,6	9,0	93,0	122,2
ASTURIAS	GIJÓN "PUERTO"	5		13,0		15,8		10,2		106,8
ASTURIAS	OVIEDO	336	13,4	11,0	17,6	14,8	9,1	7,3	93,5	129,3
ÁVILA	ÁVILA	1130		10,3		15,8		4,7		35,2
BADAJOZ	BADAJOZ "AEROPUERTO"	185	18,0	17,9	24,8	25,0	11,1	10,8	39,7	18,7
BARCELONA	BARCELONA "AEROPUERTO"	4	16,3	16,6	20,5	20,2	12,0	12,8	58,8	42,5
BIZKAIA	BILBAO "AEROPUERTO"	42	15,1	12,7	20,1	16,4	10,1	8,8	89,9	136,5
BURGOS	BURGOS "AEROPUERTO"	891	11,4	8,8	17,2	14,3	5,6	3,3	68,9	62,1
CÁCERES	CÁCERES	394		16,1		22,7		9,6		16,0
CÁDIZ	CÁDIZ	2	18,6	19,0	21,5	22,1	15,7	15,8	29,7	7,4
CÁDIZ	JEREZ DE LA FRONTERA "AEROPUERTO"	27	18,4	19,2	24,7	26,5	12,1	11,9	37,1	3,7
CÁDIZ	ROTA "BASE AÉREA"	21		18,3		23,1		13,5		5,4
CANTABRIA	SANTANDER	52		12,3		14,6		9,9		138,1
CANTABRIA	SANTANDER "AEROPUERTO"	5	14,6	12,9	18,5	16,5	10,7	9,3	89,3	157,3
CASTELLÓN	CASTELLÓN DE LA PLANA "ALMAZORA"	43	17,9	17,6	22,8	22,7	12,9	12,5	37,0	23,4
CEUTA	CEUTA	87		18,2		21,3		15,1		38,4
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	628	16,4	15,8	23,3	22,1	9,6	9,4	42,9	26,8
CÓRDOBA	CÓRDOBA "AEROPUERTO"	90	19,2	19,1	26,5	27,0	11,9	11,2	37,5	14,2
CUENCA	CUENCA	945	13,8	12,7	20,1	18,8	7,6	6,6	60,5	49,8
GIPUZKOA	DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN "IGUELDO"	251	13,8	11,5	17,1	14,1	10,5	8,8	130,3	265,0
GIPUZKOA	HONDARRIBIA "MALKARROA"	4	15,7	13,3	20,0	16,6	11,3	9,9	138,2	338,9
GIRONA	GIRONA "AEROPUERTO"	143	15,8	14,2	21,6	20,1	10,0	8,3	78,7	80,4
GRANADA	GRANADA "AEROPUERTO"	567	16,8	16,5	24,6	24,0	9,1	9,0	28,3	22,7
GRANADA	GRANADA "BASE AÉREA"	690	16,5	15,7	23,1	22,7	9,8	8,6	30,5	23,0
GUADALAJARA	GUADALAJARA "EL SERRANILLO"	639								
HUELVA	HUELVA "RONDA ESTE"	19		18,0		24,1		11,7		7,4
ILLES BALEARS	EIVISSA/IBIZA "AEROPUERTO"	6	18,2	17,6	22,2	21,8	14,2	13,3	25,8	5,5
ILLES BALEARS	MENORCA "AEROPUERTO"	91	17,3	16,2	21,1	20,3	13,4	12,0	34,7	29,7
ILLES BALEARS	PALMA DE MALLORCA "AEROPUERTO"	8	16,9	16,5	23,3	22,1	10,5	11,0	27,3	9,6
ILLES BALEARS	PALMA DE MALLORCA "PUERTO"	3	18,4	17,4	22,1	20,5	14,7	14,3	30,3	10,2
JAÉN	JAÉN	580		16,4		22,1		10,6		52,6
LA RIOJA	LOGROÑO "AEROPUERTO"	353	15,3	12,5	21,0	17,7	9,5	7,2	48,5	50,9
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA "AEROPUERTO"	25	20,0	21,3	23,5	24,7	16,5	17,8	1,0	2,4
LAS PALMAS	GRAN CANARIA "AEROPUERTO"	24	20,0	21,0	23,1	23,8	17,0	18,1	1,6	2,7

MAYO

Provincia	Estación	Altitud (m)	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
			Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
			Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013
LAS PALMAS	LANZAROTE "AEROPUERTO"	14	20,3	21,3	24,2	25,2	16,3	17,4	1,5	1,2
LEÓN	LEÓN "AEROPUERTO"	916	12,1	10,1	18,0	16,4	6,2	3,8	57,9	22,8
LEÓN	PONFERRADA	534	14,4	12,9	20,4	19,4	8,5	6,4	58,8	36,0
LLEIDA	LLEIDA	190		15,0		21,4		8,6		21,2
LUGO	LUGO "AEROPUERTO"	445		10,6		16,5		4,7		59,9
MADRID	COLMENAR VIEJO	1004	14,2	12,1	19,3	17,2	9,1	7,0	56,7	34,5
MADRID	GETAFE	620	16,0	15,3	22,3	21,0	9,7	9,5	43,7	39,6
MADRID	MADRID	667	16,1	15,0	21,4	20,5	10,7	9,4	51,8	28,5
MADRID	MADRID "AEROPUERTO"	609	15,6	14,2	22,3	21,1	8,8	7,3	46,9	26,3
MADRID	MADRID "CUATRO VIENTOS"	690	15,8	14,5	21,8	20,7	9,8	8,3	53,6	35,5
MADRID	PUERTO DE NAVACERRADA	1894	6,5	5,3	10,2	9,2	2,8	1,4	141,5	134,4
MADRID	TORREJÓN DE ARDOZ	607	15,7	13,6	22,4	20,7	9,1	6,5	46,4	36,1
MÁLAGA	MÁLAGA "AEROPUERTO"	5	18,7	19,6	23,8	24,7	13,4	14,5	25,0	10,1
MELILLA	MELILLA	47	18,6	19,1	22,1	22,5	15,2	15,7	26,7	5,8
MURCIA	ALCANTARILLA "BASE AÉREA"	75	19,0	19,7	25,8	25,9	12,2	13,6	31,9	21,8
MURCIA	MURCIA	61		20,0		26,2		13,7		14,5
MURCIA	SAN JAVIER "AEROPUERTO"	4	17,6	18,0	22,4	22,4	12,9	13,5	30,9	13,8
NAVARRA	PAMPLONA "AEROPUERTO"	459	14,0	11,4	19,8	16,3	8,2	6,4	73,9	82,2
OURENSE	OURENSE	143	15,7	14,3	22,2	21,3	9,2	7,3	67,0	41,1
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	108		13,4		18,4		8,4		97,6
PONTEVEDRA	VIGO "AEROPUERTO"	261	14,0	13,0	18,2	17,8	9,9	8,1	141,2	85,1
SALAMANCA	SALAMANCA "AEROPUERTO"	790	13,4	12,0	19,7	18,9	7,0	5,1	47,8	31,3
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO "AEROPUERTO"	32	19,6	21,0	22,2	22,9	16,9	19,0	1,6	1,0
SANTA CRUZ DE TENERIFE	IZAÑA	2371	9,8	10,5	14,1	14,6	5,4	6,3	13,8	0,0
SANTA CRUZ DE TENERIFE	LA PALMA "AEROPUERTO"	33	19,5	20,2	22,0	22,5	17,0	17,8	5,4	14,1
SANTA CRUZ DE TENERIFE	SANTA CRUZ DE TENERIFE	35	20,6	20,5	23,7	23,3	17,5	17,7	4,3	4,0
SANTA CRUZ DE TENERIFE	TENERIFE NORTE "AEROPUERTO"	632	15,7	16,6	19,4	20,4	11,9	12,7	21,8	11,6
SANTA CRUZ DE TENERIFE	TENERIFE SUR "AEROPUERTO"	64	20,3	21,1	23,7	24,7	17,0	17,4	1,0	0,0
SEGOVIA	SEGOVIA	1005		10,6		16,0		5,1		69,8
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	87	18,0	18,5	25,1	25,4	10,9	11,6	42,9	16,1
SEVILLA	SEVILLA "AEROPUERTO"	34	19,8	19,7	26,4	26,5	13,1	12,9	33,9	7,2
SORIA	SORIA	1082	11,9	9,3	18,0	15,1	5,8	3,5	61,2	40,6
TARRAGONA	REUS "AEROPUERTO"	71	16,7	16,4	21,5	21,9	11,9	10,9	60,7	40,8
TARRAGONA	TORTOSA	47	18,6	17,9	24,1	23,6	13,0	12,2	56,3	56,2
TERUEL	TERUEL	900		11,7		18,7		4,7		16,2
TOLEDO	TOLEDO	515		15,7		22,5		8,9		23,0
VALENCIA	VALENCIA	11	18,4	18,3	22,8	23,0	14,1	13,6	34,2	12,3
VALENCIA	VALENCIA "AEROPUERTO"	69	18,2	18,3	23,5	23,9	12,9	12,5	35,7	11,4
VALLADOLID	VALLADOLID	735	13,9	11,5	20,5	17,6	7,2	5,4	46,7	28,6
VALLADOLID	VALLADOLID "AEROPUERTO"	846	12,3	10,1	18,7	16,4	5,9	3,8	54,5	28,2
ZAMORA	ZAMORA	656	14,3	12,8	20,2	19,3	8,3	6,2	42,3	17,0
ZARAGOZA	ZARAGOZA "AEROPUERTO"	263	17,2	14,8	23,2	20,4	11,2	9,1	43,7	32,4

JUNIO

Provincia	Estación	Altitud (m)	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
			Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
			Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013
A CORUÑA	A CORUÑA	58	16,7	16,4	19,8	19,5	13,7	13,3	43,4	51,5
A CORUÑA	A CORUÑA "AEROPUERTO"	98	16,5	16,4	20,9	20,8	12,1	11,9	46,2	45,9
A CORUÑA	SANTIAGO DE COMPOSTELA "AEROPUERTO"	370	16,0	16,1	21,3	22,1	10,7	9,9	81,5	80,9
ALBACETE	ALBACETE "BASE AÉREA"	702	20,3	20,1	27,9	27,6	12,7	12,5	35,7	15,2
ALICANTE	ALICANTE/ALACANT	81	22,2	21,8	27,2	26,7	17,1	16,8	16,8	2,2
ALICANTE	ALICANTE/ALACANT "AEROPUERTO"	43	22,3	21,7	27,1	26,7	17,4	16,6	12,4	1,1
ALMERÍA	ALMERÍA "AEROPUERTO"	21	22,7	22,2	27,3	26,2	18,2	18,2	9,6	Ip
ARABA/ÁLAVA	FORONDA "TXOKIZA"	513	15,9	14,8	22,0	20,6	9,8	9,1	50,6	87,4
ASTURIAS	ASTURIAS "AEROPUERTO"	127	15,7	15,3	19,2	18,3	12,2	12,2	63,6	51,5
ASTURIAS	GIJÓN "PUERTO"	5		16,4		19,0		13,9		41,3
ASTURIAS	OVIEDO	336	16,1	15,1	20,3	19,2	11,9	11,1	53,0	71,6
ÁVILA	ÁVILA	1130		16,3		23,4		9,2		15,0
BADAJOZ	BADAJOZ "AEROPUERTO"	185	22,5	23,2	30,3	30,9	14,7	15,4	18,5	2,9
BARCELONA	BARCELONA "AEROPUERTO"	4	19,9	21,0	24,2	24,6	15,7	17,4	42,2	19,0
BIZKAIA	BILBAO "AEROPUERTO"	42	17,6	16,6	22,6	20,8	12,6	12,4	64,1	113,1
BURGOS	BURGOS "AEROPUERTO"	891	15,2	13,7	22,0	20,0	8,4	7,3	46,0	65,4
CÁCERES	CÁCERES	394		22,1		29,2		14,9		3,7
CÁDIZ	CÁDIZ	2	21,6	22,0	24,6	25,2	18,7	18,9	12,5	0,3
CÁDIZ	JEREZ DE LA FRONTERA "AEROPUERTO"	27	22,0	22,9	28,8	31,2	15,3	14,5	13,3	0,0
CÁDIZ	ROTA "BASE AÉREA"	21		22,0		28,0		16,1		Ip
CANTABRIA	SANTANDER	52		15,5		17,8		13,1		106,8
CANTABRIA	SANTANDER "AEROPUERTO"	5	17,1	16,1	20,8	20,3	13,4	11,9	61,8	102,5
CASTELLÓN	CASTELLÓN DE LA PLANA "ALMAZORA"	43	21,6	21,8	26,5	26,8	16,7	16,9	20,0	23,8
CEUTA	CEUTA	87		20,8		23,7		17,7		0,3
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	628	21,6	21,6	29,1	28,9	14,1	14,2	28,7	0,8
CÓRDOBA	CÓRDOBA "AEROPUERTO"	90	23,5	24,0	31,5	33,0	15,4	15,0	18,6	1,2
CUENCA	CUENCA	945	18,8	19,3	25,9	26,6	11,7	12,0	43,9	3,2
GIPUZKOA	DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN "IGUELDO"	251	16,2	15,1	19,3	17,7	13,1	12,4	94,0	188,2
GIPUZKOA	HONDARRIBIA "MALKARROA"	4	18,2	17,0	22,3	20,2	14,0	13,7	96,4	203,5
GIRONA	GIRONA "AEROPUERTO"	143	19,6	19,7	25,4	26,5	13,9	12,8	65,8	42,7
GRANADA	GRANADA "AEROPUERTO"	567	21,4	21,7	30,0	30,8	12,9	12,6	16,9	0,0
GRANADA	GRANADA "BASE AÉREA"	690	21,3	20,9	28,8	29,3	13,9	12,5	15,8	0,0
GUADALAJARA	GUADALAJARA "EL SERRANILLO"	639		19,2		29,0		9,3		
HUELVA	HUELVA "RONDA ESTE"	19		22,5		29,4		15,6		0,3
ILLES BALEARS	EIVISSA/IBIZA "AEROPUERTO"	6	22,0	21,3	26,1	25,9	17,8	16,7	13,5	1,2
ILLES BALEARS	MENORCA "AEROPUERTO"	91	21,1	20,7	25,0	25,4	17,2	16,0	16,1	4,2
ILLES BALEARS	PALMA DE MALLORCA "AEROPUERTO"	8	21,0	21,2	27,4	27,3	14,6	15,0	16,1	1,3
ILLES BALEARS	PALMA DE MALLORCA "PUERTO"	3	22,2	21,4	25,8	24,6	18,4	18,1	11,4	1,8
JAÉN	JAÉN	580		22,9		29,3		16,5		0,2
LA RIOJA	LOGROÑO "AEROPUERTO"	353	19,0	17,9	25,4	23,8	12,6	11,9	46,6	63,9
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA "AEROPUERTO"	25	21,7	22,2	25,0	25,8	18,3	18,5	0,0	Ip
LAS PALMAS	GRAN CANARIA "AEROPUERTO"	24	21,7	22,3	24,7	25,4	18,7	19,0	0,3	0,2

JUNIO

Provincia	Estación	Altitud (m)	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
			Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
			Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013
LAS PALMAS	LANZAROTE "AEROPUERTO"	14	21,9	22,0	25,7	25,7	18,1	18,3	0,1	0,0
LEÓN	LEÓN "AEROPUERTO"	916	16,4	15,6	23,2	23,2	9,5	8,0	39,2	16,6
LEÓN	PONFERRADA	534	18,6	18,5	25,4	26,2	11,8	10,7	33,9	12,6
LLEIDA	LLEIDA	190		20,8		27,9		13,7		39,7
LUGO	LUGO "AEROPUERTO"	445		15,3		21,2		9,4		46,8
MADRID	COLMENAR VIEJO	1004	19,2	18,6	25,1	25,0	13,4	12,2	32,1	1,6
MADRID	GETAFE	620	21,3	21,6	28,2	28,4	14,4	14,7	26,0	5,5
MADRID	MADRID	667	21,0	21,3	26,9	28,0	15,1	14,6	24,6	5,7
MADRID	MADRID "AEROPUERTO"	609	20,7	21,1	28,3	29,3	13,0	12,9	26,1	3,1
MADRID	MADRID "CUATRO VIENTOS"	690	21,0	21,1	27,7	28,5	14,2	13,7	28,3	4,1
MADRID	PUERTO DE NAVACERRADA	1894	11,9	12,1	16,3	16,8	7,5	7,3	71,4	19,1
MADRID	TORREJÓN DE ARDOZ	607	20,7	20,3	28,1	28,8	13,2	11,8	24,2	8,5
MÁLAGA	MÁLAGA "AEROPUERTO"	5	22,2	22,1	27,3	27,0	17,1	17,1	12,0	0,0
MELILLA	MELILLA	47	21,8	21,3	25,2	24,4	18,3	18,2	9,5	0,0
MURCIA	ALCANTARILLA "BASE AÉREA"	75	23,1	23,1	30,0	30,0	16,2	16,1	20,2	0,6
MURCIA	MURCIA	61		23,6		30,3		16,7		0,9
MURCIA	SAN JAVIER "AEROPUERTO"	4	21,4	20,9	25,7	24,9	17,0	16,8	10,9	0,1
NAVARRA	PAMPLONA "AEROPUERTO"	459	17,6	16,6	23,9	22,3	11,2	10,9	47,2	110,8
OURENSE	OURENSE	143	19,4	18,9	26,7	26,8	12,2	10,9	38,9	12,5
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	108		17,4		22,4		12,2		52,4
PONTEVEDRA	VIGO "AEROPUERTO"	261	17,3	17,8	22,0	23,5	12,6	12,1	74,0	49,4
SALAMANCA	SALAMANCA "AEROPUERTO"	790	17,9	17,7	25,2	26,3	10,5	9,1	34,0	15,2
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO "AEROPUERTO"	32	21,0	21,4	23,6	23,2	18,3	19,5	0,8	0,1
SANTA CRUZ DE TENERIFE	IZAÑA	2371	13,9	14,9	18,4	18,9	9,4	11,1	0,6	0,0
SANTA CRUZ DE TENERIFE	LA PALMA "AEROPUERTO"	33	21,1	21,3	23,5	23,8	18,8	18,8	1,3	4,5
SANTA CRUZ DE TENERIFE	SANTA CRUZ DE TENERIFE	35	22,4	22,3	25,7	25,5	19,0	18,9	0,8	1,8
SANTA CRUZ DE TENERIFE	TENERIFE NORTE "AEROPUERTO"	632	17,6	17,6	21,5	20,9	13,7	14,3	11,7	10,0
SANTA CRUZ DE TENERIFE	TENERIFE SUR "AEROPUERTO"	64	22,0	22,2	25,3	26,0	18,7	18,3	0,1	Ip
SEGOVIA	SEGOVIA	1005		16,7		23,9		9,5		7,0
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	87	22,2	23,2	30,1	31,1	14,3	15,3	14,7	1,5
SEVILLA	SEVILLA "AEROPUERTO"	34	23,9	24,6	31,0	32,3	16,7	16,9	12,7	3,1
SORIA	SORIA	1082	16,2	15,0	23,2	21,8	9,2	8,2	45,8	49,4
TARRAGONA	REUS "AEROPUERTO"	71	20,6	20,7	25,4	26,5	15,7	14,8	37,6	11,7
TARRAGONA	TORTOSA	47	22,5	22,1	28,1	28,2	16,8	15,9	37,3	86,5
TERUEL	TERUEL	900		17,6		26,2		9,0		47,1
TOLEDO	TOLEDO	515		21,9		29,7		14,1		11,2
VALENCIA	VALENCIA	11	22,1	21,8	26,2	25,7	17,9	18,0	23,3	10,1
VALENCIA	VALENCIA "AEROPUERTO"	69	22,1	22,4	27,2	27,8	16,9	16,9	20,2	7,0
VALLADOLID	VALLADOLID	735	18,3	17,1	25,9	24,4	10,7	9,7	33,2	24,0
VALLADOLID	VALLADOLID "AEROPUERTO"	846	16,6	15,5	23,9	22,8	9,2	8,1	35,4	51,1
ZAMORA	ZAMORA	656	18,7	18,4	25,5	26,2	11,8	10,5	30,3	16,0
ZARAGOZA	ZARAGOZA "AEROPUERTO"	263	21,3	20,7	27,7	27,2	14,8	14,2	31,2	49,3

JULIO

Provincia	Estación	Altitud (m)	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
			Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
			Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013
A CORUÑA	A CORUÑA	58	18,7	20,4	21,8	24,1	15,6	16,6	29,8	3,9
A CORUÑA	A CORUÑA "AEROPUERTO"	98	18,5	21,4	23,0	26,8	14,0	15,9	31,1	11,7
A CORUÑA	SANTIAGO DE COMPOSTELA "AEROPUERTO"	370	18,5	22,4	24,1	29,7	12,8	15,0	39,1	50,2
ALBACETE	ALBACETE "BASE AÉREA"	702	24,2	25,4	32,5	33,5	16,0	17,2	12,0	4,9
ALICANTE	ALICANTE/ALACANT	81	24,9	25,3	30,1	30,2	19,7	20,3	6,2	0,0
ALICANTE	ALICANTE/ALACANT "AEROPUERTO"	43	25,1	26,2	29,8	31,2	20,3	21,1	6,2	0,1
ALMERÍA	ALMERÍA "AEROPUERTO"	21	25,7	26,6	30,3	30,9	21,1	22,3	1,1	0,1
ARABA/ÁLAVA	FORONDA "TXOKIZA"	513	18,7	21,6	25,3	29,2	12,0	13,9	43,0	30,5
ASTURIAS	ASTURIAS "AEROPUERTO"	127	17,9	19,9	21,3	23,1	14,5	16,6	55,9	5,5
ASTURIAS	GIJÓN "PUERTO"	5		20,8		23,4		18,2		6,1
ASTURIAS	OVIEDO	336	18,3	20,5	22,4	25,2	14,1	15,8	52,0	9,1
ÁVILA	ÁVILA	1130		22,6		29,8		15,3		4,4
BADAJOZ	BADAJOZ "AEROPUERTO"	185	25,7	27,2	34,3	35,5	17,0	18,8	4,4	0,9
BARCELONA	BARCELONA "AEROPUERTO"	4	23,0	25,7	27,5	29,2	18,6	22,2	20,3	9,3
BIZKAIA	BILBAO "AEROPUERTO"	42	20,0	23,1	25,2	28,4	14,8	17,8	61,8	25,9
BURGOS	BURGOS "AEROPUERTO"	891	18,7	20,8	26,4	28,5	11,0	13,1	29,9	40,4
CÁCERES	CÁCERES	394		27,1		34,5		19,7		1,6
CÁDIZ	CÁDIZ	2	24,4	24,8	27,7	27,8	21,1	21,7	0,3	0,0
CÁDIZ	JEREZ DE LA FRONTERA "AEROPUERTO"	27	25,5	26,2	33,0	34,2	18,0	18,1	1,8	0,1
CÁDIZ	ROTA "BASE AÉREA"	21		25,2		30,9		19,5		Ip
CANTABRIA	SANTANDER	52		20,6		23,2		17,9		22,8
CANTABRIA	SANTANDER "AEROPUERTO"	5	19,4	21,4	23,1	26,1	15,6	16,6	52,1	12,9
CASTELLÓN	CASTELLÓN DE LA PLANA "ALMAZORA"	43	24,5	26,3	29,4	31,2	19,6	21,4	11,3	0,2
CEUTA	CEUTA	87		23,1		26,3		20,0		0,0
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	628	25,4	27,2	33,7	35,0	17,0	19,3	8,8	0,6
CÓRDOBA	CÓRDOBA "AEROPUERTO"	90	27,3	28,0	36,3	37,2	18,2	18,8	3,0	Ip
CUENCA	CUENCA	945	22,7	24,8	30,7	32,2	14,7	17,3	15,4	6,2
GIPUZKOA	DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN "IGUELDO"	251	18,6	20,8	21,6	23,9	15,5	17,8	92,4	49,2
GIPUZKOA	HONDARRIBIA "MALKARROA"	4	20,6	22,9	24,7	26,7	16,4	19,1	97,5	24,9
GIRONA	GIRONA "AEROPUERTO"	143	22,9	24,8	29,2	32,5	16,7	17,2	33,2	49,5
GRANADA	GRANADA "AEROPUERTO"	567	24,8	26,0	34,4	36,0	15,2	16,0	3,8	0,3
GRANADA	GRANADA "BASE AÉREA"	690	25,3	25,4	33,5	34,2	17,1	16,5	2,8	0,0
GUADALAJARA	GUADALAJARA "EL SERRANILLO"	639		25,2		35,7		14,7		
HUELVA	HUELVA "RONDA ESTE"	19		25,3		31,9		18,7		4,4
ILLES BALEARS	EIVISSA/IBIZA "AEROPUERTO"	6	25,0	25,7	29,3	30,3	20,7	21,0	5,5	0,1
ILLES BALEARS	MENORCA "AEROPUERTO"	91	24,3	25,5	28,4	30,5	20,3	20,4	3,1	0,8
ILLES BALEARS	PALMA DE MALLORCA "AEROPUERTO"	8	24,0	25,9	30,8	32,4	17,3	19,4	6,9	0,6
ILLES BALEARS	PALMA DE MALLORCA "PUERTO"	3	25,1	25,7	28,9	29,2	21,3	22,2	5,1	0,7
JAÉN	JAÉN	580		27,3		34,2		20,4		0,2
LA RIOJA	LOGROÑO "AEROPUERTO"	353	22,2	24,3	29,3	32,1	15,2	16,4	31,4	23,1
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA "AEROPUERTO"	25	23,5	24,3	26,9	27,8	20,1	20,7	0,0	0,0
LAS PALMAS	GRAN CANARIA "AEROPUERTO"	24	23,5	24,1	26,5	27,4	20,4	20,8	0,2	0,0

JULIO

Provincia	Estación	Altitud (m)	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
			Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
			Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013
LAS PALMAS	LANZAROTE "AEROPUERTO"	14	23,8	24,3	27,8	28,2	19,9	20,3	0,0	0,0
LEÓN	LEÓN "AEROPUERTO"	916	19,6	21,5	27,2	29,0	12,0	14,0	27,7	33,3
LEÓN	PONFERRADA	534	21,5	23,7	28,9	31,9	14,0	15,5	24,4	23,8
LLEIDA	LLEIDA	190		26,3		33,6		19,0		53,9
LUGO	LUGO "AEROPUERTO"	445		20,9		27,8		14,0		11,8
MADRID	COLMENAR VIEJO	1004	23,6	24,5	29,9	30,6	17,3	18,4	16,5	8,2
MADRID	GETAFE	620	25,2	27,5	32,7	34,3	17,7	20,7	12,9	0,5
MADRID	MADRID	667	24,8	27,3	31,2	34,0	18,4	20,5	15,1	4,5
MADRID	MADRID "AEROPUERTO"	609	24,5	26,8	33,0	35,1	16,1	18,4	11,0	0,5
MADRID	MADRID "CUATRO VIENTOS"	690	24,9	26,9	32,1	34,2	17,6	19,5	16,9	0,2
MADRID	PUERTO DE NAVACERRADA	1894	16,2	18,4	21,2	23,9	11,3	12,7	33,3	27,9
MADRID	TORREJÓN DE ARDOZ	607	24,5	26,0	32,6	34,8	16,4	17,3	14,4	1,9
MÁLAGA	MÁLAGA "AEROPUERTO"	5	24,8	25,5	29,9	30,5	19,7	20,4	1,6	0,0
MELILLA	MELILLA	47	24,6	24,3	28,2	26,9	21,0	21,7	1,0	Ip
MURCIA	ALCANTARILLA "BASE AÉREA"	75	26,2	26,9	33,4	34,2	19,0	19,5	5,2	1,1
MURCIA	MURCIA	61		27,4		34,3		20,5		0,3
MURCIA	SAN JAVIER "AEROPUERTO"	4	24,1	24,5	28,4	28,4	19,8	20,6	5,9	0,8
NAVARRA	PAMPLONA "AEROPUERTO"	459	20,7	24,4	27,6	32,3	13,7	16,4	40,4	30,9
OURENSE	OURENSE	143	22,1	25,0	29,7	33,6	14,6	16,4	18,8	21,9
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	108		21,4		26,3		16,5		27,7
PONTEVEDRA	VIGO "AEROPUERTO"	261	19,4	22,7	24,3	28,7	14,6	16,6	43,1	10,4
SALAMANCA	SALAMANCA "AEROPUERTO"	790	21,1	23,2	29,3	33,2	12,8	13,2	16,0	7,5
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO "AEROPUERTO"	32	22,0	23,1	24,7	25,1	19,4	21,1	0,1	Ip
SANTA CRUZ DE TENERIFE	IZAÑA	2371	17,9	18,2	22,5	22,4	13,4	14,0	0,4	0,0
SANTA CRUZ DE TENERIFE	LA PALMA "AEROPUERTO"	33	22,7	23,0	25,0	25,3	20,3	20,6	0,6	1,2
SANTA CRUZ DE TENERIFE	SANTA CRUZ DE TENERIFE	35	24,6	24,6	28,3	28,3	20,8	21,0	0,1	0,0
SANTA CRUZ DE TENERIFE	TENERIFE NORTE "AEROPUERTO"	632	20,0	20,8	24,4	25,2	15,6	16,4	6,2	2,1
SANTA CRUZ DE TENERIFE	TENERIFE SUR "AEROPUERTO"	64	23,8	24,2	27,5	28,0	20,1	20,3	0,1	Ip
SEGOVIA	SEGOVIA	1005		23,6		31,3		15,9		9,2
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	87	26,0	27,0	34,6	35,2	17,4	18,8	2,0	0,0
SEVILLA	SEVILLA "AEROPUERTO"	34	27,4	28,3	35,3	36,0	19,4	20,5	2,4	Ip
SORIA	SORIA	1082	20,0	20,9	28,1	28,6	12,0	13,2	34,1	81,2
TARRAGONA	REUS "AEROPUERTO"	71	23,6	25,5	28,7	31,0	18,6	20,1	15,4	4,8
TARRAGONA	TORTOSA	47	25,6	26,8	31,5	33,2	19,8	20,4	12,9	26,1
TERUEL	TERUEL	900		23,0		32,3		13,6		37,2
TOLEDO	TOLEDO	515		27,6		35,8		19,4		Ip
VALENCIA	VALENCIA	11	24,9	26,0	29,1	29,9	20,8	22,0	9,4	3,4
VALENCIA	VALENCIA "AEROPUERTO"	69	25,0	26,6	30,1	31,9	19,8	21,2	14,4	4,6
VALLADOLID	VALLADOLID	735	21,8	24,2	30,4	32,5	13,3	15,8	16,5	6,8
VALLADOLID	VALLADOLID "AEROPUERTO"	846	20,1	22,1	28,5	30,6	11,7	13,5	19,4	33,4
ZAMORA	ZAMORA	656	22,1	24,5	29,6	33,0	14,6	16,1	15,4	28,6
ZARAGOZA	ZARAGOZA "AEROPUERTO"	263	24,6	27,1	31,5	34,4	17,6	19,8	17,7	23,5

AGOSTO

Provincia	Estación	Altitud (m)	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
			Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
			Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013
A CORUÑA	A CORUÑA	58	19,2	20,3	22,5	23,9	16,0	16,7	34,6	8,6
A CORUÑA	A CORUÑA "AEROPUERTO"	98	18,8	20,5	23,5	25,7	14,0	15,2	37,8	9,3
A CORUÑA	SANTIAGO DE COMPOSTELA "AEROPUERTO"	370	18,6	20,4	24,3	27,0	12,9	13,7	57,8	17,3
ALBACETE	ALBACETE "BASE AÉREA"	702	24,0	25,2	31,9	32,9	16,1	17,6	13,5	40,8
ALICANTE	ALICANTE/ALACANT	81	25,5	25,5	30,6	30,1	20,4	20,8	8,3	42,0
ALICANTE	ALICANTE/ALACANT "AEROPUERTO"	43	25,8	26,6	30,4	31,1	21,2	22,0	5,6	21,7
ALMERÍA	ALMERÍA "AEROPUERTO"	21	26,4	28,0	30,8	32,2	22,0	23,8	1,0	5,2
ARABA/ÁLAVA	FORONDA "TXOKIZA"	513	19,1	19,3	25,7	25,8	12,5	12,7	45,4	15,2
ASTURIAS	ASTURIAS "AEROPUERTO"	127	18,5	19,3	21,9	22,8	15,0	15,8	57,5	28,7
ASTURIAS	GIJÓN "PUERTO"	5		20,6		23,5		17,6		19,8
ASTURIAS	OVIEDO	336	18,7	19,1	22,8	23,5	14,5	14,6	54,6	19,6
ÁVILA	ÁVILA	1130		21,2		29,0		13,4		10,0
BADAJOZ	BADAJOZ "AEROPUERTO"	185	25,3	27,4	34,0	36,0	16,7	18,7	5,4	3,8
BARCELONA	BARCELONA "AEROPUERTO"	4	23,6	25,2	28,0	28,9	19,3	21,4	61,0	33,1
BIZKAIA	BILBAO "AEROPUERTO"	42	20,4	20,9	25,5	26,0	15,2	15,8	81,9	40,8
BURGOS	BURGOS "AEROPUERTO"	891	18,9	19,1	26,7	26,8	11,1	11,3	27,4	2,1
CÁCERES	CÁCERES	394		27,5		35,0		19,9		1,1
CÁDIZ	CÁDIZ	2	24,7	26,5	27,9	29,9	21,5	23,0	2,8	0,0
CÁDIZ	JEREZ DE LA FRONTERA "AEROPUERTO"	27	25,7	27,7	33,1	36,7	18,4	18,5	5,5	8,9
CÁDIZ	ROTA "BASE AÉREA"	21		26,2		32,7		19,7		6,1
CANTABRIA	SANTANDER	52		20,0		22,7		17,3		44,9
CANTABRIA	SANTANDER "AEROPUERTO"	5	19,9	20,2	23,7	25,1	16,1	15,4	72,1	28,8
CASTELLÓN	CASTELLÓN DE LA PLANA "ALMAZORA"	43	25,0	25,4	29,8	29,7	20,3	21,1	27,3	35,8
CEUTA	CEUTA	87		24,8		27,9		21,7		0,1
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	628	25,0	26,8	33,2	34,8	16,8	18,9	6,8	12,8
CÓRDOBA	CÓRDOBA "AEROPUERTO"	90	27,3	28,5	36,0	37,7	18,6	19,2	3,1	18,9
CUENCA	CUENCA	945	22,6	23,8	30,3	31,1	14,8	16,5	17,4	36,1
GIPUZKOA	DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN "IGUELDO"	251	19,1	19,4	22,2	22,0	16,1	16,7	115,9	72,6
GIPUZKOA	HONDARRIBIA "MALKARROA"	4	21,0	21,3	25,2	25,1	16,7	17,5	112,3	63,6
GIRONA	GIRONA "AEROPUERTO"	143	22,9	24,1	29,0	31,2	16,8	16,9	48,5	76,1
GRANADA	GRANADA "AEROPUERTO"	567	24,5	27,0	33,9	36,7	15,0	17,3	2,8	0,2
GRANADA	GRANADA "BASE AÉREA"	690	25,1	26,1	33,2	34,5	17,1	17,7	2,7	9,7
GUADALAJARA	GUADALAJARA "EL SERRANILLO"	639								
HUELVA	HUELVA "RONDA ESTE"	19		26,7		33,7		19,6		0,7
ILLES BALEARS	EIVISSA/IBIZA "AEROPUERTO"	6	25,9	26,2	30,0	30,3	21,8	22,1	18,9	17,7
ILLES BALEARS	MENORCA "AEROPUERTO"	91	25,0	25,5	28,8	30,2	21,1	20,7	24,3	12,1
ILLES BALEARS	PALMA DE MALLORCA "AEROPUERTO"	8	24,6	25,6	31,0	31,7	18,2	19,5	16,5	30,8
ILLES BALEARS	PALMA DE MALLORCA "PUERTO"	3	25,9	25,9	29,5	29,1	22,2	22,6	17,3	77,7
JAÉN	JAÉN	580		27,7		34,3		21,0		62,0
LA RIOJA	LOGROÑO "AEROPUERTO"	353	22,3	22,6	29,1	29,6	15,5	15,5	23,3	7,2
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA "AEROPUERTO"	25	24,0	26,4	27,2	29,9	20,7	22,8	0,0	Ip
LAS PALMAS	GRAN CANARIA "AEROPUERTO"	24	24,2	26,4	27,1	30,0	21,2	22,7	0,1	1,3

AGOSTO

Provincia	Estación	Altitud (m)	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
			Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
			Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013	Periodo 1971-2000	2013
LAS PALMAS	LANZAROTE "AEROPUERTO"	14	24,8	26,5	28,8	31,0	20,7	22,0	0,3	Ip
LEÓN	LEÓN "AEROPUERTO"	916	19,3	19,8	26,8	27,8	12,0	11,7	24,0	7,7
LEÓN	PONFERRADA	534	21,0	22,6	28,4	31,1	13,6	14,0	25,6	1,2
LLEIDA	LLEIDA	190		24,5		31,4		17,5		11,4
LUGO	LUGO "AEROPUERTO"	445		19,2		26,4		11,9		5,9
MADRID	COLMENAR VIEJO	1004	23,4	24,3	29,5	30,7	17,4	17,9	13,4	0,3
MADRID	GETAFE	620	24,8	27,1	32,2	33,9	17,4	20,2	11,2	0,9
MADRID	MADRID	667	24,5	26,7	30,7	33,5	18,2	19,8	10,2	0,9
MADRID	MADRID "AEROPUERTO"	609	24,2	26,3	32,4	34,8	16,0	17,7	11,5	7,4
MADRID	MADRID "CUATRO VIENTOS"	690	24,5	26,1	31,7	33,8	17,3	18,4	13,5	1,0
MADRID	PUERTO DE NAVACERRADA	1894	16,3	18,4	21,2	23,8	11,3	12,9	24,5	2,1
MADRID	TORREJÓN DE ARDOZ	607	24,2	25,7	32,0	34,4	16,4	16,9	12,4	6,0
MÁLAGA	MÁLAGA "AEROPUERTO"	5	25,4	26,6	30,3	31,0	20,5	22,1	5,6	7,5
MELILLA	MELILLA	47	25,5	26,2	29,1	29,0	21,9	23,4	2,9	4,2
MURCIA	ALCANTARILLA "BASE AÉREA"	75	26,7	27,0	33,6	33,3	19,9	20,6	10,1	22,1
MURCIA	MURCIA	61		27,5		33,6		21,4		52,0
MURCIA	SAN JAVIER "AEROPUERTO"	4	24,9	25,5	29,0	28,7	20,8	22,2	8,0	15,2
NAVARRA	PAMPLONA "AEROPUERTO"	459	20,9	22,1	27,8	29,1	14,1	15,2	43,0	25,2
OURENSE	OURENSE	143	22,0	23,8	29,9	32,7	14,2	14,8	23,2	0,3
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	108		21,5		27,2		15,8		9,8
PONTEVEDRA	VIGO "AEROPUERTO"	261	19,4	22,4	24,2	29,1	14,6	15,6	40,2	9,1
SALAMANCA	SALAMANCA "AEROPUERTO"	790	20,6	21,5	28,7	31,6	12,4	11,3	11,1	0,0
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO "AEROPUERTO"	32	23,0	24,3	25,8	26,1	20,3	22,4	0,4	0,0
SANTA CRUZ DE TENERIFE	IZAÑA	2371	18,0	19,2	22,4	23,2	13,5	15,1	2,4	6,5
SANTA CRUZ DE TENERIFE	LA PALMA "AEROPUERTO"	33	23,5	24,5	25,8	26,7	21,1	22,1	0,9	0,7
SANTA CRUZ DE TENERIFE	SANTA CRUZ DE TENERIFE	35	25,1	26,2	28,8	29,5	21,4	22,9	0,6	1,6
SANTA CRUZ DE TENERIFE	TENERIFE NORTE "AEROPUERTO"	632	20,9	23,4	25,4	28,4	16,4	18,3	5,0	2,6
SANTA CRUZ DE TENERIFE	TENERIFE SUR "AEROPUERTO"	64	24,7	26,3	28,4	30,2	21,0	22,3	0,1	Ip
SEGOVIA	SEGOVIA	1005		22,4		30,3		14,4		0,4
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	87	26,3	28,3	34,3	36,4	18,2	20,0	5,4	0,0
SEVILLA	SEVILLA "AEROPUERTO"	34	27,2	29,0	35,0	37,2	19,5	20,8	6,4	1,4
SORIA	SORIA	1082	19,9	20,0	27,9	28,3	12,0	11,6	30,3	5,0
TARRAGONA	REUS "AEROPUERTO"	71	24,1	25,0	28,8	30,3	19,3	19,7	51,3	18,0
TARRAGONA	TORTOSA	47	25,9	26,3	31,5	32,3	20,2	20,2	36,6	15,7
TERUEL	TERUEL	900		22,2		30,6		13,9		28,4
TOLEDO	TOLEDO	515		27,1		35,4		18,8		9,8
VALENCIA	VALENCIA	11	25,5	25,7	29,6	29,0	21,4	22,3	19,1	34,1
VALENCIA	VALENCIA "AEROPUERTO"	69	25,4	26,1	30,3	30,6	20,4	21,6	18,6	29,2
VALLADOLID	VALLADOLID	735	21,7	22,1	29,8	30,3	13,6	13,9	17,9	5,6
VALLADOLID	VALLADOLID "AEROPUERTO"	846	20,1	20,6	28,2	29,0	12,0	12,2	18,9	6,2
ZAMORA	ZAMORA	656	21,8	22,9	29,1	31,2	14,5	14,5	13,2	0,0
ZARAGOZA	ZARAGOZA "AEROPUERTO"	263	24,4	25,4	31,0	32,1	17,8	18,7	17,4	20,8

SEPTIEMBRE

Provincia	Estación	Altitud (m)	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
			Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
			Periodo 1971-2000	2012	Periodo 1971-2000	2012	Periodo 1971-2000	2012	Periodo 1971-2000	2012
A CORUÑA	A CORUÑA	58	18,2	19,4	21,5	23,3	14,8	15,4	68,8	32,0
A CORUÑA	A CORUÑA "AEROPUERTO"	98	17,5	16,6	22,3	22,2	12,6	11,1	82,6	45,4
A CORUÑA	SANTIAGO DE COMPOSTELA "AEROPUERTO"	370	17,0	17,5	22,3	22,9	11,7	12,1	124,2	56,9
ALBACETE	ALBACETE "BASE AÉREA"	702	19,9	20,2	26,8	27,2	12,9	13,3	32,4	68,5
ALICANTE	ALICANTE/ALACANT	81	23,1	23,1	28,4	28,1	17,8	18,0	47,0	32,0
ALICANTE	ALICANTE/ALACANT "AEROPUERTO"	43	23,6	23,2	28,4	27,9	18,7	18,5	32,3	26,0
ALMERÍA	ALMERÍA "AEROPUERTO"	21	24,0	23,7	28,3	27,2	19,6	20,1	11,9	29,0
ARABA/ÁLAVA	FORONDA "TXOKIZA"	513	16,6	17,1	23,1	24,3	10,1	9,9	41,5	25,8
ASTURIAS	ASTURIAS "AEROPUERTO"	127	17,2	17,7	21,0	21,5	13,4	13,9	81,5	12,9
ASTURIAS	GIJÓN "PUERTO"	5		19,4		22,4		16,3		21,6
ASTURIAS	OVIEDO	336	17,3	18,1	21,7	23,0	12,9	13,2	63,5	25,0
ÁVILA	ÁVILA	1130		16,8		23,4		10,2		58,6
BADAJOZ	BADAJOZ "AEROPUERTO"	185	22,6	23,5	30,3	30,5	14,8	16,5	23,2	33,9
BARCELONA	BARCELONA "AEROPUERTO"	4	21,1	22,8	25,5	26,8	16,7	18,8	83,5	62,7
BIZKAIA	BILBAO "AEROPUERTO"	42	18,8	18,6	24,3	23,9	13,3	13,2	73,8	55,5
BURGOS	BURGOS "AEROPUERTO"	891	15,7	16,1	22,9	22,9	8,5	9,3	36,4	21,1
CÁCERES	CÁCERES	394		22,7		28,6		16,8		64,3
CÁDIZ	CÁDIZ	2	23,2	23,8	26,4	26,5	20,1	21,0	18,2	112,4
CÁDIZ	JEREZ DE LA FRONTERA "AEROPUERTO"	27	23,5	23,3	30,2	30,2	16,8	16,5	21,8	132,7
CÁDIZ	ROTA "BASE AÉREA"	21		23,0		28,3		17,7		46,5
CANTABRIA	SANTANDER	52		19,0		22,0		16,1		44,0
CANTABRIA	SANTANDER "AEROPUERTO"	5	18,3	19,2	22,5	24,3	14,1	13,9	84,8	55,0
CASTELLÓN	CASTELLÓN DE LA PLANA "ALMAZORA"	43	22,5	23,4	27,4	27,9	17,7	18,8	59,9	68,8
CEUTA	CEUTA	87		23,0		26,1		19,8		35,1
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	628	20,9	21,3	28,2	27,9	13,5	14,7	21,9	87,2
CÓRDOBA	CÓRDOBA "AEROPUERTO"	90	23,8	24,8	31,5	32,1	16,2	17,4	27,3	104,4
CUENCA	CUENCA	945	18,4	19,3	25,5	26,4	11,3	12,1	37,2	47,5
GIPUZKOA	DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN "IGUELDO"	251	17,7	18,1	21,0	21,4	14,4	14,7	114,7	96,1
GIPUZKOA	HONDARRIBIA "MALKARROA"	4	19,0	19,8	23,7	24,0	14,3	15,5	138,4	63,8
GIRONA	GIRONA "AEROPUERTO"	143	19,8	20,9	25,7	27,0	14,0	14,8	68,3	73,9
GRANADA	GRANADA "AEROPUERTO"	567	20,9	20,5	29,4	28,6	12,4	12,4	16,1	50,9
GRANADA	GRANADA "BASE AÉREA"	690	21,2	21,6	28,5	29,2	14,0	13,9	17,3	42,8
GUADALAJARA	GUADALAJARA "EL SERRANILLO"	639		19,8		28,4		11,1		31,2
HUELVA	HUELVA "RONDA ESTE"	19		23,6		29,6		17,5		1,9
ILLES BALEARS	EIVISSA/IBIZA "AEROPUERTO"	6	23,6	23,9	27,6	27,7	19,5	20,0	49,5	3,0
ILLES BALEARS	MENORCA "AEROPUERTO"	91	22,4	22,7	26,1	26,5	18,7	18,8	56,2	27,8
ILLES BALEARS	PALMA DE MALLORCA "AEROPUERTO"	8	21,8	22,2	27,7	27,3	15,9	17,0	48,4	20,6
ILLES BALEARS	PALMA DE MALLORCA "PUERTO"	3	23,4	23,2	27,0	26,5	19,8	19,9	39,4	35,2
JAÉN	JAÉN	580		23,0		28,7		17,2		74,3
LA RIOJA	LOGROÑO "AEROPUERTO"	353	19,1	19,9	25,4	26,4	12,7	13,5	24,2	30,1
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA "AEROPUERTO"	25	23,7	25,8	26,9	29,1	20,4	22,4	2,6	1,7
LAS PALMAS	GRAN CANARIA "AEROPUERTO"	24	24,1	24,4	27,1	27,2	21,2	21,7	10,4	7,8

SEPTIEMBRE

Provincia	Estación	Altitud (m)	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
			Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
			Periodo 1971-2000	2012	Periodo 1971-2000	2012	Periodo 1971-2000	2012	Periodo 1971-2000	2012
LAS PALMAS	LANZAROTE "AEROPUERTO"	14	24,4	25,4	28,4	28,9	20,4	21,8	2,2	8,8
LEÓN	LEÓN "AEROPUERTO"	916	16,4	16,8	22,9	23,8	9,9	9,7	39,2	16,5
LEÓN	PONFERRADA	534	17,9	19,5	24,3	27,4	11,4	11,6	48,7	28,2
LLEIDA	LLEIDA	190		21,2		28,0		14,4		50,0
LUGO	LUGO "AEROPUERTO"	445		17,4		24,8		9,9		38,0
MADRID	COLMENAR VIEJO	1004	19,2	19,2	24,4	24,5	14,0	13,8	36,0	75,1
MADRID	GETAFE	620	20,7	21,7	27,4	27,7	14,0	15,7	26,5	84,7
MADRID	MADRID	667	20,5	21,2	26,0	26,9	15,0	15,6	27,6	76,1
MADRID	MADRID "AEROPUERTO"	609	20,2	20,8	27,6	27,7	12,7	13,7	24,7	56,6
MADRID	MADRID "CUATRO VIENTOS"	690	20,5	21,3	26,9	27,5	14,0	15,1	27,0	84,2
MADRID	PUERTO DE NAVACERRADA	1894	12,4	13,1	16,6	17,8	8,2	8,3	63,3	120,5
MADRID	TORREJÓN DE ARDOZ	607	20,2	20,2	27,3	27,4	13,1	12,9	25,6	43,2
MÁLAGA	MÁLAGA "AEROPUERTO"	5	23,1	23,8	28,0	27,8	18,3	19,8	15,7	61,1
MELILLA	MELILLA	47	23,5	23,7	26,9	26,8	20,2	20,6	10,1	22,8
MURCIA	ALCANTARRILLA "BASE AÉREA"	75	23,6	24,1	30,2	30,4	16,9	17,7	26,8	101,5
MURCIA	MURCIA	61		24,4		30,4		18,4		70,4
MURCIA	SAN JAVIER "AEROPUERTO"	4	22,7	22,6	27,3	26,8	18,2	18,4	34,2	34,3
NAVARRA	PAMPLONA "AEROPUERTO"	459	18,0	19,3	24,4	25,7	11,7	12,8	43,0	40,6
OURENSE	OURENSE	143	19,4	21,1	26,6	29,3	12,3	12,8	58,0	38,1
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	108		19,7		24,8		14,6		89,3
PONTEVEDRA	VIGO "AEROPUERTO"	261	18,0	19,3	22,4	24,2	13,6	14,3	113,1	78,4
SALAMANCA	SALAMANCA "AEROPUERTO"	790	17,3	17,7	24,5	26,2	9,9	9,3	31,7	29,0
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO "AEROPUERTO"	32	23,5	25,6	26,1	27,8	20,8	23,3	1,7	3,2
SANTA CRUZ DE TENERIFE	IZAÑA	2371	14,1	14,7	18,2	18,5	10,0	10,8	14,8	12,8
SANTA CRUZ DE TENERIFE	LA PALMA "AEROPUERTO"	33	23,6	24,8	26,1	27,6	21,0	21,9	8,8	10,9
SANTA CRUZ DE TENERIFE	SANTA CRUZ DE TENERIFE	35	24,6	25,5	27,9	28,5	21,3	22,5	6,3	16,7
SANTA CRUZ DE TENERIFE	TENERIFE NORTE "AEROPUERTO"	632	20,5	21,3	24,5	25,3	16,4	17,3	19,1	43,0
SANTA CRUZ DE TENERIFE	TENERIFE SUR "AEROPUERTO"	64	24,4	25,0	27,9	28,5	20,9	21,5	3,2	1,0
SEGOVIA	SEGOVIA	1005		18,1		24,6		11,5		39,2
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	87	23,5	24,4	30,9	31,0	16,1	17,8	24,2	57,3
SEVILLA	SEVILLA "AEROPUERTO"	34	24,5	24,9	31,6	31,4	17,5	18,3	23,0	75,4
SORIA	SORIA	1082	16,3	16,6	23,5	23,5	9,1	9,7	31,4	37,4
TARRAGONA	REUS "AEROPUERTO"	71	21,2	22,5	25,9	27,5	16,5	17,4	75,9	73,3
TARRAGONA	TORTOSA	47	22,8	23,9	28,4	29,7	17,2	18,0	63,7	36,5
TERUEL	TERUEL	900		17,5		25,7		9,3		33,4
TOLEDO	TOLEDO	515		22,0		28,9		15,1		95,8
VALENCIA	VALENCIA	11	23,1	23,6	27,6	27,6	18,6	19,5	51,1	61,2
VALENCIA	VALENCIA "AEROPUERTO"	69	22,8	23,2	27,8	28,2	17,7	18,2	48,7	217,0
VALLADOLID	VALLADOLID	735	18,3	18,4	25,7	25,3	10,9	11,5	31,4	23,7
VALLADOLID	VALLADOLID "AEROPUERTO"	846	17,0	17,1	24,2	24,2	9,8	10,0	30,1	27,0
ZAMORA	ZAMORA	656	18,5	19,0	25,2	26,3	11,9	11,5	22,5	19,8
ZARAGOZA	ZARAGOZA "AEROPUERTO"	263	20,7	21,8	26,7	27,8	14,7	15,8	26,7	22,7

OCTUBRE

Provincia	Estación	Altitud (m)	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
			Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
			Periodo 1971-2000	2012	Periodo 1971-2000	2012	Periodo 1971-2000	2012	Periodo 1971-2000	2012
A CORUÑA	A CORUÑA	58	15,6	16,5	18,7	19,8	12,6	13,1	110,4	95,2
A CORUÑA	A CORUÑA "AEROPUERTO"	98	14,4	14,0	18,8	18,6	10,1	9,3	124,5	81,3
A CORUÑA	SANTIAGO DE COMPOSTELA "AEROPUERTO"	370	13,4	13,1	17,7	17,1	9,1	9,0	194,1	147,4
ALBACETE	ALBACETE "BASE AÉREA"	702	13,9	15,3	19,8	20,9	8,0	9,7	40,5	103,6
ALICANTE	ALICANTE/ALACANT	81	19,1	19,7	24,4	25,0	13,8	14,3	52,5	38,6
ALICANTE	ALICANTE/ALACANT "AEROPUERTO"	43	19,5	19,9	24,3	25,0	14,6	14,7	50,6	56,4
ALMERÍA	ALMERÍA "AEROPUERTO"	21	20,0	19,3	24,3	22,6	15,7	16,1	28,2	21,5
ARABA/ÁLAVA	FORONDA "TXOKIZA"	513	12,4	13,2	17,5	19,4	7,2	7,0	74,0	77,5
ASTURIAS	ASTURIAS "AEROPUERTO"	127	14,6	15,0	18,3	19,0	10,9	10,9	116,3	116,5
ASTURIAS	GIJÓN "PUERTO"	5		16,3		19,7		12,8		96,1
ASTURIAS	OVIEDO	336	14,1	14,6	18,1	19,2	10,0	10,0	98,4	118,4
ÁVILA	ÁVILA	1130		11,5		16,9		6,1		63,4
BADAJOZ	BADAJOZ "AEROPUERTO"	185	17,4	18,2	23,8	24,1	11,0	12,3	55,6	69,0
BARCELONA	BARCELONA "AEROPUERTO"	4	17,0	18,8	21,5	22,5	12,6	15,1	91,3	158,8
BIZKAIA	BILBAO "AEROPUERTO"	42	15,8	15,8	20,8	20,5	10,8	10,9	121,0	124,0
BURGOS	BURGOS "AEROPUERTO"	891	10,9	11,2	16,5	16,9	5,3	5,6	50,3	51,1
CÁCERES	CÁCERES	394		16,7		21,5		11,8		59,3
CÁDIZ	CÁDIZ	2	20,1	20,4	23,2	23,3	17,0	17,5	56,9	76,1
CÁDIZ	JEREZ DE LA FRONTERA "AEROPUERTO"	27	19,1	19,5	25,0	25,4	13,3	13,6	67,3	94,2
CÁDIZ	ROTA "BASE AÉREA"	21		19,4		24,0		14,7		141,9
CANTABRIA	SANTANDER	52		16,4		19,5		13,3		144,4
CANTABRIA	SANTANDER "AEROPUERTO"	5	15,5	16,2	19,6	21,0	11,3	11,4	134,9	172,5
CASTELLÓN	CASTELLÓN DE LA PLANA "ALMAZORA"	43	18,4	19,2	23,1	23,8	13,6	14,5	68,6	53,6
CEUTA	CEUTA	87		19,8		22,3		17,3		128,7
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	628	14,9	16,0	21,0	21,6	8,8	10,4	46,8	48,4
CÓRDOBA	CÓRDOBA "AEROPUERTO"	90	18,4	19,4	24,7	25,1	12,1	13,7	70,1	70,8
CUENCA	CUENCA	945	12,7	14,0	18,6	19,9	6,8	8,0	52,7	82,1
GIPUZKOA	DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN "IGUELDO"	251	14,9	15,4	18,0	18,7	11,9	12,1	155,4	256,2
GIPUZKOA	HONDARRIBIA "MALKARROA"	4	15,8	16,5	20,4	20,9	11,2	12,2	174,2	221,1
GIRONA	GIRONA "AEROPUERTO"	143	15,3	16,9	20,9	22,2	9,7	11,5	83,3	181,5
GRANADA	GRANADA "AEROPUERTO"	567	15,5	16,3	22,7	22,9	8,2	9,6	42,0	106,6
GRANADA	GRANADA "BASE AÉREA"	690	15,7	16,2	21,9	22,7	9,5	9,8	40,0	107,5
GUADALAJARA	GUADALAJARA "EL SERRANILLO"	639		14,3		20,9		7,7		
HUELVA	HUELVA "RONDA ESTE"	19		19,5		24,8		14,1		90,1
ILLES BALEARS	EIVISSA/IBIZA "AEROPUERTO"	6	19,7	20,4	23,4	24,4	15,9	16,2	68,9	74,4
ILLES BALEARS	MENORCA "AEROPUERTO"	91	18,7	19,9	22,0	23,7	15,4	16,1	79,4	78,9
ILLES BALEARS	PALMA DE MALLORCA "AEROPUERTO"	8	17,7	19,2	23,2	24,2	12,2	14,1	68,4	101,1
ILLES BALEARS	PALMA DE MALLORCA "PUERTO"	3	19,7	20,6	23,4	23,9	16,1	17,2	66,9	90,5
JAÉN	JAÉN	580		17,1		21,6		12,6		85,4
LA RIOJA	LOGROÑO "AEROPUERTO"	353	14,1	15,1	19,3	20,5	8,9	9,7	30,9	80,9
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA "AEROPUERTO"	25	22,3	24,1	25,4	27,5	19,1	20,7	9,1	4,9
LAS PALMAS	GRAN CANARIA "AEROPUERTO"	24	22,8	23,6	25,8	26,7	19,7	20,4	12,8	37,2

OCTUBRE

Provincia	Estación	Altitud (m)	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
			Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
			Periodo 1971-2000	2012	Periodo 1971-2000	2012	Periodo 1971-2000	2012	Periodo 1971-2000	2012
LAS PALMAS	LANZAROTE "AEROPUERTO"	14	22,5	24,1	26,3	27,7	18,7	20,5	7,0	10,9
LEÓN	LEÓN "AEROPUERTO"	916	11,4	11,3	16,4	16,8	6,4	5,9	56,5	57,6
LEÓN	PONFERRADA	534	12,9	13,4	17,9	19,1	8,0	7,7	74,0	64,2
LLEIDA	LLEIDA	190		16,9		22,8		10,9		78,0
LUGO	LUGO "AEROPUERTO"	445		12,9		18,5		7,1		88,5
MADRID	COLMENAR VIEJO	1004	13,5	13,4	17,6	17,2	9,4	9,6	53,5	51,0
MADRID	GETAFE	620	14,8	15,5	20,3	20,4	9,2	10,5	40,2	33,5
MADRID	MADRID	667	14,6	15,0	19,0	19,2	10,2	10,6	48,9	44,0
MADRID	MADRID "AEROPUERTO"	609	14,4	14,6	20,6	20,2	8,3	9,0	39,1	34,3
MADRID	MADRID "CUATRO VIENTOS"	690	14,6	15,1	19,9	20,1	9,2	10,1	48,5	38,1
MADRID	PUERTO DE NAVACERRADA	1894	6,7	7,5	9,8	11,2	3,6	3,8	143,1	110,4
MADRID	TORREJÓN DE ARDOZ	607	14,4	14,2	20,4	20,0	8,5	8,5	39,7	69,4
MÁLAGA	MÁLAGA "AEROPUERTO"	5	19,0	19,2	23,7	23,2	14,3	15,2	56,5	131,5
MELILLA	MELILLA	47	20,0	20,4	23,3	23,3	16,7	17,4	29,3	22,6
MURCIA	ALCANTARILLA "BASE AÉREA"	75	18,8	19,7	25,0	26,0	12,7	13,4	43,6	37,2
MURCIA	MURCIA	61		20,3		26,1		14,4		46,1
MURCIA	SAN JAVIER "AEROPUERTO"	4	18,7	19,2	23,4	24,1	14,0	14,2	54,6	24,2
NAVARRA	PAMPLONA "AEROPUERTO"	459	13,6	14,9	18,7	20,8	8,4	9,0	74,4	161,8
OURENSE	OURENSE	143	15,0	15,7	20,8	21,7	9,3	9,6	97,4	64,7
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	108		14,9		18,7		11,0		161,7
PONTEVEDRA	VIGO "AEROPUERTO"	261	14,6	14,0	18,4	17,7	10,8	10,2	210,5	141,8
SALAMANCA	SALAMANCA "AEROPUERTO"	790	12,2	12,8	18,2	20,0	6,1	5,6	39,0	103,0
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO "AEROPUERTO"	32	22,5	24,6	25,2	27,0	19,8	22,2	12,5	42,8
SANTA CRUZ DE TENERIFE	IZAÑA	2371	10,4	10,7	14,0	14,4	6,8	6,9	36,0	85,5
SANTA CRUZ DE TENERIFE	LA PALMA "AEROPUERTO"	33	22,4	23,7	24,9	26,6	19,9	20,7	36,8	58,4
SANTA CRUZ DE TENERIFE	SANTA CRUZ DE TENERIFE	35	23,0	23,9	26,0	27,0	20,0	20,8	17,7	25,9
SANTA CRUZ DE TENERIFE	TENERIFE NORTE "AEROPUERTO"	632	18,5	19,5	22,1	23,1	15,0	15,8	48,5	88,3
SANTA CRUZ DE TENERIFE	TENERIFE SUR "AEROPUERTO"	64	23,2	23,6	26,5	27,1	19,9	20,1	9,0	11,8
SEGOVIA	SEGOVIA	1005		12,9		18,0		7,7		41,0
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	87	18,5	20,0	24,9	25,3	12,1	14,6	64,2	56,9
SEVILLA	SEVILLA "AEROPUERTO"	34	19,6	19,8	25,6	25,1	13,5	14,6	62,1	129,7
SORIA	SORIA	1082	11,1	11,5	16,9	17,1	5,4	5,9	44,7	86,8
TARRAGONA	REUS "AEROPUERTO"	71	17,0	18,1	21,7	22,8	12,3	13,3	65,2	128,9
TARRAGONA	TORTOSA	47	18,3	19,0	23,4	24,5	13,1	13,5	74,4	112,8
TERUEL	TERUEL	900		13,4		20,5		6,3		67,0
TOLEDO	TOLEDO	515		16,2		22,1		10,3		31,2
VALENCIA	VALENCIA	11	19,1	20,0	23,6	24,5	14,5	15,4	73,9	43,5
VALENCIA	VALENCIA "AEROPUERTO"	69	18,4	19,5	23,4	25,0	13,3	13,9	74,5	44,8
VALLADOLID	VALLADOLID	735	12,8	12,9	18,8	18,4	6,9	7,3	42,5	78,0
VALLADOLID	VALLADOLID "AEROPUERTO"	846	11,8	11,9	17,6	17,5	6,0	6,3	44,7	98,7
ZAMORA	ZAMORA	656	13,3	13,6	18,6	19,2	7,9	7,9	37,7	96,2
ZARAGOZA	ZARAGOZA "AEROPUERTO"	263	15,5	16,7	20,7	21,9	10,3	11,4	30,0	91,8

NOVIEMBRE

Provincia	Estación	Altitud (m)	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
			Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
			Periodo 1971-2000	2012	Periodo 1971-2000	2012	Periodo 1971-2000	2012	Periodo 1971-2000	2012
A CORUÑA	A CORUÑA	58	13,0	12,4	15,8	15,4	10,3	9,5	115,8	194,2
A CORUÑA	A CORUÑA "AEROPUERTO"	98	11,7	11,5	15,7	15,5	7,7	7,5	129,0	199,5
A CORUÑA	SANTIAGO DE COMPOSTELA "AEROPUERTO"	370	10,2	9,0	13,9	12,6	6,4	5,4	201,1	208,9
ALBACETE	ALBACETE "BASE AÉREA"	702	8,8	10,5	14,2	14,3	3,5	6,6	34,3	76,4
ALICANTE	ALICANTE/ALACANT	81	15,2	15,2	20,4	19,3	10,0	11,0	42,1	108,6
ALICANTE	ALICANTE/ALACANT "AEROPUERTO"	43	15,4	15,3	20,2	19,3	10,5	11,3	37,4	48,2
ALMERÍA	ALMERÍA "AEROPUERTO"	21	16,2	16,4	20,4	19,4	12,0	13,3	27,8	97,0
ARABA/ÁLAVA	FORONDA "TXOKIZA"	513	7,9	8,0	12,1	12,6	3,6	3,3	89,4	84,3
ASTURIAS	ASTURIAS "AEROPUERTO"	127	11,7	10,9	15,2	14,2	8,1	7,5	134,2	178,2
ASTURIAS	GIJÓN "PUERTO"	5		12,5		15,7		9,2		133,9
ASTURIAS	OVIEDO	336	10,8	10,0	14,6	13,8	7,1	6,2	100,9	165,8
ÁVILA	ÁVILA	1130		6,2		9,7		2,6		44,2
BADAJOZ	BADAJOZ "AEROPUERTO"	185	12,5	13,1	18,1	17,5	6,8	8,7	63,7	82,4
BARCELONA	BARCELONA "AEROPUERTO"	4	12,6	14,2	17,0	17,9	8,1	10,4	57,8	27,5
BIZKAIA	BILBAO "AEROPUERTO"	42	12,0	11,6	16,4	15,8	7,6	7,4	140,8	134,1
BURGOS	BURGOS "AEROPUERTO"	891	6,2	6,4	10,7	10,4	1,6	2,4	55,6	51,3
CÁCERES	CÁCERES	394		11,4		14,9		7,9		116,1
CÁDIZ	CÁDIZ	2	16,4	16,5	19,5	18,8	13,3	14,1	88,0	150,8
CÁDIZ	JEREZ DE LA FRONTERA "AEROPUERTO"	27	14,7	15,1	20,1	19,3	9,2	10,9	86,2	103,6
CÁDIZ	ROTA "BASE AÉREA"	21		15,8		19,4		12,1		124,3
CANTABRIA	SANTANDER	52		12,9		15,9		10,0		115,6
CANTABRIA	SANTANDER "AEROPUERTO"	5	12,2	12,4	16,1	16,8	8,2	7,9	149,9	121,0
CASTELLÓN	CASTELLÓN DE LA PLANA "ALMAZORA"	43	13,9	14,8	18,6	18,4	9,2	11,1	41,0	63,4
CEUTA	CEUTA	87		16,8		19,0		14,6		218,2
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	628	9,5	10,3	14,9	14,1	4,2	6,4	42,0	141,3
CÓRDOBA	CÓRDOBA "AEROPUERTO"	90	13,2	14,5	19,0	18,8	7,3	10,0	71,3	188,5
CUENCA	CUENCA	945	7,9	8,9	13,1	12,8	2,7	4,9	49,2	95,6
GIPUZKOA	DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN "IGUELDO"	251	11,1	11,7	13,8	14,8	8,3	8,7	170,3	244,2
GIPUZKOA	HONDARRIBIA "MALKARROA"	4	11,5	12,5	15,8	16,7	7,2	8,3	185,6	284,5
GIRONA	GIRONA "AEROPUERTO"	143	10,4	12,5	16,0	17,2	4,8	7,8	72,6	41,7
GRANADA	GRANADA "AEROPUERTO"	567	10,7	11,5	17,2	16,3	4,2	6,8	48,1	158,8
GRANADA	GRANADA "BASE AÉREA"	690	10,6	11,0	16,2	15,9	5,0	6,1	46,0	118,0
GUADALAJARA	GUADALAJARA "EL SERRANILLO"	639		9,5		14,1		4,8		
HUELVA	HUELVA "RONDA ESTE"	19		14,8		18,8		10,7		123,2
ILLES BALEARS	EIVISSA/IBIZA "AEROPUERTO"	6	15,6	16,1	19,3	19,2	12,0	13,0	48,8	155,8
ILLES BALEARS	MENORCA "AEROPUERTO"	91	14,5	16,0	17,8	18,7	11,2	13,1	79,8	73,8
ILLES BALEARS	PALMA DE MALLORCA "AEROPUERTO"	8	13,2	14,7	18,8	18,9	7,6	10,5	48,5	111,2
ILLES BALEARS	PALMA DE MALLORCA "PUERTO"	3	15,7	16,4	19,2	19,4	12,1	13,4	57,6	82,8
JAÉN	JAÉN	580		12,0		15,2		8,7		191,0
LA RIOJA	LOGROÑO "AEROPUERTO"	353	9,2	9,5	13,4	13,3	5,1	5,6	36,2	53,8
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA "AEROPUERTO"	25	20,4	22,5	23,5	25,9	17,2	19,0	12,0	14,4
LAS PALMAS	GRAN CANARIA "AEROPUERTO"	24	20,9	21,9	23,8	24,8	17,9	18,9	17,9	19,3

NOVIEMBRE

Provincia	Estación	Altitud (m)	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
			Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
			Periodo 1971-2000	2012	Periodo 1971-2000	2012	Periodo 1971-2000	2012	Periodo 1971-2000	2012
LAS PALMAS	LANZAROTE "AEROPUERTO"	14	20,4	22,1	23,9	25,1	16,8	19,0	12,3	33,7
LEÓN	LEÓN "AEROPUERTO"	916	7,0	6,6	11,2	10,7	2,7	2,4	58,3	48,6
LEÓN	PONFERRADA	534	8,2	8,4	12,1	12,8	4,3	4,1	76,3	43,0
LLEIDA	LLEIDA	190		10,3		14,8		5,8		34,4
LUGO	LUGO "AEROPUERTO"	445		8,0		12,4		3,6		115,4
MADRID	COLMENAR VIEJO	1004	8,5	8,1	11,8	10,9	5,2	5,2	78,9	77,6
MADRID	GETAFE	620	9,5	10,4	14,4	13,9	4,6	7,0	47,4	64,5
MADRID	MADRID	667	9,7	9,9	13,4	12,9	6,0	6,9	56,1	63,1
MADRID	MADRID "AEROPUERTO"	609	9,2	9,5	14,7	13,6	3,8	5,4	47,9	42,0
MADRID	MADRID "CUATRO VIENTOS"	690	9,6	10,0	14,1	13,6	4,9	6,5	53,5	68,4
MADRID	PUERTO DE NAVACERRADA	1894	2,8	1,9	5,4	4,5	0,2	-0,7	185,7	219,7
MADRID	TORREJÓN DE ARDOZ	607	9,3	9,4	14,6	13,6	4,0	5,2	46,1	56,1
MÁLAGA	MÁLAGA "AEROPUERTO"	5	15,4	15,7	19,9	18,9	10,8	12,5	95,1	196,0
MELILLA	MELILLA	47	16,7	17,4	20,0	20,2	13,4	14,5	43,7	135,1
MURCIA	ALCANTARILLA "BASE AÉREA"	75	14,1	14,5	20,0	18,9	8,2	10,1	31,9	63,2
MURCIA	MURCIA	61		15,1		19,4		10,9		61,2
MURCIA	SAN JAVIER "AEROPUERTO"	4	14,7	15,0	19,6	18,6	9,7	11,3	42,8	51,4
NAVARRA	PAMPLONA "AEROPUERTO"	459	8,6	9,5	12,8	14,1	4,3	4,8	79,9	109,1
OURENSE	OURENSE	143	10,8	10,4	15,5	15,0	6,1	5,8	93,4	106,5
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	108		10,9		14,3		7,5		180,0
PONTEVEDRA	VIGO "AEROPUERTO"	261	11,3	10,3	14,7	13,8	7,9	6,8	232,5	164,5
SALAMANCA	SALAMANCA "AEROPUERTO"	790	7,3	7,7	12,4	13,0	2,2	2,4	41,6	50,3
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO "AEROPUERTO"	32	21,0	21,9	23,4	24,0	18,5	19,8	25,7	91,2
SANTA CRUZ DE TENERIFE	IZAÑA	2371	7,4	6,4	10,7	9,5	4,2	3,3	50,0	106,2
SANTA CRUZ DE TENERIFE	LA PALMA "AEROPUERTO"	33	20,6	21,2	23,1	23,8	18,1	18,6	53,1	163,1
SANTA CRUZ DE TENERIFE	SANTA CRUZ DE TENERIFE	35	21,0	21,1	23,9	23,7	18,1	18,5	27,2	110,2
SANTA CRUZ DE TENERIFE	TENERIFE NORTE "AEROPUERTO"	632	16,3	16,2	19,3	18,7	13,2	13,6	70,4	327,1
SANTA CRUZ DE TENERIFE	TENERIFE SUR "AEROPUERTO"	64	21,5	21,7	24,7	25,2	18,2	18,2	27,1	11,3
SEGOVIA	SEGOVIA	1005		7,7		11,6		3,9		59,3
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	87	13,8	15,0	19,6	19,0	7,9	11,0	72,7	102,9
SEVILLA	SEVILLA "AEROPUERTO"	34	14,8	15,0	20,1	18,8	9,3	11,1	83,6	125,5
SORIA	SORIA	1082	6,5	6,1	11,4	10,2	1,6	2,0	45,3	29,2
TARRAGONA	REUS "AEROPUERTO"	71	12,4	12,9	17,2	17,5	7,7	8,3	49,4	23,2
TARRAGONA	TORTOSA	47	13,6	13,6	18,2	17,4	9,0	9,8	56,9	146,8
TERUEL	TERUEL	900		8,3		12,8		3,6		51,2
TOLEDO	TOLEDO	515		10,7		15,0		6,4		70,2
VALENCIA	VALENCIA	11	15,0	15,6	19,5	19,4	10,4	11,7	50,8	55,9
VALENCIA	VALENCIA "AEROPUERTO"	69	13,9	15,1	19,0	19,3	8,9	10,7	53,9	51,8
VALLADOLID	VALLADOLID	735	7,7	7,7	12,6	11,9	2,9	3,5	50,8	63,0
VALLADOLID	VALLADOLID "AEROPUERTO"	846	6,9	7,0	11,8	11,3	2,1	2,6	48,5	55,6
ZAMORA	ZAMORA	656	8,3	8,1	12,6	12,2	3,9	4,0	41,9	72,8
ZARAGOZA	ZARAGOZA "AEROPUERTO"	263	10,1	10,8	14,3	14,5	5,8	7,1	30,3	22,0

DICIEMBRE

Provincia	Estación	Altitud (m)	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
			Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
			Periodo 1971-2000	2012	Periodo 1971-2000	2012	Periodo 1971-2000	2012	Periodo 1971-2000	2012
A CORUÑA	A CORUÑA	58	11,5	12,4	14,0	14,7	8,9	10,1	135,1	139,1
A CORUÑA	A CORUÑA "AEROPUERTO"	98	9,9	11,8	13,7	14,8	6,1	8,7	154,3	73,0
A CORUÑA	SANTIAGO DE COMPOSTELA "AEROPUERTO"	370	8,4	8,8	11,8	11,4	5,0	6,1	288,9	293,3
ALBACETE	ALBACETE "BASE AÉREA"	702	5,9	6,4	10,8	11,7	1,0	1,1	28,4	15,6
ALICANTE	ALICANTE/ALACANT	81	12,5	12,6	17,7	18,0	7,3	7,2	25,9	2,2
ALICANTE	ALICANTE/ALACANT "AEROPUERTO"	43	12,6	12,7	17,5	17,9	7,7	7,5	22,3	1,2
ALMERÍA	ALMERÍA "AEROPUERTO"	21	13,6	13,5	17,9	17,5	9,4	9,5	22,8	Ip
ARABA/ÁLAVA	FORONDA "TXOKIZA"	513	5,6	6,6	9,0	10,7	2,2	2,4	80,4	37,6
ASTURIAS	ASTURIAS "AEROPUERTO"	127	9,9	10,7	13,4	14,1	6,4	7,2	117,8	73,1
ASTURIAS	GIJÓN "PUERTO"	5		12,1		15,6		8,5		96,1
ASTURIAS	OVIEDO	336	9,0	9,8	12,5	13,5	5,5	6,1	96,1	43,9
ÁVILA	ÁVILA	1130		4,8		9,4		0,2		16,1
BADAJOZ	BADAJOZ "AEROPUERTO"	185	9,6	10,0	14,5	14,1	4,8	5,9	72,7	57,1
BARCELONA	BARCELONA "AEROPUERTO"	4	10,1	11,1	14,3	15,2	5,8	7,0	52,9	8,2
BIZKAIA	BILBAO "AEROPUERTO"	42	10,0	10,0	14,0	14,2	6,0	5,7	116,2	109,0
BURGOS	BURGOS "AEROPUERTO"	891	3,9	4,7	7,6	7,7	0,3	1,6	57,4	43,6
CÁCERES	CÁCERES	394		8,7		12,2		5,1		65,8
CÁDIZ	CÁDIZ	2	14,0	14,1	16,9	17,0	11,1	11,1	105,0	32,1
CÁDIZ	JEREZ DE LA FRONTERA "AEROPUERTO"	27	12,1	12,1	16,9	17,5	7,2	6,6	111,1	30,9
CÁDIZ	ROTA "BASE AÉREA"	21		12,5		17,3		7,8		38,7
CANTABRIA	SANTANDER	52		12,1		15,0		9,3		80,3
CANTABRIA	SANTANDER "AEROPUERTO"	5	10,7	11,7	14,4	16,0	6,9	7,5	116,8	91,1
CASTELLÓN	CASTELLÓN DE LA PLANA "ALMAZORA"	43	11,4	11,9	16,0	16,6	6,8	7,1	42,3	0,4
CEUTA	CEUTA	87		15,1		17,6		12,5		30,8
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	628	6,7	6,9	11,3	11,1	2,1	2,6	55,3	11,8
CÓRDOBA	CÓRDOBA "AEROPUERTO"	90	10,3	11,1	15,4	15,8	5,2	6,4	93,7	26,9
CUENCA	CUENCA	945	5,3	5,7	10,0	11,0	0,6	0,4	57,6	18,1
GIPUZKOA	DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN "IGUELDO"	251	9,3	10,3	11,8	13,1	6,7	7,4	146,1	142,3
GIPUZKOA	HONDARRIBIA "MALKARROA"	4	9,6	10,7	13,7	15,0	5,5	6,4	166,8	195,3
GIRONA	GIRONA "AEROPUERTO"	143	7,7	8,9	13,4	15,0	2,1	2,9	61,2	0,4
GRANADA	GRANADA "AEROPUERTO"	567	7,6	8,1	13,5	14,4	1,8	1,8	52,7	16,7
GRANADA	GRANADA "BASE AÉREA"	690	7,8	7,5	12,9	13,8	2,6	1,2	49,2	14,9
GUADALAJARA	GUADALAJARA "EL SERRANILLO"	639		5,9		11,2		0,5		
HUELVA	HUELVA "RONDA E STE"	19		12,2		17,2		7,2		24,4
ILLES BALEARS	EIVISSA/IBIZA "AEROPUERTO"	6	13,2	12,8	16,7	16,5	9,6	9,0	54,4	29,8
ILLES BALEARS	MENORCA "AEROPUERTO"	91	12,1	12,4	15,2	15,6	9,0	9,1	63,3	11,4
ILLES BALEARS	PALMA DE MALLORCA "AEROPUERTO"	8	10,7	11,3	16,1	16,4	5,3	6,1	45,4	12,3
ILLES BALEARS	PALMA DE MALLORCA "PUERTO"	3	13,1	13,4	16,5	16,7	9,7	10,0	44,8	8,9
JAÉN	JAÉN	580		9,4		13,0		5,7		32,0
LA RIOJA	LOGROÑO "AEROPUERTO"	353	6,6	7,2	10,0	11,4	3,2	3,1	37,1	10,1
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA "AEROPUERTO"	25	18,3	19,2	21,3	22,6	15,3	15,8	26,2	2,7
LAS PALMAS	GRAN CANARIA "AEROPUERTO"	24	18,7	19,4	21,8	22,4	15,7	16,4	27,4	2,6

DICIEMBRE

Provincia	Estación	Altitud (m)	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
			Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
			Periodo 1971-2000	2012	Periodo 1971-2000	2012	Periodo 1971-2000	2012	Periodo 1971-2000	2012
LAS PALMAS	LANZAROTE "AEROPUERTO"	14	18,1	18,7	21,4	22,3	14,8	15,1	26,9	4,0
LEÓN	LEÓN "AEROPUERTO"	916	4,3	4,2	8,0	7,7	0,6	0,7	70,0	41,1
LEÓN	PONFERRADA	534	5,4	6,4	8,7	9,9	2,2	2,8	92,4	110,8
LLEIDA	LLEIDA	190		6,5		11,8		1,1		4,3
LUGO	LUGO "AEROPUERTO"	445		8,3		11,1		5,4		167,4
MADRID	COLMENAR VIEJO	1004	5,9	5,3	8,9	8,4	2,9	2,2	70,4	15,4
MADRID	GETAFE	620	6,6	6,7	10,8	10,7	2,4	2,7	50,7	11,7
MADRID	MADRID	667	7,0	6,8	10,1	9,9	3,8	3,7	55,9	9,9
MADRID	MADRID "AEROPUERTO"	609	6,4	5,9	11,0	10,4	1,8	1,4	47,7	3,6
MADRID	MADRID "CUATRO VIENTOS"	690	6,7	6,7	10,6	10,5	2,7	2,8	59,2	14,4
MADRID	PUERTO DE NAVACERRADA	1894	0,7	1,1	3,2	3,8	-1,7	-1,6	175,5	72,9
MADRID	TORREJÓN DE ARDOZ	607	6,5	5,6	11,0	10,5	1,9	0,7	43,8	5,7
MÁLAGA	MÁLAGA "AEROPUERTO"	5	12,9	13,7	17,4	18,2	8,4	9,2	87,7	12,3
MELILLA	MELILLA	47	14,4	14,7	17,7	18,1	11,0	11,3	47,1	12,0
MURCIA	ALCANTARRILLA "BASE AÉREA"	75	11,1	11,1	17,0	17,8	5,2	4,3	21,3	0,7
MURCIA	MURCIA	61		11,9		18,3		5,4		0,1
MURCIA	SAN JAVIER "AEROPUERTO"	4	11,7	11,6	16,8	17,3	6,6	5,9	33,2	0,1
NAVARRA	PAMPLONA "AEROPUERTO"	459	6,1	7,0	9,7	11,3	2,5	2,6	74,6	50,7
OURENSE	OURENSE	143	8,5	10,0	12,7	14,0	4,4	6,0	123,3	140,5
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	108		10,7		13,1		8,2		334,4
PONTEVEDRA	VIGO "AEROPUERTO"	261	9,3	10,3	12,3	12,4	6,2	8,2	297,9	396,8
SALAMANCA	SALAMANCA "AEROPUERTO"	790	4,8	5,7	8,8	10,7	0,7	0,7	42,5	12,1
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO "AEROPUERTO"	32	19,3	20,0	21,8	22,3	16,9	17,7	33,0	Ip
SANTA CRUZ DE TENERIFE	IZAÑA	2371	5,0	7,8	8,1	11,0	1,9	4,5	72,6	20,2
SANTA CRUZ DE TENERIFE	LA PALMA "AEROPUERTO"	33	18,8	19,6	21,3	22,1	16,3	17,0	59,1	3,2
SANTA CRUZ DE TENERIFE	SANTA CRUZ DE TENERIFE	35	19,0	19,3	21,8	22,2	16,2	16,3	44,4	6,0
SANTA CRUZ DE TENERIFE	TENERIFE NORTE "AEROPUERTO"	632	14,0	14,6	16,7	17,8	11,3	11,4	86,9	9,8
SANTA CRUZ DE TENERIFE	TENERIFE SUR "AEROPUERTO"	64	19,6	19,8	22,7	23,5	16,4	16,1	22,6	0,0
SEGOVIA	SEGOVIA	1005		5,5		9,4		1,6		26,0
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	87	11,0	11,5	16,4	16,2	5,6	6,8	92,3	41,1
SEVILLA	SEVILLA "AEROPUERTO"	34	11,8	11,6	16,6	16,1	6,9	7,1	95,1	22,3
SORIA	SORIA	1082	4,0	4,2	8,2	8,4	-0,2	0,0	51,4	41,0
TARRAGONA	REUS "AEROPUERTO"	71	10,0	10,0	14,7	15,5	5,2	4,4	39,7	1,2
TARRAGONA	TORTOSA	47	10,8	11,5	15,1	16,5	6,5	6,5	47,4	4,5
TERUEL	TERUEL	900		5,0		11,6		-1,5		2,6
TOLEDO	TOLEDO	515		7,5		11,9		3,0		10,0
VALENCIA	VALENCIA	11	12,4	13,8	16,8	18,8	8,1	8,8	51,6	5,2
VALENCIA	VALENCIA "AEROPUERTO"	69	11,2	12,4	16,1	18,7	6,3	6,0	50,5	1,4
VALLADOLID	VALLADOLID	735	5,1	5,6	8,8	9,0	1,3	2,1	56,0	23,4
VALLADOLID	VALLADOLID "AEROPUERTO"	846	4,2	4,7	8,1	8,5	0,2	0,9	55,0	25,8
ZAMORA	ZAMORA	656	5,5	6,5	9,0	9,9	2,1	3,1	43,5	23,6
ZARAGOZA	ZARAGOZA "AEROPUERTO"	263	7,1	8,2	10,7	12,8	3,5	3,7	23,4	7,4

CARACTERES CLIMÁTICOS DEL AÑO AGRÍCOLA 2012-2013

En las páginas siguientes se expone el comportamiento meteorológico de cada mes del año agrícola, reseñando en cada caso los principales elementos que definen la circulación atmosférica en el área de la península ibérica y los dos archipiélagos en el mes correspondiente, así como las principales características y la evolución de las temperaturas y las precipitaciones, y de forma más resumida de las horas de sol, el viento y la ocurrencia de eventos climáticos extremos.

Intercalados con las descripciones mensuales se insertan mapas representativos de las precipitaciones caídas en cada mes en España, y, al final, las del año agrícola en su conjunto referidas a índices de frecuencia obtenidos estadísticamente sobre el periodo de referencia 1971-2000, con arreglo al siguiente criterio:

- Extremadamente seco. Las precipitaciones registradas son inferiores a las de cualquiera de los años incluidos en el periodo de referencia. 
- Muy seco: frecuencia $f < 0,20$. Las precipitaciones registradas se encuentran en el intervalo correspondiente al 20 % de los años más secos. 
- Seco: $0,2 \leq f < 0,4$. Las precipitaciones registradas se encuentran en un intervalo comprendido entre el 20 % y el 40 % de los años más secos. 
- Normal: $0,4 \leq f \leq 0,6$. Las precipitaciones registradas se sitúan en torno a la media, en un intervalo comprendido entre el 40 % y el 60 % de los años más secos. 
- Húmedo: $0,6 < f \leq 0,8$. Las precipitaciones registradas se encuentran en un intervalo comprendido entre el 20 % y el 40 % de los años más húmedos. 
- Muy húmedo: $f > 0,8$. Las precipitaciones registradas se encuentran en el intervalo correspondiente al 20 % de los años más húmedos. 
- Extremadamente húmedo. Las precipitaciones registradas son superiores a las de cualquiera de los años incluidos en el periodo de referencia. 

Las delimitaciones de las zonas son aproximadas. En los mapas no se hace referencia a cantidades de precipitación registrada, dada la gran diversidad que en la pluviometría existe entre unas regiones y otras, de tal forma que una misma medida puede significar gran pluviosidad para una zona y escasa, o incluso gran sequía, para otra.

SEPTIEMBRE DE 2012

Resumen de la circulación atmosférica

El mes comenzó con la Península situada entre una dorsal situada en el Atlántico nororiental y una vaguada desprendida sobre el Mediterráneo occidental que daban sobre aquella un flujo del norte. Esta configuración fue trasladándose hacia el este hasta quedar un flujo del oeste en la mitad de la primera decena. En superficie, la mayor parte de la Península y las islas Baleares se mantuvieron con altas presiones a lo largo de toda la decena. El anticiclón centrado sobre el Atlántico en la costa occidental del continente europeo, junto con un sistema de bajas presiones en el Mediterráneo occidental, propiciaron la entrada de aire fresco y seco en la mayor parte de la Península y las islas Baleares en los primeros días. Ambos sistemas de presión se trasladaron hacia el este de forma que, a mitad de la decena, el anticiclón se hallaba sobre el oeste de Europa y al final de ella

estaba sobre Centroeuropa. Las borrascas que se formaron sobre el norte del Reino Unido afectaron al noroeste peninsular.

A lo largo de la segunda decena se produjo una situación de bloqueo sobre el Atlántico medio, con altas presiones en latitudes altas (50° N y 60° N) y bajas en latitudes bajas (30° N). La Península se mantuvo con altas presiones a lo largo de la decena. En los días centrales del mes una baja en el Mediterráneo occidental propició la entrada de aire fresco del noreste; en el resto de la decena predominaron las calmas.

En la última decena del mes la circulación en el Atlántico nororiental estuvo dominada por una vaguada profunda que terminó formando, en los últimos días del mes, una baja desprendida que se desplazó del golfo de Cádiz al golfo de León. Esta situación propició que en superficie se formaran sistemas de bajas presiones y que frentes sucesivos de aire marítimo fresco y húmedo barrieran la Península. En la primera mitad de la decena los sistemas de bajas se trasladaron del norte de la Península al mar del Norte y el paso de frentes afectó sobre todo a la mitad norte peninsular; mientras que en los días finales del mes, las bajas presiones y la inestabilidad asociadas a la baja desprendida sobre el sur y este peninsulares afectaron especialmente a la mitad sur, a las zonas costeras mediterráneas y al archipiélago balear.

A modo de resumen se puede establecer que en los veinte primeros días de septiembre la Península y las islas Baleares quedaron bajo la parte más meridional y menos activa del vórtice circumpolar y que solo en la última decena una vaguada profunda afectó con su paso a la estabilidad atmosférica en superficie. En las islas Canarias el régimen de los alisios estuvo interrumpido a lo largo de buena parte del mes. Hubo días con vientos del este, otros con alisios flojos y únicamente en las islas orientales, y unos pocos con un auténtico régimen de alisios.

Temperaturas

Septiembre fue algo más cálido de lo normal, con una temperatura media mensual que superó en promedio en $0,6^{\circ}\text{C}$ el valor normal. Tan solo en algunas pequeñas áreas dentro del tercio sur peninsular, País Vasco y sur de Aragón las temperaturas medias mensuales estuvieron ligeramente por debajo de los valores medios, mientras en el resto superaron estos valores. Las anomalías térmicas mensuales positivas fueron mayores de 1°C en algunas áreas de Galicia y del noreste peninsular. En Baleares las temperaturas medias del mes se situaron en torno a los valores normales, mientras que en Canarias septiembre resultó en general muy cálido con anomalías térmicas positivas que alcanzaron en algunos observatorios valores del orden de los 2°C .

Las temperaturas máximas más altas de septiembre se registraron en el inicio de la segunda decena. Los valores más elevados entre estaciones principales se registraron el día 12 en los observatorios del aeropuerto de Córdoba, con $38,2^{\circ}\text{C}$, y del aeropuerto de Sevilla, con $38,0^{\circ}\text{C}$. Por otro lado, las temperaturas más bajas se registraron en los últimos días del mes, cuando se produjo un acusado descenso térmico en toda España. Los valores mínimos en estaciones principales se registraron el día 30 en el puerto de Navacerrada, con $0,9^{\circ}\text{C}$, y el día 2 en Molina de Aragón (Guadalajara), con $1,6^{\circ}\text{C}$, y ya entre capitales de provincia, en Soria con $3,0^{\circ}\text{C}$ el día 27, y en Salamanca (aeropuerto), con $3,2^{\circ}\text{C}$ el día 30.

Precipitaciones

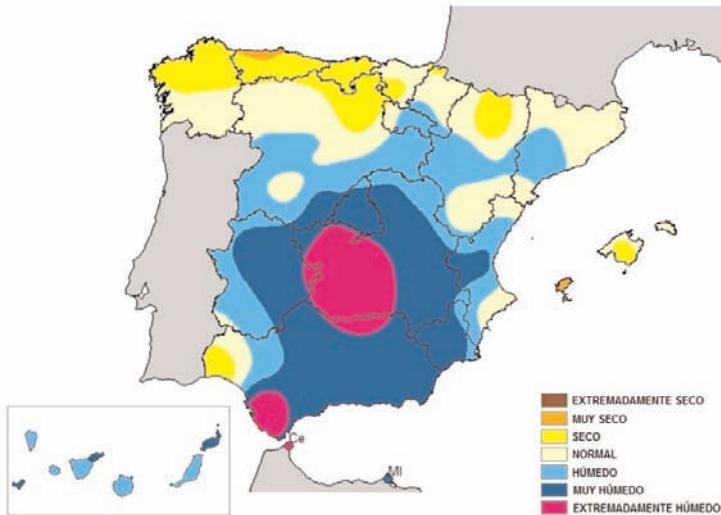
Septiembre resultó húmedo en general. Ello fue debido al temporal de lluvias que afectó en los últimos días del mes a las regiones del centro y sur de la Península y a Cana-

rias. La precipitación media mensual a nivel nacional se situó cerca de un 40 % por encima del valor medio normal de septiembre. No obstante, el mes fue seco en el tercio norte peninsular, así como en el extremo oeste de Andalucía y en algunas zonas de Baleares, habiendo tenido incluso carácter muy seco en Asturias y en la isla de Ibiza. Por el contrario, septiembre fue muy húmedo en Andalucía (salvo Huelva), Murcia, Castilla-La Mancha, Madrid, sur de Castilla y León y gran parte de Valencia y Canarias, zonas que se vieron especialmente afectadas por el episodio de lluvias intensas que se registró entre los días 27 y 29, episodio en el que las lluvias llegaron a ser de gran intensidad en zonas del sur y este de Andalucía, sureste de Murcia y zona central de Valencia. En Baleares el mes tuvo en general carácter pluviométrico normal, mientras que en Canarias resultó por el contrario húmedo a muy húmedo.

La primera y segunda decenas de septiembre fueron muy secas en España y tan solo se produjeron algunas precipitaciones, en general de escasa importancia, en áreas de la franja norte peninsular que se extiende desde Asturias hasta Cataluña, así como en Valencia y Baleares y, ya con carácter muy débil, en el centro peninsular.

La tercera decena del mes fue en cambio muy lluviosa, destacando las precipitaciones muy intensas que afectaron los días 27 y 28 a áreas del centro y sur peninsulares, y el día 29 a Cataluña, y que tuvieron carácter torrencial en algunos puntos del sureste, con cantidades acumuladas que localmente alcanzaron los 200 mm en 24 horas.

Entre los totales diarios acumulados en observatorios principales en este mes, el más importante con diferencia fue el registrado el día 28 en el aeropuerto de Valencia, con 188,9 mm.



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de septiembre de 2012.

Insolación

La insolación acumulada alcanzó valores por encima de los normales en la mayor parte de España. Tan solo en algunas áreas costeras de Andalucía y de las regiones mediterráneas, así como en una franja que abarca Cantabria y parte de Castilla y León, la insolación total mensual se situó ligeramente por debajo de su valor medio. Las anomalías relativas positivas de horas de sol fueron inferiores al 25 % en todas las zonas excepto en el norte y oeste de Galicia, donde superaron ese valor. El valor mínimo de insolación se registró en el observatorio del aeropuerto de Bilbao, con 141,6 horas, seguido del aero-

puerto de Santander, con 144,7 horas, mientras que los valores máximos de insolación se observaron en Canarias, con 296,6 horas de sol en Santa Cruz de Tenerife y 283,2 en el aeropuerto de Gran Canaria.

Viento

Las rachas máximas de viento más elevadas del mes de septiembre se registraron el día 27 en Canarias y en la situación de vientos fuertes que se produjo los días 23 y 24 y que afectó especialmente a las regiones del norte peninsular. En estaciones principales la racha máxima más alta se observó en el observatorio de Izaña (Tenerife) el día 27, con un registro de 107 km/h, seguida de la observada en el aeropuerto de Asturias el día 23, que alcanzó los 93 km/h.

OCTUBRE DE 2012

Resumen de la circulación atmosférica

Durante los tres primeros días del mes se dio sobre la Península y las islas Baleares una circulación zonal de poca intensidad en altura y en superficie; bajo la influencia del anticiclón de las Azores se dieron altas presiones. En el resto de la primera decena se produjo sobre el Atlántico noroccidental una bifurcación en la circulación atmosférica en altura, cuya rama baja formó una vaguada en el Atlántico medio que fue profundizándose y trasladándose hacia el este sin llegar a alcanzar la Península hasta el final de la decena; de forma que tanto la Península como las islas Baleares se mantuvieron en una situación atmosférica de altas presiones suaves a lo largo de esos días. En las islas Canarias se dio el régimen de los alisios los primeros y últimos días de la decena, y estuvo interrumpido el resto de los días.

En la segunda decena la circulación del vórtice circumpolar se amplió a latitudes más bajas, haciéndose más propia de la época del año y dando lugar a la formación de sistemas de bajas presiones que afectaron a la Península y a las islas Baleares. Durante los tres primeros días se formó una vaguada sobre el Atlántico y el oeste de Europa y hubo berrascas a la altura de las islas británicas que afectaron a la Península con el paso de frentes y la entrada de aire húmedo. Los días centrales del mes se dio una situación de transición, con una dorsal en el Atlántico medio y una vaguada sobre Europa occidental, con berrascas en superficie en latitudes medias que también provocaron la entrada de viento fresco y húmedo en la Península y en las Baleares. El resto de los días de la decena se formó una vaguada en el Atlántico oriental que fue profundizándose y trasladándose lentamente hacia el oeste hasta dar, sobre la Península, una circulación meridiana de sur a norte hacia una dorsal en Europa central. En superficie, en la Península y Baleares se sucedieron las situaciones de inestabilidad con el paso de frentes y la entrada de aire cargado de humedad. En las islas Canarias hubo alisios los primeros días, pero el régimen de vientos fue debilitándose hasta desaparecer al fin de la decena.

A lo largo del último tercio del mes la circulación del vórtice sobre el Atlántico norte y el continente europeo fue compleja y cambiante. Los días 21 y 22 la corriente saliente de la vaguada en el Atlántico norte medio se bifurcaba al oeste de la Península y su rama meridional formaba una baja desprendida situada al este peninsular. El día 23 la vaguada en el Atlántico norte medio fue profundizándose hasta dar lugar a una situación de bloqueo los días 24 y 25, con una baja desprendida sobre las Azores y un alta en latitudes al sur de Islandia. Los días 26, 27 y 28 hubo una dorsal en el Atlántico medio y una vaguada sobre Europa, lo que dio lugar a una circulación meridiana sobre la Península y espe-

cialmente intensa en el noreste y en las islas Baleares. El día 29, la rama septentrional del vórtice formó una vaguada al oeste peninsular que acabó dando lugar a una baja desprendida sobre la Península el día 30 y al noreste de ella el día 31. A lo largo de la decena dominaron en superficie situaciones de bajas presiones. Los primeros días una borrasca profunda fue desplazándose lentamente hasta afectar de lleno a la Península los días 25 y 26 cuando, ya centrada sobre ella, dio lugar al paso de frentes sucesivos con aire cargado de humedad. Los días 27 y 28, una borrasca sobre el norte de Italia propició, junto con un sistema de altas sobre Irlanda y el Cantábrico, la entrada en la Península y en las Baleares de viento frío del norte. En los últimos tres días volvió a darse situación de paso de frentes. El mes terminó con una borrasca sobre las islas Baleares, y bajas presiones y la entrada de vientos húmedos sobre la Península.

En las islas Canarias estuvo interrumpido el régimen de los alisios prácticamente durante toda la segunda mitad del mes.

Temperaturas

Octubre fue en conjunto algo más cálido de lo normal, con una temperatura media mensual que superó en 0,7 °C el valor normal. En el tercio este peninsular el mes tuvo carácter muy cálido, con temperaturas medias mensuales que en general quedaron entre 1 °C y 2 °C por encima del valor normal de octubre. En el resto de la España peninsular resultó en general normal a cálido, con anomalías térmicas positivas inferiores a 1 °C; tan solo en el oeste de Galicia, extremo oriental de Andalucía y algunos puntos dispersos del norte e interior peninsular las temperaturas medias del mes quedaron por debajo de los valores medios. Tanto en Baleares como en Canarias octubre fue cálido a muy cálido con valores medios de la anomalía térmica del orden de +1 °C.

Las temperaturas máximas del mes se registraron en general a finales de la primera decena, entre los días 7 y 9. Los valores más elevados registrados en estaciones principales se observaron el día 9 en Murcia-Alcantarilla (35,0 °C), Murcia (34,9 °C), Huelva (34,7 °C) y Córdoba (34,4 °C). Debido a estas elevadas temperaturas en los observatorios de Teruel, Murcia y Huelva se superaron los registros de valores máximos de octubre de las respectivas series históricas. Las temperaturas más bajas del mes se registraron en los últimos días del mismo, en concreto a partir del día 28, cuando se produjo un descenso térmico muy acusado en toda España. En esos días se produjeron heladas en amplias zonas del interior peninsular, incluso en cotas bajas y las temperaturas mínimas en zonas elevadas de los sistemas montañosos descendieron por debajo de los -5 °C. Las temperaturas más bajas del mes se registraron el día 28 en el puerto de Navacerrada (Madrid), con -6,6 °C, y el día 29 en Molina de Aragón (Guadalajara), con -5,0 °C. Entre capitales de provincia destacan Burgos (aeropuerto), con -3,3 °C, y Soria, con -3,2 °C, ambos valores registrados el día 29.

Precipitaciones

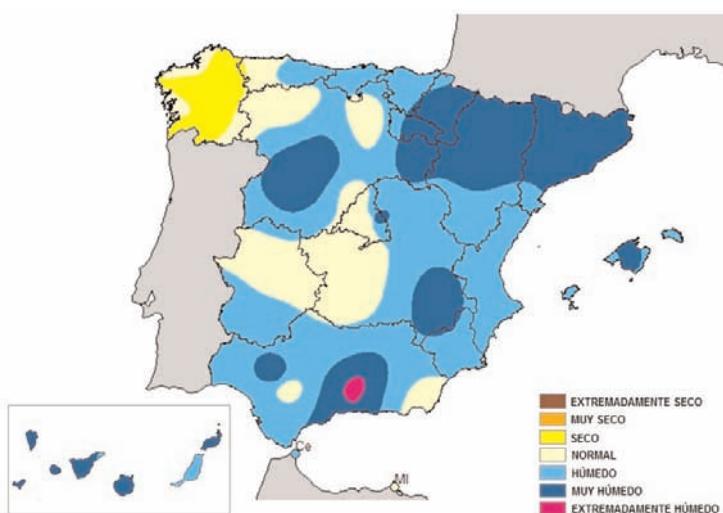
Octubre resultó húmedo a muy húmedo en general, con una precipitación media mensual a nivel nacional que superó en cerca de un 50% el valor medio normal del mes. El mes tuvo, no obstante, carácter seco en la mayor parte de Galicia y resultó normal a seco en el noroeste de Castilla y León, en la zona centro y sobre una estrecha franja del sureste peninsular desde Valencia a Almería, mientras que en el resto de España fue húmedo a muy húmedo. Resultó especialmente húmedo, con precipitaciones acumuladas superiores al doble de la precipitación normal del mes, en el valle del Ebro, litoral catalán, gran parte de Canarias, suroeste de Castilla y León y sobre una franja que se extiende desde el extremo sur de Andalucía hasta la provincia de Albacete. En Baleares el mes tuvo también carácter pluviométrico húmedo.

En la primera decena de octubre se produjeron algunas precipitaciones en el tercio norte peninsular, que solo fueron importantes en el oeste de Galicia, donde en algunos lugares se superaron los 50 mm. En el centro y mitad sur la decena fue muy seca.

En la segunda decena, por el contrario, se registraron precipitaciones abundantes en la mayor parte de España, especialmente en la zona norte de Aragón y Navarra, así como en el País Vasco, áreas que se vieron afectadas por precipitaciones intensas y persistentes entre los días 19 y 20. Las cantidades acumuladas en esta decena superaron los 300 mm en algunos puntos del extremo noroeste de Aragón y zona limítrofe de Navarra.

La tercera decena del mes fue también muy lluviosa, y hubo diversos episodios que dieron lugar a fuertes lluvias en el norte, nordeste y sur peninsulares destacando las intensas precipitaciones que afectaron el día 25 al sur de Andalucía. Las cantidades acumuladas en la decena superaron los 100 mm en gran parte de las provincias de Málaga y Cádiz.

Entre los totales diarios acumulados en observatorios principales en este mes, el más importante fue el registrado el día 20 en San Sebastián-Igueldo, con 80,4 mm.



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de octubre de 2012.

Insolación

La insolación acumulada alcanzó valores por encima de los normales en la mayor parte de España. Tan solo en Canarias, sur de Andalucía, este de Cataluña y algunos puntos muy dispersos dentro del tercio norte peninsular, la insolación total mensual se situó ligeramente por debajo de su valor medio. Las anomalías relativas positivas de horas de sol fueron en cualquier caso inferiores al 25 % en todas las zonas. El valor mínimo de insolación se registró en el observatorio del aeropuerto de Santander, con 120,0 horas, seguido del aeropuerto de Bilbao, con 123,1 horas, mientras que los valores máximos de insolación se observaron en Izaña (Tenerife), con 261,2 horas de sol, seguido de Alicante, con 252,9 horas.

Viento

Las rachas máximas más fuertes del mes se registraron en el temporal de viento y lluvia que afectó a Canarias el día 30. En estaciones principales la racha máxima más alta

se observó en el observatorio de Izaña (Tenerife), con un registro de 158 km/h, seguida de la medida en el aeropuerto de La Palma, con 135 km/h. También cabe destacar los fuertes vientos registrados en Menorca el día 31, con 117 km/h, y en el sur de Cataluña el día 27, con una racha máxima de 103 km/h en Tortosa.

NOVIEMBRE DE 2012

Resumen de la circulación atmosférica

En este mes, aunque hubo días de circulación zonal sobre el Atlántico norte y oeste de Europa, el vórtice circumpolar tuvo en esta zona del hemisferio norte una circulación predominantemente meridiana, con vaguadas profundas que alcanzaron las latitudes del archipiélago canario, mientras que en superficie se alternaron en la Península las entradas de aire húmedo y relativamente cálido de sur con irrupciones de vientos muy fríos de norte y noreste.

A lo largo de la primera decena se dio un predominio de situaciones de vaguada en altura con sistemas de bajas presiones asociados a ellas en superficie. La circulación del vórtice fue intensa sobre la Península y el archipiélago balear a lo largo de la decena; en su primera mitad con flujo de componente oeste más bien zonal, mientras que en la segunda mitad de la decena fue de componente sur siguiendo una dirección más afín a la de los meridianos. En superficie, los sistemas de bajas presiones asociados a las vaguadas dieron lugar a la irrupción en la Península de una sucesión de frentes de viento húmedo, templado o cálido, de componente sur u oeste.

Las situaciones de vaguada volvieron a ser predominantes en la segunda decena. Al comienzo de la misma se dio una dorsal atlántica y una vaguada al oeste de Europa que, al profundizarse, acabó bifurcándose en una rama baja que formó una baja desprendida sobre Argelia mientras que la rama alta fluía en una dorsal sobre Europa. En superficie, la simultaneidad del anticiclón de las Azores con la baja sobre el norte de África y el Mediterráneo occidental propició la entrada de aire frío del norte o noreste. La situación de bloqueo sobre el continente europeo y el Mediterráneo se mantuvo hasta ya entrada la tercera decena, con una circulación zonal sobre el Atlántico norte y el oeste de Europa. En superficie se formaron sistemas de bajas presiones al oeste de la Península que cambiaron el flujo de entrada de aire en ella y en el archipiélago balear, un viento húmedo y relativamente cálido de componente sur sustituyó al frío de componente norte de comienzos de la decena.

La circulación zonal en altura del Atlántico norte del comienzo de la tercera decena fue curvándose hasta formar una profunda vaguada al oeste de la Península que se cerró en una baja desprendida sobre el archipiélago canario. La vaguada fue desplazándose en los días posteriores hasta formar otra baja desprendida al final del mes sobre el Mediterráneo occidental. En superficie dominaron los vientos de componente sur hasta la mitad de la decena, para acabar el mes con la entrada de aire muy frío del norte cuando volvieron a restablecerse el anticiclón atlántico y el sistema de bajas en el Mediterráneo.

En las islas Canarias, debido a la frecuencia de formación de sistemas de bajas presiones en la zona, provocados por las vaguadas de la rama baja del vórtice, el régimen de los alisios estuvo interrumpido una buena parte del mes, con temporales de precipitaciones intensas al comienzo del mes y también en sus partes central y final.

Temperaturas

El mes de noviembre fue en conjunto de temperaturas normales a ligeramente más cálidas de lo normal, con una temperatura media mensual que superó en 0,3 °C a la media de este mes. Las temperaturas medias mensuales se situaron por debajo de las norma-

les en el tercio noroeste peninsular, sobre todo en Galicia. Por el contrario en la mayor parte de Cataluña, este de Castilla-La Mancha y zonas de los extremos norte y sur de Aragón las temperaturas medias del mes superaron en más de +1 °C los valores normales. En el resto de la España peninsular noviembre resultó en general normal o algo más cálido de lo normal, con anomalías térmicas positivas inferiores a 1 °C. En Baleares el mes fue cálido a muy cálido, mientras que en Canarias tuvo un comportamiento variado habiendo resultado relativamente frío en zonas altas de Tenerife, normal en el resto de esta isla y cálido a muy cálido en general en el resto del archipiélago.

Las temperaturas más elevadas de noviembre se registraron en general en los primeros días del mes en el sur peninsular, regiones mediterráneas, Baleares y Canarias, mientras que en el norte e interior peninsular los valores más altos se observaron a mediados de la segunda decena. Las máximas más altas registradas en estaciones principales se observaron el día 3 y correspondieron al aeropuerto de Fuerteventura, con 33,6 °C, y al de Lanzarote, con 32,3 °C. En la Península los valores más elevados se aproximaron a los 30 °C en los primeros días del mes en algunas áreas del este y sureste, con 29,6 °C en Valencia y 28,6 °C en Murcia-Alcantarilla el día 4. Las temperaturas más bajas del mes se registraron en los últimos días del mismo, en concreto a partir del día 27, cuando se produjo un descenso térmico acusado en toda España por la entrada de vientos de componente norte. En esos días las heladas afectaron a amplias zonas del interior peninsular. Las temperaturas mínimas más bajas del mes se registraron el día 30 en el puerto de Navacerrada (Madrid), con -8,4 °C, y en Molina de Aragón (Guadalajara), con -5,4 °C. Entre capitales de provincia destaca Salamanca (aeropuerto), con -4,2 °C, y Burgos (aeropuerto), con -3,5 °C, ambos valores registrados el día 22.

Precipitaciones

Noviembre fue un mes muy húmedo, con una precipitación media mensual a nivel nacional que superó en torno a un 50 % la normal del mes. Fue normal o algo más seco de lo normal en Cataluña, norte de Aragón y sobre una franja que se extiende desde el suroeste de Galicia hasta Cantabria y que abarca el norte y este de Castilla y León, mientras que en el resto de España noviembre fue muy húmedo en general. En la mayor parte del tercio sur peninsular, así como en la zona de la desembocadura del Ebro, en las islas occidentales de Canarias y en parte de Baleares las precipitaciones acumuladas en el mes superaron el doble de los valores medios de noviembre, llegando a triplicarlos en algunas zonas del noroeste de Andalucía, interior de Valencia y Canarias.

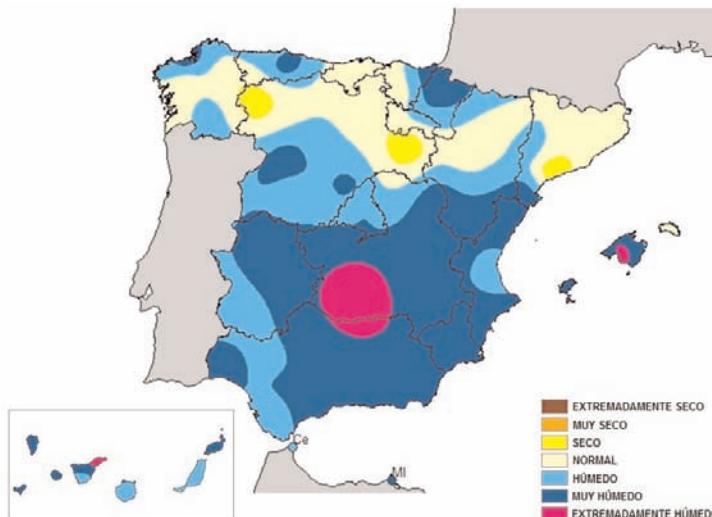
La primera decena de noviembre fue muy lluviosa y se sucedieron situaciones que dieron lugar a precipitaciones muy copiosas, que afectaron especialmente al cuadrante suroeste peninsular y a las islas occidentales del archipiélago de Canarias donde en amplias zonas las cantidades acumuladas superaron los 100 mm, alcanzándose valores por encima de los 300 mm en la sierra de Grazalema.

En la segunda decena las precipitaciones afectaron de nuevo a todas las regiones. Fueron especialmente abundantes en el sur de Valencia y en el norte de Alicante, zona que entre los días 11 y 14 fue afectada por un episodio de precipitaciones intensas asociado a un temporal de levante, con cantidades acumuladas que localmente superaron los 250 mm. También cabe reseñar las fuertes precipitaciones del día 17 en el extremo sur de Cataluña.

En la tercera decena del mes las precipitaciones más importantes se registraron en las regiones cantábricas y en algunas zonas de Canarias, con cantidades superiores a 150 mm en puntos de la provincia de Guipúzcoa y del noroeste de Navarra.

A lo largo de noviembre hubo diversos episodios que dieron lugar a precipitaciones intensas, entre los que cabe destacar: los fuertes temporales de lluvia y viento que afecta-

ron a Canarias los días 1 y 2, 6 y 7 y en los últimos días del mes; el fuerte temporal atlántico que afectó a la mayor parte de España, sobre todo el oeste y sur peninsular entre los días 2 y 8; el temporal de levante que entre los días 11 y 14 dio lugar a lluvias intensas en las regiones mediterráneas y Baleares, con mayor incidencia en la zona centro de la Comunidad Valenciana; y el que el día 17 ocasionó precipitaciones muy intensas en el área de la desembocadura del Ebro. Entre los totales diarios acumulados en observatorios principales en este mes, destaca con mucho el registrado el día 17 en Tortosa, con 122,0 mm.



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de noviembre de 2012.

Insolación

La insolación total del mes fue inferior a lo normal en casi toda España. Tan solo en pequeñas áreas del extremo norte peninsular se situó ligeramente por encima de su valor medio. Las anomalías relativas negativas de horas de sol fueron superiores al 25 % en algunas zonas de Andalucía, Valencia y Canarias, así como en torno a la zona centro peninsular. El valor mínimo de insolación se registró en el observatorio del puerto de Navacerrada, con 53,6 horas, seguido del de Molina de Aragón, con 69,0 horas, mientras que los valores máximos de insolación se observaron en Izaña (Tenerife), con 186,1 horas de sol, seguido del aeropuerto de Tenerife Sur, con 179,2 horas, y Alicante, con 162,0 horas.

Viento

Las rachas máximas de viento del mes se registraron en el temporal de viento y lluvia que afectó a Canarias en los primeros días del mismo y en el episodio de fuertes vientos del norte registrado en áreas del nordeste peninsular el día 28. En estaciones principales la racha máxima más alta se observó en el observatorio de Izaña (Tenerife) el día 1, con un registro de 118 km/h, seguida de la observada en el aeropuerto de La Palma, con 96 km/h el día 3, y de la registrada en Tortosa el día 28, con 95 km/h.

DICIEMBRE DE 2012

Resumen de la circulación atmosférica

El mes comenzó con una circulación meridiana en altura, la resultante de una dorsal en el Atlántico oriental y una vaguada profunda sobre la Península. En los días sucesivos hasta la mitad de la primera decena, el eje de la vaguada fue trasladándose hacia el este y el flujo se volvió más zonal a pesar de la formación de una baja desprendida en altura que fue desplazándose del noroeste de las Azores al norte de Madeira. En la segunda mitad de la decena la circulación volvió a ser meridiana, con flujo del noroeste sobre la Península y las Baleares desde una dorsal atlántica a una vaguada sobre Europa y el Mediterráneo. En superficie, los sistemas de altas presiones en el Atlántico medio y oriental junto con los sistemas de bajas que se formaron en Europa central y en el Mediterráneo propiciaron vientos de componente norte, con la consiguiente entrada de aire frío durante la mayor parte de la decena, que finalizó, sin embargo, con calmas favorables a la formación de nieblas.

Durante toda la segunda decena la circulación del vórtice circumpolar fue predominante zonal sobre el Atlántico y Europa y se extendió hasta latitudes bajas (circulación típica del invierno). De acuerdo a ese tipo de circulación, el anticiclón de las Azores se situó en una posición más meridional y se dieron en superficie una sucesión de borrascas por el Atlántico y Europa, en latitudes en torno a los 50° N, que afectaron principalmente al noroeste de la Península con sus frentes asociados desplazándose sobre el norte peninsular.

En el inicio de la tercera decena el eje de una dorsal se sitúa sobre el oeste peninsular, con tiempo anticiclónico y subida térmica acusada en las zonas no afectadas por nieblas o capas de nubes bajas. Esta dorsal se intensificó a lo largo del día 22 y se fue desplazando hacia el este durante los dos días siguientes, de forma que una vaguada situada el día 24 al oeste peninsular atraviesa la Península el día 25, con formación de una pequeña depresión aislada que el día citado cruza rápidamente el interior peninsular. Los días 26 y 27 se restableció la intensa circulación zonal en altura por encima de 50° N. El día 28 se fue acercando una nueva vaguada atlántica a la Península, que la cruza el día 29 en su rápido desplazamiento hacia el este. El año finalizó con una dorsal situada en el centro del Atlántico norte y una vaguada poco acusada acercándose al noroeste peninsular.

En Canarias se dio el régimen de los alisios en la primera mitad de la decena y estuvo interrumpido en la segunda mitad.

Temperaturas

Diciembre fue en conjunto algo más cálido de lo normal, con una temperatura media mensual que superó en 0,4 °C la media de este mes. En el cuadrante suroeste peninsular, sureste y zona centro, las temperaturas fueron normales, mientras que en el resto de la España peninsular el mes resultó algo más cálido de lo normal. La anomalía positiva de la temperatura media de diciembre superó el valor de 1 °C en algunas áreas de Galicia, regiones de la vertiente cantábrica y Aragón. En Baleares el mes fue normal o ligeramente cálido salvo en Ibiza, donde fue algo más frío de lo normal, mientras que en Canarias las temperaturas medias superaron los valores normales, con una acusada anomalía térmica positiva en las zonas altas.

A lo largo del mes de diciembre se registraron oscilaciones térmicas bastante acusadas, de forma que mientras que en el periodo comprendido entre los días 1 y 13 las temperaturas fueron inferiores a los valores normales, a partir del día 14 subieron de forma aprecia-

ble, sobre todo las temperaturas nocturnas, manteniéndose muy por encima de los valores normales hasta el día 25, fecha en la que descendieron y se aproximaron a lo normal. Las máximas más altas en estaciones principales se registraron en Canarias el día 23 y correspondieron al aeropuerto de Tenerife Sur, con 27,9 °C, y al de La Palma, con 27,5 °C. En la Península los valores más elevados se registraron en el observatorio del aeropuerto de Santander el día 23, con 25,4 °C, y en Murcia-Alcantarilla el día 15, con 25,0 °C.

Las temperaturas más bajas del mes se registraron en general en la primera decena y en los primeros días de la segunda. La temperatura mínima mensual en un observatorio principal se registró el día 1 en el puerto de Navacerrada (Madrid), con -9,2 °C. Entre capitales de provincia destacan Teruel, con -7,4 °C el día 2, y León (aeropuerto), con -6,0 °C el día 10.

Precipitaciones

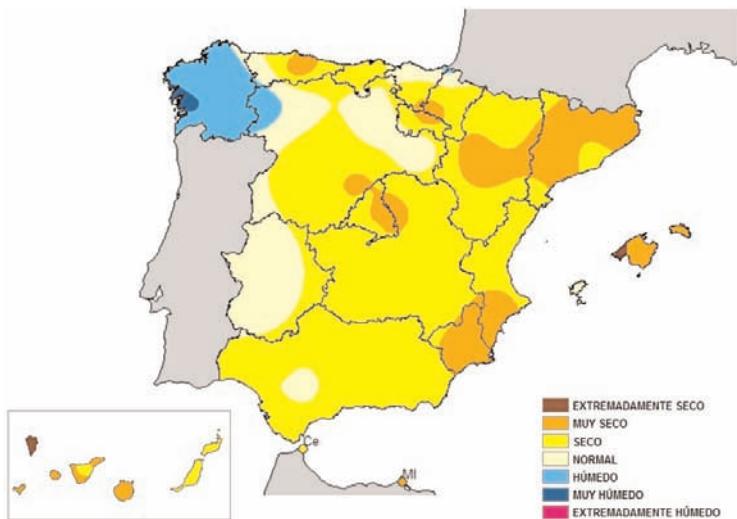
A diferencia de los meses que le precedieron, diciembre fue seco en general, con una precipitación media mensual que quedó un 40 % por debajo del valor normal del mes. Diciembre resultó húmedo en Galicia, extremo noroeste de Castilla y León, y parte del País Vasco, tuvo carácter pluviométrico normal en algunas áreas de Extremadura y en el noreste de Castilla y León y fue seco a muy seco en el resto de España. El déficit de precipitaciones respecto de los valores medios fue especialmente acusado en todas las regiones de la vertiente mediterránea, así como en el centro peninsular y en ambos archipiélagos, áreas en las que las precipitaciones del mes no alcanzaron ni siquiera el 25 % del valor normal.

La primera decena de diciembre las precipitaciones afectaron a las regiones de las vertientes atlántica y cantábrica, si bien solo en Galicia, regiones cantábricas, mitad oeste de Andalucía y norte y oeste de Extremadura las cantidades acumuladas superaron los 20 mm. Las precipitaciones más copiosas se observaron en la provincia de Guipúzcoa y en el norte de Navarra con valores por encima de los 100 mm.

En la segunda decena las precipitaciones afectaron de nuevo principalmente a las regiones del oeste y el norte peninsulares, mientras que se mantuvo el tiempo seco en las regiones mediterráneas y en Canarias. Estas precipitaciones fueron muy copiosas en Galicia, especialmente en el oeste de la comunidad, con cantidades acumuladas que en algunos puntos superaron los 300 mm.

En la tercera decena del mes las precipitaciones afectaron en mayor o menor medida a casi toda España, si bien de nuevo las más importantes se registraron en Galicia, con cantidades superiores a 100 mm en áreas del oeste de dicha comunidad.

A lo largo de diciembre se registraron diversos episodios de precipitaciones intensas que afectaron principalmente a Galicia, entre los que cabe destacar el fuerte temporal de lluvia y viento que se produjo entre los días 13 y 15 y que dio lugar a precipitaciones muy copiosas en el oeste de Galicia. Entre los totales diarios acumulados en observatorios principales en este mes, destacan los registrados el día 13 en los aeropuertos de Vigo (81,7 mm) y de Santiago de Compostela (77,6 mm).



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de diciembre de 2012.

Insolación

La insolación acumulada fue inferior a lo normal para este mes en las regiones peninsulares más occidentales, mientras que en el resto de España superó el valor normal, especialmente en el nordeste peninsular, donde llegó a superar en algunos puntos en más de un 50 % dicho valor. El valor mínimo de insolación se registró en el observatorio del aeropuerto de Vigo, con 45,7 horas, seguido del de Lugo, con 46,0 horas, mientras que los valores máximos se observaron en Izaña (Tenerife), con 232,1 horas de sol, seguido del aeropuerto de Fuerteventura, con 210,8 horas, y Melilla, con 205,0 horas.

Viento

Los vientos más fuertes de diciembre se observaron en la mayor parte de las estaciones el día 14, así como el día 21 en el País Vasco y el día 5 en el sur de Cataluña. Las rachas máximas más elevadas del mes se registraron en el observatorio de Hondarribia el día 21, con un registro de 104 km/h, seguidas de la observada en el aeropuerto de Reus el día 5, con 102 km/h.

ENERO DE 2013

Resumen de la circulación atmosférica

La primera semana del mes se dio sobre el Atlántico y Europa una circulación marcadamente meridiana. En los primeros días del mes la Península quedaba situada en la parte oriental de la dorsal, bajo un intenso flujo del norte. En los días siguientes, con el traslado hacia el este del eje de la dorsal, apenas hubo flujo en altura sobre la Península. Como corresponde a la situación de dorsal, durante esos días predominaron las altas presiones en superficie, con entrada de vientos fríos del noreste al principio y calmas al final de la semana.

Al principio de la segunda semana del mes la circulación en altura se hizo más zonal y la Península quedó bajo el flujo del oeste de la rama más meridional del vórtice. Sin embargo, al principio de la segunda decena del mes la circulación se tornó de nuevo meridiana, una onda marcada formada por una vaguada en el Atlántico occidental, una dorsal en el Atlántico oriental y otra profunda vaguada sobre Europa central, con masa de aire muy frío sobre el continente que se mantuvo toda la decena. El flujo del vórtice fue entonces intenso sobre la Península y culminó al final de la decena con una situación de vaguada y baja desprendida centrada sobre el Cantábrico. En superficie, el predominio de las altas presiones de la primera decena dio paso a la influencia de las perturbaciones que se formaban y desplazaban sobre el Atlántico norte y noroeste de Europa. A las situaciones de calma y nieblas les siguieron otras de entrada de vientos húmedos del oeste, sobre todo en la mitad norte, que culminaron con una profunda borrasca que afectó a la Península y Baleares al final de la decena.

La circulación siguió siendo intensa, baja en latitud y zonal hasta la mitad de la tercera decena; puramente zonal al principio de ella y del noroeste hacia una vaguada profunda en Europa central y el Mediterráneo posteriormente. Los últimos días del mes la Península se mantuvo bajo una dorsal y una masa de aire relativamente cálido. Consecuentemente, en superficie, en la primera mitad de la decena el anticiclón de las Azores se mantuvo en latitudes más bajas y hubo una sucesión de borrascas en el Atlántico norte (en algunos casos de gran intensidad: en el centro de las borrascas al sur y suroeste de Islandia —zona de generación de borrascas—, la presión bajó hasta los 950 hPa los días 20, 26 y 27). La sucesión de borrascas favoreció la entrada de aire húmedo oceánico en la Península. Hubo también una persistencia de situaciones de bajas presiones en el Mediterráneo. La situación cambió en los cuatro últimos días del mes, en los que se dio un predominio de las altas presiones con tiempo más estable.

En Canarias se mantuvo el régimen de los alisios en las dos terceras partes del mes, pero quedó interrumpido al final de la primera decena, cuando fue sustituido por vientos de componente este; al final de la segunda, por vientos del oeste y noroeste; y al final de mes, en sus tres últimos días, en los que volvieron a soplar vientos de procedencia sahariana.

Temperaturas

Enero resultó más cálido de lo normal en toda España, con una temperatura media mensual de 8,0 °C, valor que supera en 1,0 °C la media de este mes. En prácticamente toda España las temperaturas medias mensuales superaron los valores normales de enero, de forma más marcada en Galicia, Castilla y León, sur de Extremadura y en la mayor parte de las regiones de la vertiente mediterránea, zonas donde el mes tuvo carácter muy cálido y las temperaturas medias mensuales superaron en más de 1 °C su valor normal. En Baleares el mes fue normal o ligeramente más cálido de lo normal, mientras que en Canarias el mes tuvo carácter muy cálido a extremadamente cálido, con anomalías térmicas positivas en general superiores a 1 °C y que fueron más importantes en zonas altas, llegando a alcanzar valores por encima de 3 °C en el observatorio de Izaña.

Las temperaturas más elevadas del mes de enero se registraron en general en los últimos días del mes, si bien en zonas elevadas de los sistemas montañosos del interior y norte peninsular las máximas más altas se observaron entre los días 5 y 7 bajo condiciones de acusada inversión térmica. Las temperaturas máximas más altas entre estaciones principales se registraron en Canarias el día 30 y correspondieron al aeropuerto de Tenerife Sur, con 27,4 °C, y a Santa Cruz de Tenerife, con 26,1 °C. En la Península los valores más elevados se registraron en el observatorio de Murcia, con 25,6 °C el día 31, y en el aeropuerto de Valencia, con 25,5 °C el día 30.

Las temperaturas mínimas más bajas del mes en las zonas llanas del interior se observaron en general en la primera decena, en condiciones de cielos despejados y vientos en calma, mientras que en zonas altas y puntos del norte peninsular se registraron en la

situación de vientos del norte que tuvo lugar al inicio de la tercera decena del mes, que dio lugar a fuertes nevadas en zonas altas de la mitad norte. La temperatura mínima mensual en un observatorio principal se registró el día 8 en Molina de Aragón, con $-9,4^{\circ}\text{C}$, seguida de la del puerto de Navacerrada (Madrid), con $-8,3^{\circ}\text{C}$ el día 22. Entre capitales de provincia destacan Teruel, con $-6,1^{\circ}\text{C}$ el día 22, y Salamanca (aeropuerto), con $-5,6^{\circ}\text{C}$ el día 7.

Precipitaciones

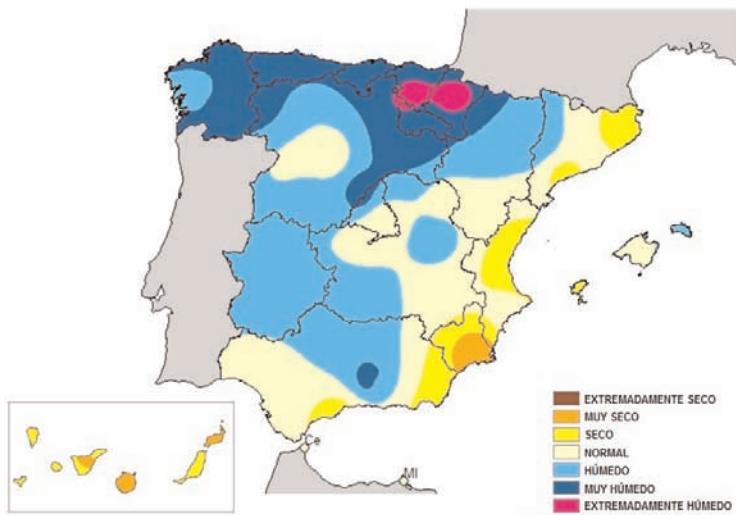
El mes de enero fue en conjunto más húmedo de lo normal, con una precipitación media mensual a nivel nacional que superó en más de un 30 % el valor normal. Fue especialmente húmedo en Galicia, regiones de la cornisa cantábrica, Navarra, La Rioja, norte de Aragón, este y sur de Castilla y León, nordeste de Andalucía y sureste de Castilla-La Mancha, zonas donde la precipitación mensual superó en más de un 50 % su valor normal, llegando a duplicarlo en la mayor parte de las zonas de la franja cántabro-pirenaica e incluso a triplicarlo en áreas del País Vasco y de la mitad norte de Navarra. Enero fue en cambio más seco de lo normal en toda la franja costera mediterránea desde el nordeste de Cataluña al sur de Andalucía, así como en Canarias, isla de Ibiza, y algunas áreas de Extremadura, oeste de Andalucía y en torno al centro peninsular. En puntos de la zona levantina, nordeste de Cataluña y Canarias las precipitaciones mensuales quedaron por debajo del 25 % del valor medio.

La primera decena fue con diferencia la más seca del mes. Las precipitaciones registradas solo fueron superiores a 10 mm en el País Vasco, Cantabria, norte de Navarra, este de Asturias y mitad oeste de Galicia. En Canarias y tercio este peninsular no hubo prácticamente precipitaciones en este periodo.

La segunda decena resultó muy lluviosa en las regiones del norte y del oeste peninsular, debido sobre todo al fuerte temporal que entre los días 18 y 20 afectó a la mayor parte de España. Las precipitaciones acumuladas superaron los 100 mm en toda la franja norte peninsular que se extiende desde Galicia al norte de Aragón, así como en zonas altas de los sistemas montañosos de la mitad occidental. Estas precipitaciones fueron especialmente copiosas en el norte de Navarra, en su mayor parte en forma de nieve, con cantidades acumuladas que en algunos puntos superaron los 300 mm.

En la tercera decena del mes las precipitaciones afectaron en mayor o menor medida a casi toda España, si bien de nuevo las más importantes se registraron en el norte peninsular, con cantidades superiores a 100 mm en áreas del oeste de Galicia, País Vasco, interior de Cantabria y norte de Navarra.

Entre los totales diarios acumulados en observatorios principales destaca el registrado el día 18 en el aeropuerto de Santiago de Compostela, con 86,2 mm, y el día 17 en el aeropuerto de Vigo, con 81,1 mm.



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de enero de 2013.

Insolación

La insolación acumulada superó los valores normales para enero en la mitad surooriental peninsular así como en Canarias y parte de Baleares, habiendo sobrepasado los valores de las anomalías relativas positivas de horas de sol en un 25 % en Murcia, así como en algunas zonas de Aragón y Canarias. Por el contrario, en el noroeste peninsular la insolación total mensual se situó por debajo de su valor medio, especialmente en Galicia, donde las desviaciones respecto al valor normal de enero superaron el 25 %. El valor mínimo de insolación se registró en el observatorio de Orense, con 45,0 horas, seguido del aeropuerto de Lugo, con 51,7 horas, mientras que los valores máximos de insolación se observaron, como es habitual en los meses de invierno, en Izaña (Tenerife), con 281,8 horas de sol, seguido del aeropuerto de Tenerife Sur, con 238,8 horas, y en territorio peninsular, Murcia, con 234,6 horas.

Viento

Enero fue en general bastante ventoso y a lo largo del mes se produjeron diversos episodios que dieron lugar a fuertes rachas. Destaca el episodio que se produjo entre los días 18 y 20, cuando se registraron rachas de viento muy fuertes en amplias zonas del territorio de la España peninsular que afectaron especialmente al noroeste, tercio sur y zonas altas de los sistemas montañosos, y que fueron causadas por el rápido paso a través de la península ibérica, de oeste a este, de una profunda borrasca de origen atlántico. Entre las estaciones principales las rachas máximas más altas se observaron el día 19 en los observatorios de Jaén, con un registro de 134 km/h, y de Jerez de la Frontera, con 121 km/h.

FEBRERO DE 2013

Resumen de la circulación atmosférica

A grandes rasgos podría decirse que, en la zona geográfica correspondiente a la península ibérica, el Mediterráneo occidental y el archipiélago canario, la circulación del vó-

tice circumpolar fluyó por latitudes más altas de lo normal en la primera mitad del mes y por latitudes más bajas en la segunda mitad. En esta segunda mitad del mes se dio una situación de bloqueo ubicada en torno al meridiano de Greenwich.

En las capas medias y altas de la troposfera, febrero comenzó con una circulación atmosférica zonal sobre el Atlántico y Europa que pronto se transformó en una situación de flujo meridiano que duró hasta el final de la primera decena. Al paso de los días la onda del vórtice fue acentuándose al trasladarse al este el eje de la dorsal, mientras que una profunda vaguada con una masa de aire muy frío permanecía sobre el continente europeo. En superficie se mantuvo un sistema de altas presiones sobre el Atlántico medio y oriental, que junto con sistemas de bajas presiones sobre Centroeuropa dieron lugar a la entrada de aire frío del norte sobre la península ibérica y el archipiélago balear. A lo largo de la decena se mantuvo el régimen de los alisios sobre las islas Canarias.

Al principio de la segunda decena, en su traslado hacia el este, el eje de la dorsal alcanzó el meridiano de Greenwich y se formó una vaguada en el Atlántico nororiental. Durante los tres primeros días de la decena la onda del vórtice quedó definida por una vaguada en el Atlántico noroccidental y medio, una dorsal en el Atlántico oriental y una vaguada sobre Europa. El desplazamiento de esta onda hacia el este dejó a la península ibérica bajo la dorsal en los días centrales del mes. Por esas fechas se produjo una bifurcación del vórtice sobre el Atlántico medio y la rama alta formó una dorsal sobre Europa occidental. La zona de bifurcación del flujo atmosférico fue desplazándose hacia el este hasta alcanzar y sobrepasar la Península, que quedó bajo una vaguada en los últimos días de la decena. En superficie, en los cuatro primeros días se mantuvo una situación atmosférica definida por un sistema de altas presiones en el Atlántico norte medio (anticiclón de las Azores) y sistemas de bajas sobre Europa, que propiciaba la entrada de vientos de componente norte en la península ibérica. Durante el resto de la decena se dio la situación contraria, con sistemas de bajas sobre el Atlántico y sistemas de altas sobre Europa, y la consiguiente entrada de viento de componente sur. En las islas Canarias se dio el régimen de los alisios en los primeros días de la decena y estuvo interrumpido en el resto de ella.

En los últimos diez días del mes se dieron anomalías positivas de la circulación sobre el Atlántico nororiental y noroeste de Europa, mientras que la circulación de la rama baja saliente de la bifurcación en el Atlántico fluía por latitudes muy bajas y daba marcadas anomalías negativas sobre el suroeste de Europa y norte de África. A partir del día 22 quedó establecida una situación de bloqueo caracterizada por una dorsal sobre el noroeste de Europa y una vaguada en el suroeste y el Mediterráneo occidental. En los últimos días del mes un flujo retrógrado recorría Europa de noreste a suroeste para formar una baja desprendida con una masa de aire frío sobre la península ibérica y dejar, el día 28, la situación de bloqueo perfectamente definida al oeste del continente, entre el meridiano de Greenwich y el correspondiente a 20° W. Los días 20, 21 y 22 la circulación en superficie estuvo determinada por una borrasca en el Atlántico y un anticiclón sobre Europa noroccidental que propiciaron la entrada de vientos del suroeste. Durante los cuatro días siguientes, por el contrario, predominó un sistema de altas presiones sobre el Atlántico oriental, al oeste de la Península, y sistemas de bajas sobre el Mediterráneo oriental que dieron lugar a la entrada de aire frío del norte. En los dos últimos días del mes, con el anticiclón y la borrasca centrados prácticamente en el mismo meridiano, el anticiclón sobre las islas británicas y la borrasca sobre el norte de Marruecos y el mar de Alborán, tuvo lugar una entrada en la Península de aire húmedo del Mediterráneo que se mezcló con el aire frío de los días anteriores. A lo largo de estos días, el régimen de los alisios estuvo interrumpido en la zona de las Canarias.

Temperaturas

Febrero fue más frío de lo normal, con una temperatura media mensual de 7,6 °C, valor inferior a la media de este mes en 0,9 °C. En prácticamente toda la Península y en Ba-

leares las temperaturas medias mensuales fueron inferiores a los valores normales, presentando el mes un carácter frío o muy frío en la mayor parte de las regiones. Las anomalías térmicas negativas más marcadas, superiores a 1 °C, se observaron en el País Vasco, Navarra, Asturias, centro y este de Castilla y León, norte de Extremadura, tercio norte de la meseta sur, Andalucía y Menorca. Solamente en la zona costera de Valencia las temperaturas medias mensuales superaron los valores normales. En Canarias febrero resultó cálido o muy cálido, con anomalías térmicas positivas en todo el archipiélago que solo superaron 1 °C en Lanzarote.

Las temperaturas más altas del mes de febrero se registraron el primer día del mes y en torno al día 15. Los valores más elevados entre estaciones principales se registraron en Canarias y corresponden al aeropuerto de Tenerife Sur, con 28,6 °C el día 1, y al aeropuerto de Fuerteventura, con 27,1 °C el día 15. En la Península los valores más elevados corresponden a los observatorios de Murcia, con 25,2 °C, y de Valencia, con 25,1 °C, ambos medidos el día 1.

Durante los últimos días del mes la península ibérica y las islas Baleares se vieron afectadas por un temporal de nieve y lluvia que vino acompañado por un descenso generalizado de las temperaturas a partir del día 22, que se mantuvo hasta el final del mes. Las temperaturas mínimas más bajas se observaron en general durante este periodo, siendo el valor más bajo registrado en un observatorio principal el del puerto de Navacerrada, con -10,9 °C el día 23. Entre capitales de provincia destacan Salamanca (aeropuerto), con -6,2 °C el día 26, y Soria, con -5,9 °C el día 23.

Precipitaciones

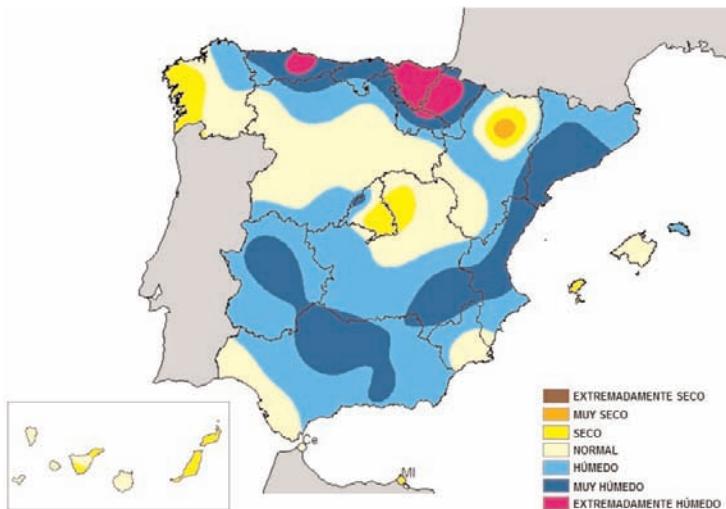
Febrero fue más húmedo de lo normal, con una precipitación media mensual a nivel nacional que superó en cerca de un 25 % el valor normal. Este mes fue especialmente húmedo en la cornisa cantábrica, Navarra, La Rioja, el litoral mediterráneo comprendido entre Tarragona y Alicante y áreas de Teruel, donde se duplicaron los valores normales de precipitación mensual y hasta se triplicaron en algunos puntos del País Vasco, Navarra, La Rioja, Tarragona y Valencia. Por el contrario, las precipitaciones fueron inferiores a sus valores normales en Galicia, gran parte de ambas castillas, una extensa franja al sur del Pirineo oriental, Murcia, áreas del norte y sur de Andalucía, isla de Ibiza e islas Canarias. En zonas de Huesca, Barcelona y Canarias las precipitaciones mensuales quedaron por debajo del 25 % del valor medio de febrero.

En la primera decena de febrero las precipitaciones se extendieron por gran parte del territorio nacional, destacando la franja norte desde Galicia hasta el Pirineo occidental, donde se superaron los 60 mm de precipitación acumulada. En áreas de Asturias, Cantabria, País Vasco y Navarra se alcanzaron los 150 mm y en puntos del País Vasco y Navarra se llegó a los 200 mm.

En la segunda decena las precipitaciones fueron algo menos intensas que en la primera y afectaron principalmente a la mitad occidental de la Península, País Vasco, Navarra, Baleares y Canarias. Las mayores cantidades acumuladas de precipitación se dieron en puntos del País Vasco, con más de 80 mm en los primeros días de la decena.

En los últimos ocho días del mes las precipitaciones volvieron a generalizarse siendo superiores a 20 mm en gran parte del territorio peninsular y Baleares. Se llegaron a registrar precipitaciones por encima de los 100 mm en puntos de Cantabria, sierra de Cádiz y Valencia.

Cabe destacar en cuanto a episodios de precipitaciones intensas el registrado los días 27 y 28 en Tarragona, Teruel y Comunidad Valenciana, donde en algunos puntos se superaron los 150 mm en 24 horas, siendo gran parte de las precipitaciones en forma de nieve, sobre todo en zonas del interior de Castellón.



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de febrero de 2013.

Insolación

La insolación acumulada en febrero superó los valores normales del mes en la mitad sur, así como en algunas áreas de Castilla y León, Aragón, Cataluña y Canarias, mientras que quedó por debajo de dichos valores en el resto de España. El valor mínimo de insolación se registró en el observatorio del aeropuerto de Asturias, con 46,2 horas, seguido del puerto de Navacerrada, con 47,9 horas, mientras que los valores máximos de insolación se observaron, como es habitual en los meses de invierno, en Canarias, con 226,6 horas en el aeropuerto de Lanzarote. En territorio peninsular destaca Murcia-Alcantarilla, con 225,0 horas.

Viento

El mes de febrero resultó ventoso y a lo largo del mismo se produjeron diversos episodios que dieron lugar a fuertes rachas de viento. En particular destacan las fuertes rachas registradas en diversas zonas del norte y el tercio oriental peninsular los días 2 y 3 y los días 5 y 6, así como las que se registraron en amplias zonas entre los días 10 y 12, en puntos del centro y sur peninsular los días 22 y 23 y en Canarias entre los días 18 y 19. Entre estaciones principales la racha máxima más alta se observó el día 19 en el observatorio canario de Izaña, con un registro de 120 km/h, seguida de la de Tortosa, con 112 km/h el día 12, y el puerto de Navacerrada, con 109 km/h el día 10.

MARZO DE 2013

Resumen de la circulación atmosférica

El flujo del vórtice circumpolar circuló por latitudes más bajas de lo normal sobre el Atlántico norte y el Mediterráneo a lo largo de todo el mes, un vórtice circumpolar expandido respecto a lo normal en esta época del año. En consecuencia, se dio una anomalía negativa de la altura de geopotencial sobre la zona geográfica en la que se ubica la península ibérica. Con la circulación del chorro bajo en latitud y típica de índice negativo de la oscilación del Atlántico norte, la senda de las borrascas asociadas a él descendió hasta nuestras latitudes y el paso de frentes afectó de lleno a la Península y al Mediterráneo.

La circulación atmosférica en altura mantuvo una bifurcación sobre el Atlántico norte que fue cambiando de posición a lo largo de la primera decena del mes: al norte de las Azores en los primeros días, a la salida del continente americano en los siguientes y en longitudes en torno al meridiano de Greenwich en los tres últimos días de la decena. En todos los casos, la rama alta formaba dorsales sobre las latitudes altas del Atlántico norte, mientras la baja formaba vaguadas (con baja desprendida algunos días) en latitudes más meridionales, las correspondientes a la península ibérica, que quedaba así afectada por las perturbaciones asociadas a ellas. En cuanto a las condiciones en superficie, el mes comenzó con un sistema de altas presiones sobre las islas británicas y otro de bajas al norte de Argelia, que propiciaron la entrada de vientos del noreste en la Península. A partir del cuarto día del mes, la formación de un sistema de bajas presiones entre las Azores y la Península dio lugar a la entrada de vientos moderados, cálidos y húmedos, de componente sur. En los días posteriores, y hasta el final de la decena, la borrasca atlántica fue trasladándose hacia el noroeste al tiempo que perdía intensidad pero seguía afectando a la Península.

A lo largo de la segunda decena el vórtice circumpolar continuó bifurcándose sobre el Atlántico norte y dio lugar a una situación de bloqueo, con la rama alta que siguió formando dorsales que alcanzaban latitudes muy altas, y la rama baja formando vaguadas con bajas desprendidas en la zona de las Azores. Al principio de la decena las ramas alta y baja volvían a juntarse al oeste de la Península para dar sobre ella un intenso flujo del oeste. A mediados de la decena, el eje del bloqueo se había trasladado lo suficientemente hacia el este como para que el flujo de la rama alta sobre la mitad norte peninsular fuera marcadamente del norte y produjera una entrada de aire frío, mientras que en la mitad sur entraba aire de componente sur, más cálido, correspondiente a la rama baja. Los dos últimos días de la decena se dio una circulación más zonal en el Atlántico norte medio, la Península y el Mediterráneo. En superficie hubo un predominio de las bajas presiones a lo largo de la decena. La situación de las borrascas al este peninsular al principio de la decena provocó la entrada de aire frío y húmedo del norte. Posteriormente, al situarse al norte peninsular el sistema de bajas presiones, el viento viró al oeste dando lugar a la entrada de aire húmedo y algo más cálido.

En la tercera decena el flujo del vórtice se mantuvo en latitudes muy bajas para lo que corresponde a esta época del año. La decena comenzó con una vaguada en el Atlántico nororiental que dio un flujo del suroeste en altura sobre la Península y propició, en superficie, la formación de un intenso y extenso sistema de bajas presiones en el Atlántico que afectó primero a la mitad occidental de la Península y luego a toda ella. Antes de la mitad de la decena quedó establecido un régimen zonal en altura sobre el Atlántico y el Mediterráneo que duró hasta el final del mes. Las borrascas asociadas a él barrieron las latitudes peninsulares y dieron lugar a un predominio de las bajas presiones y a la entrada continuada de vientos húmedos del Atlántico.

Con una circulación del vórtice y la senda de las borrascas en latitudes tan bajas, el régimen de los alisios estuvo interrumpido todo el mes en las islas Canarias.

Temperaturas

Marzo fue en conjunto de temperaturas normales, con una temperatura media mensual de 10,6 °C, valor que queda 0,1 °C por debajo de la media de este mes. En las regiones de las vertientes cantábrica y mediterránea, así como en Baleares y Canarias, las temperaturas medias mensuales superaron los valores normales de marzo, de forma más marcada en los litorales de Cataluña, Valencia, Murcia y Cantabria, así como en los dos archipiélagos. Por el contrario, en las regiones de la vertiente atlántica el mes de marzo fue más frío de lo normal, con anomalías negativas superiores a 1 °C en algunas zonas de Castilla y León, Madrid y norte de Extremadura.

Las temperaturas más elevadas de marzo se registraron en general en los últimos días del mes, excepto en áreas del cuadrante noroeste en las que los valores más elevados se

observaron entre los días 5 y 7. Las temperaturas máximas del mes entre estaciones principales se registraron en Canarias el día 16, destacando el registro del aeropuerto de Lanzarote con 28,9 °C. En la Península los valores más elevados se registraron en el observatorio de Murcia, con 27,3 °C el día 30, y en el aeropuerto de Alicante, con 26,4 °C el día 29.

Las temperaturas mínimas más bajas de marzo se registraron en los primeros días, en los que se mantuvo la situación de bajas temperaturas con la que había terminado febrero y durante la entrada de aire frío que se produjo mediada la segunda decena, entre los días 13 y 15. La temperatura mínima mensual en un observatorio principal se registró el día 14 en el puerto de Navacerrada (Madrid), con -9,0 °C, seguida de la de Molina de Aragón, con -6,2 °C el día 2. Entre capitales de provincia destacan Teruel, con -5,1 °C el día 2, y Salamanca (aeropuerto), con -5,0 °C el día 14.

Precipitaciones

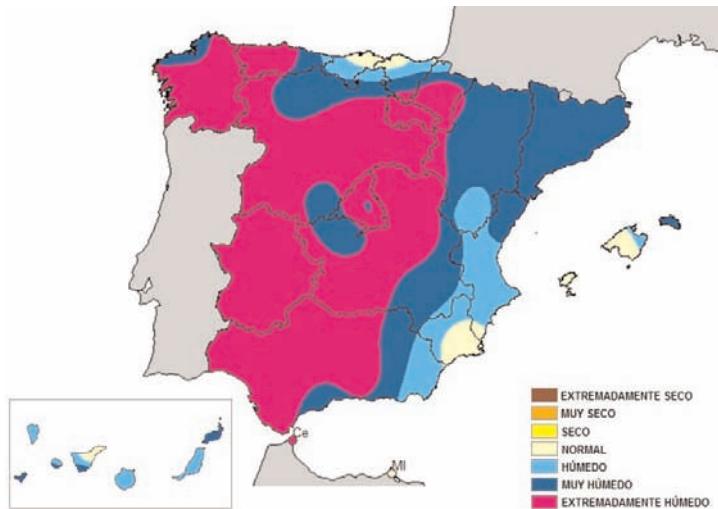
El mes resultó extremadamente lluvioso en casi toda España, de forma que la precipitación media mensual a nivel nacional superó ampliamente el triple de su valor normal. Se trató del mes de marzo más húmedo en el conjunto de España de toda la serie histórica, superando ampliamente a marzo de 1947, que había sido hasta la fecha el de precipitación media más elevada. Las precipitaciones mensuales superaron el 300 % del valor medio en todas las regiones, con excepción de las regiones de la franja norte peninsular, así como las de la franja mediterránea, Baleares y parte de Canarias. Debido a estas copiosas y persistentes precipitaciones en numerosos observatorios, repartidos por las comunidades de Asturias, Castilla y León, Madrid, La Rioja, Castilla-La Mancha, Extremadura y Andalucía ha sido el mes de marzo más húmedo de la correspondiente serie histórica, habiéndose superado así mismo en muchas estaciones el anterior valor máximo del número de días de precipitación en este mes.

Las tres decenas de marzo fueron muy lluviosas. En la primera las precipitaciones más abundantes se registraron en el norte de Cataluña, oeste de Galicia y áreas montañosas del cuadrante suroeste peninsular, con cantidades que en puntos de estas zonas llegaron a superar los 100 mm. Las precipitaciones más débiles correspondieron a las regiones cantábricas.

En la segunda decena las precipitaciones fueron algo inferiores a las de la decena anterior, si bien se superaron los 50 mm en las regiones de la franja norte peninsular y en buena parte de Andalucía, con cantidades que llegaron de nuevo a alcanzar los 100 mm en puntos de las provincias de Jaén, Cádiz y Málaga. La zona del levante peninsular y las islas orientales de Canarias fueron las menos afectadas por esta situación de precipitaciones.

En la tercera decena del mes de nuevo se intensificaron las precipitaciones, especialmente en las regiones de la vertiente atlántica. Fueron especialmente fuertes en Galicia, Extremadura, zonas montañosas de Andalucía y puntos de los sistemas Ibérico y Central. En áreas del suroeste de Galicia y del oeste del Sistema Central las cantidades acumuladas en esta decena superaron los 200 mm. De nuevo las islas Canarias y la zona del sureste peninsular quedaron al margen de la situación de precipitaciones abundantes que afectó al resto de España.

Cabe destacar que las importantes cantidades acumuladas se deben más a la persistencia de las precipitaciones que a la intensidad puntual de las mismas. Así, los totales máximos diarios acumulados en observatorios principales en este mes no fueron excepcionales, destacando entre ellos los siguientes: 52,4 mm registrados en Jaén el día 31; 51,0 mm en Castellón el día 4; y 50,6 mm en el aeropuerto de Vigo el día 25.



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de marzo de 2013.

Insolación

La insolación acumulada quedó por debajo de lo normal en toda España, con excepción de Canarias, parte de Baleares y algunos puntos dispersos del noreste peninsular. Los valores de las anomalías relativas negativas de horas de sol superaron el 25 % en todas las regiones de la vertiente atlántica, llegando puntualmente a alcanzar el 50 %. El valor mínimo de insolación se registró en el observatorio del puerto de Navacerrada, con 68,9 horas, seguido del aeropuerto de Vigo, con 71,7 horas, mientras que los valores máximos de insolación se observaron, como es habitual en este mes en Canarias, con 325,3 horas en Izaña y 247,2 horas en el aeropuerto de Lanzarote. En territorio peninsular destaca Alicante, con 223,8 horas.

Viento

El mes fue bastante ventoso en general. Entre los diversos episodios que dieron lugar a fuertes rachas de viento destaca, de forma marcada, el que afectó al archipiélago canario entre los días 3 y 5, el que afectó al norte peninsular el día 7 de marzo y el que en los últimos días del mes dio lugar a fuertes vientos en amplias zonas del país, especialmente en puntos elevados del Sistema Central y en el sur de Cataluña. Entre estaciones principales la racha máxima más alta se observó el día 4 en el observatorio canario de Izaña, con un registro de 176 km/h, seguida de la del aeropuerto de La Palma, con 121 km/h el día 5, y el aeropuerto de Asturias, con 117 km/h el día 7.

ABRIL DE 2013

Resumen de la circulación atmosférica

Abril fue un mes de transición en la circulación del vórtice circumpolar, de la circulación baja en latitud propia del invierno a la circulación por latitudes más altas propia de la primavera. Hasta mediados del mes la circulación fue baja en latitud y en la última decena la corriente principal del vórtice fluyó por latitudes altas, si bien se formaron dos bajas desprendidas, una en el Atlántico norte subtropical y otra en el Mediterráneo occidental que dio lugar a un embolsamiento de aire frío sobre la península ibérica.

Como había sucedido a lo largo del mes de marzo, durante la primera decena de abril la circulación en las capas altas de la atmósfera discurrió por latitudes bajas sobre el Atlántico norte y Europa. Fue zonal en los primeros y últimos días de la decena y meridiana en los intermedios, con una vaguada que se desplazó del Atlántico al Mediterráneo. Las cadenas de borrascas, centradas en latitudes ligeramente al norte de la Península en los primeros y últimos días, dieron lugar al paso de frentes que propiciaron la entrada de aire húmedo del oeste. En los días centrales de la decena, un sistema de bajas presiones situado en el Mediterráneo occidental dio lugar a la entrada de vientos fríos del norte.

Al igual que en los últimos días de la primera decena, la circulación del vórtice siguió siendo zonal en los tres primeros días de la segunda decena, si bien por latitudes ligeramente más altas. En superficie, los sistemas de bajas presiones siguieron afectando a la Península con el paso de frentes. A mediados de mes la circulación en altura se contrajo a latitudes más altas y, en consecuencia, las borrascas se desplazaron hacia el norte y dejaron de afectar a la Península y Baleares, que por unos días tuvieron altas presiones. Al final de la segunda decena la circulación principal del vórtice fluyó por latitudes bastante altas, pero se formaron dos bajas desprendidas, una al oeste de las Azores y otra sobre el Mediterráneo occidental, mientras que en superficie un sistema de bajas presiones en el golfo de Génova introdujo aire frío en la Península e inestabilizó las condiciones atmosféricas en Levante y en las islas Baleares.

A lo largo de la tercera decena la circulación atmosférica en altura fluyó muy alta sobre el Atlántico norte en su corriente principal y se dio una situación de bloqueo en el Atlántico medio, con una baja desprendida sobre la zona de las Azores y una dorsal formada por la rama alta entre Groenlandia e Islandia. Sobre el oeste del continente europeo y el Mediterráneo occidental se mantuvo una vaguada que acabó en baja desprendida sobre el Mediterráneo occidental. Esta perturbación fue trasladándose hacia el este hasta quedar sobre la península ibérica en los tres últimos días del mes y dar lugar a un embolsamiento de aire frío sobre ella. En superficie, la primera mitad de la tercera decena estuvo caracterizada por altas presiones suaves con tiempo estable, mientras que la segunda mitad fue dominada por las bajas presiones y la entrada de aire frío y húmedo del norte debido a la borrasca situada en el Mediterráneo occidental.

Excepto los cinco primeros días del mes y tres al comienzo de la tercera decena, el régimen de los alisios se mantuvo en las islas Canarias.

Temperaturas

Abril fue en conjunto algo más cálido de lo normal con una temperatura media mensual de 12,9 °C, valor que superó en 0,5 °C la media para este mes. Este mes tuvo carácter térmico normal en el norte de Extremadura y en la mayor parte de Castilla y León, mientras que en el resto de España tuvo carácter cálido, incluso muy cálido en la mayor parte de Andalucía y Baleares así como en Canarias y en puntos de Asturias y Navarra, regiones donde las temperaturas medias de abril superaron en más de 1 °C los valores normales, llegando a alcanzar la anomalía térmica los 2 °C en la mayor parte de los observatorios del archipiélago canario.

A lo largo del mes las temperaturas experimentaron oscilaciones muy acusadas, con temperaturas relativamente bajas a lo largo de la primera decena y en los últimos días del mes y, por el contrario, muy elevadas en la segunda decena, especialmente entre los días 15 y 18 y en Canarias en el inicio de la tercera decena, cuando el archipiélago se vio afectado por un episodio de temperaturas inusualmente altas para abril. La temperatura máxima más alta del mes entre estaciones principales se registró el día 20 en Santa Cruz de Tenerife, con 35,2 °C, seguida de la del aeropuerto de Gran Canaria, con 34,3 °C el día 21. En la Península los valores más elevados se registraron el día 17 en los observatorios de Córdoba, con 33,1 °C, y del aeropuerto de Sevilla, con 32,3 °C.

Las temperaturas mínimas más bajas del mes se registraron entre los días 6 y 8, así como a partir del día 28, cuando se produjo una penetración de vientos fríos y húmedos

del norte, que dio lugar a un acusado descenso térmico acompañado de nevadas en cotas bajas, poco usuales para finales de abril, en amplias zonas del norte, este y centro peninsular. La temperatura mínima mensual en un observatorio principal se registró el día 6 en el puerto de Navacerrada (Madrid), con $-8,0^{\circ}\text{C}$, seguida de la de Molina de Aragón, con $-3,8^{\circ}\text{C}$ el día 21. Entre capitales de provincia destacan: Burgos (aeropuerto) y Soria, con $-3,5^{\circ}\text{C}$, los días 21 y 7 respectivamente, y Segovia, con $-3,3^{\circ}\text{C}$ el día 6.

Precipitaciones

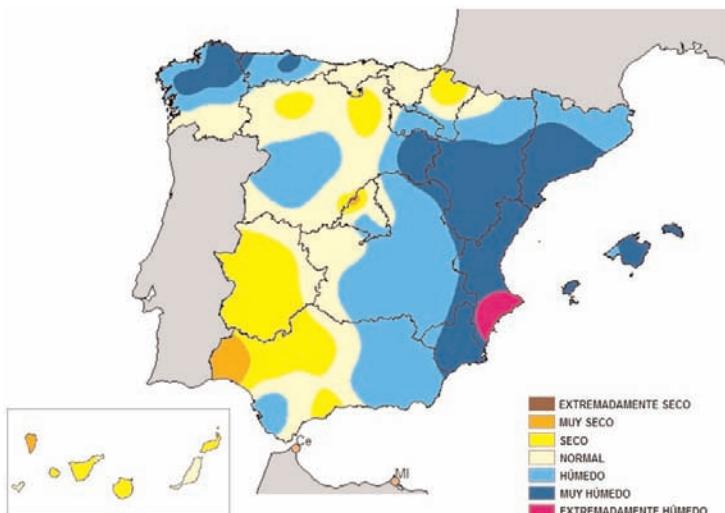
El mes de abril fue normal en cuanto a precipitaciones, con un valor medio mensual a nivel nacional de 65 mm, que prácticamente coincide con el normal del mes. Las precipitaciones mensuales superaron ampliamente los valores medios en Baleares, regiones mediterráneas, Asturias, noroeste de Galicia y algunas zonas del interior de Andalucía. Por el contrario, el mes resultó más seco de lo normal en Canarias, suroeste peninsular, la mayor parte de Castilla y León y la costa este de Andalucía. En el resto de España las precipitaciones se mantuvieron en torno a los correspondientes valores medios de este mes.

En la primera decena las precipitaciones afectaron a todas las regiones y fueron más abundantes en Galicia, regiones cantábricas y sur de Andalucía. Las cantidades de precipitación acumuladas superaron los 100 mm en el oeste de Galicia.

La segunda decena resultó en cambio bastante seca y solo hubo algunas precipitaciones en el tercio noroeste peninsular, que fueron más importantes en Galicia, donde en general superaron los 20 mm.

En la tercera decena hubo precipitaciones generalizadas, que fueron especialmente intensas en la franja costera mediterránea desde el sur de Valencia al norte de Cataluña, donde localmente las cantidades acumuladas superaron los 150 mm. También fueron copiosas en Asturias y Cantabria, con cantidades por encima de los 60 mm.

El valor de precipitación máxima diaria acumulado entre observatorios principales fue de 72,0 mm y se registró en el aeropuerto de Santiago de Compostela el día 10, seguido de los 60,2 mm recogidos en Gijón el día 30.



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de abril de 2013.

Insolación

La insolación acumulada superó ligeramente los valores medios normales del mes en todas las regiones, con excepción de Baleares, parte de Canarias y de algunos puntos

dispersos del norte y este peninsulares. No obstante, las anomalías relativas positivas de horas de sol solo superaron el 25 % en algunas zonas del País Vasco. El valor mínimo de insolación se registró en el observatorio del aeropuerto de Bilbao, con 137,1 horas, seguido del aeropuerto de Asturias, con 139,4 horas, mientras que los valores máximos de insolación se observaron, como es habitual en este mes, en el observatorio canario de Izaña, con 342,4 horas, seguido de Cádiz, con 279,2 horas, y Cáceres, con 278,1 horas.

Viento

Los episodios de vientos fuertes más destacados en este mes fueron: el que afectó al noroeste peninsular —especialmente a Galicia— el día 10, el que se produjo en puntos del valle del Ebro el día 12 y, sobre todo, el que afectó a zonas de Canarias —especialmente a la isla de La Palma y zonas elevadas de Tenerife— entre los días 2 y 4. Entre estaciones principales la racha máxima más alta se observó el día 4 en el observatorio canario de Izaña, con un registro de 154 km/h, seguida de la del aeropuerto de La Palma, con 109 km/h el día 3, y el aeropuerto de Zaragoza, con 89 km/h el día 12.

MAYO DE 2013

Resumen de la circulación atmosférica

Lo más destacado del mes en cuanto a la circulación atmosférica en altura se refiere, fue la persistencia de una situación de vaguada sobre Europa occidental, con la formación de una baja desprendida y embolsamiento de aire frío sobre una zona dentro de la cual se hallaban incluidas la península ibérica y las islas Baleares. De hecho, durante la segunda mitad del mes se dio una anomalía negativa de la altura de geopotencial; la circulación del vórtice fue más baja en latitud de lo normal sobre esa zona.

El mes comenzó con la circulación del vórtice circumpolar bifurcada sobre el Atlántico norte y un embolsamiento de aire frío sobre la Península. La rama baja fluía por latitudes subtropicales formando una dorsal en el Atlántico medio y una vaguada con baja desprendida sobre Europa suroccidental. Esta situación se prolongó hasta la mitad de la primera decena, antes de dar paso posteriormente a una circulación zonal e intensa sobre la península ibérica que se mantuvo hasta el final de la decena. En superficie, la Península quedó en los tres primeros días entre un sistema de altas presiones en el Atlántico oriental y otro de bajas sobre el Mediterráneo occidental y el norte de África; lo que propició la entrada de aire frío del norte. Los tres días siguientes hubo altas presiones debido a un anticiclón centrado en el Cantábrico, mientras que en los últimos días de la decena se dieron presiones ligeramente bajas.

Durante los tres primeros días de la segunda decena, las dos ramas de la bifurcación atlántica se juntaron al este de la Península dando lugar a un flujo muy leve del oeste sobre ella. A partir de la mitad del mes, sin embargo, la circulación se tornó marcadamente meridiana con una dorsal de eje situado sobre el Atlántico occidental y una profunda y extensa vaguada sobre Europa occidental y el Atlántico nororiental. En la vaguada se formó una baja desprendida con una masa fría sobre el suroeste europeo que interrumpió en esta zona, y hasta final del mes, el desplazamiento normal de la onda atmosférica. A mediados de la tercera decena la baja desprendida fue desplazándose lentamente hasta quedar situada en medio del continente europeo dejando a la Península con un flujo del norte. El mes terminó con una situación similar a la del comienzo, una vaguada estabilizada sobre el oeste de Europa que dio lugar a una baja desprendida situada primero sobre el suroeste de Europa y luego sobre Europa central.

En superficie la segunda decena comenzó con una configuración típica: borrasca en las latitudes de Escocia y anticiclón en las Azores que extendía su influencia hasta la Península dando en ella altas presiones suaves. A partir del día 14 se dio un predominio de

bajas presiones suaves y la entrada de vientos húmedos y fríos de componente norte. El anticiclón se situaba al oeste de las Azores, mientras se intensificaba la borrasca sobre las islas británicas y se formaban bajas secundarias sobre el continente europeo y la Península; situación que se prolongó hasta el final del mes.

Excepto tres días al final de la primera decena, el régimen de los alisios se mantuvo en las islas Canarias; si bien, en los días centrales del mes, el viento sobre el archipiélago fue más de componente norte que noreste.

Temperaturas

Mayo fue relativamente frío en gran parte de España. La temperatura media mensual fue de 14,6 °C, valor que queda 1,3 °C por debajo de la media de este mes. En la mitad norte mayo tuvo carácter muy frío, con anomalías térmicas negativas que en amplias zonas superaron los 2 °C. En la mitad sur tuvo carácter frío, con anomalías negativas iguales o menores de 1 °C, si bien con la excepción de la mayor parte de las comunidades de Andalucía y Murcia, donde las temperaturas medias se mantuvieron próximas a los valores normales. En Baleares este mes resultó también más frío de lo normal mientras que, por el contrario, en Canarias ha sido bastante más cálido de lo normal, especialmente en las islas más orientales.

Como es habitual en los meses primaverales, a lo largo de mayo las temperaturas experimentaron oscilaciones acusadas, con temperaturas claramente inferiores a los valores normales en los primeros y en los últimos días del mes, así como entre los días 15 y 21. Por el contrario entre los días 6 y 13 fueron algo superiores a los citados valores normales, de forma más acusada en zonas del levante peninsular y del litoral mediterráneo andaluz entre los días 7 y 9, así como en Canarias entre el 7 y el 11. La temperatura máxima más alta del mes entre estaciones principales se registró el día 7 en el aeropuerto de Valencia, con 35,0 °C, seguida de la del aeropuerto de Málaga, con 33,6 °C el día 9, y Jerez de la Frontera, con 33,3 °C el día 7.

Las temperaturas mínimas más bajas de mayo se registraron en general en los primeros días, así como a comienzos y a finales de la tercera decena del mes. En este mes aún se registraron heladas en zonas altas de los sistemas montañosos del centro y norte peninsular, así como en algunos puntos de Castilla y León, interior de Galicia y en el observatorio de Izaña (Tenerife), junto al Teide. La temperatura mínima mensual en un observatorio principal se registró el día 18 en el puerto de Navacerrada (Madrid), con -2,9 °C, seguida de la de Izaña (Tenerife), con -2,6 °C el día 1, y Molina de Aragón (Guadalajara), con -1,4 °C el día 16. Entre capitales de provincia destacan: Burgos (aeropuerto), con -0,8 °C el día 4, y Soria, con -0,4 °C el día 16.

Precipitaciones

Mayo fue algo más seco de lo normal, con una precipitación media que quedó cerca de un 25 % por debajo del valor medio. El mes fue más húmedo de lo normal en las regiones cantábricas, Navarra, La Rioja, noreste de Castilla y León, norte de Aragón y parte de Cataluña. Por el contrario fue seco a muy seco, con precipitaciones por debajo del 50 % del valor normal, en Extremadura, oeste de Castilla y León, suroeste de Andalucía, zonas del levante y sureste peninsular y en parte de Baleares y Canarias. En el resto de España fue normal o algo más seco de lo normal.

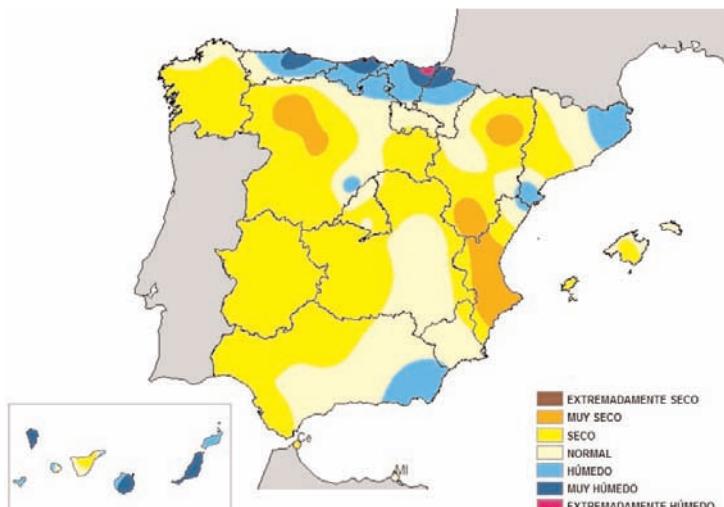
En la primera decena de mayo solo se registraron precipitaciones en la mitad norte peninsular y en algunos puntos del sur de Andalucía. Estas precipitaciones fueron más abundantes en el oeste de Galicia y en las regiones cantábricas, alcanzando en estas zonas puntualmente valores superiores a 60 mm.

La segunda decena fue la más húmeda del mes, afectando las precipitaciones a prácticamente toda España. Fueron más intensas en el norte peninsular, especialmente en

zonas del País Vasco, noroeste de Navarra y oeste de Asturias, donde las cantidades acumuladas fueron superiores a 100 mm.

En la tercera decena las precipitaciones afectaron principalmente a la mitad noreste peninsular, mientras que en el suroeste el tiempo fue seco. De nuevo las precipitaciones fueron muy copiosas en la provincia de Guipúzcoa y en el noroeste de Navarra, con cantidades acumuladas por encima de los 100 mm.

El valor de precipitación máxima diaria acumulada entre observatorios principales fue de 86,0 mm, y se registró en San Sebastián-Igueldo el día 17, seguido de los 66,8 mm recogidos en Hondarribia el día 18.



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de mayo de 2013.

Insolación

La insolación acumulada superó ligeramente los valores medios normales del mes en la mitad sur, así como en Galicia, oeste de Castilla y León y algunas zonas de Aragón y Cataluña. En el resto quedó algo por debajo de los valores normales, especialmente en la mitad oriental de la vertiente cantábrica, donde las anomalías negativas superaron el 25 % del valor medio. El valor mínimo de insolación se registró en el observatorio del aeropuerto de Santander, con 97,8 horas, seguido del aeropuerto de Bilbao, con 98,7 horas, mientras que los valores máximos de insolación se registraron en el observatorio de Sevilla-San Pablo, con 333,0 horas, seguido de Badajoz, con 330,4 horas.

Viento

El episodio de vientos fuertes más significativo fue el que afectó a la zona noreste peninsular, especialmente al valle del Ebro, mediada la tercera decena del mes, siendo también destacable el que dio lugar a fuertes vientos en puntos del extremo oriental de Andalucía el día 15. Entre estaciones principales la racha máxima más alta se observó el día 24 en el observatorio de Tortosa, con 96 km/h, seguida de la de Almería, con 91 km/h el día 15.

Resumen de la circulación atmosférica

El mes comenzó con una circulación del vórtice circumpolar que fluía por latitudes normales sobre el Atlántico norte, aunque bajas, para la época del año, sobre el Mediterráneo y el sureste de Europa. A mediados de mes el vórtice se había expandido sobre el Atlántico norte y se dieron marcadas vaguadas sobre la Península durante unos días al final de la primera decena y otros al final de la segunda. El mes terminó con una acentuada anomalía positiva del geopotencial sobre el Atlántico oriental y el oeste del continente europeo. La primera mitad del mes se dio un índice NAO (oscilación del Atlántico norte) negativo, mientras que en la segunda fue claramente positivo.

Los dos primeros días del mes la circulación atmosférica en altura estuvo definida por una dorsal sobre el Atlántico norte y una vaguada sobre Europa, mientras que en superficie el anticiclón de las Azores junto con un sistema de bajas presiones sobre el continente europeo propiciaron la entrada de vientos fríos del noreste sobre la Península y las Baleares. A partir del día 3 la circulación en altura se bifurcó sobre el Atlántico nororiental, con la rama alta formando una dorsal que abarcaba desde Groenlandia hasta el canal de la Mancha y la rama baja fluyendo en vaguada sobre el suroeste europeo hasta formar una baja desprendida centrada sobre la Península. En superficie, los días 3 y 4 se dieron altas presiones suaves con entrada de vientos frescos del noreste en la Península y las Baleares debido a un sistema de altas presiones sobre las islas británicas. A partir de la mitad de la decena dominaron las bajas presiones y la entrada de vientos frescos y húmedos de componente oeste. La zona de la bifurcación del vórtice fue desplazándose hacia el este hasta acabar, al final de la decena, en una circulación zonal baja sobre el Atlántico norte y Europa, con la Península bajo la influencia del anticiclón de las Azores.

A lo largo de los primeros cinco días de la segunda decena la circulación fue zonal sobre el Atlántico norte y la Península, en flujo hacia una dorsal cuyo eje se situaba sobre el continente europeo. La circulación se onduló el día 16 y se produjo en ella una bifurcación en el Atlántico oriental. La rama meridional de la bifurcación formó una vaguada con baja desprendida sobre el suroeste de Europa que se mantuvo hasta el final de la decena. En superficie, tanto el sistema de altas (anticiclón de las Azores) como los de bajas (borrasca de Islandia) tuvieron sus centros desplazados hacia el sur en la primera mitad de la decena, con la Península en altas suaves a lo largo de esos días. En la segunda mitad de la decena se dieron bajas presiones sobre la Península debido a borrascas que se desplazaron desde el Atlántico oriental al centro de Europa por latitudes en torno a los 50° N, y dieron lugar a la entrada de vientos húmedos y frescos que afectaron, sobre todo en los tres últimos días de la decena, al cuadrante noreste peninsular y a las islas Baleares.

En la primera mitad de la última decena, la circulación del vórtice fue zonal sobre el Atlántico y el oeste de Europa. En superficie, con las borrascas desplazándose por latitudes altas, el anticiclón de las Azores extendió las altas presiones hasta la península ibérica. A partir del día 26 la circulación en altura se hizo meridiana, con una dorsal sobre el Atlántico norte y una vaguada con masa fría sobre el centro del continente europeo. Duró hasta el último día del mes, cuando la circulación volvió a ser zonal sobre el Atlántico y el oeste de Europa al trasladarse al este del continente el eje de la vaguada. Los últimos días del mes se dio en superficie un sistema de altas presiones sobre el Atlántico oriental (el anticiclón de las Azores desplazado al noreste), que dio lugar a un tiempo de altas presiones suaves y a la entrada de vientos del norte sobre la Península.

El régimen de los alisios se mantuvo a lo largo del mes en el archipiélago canario, si bien con vientos más del norte que del noreste en los días centrales de la primera y tercera decenas.

Temperaturas

Junio fue en general algo más fresco de lo normal. La temperatura media mensual sobre España fue de 19,8 °C, valor que queda 0,3 °C por debajo de la media de este mes,

por lo que resultó el mes de junio de temperatura media más baja desde 1997. En la mitad norte peninsular junio fue bastante más frío de lo normal, con anomalías térmicas negativas superiores a 1 °C en Cantabria, País Vasco, La Rioja y mitad noreste de Castilla y León. En la mitad sur las temperaturas de junio se mantuvieron en general próximas a los valores medios normales para este mes. En Baleares junio fue también algo más frío de lo normal, mientras que en Canarias las temperaturas fueron normales.

A lo largo del mes las temperaturas experimentaron fuertes oscilaciones, con temperaturas en general claramente inferiores a los valores normales, especialmente en sus valores diurnos, entre los días 7 y 10 y entre el 17 y el 21. Por el contrario, entre el 12 y el 16 las temperaturas subieron apreciablemente, alcanzándose en esas fechas los valores máximos del mes en la mayor parte de España, con excepción de Canarias y áreas del noroeste peninsular donde los valores más elevados se observaron los últimos días del mes. Las temperaturas más elevadas de junio se registraron el día 14 en el bajo Guadalquivir, destacando entre estaciones principales los siguientes valores: aeropuerto de Córdoba, con 38,6 °C, seguido del de Jerez de la Frontera, con 37,8 °C, y el aeropuerto de Sevilla, con 37,5 °C.

Las temperaturas mínimas más bajas de junio se registraron en general en los primeros días del mes, con valores por debajo de los 5 °C en amplias zonas de Castilla y León, interior del País Vasco y sistemas montañosos del centro y norte peninsular, llegando a observarse temperaturas inferiores a 0 °C en las zonas más altas de los citados sistemas montañosos. La temperatura mínima mensual en un observatorio principal se registró el día 1 en el puerto de Navacerrada (Madrid), con -1,0 °C, seguida de la de Molina de Aragón (Guadalajara), con 1,1 °C el día 2. Entre capitales de provincia destacan Vitoria-Fo-ronda, con 2,7 °C, y Soria, con 3,0 °C, ambos valores observados el día 4.

Precipitaciones

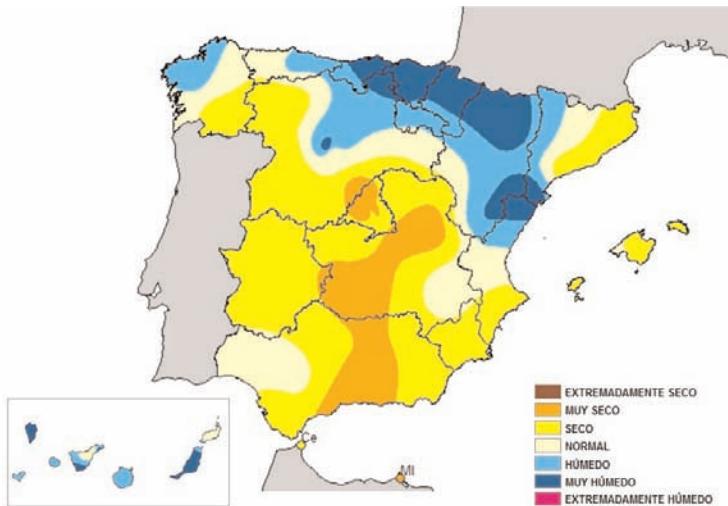
El mes de junio fue en conjunto ligeramente más seco de lo normal, con una precipitación media que supuso cerca de un 20 % menos que el valor medio del mes. El comportamiento pluviométrico de junio fue muy desigual, de forma que mientras que en la franja que se extiende por el norte peninsular desde el norte de Galicia al norte de Valencia fue más húmedo de lo normal, en el resto fue seco a muy seco, con precipitaciones por debajo del 25 % del valor normal en el tercio sur y en el centro peninsular, así como en parte de Baleares y Canarias. En el País Vasco, Navarra, noroeste de Aragón y norte de Valencia, las cantidades acumuladas superaron en general el doble de los valores medios del mes.

En la primera decena de junio se registraron precipitaciones en toda España, salvo Canarias, Murcia, sur de Andalucía y mitad sur de Valencia. Estas precipitaciones fueron muy copiosas los días 7 y 8 en el norte de Navarra y en la provincia de Guipúzcoa. En estas zonas las cantidades de precipitación que se acumularon en la decena fueron superiores a 100 mm.

En la segunda decena se registraron de nuevo precipitaciones copiosas en las regiones del tercio norte peninsular, salvo en Cataluña, mientras que en el centro y mitad sur peninsular predominó ya el tiempo seco y las precipitaciones que se registraron fueron de escasa significación. Las precipitaciones fueron especialmente intensas en la zona de Pirineos los días 17 y 18, habiendo alcanzando en algunos puntos las cantidades acumuladas valores superiores a 100 mm.

La tercera decena fue la más seca del mes y las precipitaciones solo afectaron a puntos del tercio este peninsular y, de forma débil, a las regiones cantábricas. Las cantidades acumuladas solo superaron los 10 mm en áreas de Cataluña y de las provincias de Teruel, Castellón y norte de Valencia.

El valor más alto de precipitación diaria entre observatorios principales correspondió a Hondarribia, con 98,9 mm el día 8, seguido de los 66,6 mm registrados en San Sebastián-Igeldo el mismo día.



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de junio de 2013.

Insolación

En junio la insolación acumulada quedó algo por debajo de los valores normales en las regiones del norte peninsular, mientras que en el resto de España se situó ligeramente por encima de dichos valores. Las anomalías relativas de insolación no superaron en prácticamente ninguna zona el 25 % del valor medio. El valor mínimo de insolación se registró en el observatorio del aeropuerto de Asturias, con 142,8 horas, seguido del aeropuerto de Bilbao, con 142,9 horas, mientras que los valores máximos se observaron en Izaña (Tenerife), con 411,9 horas, seguido del de Almería, con 386,2 horas, y de la base aérea de Rota, con 369,4 horas.

Viento

En junio no hubo episodios que dieran lugar a vientos muy fuertes. Así, entre estaciones principales la racha máxima más alta se observó el día 18 en el observatorio de Almería, con 82 km/h.

JULIO DE 2013

Resumen de la circulación atmosférica

Lo más destacable de este mes fue la permanencia, a lo largo de las dos primeras decenas, de una lengua de aire cálido situada en el Atlántico nororiental y el oeste del continente europeo. La onda del vórtice circumpolar se mantuvo estacionaria en una dorsal sobre esa zona a lo largo de todos esos días.

La primera y segunda decenas quedaron caracterizadas, pues, por la presencia de una masa de aire cálido sobre el Atlántico nororiental y el oeste europeo. La corriente principal del vórtice circulaba por latitudes altas y formaba una dorsal en longitudes en torno al meridiano de Greenwich, mientras que en superficie el anticiclón de las Azores se extendía hasta abarcar el oeste de Europa, y en la Península se daba la típica situación de verano con tiempo estable y soleado unos días y bajas térmicas con tormentas locales otros. Con más detalle, en los tres primeros días del mes la circulación principal del vórtice fue

zonal en latitudes altas, y débil con una ligera vaguada, en las correspondientes a la Península. A partir del cuarto día y hasta el 12, la Península se mantuvo bajo una dorsal y una lengua de aire muy cálido. En superficie el anticiclón de las Azores se extendía a Europa noroccidental y central. Se dieron bajas térmicas en la Península los días 10 y 11.

En la primera mitad de la segunda decena el flujo del vórtice fue muy reducido por debajo del paralelo 50° N y formó una baja somera al noroeste de la Península, que enfrió la masa de aire por el oeste sobre ella. En superficie se dieron bajas térmicas y tormentas locales. En la segunda mitad de la decena se mantuvo una dorsal entre los meridianos 20° W y 10° E, y en superficie se dieron altas presiones sobre Europa, desde el sur de Escandinavia al Mediterráneo y desde la costa atlántica a los Urales.

Por contra, en la última decena se dio en el Atlántico nororiental una circulación del vórtice más baja de lo normal en latitud. Se formó una vaguada que se fue acentuando hasta el final del mes. En los últimos días afectó al oeste de la Península dejándola bajo una masa de aire más frío, con bajas presiones en superficie y la entrada de aire húmedo y fresco de procedencia atlántica; mientras que Europa central y el este peninsular seguían bajo una masa muy cálida y altas presiones en superficie.

Excepto unos días en la segunda mitad de la primera decena del mes, se mantuvo el régimen de los alisios en las islas Canarias.

Temperaturas

Julio fue muy cálido, con una temperatura media mensual sobre España de 25,0 °C, valor que supera en 1,6 °C al normal para este mes. El mes tuvo un carácter extremadamente cálido en la franja norte peninsular que se extiende desde Galicia a Navarra; resultó muy cálido en el resto de la mitad norte peninsular, así como en Madrid, Castilla-La Mancha, Extremadura y norte de Andalucía, y fue normal a cálido en el sur y sureste peninsulares. Las anomalías térmicas positivas fueron superiores a los 2 °C en la mayor parte de la mitad norte, alcanzando los 3 °C en algunas zonas de Galicia, País Vasco y Navarra. En Baleares julio ha resultado también cálido a muy cálido, mientras que en Canarias las temperaturas han sido normales o ligeramente superiores a las normales.

La anomalía positiva de las temperaturas medias de julio de 2013 no se debió a la ocurrencia de temperaturas excepcionalmente elevadas, sino a la notable persistencia de una situación de temperaturas elevadas y a la ausencia hasta bien entrada la tercera decena de situaciones que dieran lugar a un refrescamiento térmico significativo. Las temperaturas máximas más altas se registraron en general en la primera decena del mes, sobre todo entre los días 6 y 9, si bien en las regiones cantábricas el día más cálido fue el 31, mientras que en la zona de Levante los valores térmicos más elevados se observaron los días 28 y 29. Las temperaturas más elevadas de julio entre estaciones principales fueron las siguientes: Jerez de la Frontera, con 41,8 °C el día 10; aeropuerto de Córdoba, con 41,6 °C el día 4; y aeropuerto de Sevilla, con 41,1 °C también el día 4.

Las temperaturas mínimas más bajas de julio se registraron en general en los últimos días del mes, en particular el día 29, en la única situación meteorológica de este mes que dio lugar a un descenso térmico significativo. La temperatura mínima mensual en un observatorio principal se registró el día 28 en el puerto de Navacerrada (Madrid), con 6,0 °C, seguida de la de Molina de Aragón (Guadalajara), con 6,6 °C el día 29. Entre capitales de provincia destacan Salamanca (aeropuerto), con 7,9 °C, y Valladolid (aeropuerto), con 8,8 °C, ambos valores observados el día 29.

Precipitaciones

Julio fue en conjunto normal en cuanto a precipitaciones, con una precipitación media de 21 mm, valor muy próximo a la media del mes. Como es habitual en los meses veraniegos la distribución geográfica de las precipitaciones fue muy desigual, de forma que

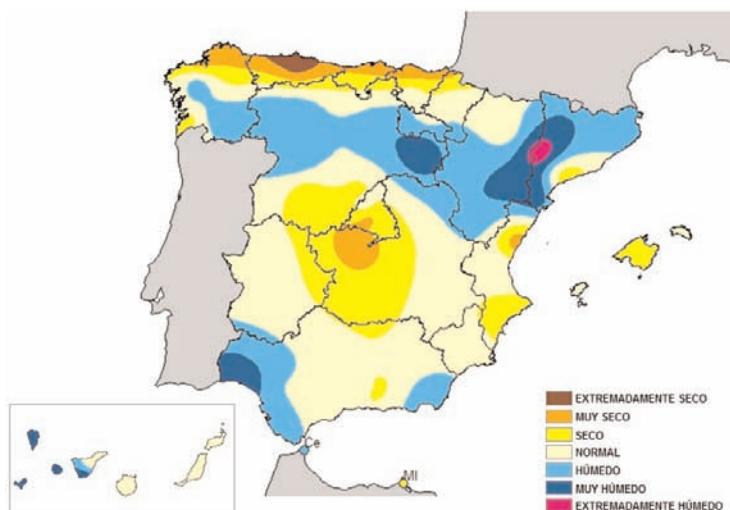
mientras que en Castilla y León, La Rioja, Aragón, Cataluña, sur de Navarra, interior de Valencia y áreas del sur y este de Castilla-La Mancha el mes ha resultado más húmedo de lo normal, en el resto fue seco, especialmente en las regiones cantábricas, donde julio tuvo carácter muy seco, incluso extremadamente seco en el caso de Asturias.

En la primera decena de julio las precipitaciones afectaron principalmente al tercio oriental, habiendo sido más intensas en la zona de Pirineos y en el Sistema Ibérico, donde las cantidades de precipitación que se acumularon en la decena fueron localmente superiores a 40 mm.

En la segunda decena se registraron precipitaciones, que fueron copiosas en algunos puntos, en las regiones de la mitad norte peninsular, pero que apenas afectaron a las zonas costeras de la vertiente cantábrica. Las precipitaciones fueron más intensas en zonas montañosas del noreste, donde en algunos puntos las cantidades acumuladas superaron los 100 mm, así como en puntos del centro de Castilla y León.

En la tercera decena se registraron precipitaciones, de intensidad y distribución muy irregular, por todas las regiones con excepción de Baleares, Canarias, Murcia y áreas del centro y del este de Andalucía. Las cantidades acumuladas más importantes, por encima de los 30 mm, se observaron en el oeste de Galicia y en el área de Pirineos.

El episodio de precipitaciones más significativo del mes fue el que afectó a zonas del interior de Cataluña el día 13. La mayor precipitación diaria registrada en un observatorio principal correspondió a Lleida, con 46,0 mm el día 13, seguida de la de Santiago de Compostela, con 32,5 mm el día 28.



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de julio de 2013.

Insolación

La insolación acumulada superó ligeramente los valores medios normales en la mayor parte de España, de forma que tan solo en algunas zonas aisladas del interior peninsular y del noreste dicha variable se situó por debajo de lo normal. Las anomalías de insolación solo superaron el 25 % del valor medio en algunos puntos de las regiones cantábricas. El valor mínimo de insolación se registró en el observatorio del aeropuerto de Asturias, con 184,7 horas, seguido del de Gijón, con 197,2 horas, mientras que los valores máximos se observaron en el observatorio de Izaña (Tenerife), con 411,4 horas, seguido del de Jaén, con 401,6 horas, y de Cáceres, con 401,3 horas.

Viento

En julio no hubo episodios que dieran lugar a vientos fuertes sobre áreas extensas, habiendo sido observadas las rachas de viento más importantes durante la ocurrencia de fenómenos tormentosos. Entre estaciones principales la racha máxima más alta se observó el día 12 en el observatorio del aeropuerto de Burgos, con 85 km/h, seguida del valor observado en Toledo, con 84 km/h el día 9.

AGOSTO DE 2013

Resumen de la circulación atmosférica

El mes comenzó con una circulación meridiana en altura sobre el Atlántico oriental y el oeste de Europa, definida por una onda en vaguada sobre el extremo occidental del continente, mientras que sobre el resto de él fluyó en dorsal sobre una masa cálida, marcada y extensa, que incluyó la costa mediterránea española y las islas Baleares hasta la segunda mitad de la decena. El tercer día del mes la circulación se hizo zonal y durante un par de días discurrió un poco más baja de lo normal en latitud, para ondularse de nuevo hacia la mitad de la primera decena y formar una nueva vaguada sobre el oeste de Europa que alcanzó de lleno a la Península. En los dos últimos días de la decena la circulación se tornó de nuevo zonal y por latitudes altas. En superficie, los días con circulación zonal alta predominaron el anticiclón de las Azores y las bajas térmicas; mientras que en las situaciones de vaguada los sistemas de bajas presiones se formaron en latitudes más próximas y afectaron al norte peninsular con la entrada de aire fresco y húmedo. En Canarias se mantuvo el régimen de los alisios.

A lo largo de la segunda decena la circulación fue zonal y alta, típica de verano, sobre el Atlántico norte y Europa. Al final de la decena se dio una ondulación en la circulación del vórtice que dejó a la Península bajo una dorsal y una masa de aire muy cálido. En superficie dominaron las altas presiones del anticiclón de las Azores, con aire cálido y en calma solo perturbado por bajas térmicas que dieron lugar a tormentas locales dispersas. El régimen de los alisios estuvo interrumpido varios días en la mitad del mes, lo que dio lugar a situaciones de mucho calor en el archipiélago canario.

Los primeros días de la tercera decena continuó la ondulación en dorsal sobre el extremo suroccidental del continente europeo, con una masa cálida que se estabilizó hasta la entrada de la segunda mitad de la decena y dio lugar a temperaturas elevadas en la Península. La circulación se onduló sobre Europa a mitad de la decena dando lugar a una marcada vaguada que se convirtió en baja aislada y masa fría que desestabilizó el aire sobre la Península, sobre todo en la mitad este, dando lugar a situaciones de bajas presiones en superficie y a tormentas. A medida que la vaguada y el embolsamiento de aire frío se desplazaban hacia el Mediterráneo, la atmósfera sobre la Península volvía a estabilizarse al acabar el mes; si bien continuó inestable sobre el archipiélago balear. En Canarias se mantuvo una masa de aire muy cálido con el régimen de los alisios interrumpido a lo largo de la mayor parte de la decena, para restablecerse al final del mes.

Temperaturas

Agosto fue más cálido de lo normal, con una temperatura media mensual sobre España de 24,4 °C, valor que supera en 1,0 °C al normal para este mes. El mes tuvo carácter muy cálido, con anomalías térmicas positivas superiores a 1 °C en Galicia, Navarra, Madrid, Extremadura, Andalucía, Castilla-La Mancha y Canarias, así como en el este de Cataluña, mientras que en el resto de España fue en general normal o ligeramente más cálido de lo normal.

Como ya sucedió a lo largo de julio, la anomalía térmica positiva de agosto se debió a la persistencia de temperaturas elevadas durante las dos primeras decenas del mes y primeros días de la tercera y no a la ocurrencia de grandes olas de calor. Las temperaturas máximas más altas se registraron en general en los dos primeros días del mes, en el inicio de la segunda decena y, sobre todo, entre el 18 y el 21, fechas en las que en Extremadura y bajo Guadalquivir se alcanzaron los valores más elevados del mes, por encima de los 40 °C. Entre estaciones principales destacan los siguientes valores, registrados el día 19: 42,8 °C en el aeropuerto de Sevilla; 42,4 °C en Córdoba; y 41,7 °C en Morón de la Frontera y en Jerez de la Frontera.

Las temperaturas mínimas más bajas del mes se registraron a finales de la primera decena y en los últimos días del mismo, cuando se inició un descenso térmico significativo que puso fin a la persistente situación de temperaturas elevadas pero no excepcionalmente altas que ha caracterizado a este mes de agosto. La temperatura mínima mensual en un observatorio principal se registró el día 8 en el puerto de Navacerrada (Madrid), con 6,3 °C, seguida de la de Molina de Aragón (Guadalajara), con 6,5 °C el día 9. Entre capitales de provincia destacan Burgos, con 6,8 °C el día 21, y Lugo, con 6,9 °C el día 4.

Precipitaciones

Agosto fue un mes de precipitaciones en torno a las normales en conjunto, con una precipitación media de 21 mm, valor muy próximo a la media del mes. Al igual que en julio, la distribución de las precipitaciones fue muy desigual, habiéndose producido gran parte de las mismas en la situación de fuerte inestabilidad atmosférica que afectó en los últimos días del mes a Baleares y a amplias zonas del sur y este peninsulares, sobre todo los días 28 y 29. Agosto tuvo carácter húmedo en Baleares, cuadrante sureste peninsular, norte y oeste de Andalucía, sur de Extremadura y algunas zonas del noreste, mientras que por el contrario en el tercio noroeste peninsular fue en general muy seco, especialmente en Galicia y suroeste de Castilla y León.

En la primera decena del mes las precipitaciones solo afectaron al tercio norte peninsular y a algunas zonas montañosas del sureste. En puntos del Pirineo oriental las cantidades de precipitación que se acumularon en la decena superaron los 40 mm.

En la segunda decena las precipitaciones afectaron principalmente al cuadrante noreste, y fueron muy copiosas en el extremo nordeste de Navarra y noroeste de Aragón, donde localmente se registraron precipitaciones superiores a los 120 mm.

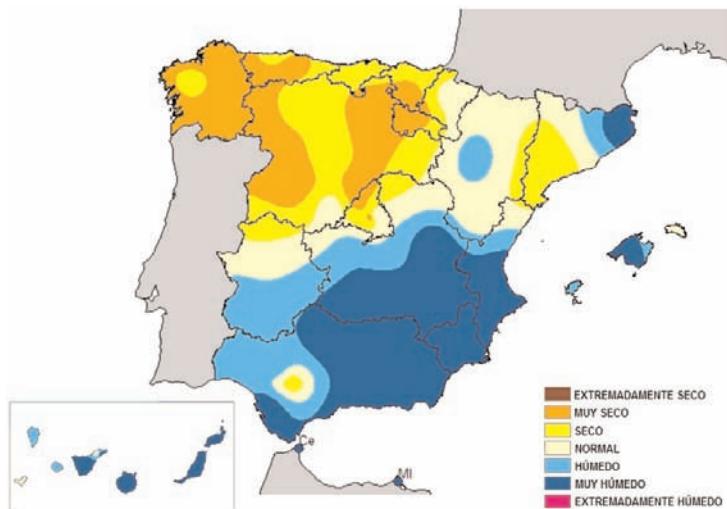
En los últimos días de la tercera decena, las precipitaciones se extendieron por amplias zonas de las mitades sur y este peninsulares. Estas precipitaciones llegaron a ser muy intensas en diversos puntos de Andalucía, Castilla-La Mancha, Murcia, Valencia, Baleares, sur de Extremadura y norte de Cataluña, con totales acumulados en la decena superiores a los 150 mm en áreas del norte de Alicante y sur de la provincia de Valencia.

La mayor precipitación diaria registrada en un observatorio principal correspondió a Jaén, con 51,2 mm el día 28, seguida de la de Palma de Mallorca, con 49,1 mm el día 26, y Murcia, con 41,6 mm el día 28.

Insolación

La insolación acumulada superó ligeramente los valores medios normales de este mes en la mayor parte de España, de forma que solamente en áreas del Sistema Ibérico y del levante peninsular, así como en parte de Canarias y de Baleares, las horas de sol totalizadas quedaron por debajo de lo normal. Las anomalías positivas de insolación fueron

más importantes en algunas áreas de Galicia y Asturias, donde superaron el 25 % del valor medio. El valor mínimo de insolación se registró en el observatorio del aeropuerto de Bilbao, con 177,2 horas, seguido del de Santander, con 184,6 horas, mientras que los valores máximos se observaron en el observatorio del aeropuerto de Salamanca, con 390,0 horas, seguido del aeropuerto de Sevilla, con 374,3 horas, y de Cáceres con 373,7 horas.



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de agosto de 2013.

Viento

En agosto no hubo situaciones que dieran lugar a vientos fuertes generalizados, habiéndose observado en general las rachas de viento más importantes durante la ocurrencia de fenómenos tormentosos. Entre estaciones principales la racha máxima más alta se observó el día 28 en el observatorio de Madrid-Barajas, con 84 km/h, igual valor que el registrado el día 17 en el aeropuerto canario de Tenerife-Reina Sofía.

TABLAS DE DATOS DEL AÑO AGRÍCOLA 2012-2013

Al igual que en anteriores ediciones del calendario meteorológico, se muestran a continuación los valores mensuales de las principales variables meteorológicas registradas a lo largo del año agrícola 2012-2013 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.
- Días de helada.
- Fechas de la primera y última helada.
- Dirección y velocidad de la racha máxima del viento.

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.

TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA (°C)
Año agrícola 2012-2013

Estación	2012				2013							AÑO	
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	
A CORUÑA	30,2	25,4	22,6	17,8	17,6	17,2	19,6	21,6	20,4	24,0	31,2	29,3	31,2
A CORUÑA "AEROPUERTO"	31,8	25,0	24,2	18,0	18,8	17,9	21,1	23,0	22,1	27,8	34,6	31,2	34,6
SANTIAGO DE COMPOSTELA "AEROPUERTO"	31,9	23,9	19,8	14,8	16,7	18,4	18,5	25,4	23,7	33,4	38,5	34,3	38,5
ALBACETE "BASE AÉREA"	34,0	29,6	21,4	17,2	17,5	18,4	18,4	29,0	28,0	35,2	36,6	37,0	37,0
ALICANTE/ALACANT	30,5	30,6	24,1	22,1	23,5	24,7	25,6	26,3	30,2	31,4	32,8	36,9	36,9
ALICANTE/ALACANT "AEROPUERTO"	30,8	32,9	25,4	22,9	24,2	23,8	26,4	25,5	29,7	31,1	35,1	37,7	37,7
ALMERÍA "AEROPUERTO"	32,5	29,0	23,0	22,2	24,4	19,4	22,1	27,6	29,9	35,1	38,1	36,6	38,1
FORONDA "TXOKIZA"	32,5	29,0	19,3	16,5	16,8	14,0	19,4	27,2	24,7	31,0	35,8	36,8	36,8
ASTURIAS "AEROPUERTO"	27,0	26,1	22,0	19,1	21,4	17,3	21,1	25,3	21,6	24,5	26,8	26,6	27,0
GIJÓN "PUERTO"	26,5	25,2	23,6	20,5	19,8	20,0	20,7	24,7	19,1	22,8	26,6	25,1	26,6
OVIEDO	30,6	27,6	23,0	20,7	20,4	17,1	20,2	24,8	22,8	25,6	32,0	30,0	32,0
ÁVILA	31,1	26,3	16,1	19,4	15,8	14,8	16,3	25,6	22,5	30,3	33,8	34,7	34,7
BADAJOZ "AEROPUERTO"	36,2	31,3	22,9	21,1	20,0	19,6	20,6	30,3	30,8	37,4	41,0	40,7	41,0
BARCELONA "AEROPUERTO"	29,9	26,4	21,1	20,4	19,2	21,4	21,8	22,5	27,8	30,1	33,0	31,2	33,0
BILBAO "AEROPUERTO"	32,4	29,9	23,3	22,2	19,9	18,1	22,8	28,5	24,2	27,8	40,3	34,1	40,3
BURGOS "AEROPUERTO"	31,7	27,6	17,5	13,8	14,0	12,2	15,7	24,0	22,5	30,4	33,8	34,2	34,2
CÁCERES	34,9	29,6	19,2	17,3	16,8	16,9	17,9	27,9	28,6	36,1	39,9	39,6	39,9
CÁDIZ	31,3	29,1	22,1	20,5	19,0	19,4	20,5	26,7	28,2	31,0	36,3	33,7	36,3
JEREZ DE LA FRONTERA "AEROPUERTO"	36,8	33,3	23,2	23,8	21,3	23,3	22,3	31,3	33,3	37,8	41,8	41,7	41,8
ROTA "BASE AÉREA"	34,3	31,0	25,7	22,0	19,2	21,2	21,7	28,5	29,0	35,7	38,7	37,4	38,7
SANTANDER	29,4	25,5	23,6	23,8	20,2	17,5	21,5	24,4	21,2	22,0	29,0	24,7	29,4
SANTANDER "AEROPUERTO"	31,4	28,1	24,8	25,4	21,7	18,1	23,5	30,2	23,1	26,6	35,1	27,2	35,1
CASTELLÓN DE LA PLANA "ALMAZORA"	31,6	29,1	24,9	22,4	21,8	21,0	24,6	27,0	29,4	30,5	35,1	32,3	35,1
CEUTA	31,9	29,5	26,1	21,2	21,4	19,6	21,5	24,7	29,3	29,2	29,1	34,2	34,2
CIUDAD REAL	34,0	30,1	19,9	16,6	18,2	16,9	19,3	29,7	29,1	35,3	38,0	39,5	39,5
CÓRDOBA "AEROPUERTO"	38,2	34,4	23,0	20,0	21,7	22,0	22,6	33,1	32,3	38,6	41,6	42,4	42,4
CUENCA	33,7	28,8	17,8	19,9	16,7	15,7	16,0	27,7	24,9	32,9	34,7	36,1	36,1
DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN "IGUELDO"	31,4	28,2	21,7	21,3	19,8	16,2	20,9	28,5	24,0	27,2	36,4	33,8	36,4
HONDARRIBIA "MALKARROA"	33,0	30,6	23,0	23,1	23,4	19,4	23,0	32,4	24,8	28,5	39,2	37,0	39,2
GIRONA "AEROPUERTO"	32,2	27,5	21,7	20,0	20,7	21,0	21,8	26,7	26,8	31,7	34,9	34,8	34,9
GRANADA "AEROPUERTO"	33,0	31,6	22,9	22,2	21,2	20,1	21,9	31,2	30,8	37,2	38,3	40,8	40,8
GRANADA "BASE AÉREA"	34,0	31,6	23,2	21,8	20,4	18,6	20,5	29,6	29,2	35,7	37,2	39,2	39,2
GUADALAJARA "EL SERRANILLO"	35,0	29,5	20,0	17,0	17,0	16,2				36,5	39,0		
HUELVA "RONDA ESTE"	36,0	34,7	22,5	20,9	21,9	21,4	20,7	29,5	30,1	36,0	38,4	38,6	38,6
EIVISSA/IBIZA "AEROPUERTO"	30,1	28,7	22,6	19,9	21,7	18,9	23,2	23,7	26,2	30,0	34,8	32,4	34,8
MENORCA "AEROPUERTO"	29,4	27,9	22,6	18,5	19,1	16,3	20,4	22,3	25,3	30,4	33,9	33,7	33,9
PALMA DE MALLORCA "AEROPUERTO"	30,9	28,8	22,6	20,2	19,8	18,3	21,3	26,8	27,8	35,9	38,7	36,9	38,7
PALMA DE MALLORCA "PUERTO"	29,8	28,5	23,1	19,8	20,5	18,3	21,6	24,4	26,8	30,6	33,8	33,6	33,8
JAÉN	33,9	30,5	21,8	18,8	18,6	17,9	20,3	30,0	27,6	34,8	38,3	38,6	38,6
LOGROÑO "AEROPUERTO"	33,2	28,8	20,8	16,9	18,4	17,6	20,3	27,5	24,8	32,5	37,3	37,4	37,4
FUERTEVENTURA "AEROPUERTO"	35,1	32,2	33,6	27,4	23,6	27,1	32,8	31,8	31,2	29,5	35,4	39,4	39,4
GRAN CANARIA "AEROPUERTO"	30,2	29,3	28,8	25,7	24,1	24,1	26,0	34,3	27,9	33,7	34,9	37,3	37,3

TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA (°C)
Año agrícola 2012-2013

Estación	2012					2013							AÑO
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	
LANZAROTE "AEROPUERTO"	32,3	32,2	32,3	24,9	24,7	25,5	28,9	33,8	31,8	33,9	32,6	40,2	40,2
LEÓN "AEROPUERTO"	30,2	25,2	16,0	12,0	17,2	13,2	14,6	24,0	21,6	29,8	34,0	33,4	34,0
PONFERRADA	34,1	29,1	18,3	15,2	16,3	16,7	18,6	27,6	26,6	33,9	38,1	37,6	38,1
LLEIDA	33,6	30,6	21,0	17,2	18,6	18,5	21,8	29,6	27,2	34,6	36,8	35,5	36,8
LUGO "AEROPUERTO"	34,8	28,1	20,2	17,8	14,6	16,8	19,2	26,3	24,9	27,8	34,4	36,0	36,0
COLMENAR VIEJO	30,7	26,1	17,5	14,4	15,7	12,6	13,7	23,8	22,8	31,0	34,7	34,5	34,7
GETAFE	33,6	28,2	19,2	15,3	17,8	17,4	16,8	28,0	26,9	34,6	37,5	38,3	38,3
MADRID	33,0	27,6	19,6	14,0	16,4	15,0	17,7	28,0	26,0	34,5	37,6	37,5	37,6
MADRID "AEROPUERTO"	33,8	28,6	19,5	15,1	18,1	16,2	17,6	27,8	27,6	35,5	38,3	38,8	38,8
MADRID "CUATRO VIENTOS"	34,0	28,5	19,4	16,6	17,0	16,0	16,8	27,4	26,8	35,4	37,7	37,6	37,7
PUERTO DE NAVACERRADA	26,4	21,4	10,3	14,4	16,3	9,1	6,3	18,5	16,3	23,8	28,3	29,0	29,0
TORREJÓN DE ARDOZ	33,2	28,3	19,1	15,5	15,9	15,1	16,7	26,8	27,3	35,6	38,0	38,2	38,2
MÁLAGA "AEROPUERTO"	34,2	29,6	25,2	22,5	24,4	24,4	24,6	27,0	33,6	31,6	35,3	37,6	37,6
MELILLA	32,0	29,6	31,2	23,0	22,2	23,2	25,6	24,0	30,8	29,8	29,6	33,4	33,4
ALCANTARILLA "BASE AÉREA"	36,8	35,0	28,6	25,0	24,5	24,4	26,0	30,5	32,4	35,6	38,0	39,2	39,2
MURCIA	35,8	34,9	28,0	23,0	25,6	25,2	27,3	31,0	33,0	35,2	37,3	38,7	38,7
SAN JAVIER "AEROPUERTO"	30,5	32,4	24,2	21,6	22,6	23,5	27,6	24,6	29,0	28,8	33,5	33,2	33,5
PAMPLONA "AEROPUERTO"	33,7	30,1	19,9	17,9	18,1	16,2	19,8	29,2	25,7	33,3	37,2	37,7	37,7
OURENSE	35,8	30,5	22,5	20,0	18,1	19,3	21,6	30,1	27,7	36,4	40,9	40,2	40,9
PONTEVEDRA	31,8	25,3	22,5	16,8	15,4	16,6	18,5	23,1	24,7	33,0	38,0	33,0	38,0
VIGO "AEROPUERTO"	31,8	24,9	24,0	16,4	15,4	16,4	17,9	23,4	24,1	34,4	39,7	37,8	39,7
SALAMANCA "AEROPUERTO"	32,9	29,0	19,3	16,7	17,1	15,9	18,2	26,0	25,7	33,8	37,4	37,3	37,4
EL HIERRO "AEROPUERTO"	29,4	30,0	29,9	25,5	25,3	25,7	25,3	28,9	27,3	27,2	31,8	29,0	31,8
IZAÑA	22,3	21,0	15,0	16,7	16,4	13,8	17,9	19,3	20,8	25,0	26,3	26,0	26,3
LA PALMA "AEROPUERTO"	29,3	29,8	31,6	27,5	23,5	23,2	25,8	25,5	26,2	29,4	27,5	34,4	34,4
SANTA CRUZ DE TENERIFE	33,3	31,8	29,1	26,4	26,1	23,8	25,1	35,2	28,2	32,9	35,7	36,9	36,9
TENERIFE NORTE "AEROPUERTO"	28,8	31,4	25,2	24,3	22,9	23,0	24,2	32,9	28,7	31,6	33,2	38,9	38,9
TENERIFE SUR "AEROPUERTO"	31,9	31,2	30,3	27,9	27,4	28,6	27,0	33,4	30,6	35,5	32,6	39,6	39,6
SEGOVIA	31,6	26,4	18,2	17,1	15,5	13,8	17,3	25,3	23,0	31,0	34,6	35,8	35,8
MORÓN DE LA FRONTERA	37,6	33,6	24,9	21,2	20,5	21,1	21,7	30,9	31,2	37,2	40,0	41,7	41,7
SEVILLA "AEROPUERTO"	38,0	34,2	24,4	19,4	21,8	21,5	21,9	32,3	32,1	37,5	41,1	42,8	42,8
SORIA	32,2	25,5	15,4	14,1	17,3	12,8	14,4	25,7	22,5	29,5	32,0	33,6	33,6
REUS "AEROPUERTO"	33,3	27,2	21,8	19,5	22,2	20,5	21,8	24,0	27,7	30,5	36,1	33,8	36,1
TORTOSA	35,5	33,3	23,9	20,6	24,0	22,2	25,5	27,4	30,5	33,5	35,5	35,5	35,5
TERUEL	34,7	31,0	17,6	20,3	17,8	19,3	18,4	29,8	25,5	32,7	35,1	36,2	36,2
TOLEDO	35,0	30,2	20,0	15,8	18,0	17,4	18,6	29,1	28,1	35,7	39,4	40,3	40,3
VALENCIA	31,3	30,6	27,8	22,0	24,8	25,1	24,8	27,5	32,8	29,1	36,5	32,6	36,5
VALENCIA "AEROPUERTO"	32,4	31,5	29,6	22,5	25,5	24,2	26,2	26,8	33,0	35,2	37,1	35,8	37,1
VALLADOLID	32,8	28,0	18,5	14,9	14,3	14,8	16,5	26,3	24,0	32,9	36,9	36,3	36,9
VALLADOLID "AEROPUERTO"	31,2	26,8	17,6	14,5	13,1	13,9	15,7	24,0	22,3	30,1	35,1	34,6	35,1
ZAMORA	33,5	28,7	18,2	15,3	16,1	16,2	17,3	26,8	25,2	33,4	38,2	37,4	38,2
ZARAGOZA "AEROPUERTO"	34,0	30,5	21,0	17,7	18,1	18,0	21,0	30,0	28,5	35,0	37,7	37,8	37,8

TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA (°C)
Año agrícola 2012-2013

Estación	2012					2013					AÑO	
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	
A CORUÑA	11,0	7,5	6,4	4,5	5,0	4,2	3,5	6,0	7,5	11,6	14,2	14,5
A CORUÑA "AEROPUERTO"	6,4	3,4	1,7	0,2	1,3	0,5	-0,2	1,9	3,5	7,3	12,4	11,9
SANTIAGO DE COMPOSTELA "AEROPUERTO"	4,3	2,5	1,0	-1,2	0,4	-1,8	-1,8	0,4	1,3	7,5	11,2	10,4
ALBACETE "BASE AÉREA"	9,4	-0,6	-0,4	-5,4	-4,2	-4,6	-2,8	0,2	4,4	6,0	12,3	12,6
ALICANTE/ALACANT	13,5	7,3	6,3	3,6	3,3	1,8	2,6	6,3	7,7	12,7	17,1	16,8
ALICANTE/ALACANT "AEROPUERTO"	13,6	6,5	3,6	2,2	2,8	2,8	3,4	5,8	7,6	11,8	17,9	19,0
ALMERÍA "AEROPUERTO"	14,6	9,3	8,4	6,0	6,4	4,3	6,0	8,3	9,5	14,8	19,8	20,6
FORONDA "TXOKIZA"	3,9	-1,5	-1,2	-3,0	-4,3	-2,6	-2,2	-1,6	1,0	2,7	9,3	8,0
ASTURIAS "AEROPUERTO"	9,8	3,9	2,9	2,4	3,1	1,9	1,5	3,3	6,0	8,1	14,3	13,4
GIJÓN "PUERTO"	12,6	5,9	5,4	4,8	4,4	2,6	2,0	4,4	7,4	9,4	15,8	14,8
OVIEDO	9,0	2,6	2,0	1,0	1,6	-0,5	-0,6	0,9	3,5	6,8	10,7	11,8
ÁVILA	3,9	-2,7	-3,3	-5,0	-3,6	-5,3	-4,2	-2,9	1,5	3,4	9,0	8,5
BADAJOZ "AEROPUERTO"	12,4	3,6	3,2	-1,2	0,1	-0,8	2,0	3,4	6,1	12,0	15,6	14,8
BARCELONA "AEROPUERTO"	13,2	6,0	3,0	2,2	3,2	0,7	4,6	6,9	10,0	14,0	19,8	18,1
BILBAO "AEROPUERTO"	8,1	2,3	2,6	-1,0	1,1	-0,4	0,1	1,6	5,0	7,6	14,3	12,9
BURGOS "AEROPUERTO"	4,0	-3,3	-3,5	-3,4	-3,7	-4,8	-3,4	-3,5	-0,8	4,0	9,2	6,8
CÁCERES	11,6	2,4	2,5	-1,5	0,3	-1,1	0,5	2,2	5,2	9,0	13,8	14,3
CÁDIZ	17,1	12,5	8,4	5,6	7,2	5,8	7,1	9,6	11,0	15,5	19,7	21,4
JEREZ DE LA FRONTERA "AEROPUERTO"	11,7	8,0	2,3	0,6	0,5	0,2	2,1	4,2	6,3	10,7	14,7	15,0
ROTA "BASE AÉREA"	15,1	9,0	6,8	1,6	4,1	1,4	3,5	6,5	6,8	12,7	15,5	16,9
SANTANDER	12,7	6,2	5,7	3,9	4,5	3,0	3,2	4,5	7,6	9,8	15,6	15,9
SANTANDER "AEROPUERTO"	8,9	2,4	1,9	-0,2	-0,1	2,4	0,1	2,9	3,9	6,8	12,1	11,8
CASTELLÓN DE LA PLANA "ALMAZORA"	15,3	6,0	3,5	2,7	4,0	2,3	4,6	5,0	9,0	14,3	17,9	17,5
CEUTA	16,1	13,7	8,5	8,0	9,7	7,1	9,3	9,0	10,6	15,8	17,5	20,3
CIUDAD REAL	9,6	0,6	0,9	-2,8	-3,1	-2,8	-0,3	1,6	4,7	8,1	14,2	14,4
CÓRDOBA "AEROPUERTO"	14,0	7,5	1,7	-0,2	0,1	-0,8	0,6	5,0	6,3	10,0	15,0	15,8
CUENCA	6,7	-0,8	-1,7	-4,8	-5,5	-4,5	-3,3	-0,9	1,3	5,3	11,1	11,0
DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN "IGUELDO"	10,2	2,2	2,6	-0,6	2,4	-3,0	0,2	2,2	5,6	10,4	15,0	14,9
HONDARRIBIA "MALKARROA"	9,6	2,0	0,8	-1,4	0,0	-1,0	0,4	4,0	5,5	9,5	16,7	15,7
GIRONA "AEROPUERTO"	8,4	-1,1	-1,5	-3,5	-2,5	-5,2	-3,3	2,1	3,8	7,6	14,6	13,8
GRANADA "AEROPUERTO"	7,5	3,6	-1,5	-4,7	-3,7	-3,8	-2,3	1,1	0,8	8,2	11,5	13,9
GRANADA "BASE AÉREA"	8,8	4,2	-2,0	-5,0	-3,8	-5,0	-2,4	0,5	0,6	7,2	12,2	11,6
GUADALAJARA "EL SERRANILLO"	4,0	-1,0	-2,0	-5,2	-5,0	-5,3				1,2	7,0	
HUELVA "RONDA ESTE"	14,6	9,5	5,0	1,6	2,8	1,2	2,1	5,0	6,6	11,4	15,8	17,7
EIVISSA/IBIZA "AEROPUERTO"	16,7	6,8	4,9	4,0	3,4	2,2	5,1	7,0	9,1	11,6	17,8	19,8
MENORCA "AEROPUERTO"	15,5	7,7	6,7	4,3	4,5	1,4	2,6	6,2	9,8	12,9	15,3	18,2
PALMA DE MALLORCA "AEROPUERTO"	12,0	4,2	4,1	0,9	0,1	-3,4	-1,1	4,7	7,5	9,8	14,6	14,8
PALMA DE MALLORCA "PUERTO"	15,9	10,3	8,0	6,1	6,1	3,2	5,2	8,1	11,6	14,1	18,4	19,8
JAÉN	12,5	4,4	2,8	-0,7	1,5	-0,6	0,6	0,9	4,1	10,5	15,4	14,4
LOGROÑO "AEROPUERTO"	7,2	0,5	0,0	-2,5	-1,3	-0,7	-1,2	0,9	1,5	7,4	13,9	12,3
FUERTEVENTURA "AEROPUERTO"	19,8	16,9	15,6	13,4	12,3	13,5	14,0	15,3	15,8	16,1	18,0	20,2
GRAN CANARIA "AEROPUERTO"	19,9	18,0	16,3	14,3	13,7	13,6	14,5	15,5	16,3	17,0	19,2	21,3

TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA (°C)
Año agrícola 2012-2013

Estación	2012					2013							AÑO
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	
LANZAROTE "AEROPUERTO"	19,4	17,2	16,0	13,1	12,6	13,8	12,6	14,8	15,6	16,9	18,1	19,6	12,6
LEÓN "AEROPUERTO"	3,6	-1,6	-2,8	-6,0	-4,6	-4,4	-4,4	-2,2	0,2	3,4	9,0	7,6	-6,0
PONFERRADA	5,6	-1,0	-2,8	-3,7	-2,0	-4,1	-3,3	0,4	2,6	5,4	11,7	10,3	-4,1
LLEIDA	8,6	-0,4	-1,6	-5,5	-4,4	-3,0	0,2	1,0	4,5	9,0	16,6	12,8	-5,5
LUGO "AEROPUERTO"	3,7	-1,8	-1,8	-3,9	-2,8	-2,1	-3,5	-1,2	-0,1	5,2	9,4	6,9	-3,9
COLMENAR VIEJO	6,8	0,4	0,0	-2,8	-2,8	-3,5	-1,5	-0,5	2,1	5,1	11,7	12,0	-3,5
GETAFE	9,4	1,6	1,0	-2,6	-1,6	-3,2	-0,2	1,4	4,6	8,6	14,6	16,6	-3,2
MADRID	9,2	2,6	0,4	-1,2	-0,4	-1,4	0,2	1,2	5,4	9,6	14,8	16,2	-1,4
MADRID "AEROPUERTO"	7,8	-0,3	-2,0	-4,7	-3,8	-2,9	-2,7	-1,8	1,9	7,9	11,6	13,9	-4,7
MADRID "CUATRO VIENTOS"	8,2	2,0	0,4	-2,8	-1,2	-3,0	0,0	0,5	4,4	7,4	10,9	14,0	-3,0
PUERTO DE NAVACERRADA	0,9	-6,6	-8,4	-9,2	-8,3	-10,9	-9,0	-8,0	-2,9	-1,0	6,0	6,3	-10,9
TORREJÓN DE ARDOZ	6,4	-0,7	-1,5	-4,9	-4,2	-3,6	-3,5	-1,7	1,9	4,5	10,4	12,6	-4,9
MÁLAGA "AEROPUERTO"	16,9	11,0	5,4	2,4	4,8	2,8	5,3	8,4	7,8	13,3	18,3	19,7	2,4
MELILLA	17,0	13,0	8,0	6,8	8,4	5,2	6,8	10,2	10,8	15,8	18,0	21,2	5,2
ALCANTARILLA "BASE AÉREA"	12,6	4,0	3,0	-0,6	-0,5	-0,5	2,4	5,7	5,5	11,6	16,5	16,8	-0,6
MURCIA	13,8	5,2	2,2	1,2	2,7	1,5	3,9	6,0	7,1	13,2	17,4	17,4	1,2
SAN JAVIER "AEROPUERTO"	13,5	6,0	4,5	1,7	1,0	2,0	3,5	6,0	7,5	11,4	17,7	18,5	1,0
PAMPLONA "AEROPUERTO"	7,1	-0,8	-0,5	-3,8	-2,6	-3,1	-1,0	0,3	1,3	5,1	12,6	11,7	-3,8
OURENSE	7,5	1,0	0,5	-0,8	-0,1	-2,9	-2,0	-0,1	3,3	6,8	11,5	10,7	-2,9
PONTEVEDRA	9,5	4,2	2,2	3,0	2,1	0,4	1,5	2,5	5,2	9,3	12,8	12,6	0,4
VIGO "AEROPUERTO"	9,4	1,0	0,5	1,9	2,8	1,0	1,2	3,2	6,3	8,4	13,3	12,9	0,5
SALAMANCA "AEROPUERTO"	3,2	-2,5	-4,2	-5,3	-5,6	-6,2	-5,0	-3,0	1,0	4,5	7,9	7,1	-6,2
EL HIERRO "AEROPUERTO"	22,0	18,8	17,0	15,5	14,6	14,8	15,1	16,4	17,9	18,2	19,6	21,5	14,6
IZAÑA	2,3	-1,9	-2,1	-3,9	-3,4	-5,5	-1,5	-2,9	-2,6	7,2	9,4	8,6	-5,5
LA PALMA "AEROPUERTO"	20,1	18,0	15,5	15,4	14,8	14,5	14,6	15,5	16,4	17,2	18,1	20,9	14,5
SANTA CRUZ DE TENERIFE	21,1	17,9	15,6	14,6	13,3	14,1	14,5	15,7	16,0	16,9	19,0	21,5	13,3
TENERIFE NORTE "AEROPUERTO"	15,0	12,0	10,6	8,7	6,4	7,9	7,9	10,2	10,4	11,4	13,8	15,6	6,4
TENERIFE SUR "AEROPUERTO"	19,5	17,0	16,1	13,4	13,9	12,7	14,0	13,5	15,4	15,2	18,2	19,9	12,7
SEGOVIA	4,8	-1,8	-2,1	-5,1	-2,6	-4,7	-4,4	-3,3	0,4	3,3	9,8	8,8	-5,1
MORÓN DE LA FRONTERA	13,4	9,8	2,8	1,4	1,8	0,4	2,1	4,6	6,3	11,2	15,5	17,2	0,4
SEVILLA "AEROPUERTO"	14,9	9,4	3,7	1,5	1,6	1,2	2,4	5,4	6,8	12,8	17,3	17,8	1,2
SORIA	3,0	-3,2	-3,3	-5,8	-5,1	-5,9	-3,3	-3,5	-0,6	3,0	9,7	7,4	-5,9
REUS "AEROPUERTO"	10,9	2,0	-1,1	-2,9	-1,2	-1,1	1,6	3,6	7,1	11,7	16,9	15,2	-2,9
TORTOSA	11,3	4,5	4,9	1,2	2,4	-0,8	2,5	5,5	7,9	13,0	17,5	16,3	-0,8
TERUEL	4,9	-2,9	-3,2	-7,4	-6,1	-5,2	-5,1	-2,6	0,7	5,0	9,8	8,3	-7,4
TOLEDO	9,5	0,7	0,6	-2,4	-2,5	-1,9	-0,7	1,2	4,7	7,2	14,3	14,9	-2,5
VALENCIA	15,6	6,6	5,7	3,0	4,5	3,9	4,0	5,5	8,6	14,3	18,4	18,0	3,0
VALENCIA "AEROPUERTO"	12,4	4,3	2,3	-0,3	1,5	1,1	3,6	3,7	6,9	11,6	17,0	17,3	-0,3
VALLADOLID	6,0	-1,0	-1,0	-2,9	-2,7	-3,4	-2,3	-1,1	1,9	4,6	11,1	10,6	-3,4
VALLADOLID "AEROPUERTO"	3,6	-0,9	-2,5	-5,3	-4,4	-5,5	-3,3	-2,2	0,2	3,1	8,8	8,5	-5,5
ZAMORA	5,0	-0,5	-1,1	-3,1	-4,1	-3,9	-2,4	-1,0	2,9	5,3	10,8	10,1	-4,1
ZARAGOZA "AEROPUERTO"	9,1	2,4	2,5	-3,0	-1,4	-0,8	1,5	3,3	4,6	10,0	16,7	15,5	-3,0

TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÁXIMAS (°C)
Año agrícola 2012-2013

Estación	2012				2013							AÑO	
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	
A CORUÑA	23,3	19,8	15,4	14,7	14,2	13,3	14,8	16,1	16,2	19,5	24,1	23,9	17,9
A CORUÑA "AEROPUERTO"	22,2	18,6	15,5	14,8	14,6	13,5	15,3	16,8	16,7	20,8	26,8	25,7	18,4
SANTIAGO DE COMPOSTELA "AEROPUERTO"	22,9	17,1	12,6	11,4	11,9	11,6	13,0	15,8	17,5	22,1	29,7	27,0	17,7
ALBACETE "BASE AÉREA"	27,2	20,9	14,3	11,7	11,0	11,2	13,7	18,2	20,8	27,6	33,5	32,9	20,3
ALICANTE/ALACANT	28,1	25,0	19,3	18,0	18,0	16,9	19,7	20,5	22,6	26,7	30,2	30,1	22,9
ALICANTE/ALACANT "AEROPUERTO"	27,9	25,0	19,3	17,9	18,3	16,9	19,8	20,3	22,5	26,7	31,2	31,1	23,1
ALMERÍA "AEROPUERTO"	27,2	22,6	19,4	17,5	17,5	16,7	18,2	20,2	21,8	26,2	30,9	32,2	22,5
FORONDA "TXOKIZA"	24,3	19,4	12,6	10,7	10,0	8,3	12,9	15,5	15,4	20,6	29,2	25,8	17,1
ASTURIAS "AEROPUERTO"	21,5	19,0	14,2	14,1	13,1	11,3	14,8	15,8	15,4	18,3	23,1	22,8	17,0
GIJÓN "PUERTO"	22,4	19,7	15,7	15,6	14,0	12,6	14,8	15,5	15,8	19,0	23,4	23,5	17,7
OVIEDO	23,0	19,2	13,8	13,5	12,2	10,5	13,8	15,1	14,8	19,2	25,2	23,5	17,0
ÁVILA	23,4	16,9	9,7	9,4	8,9	7,1	9,8	13,7	15,8	23,4	29,8	29,0	16,4
BADAJOZ "AEROPUERTO"	30,5	24,1	17,5	14,1	14,5	14,9	16,7	21,1	25,0	30,9	35,5	36,0	23,4
BARCELONA "AEROPUERTO"	26,8	22,5	17,9	15,2	14,8	13,5	16,6	18,3	20,2	24,6	29,2	28,9	20,7
BILBAO "AEROPUERTO"	23,9	20,5	15,8	14,2	12,3	11,2	15,5	16,8	16,4	20,8	28,4	26,0	18,5
BURGOS "AEROPUERTO"	22,9	16,9	10,4	7,7	7,6	6,4	10,3	13,1	14,3	20,0	28,5	26,8	15,4
CÁCERES	28,6	21,5	14,9	12,2	12,1	12,4	14,1	18,8	22,7	29,2	34,5	35,0	21,3
CÁDIZ	26,5	23,3	18,8	17,0	16,4	15,6	17,3	20,5	22,1	25,2	27,8	29,9	21,7
JEREZ DE LA FRONTERA "AEROPUERTO"	30,2	25,4	19,3	17,5	16,8	16,7	18,6	23,2	26,5	31,2	34,2	36,7	24,7
ROTA "BASE AÉREA"	28,3	24,0	19,4	17,3	16,4	16,3	17,9	21,5	23,1	28,0	30,9	32,7	23,0
SANTANDER	22,0	19,5	15,9	15,0	13,1	11,8	15,0	15,2	14,6	17,8	23,2	22,7	17,2
SANTANDER "AEROPUERTO"	24,3	21,0	16,8	16,0	14,1	12,7	16,8	17,0	16,5	20,3	26,1	25,1	18,9
CASTELLÓN DE LA PLANA "ALMAZORA"	27,9	23,8	18,4	16,6	17,1	15,7	19,3	19,7	22,7	26,8	31,2	29,7	22,4
CEUTA	26,1	22,3	19,0	17,6	17,2	16,1	17,9	18,9	21,3	23,7	26,3	27,9	21,2
CIUDAD REAL	27,9	21,6	14,1	11,1	10,8	12,1	13,9	19,0	22,1	28,9	35,0	34,8	20,9
CÓRDOBA "AEROPUERTO"	32,1	25,1	18,8	15,8	15,0	15,8	17,4	23,3	27,0	33,0	37,2	37,7	24,9
CUENCA	26,4	19,9	12,8	11,0	10,0	9,1	11,5	16,8	18,8	26,6	32,2	31,1	18,9
DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN "IGUELDO"	21,4	18,7	14,8	13,1	10,9	9,4	13,9	15,4	14,1	17,7	23,9	22,0	16,3
HONDARRIBIA "MALKARROA"	24,0	20,9	16,7	15,0	12,7	11,6	16,2	17,9	16,6	20,2	26,7	25,1	18,6
GIRONA "AEROPUERTO"	27,0	22,2	17,2	15,0	14,6	13,2	16,5	18,1	20,1	26,5	32,5	31,2	21,2
GRANADA "AEROPUERTO"	28,6	22,9	16,3	14,4	13,6	13,6	15,7	21,6	24,0	30,8	36,0	36,7	22,9
GRANADA "BASE AÉREA"	29,2	22,7	15,9	13,8	12,6	12,5	15,0	20,0	22,7	29,3	34,2	34,5	21,9
GUADALAJARA "EL SERRANILLO"	28,4	20,9	14,1	11,2	10,3	11,1				29,0	35,7		
HUELVA "RONDA ESTE"	29,6	24,8	18,8	17,2	16,7	16,4	17,5	22,1	24,1	29,4	31,9	33,7	23,5
EIVISSA/IBIZA "AEROPUERTO"	27,7	24,4	19,2	16,5	16,4	15,2	18,0	19,5	21,8	25,9	30,3	30,3	22,1
MENORCA "AEROPUERTO"	26,5	23,7	18,7	15,6	14,7	13,0	16,7	18,7	20,3	25,4	30,5	30,2	21,2
PALMA DE MALLORCA "AEROPUERTO"	27,3	24,2	18,9	16,4	15,5	14,1	17,9	20,3	22,1	27,3	32,4	31,7	22,3
PALMA DE MALLORCA "PUERTO"	26,5	23,9	19,4	16,7	16,0	14,2	17,9	19,2	20,5	24,6	29,2	29,1	21,4
JAÉN	28,7	21,6	15,2	13,0	12,0	12,3	15,0	19,5	22,1	29,3	34,2	34,3	21,4
LOGROÑO "AEROPUERTO"	26,4	20,5	13,3	11,4	12,4	10,3	14,7	17,6	17,7	23,8	32,1	29,6	19,2
FUERTEVENTURA "AEROPUERTO"	29,1	27,5	25,9	22,6	21,4	21,4	23,8	23,8	24,7	25,8	27,8	29,9	25,3
GRAN CANARIA "AEROPUERTO"	27,2	26,7	24,8	22,4	21,5	21,1	22,9	24,0	23,8	25,4	27,4	30,0	24,8

TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÁXIMAS (°C)
Año agrícola 2012-2013

Estación	2012					2013						AÑO	
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	
LANZAROTE "AEROPUERTO"	28,9	27,7	25,1	22,3	21,7	22,0	23,3	25,0	25,2	25,7	28,2	31,0	25,5
LEÓN "AEROPUERTO"	23,8	16,8	10,7	7,7	8,5	7,9	10,2	14,0	16,4	23,2	29,0	27,8	16,3
PONFERRADA	27,4	19,1	12,8	9,9	9,8	10,7	13,1	17,5	19,4	26,2	31,9	31,1	19,1
LLEIDA	28,0	22,8	14,8	11,8	10,8	13,2	16,9	19,9	21,4	27,9	33,6	31,4	21,0
LUGO "AEROPUERTO"	24,8	18,5	12,4	11,1	10,6	10,6	12,9	15,7	16,5	21,2	27,8	26,4	17,4
COLMENAR VIEJO	24,5	17,2	10,9	8,4	8,0	7,7	10,0	14,5	17,2	25,0	30,6	30,7	17,1
GETAFE	27,7	20,4	13,9	10,7	10,8	11,4	13,4	18,1	21,0	28,4	34,3	33,9	20,3
MADRID	26,9	19,2	12,9	9,9	9,9	10,6	13,1	17,9	20,5	28,0	34,0	33,5	19,7
MADRID "AEROPUERTO"	27,7	20,2	13,6	10,4	10,5	11,2	13,6	18,0	21,1	29,3	35,1	34,8	20,5
MADRID "CUATRO VIENTOS"	27,5	20,1	13,6	10,5	10,4	10,8	12,9	17,5	20,7	28,5	34,2	33,8	20,0
PUERTO DE NAVACERRADA	17,8	11,2	4,5	3,8	3,6	0,1	2,6	7,6	9,2	16,8	23,9	23,8	10,4
TORREJÓN DE ARDOZ	27,4	20,0	13,6	10,5	10,0	10,6	13,0	17,3	20,7	28,8	34,8	34,4	20,1
MÁLAGA "AEROPUERTO"	27,8	23,2	18,9	18,2	18,4	17,6	19,3	21,3	24,7	27,0	30,5	31,0	23,2
MELILLA	26,8	23,3	20,2	18,1	17,6	16,7	19,1	19,7	22,5	24,4	26,9	29,0	22,0
ALCANTARILLA "BASE AÉREA"	30,4	26,0	18,9	17,8	18,7	17,4	20,6	23,0	25,9	30,0	34,2	33,3	24,7
MURCIA	30,4	26,1	19,4	18,3	19,6	18,5	21,3	23,3	26,2	30,3	34,3	33,6	25,1
SAN JAVIER "AEROPUERTO"	26,8	24,1	18,6	17,3	17,9	16,6	19,3	19,3	22,4	24,9	28,4	28,7	22,0
PAMPLONA "AEROPUERTO"	25,7	20,8	14,1	11,3	10,4	8,9	14,1	17,0	16,3	22,3	32,3	29,1	18,5
OURENSE	29,3	21,7	15,0	14,0	12,5	13,9	16,4	19,8	21,3	26,8	33,6	32,7	21,4
PONTEVEDRA	24,8	18,7	14,3	13,1	12,8	12,4	14,0	16,6	18,4	22,4	26,3	27,2	18,4
VIGO "AEROPUERTO"	24,2	17,7	13,8	12,4	12,4	12,1	13,7	16,3	17,8	23,5	28,7	29,1	18,5
SALAMANCA "AEROPUERTO"	26,2	20,0	13,0	10,7	10,8	10,7	13,1	16,3	18,9	26,3	33,2	31,6	19,2
EL HIERRO "AEROPUERTO"	27,8	27,0	24,0	22,3	21,4	20,8	22,8	23,3	22,9	23,2	25,1	26,1	23,9
IZAÑA	18,5	14,4	9,5	11,0	11,0	9,5	12,3	13,7	14,6	18,9	22,4	23,2	14,9
LA PALMA "AEROPUERTO"	27,6	26,6	23,8	22,1	21,3	20,7	22,5	22,8	22,5	23,8	25,3	26,7	23,8
SANTA CRUZ DE TENERIFE	28,5	27,0	23,7	22,2	21,2	20,7	22,1	23,6	23,3	25,5	28,3	29,5	24,6
TENERIFE NORTE "AEROPUERTO"	25,3	23,1	18,7	17,8	17,0	16,9	18,9	21,0	20,4	20,9	25,2	28,4	21,1
TENERIFE SUR "AEROPUERTO"	28,5	27,1	25,2	23,5	22,6	22,3	23,5	24,6	24,7	26,0	28,0	30,2	25,5
SEGOVIA	24,6	18,0	11,6	9,4	8,5	7,5	10,8	14,5	16,0	23,9	31,3	30,3	17,2
MORÓN DE LA FRONTERA	31,0	25,3	19,0	16,2	15,8	15,6	17,6	22,3	25,4	31,1	35,2	36,4	24,2
SEVILLA "AEROPUERTO"	31,4	25,1	18,8	16,1	16,2	16,1	18,0	23,1	26,5	32,3	36,0	37,2	24,7
SORIA	23,5	17,1	10,2	8,4	8,3	6,6	9,4	13,4	15,1	21,8	28,6	28,3	15,9
REUS "AEROPUERTO"	27,5	22,8	17,5	15,5	15,9	14,0	17,6	19,6	21,9	26,5	31,0	30,3	21,7
TORTOSA	29,7	24,5	17,4	16,5	16,3	15,2	19,0	21,5	23,6	28,2	33,2	32,3	23,1
TERUEL	25,7	20,5	12,8	11,6	10,8	9,5	13,3	17,0	18,7	26,2	32,3	30,6	19,1
TOLEDO	28,9	22,1	15,0	11,9	11,6	12,6	14,4	18,9	22,5	29,7	35,8	35,4	21,6
VALENCIA	27,6	24,5	19,4	18,8	18,9	17,1	19,8	19,9	23,0	25,7	29,9	29,0	22,8
VALENCIA "AEROPUERTO"	28,2	25,0	19,3	18,7	18,9	17,1	20,1	20,3	23,9	27,8	31,9	30,6	23,5
VALLADOLID	25,3	18,4	11,9	9,0	8,6	9,6	12,0	15,3	17,6	24,4	32,5	30,3	17,9
VALLADOLID "AEROPUERTO"	24,2	17,5	11,3	8,5	8,6	8,9	11,2	14,2	16,4	22,8	30,6	29,0	16,9
ZAMORA	26,3	19,2	12,2	9,9	9,7	10,7	12,9	16,3	19,3	26,2	33,0	31,2	18,9
ZARAGOZA "AEROPUERTO"	27,8	21,9	14,5	12,8	12,9	12,1	16,0	19,6	20,4	27,2	34,4	32,1	21,0

TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÍNIMAS (°C)
Año agrícola 2012-2013

Estación	2012						2013						AÑO
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	
A CORUÑA	15,4	13,1	9,5	10,1	8,6	8,1	9,1	9,8	10,2	13,3	16,6	16,7	11,7
A CORUÑA "AEROPUERTO"	11,1	9,3	7,5	8,7	7,2	6,5	7,7	8,2	7,9	11,9	15,9	15,2	9,8
SANTIAGO DE COMPOSTELA "AEROPUERTO"	12,1	9,0	5,4	6,1	5,1	3,6	5,5	5,9	5,9	9,9	15,0	13,7	8,1
ALBACETE "BASE AÉREA"	13,3	9,7	6,6	1,1	1,1	0,6	4,9	5,9	8,3	12,5	17,2	17,6	8,2
ALICANTE/ALACANT	18,0	14,3	11,0	7,2	7,3	7,1	10,0	11,2	13,6	16,8	20,3	20,8	13,1
ALICANTE/ALACANT "AEROPUERTO"	18,5	14,7	11,3	7,5	7,1	6,9	9,4	10,8	13,5	16,6	21,1	22,0	13,3
ALMERÍA "AEROPUERTO"	20,1	16,1	13,3	9,5	9,0	8,3	11,3	12,8	14,7	18,2	22,3	23,8	15,0
FORONDA "TXOKIZA"	9,9	7,0	3,3	2,4	1,5	1,3	4,1	4,4	5,6	9,1	13,9	12,7	6,3
ASTURIAS "AEROPUERTO"	13,9	10,9	7,5	7,2	6,4	5,4	7,6	8,5	9,0	12,2	16,6	15,8	10,1
GIJÓN "PUERTO"	16,3	12,8	9,2	8,5	7,6	7,0	8,1	9,4	10,2	13,9	18,2	17,6	11,6
OVIEDO	13,2	10,0	6,2	6,1	5,2	3,8	5,9	6,6	7,3	11,1	15,8	14,6	8,8
ÁVILA	10,2	6,1	2,6	0,2	0,1	-1,1	1,8	3,0	4,7	9,2	15,3	13,4	5,5
BADAJOZ "AEROPUERTO"	16,5	12,3	8,7	5,9	5,9	4,1	8,5	9,0	10,8	15,4	18,8	18,7	11,2
BARCELONA "AEROPUERTO"	18,8	15,1	10,4	7,0	6,1	5,9	9,4	11,1	12,8	17,4	22,2	21,4	13,1
BILBAO "AEROPUERTO"	13,2	10,9	7,4	5,7	4,8	4,3	6,3	6,7	8,8	12,4	17,8	15,8	9,5
BURGOS "AEROPUERTO"	9,3	5,6	2,4	1,6	0,6	-0,7	2,4	2,4	3,3	7,3	13,1	11,3	4,9
CÁCERES	16,8	11,8	7,9	5,1	4,9	3,9	7,1	8,2	9,6	14,9	19,7	19,9	10,8
CÁDIZ	21,0	17,5	14,1	11,1	10,8	9,5	12,7	14,3	15,8	18,9	21,7	23,0	15,9
JEREZ DE LA FRONTERA "AEROPUERTO"	16,5	13,6	10,9	6,6	6,3	4,5	10,3	10,6	11,9	14,5	18,1	18,5	11,9
ROTA "BASE AÉREA"	17,7	14,7	12,1	7,8	7,7	6,2	11,1	11,9	13,5	16,1	19,5	19,7	13,2
SANTANDER	16,1	13,3	10,0	9,3	7,8	6,7	8,2	9,0	9,9	13,1	17,9	17,3	11,6
SANTANDER "AEROPUERTO"	13,9	11,4	7,9	7,5	6,4	5,9	7,3	7,8	9,3	11,9	16,6	15,4	10,1
CASTELLÓN DE LA PLANA "ALMAZORA"	18,8	14,5	11,1	7,1	6,8	7,4	9,4	10,6	12,5	16,9	21,4	21,1	13,1
CEUTA	19,8	17,3	14,6	12,5	12,2	10,6	12,6	13,6	15,1	17,7	20,0	21,7	15,6
CIUDAD REAL	14,7	10,4	6,4	2,6	2,4	1,9	5,6	6,7	9,4	14,2	19,3	18,9	9,4
CÓRDOBA "AEROPUERTO"	17,4	13,7	10,0	6,4	4,8	4,0	8,9	10,4	11,2	15,0	18,8	19,2	11,7
CUENCA	12,1	8,0	4,9	0,4	0,2	0,2	3,9	5,1	6,6	12,0	17,3	16,5	7,3
DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN "IGUELDO"	14,7	12,1	8,7	7,4	5,6	4,1	7,3	7,8	8,8	12,4	17,8	16,7	10,3
HONDARRIBIA "MALKARROA"	15,5	12,2	8,3	6,4	5,5	4,4	7,2	8,7	9,9	13,7	19,1	17,5	10,7
GIRONA "AEROPUERTO"	14,8	11,5	7,8	2,9	1,5	1,7	6,0	6,6	8,3	12,8	17,2	16,9	9,0
GRANADA "AEROPUERTO"	12,4	9,6	6,8	1,8	1,1	0,5	5,7	7,3	9,0	12,6	16,0	17,3	8,3
GRANADA "BASE AÉREA"	13,9	9,8	6,1	1,2	0,6	0,3	5,4	6,9	8,6	12,5	16,5	17,7	8,3
GUADALAJARA "EL SERRANILLO"	11,1	7,7	4,8	0,5	-0,1	-0,1				9,3	14,7		
HUELVA "RONDA ESTE"	17,5	14,1	10,7	7,2	7,0	5,4	9,7	10,5	11,7	15,6	18,7	19,6	12,3
EIVISSA/IBIZA "AEROPUERTO"	20,0	16,2	13,0	9,0	6,8	7,3	10,9	11,5	13,3	16,7	21,0	22,1	14,0
MENORCA "AEROPUERTO"	18,8	16,1	13,1	9,1	7,5	6,1	9,8	10,6	12,0	16,0	20,4	20,7	13,4
PALMA DE MALLORCA "AEROPUERTO"	17,0	14,1	10,5	6,1	4,0	4,0	8,0	8,5	11,0	15,0	19,4	19,5	11,4
PALMA DE MALLORCA "PUERTO"	19,9	17,2	13,4	10,0	8,2	7,6	11,2	12,0	14,3	18,1	22,2	22,6	14,7
JAÉN	17,2	12,6	8,7	5,7	5,0	3,9	7,4	9,2	10,6	16,5	20,4	21,0	11,5
LOGROÑO "AEROPUERTO"	13,5	9,7	5,6	3,1	3,3	2,9	4,7	5,8	7,2	11,9	16,4	15,5	8,3
FUERTEVENTURA "AEROPUERTO"	22,4	20,7	19,0	15,8	15,8	15,4	16,2	17,8	17,8	18,5	20,7	22,8	18,6
GRAN CANARIA "AEROPUERTO"	21,7	20,4	18,9	16,4	15,8	15,7	16,4	17,8	18,1	19,0	20,8	22,7	18,6

TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÍNIMAS (°C)
Año agrícola 2012-2013

Estación	2012					2013						AÑO	
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	
LANZAROTE "AEROPUERTO"	21,8	20,5	19,0	15,1	14,8	15,2	15,9	17,1	17,4	18,3	20,3	22,0	18,1
LEÓN "AEROPUERTO"	9,7	5,9	2,4	0,7	0,3	-0,4	1,9	3,0	3,8	8,0	14,0	11,7	5,1
PONFERRADA	11,6	7,7	4,1	2,8	2,8	1,6	4,6	5,6	6,4	10,7	15,5	14,0	7,3
LLEIDA	14,4	10,9	5,8	1,1	0,6	1,4	5,5	6,9	8,6	13,7	19,0	17,5	8,8
LUGO "AEROPUERTO"	9,9	7,1	3,6	5,4	3,3	2,5	4,8	4,8	4,7	9,4	14,0	11,9	6,8
COLMENAR VIEJO	13,8	9,6	5,2	2,2	1,6	1,4	3,4	5,3	7,0	12,2	18,4	17,9	8,2
GETAFE	15,7	10,5	7,0	2,7	2,6	2,3	5,7	7,6	9,5	14,7	20,7	20,2	9,9
MADRID	15,6	10,6	6,9	3,7	3,1	3,2	5,7	7,6	9,4	14,6	20,5	19,8	10,1
MADRID "AEROPUERTO"	13,7	9,0	5,4	1,4	1,3	1,3	5,0	5,7	7,3	12,9	18,4	17,7	8,3
MADRID "CUATRO VIENTOS"	15,1	10,1	6,5	2,8	2,1	1,9	5,0	6,6	8,3	13,7	19,5	18,4	9,2
PUERTO DE NAVACERRADA	8,3	3,8	-0,7	-1,6	-2,1	-4,9	-2,7	-0,3	1,4	7,3	12,7	12,9	2,8
TORREJÓN DE ARDOZ	12,9	8,5	5,2	0,7	0,4	0,5	4,0	4,8	6,5	11,8	17,3	16,9	7,5
MÁLAGA "AEROPUERTO"	19,8	15,2	12,5	9,2	10,0	7,7	10,9	12,9	14,5	17,1	20,4	22,1	14,4
MELILLA	20,6	17,4	14,5	11,3	11,8	9,7	12,7	14,0	15,7	18,2	21,7	23,4	15,9
ALCANTARILLA "BASE AÉREA"	17,7	13,4	10,1	4,3	4,7	5,3	8,9	9,9	13,6	16,1	19,5	20,6	12,0
MURCIA	18,4	14,4	10,9	5,4	5,8	6,2	9,4	10,7	13,7	16,7	20,5	21,4	12,8
SAN JAVIER "AEROPUERTO"	18,4	14,2	11,3	5,9	6,2	6,5	9,4	11,4	13,5	16,8	20,6	22,2	13,0
PAMPLONA "AEROPUERTO"	12,8	9,0	4,8	2,6	1,3	1,4	4,3	6,1	6,4	10,9	16,4	15,2	7,6
OURENSE	12,8	9,6	5,8	6,0	5,1	3,6	6,3	7,1	7,3	10,9	16,4	14,8	8,8
PONTEVEDRA	14,6	11,0	7,5	8,2	7,0	5,5	8,0	8,0	8,4	12,2	16,5	15,8	10,2
VIGO "AEROPUERTO"	14,3	10,2	6,8	8,2	7,3	5,7	7,6	7,9	8,1	12,1	16,6	15,6	10,0
SALAMANCA "AEROPUERTO"	9,3	5,6	2,4	0,7	0,0	-1,1	2,4	3,3	5,1	9,1	13,2	11,3	5,1
EL HIERRO "AEROPUERTO"	23,3	22,2	19,8	17,7	17,3	17,2	17,7	18,4	19,0	19,5	21,1	22,4	19,6
IZAÑA	10,8	6,9	3,3	4,5	3,9	1,7	4,1	5,7	6,3	11,1	14,0	15,1	7,3
LA PALMA "AEROPUERTO"	21,9	20,7	18,6	17,0	16,0	16,1	16,5	17,6	17,8	18,8	20,6	22,1	18,6
SANTA CRUZ DE TENERIFE	22,5	20,8	18,5	16,3	15,6	15,8	16,6	17,6	17,7	18,9	21,0	22,9	18,7
TENERIFE NORTE "AEROPUERTO"	17,3	15,8	13,6	11,4	10,4	10,5	11,3	13,2	12,7	14,3	16,4	18,3	13,8
TENERIFE SUR "AEROPUERTO"	21,5	20,1	18,2	16,1	15,3	15,2	16,2	16,9	17,4	18,3	20,3	22,3	18,2
SEGOVIA	11,5	7,7	3,9	1,6	1,2	0,0	2,7	3,7	5,1	9,5	15,9	14,4	6,4
MORÓN DE LA FRONTERA	17,8	14,6	11,0	6,8	6,4	4,4	9,9	10,8	11,6	15,3	18,8	20,0	12,3
SEVILLA "AEROPUERTO"	18,3	14,6	11,1	7,1	6,3	5,5	10,0	11,4	12,9	16,9	20,5	20,8	13,0
SORIA	9,7	5,9	2,0	0,0	-0,2	-0,9	1,8	2,2	3,5	8,2	13,2	11,6	4,8
REUS "AEROPUERTO"	17,4	13,3	8,3	4,4	3,8	4,7	7,6	8,4	10,9	14,8	20,1	19,7	11,1
TORTOSA	18,0	13,5	9,8	6,5	6,5	6,7	8,6	9,9	12,2	15,9	20,4	20,2	12,4
TERUEL	9,3	6,3	3,6	-1,5	-1,9	-0,6	2,8	2,6	4,7	9,0	13,6	13,9	5,2
TOLEDO	15,1	10,3	6,4	3,0	2,7	2,0	6,1	7,0	8,9	14,1	19,4	18,8	9,5
VALENCIA	19,5	15,4	11,7	8,8	8,8	8,5	11,4	11,8	13,6	18,0	22,0	22,3	14,3
VALENCIA "AE ROPUERTO"	18,2	13,9	10,7	6,0	5,8	6,6	10,0	10,1	12,5	16,9	21,2	21,6	12,8
VALLADOLID	11,5	7,3	3,5	2,1	1,2	-0,1	3,2	4,1	5,4	9,7	15,8	13,9	6,5
VALLADOLID "AEROPUERTO"	10,0	6,3	2,6	0,9	0,0	-1,4	2,2	3,1	3,8	8,1	13,5	12,2	5,1
ZAMORA	11,5	7,9	4,0	3,1	1,8	0,9	4,1	4,7	6,2	10,5	16,1	14,5	7,1
ZARAGOZA "AEROPUERTO"	15,8	11,4	7,1	3,7	3,0	3,6	6,4	7,8	9,1	14,2	19,8	18,7	10,1

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)
Año agrícola 2012-2013

Estación	2012				2013							AÑO	
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	
A CORUÑA	19,4	16,5	12,4	12,4	11,4	10,8	12,0	13,0	13,2	16,4	20,4	20,3	14,9
A CORUÑA "AEROPUERTO"	16,6	14,0	11,5	11,8	10,9	10,0	11,5	12,5	12,3	16,4	21,4	20,5	14,1
SANTIAGO DE COMPOSTELA "AEROPUERTO"	17,5	13,1	9,0	8,8	8,5	7,6	9,3	10,9	11,7	16,1	22,4	20,4	12,9
ALBACETE "BASE AÉREA"	20,2	15,3	10,5	6,4	6,1	5,9	9,3	12,0	14,6	20,1	25,4	25,2	14,3
ALICANTE/ALACANT	23,1	19,7	15,2	12,6	12,7	12,0	14,9	15,9	18,1	21,8	25,3	25,5	18,1
ALICANTE/ALACANT "AEROPUERTO"	23,2	19,9	15,3	12,7	12,7	11,9	14,6	15,6	18,0	21,7	26,2	26,6	18,2
ALMERÍA "AEROPUERTO"	23,7	19,3	16,4	13,5	13,3	12,5	14,8	16,5	18,3	22,2	26,6	28,0	18,8
FORONDA "TXOKIZA"	17,1	13,2	8,0	6,6	5,7	4,8	8,5	10,0	10,5	14,8	21,6	19,3	11,7
ASTURIAS "AEROPUERTO"	17,7	15,0	10,9	10,7	9,7	8,4	11,2	12,2	12,2	15,3	19,9	19,3	13,5
GIJÓN "PUERTO"	19,4	16,3	12,5	12,1	10,8	9,8	11,5	12,5	13,0	16,4	20,8	20,6	14,6
OVIEDO	18,1	14,6	10,0	9,8	8,7	7,1	9,8	10,8	11,0	15,1	20,5	19,1	12,9
ÁVILA	16,8	11,5	6,2	4,8	4,5	3,0	5,9	8,4	10,3	16,3	22,6	21,2	11,0
BADAJOZ "AEROPUERTO"	23,5	18,2	13,1	10,0	10,3	9,5	12,6	15,1	17,9	23,2	27,2	27,4	17,3
BARCELONA "AEROPUERTO"	22,8	18,8	14,2	11,1	10,5	9,7	13,0	14,7	16,6	21,0	25,7	25,2	16,9
BILBAO "AEROPUERTO"	18,6	15,8	11,6	10,0	8,6	7,8	10,9	11,7	12,7	16,6	23,1	20,9	14,0
BURGOS "AEROPUERTO"	16,1	11,2	6,4	4,7	4,1	2,9	6,4	7,8	8,8	13,7	20,8	19,1	10,2
CÁCERES	22,7	16,7	11,4	8,7	8,5	8,2	10,6	13,5	16,1	22,1	27,1	27,5	16,1
CÁDIZ	23,8	20,4	16,5	14,1	13,6	12,5	15,0	17,4	19,0	22,0	24,8	26,5	18,8
JEREZ DE LA FRONTERA "AEROPUERTO"	23,3	19,5	15,1	12,1	11,6	10,6	14,5	16,9	19,2	22,9	26,2	27,7	18,3
ROTA "BASE AÉREA"	23,0	19,4	15,8	12,5	12,0	11,3	14,5	16,7	18,3	22,0	25,2	26,2	18,1
SANTANDER	19,0	16,4	12,9	12,1	10,5	9,3	11,6	12,1	12,3	15,5	20,6	20,0	14,4
SANTANDER "AEROPUERTO"	19,2	16,2	12,4	11,7	10,3	9,3	12,1	12,4	12,9	16,1	21,4	20,2	14,5
CASTELLÓN DE LA PLANA "ALMAZORA"	23,4	19,2	14,8	11,9	12,0	11,6	14,3	15,2	17,6	21,8	26,3	25,4	17,8
CEUTA	23,0	19,8	16,8	15,1	14,7	13,4	15,3	16,3	18,2	20,8	23,1	24,8	18,4
CIUDAD REAL	21,3	16,0	10,3	6,9	6,6	7,0	9,7	12,9	15,8	21,6	27,2	26,8	15,2
CÓRDOBA "AEROPUERTO"	24,8	19,4	14,5	11,1	9,9	9,9	13,2	16,9	19,1	24,0	28,0	28,5	18,3
CUENCA	19,3	14,0	8,9	5,7	5,1	4,7	7,7	11,0	12,7	19,3	24,8	23,8	13,1
DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN "IGUELDO"	18,1	15,4	11,7	10,3	8,3	6,8	10,6	11,6	11,5	15,1	20,8	19,4	13,3
HONDARRIBIA "MALKARROA"	19,8	16,5	12,5	10,7	9,1	8,0	11,7	13,3	13,3	17,0	22,9	21,3	14,7
GIRONA "AEROPUERTO"	20,9	16,9	12,5	8,9	8,1	7,5	11,3	12,3	14,2	19,7	24,8	24,1	15,1
GRANADA "AEROPUERTO"	20,5	16,3	11,5	8,1	7,4	7,1	10,8	14,5	16,5	21,7	26,0	27,0	15,6
GRANADA "BASE AÉREA"	21,6	16,2	11,0	7,5	6,6	6,5	10,2	13,5	15,7	20,9	25,4	26,1	15,1
GUADALAJARA "EL SERRANILLO"	19,8	14,3	9,5	5,9	5,1	5,5				19,2	25,2		
HUELVA "RONDA ESTE"	23,6	19,5	14,8	12,2	11,9	10,9	13,6	16,3	18,0	22,5	25,3	26,7	17,9
EIVISSA/IBIZA "AEROPUERTO"	23,9	20,4	16,1	12,8	11,6	11,3	14,5	15,5	17,6	21,3	25,7	26,2	18,1
MENORCA "AEROPUERTO"	22,7	19,9	16,0	12,4	11,1	9,6	13,2	14,7	16,2	20,7	25,5	25,5	17,3
PALMA DE MALLORCA "AEROPUERTO"	22,2	19,2	14,7	11,3	9,8	9,1	13,0	14,4	16,5	21,2	25,9	25,6	16,9
PALMA DE MALLORCA "PUERTO"	23,2	20,6	16,4	13,4	12,1	10,9	14,6	15,6	17,4	21,4	25,7	25,9	18,1
JAÉN	23,0	17,1	12,0	9,4	8,5	8,2	11,2	14,4	16,4	22,9	27,3	27,7	16,5
LOGROÑO "AEROPUERTO"	19,9	15,1	9,5	7,2	7,9	6,6	9,7	11,7	12,5	17,9	24,3	22,6	13,7
FUERTEVENTURA "AEROPUERTO"	25,8	24,1	22,5	19,2	18,6	18,4	20,0	20,8	21,3	22,2	24,3	26,4	22,0
GRAN CANARIA "AEROPUERTO"	24,4	23,6	21,9	19,4	18,7	18,5	19,7	20,9	21,0	22,3	24,1	26,4	21,7

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)
Año agrícola 2012-2013

Estación	2012					2013							AÑO
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	
LANZAROTE "AEROPUERTO"	25,4	24,1	22,1	18,7	18,3	18,6	19,6	21,1	21,3	22,0	24,3	26,5	21,8
LEÓN "AEROPUERTO"	16,8	11,3	6,6	4,2	4,4	3,7	6,0	8,5	10,1	15,6	21,5	19,8	10,7
PONFERRADA	19,5	13,4	8,4	6,4	6,3	6,2	8,8	11,6	12,9	18,5	23,7	22,6	13,2
LLEIDA	21,2	16,9	10,3	6,5	5,7	7,3	11,2	13,4	15,0	20,8	26,3	24,5	14,9
LUGO "AEROPUERTO"	17,4	12,9	8,0	8,3	7,0	6,6	8,9	10,2	10,6	15,3	20,9	19,2	12,1
COLMENAR VIEJO	19,2	13,4	8,1	5,3	4,8	4,5	6,7	9,9	12,1	18,6	24,5	24,3	12,6
GETAFE	21,7	15,5	10,4	6,7	6,7	6,9	9,5	12,8	15,3	21,6	27,5	27,1	15,1
MADRID	21,2	15,0	9,9	6,8	6,5	6,9	9,4	12,8	15,0	21,3	27,3	26,7	14,9
MADRID "AEROPUERTO"	20,8	14,6	9,5	5,9	5,9	6,2	9,3	11,9	14,2	21,1	26,8	26,3	14,4
MADRID "CUATRO VIENTOS"	21,3	15,1	10,0	6,7	6,2	6,4	9,0	12,1	14,5	21,1	26,9	26,1	14,6
PUERTO DE NAVACERRADA	13,1	7,5	1,9	1,1	0,8	-2,4	-0,1	3,7	5,3	12,1	18,4	18,4	6,7
TORREJÓN DE ARDOZ	20,2	14,2	9,4	5,6	5,2	5,6	8,5	11,1	13,6	20,3	26,0	25,7	13,8
MÁLAGA "AEROPUERTO"	23,8	19,2	15,7	13,7	14,2	12,7	15,1	17,1	19,6	22,1	25,5	26,6	18,8
MELILLA	23,7	20,4	17,4	14,7	14,7	13,2	15,9	16,9	19,1	21,3	24,3	26,2	19,0
ALCANTARILLA "BASE AÉREA"	24,1	19,7	14,5	11,1	11,7	11,4	14,8	16,5	19,7	23,1	26,9	27,0	18,4
MURCIA	24,4	20,3	15,1	11,9	12,7	12,4	15,4	17,0	20,0	23,6	27,4	27,5	19,0
SAN JAVIER "AEROPUERTO"	22,6	19,2	15,0	11,6	12,1	11,6	14,4	15,4	18,0	20,9	24,5	25,5	17,6
PAMPLONA "AEROPUERTO"	19,3	14,9	9,5	7,0	5,9	5,2	9,2	11,6	11,4	16,6	24,4	22,1	13,1
OURENSE	21,1	15,7	10,4	10,0	8,8	8,8	11,4	13,5	14,3	18,9	25,0	23,8	15,1
PONTEVEDRA	19,7	14,9	10,9	10,7	9,9	9,0	11,0	12,3	13,4	17,4	21,4	21,5	14,3
VIGO "AEROPUERTO"	19,3	14,0	10,3	10,3	9,9	8,9	10,7	12,1	13,0	17,8	22,7	22,4	14,3
SALAMANCA "AEROPUERTO"	17,7	12,8	7,7	5,7	5,4	4,9	7,8	9,8	12,0	17,7	23,2	21,5	12,2
EL HIERRO "AEROPUERTO"	25,6	24,6	21,9	20,0	19,4	19,0	20,3	20,9	21,0	21,4	23,1	24,3	21,8
IZAÑA	14,7	10,7	6,4	7,8	7,5	5,6	8,3	9,7	10,5	14,9	18,2	19,2	11,1
LA PALMA "AEROPUERTO"	24,8	23,7	21,2	19,6	18,7	18,4	19,5	20,2	20,2	21,3	23,0	24,5	21,3
SANTA CRUZ DE TENERIFE	25,5	23,9	21,1	19,3	18,4	18,2	19,4	20,6	20,5	22,3	24,6	26,2	21,7
TENERIFE NORTE "AEROPUERTO"	21,3	19,5	16,2	14,6	13,7	13,7	15,2	17,1	16,6	17,6	20,8	23,4	17,5
TENERIFE SUR "AEROPUERTO"	25,0	23,6	21,7	19,8	19,0	18,8	19,9	20,8	21,1	22,2	24,2	26,3	21,9
SEGOVIA	18,1	12,9	7,7	5,5	4,9	3,7	6,8	9,1	10,6	16,7	23,6	22,4	11,8
MORÓN DE LA FRONTERA	24,4	20,0	15,0	11,5	11,1	10,0	13,8	16,6	18,5	23,2	27,0	28,3	18,3
SEVILLA "AEROPUERTO"	24,9	19,8	15,0	11,6	11,3	10,8	14,0	17,3	19,7	24,6	28,3	29,0	18,9
SORIA	16,6	11,5	6,1	4,2	4,0	2,9	5,6	7,9	9,3	15,0	20,9	20,0	10,3
REUS "AEROPUERTO"	22,5	18,1	12,9	10,0	9,9	9,4	12,6	14,0	16,4	20,7	25,5	25,0	16,4
TORTOSA	23,9	19,0	13,6	11,5	11,4	11,0	13,9	15,7	17,9	22,1	26,8	26,3	17,8
TERUEL	17,5	13,4	8,3	5,0	4,5	4,5	8,0	9,8	11,7	17,6	23,0	22,2	12,1
TOLEDO	22,0	16,2	10,7	7,5	7,2	7,3	10,3	12,9	15,7	21,9	27,6	27,1	15,5
VALENCIA	23,6	20,0	15,6	13,8	13,9	12,8	15,6	15,9	18,3	21,8	26,0	25,7	18,6
VALENCIA "AEROPUERTO"	23,2	19,5	15,1	12,4	12,4	11,9	15,1	15,2	18,3	22,4	26,6	26,1	18,2
VALLADOLID	18,4	12,9	7,7	5,6	4,9	4,7	7,6	9,7	11,5	17,1	24,2	22,1	12,2
VALLADOLID "AEROPUERTO"	17,1	11,9	7,0	4,7	4,3	3,8	6,8	8,7	10,1	15,5	22,1	20,6	11,1
ZAMORA	19,0	13,6	8,1	6,5	5,8	5,8	8,5	10,5	12,8	18,4	24,5	22,9	13,0
ZARAGOZA "AEROPUERTO"	21,8	16,7	10,8	8,2	8,0	7,9	11,2	13,7	14,8	20,7	27,1	25,4	15,5

CARÁCTER DE LA TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)
Año agrícola 2012-2013

Estación	2012					2013							AÑO
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	
A CORUÑA	MC	MC	F	MC	MC	N	N	C	MF	F	EC	MC	C
A CORUÑA "AEROPUERTO"	C	F	MF	C	MC	F	N	C	F	N	EC	MC	C
SANTIAGO DE COMPOSTELA "AEROPUERTO"	N	MC	MC	C	MC	F	N	C	F	F	MC	MC	C
ALBACETE "BASE AÉREA"	N	C	N	N	MC	N	MC	N	N	F	N	N	C
ALICANTE/ALACANT	N	C	N	N	MC	F	N	C	F	F	N	N	C
ALICANTE/ALACANT "AEROPUERTO"	F	F	N	N	MC	F	N	C	F	F	MC	MC	N
ALMERÍA "AEROPUERTO"	N	C	C	C	C	F	C	C	MF	MF	EC	N	C
FORONDA "TXOKIZA"	N	C	C	C	C	F	C	MC	MF	F	EC	N	C
ASTURIAS "AEROPUERTO"	C	N	F	C	C	F	C	MC	MF	F	EC	C	C
GIJÓN "PUERTO"	C	C	F	C	C	F	N	C	MF	MF	EC	N	N
OVIEDO	C	C	F	C	C	F	N	C	MF	MF	EC	N	N
ÁVILA	C	C	N	C	MC	F	N	C	F	N	EC	MC	MC
BADAJOZ "AEROPUERTO"	C	C	C	N	MC	F	N	C	N	C	MC	MC	MC
BARCELONA "AEROPUERTO"	MC	MC	MC	MC	MC	F	MC	MC	C	C	MC	MC	MC
BILBAO "AEROPUERTO"	N	N	N	N	N	MF	N	N	MF	MF	EC	C	N
BURGOS "AEROPUERTO"	N	N	C	C	MC	F	N	N	MF	F	MC	N	N
CÁCERES	N	N	F	N	C	MF	F	N	F	N	MC	MC	N
CÁDIZ													
JEREZ DE LA FRONTERA "AEROPUERTO"	F	C	C	N	C	MF	C	MC	C	C	C	EC	MC
ROTA "BASE AÉREA"													
SANTANDER													
SANTANDER "AEROPUERTO"	C	C	C	MC	C	N	MC	C	MF	MF	EC	N	C
CASTELLÓN DE LA PLANA "ALMAZORA"	MC	MC	C	C	MC	N	EC	C	N	N	EC	C	MC
CEUTA													
CIUDAD REAL	N	C	C	N	C	F	F	C	F	N	MC	MC	C
CÓRDOBA "AEROPUERTO"	C	C	MC	C	C	F	N	MC	N	N	MC	MC	MC
CUENCA	C	MC	MC	C	C	F	F	C	F	N	MC	MC	C
DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN "IGUELDO"	C	N	C	C	N	MF	C	C	MF	F	EC	N	N
HONDARRIBIA "MALKARROA"	C	C	C	C	C	F	C	C	MF	MF	EC	C	C
GIRONA "AEROPUERTO"	MC	MC	MC	MC	MC	F	C	C	MF	N	MC	MC	MC
GRANADA "AEROPUERTO"	F	C	C	C	C	MF	F	MC	N	N	MC	EC	C
GRANADA "BASE AÉREA"	N	C	C	N	N	MF	F	C	F	F	N	C	N
GUADALAJARA "EL SERRANILLO"	N	N	F	N	N	MF	F	N	F	N	MC	F	
HUELVA "RONDA ESTE"													
EIVISSA/IBIZA "AEROPUERTO"	C	C	C	F	N	MF	MC	C	F	F	C	N	N
MENORCA "AEROPUERTO"	N	MC	MC	C	C	MF	MC	MC	F	F	MC	C	C
PALMA DE MALLORCA "AEROPUERTO"	C	MC	MC	C	C	F	EC	MC	N	F	MC	MC	MC
PALMA DE MALLORCA "PUERTO"	N	C	C	C	C	MF	EC	C	F	F	C	N	N
JAÉN													
LOGROÑO "AEROPUERTO"	C	C	N	C	MC	F	N	N	MF	F	MC	N	C
FUERTEVENTURA "AEROPUERTO"	MC	MC	EC	MC	EC	MC	EC	EC	MC	C	MC	MC	EC
GRAN CANARIA "AEROPUERTO"	N	C	MC	MC	MC	MC	MC	EC	MC	C	MC	MC	MC

CARÁCTER DE LA TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)
Año agrícola 2012-2013

Estación	2012				2013								AÑO
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	
LANZAROTE "AEROPUERTO"	MC	MC	MC	C	MC	MC	MC	EC	MC	N	C	MC	MC
LEÓN "AEROPUERTO"	N	N	N	N	MC	MF	F	N	MF	F	MC	C	F
PONFERRADA	MC	C	N	C	MC	F	F	C	MF	F	MC	MC	MC
LLEIDA	C	MC	C	C	N	F	C	N	MF	F	MC	N	C
LUGO "AEROPUERTO"	MC	C	F	MC	MC	N	C	C	MF	N	EC	MC	MC
COLMENAR VIEJO													
GETAFE	C	C	MC	N	MC	F	F	C	F	N	EC	EC	MC
MADRID	C	N	C	N	C	F	F	C	F	N	MC	MC	C
MADRID "AEROPUERTO"	C	N	C	F	C	F	F	C	F	N	MC	MC	C
MADRID "CUATRO VIENTOS"	C	N	C	N	C	F	F	C	F	N	MC	MC	N
PUERTO DE NAVACERRADA	C	C	F	C	MC	MF	F	C	F	N	MC	MC	N
TORREJÓN DE ARDOZ	N	N	N	F	N	MF	F	F	MF	N	MC	MC	F
MÁLAGA "AEROPUERTO"	MC	C	C	C	EC	N	MC	MC	C	N	C	MC	MC
MELILLA	N	N	C	C	MC	F	MC	C	C	F	F	C	C
ALCANTARILLA "BASE AÉREA"	C	C	C	N	MC	N	MC	C	C	F	C	C	MC
MURCIA													
SAN JAVIER "AEROPUERTO"	N	N	C	N	MC	N	MC	C	C	F	C	C	C
PAMPLONA "AEROPUERTO"	MC	MC	C	C	C	F	C	MC	MF	F	EC	MC	MC
OURENSE	MC	C	N	MC	MC	N	N	C	MF	F	MC	MC	MC
PONTEVEDRA	C	F	MF	N	C	MF	MF	F	MF	MF	MC	MC	MF
VIGO "AEROPUERTO"	C	F	MF	MC	MC	F	N	C	F	N	EC	EC	MC
SALAMANCA "AEROPUERTO"	C	C	C	C	MC	F	N	C	F	N	MC	C	C
EL HIERRO "AEROPUERTO"	MC	EC	MC	C	MC	MC	MC	EC	MC	N	MC	MC	MC
IZAÑA	C	C	F	MC	EC	C	MC	MC	C	N	MC	N	MC
LA PALMA "AEROPUERTO"	MC	EC	C	MC	MC	MC	MC	EC	MC	C	C	MC	MC
SANTA CRUZ DE TENERIFE	MC	MC	C	C	MC	C	C	MC	N	N	N	MC	MC
TENERIFE NORTE "AEROPUERTO"	MC	MC	N	C	MC	C	C	EC	C	N	C	MC	MC
TENERIFE SUR "AEROPUERTO"	C	C	C	C	MC	C	C	MC	MC	N	C	MC	MC
SEGOVIA	N	N	C	N	C	F	F	N	MF	F	MC	C	N
MORÓN DE LA FRONTERA	C	C	C	C	MC	F	C	MC	C	C	EC	MC	C
SEVILLA "AEROPUERTO"	C	N	C	N	C	MF	N	C	N	N	C	MC	C
SORIA	N	C	N	N	C	F	F	N	MF	F	C	N	F
REUS "AEROPUERTO"													
TORTOSA	C	MC	N	C	C	F	C	C	F	F	MC	C	C
TERUEL	F	MC	C	C	C	F	C	N	MF	F	MC	MC	C
TOLEDO	C	C	C	N	C	F	F	C	F	N	MC	MC	N
VALENCIA	C	MC	C	MC	EC	C	MC	C	N	F	C	N	MC
VALENCIA "AEROPUERTO"	C	MC	MC	MC	MC	C	MC	N	N	C	MC	MC	MC
VALLADOLID	N	N	C	N	C	MF	F	N	MF	F	MC	N	N
VALLADOLID "AEROPUERTO"	N	N	N	C	C	F	F	N	MF	F	MC	N	N
ZAMORA	C	N	N	C	MC	F	F	N	F	F	MC	C	C
ZARAGOZA "AEROPUERTO"	C	MC	C	MC	MC	F	C	C	MF	F	MC	C	C

EC = Extremadamente cálido. Las temperaturas sobrepasan el valor máximo registrado en el periodo de referencia 1971-2000.

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 1971-2000.

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL (mm)
Año agrícola 2012-2013

Estación	2012					2013						AÑO	
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	
A CORUÑA	32,0	95,2	194,2	139,1	204,6	89,9	215,6	92,4	73,4	51,5	3,9	8,6	1200,4
A CORUÑA "AEROPUERTO"	45,4	81,3	199,5	73,0	198,3	103,9	232,3	88,4	80,7	45,9	11,7	9,3	1169,7
SANTIAGO DE COMPOSTELA "AEROPUERTO"	56,9	147,4	208,9	293,3	330,9	129,9	322,8	197,7	76,7	80,9	50,2	17,3	1912,9
ALBACETE "BASE AÉREA"	68,5	103,6	76,4	15,6	14,0	42,4	93,1	60,1	39,1	15,2	4,9	40,8	573,7
ALICANTE/ALACANT	32,0	38,6	108,6	2,2	9,4	23,2	25,8	94,2	6,2	2,2	0,0	42,0	384,4
ALICANTE/ALACANT "AEROPUERTO"	26,0	56,4	48,2	1,2	8,5	14,6	20,6	70,7	6,9	1,1	0,1	21,7	276,0
ALMERÍA "AEROPUERTO"	29,0	21,5	97,0	Ip	5,4	26,9	23,2	19,9	15,8	Ip	0,1	5,2	244,0
FORONDA "TXOKIZA"	25,8	77,5	84,3	37,6	243,2	232,0	113,3	76,9	63,9	87,4	30,5	15,2	1087,6
ASTURIAS "AEROPUERTO"	12,9	116,5	178,2	73,1	227,0	217,9	215,0	141,2	122,2	51,5	5,5	28,7	1389,7
GIJÓN "PUERTO"	21,6	96,1	133,9	96,1	236,9	205,2	175,4	147,8	106,8	41,3	6,1	19,8	1287,0
OVIEDO	25,0	118,4	165,8	43,9	211,8	204,8	187,9	181,9	129,3	71,6	9,1	19,6	1369,1
ÁVILA	58,6	63,4	44,2	16,1	32,1	21,1	78,0	33,6	35,2	15,0	4,4	10,0	411,7
BADAJOZ "AEROPUERTO"	33,9	69,0	82,4	57,1	45,6	55,8	180,8	16,7	18,7	2,9	0,9	3,8	567,6
BARCELONA "AEROPUERTO"	62,7	158,8	27,5	8,2	32,2	68,3	109,1	76,8	42,5	19,0	9,3	33,1	647,5
BILBAO "AEROPUERTO"	55,5	124,0	134,1	109,0	303,4	291,1	95,6	126,8	136,5	113,1	25,9	40,8	1555,8
BURGOS "AEROPUERTO"	21,1	51,1	51,3	43,6	84,7	37,1	115,8	30,2	62,1	65,4	40,4	2,1	604,9
CÁCERES	64,3	59,3	116,1	65,8	58,6	83,1	212,5	33,9	16,0	3,7	1,6	1,1	716,0
CÁDIZ	112,4	76,1	150,8	32,1	58,4	68,2	221,9	54,6	7,4	0,3	0,0	0,0	782,2
JEREZ DE LA FRONTERA "AEROPUERTO"	132,7	94,2	103,6	30,9	54,5	45,9	170,6	55,9	3,7	0,0	0,1	8,9	701,0
ROTA "BASE AÉREA"	46,5	141,9	124,3	38,7	53,4	53,3	200,6	47,7	5,4	Ip	Ip	6,1	717,9
SANTANDER	44,0	144,4	115,6	80,3	193,1	160,0	78,3	118,3	138,1	106,8	22,8	44,9	1246,6
SANTANDER "AEROPUERTO"	55,0	172,5	121,0	91,1	206,7	193,9	95,1	131,7	157,3	102,5	12,9	28,8	1368,5
CASTELLÓN DE LA PLANA "ALMAZORA"	68,8	53,6	63,4	0,4	1,6	64,4	72,8	79,2	23,4	23,8	0,2	35,8	487,4
CEUTA	35,1	128,7	218,2	30,8	119,7	128,2	194,8	57,3	38,4	0,3	0,0	0,1	951,6
CIUDAD REAL	87,2	48,4	141,3	11,8	51,2	48,8	157,8	55,3	26,8	0,8	0,6	12,8	642,8
CÓRDOBA "AEROPUERTO"	104,4	70,8	188,5	26,9	48,3	94,0	273,1	37,0	14,2	1,2	Ip	18,9	877,3
CUENCA	47,5	82,1	95,6	18,1	58,6	27,8	175,4	63,7	49,8	3,2	6,2	36,1	664,1
DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN "IGUELDO"	96,1	256,2	244,2	142,3	369,8	249,8	135,3	137,5	265,0	188,2	49,2	72,6	2206,2
HONDARRIBIA "MALKARROA"	63,8	221,1	284,5	195,3	382,2	227,7	157,8	100,5	338,9	203,5	24,9	63,6	2263,8
GIRONA "AEROPUERTO"	73,9	181,5	41,7	0,4	13,6	45,8	109,6	78,4	80,4	42,7	49,5	76,1	793,6
GRANADA "AEROPUERTO"	50,9	106,6	158,8	16,7	76,5	49,3	172,7	44,0	22,7	0,0	0,3	0,2	698,7
GRANADA "BASE AÉREA"	42,8	107,5	118,0	14,9	64,4	60,2	139,0	53,4	23,0	0,0	0,0	9,7	632,9
GUADALAJARA "EL SERRANILLO"	31,2												
HUELVA "RONDA ESTE"	1,9	90,1	123,2	24,4	37,3	36,6	158,1	18,8	7,4	0,3	4,4	0,7	503,2
EIVISSA/IBIZA "AEROPUERTO"	3,0	74,4	155,8	29,8	17,5	18,3	26,4	91,9	5,5	1,2	0,1	17,7	441,6
MENORCA "AEROPUERTO"	27,8	78,9	73,8	11,4	65,5	62,9	62,8	84,5	29,7	4,2	0,8	12,1	514,4
PALMA DE MALLORCA "AEROPUERTO"	20,6	101,1	111,2	12,3	28,8	25,6	21,0	55,1	9,6	1,3	0,6	30,8	418,0
PALMA DE MALLORCA "PUERTO"	35,2	90,5	82,8	8,9	34,6	20,3	24,7	52,7	10,2	1,8	0,7	77,7	440,1
JAÉN	74,3	85,4	191,0	32,0	82,6	84,0	247,4	99,6	52,6	0,2	0,2	62,0	1011,3
LOGROÑO "AEROPUERTO"	30,1	80,9	53,8	10,1	55,8	80,0	102,0	48,6	50,9	63,9	23,1	7,2	606,4
FUERTEVENTURA "AEROPUERTO"	1,7	4,9	14,4	2,7	0,1	1,0	18,4	0,9	2,4	Ip	0,0	Ip	46,5
GRAN CANARIA "AEROPUERTO"	7,8	37,2	19,3	2,6	1,3	8,3	17,3	0,7	2,7	0,2	0,0	1,3	98,7

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL (mm)
Año agrícola 2012-2013

Estación	2012				2013							AÑO	
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	
LANZAROTE "AEROPUERTO"	8,8	10,9	33,7	4,0	0,8	1,6	28,7	0,9	1,2	0,0	0,0	Ip	90,6
LEÓN "AEROPUERTO"	16,5	57,6	48,6	41,1	58,2	40,6	101,0	26,0	22,8	16,6	33,3	7,7	470,0
PONFERRADA	28,2	64,2	43,0	110,8	123,0	57,8	141,0	41,8	36,0	12,6	23,8	1,2	683,4
LLEIDA	50,0	78,0	34,4	4,3	34,6	26,4	64,2	70,8	21,2	39,7	53,9	11,4	488,9
LUGO "AEROPUERTO"	38,0	88,5	115,4	167,4	223,8	124,9	242,1	129,6	59,9	46,8	11,8	5,9	1254,1
COLMENAR VIEJO	75,1	51,0	77,6	15,4	56,0	23,3	146,9	36,2	34,5	1,6	8,2	0,3	526,1
GETAFE	84,7	33,5	64,5	11,7	17,5	19,2	87,7	46,7	39,6	5,5	0,5	0,9	412,0
MADRID	76,1	44,0	63,1	9,9	26,3	21,5	99,9	52,9	28,5	5,7	4,5	0,9	433,3
MADRID "AEROPUERTO"	56,6	34,3	42,0	3,6	14,0	10,6	78,8	32,6	26,3	3,1	0,5	7,4	309,8
MADRID "CUATRO VIENTOS"	84,2	38,1	68,4	14,4	26,5	22,6	105,9	58,7	35,5	4,1	0,2	1,0	459,6
PUERTO DE NAVACERRADA	120,5	110,4	219,7	72,9	286,6	166,4	316,8	65,0	134,4	19,1	27,9	2,1	1541,8
TORREJÓN DE ARDOZ	43,2	69,4	56,1	5,7	21,5	13,9	96,9	38,7	36,1	8,5	1,9	6,0	397,9
MÁLAGA "AEROPUERTO"	61,1	131,5	196,0	12,3	27,3	103,6	113,1	23,2	10,1	0,0	0,0	7,5	685,7
MELILLA	22,8	22,6	135,1	12,0	50,3	25,7	32,1	15,2	5,8	0,0	Ip	4,2	325,8
ALCANTARILLA "BASE AÉREA"	101,5	37,2	63,2	0,7	1,1	18,3	19,2	67,6	21,8	0,6	1,1	22,1	354,4
MURCIA	70,4	46,1	61,2	0,1	3,0	18,6	21,5	79,0	14,5	0,9	0,3	52,0	367,6
SAN JAVIER "AEROPUERTO"	34,3	24,2	51,4	0,1	4,7	36,6	18,4	65,4	13,8	0,1	0,8	15,2	265,0
PAMPLONA "AEROPUERTO"	40,6	161,8	109,1	50,7	244,1	161,3	143,1	59,5	82,2	110,8	30,9	25,2	1219,3
OURENSE	38,1	64,7	106,5	140,5	151,3	54,5	198,2	57,6	41,1	12,5	21,9	0,3	887,2
PONTEVEDRA	89,3	161,7	180,0	334,4	299,0	110,6	313,9	144,6	97,6	52,4	27,7	9,8	1821,0
VIGO "AEROPUERTO"	78,4	141,8	164,5	396,8	378,2	76,6	348,9	121,1	85,1	49,4	10,4	9,1	1860,3
SALAMANCA "AEROPUERTO"	29,0	103,0	50,3	12,1	41,6	25,5	97,6	39,6	31,3	15,2	7,5	0,0	452,7
EL HIERRO "AEROPUERTO"	3,2	42,8	91,2	Ip	0,7	9,6	60,7	1,3	1,0	0,1	Ip	0,0	210,6
IZAÑA	12,8	85,5	106,2	20,2	1,5	42,3	50,4	7,0	0,0	0,0	0,0	6,5	332,4
LA PALMA "AEROPUERTO"	10,9	58,4	163,1	3,2	9,4	29,2	39,8	1,4	14,1	4,5	1,2	0,7	335,9
SANTA CRUZ DE TENERIFE	16,7	25,9	110,2	6,0	3,9	4,1	19,4	11,9	4,0	1,8	0,0	1,6	205,5
TENERIFE NORTE "AEROPUERTO"	43,0	88,3	327,1	9,8	18,6	27,7	57,1	14,3	11,6	10,0	2,1	2,6	612,2
TENERIFE SUR "AEROPUERTO"	1,0	11,8	11,3	0,0	0,0	1,2	31,7	0,0	0,0	Ip	Ip	Ip	57,0
SEGOVIA	39,2	41,0	59,3	26,0	66,0	31,5	131,6	40,4	69,8	7,0	9,2	0,4	521,4
MORÓN DE LA FRONTERA	57,3	56,9	102,9	41,1	58,6	57,8	184,8	45,7	16,1	1,5	0,0	0,0	622,7
SEVILLA "AEROPUERTO"	75,4	129,7	125,5	22,3	34,5	62,5	156,5	26,4	7,2	3,1	Ip	1,4	644,5
SORIA	37,4	86,8	29,2	41,0	61,1	30,6	135,6	84,4	40,6	49,4	81,2	5,0	682,3
REUS "AEROPUERTO"	73,3	128,9	23,2	1,2	13,6	62,2	79,8	87,3	40,8	11,7	4,8	18,0	544,8
TORTOSA	36,5	112,8	146,8	4,5	15,0	81,7	82,9	81,7	56,2	86,5	26,1	15,7	746,4
TERUEL	33,4	67,0	51,2	2,6	9,8	9,6	24,6	65,8	16,2	47,1	37,2	28,4	392,9
TOLEDO	95,8	31,2	70,2	10,0	25,2	34,0	112,4	37,0	23,0	11,2	Ip	9,8	459,8
VALENCIA	61,2	43,5	55,9	5,2	5,3	88,1	48,0	90,4	12,3	10,1	3,4	34,1	457,5
VALENCIA "AEROPUERTO"	217,0	44,8	51,8	1,4	4,7	56,8	37,5	98,2	11,4	7,0	4,6	29,2	564,4
VALLADOLID	23,7	78,0	63,0	23,4	41,0	25,4	129,8	56,2	28,6	24,0	6,8	5,6	505,5
VALLADOLID "AEROPUERTO"	27,0	98,7	55,6	25,8	37,8	30,7	119,7	51,9	28,2	51,1	33,4	6,2	566,1
ZAMORA	19,8	96,2	72,8	23,6	34,0	23,4	124,6	39,6	17,0	16,0	28,6	0,0	495,6
ZARAGOZA "AEROPUERTO"	22,7	91,8	22,0	7,4	20,3	26,4	49,7	55,7	32,4	49,3	23,5	20,8	422,0

CARÁCTER DE LA PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL
Año agrícola 2012-2013

Estación	2012					2013							AÑO
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	
	S	N	MH	H	MH	N	MH	H	N	H	MS	MS	MH
A CORUÑA													
A CORUÑA "AEROPUERTO"	S	S	N	H	H	S	EH	MH	S	H	S	H	H
SANTIAGO DE COMPOSTELA "AEROPUERTO"	MH	MH	MH	S	N	MH	MH	H	N	N	N	MH	EH
ALBACETE "BASE AÉREA"	N	H	MH	MS	N	H	H	EH	MS	S	S	MH	MH
ALICANTE/ALACANT	MH	N	MH	S	S	H	H	H	H	S	H	MH	H
ALICANTE/ALACANT "AEROPUERTO"	S	H	N	S	EH	EH	MH	N	H	S	H	MH	EH
ALMERÍA "AEROPUERTO"	MH	N	MH	S	MH	MH	EH	H	H	H	H	MH	H
FORONDA "TXOKIZA"	MS	N	H	S	MH	MH	EH	H	H	N	ES	S	MH
ASTURIAS "AEROPUERTO"													
GIJÓN "PUERTO"	S	H	MH	MS	MH	EH	EH	MH	MH	H	ES	MS	EH
OVIEDO	MH	H	H	S	H	H	MH	N	S	S	S	N	H
ÁVILA	H	H	H	N	H	H	EH	S	S	S	N	H	MH
BADAJOZ "AEROPUERTO"	N	MH	N	S	N	MH	MH	MH	N	S	N	N	N
BARCELONA "AEROPUERTO"	N	H	N	N	MH	EH	N	N	H	MH	MS	S	MH
BILBAO "AEROPUERTO"	S	N	N	N	MH	N	EH	S	N	H	H	MS	H
BURGOS "AEROPUERTO"	MH	N	MH	N	H	MH	EH	S	S	S	N	N	MH
CÁCERES													
CÁDIZ	EH	H	H	S	N	N	EH	H	S	S	H	MH	H
JEREZ DE LA FRONTERA "AEROPUERTO"													
ROTA "BASE AÉREA"													
SANTANDER	S	H	N	S	MH	MH	N	N	MH	MH	MS	S	H
SANTANDER "AEROPUERTO"	H	H	MH	MS	S	MH	MH	MH	S	H	MS	H	H
CASTELLÓN DE LA PLANA "ALMAZORA"	MH	H	MH	S	H	N	EH	H	N	MS	N	MH	MH
CEUTA													
CIUDAD REAL	EH	N	EH	S	H	H	EH	H	S	MS	S	MH	EH
CÓRDOBA "AEROPUERTO"	MH	H	MH	S	H	MH	EH	S	S	S	N	MH	MH
CUENCA	MH	H	MH	S	H	N	EH	H	N	MS	N	MH	MH
DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN "IGUELDO"	N	H	MH	N	MH	EH	H	N	EH	MH	MS	S	MH
HONDARRIBIA "MALKARROA"	S	H	MH	H	MH	MH	N	S	MH	MH	MS	S	MH
GIRONA "AEROPUERTO"	N	MH	N	MS	S	H	MH	H	H	S	H	MH	H
GRANADA "AEROPUERTO"	MH	EH	MH	S	MH	H	EH	H	N	MS	N	S	EH
GRANADA "BASE AÉREA"	MH	MH	MH	S	H	MH	EH	H	N	MS	S	MH	MH
GUADALAJARA "EL SERRANILLO"	S	H	MH	S	N	N	EH	MS	S	N	MH	H	H
HUELVA "RONDA ESTE"	MS	H	MH	N	S	S	N	MH	S	S	N	H	N
EIVISSA/IBIZA "AEROPUERTO"													
MENORCA "AEROPUERTO"	N	H	N	MS	H	H	MH	MH	N	S	N	N	S
PALMA DE MALLORCA "AEROPUERTO"	S	MH	EH	MS	N	N	N	MH	S	S	MH	N	N
PALMA DE MALLORCA "PUERTO"	N	H	MH	ES	N	N	N	H	N	S	S	MH	N
JAÉN													
LOGROÑO "AEROPUERTO"	H	MH	H	MS	MH	EH	EH	H	N	H	N	MS	EH
FUERTEVENTURA "AEROPUERTO"	H	H	H	S	S	S	H	N	MH	MH	N	MH	MS
GRAN CANARIA "AEROPUERTO"	H	MH	H	MS	MS	N	H	S	MH	MH	N	MH	S

CARÁCTER DE LA PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL
Año agrícola 2012-2013

Estación	2012				2013								AÑO
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	
LANZAROTE "AEROPUERTO"	MH	MH	MH	S	MS	S	MH	S	H	N	N	MH	N
LEÓN "AEROPUERTO"	N	N	N	N	H	H	MH	S	MS	S	H	S	S
PONFERRADA	N	N	S	H	MH	N	EH	N	S	S	H	MS	H
LLEIDA	H	MH	H	MS	H	MH	MH	MH	S	H	EH	S	MH
LUGO "AEROPUERTO"	S	S	N	H	MH	H	EH	MH	S	N	S	MS	MH
COLMENAR VIEJO													
GETAFE	MH	N	MH	S	N	S	EH	H	N	S	S	S	N
MADRID	MH	N	H	MS	N	S	EH	H	S	S	S	MS	N
MADRID "AEROPUERTO"	MH	N	H	MS	N	S	MH	N	S	MS	S	N	S
MADRID "CUATRO VIENTOS"	MH	N	H	S	N	S	EH	H	S	MS	MS	S	H
PUERTO DE NAVACERRADA	MH	N	H	S	MH	MH	EH	MS	N	MS	N	MS	H
TORREJÓN DE ARDOZ	MH	MH	H	MS	N	S	EH	N	S	S	S	N	H
MÁLAGA "AEROPUERTO"	MH	MH	MH	S	S	MH	MH	S	N	MS	N	MH	MH
MELILLA	MH	N	MH	MS	N	S	N	S	S	MS	S	MH	S
ALCANTARILLA "BASE AÉREA"	MH	H	MH	MS	MS	N	N	MH	N	S	N	MH	H
MURCIA													
SAN JAVIER "AEROPUERTO"	H	N	H	MS	S	MH	S	MH	N	MS	H	MH	S
PAMPLONA "AEROPUERTO"	N	MH	MH	S	EH	EH	EH	S	H	MH	N	N	EH
OURENSE	N	S	H	H	MH	N	EH	N	S	S	H	MS	H
PONTEVEDRA	N	N	N	MH	H	S	EH	H	S	N	N	MS	H
VIGO "AEROPUERTO"	N	S	N	H	MH	S	EH	N	S	N	S	MS	N
SALAMANCA "AEROPUERTO"	N	MH	H	S	H	N	EH	H	S	S	S	MS	MH
EL HIERRO "AEROPUERTO"	MH	MH	MH	MS	S	N	MH	N	H	H	MH	N	MH
IZAÑA	H	MH	MH	S	MS	N	N	S	S	N	N	MH	S
LA PALMA "AEROPUERTO"	H	MH	MH	ES	S	N	H	MS	MH	MH	MH	H	N
SANTA CRUZ DE TENERIFE	MH	H	EH	MS	S	S	N	N	H	MH	N	MH	N
TENERIFE NORTE "AEROPUERTO"	MH	MH	EH	MS	S	S	N	S	S	N	N	N	H
TENERIFE SUR "AEROPUERTO"	H	MH	H	MS	S	S	MH	S	N	MH	MH	MH	MS
SEGOVIA	H	N	MH	MS	MH	N	EH	N	H	MS	S	MS	H
MORÓN DE LA FRONTERA	MH	N	MH	N	H	H	EH	N	N	N	N	S	H
SEVILLA "AEROPUERTO"	MH	MH	MH	S	N	H	EH	S	S	N	H	H	H
SORIA	H	MH	S	N	MH	N	EH	MH	S	N	MH	S	MH
REUS "AEROPUERTO"	H	MH	S	MS	S	MH	MH	MH	S	S	S	S	H
TORTOSA	N	H	MH	S	N	MH	MH	MH	H	MH	MH	S	MH
TERUEL	N	H	MH	S	N	N	H	MH	MS	H	H	N	N
TOLEDO	EH	N	MH	S	N	H	MH	N	S	S	S	MH	MH
VALENCIA	H	N	H	S	S	MH	H	MH	MS	N	N	MH	H
VALENCIA "AEROPUERTO"	MH	N	H	MS	S	MH	H	MH	MS	S	N	H	H
VALLADOLID	N	MH	H	S	N	N	EH	H	S	N	N	S	H
VALLADOLID "AEROPUERTO"	H	MH	H	S	N	N	EH	H	MS	MH	H	S	MH
ZAMORA	H	MH	MH	S	N	N	EH	H	S	S	H	MS	MH
ZARAGOZA "AEROPUERTO"	H	MH	N	MS	H	H	MH	MH	N	H	H	H	MH

EH = Extremadamente húmedo. La precipitación mensual sobrepasa el valor máximo registrado en el periodo de referencia 1971-2000.

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: $40\% \leq f \leq 60\%$. 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 1971-2000.

N.º DE DÍAS DE PRECIPITACIÓN MAYOR O IGUAL A 1 mm
Año agrícola 2012-2013

Estación	2012						2013						AÑO
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	
A CORUÑA	5	11	20	18	20	18	21	12	9	6	1	2	143
A CORUÑA "AEROPUERTO"	5	13	20	16	18	17	24	12	10	7	3	4	149
SANTIAGO DE COMPOSTELA "AEROPUERTO"	5	18	21	18	21	13	27	11	8	9	3	3	157
ALBACETE "BASE AÉREA"	3	9	12	3	4	8	12	6	7	3	2	4	73
ALICANTE/ALACANT	2	6	10	1	2	4	6	7	1	1	0	3	43
ALICANTE/ALACANT "AEROPUERTO"	2	7	8	0	2	2	6	7	2	0	0	2	38
ALMERÍA "AEROPUERTO"	3	6	9	0	1	3	5	5	2	0	0	1	35
FORONDA "TXOKIZA"	4	12	15	10	16	17	13	12	13	8	7	2	129
ASTURIAS "AEROPUERTO"	5	13	15	14	19	18	19	15	14	9	1	6	148
GIJÓN "PUERTO"	6	14	14	14	20	20	18	16	12	9	1	6	150
OVIEDO	6	12	14	10	19	17	17	15	15	12	2	5	144
ÁVILA	5	8	8	3	10	8	15	6	10	3	2	2	80
BADAJOZ "AEROPUERTO"	4	10	9	8	9	8	20	4	4	1	0	1	78
BARCELONA "AEROPUERTO"	3	11	5	1	5	4	7	7	3	2	1	5	54
BILBAO "AEROPUERTO"	10	10	14	11	18	18	15	14	18	10	6	6	150
BURGOS "AEROPUERTO"	4	11	10	9	13	9	17	5	10	6	6	1	101
CÁCERES	4	7	8	9	12	6	21	7	3	2	0	1	80
CÁDIZ	5	7	12	3	7	7	18	3	3	0	0	0	65
JEREZ DE LA FRONTERA "AEROPUERTO"	4	9	13	5	8	7	18	3	2	0	0	1	70
ROTA "BASE AÉREA"	4	9	11	4	7	7	16	3	1	0	0	1	63
SANTANDER	8	14	14	11	18	18	14	14	16	10	5	9	151
SANTANDER "AEROPUERTO"	7	12	13	12	17	17	15	14	18	10	4	9	148
CASTELLÓN DE LA PLANA "ALMAZORA"	6	7	11	0	0	5	4	8	7	6	0	4	58
CEUTA	5	5	15	10	11	7	16	6	5	0	0	0	80
CIUDAD REAL	6	8	12	6	8	7	19	6	6	0	0	1	79
CÓRDOBA "AEROPUERTO"	5	6	14	6	9	8	18	6	4	0	0	1	77
CUENCA	4	10	8	3	9	7	17	9	9	1	2	3	82
DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN "IGUELDO"	8	14	16	15	19	19	14	16	17	12	9	7	166
HONDARRIBIA "MALKARROA"	7	13	17	15	19	17	15	14	18	12	4	8	159
GIRONA "AEROPUERTO"	5	11	7	0	6	6	12	10	12	4	5	8	86
GRANADA "AEROPUERTO"	4	9	14	3	12	7	17	6	6	0	0	0	78
GRANADA "BASE AÉREA"	4	9	14	4	12	8	17	7	5	0	0	2	82
GUADALAJARA "EL SERRANILLO"	4												
HUELVA "RONDA ESTE"	0	7	12	4	6	7	19	4	3	0	1	0	63
EIVISSA/IBIZA "AEROPUERTO"	2	6	11	4	5	3	6	7	3	1	0	2	50
MENORCA "AEROPUERTO"	6	9	11	2	12	11	6	10	6	1	0	2	76
PALMA DE MALLORCA "AEROPUERTO"	8	6	7	1	6	4	4	7	3	1	0	2	49
PALMA DE MALLORCA "PUERTO"	8	6	6	1	8	7	5	6	2	1	0	2	52
JAÉN	4	7	15	7	10	6	17	8	7	0	0	2	83
LOGROÑO "AEROPUERTO"	3	9	10	5	12	12	14	7	12	7	6	2	99
FUERTEVENTURA "AEROPUERTO"	1	1	2	1	0	1	2	0	1	0	0	0	9
GRAN CANARIA "AEROPUERTO"	2	5	7	1	1	1	2	0	1	0	0	1	21

N.º DE DÍAS DE PRECIPITACIÓN MAYOR O IGUAL A 1 mm
Año agrícola 2012-2013

Estación	2012					2013							AÑO
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	
	1	2	4	2	0	0	3	0	1	0	0	0	13
LANZAROTE "AEROPUERTO"	1	2	4	2	0	0	3	0	1	0	0	0	13
LEÓN "AEROPUERTO"	3	8	7	10	10	9	17	6	6	2	2	2	82
PONFERRADA	3	11	10	13	17	8	17	9	8	3	4	1	104
LLEIDA	4	7	6	1	6	2	9	6	8	5	3	2	59
LUGO "AEROPUERTO"	4	12	20	18	20	15	21	16	12	7	1	2	148
COLMENAR VIEJO	6	8	12	4	9	9	21	6	5	1	2	0	83
GETAFE	4	4	7	4	6	6	16	6	8	1	0	0	62
MADRID	5	7	8	4	6	7	17	5	8	1	1	0	69
MADRID "AEROPUERTO"	4	7	5	1	4	4	13	5	6	2	0	1	52
MADRID "CUATRO VIENTOS"	5	4	8	5	7	7	17	7	8	1	0	1	70
PUERTO DE NAVACERRADA	8	10	18	11	14	18	23	12	14	5	4	1	138
TORREJÓN DE ARDOZ	5	8	7	3	4	5	14	5	9	3	1	1	65
MÁLAGA "AEROPUERTO"	4	5	12	3	3	5	13	5	1	0	0	2	53
MELILLA	4	5	12	3	7	6	6	4	2	0	0	2	51
ALCANTARILLA "BASE AÉREA"	2	8	9	0	1	3	3	7	3	0	1	2	39
MURCIA	2	8	9	0	1	3	4	6	3	0	0	2	38
SAN JAVIER "AEROPUERTO"	2	3	7	0	2	1	3	6	2	0	0	2	28
PAMPLONA "AEROPUERTO"	5	11	12	9	17	15	17	11	13	8	4	2	124
OURENSE	5	11	16	14	18	8	19	10	9	4	2	0	116
PONTEVEDRA	7	15	21	21	22	10	22	9	10	9	2	2	150
VIGO "AEROPUERTO"	5	13	19	20	20	9	23	10	9	4	2	3	137
SALAMANCA "AEROPUERTO"	5	8	11	4	10	6	14	10	6	4	2	0	80
EL HIERRO "AEROPUERTO"	1	4	5	0	0	3	7	0	0	0	0	0	20
IZAÑA	1	6	14	3	1	3	2	2	0	0	0	1	33
LA PALMA "AEROPUERTO"	2	6	16	1	3	4	5	0	4	2	1	0	44
SANTA CRUZ DE TENERIFE	1	7	15	2	1	1	2	2	1	1	0	1	34
TENERIFE NORTE "AEROPUERTO"	3	9	18	3	4	3	8	5	5	4	2	1	65
TENERIFE SUR "AEROPUERTO"	1	2	3	0	0	0	4	0	0	0	0	0	10
SEGOVIA	4	8	10	6	14	7	17	9	11	2	3	0	91
MORÓN DE LA FRONTERA	3	7	13	6	10	7	18	5	5	1	0	0	75
SEVILLA "AEROPUERTO"	3	7	12	6	6	8	20	4	3	1	0	1	71
SORIA	6	9	9	5	9	6	20	10	9	7	7	2	99
REUS "AEROPUERTO"	2	8	8	1	1	3	6	6	5	2	2	5	49
TORTOSA	3	6	7	1	2	5	9	10	5	4	2	2	56
TERUEL	3	7	9	1	5	3	10	8	5	5	6	4	66
TOLEDO	4	4	7	3	5	7	16	6	4	2	0	1	59
VALENCIA	4	5	9	1	2	3	5	8	5	2	1	3	48
VALENCIA "AEROPUERTO"	3	6	10	1	1	3	4	9	6	2	2	4	51
VALLADOLID	4	6	9	6	9	6	19	7	8	7	3	1	85
VALLADOLID "AEROPUERTO"	4	6	10	7	8	6	19	7	8	6	3	1	85
ZAMORA	3	8	11	6	9	7	16	7	5	5	3	0	80
ZARAGOZA "AEROPUERTO"	2	7	7	3	6	6	13	6	7	6	6	1	70

HORAS DE SOL
Año agrícola 2012-2013

Estación	2012					2013						AÑO	
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	
A CORUÑA	249,8	133,3	108,0	69,8	90,6	80,9	125,7	203,4	213,7	210,8	298,7	299,8	2084,5
A CORUÑA "AEROPUERTO"						83,3					286,0	307,0	
SANTIAGO DE COMPOSTELA "AEROPUERTO"						80,6					286,7	294,5	
ALBACETE "BASE AÉREA"	264,2	228,3	140,4	180,5	191,8	191,3	181,1	249,7	295,0	344,8	372,2	323,0	2962,3
ALICANTE/ALACANT	254,7	252,9	162,0	204,3	224,6	216,8	223,8	263,9	322,7	368,3	395,9	342,0	3231,9
ALICANTE/ALACANT "AEROPUERTO"	225,8	215,4	130,8	172,6	202,1	185,7	178,6	203,6	265,5	328,0	346,5	280,2	2734,8
ALMERÍA "AEROPUERTO"	244,2	224,5	158,9	194,1	212,3	222,2	216,1	263,5	307,3	386,2	390,2	352,0	3171,5
FORONDA "TXOKIZA"	188,9	136,7	104,3	103,8	100,8	66,4	128,7	168,8	132,6	210,4	300,4	235,6	1877,4
ASTURIAS "AEROPUERTO"	163,2	148,6	93,1	82,9	73,7	46,2	91,3	139,4	140,7	142,8	184,7	234,6	1541,2
GIJÓN "PUERTO"	182,8	161,5	106,7	110,5	86,9	75,9	112,5	179,4	166,1	200,8	197,2	265,7	1846,0
OVIEDO	181,8	168,0	115,5	118,9	100,5	68,8	120,9	160,3	124,2	177,2	219,2	211,2	1766,5
ÁVILA	257,9	208,2	88,1	131,4	126,3	134,9	152,1	223,4	243,3	297,3	310,0	318,4	2491,3
BADAJOZ "AEROPUERTO"	259,4	219,1	125,4	87,8	133,0	188,1	144,0	274,5	330,4	340,0	396,8	368,3	2866,8
BARCELONA "AEROPUERTO"	106,4	131,2	67,9	81,9	78,3	97,9	183,5	208,5	218,7	270,7	302,7	266,2	2013,9
BILBAO "AEROPUERTO"	141,6	123,1	85,7	74,2	67,0	51,7	106,1	137,1	98,7	142,9	234,0	177,2	1439,3
BURGOS "AEROPUERTO"	218,7	160,6	88,9	61,4	86,1	77,6	108,4	180,7	197,3	257,3	342,1	346,4	2125,5
CÁCERES	261,0	230,7	137,5	109,2	141,0	199,9	149,9	278,1	329,4	368,3	401,3	373,7	2980,0
CÁDIZ	248,0	224,2	126,0	158,2	176,7	198,2	185,0	279,2	319,7	348,8	361,7	282,5	2908,2
JEREZ DE LA FRONTERA "AEROPUERTO"	235,0	223,4	151,9	177,6	191,0	200,1	145,9	266,0	327,4	368,0	381,1	356,9	3024,3
ROTA "BASE AÉREA"	254,6	216,8	138,8	150,6	170,4	193,1	162,2	274,9	327,2	369,4	367,7	342,7	2968,4
SANTANDER	200,6	144,9	114,0	109,3	78,8	77,6	159,8	190,3	148,9	207,2	231,8	250,9	1914,1
SANTANDER "AEROPUERTO"	144,7	120,0	94,7	82,9	69,1	48,9	120,0	147,6	97,8	162,5	215,5	184,6	1488,3
CASTELLÓN DE LA PLANA "ALMAZORA"	242,0	237,6	138,1	164,7	167,2	203,3	226,6	245,9	305,5	314,2	371,5	269,4	2886,0
CEUTA													
CIUDAD REAL	273,9	221,4	116,7	134,4	141,4	187,2	140,3	242,9	305,0	345,4	394,2	369,5	2872,3
CÓRDOBA "AEROPUERTO"	240,2	214,4	130,8	153,7	160,3	203,8	133,7	245,3	307,6	341,5	374,1	351,5	2856,9
CUENCA	240,4	190,2	90,5	154,0	154,2	128,4	114,4	220,3	221,7	264,6	314,9	262,1	2355,7
DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN "IGUELDO"	177,5	145,7	108,3	92,8	74,3	78,8	144,8	191,1	138,3	176,0	259,4	217,1	1804,1
HONDARRIBIA "MALKARROA"	185,4	135,6	104,5	81,0	69,2	82,6	138,1	181,7	126,4	164,7	278,5	221,4	1769,1
GIRONA "AEROPUERTO"	196,5	169,6	138,9	193,3	179,6	145,5	178,6	207,0	215,9	228,1	262,6	297,3	2412,9
GRANADA "AEROPUERTO"	256,1	201,1	117,4	153,1	165,0	187,0	110,5	216,3	262,9	343,9	366,5	314,1	2693,9
GRANADA "BASE AÉREA"	251,4	202,3	122,9	160,6	166,4	179,9	131,4	241,2	282,4	358,8	383,1	345,4	2825,8
GUADALAJARA "EL SERRANILLO"													
HUELVA "RONDA ESTE"													
EIVISSA/IBIZA "AEROPUERTO"	234,7	207,5	118,2	156,8	193,8	183,8	208,1	216,3	233,9	329,4	353,9	297,2	2733,6
MENORCA "AEROPUERTO"	208,3	155,5	105,6	137,3	139,1	106,6	191,0	190,5	224,7	336,0	354,6	293,3	2442,5
PALMA DE MALLORCA "AEROPUERTO"	198,2		89,8		146,9	146,2			192,5		375,1	314,9	
PALMA DE MALLORCA "PUERTO"	236,1	232,2	147,2	177,3	180,6	155,1	209,8	225,9	286,1	316,2	366,4	309,7	2842,6
JAÉN	269,7	220,4	112,5	153,7	150,2	183,3	149,8	251,5	318,5	367,0	401,6	363,6	2941,8
LOGROÑO "AEROPUERTO"	216,6	178,6	97,3	126,3	130,9	95,1	151,3	210,8	163,6	273,1	336,6	322,5	2302,7
FUERTEVENTURA "AEROPUERTO"	273,8	216,9	132,5	210,8	215,4	175,4	245,4	222,4	241,1	303,9	319,3	279,9	2836,8
GRAN CANARIA "AEROPUERTO"	283,2	205,1	136,3	196,8	215,5	165,5	226,8	230,8	219,4	212,1	243,1	244,4	2579,0

HORAS DE SOL
Año agrícola 2012-2013

Estación	2012				2013								AÑO
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	
LANZAROTE "AEROPUERTO"	280,2	214,0	141,2	201,1	229,9	198,3	247,2	237,1	245,8	299,6	331,3	291,8	2917,5
LEÓN "AEROPUERTO"	255,3	194,5	131,0	110,4	127,4	150,4	125,7	224,2	279,7	315,2	358,7	373,2	2645,7
PONFERRADA	255,5	167,3	95,5	73,7	77,3	123,4	128,6	222,9	279,7	310,7	342,5	366,2	2443,3
LLEIDA	246,7	213,5	124,2	159,9	153,0	181,4	225,2	241,8	301,7	337,5	376,7	334,0	2895,6
LUGO "AEROPUERTO"	229,9	153,9	72,0	45,9	51,7	81,5	122,3	176,2	178,0	231,4	292,1	234,9	1869,8
COLMENAR VIEJO	247,9	202,6	108,0	134,6	146,4	136,8	139,2	224,7	274,8	339,5	349,1	345,7	2649,3
GETAFE	256,3	219,3	128,2	131,7	157,8	177,3	156,1	246,3	293,3	357,1	378,5	358,7	2860,6
MADRID													
MADRID "AEROPUERTO"	265,6	206,5	104,8	123,8	146,1	150,0	138,3	210,3	274,6	346,2	367,4	351,0	2684,6
MADRID "CUATRO VIENTOS"	252,2	215,5	127,0	133,0	153,5	172,1	159,4	235,7	301,7	356,6	375,0	348,4	2830,1
PUERTO DE NAVACERRADA	213,8	160,1	53,6	89,2	86,4	47,9	68,1	152,6	199,3	295,5	340,4	349,8	2056,7
TORREJÓN DE ARDOZ	252,0	203,8	120,3	114,4	154,7	166,1	152,0	245,2	293,9	349,1	380,9	361,8	2794,2
MÁLAGA "AEROPUERTO"	247,6	208,9	132,3	183,2	204,7	207,1	179,8	249,2	284,0	367,3	368,1	331,7	2963,9
MELILLA	224,3	186,6	125,0	205,0	199,8	202,9	204,4	209,9	311,0	323,5	303,2	278,9	2774,5
ALCANTARILLA "BASE AÉREA"	229,6	234,1	137,5	200,8	232,5	225,0	191,5	246,7	297,6	364,1	381,1	308,7	3049,2
MURCIA	241,6	242,9	141,8	201,6	234,6	223,9	204,5	260,4	322,8	367,4	390,9	322,4	3154,8
SAN JAVIER "AEROPUERTO"													
PAMPLONA "AEROPUERTO"	223,1	163,1	114,2	100,9	92,9	76,6	142,1	184,2	135,0	185,2	284,5	315,5	2017,3
OURENSE	249,5	146,5	71,1	68,2	44,8	100,4	112,1	206,7	242,0	277,2	328,9	337,6	2185,0
PONTEVEDRA	260,4	137,2	109,5	76,5	77,9	103,5	110,3	239,9	261,0	251,7	297,9	353,5	2279,3
VIGO "AEROPUERTO"													
SALAMANCA "AEROPUERTO"	261,9	210,3	119,6	111,5	137,6	172,0	141,8	227,6	295,8	348,0	386,1	390,0	2802,2
EL HIERRO "AEROPUERTO"	282,9	227,0	149,4	199,3	197,7	188,3	243,5		280,3	249,5	251,6	264,6	
IZAÑA	303,6	261,2	185,9	232,1	281,8	267,3	325,3	342,4	370,9	411,9	411,4	340,8	3734,6
LA PALMA "AEROPUERTO"	240,7	165,9	128,3	138,7	163,1	119,6	201,4	182,5	133,2	214,4	243,1	216,9	2147,8
SANTA CRUZ DE TENERIFE	296,6	231,1	133,8	204,4	222,1	174,8	246,1	266,4	281,5	340,5	369,7	299,6	3066,6
TENERIFE NORTE "AEROPUERTO"	228,2	158,6	66,3	140,1	152,9	120,5	172,4	200,4	176,6	203,0	291,5	236,3	2146,8
TENERIFE SUR "AEROPUERTO"	252,3	189,0	179,2	206,7	238,8	209,8	205,6	249,7	221,5	314,3	304,2	252,6	2823,7
SEGOVIA	244,6	198,0	88,7	114,5	103,8	91,0	122,0	209,7	240,8	324,8	359,0	370,6	2467,5
MORÓN DE LA FRONTERA	238,8	223,6	147,7	170,3	186,6	201,5	152,5	257,4	316,5	355,0	381,6	348,2	2979,7
SEVILLA "AEROPUERTO"	277,1	231,4	147,8	179,1	192,8	202,6	164,8	274,4	333,0	361,0	374,2	374,3	3112,5
SORIA					99,4	164,3	121,6	138,7	208,3	220,9	302,8	329,9	349,4
REUS "AEROPUERTO"	171,7	182,0	113,1	179,7	179,1	158,3	181,6	224,4	265,8	300,9	317,5	234,4	2508,5
TORTOSA	206,3	210,3	114,0	187,7	188,1	172,2	188,9	242,0	294,3	324,6	336,6	263,4	2728,4
TERUEL	248,8	200,7	89,9	117,3	139,9	139,3	166,4	216,7	236,3	281,6	308,7	235,5	2381,1
TOLEDO	281,8	233,6	132,5	133,6	158,4	192,2	158,7	253,1	314,1	360,3	394,4	369,7	2982,4
VALENCIA	228,2	217,8	127,4	187,8	189,1	189,4	192,6	221,3	270,3	305,8	329,3		
VALENCIA "AEROPUERTO"	215,7	215,6	120,1	183,3	192,7	181,6	174,1	206,4	232,6	317,6	341,3	233,4	2614,4
VALLADOLID	249,4	181,9	113,4	86,8	102,5	151,3	140,8	218,8	255,8	308,9	364,8	353,6	2528,0
VALLADOLID "AEROPUERTO"	226,1	182,8	121,1	94,3	117,6	156,9	125,8	214,7	265,9	318,6	367,2	345,7	2536,7
ZAMORA	240,7	187,4	92,7	61,3	88,3	133,6	135,8	221,5	287,1	336,0	380,7	359,7	2524,8
ZARAGOZA "AEROPUERTO"	236,2	195,6	146,7	169,5	172,9	167,6	178,2	240,4	280,5	321,1	360,3	342,7	2811,7

DÍAS DE HELADA
Año agrícola 2012-2013

Estación	2012					2013							AÑO
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	
A CORUÑA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A CORUÑA "AEROPUERTO"	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
SANTIAGO DE COMPOSTELA "AEROPUERTO"	0	0	0	2	0	3	5	0	0	0	0	0	10
ALBACETE "BASE AÉREA"	0	1	1	13	13	15	4	0	0	0	0	0	47
ALICANTE/ALACANT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ALICANTE/ALACANT "AEROPUERTO"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ALMERÍA "AEROPUERTO"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FORONDA "TXOKIZA"	0	3	2	11	10	7	5	2	0	0	0	0	40
ASTURIAS "AEROPUERTO"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GIJÓN "PUERTO"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OVIEDO	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	3
ÁVILA	0	2	9	17	15	20	8	7	0	0	0	0	78
BADAJOZ "AEROPUERTO"	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	3
BARCELONA "AEROPUERTO"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BILBAO "AEROPUERTO"	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	4
BURGOS "AEROPUERTO"	0	3	7	12	14	20	11	6	1	0	0	0	74
CÁCERES	0	0	0	4	0	3	0	0	0	0	0	0	7
CÁDIZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JEREZ DE LA FRONTERA "AEROPUERTO"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROTA "BASE AÉREA"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SANTANDER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SANTANDER "AEROPUERTO"	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
CASTELLÓN DE LA PLANA "ALMAZORA"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEUTA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CIUDAD REAL	0	0	0	14	7	6	3	0	0	0	0	0	30
CÓRDOBA "AEROPUERTO"	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	3
CUENCA	0	1	2	17	15	14	4	2	0	0	0	0	55
DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN "IGUELDO"	0	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0	5
HONDARRIBIA "MALKARROA"	0	0	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	5
GIRONA "AEROPUERTO"	0	1	1	8	8	10	2	0	0	0	0	0	30
GRANADA "AEROPUERTO"	0	0	1	14	13	16	3	0	0	0	0	0	47
GRANADA "BASE AÉREA"	0	0	2	12	13	17	4	0	0	0	0	0	48
GUADALAJARA "EL SERRANILLO"	0	2	3	18	23	19				0	0		
HUELVA "RONDA ESTE"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EIVISSA/IBIZA "AEROPUERTO"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MENORCA "AEROPUERTO"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PALMA DE MALLORCA "AEROPUERTO"	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	5
PALMA DE MALLORCA "PUERTO"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JAÉN	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
LOGROÑO "AEROPUERTO"	0	0	1	5	4	3	2	0	0	0	0	0	15
FUERTEVENTURA "AEROPUERTO"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRAN CANARIA "AEROPUERTO"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

DÍAS DE HELADA
Año agrícola 2012-2013

Estación	2012					2013							AÑO
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	
LANZAROTE "AEROPUERTO"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LEÓN "AEROPUERTO"	0	3	10	12	17	17	8	6	0	0	0	0	73
PONFERRADA	0	3	4	8	7	8	6	0	0	0	0	0	36
LLEIDA	0	1	1	12	15	9	0	0	0	0	0	0	38
LUGO "AEROPUERTO"	0	2	3	6	8	7	7	2	1	0	0	0	36
COLMENAR VIEJO	0	0	1	6	7	9	4	3	0	0	0	0	30
GETAFE	0	0	0	10	8	3	1	0	0	0	0	0	22
MADRID	0	0	0	5	1	3	0	0	0	0	0	0	9
MADRID "AEROPUERTO"	0	1	2	13	11	13	4	2	0	0	0	0	46
MADRID "CUATRO VIENTOS"	0	0	0	8	8	6	2	0	0	0	0	0	24
PUERTO DE NAVACERRADA	0	7	15	20	23	26	25	18	13	1	0	0	148
TORREJÓN DE ARDOZ	0	1	3	16	15	13	5	2	0	0	0	0	55
MÁLAGA "AEROPUERTO"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MELILLA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ALCANTARILLA "BASE AÉREA"	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	5
MURCIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SAN JAVIER "AEROPUERTO"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PAMPLONA "AEROPUERTO"	0	2	1	9	8	8	5	0	0	0	0	0	33
OURENSE	0	0	0	4	1	5	4	1	0	0	0	0	15
PONTEVEDRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VIGO "AEROPUERTO"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SALAMANCA "AEROPUERTO"	0	3	10	14	16	20	5	3	0	0	0	0	71
EL HIERRO "AEROPUERTO"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IZAÑA	0	2	5	4	3	6	3	5	1	0	0	0	29
LA PALMA "AEROPUERTO"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SANTA CRUZ DE TENERIFE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TENERIFE NORTE "AEROPUERTO"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TENERIFE SUR "AEROPUERTO"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEGOVIA	0	2	8	11	11	17	6	6	0	0	0	0	61
MORÓN DE LA FRONTERA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEVILLA "AEROPUERTO"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SORIA	0	3	12	17	16	21	10	7	3	0	0	0	89
REUS "AEROPUERTO"	0	0	1	5	3	1	0	0	0	0	0	0	10
TORTOSA	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
TERUEL	0	3	4	22	23	19	8	8	0	0	0	0	87
TOLEDO	0	0	0	11	5	5	2	0	0	0	0	0	23
VALENCIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VALENCIA "AEROPUERTO"	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
VALLADOLID	0	2	5	11	15	18	6	3	0	0	0	0	60
VALLADOLID "AEROPUERTO"	0	3	8	14	17	23	10	6	0	0	0	0	81
ZAMORA	0	1	6	9	9	12	5	1	0	0	0	0	43
ZARAGOZA "AEROPUERTO"	0	0	0	2	6	2	0	0	0	0	0	0	10

PRIMERA Y ÚLTIMA HELADA
Año agrícola 2012-2013

Septiembre de 2012 a agosto de 2013					
Estación	Primera	Última	Estación	Primera	Última
A CORUÑA	NO HELÓ	MAR 1	LANZAROTE "AEROPUERTO"	NO HELÓ	NO HELÓ
A CORUÑA "AEROPUERTO"	MAR 1	NO HELÓ	LEÓN "AEROPUERTO"	OCT 28	ABR 28
SANTIAGO DE COMPOSTELA "AEROPUERTO"	DIC 2	MAR 20	PONFERRADA	OCT 28	MAR 19
ALBACETE "BASE AÉREA"	OCT 29	MAR 21	LLEIDA	OCT 29	FEB 27
ALICANTE/ALACANT	NO HELÓ	NO HELÓ	LUGO "AEROPUERTO"	OCT 28	MAY 11
ALICANTE/ALACANT "AEROPUERTO"	NO HELÓ	NO HELÓ	COLMENAR VIEJO	NOV 28	ABR 29
ALMERÍA "AEROPUERTO"	NO HELÓ	NO HELÓ	GETAFE	DIC 1	MAR 2
FORONDA "TXOKIZA"	OCT 29	ABR 21	MADRID	DIC 2	FEB 26
ASTURIAS "AEROPUERTO"	NO HELÓ	NO HELÓ	MADRID "AEROPUERTO"	OCT 29	ABR 7
GIJÓN "PUERTO"	NO HELÓ	NO HELÓ	MADRID "CUATRO VIENTOS"	DIC 1	MAR 14
OVIEDO	FEB 27	MAR 13	PUERTO DE NAVACERRADA	OCT 14	JUN 1
ÁVILA	OCT 28	ABR 29	TORREJÓN DE ARDOZ	OCT 29	ABR 7
BADAJOZ "AEROPUERTO"	DIC 2	FEB 27	MÁLAGA "AEROPUERTO"	NO HELÓ	NO HELÓ
BARCELONA "AEROPUERTO"	NO HELÓ	NO HELÓ	MELILLA	NO HELÓ	NO HELÓ
BILBAO "AEROPUERTO"	DIC 2	FEB 27	ALCANTARILLA "BASE AÉREA"	DIC 29	FEB 27
BURGOS "AEROPUERTO"	OCT 28	MAY 4	MURCIA	NO HELÓ	NO HELÓ
CÁCERES	DIC 2	FEB 27	SAN JAVIER "AEROPUERTO"	NO HELÓ	NO HELÓ
CÁDIZ	NO HELÓ	NO HELÓ	PAMPLONA "AEROPUERTO"	OCT 29	MAR 21
JEREZ DE LA FRONTERA "AEROPUERTO"	NO HELÓ	NO HELÓ	OURENSE	DIC 2	ABR 6
ROTA "BASE AÉREA"	NO HELÓ	NO HELÓ	PONTEVEDRA	NO HELÓ	NO HELÓ
SANTANDER	NO HELÓ	ENE 8	VIGO "AEROPUERTO"	NO HELÓ	NO HELÓ
SANTANDER "AEROPUERTO"	DIC 10	NO HELÓ	SALAMANCA "AEROPUERTO"	OCT 15	ABR 28
CASTELLÓN DE LA PLANA "ALMAZORA"	NO HELÓ	NO HELÓ	EL HIERRO "AEROPUERTO"	NO HELÓ	NO HELÓ
CEUTA	NO HELÓ	NO HELÓ	IZAÑA	OCT 19	MAY 1
CIUDAD REAL	DIC 1	MAR 15	LA PALMA "AEROPUERTO"	NO HELÓ	NO HELÓ
CÓRDOBA "AEROPUERTO"	DIC 29	FEB 10	SANTA CRUZ DE TENERIFE	NO HELÓ	NO HELÓ
CUENCA	OCT 29	ABR 7	TENERIFE NORTE "AEROPUERTO"	NO HELÓ	NO HELÓ
DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN "IGUELDO"	DIC 12	FEB 27	TENERIFE SUR "AEROPUERTO"	NO HELÓ	NO HELÓ
HONDARRIBIA "MALKARROA"	DIC 1	FEB 27	SEGOVIA	OCT 28	ABR 28
GIRONA "AEROPUERTO"	OCT 29	MAR 16	MORÓN DE LA FRONTERA	NO HELÓ	NO HELÓ
GRANADA "AEROPUERTO"	NOV 30	MAR 15	SEVILLA "AEROPUERTO"	NO HELÓ	NO HELÓ
GRANADA "BASE AÉREA"	NOV 29	MAR 15	SORIA	OCT 28	MAY 26
GUADALAJARA "EL SERRANILLO"	SIN DATOS	SIN DATOS	REUS "AEROPUERTO"	NOV 30	FEB 27
HUELVA "RONDA ESTE"	NO HELÓ	NO HELÓ	TORTOSA	FEB 27	FEB 27
EIVISSA/IBIZA "AEROPUERTO"	NO HELÓ	NO HELÓ	TERUEL	OCT 28	ABR 28
MENORCA "AEROPUERTO"	NO HELÓ	NO HELÓ	TOLEDO	DIC 1	MAR 14
PALMA DE MALLORCA "AEROPUERTO"	FEB 4	MAR 16	VALENCIA	NO HELÓ	NO HELÓ
PALMA DE MALLORCA "PUERTO"	NO HELÓ	NO HELÓ	VALENCIA "AEROPUERTO"	DIC 2	DIC 2
JAÉN	DIC 2	FEB 24	VALLADOLID	OCT 28	ABR 28
LOGROÑO "AEROPUERTO"	NOV 23	MAR 19	VALLADOLID "AEROPUERTO"	OCT 28	ABR 28
FUERTEVENTURA "AEROPUERTO"	NO HELÓ	NO HELÓ	ZAMORA	OCT 29	ABR 28
GRAN CANARIA "AEROPUERTO"	NO HELÓ	NO HELÓ	ZARAGOZA "AEROPUERTO"	DIC 12	FEB 27

DIRECCIÓN Y VELOCIDAD (km/h) DE LA RACHA MÁXIMA DEL VIENTO
Año agrícola 2012-2013

Estación	2012						2013						AÑO
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	
A CORUÑA "AEROPUERTO"	SSW/71	WSW/73	WSW/77	WSW/74	SV/84	N/100	W/90	WSW/87	S/66	S/64	WSW/64	N/100	
SANTIAGO DE COMPOSTELA "AEROPUERTO"	SSE/74	SSW/74	SSW/74	VRB/80	S/82	N/87	WSW/74	S/78	S/58	S/61	WSW/64	N/97	
ALBACETE "BASE AÉREA"	SW/72	WNW/56	WNW/69	SW/63	WNW/65	NW/51	W/75	WNW/78	W/76	W/76	WSW/52	N/87	
ALICANTE/ALACANT "AEROPUERTO"	NE/51	NW/48	WNW/61	WNW/72	WSW/67	W/75	WNW/104	VRB/60	N/58	N/69	WSW/58	VRB/82	
ALMERIA "AEROPUERTO"	VRB/68	W/71	WNW/61	SW/78	WSW/67	WSW/93	NW/96	VRB/84	S/41	ENE/37	ESE/46	VRB/75	
FORONDA "TXOKIZA"	W/68	NW/63	WNW/87	SW/68	WSW/82	VRB/71	WSW/74	WSW/89	N/61	N/65	N/65	WNW/104	
ASTURIAS "AEROPUERTO"	VRB/87	W/93	WNW/76	WSW/72	WNW/85	WNW/100	WNW/117	WNW/99	SW/91	SW/91	SW/91	NW/96	
GIJÓN "PUERTO"									SW/71	SW/71	SW/71	SSW/99	
OVIEDO	NW/58	WNW/62	SE/64	W/66	W/88	NNE/73	W/75	W/83	W/63	W/63	W/63	NNE/39	
ÁVILA	SSE/52	WSW/62	SSE/67	W/51	S/55	W/111	W/78	SE/84	W/65	W/58	W/59	W/88	
BADAJOZ "AEROPUERTO"	WSW/46	W/65	VRB/59	W/54	NW/59	VRB/61	WNW/93	ENE/84	W/76	W/60	W/48	SE/84	
BARCELONA "AEROPUERTO"	SW/72	NW/61	SW/74	VRB/80	S/84	N/82	WSW/82	SSE/84	W/61	W/61	W/50	W/111	
BILBAO "AEROPUERTO"	SSW/74	WNW/54	S/69	N/56	SSW/78	S/88	WNW/60	WSW/82	NW/72	NW/72	SW/42	ENE/84	
BURGOS "AEROPUERTO"	S/51/74	SSW/53	E/60	E/60	E/60	W/49	WSW/85	WSW/74	N/61	N/61	N/61	WNW/93	
CÁCERES	E/54	S/65	SE/72	SW/52	SW/52	SW/97	SW/97	SE/74	W/65	W/65	W/65	SSW/87	
JEREZ DE LA FRONTERA "AEROPUERTO"	E/62	WSW/65	E/81	W/82	W/86	W/85	N/01	SE/65	W/62	W/62	W/62	ESE/65	
ROTA "BASE AÉREA"	W/82	WNW/72	S/71	VRB/76	W/85	W/95	WSW/85	SE/65	W/77	W/69	W/69	SW/87	
SANTANDER "AEROPUERTO"	VRB/78	W/78	ESE/51	WNW/61	N/41	WNW/56	NW/75	SE/65	W/65	W/65	W/65	ESE/71	
CASTELLÓN DE LA PLANA "ALMAZORA"	W/53	ESE/54	WNW/58	NNE/60	WNW/55	WSW/86	WNW/60	SE/65	W/71	W/71	W/71	ESE/91	
CEUTA	W/56	W/42	W/56	WSW/42	WNW/62	WNW/62	NW/52	SE/68	WNW/76	WNW/76	WNW/76	SW/121	
CIUDAD REAL	WSW/52	SW/51	N/55	SW/63	WSW/58	SW/82	SW/65	VRB/67	W/62	W/62	W/62	SW/97	
CÓRDOBA "AEROPUERTO"	SW/51	N/55	SW/60	WSW/58	WNW/57	WNW/57	N/95	ESE/65	WNW/42	WNW/42	WNW/42	W/108	
CUENCA	SSW/86	S/91	NNE/87	SSE/101	SW/104	W/95	NW/103	NW/80	WNW/76	WNW/76	WNW/76	W/108	
DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN "IGUELDO"	VRB/78	S/67	VRB/55	W/67	VRB/55	VRB/84	ENE/42	N/89	SW/85	N/65	N/65	WNW/103	
HONDARRIBIA "MALKARROA"	NE/67	N/59	WNW/45	SW/55	W/58	NNE/76	N/72	SE/58	W/68	W/68	W/68	SW/104	
GRANADA "AEROPUERTO"	W/52					NW/58	W/58	W/58	W/68	W/68	W/68	NE/78	
GRANADA "BASE AÉREA"												VRB/84	
GUADALAJARA "EL SERRANILLO"	SSW/48	SE/58	SV/52	W/69	WSW/62	ESE/62	WSW/46	WSW/53	SW/41	SW/41	SW/41	W/69	
HUELVA (RONDA ESTE)	VRB/61	N/87	W/117	NNE/74	WNW/74	WNW/98	NNW/89	VRB/87	WSW/77	WSW/52	WSW/45	VRB/87	
IBIZA "AEROPUERTO"	ENE/80	NW/87	ENE/49	WSW/78	NE/58	SSW/91	NW/82	ENE/63	NE/67	NE/67	NE/65	W/117	
MINORCA "AEROPUERTO"	NE/54	W/60	SSW/71	ENE/66	NW/53	W/70	W/69	W/74	W/65	W/61	ESE/50	SSW/91	
PALMA DE MALLORCA "PUERTO"	WNW/76	NW/63	ENE/65	WNW/76	WSW/64	WNW/34	NNW/94	VRB/65	W/64	W/64	E/43	E/79	
PALMA DE MALLORCA "PUERTO"	N/68	WNW/68	N/65	NNE/65	N/72	N/65	WNW/59	ESE/59	W/58	W/58	W/58	WNW/134	
JÁEN				N/74	SSW/89	NNE/68	N/72	NNE/71	VRB/67	VRB/54	VRB/54	WNW/76	
LOGROÑO "AEROPUERTO"												WNW/93	
FUERTEVENTURA "AEROPUERTO"												WNW/100	
GRAN CANARIA "AEROPUERTO"												N/82	

DIRECCIÓN Y VELOCIDAD (km/h) DE LA RACHA MÁXIMA DEL VIENTO
Año agrícola 2012-2013

EFEMÉRIDES MENSUALES DEL AÑO AGRÍCOLA 2012-2013

Se muestran seguidamente las efemérides de las variables más representativas registradas a lo largo del año agrícola 2012-2013, 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 temperatura máxima diaria más baja.
- Efemérides de media mensual de la temperatura máxima más alta.
- Efemérides de media mensual de la temperatura máxima más baja.
- Efemérides de temperatura mínima diaria más baja.
- Efemérides de temperatura mínima diaria más alta.
- Efemérides de media mensual de la temperatura mínima más baja.
- 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 2012-2013 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, así por ejemplo, cuando vemos que en Huelva 'Ronda Este' la temperatura máxima del 9 de octubre de 2012, 34,7 °C, es efeméride, quiere decir que esa temperatura máxima es la más alta registrada en el observatorio de Huelva 'Ronda Este' en un día del mes de octubre (desde 1920). Análogamente, que la precipitación de 112,4 mm del mes de septiembre de 2012 en Cádiz sea efeméride, quiere decir que esa precipitación es la más alta recogida en un mes de septiembre, desde 1920, en ese observatorio.

Los listados de cada efeméride están ordenados cronológicamente según el mes de la misma y, dentro de cada mes, se sigue el orden alfabético atendiendo exclusivamente al nombre de cada estación.

**EFEMÉRIDES DE TEMPERATURA MÁXIMA DIARIA MÁS ALTA REGISTRADAS DURANTE
EL AÑO AGRÍCOLA 2012-2013**

Estación	Año agrícola			Efeméride anterior		Datos desde
	°C	Mes	Día	°C	Fecha	
HUELVA "RONDA ESTE"	34,7	octubre-2012	9	33,4	12/10/2011	1984
MURCIA	34,9	octubre-2012	9	34,6	03/10/2006	1984
TERUEL	31,0	octubre-2012	8	30,6	12/10/2011	1986
LA PALMA "AEROPUERTO"	31,6	noviembre-2012	3	31,6	18/11/1995	1970
ÁVILA	19,4	diciembre-2012	23	19,0	11/12/2010	1983
SANTANDER	23,8	diciembre-2012	23	23,2	07/12/2000	1951
SANTANDER "AEROPUERTO"	25,4	diciembre-2012	23	24,6	02/12/1985	1954
TERUEL	20,3	diciembre-2012	24	19,2	29/12/2009	1986
ALMERÍA "AEROPUERTO"	24,4	enero-2013	26	24,4	12/01/1995	1968
PUERTO DE NAVACERRADA	16,3	enero-2013	6	16,2	09/01/1957	1946
MURCIA	25,6	enero-2013	31	25,4	19/01/2007	1985
HONDARRIBIA "MALKARROA"	32,4	abril-2013	17	32,4	30/04/2005	1956
GRAN CANARIA "AEROPUERTO"	34,3	abril-2013	21	33,7	25/04/2008	1951
SANTA CRUZ DE TENERIFE	35,2	abril-2013	20	34,7	25/04/2008	1920
LA PALMA "AEROPUERTO"	29,4	junio-2013	29	29,0	16/06/1983	1970

**EFEMÉRIDES DE TEMPERATURA MÁXIMA DIARIA MÁS BAJA REGISTRADAS DURANTE
EL AÑO AGRÍCOLA 2012-2013**

Estación	Año agrícola			Efeméride anterior		Datos desde
	°C	Mes	Día	°C	Fecha	
ALMERÍA "AEROPUERTO"	19,4	septiembre-2012	29	20,6	27/09/1993	1968
CÁCERES	17,0	septiembre-2012	28	17,4	18/09/2009	1983
HUELVA "RONDA ESTE"	18,6	septiembre-2012	27	20,3	22/09/1994	1984
SEVILLA "AEROPUERTO"	19,4	septiembre-2012	27	20,0	06/09/1972	1951
ÁVILA	5,3	octubre-2012	30	5,8	31/10/1992	1983
SALAMANCA "AEROPUERTO"	7,1	octubre-2012	30	7,1	31/10/2008	1945
TOLEDO	9,5	octubre-2012	30	10,7	23/10/1991	1982
TORREJÓN DE ARDOZ	8,7	octubre-2012	30	9,2	26/10/1993	1961
VALLADOLID	5,7	octubre-2012	30	7,0	31/10/2008	1973
VALLADOLID "AEROPUERTO"	5,5	octubre-2012	30	5,6	30/10/1939	1938
ZAMORA	6,2	octubre-2012	30	6,4	25/10/2003	1931
ZARAGOZA "AEROPUERTO"	9,4	octubre-2012	30	9,5	26/10/2003	1951
JAÉN	5,6	noviembre-2012	30	5,6	21/11/1999	1983
SEGOVIA	-2,0	diciembre-2012	11	-1,6	15/12/2001	1988
CIUDAD REAL	5,8	abril-2013	28	6,4	03/04/1988	1971
CUENCA	3,8	abril-2013	28	3,8	16/04/1994	1961
TERUEL	1,9	abril-2013	28	2,0	16/04/1994	1986
CIUDAD REAL	11,2	mayo-2013	17	11,2	08/05/2002	1971
GUADALAJARA "EL SERRANILLO"	9,6	mayo-2013	17	10,4	06/05/2002	1986
MADRID	9,2	mayo-2013	17	9,2	01/05/1960	1920
PONTEVEDRA	15,0	junio-2013	8	15,0	11/06/1992	1986
SANTANDER	14,4	junio-2013	8	14,8	05/06/2002	1958
CUENCA	16,5	agosto-2013	29	16,5	17/08/2006	1961
TERUEL	16,1	agosto-2013	28	17,0	13/08/2010	1986

En el cálculo de efemérides se han considerado los datos desde 1920. No se han incluido estaciones con menos de 20 años de datos en el mes analizado.

**EFEMÉRIDES DE MEDIA MENSUAL DE LA TEMPERATURA MÁXIMA MÁS ALTA REGISTRADAS
DURANTE EL AÑO AGRÍCOLA 2012-2013**

Estación	Año agrícola		Efeméride anterior		Datos desde
	°C	Mes	°C	Año	
FUERTEVENTURA "AEROPUERTO"	25,9	noviembre-2012	25,8	2007	1969
TERUEL	11,6	diciembre-2012	11,5	2011	1986
VALENCIA	18,8	diciembre-2012	18,8	2002	1937
VALENCIA "AEROPUERTO"	18,7	diciembre-2012	18,5	2011	1966
MURCIA	19,6	enero-2013	19,6	2004	1985
EL HIERRO "AEROPUERTO"	23,3	abril-2013	22,8	2008	1974
A CORUÑA "AEROPUERTO"	26,8	julio-2013	25,6	1990	1972
BILBAO "AEROPUERTO"	28,4	julio-2013	28,1	2006	1947
FORONDA "TXOKIZA"	29,2	julio-2013	28,5	2006	1973
PAMPLONA "AEROPUERTO"	32,3	julio-2013	31,0	1995	1975
SALAMANCA "AEROPUERTO"	33,2	julio-2013	33,1	1947	1945
SANTIAGO DE COMPOSTELA "AEROPUERTO"	29,7	julio-2013	27,6	1990	1945
A CORUÑA "AEROPUERTO"	25,7	agosto-2013	25,6	2003	1972
GRANADA "AEROPUERTO"	36,7	agosto-2013	36,5	1991	1972
JEREZ DE LA FRONTERA "AEROPUERTO"	36,7	agosto-2013	36,6	2010	1953

**EFEMÉRIDES DE MEDIA MENSUAL DE LA TEMPERATURA MÁXIMA MÁS BAJA REGISTRADAS
DURANTE EL AÑO AGRÍCOLA 2012-2013**

Estación	Año agrícola		Efeméride anterior		Datos desde
	°C	Mes	°C	Año	
HUELVA "RONDA ESTE"	17,5	marzo-2013	18,8	1985	1985
ROTA "BASE AÉREA"	17,9	marzo-2013	18,0	1991	1989
SEGOVIA	10,8	marzo-2013	11,1	2004	1989
HONDARRIBIA "MALKARROA"	16,6	mayo-2013	16,9	1972	1956
SANTANDER	14,6	mayo-2013	16,0	2004	1951
SEGOVIA	16,0	mayo-2013	16,8	1993	1989
SANTANDER	17,8	junio-2013	17,8	1956	1951

**EFEMÉRIDES DE TEMPERATURA MÍNIMA DIARIA MÁS BAJA REGISTRADAS DURANTE
EL AÑO AGRÍCOLA 2012-2013**

Estación	Año agrícola			Efeméride anterior		Datos desde
	°C	Mes	Día	°C	Fecha	
CÁCERES	2,4	octubre-2012	29	3,0	24/10/2003	1983
IZAÑA	-1,9	octubre-2012	19	-1,8	25/10/1974	1920
JAÉN	4,4	octubre-2012	28	5,0	21/10/1991	1983
PONTEVEDRA	4,2	octubre-2012	29	4,2	31/10/1992	1985
VIGO "AEROPUERTO"	1,0	octubre-2012	29	2,0	22/10/1970	1956
JAÉN	0,9	abril-2013	12	1,6	05/04/2007	1984

En el cálculo de efemérides se han considerado los datos desde 1920. No se han incluido estaciones con menos de 20 años de datos en el mes analizado.

**EFEMÉRIDES DE TEMPERATURA MÍNIMA DIARIA MÁS ALTA REGISTRADAS DURANTE
EL AÑO AGRÍCOLA 2012-2013**

Estación	Año agrícola			Efeméride anterior		Datos desde
	°C	Mes	Día	°C	Fecha	
FUERTEVENTURA "AEROPUERTO"	25,0	octubre-2012	31	24,8	16/10/1983	1969
GIRONA "AEROPUERTO"	19,4	octubre-2012	20	19,0	16/10/1988	1973
LLEIDA	18,6	octubre-2012	19	17,8	13/10/2008	1983
MADRID "AEROPUERTO"	17,5	octubre-2012	11	16,4	01/10/1985	1945
VALENCIA	21,4	octubre-2012	19	21,4	07/10/2004	1938
CÁDIZ	20,1	noviembre-2012	3	20,0	03/11/1997	1955
EL HIERRO "AEROPUERTO"	24,0	noviembre-2012	4	23,6	09/11/1996	1974
FUERTEVENTURA "AEROPUERTO"	25,0	noviembre-2012	3	23,4	01/11/2001	1969
GRANADA "AEROPUERTO"	16,5	noviembre-2012	4	14,2	05/11/1985	1972
GRANADA "BASE AÉREA"	15,6	noviembre-2012	4	15,4	05/11/1985	1951
HUELVA "RONDA ESTE"	19,4	noviembre-2012	3	19,4	05/11/1985	1984
JEREZ DE LA FRONTERA "AEROPUERTO"	19,8	noviembre-2012	3	19,4	12/11/1989	1952
LANZAROTE "AEROPUERTO"	24,2	noviembre-2012	3	24,0	01/11/2001	1972
MORÓN DE LA FRONTERA	20,4	noviembre-2012	3	18,8	12/11/1989	1956
ROTA "BASE AÉREA"	19,9	noviembre-2012	3	19,8	01/11/1995	1988
PALMA DE MALLORCA "PUERTO"	16,6	marzo-2013	30	16,4	17/03/1988	1978
TENERIFE NORTE "AEROPUERTO"	22,0	abril-2013	21	20,3	01/04/1980	1944
BARCELONA "AEROPUERTO"	26,1	julio-2013	27	25,8	27/07/2003	1924
BILBAO "AEROPUERTO"	21,6	julio-2013	22	21,6	25/07/2006	1947
GRANADA "AEROPUERTO"	25,3	agosto-2013	2	24,2	20/08/1994	1972

**EFEMÉRIDES DE MEDIA MENSUAL DE LA TEMPERATURA MÍNIMA MÁS BAJA REGISTRADAS
DURANTE EL AÑO AGRÍCOLA 2012-2013**

Estación	Año agrícola		Efeméride anterior		Datos desde
	°C	Mes	°C	Año	
JAÉN	7,4	marzo-2013	7,4	2010	1989
A CORUÑA "AEROPUERTO"	7,9	mayo-2013	8,0	1984	1972
LUGO "AEROPUERTO"	4,7	mayo-2013	5,3	1987	1985
PONTEVEDRA	8,4	mayo-2013	9,7	2002	1986
SANTANDER	9,9	mayo-2013	10,4	1951	1951
GUADALAJARA "EL SERRANILLO"	9,3	junio-2013	10,4	1994	1986
SANTANDER	13,1	junio-2013	13,6	1956	1951

**EFEMÉRIDES DE MEDIA MENSUAL DE LA TEMPERATURA MÍNIMA MÁS ALTA REGISTRADAS
DURANTE EL AÑO AGRÍCOLA 2012-2013**

Estación	Año agrícola		Efeméride anterior		Datos desde
	°C	Mes	°C	Año	
EL HIERRO "AEROPUERTO"	23,3	septiembre-2012	23,2	2003	1974
LANZAROTE "AEROPUERTO"	19,0	noviembre-2012	19,0	2006	1972
BARCELONA "AEROPUERTO"	9,4	marzo-2013	9,2	1959	1924
PALMA DE MALLORCA "AEROPUERTO"	8,0	marzo-2013	7,7	2001	1954
GRAN CANARIA "AEROPUERTO"	17,8	abril-2013	17,8	2010	1951
TENERIFE NORTE "AEROPUERTO"	13,2	abril-2013	12,1	1977	1944
LUGO "AEROPUERTO"	14,0	julio-2013	13,6	1989	1985
SANTIAGO DE COMPOSTELA "AEROPUERTO"	15,0	julio-2013	14,6	2006	1945

En el cálculo de efemérides se han considerado los datos desde 1920. No se han incluido estaciones con menos de 20 años de datos en el mes analizado.

**EFEMÉRIDES DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA REGISTRADAS DURANTE
EL AÑO AGRÍCOLA 2012-2013**

Estación	Año agrícola			Efeméride anterior		Datos desde
	mm	Mes	Día	mm	Fecha	
ALCANTARILLA "BASE AÉREA"	100,2	septiembre-2012	28	99,0	30/09/1973	1941
CÁDIZ	71,5	septiembre-2012	27	62,0	22/09/2008	1955
GETAFE	64,6	septiembre-2012	28	62,0	21/09/1972	1951
GRANADA "AEROPUERTO"	37,1	septiembre-2012	28	35,5	11/09/1996	1972
JAÉN	53,1	septiembre-2012	28	50,3	11/09/1996	1983
MURCIA	64,2	septiembre-2012	28	61,3	07/09/1989	1984
TOLEDO	53,0	septiembre-2012	28	23,6	08/09/1990	1982
VALENCIA "AEROPUERTO"	188,9	septiembre-2012	28	175,9	04/09/1989	1966
GRANADA "AEROPUERTO"	52,6	octubre-2012	25	48,3	18/10/1973	1972
GRANADA "BASE AÉREA"	59,1	octubre-2012	25	53,6	14/10/1962	1939
ZARAGOZA "AEROPUERTO"	49,8	octubre-2012	20	45,4	21/10/2000	1941
ALMERÍA "AEROPUERTO"	65,8	noviembre-2012	11	42,6	20/11/1969	1968
CIUDAD REAL	40,8	noviembre-2012	8	39,3	16/11/1995	1970
EIVISSA/IBIZA "AEROPUERTO"	80,7	noviembre-2012	13	73,6	15/11/1985	1944
GRANADA "AEROPUERTO"	39,6	noviembre-2012	17	38,8	07/11/1982	1972
LUGO "AEROPUERTO"	68,1	enero-2013	18	55,3	06/01/2011	1951
PONTEVEDRA	59,6	enero-2013	17	58,3	18/01/2003	1986
BILBAO "AEROPUERTO"	57,7	febrero-2013	11	55,5	25/02/1951	1948
PAMPLONA "AEROPUERTO"	31,2	febrero-2013	6	28,4	25/02/1989	1975
CÁCERES	37,2	marzo-2013	8	35,9	05/03/2010	1983
CIUDAD REAL	39,2	marzo-2013	31	33,0	07/03/2001	1971
SORIA	31,8	marzo-2013	29	29,8	23/03/1956	1951
ZAMORA	28,6	marzo-2013	31	25,4	29/03/1936	1921
JAÉN	54,0	abril-2013	28	52,1	09/04/2008	1984
LLEIDA	46,0	julio-2013	13	45,8	09/07/2001	1983
ALMERÍA "AEROPUERTO"	5,2	agosto-2013	30	3,6	28/08/1987	1968

En el cálculo de efemérides se han considerado los datos desde 1920. No se han incluido estaciones con menos de 20 años de datos en el mes analizado.

**EFEMÉRIDES DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA MENSUAL REGISTRADAS DURANTE EL
AÑO AGRÍCOLA 2012-2013**

Estación	Año agrícola		Efeméride anterior		Datos desde
	mm	Mes	mm	Año	
CÁDIZ	112,4	septiembre-2012	89,4	2008	1955
CIUDAD REAL	87,2	septiembre-2012	83,0	1996	1971
JAÉN	74,3	septiembre-2012	73,7	1996	1983
TOLEDO	95,8	septiembre-2012	46,2	1996	1982
GRANADA "AEROPUERTO"	106,6	octubre-2012	96,9	1999	1972
CIUDAD REAL	141,3	noviembre-2012	121,9	1989	1970
FORONDA "TXOKIZA"	243,2	enero-2013	227,2	1978	1974
PAMPLONA "AEROPUERTO"	244,1	enero-2013	209,8	1978	1975
BILBAO "AEROPUERTO"	291,1	febrero-2013	238,3	1973	1948
FORONDA "TXOKIZA"	232,0	febrero-2013	137,5	1984	1974
LOGROÑO "AEROPUERTO"	80,0	febrero-2013	66,7	2007	1948
OVIEDO	204,8	febrero-2013	167,6	1979	1972
PAMPLONA "AEROPUERTO"	161,3	febrero-2013	113,4	1996	1975
ASTURIAS "AEROPUERTO"	215,0	marzo-2013	194,6	1979	1969
BADAJOZ "AEROPUERTO"	180,8	marzo-2013	163,9	1962	1955
CÁCERES	212,5	marzo-2013	117,6	2001	1983
CIUDAD REAL	157,8	marzo-2013	104,7	1975	1971
COLMENAR VIEJO	146,9	marzo-2013	106,2	2003	1978
CÓRDOBA "AEROPUERTO"	273,1	marzo-2013	210,8	1962	1960
CUENCA	175,4	marzo-2013	154,9	1951	1951
GETAFE	87,7	marzo-2013	87,5	1969	1951
GRANADA "AEROPUERTO"	172,7	marzo-2013	96,3	1975	1973
JAÉN	247,4	marzo-2013	121,3	2001	1985
LOGROÑO "AEROPUERTO"	102,0	marzo-2013	88,7	2007	1948
OVIEDO	187,9	marzo-2013	162,9	2007	1972
ROTA "BASE AÉREA"	200,6	marzo-2013	130,0	1960	1958
SEGOVIA	131,6	marzo-2013	75,1	2001	1989
SORIA	135,6	marzo-2013	120,2	1956	1944
TOLEDO	112,4	marzo-2013	99,3	2004	1982
TORREJÓN DE ARDOZ	96,9	marzo-2013	69,7	1956	1951
VALLADOLID	129,8	marzo-2013	95,5	2001	1974
ZAMORA	124,6	marzo-2013	97,6	1956	1921
DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN "IGUELDO"	265,0	mayo-2013	263,3	1997	1928

**EFEMÉRIDES DE RACHA MÁXIMA DE VIENTO REGISTRADAS DURANTE EL
AÑO AGRÍCOLA 2012-2013**

Estación	Año agrícola			Efeméride anterior		Datos desde
	km/h	Mes	Día	km/h	Fecha	
FORONDA "TXOKIZA"	87	septiembre-2012	23	85	12/09/1993	1978
EL HIERRO "AEROPUERTO"	100	octubre-2012	30	90	07/10/1974	1974
GRAN CANARIA "AEROPUERTO"	89	octubre-2012	30	76	09/10/2008	1961
LA PALMA "AEROPUERTO"	135	octubre-2012	30	94	30/10/1993	1970
MENORCA "AEROPUERTO"	117	octubre-2012	31	97	25/10/1969	1965
CÓRDOBA "AEROPUERTO"	82	enero-2013	19	80	09/01/1999	1990
JAÉN	134	enero-2013	19	104	06/01/1994	1989
JEREZ DE LA FRONTERA "AEROPUERTO"	121	enero-2013	19	85	23/01/1996	1990
ROTA "BASE AÉREA"	97	enero-2013	19	91	27/01/1990	1989
FORONDA "TXOKIZA"	99	marzo-2013	26	91	07/03/2007	1978
GRAN CANARIA "AEROPUERTO"	100	marzo-2013	3	88	28/03/1982	1961
IZAÑA	176	marzo-2013	4	168	03/03/1947	1939
MADRID "CUATRO VIENTOS"	89	marzo-2013	7	89	07/03/2007	1961
ROTA "BASE AÉREA"	72	julio-2013	5	71	23/07/1993	1989
GRAN CANARIA "AEROPUERTO"	82	agosto-2013	22	82	05/08/2011	1961

En el cálculo de efemérides se han considerado los datos desde 1920. No se han incluido estaciones con menos de 20 años de datos en el mes analizado.

OLAS DE CALOR Y DE FRÍO REGISTRADAS EN EL AÑO HIDROLÓGICO 2012-2013

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

OLAS DE CALOR: DEFINICIÓN Y METODOLOGÍA

Antes de nada hay que empezar explicando qué se entiende por «ola de calor». Desafortunadamente no existe una definición única y precisa del término. Sabemos que se trata de un episodio de temperaturas muy altas que se mantienen varios días y afectan a una parte importante del territorio. Ahora bien, ¿qué temperaturas deben alcanzarse?, ¿cuántos días tienen que mantenerse?, ¿qué superficie ha de verse afectada?

Como esta sección pretende dar continuidad al artículo: «Olas de calor y de frío en España desde 1975», publicado en el *Calendario meteorológico 2013*, utilizaremos la misma definición y la misma metodología.

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.

La metodología empleada para la localización de las «olas de calor» se describe a continuación.

En primer lugar se procede a determinar las estaciones en base a una serie de requisitos: tienen que funcionar en la actualidad, poseer una serie suficientemente larga para poder calcular sus percentiles y distribuirse uniformemente sobre el territorio. Con estas premisas, finalmente se seleccionan 137 estaciones, de las que 6 pertenecen a Canarias.

A continuación, se calcula para cada estación una *temperatura umbral*, que de acuerdo al criterio establecido en este trabajo, es el percentil del 95 % de su serie de temperaturas máximas diarias de los meses de julio y agosto del periodo 1971-2000. Los mapas de las figuras 1 y 2 representan la distribución de temperatura resultante y la ubicación de las estaciones del estudio.

Una aproximación sencilla al concepto de percentil para quien no esté familiarizado con el término, puede ser la siguiente: los meses de julio y agosto suman 62 días por año, por lo que en el periodo 1971-2000, totalizarán $62 \text{ días/año} \times 30 \text{ años} = 1860 \text{ días}$. Al hallar el percentil del 95 %, lo que estamos haciendo realmente es localizar el 5 % de los días más cálidos ($1860 \times 5/100 = 93 \text{ días}$), y una vez localizados esos 93 días más cálidos de los meses de julio y agosto de los años 1971 a 2000, la *temperatura umbral* sería la menor de esas 93 temperaturas.

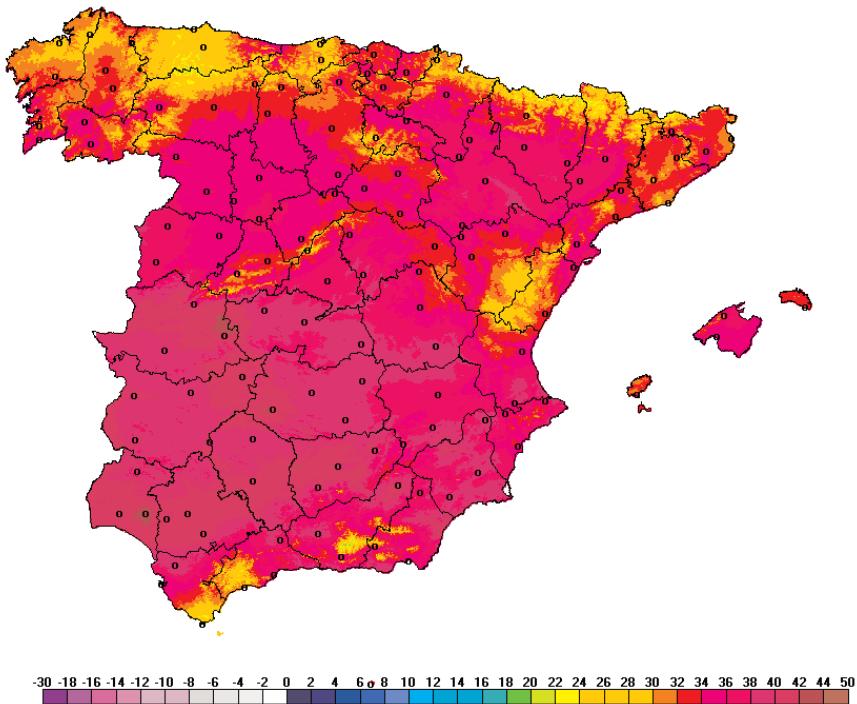


Figura 1. Percentil del 95 % de las temperaturas máximas de los meses de julio y agosto (periodo 1971-2000) y ubicación de las estaciones empleadas.

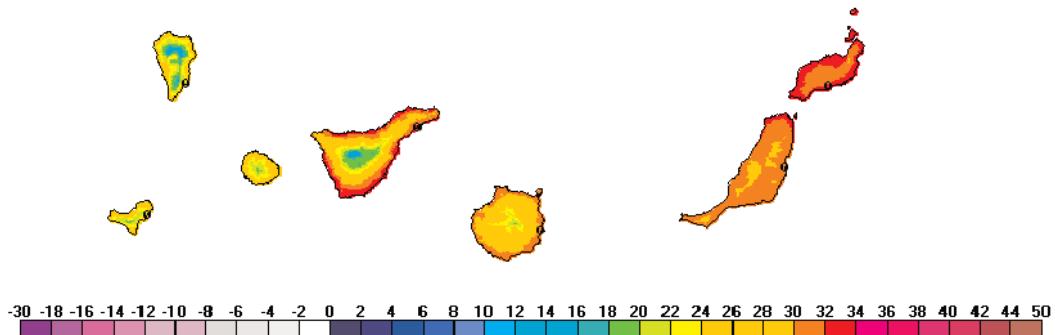


Figura 2. Percentil del 95 % de las temperaturas máximas de los meses de julio y agosto (periodo 1971-2000) y ubicación de las estaciones empleadas.

El siguiente paso consiste en localizar los episodios, que según los criterios fijados, serán considerados «olas de calor», y se realiza en tres etapas:

- **Primera etapa:** se obtienen para cada una de las 137 estaciones del estudio, sus *episodios cálidos*, entendiendo como tales, episodios de al menos tres días consecutivos con temperatura máxima que iguala o supera su *temperatura umbral*. Dado que es bastante improbable que una «ola de calor» se presente fuera de los meses veraniegos, solo se considera el periodo comprendido entre el 1 de junio y el 30 de septiembre. Ello no implica que fuera de estos meses no puedan darse temperatu-

ras anormalmente altas para la época del año de que se trate, pero normalmente sus efectos no serán tan acusados.

- **Segunda etapa:** se determinan los *días cálidos*, entendiendo como tales a aquellos en que al menos el 10 % de las estaciones consideradas están dentro de uno de los *episodios cálidos* localizados en la primera etapa.
- **Tercera etapa:** finalmente se localizan las «olas de calor», que son todos aquellos episodios de tres o más *días cálidos* consecutivos. Cuando dos «olas de calor» están separadas por tan solo un día, se consideran una única ola.

Los datos de Canarias se han procesado de manera independiente, pero con una variación respecto al criterio general, ya que al utilizarse solamente seis estaciones, bastaría con que uno de los observatorios registrase un *episodio cálido* para que se considerase «ola de calor» en el archipiélago; por ello, en Canarias, se exige que sean al menos dos las estaciones que registren un *episodio cálido* para que constituya una «ola de calor».

OLAS DE CALOR DESDE 1975

Los tres factores que determinan la intensidad de una «ola de calor» son: las temperaturas alcanzadas durante la misma, su duración y el territorio afectado.

Para estimar el territorio afectado durante una «ola de calor», se ha determinado el día que más provincias la registraron, asignando a la ola dicho máximo. Se considera que un día determinado una provincia está viviendo una «ola de calor» cuando al menos uno de los observatorios estudiados está dentro de un *episodio cálido*, es decir, no es suficiente con que supere la *temperatura umbral* de manera puntual.

Para determinar la magnitud de las temperaturas, en primer lugar se han determinado las estaciones con algún día de *episodio cálido* durante la «ola de calor», quedándose con la media de las temperaturas máximas de estas estaciones para el día más cálido como dato representativo; a esta temperatura la denominaremos como *temperatura máxima de la ola*. Además, se ha calculado para cada estación la *anomalía máxima* de las temperaturas registradas durante la ola con respecto a su *temperatura umbral*, asignando como valor representativo para la ola la media de dichas anomalías; a este valor lo denominaremos como *anomalía de la ola*.

Así pues, los cuatro valores elegidos para caracterizar una «ola de calor» son:

- su duración;
- el número de provincias afectadas;
- la *temperatura máxima de la ola*; y
- la *anomalía de la ola*.

Los resultados para la Península, Baleares, Ceuta y Melilla se presentan en el cuadro 1, y para Canarias en el cuadro 2.

OLAS DE CALOR EN EL AÑO HIDROLÓGICO 2012-2013

A lo largo del pasado año hidrológico tuvimos dos olas de calor, una en la Península, Baleares, Ceuta y Melilla, y la otra en Canarias.

CUADRO 1

Olas de calor en Península, Baleares, Ceuta y Melilla desde 1975						
Año	Inicio	Fin	Duración	Anomalía de la ola	T. máxima de la ola	Provincias afectadas
2013	05/07/2013	09/07/2013	5	2,4	37,7	13
2012	24/06/2012	28/06/2012	5	2,1	38,3	25
2012	08/08/2012	11/08/2012	4	3,7	39,5	40
2012	17/08/2012	23/08/2012	7	2,8	36,2	30
2011	25/06/2011	27/06/2011	3	1,6	37,8	15
2011	19/08/2011	21/08/2011	3	2,3	37,1	19
2009	16/08/2009	20/08/2009	5	1,8	35,9	15
2008	03/08/2008	05/08/2008	3	1,5	36,9	17
2007	28/07/2007	31/07/2007	4	1,9	39,4	11
2006	24/07/2006	26/07/2006	3	2,0	35,3	9
2006	04/09/2006	06/09/2006	3	2,6	36,5	15
2005	14/07/2005	17/07/2005	4	2,3	36,8	18
2005	05/08/2005	08/08/2005	4	2,8	38,9	19
2004	27/06/2004	29/06/2004	3	1,4	38,4	17
2004	24/07/2004	26/07/2004	3	2,7	40,0	10
2003	20/06/2003	23/06/2003	4	2,2	36,1	17
2003	30/07/2003	14/08/2003	16	3,7	37,2	38
2001	21/06/2001	25/06/2001	5	1,8	36,0	19
1998	07/08/1998	12/08/1998	6	2,4	35,6	26
1995	17/07/1995	24/07/1995	8	3,3	39,1	30
1994	29/06/1994	05/07/1994	7	2,9	38,6	22
1993	05/08/1993	07/08/1993	3	2,0	37,0	13
1993	18/08/1993	20/08/1993	3	2,8	35,1	18
1992	27/07/1992	29/07/1992	3	1,6	35,3	13
1992	04/08/1992	06/08/1992	3	1,4	39,7	14
1991	12/07/1991	19/07/1991	8	1,8	39,0	25
1991	03/08/1991	06/08/1991	4	1,9	38,6	22
1991	13/08/1991	18/08/1991	6	1,8	37,3	20
1991	25/08/1991	29/08/1991	5	2,6	36,1	16
1990	17/07/1990	24/07/1990	8	2,8	37,1	32
1990	02/08/1990	05/08/1990	4	2,3	36,8	19
1989	16/07/1989	21/07/1989	6	2,5	37,4	36
1989	30/07/1989	02/08/1989	4	2,1	39,0	17
1988	05/09/1988	08/09/1988	4	2,4	38,6	28
1987	11/08/1987	16/08/1987	6	4,0	37,5	27
1987	12/09/1987	17/09/1987	6	2,8	34,1	13
1985	22/07/1985	25/07/1985	4	1,3	37,9	23
1984	22/07/1984	24/07/1984	3	1,9	39,4	12
1982	05/07/1982	09/07/1982	5	3,5	38,5	29
1981	11/06/1981	16/06/1981	6	2,6	38,7	20
1981	28/07/1981	30/07/1981	3	2,7	38,0	21
1979	27/07/1979	29/07/1979	3	1,7	38,3	22
1978	14/07/1978	17/07/1978	4	3,0	39,3	27
1976	05/08/1976	07/08/1976	3	1,9	38,5	14
1975	13/07/1975	16/07/1975	4	2,5	40,4	14

CUADRO 2

Olas de calor en Canarias desde 1975						
Año	Inicio	Fin	Duración	Anomalía de la ola	T. máxima de la ola	Provincias afectadas
2013	20/08/2013	23/08/2013	4	2,4	32,7	2
2012	25/06/2012	27/06/2012	3	7,1	39,0	1
2012	17/07/2012	23/07/2012	7	4,2	33,5	2
2012	19/08/2012	22/08/2012	4	2,9	31,9	2
2012	20/09/2012	26/09/2012	7	1,7	29,4	1
2011	20/06/2011	23/06/2011	4	5,0	37,4	1
2010	27/08/2010	31/08/2010	5	3,9	33,5	2
2009	24/07/2009	01/08/2009	9	6,0	36,5	2
2007	28/07/2007	31/07/2007	4	6,8	37,4	2
2006	03/09/2006	07/09/2006	5	5,7	35,3	2
2005	20/07/2005	22/07/2005	3	2,9	32,6	2
2005	04/09/2005	08/09/2005	5	5,4	34,8	2
2004	23/07/2004	29/07/2004	7	6,9	36,2	2
2004	04/08/2004	06/08/2004	3	0,9	30,4	2
2004	17/08/2004	21/08/2004	5	2,0	29,6	1
2004	26/08/2004	31/08/2004	6	5,0	34,9	2
2003	12/08/2003	14/08/2003	3	1,8	29,4	1
2003	13/09/2003	20/09/2003	8	1,6	29,3	1
2002	15/09/2002	18/09/2002	4	1,5	29,0	1
1999	05/08/1999	07/08/1999	3	0,8	28,4	1
1999	27/08/1999	29/08/1999	3	3,8	33,1	2
1998	05/08/1998	07/08/1998	3	3,2	34,9	2
1990	05/08/1990	11/08/1990	7	5,9	35,4	2
1990	26/08/1990	28/08/1990	3	4,8	35,9	1
1987	07/09/1987	16/09/1987	10	6,7	35,4	2
1986	05/09/1986	07/09/1986	3	4,9	34,4	2
1985	03/09/1985	05/09/1985	3	3,7	35,1	1
1984	17/07/1984	19/07/1984	3	3,2	35,3	2
1983	05/09/1983	07/09/1983	3	6,1	36,1	2
1983	25/09/1983	27/09/1983	3	4,9	35,0	2
1982	24/07/1982	27/07/1982	4	5,8	36,7	2
1980	06/08/1980	09/08/1980	4	4,3	34,7	2
1978	11/09/1978	13/09/1978	3	5,6	33,7	2
1976	05/08/1976	15/08/1976	11	6,1	35,3	2
1976	28/08/1976	10/09/1976	14	2,3	30,9	1

La primera de ellas tuvo una duración de cinco días, concretamente del 5 al 9 de julio de 2013, fechas en las que la Península estuvo bajo una lengua de aire muy cálido, afectó a 13 provincias principalmente del oeste peninsular y su anomalía media fue de 2,4 °C. La temperatura máxima de la ola alcanzó los 37,7 °C el 7 de julio.

Las figuras 3 y 4 muestran las temperaturas máximas y mínimas del 7 de julio.

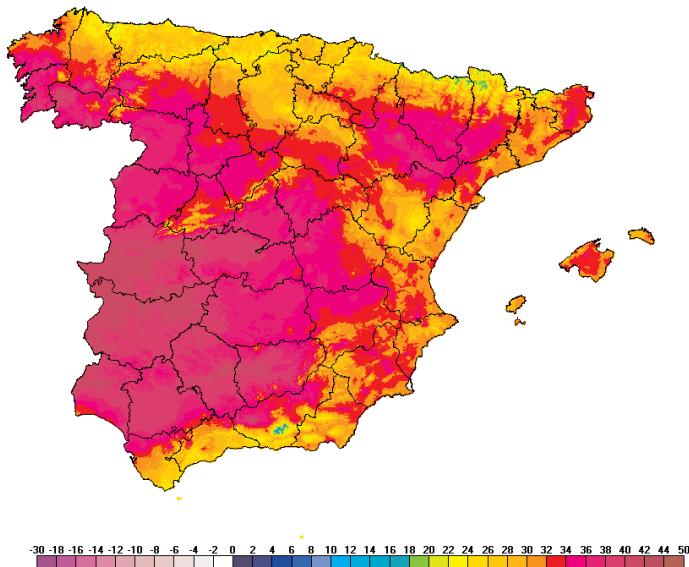


Figura 3. Temperaturas máximas del día 7 de julio de 2013.

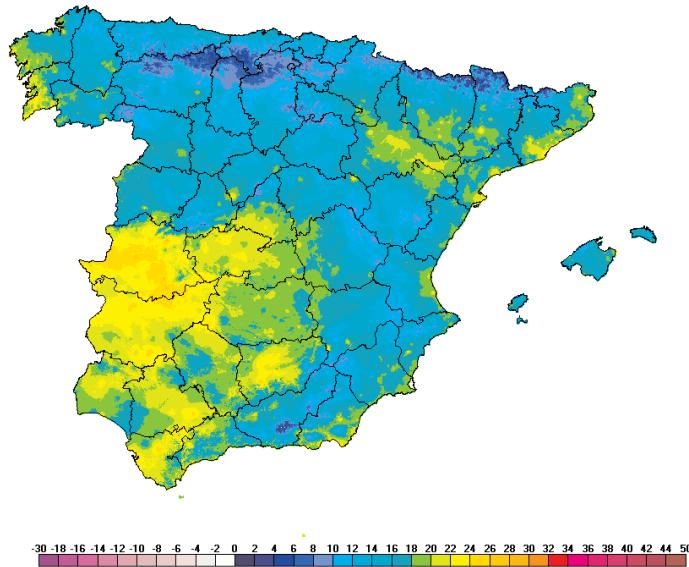


Figura 4. Temperaturas mínimas del día 7 de julio de 2013.

Si comparamos esta ola de calor con el resto de las mostradas en el cuadro 1 vemos que, consideremos el aspecto que consideremos (duración, provincias afectadas, temperatura máxima de la ola o anomalía), no destaca por ninguno de ellos. Es por tanto una ola de calor poco intensa, en la que no se superaron las efemérides de temperatura diaria del mes de julio en ningún observatorio de la red de estaciones principales de AEMET.

Las temperaturas máximas más elevadas en las estaciones principales de AEMET durante estos días corresponden al aeropuerto de Córdoba con 41,3 °C, a la base aérea de Talavera la Real (Badajoz) con 41,0 °C y al aeropuerto de Sevilla también con 41,0 °C, todas ellas registradas el día 9. También se superaron los 40,0 °C en Ourense, donde el

día 6 la máxima fue de 40,9 °C, y se quedaron muy próximos en Cáceres, Morón de la Frontera y Jerez de la Frontera, con una máxima de 39,9 °C el día 9.

Las mínimas más altas de esos días entre las estaciones principales de AEMET las encontramos en Cáceres y Jaén con una mínima de 25,9 °C, en la base aérea de Talavera la Real (Badajoz) con 25,2 °C y en Jerez de la Frontera con 24,4 °C, correspondientes todas ellas al día 9.

La ola de calor registrada en Canarias, con una duración de cuatro días, transcurrió entre el 20 y el 23 de agosto, afectó a las dos provincias y tuvo una anomalía media de 2,4 °C. La temperatura máxima de la ola corresponde al día 21 y fue de 32,7 °C.

Las figuras 5 y 6 muestran las temperaturas máximas y mínimas del día 21 de agosto en el archipiélago.

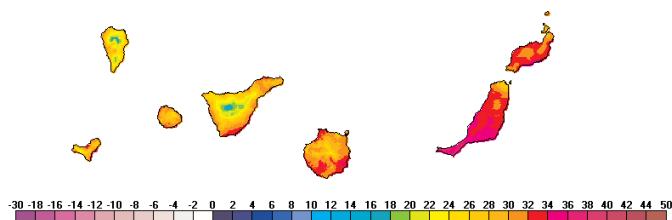


Figura 5. Temperaturas máximas del día 21 de agosto de 2013.

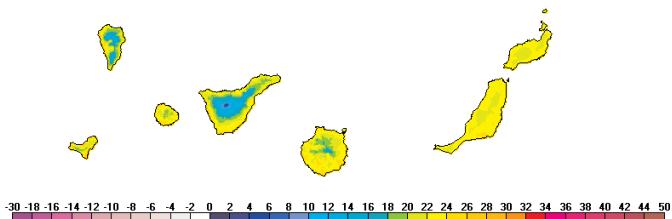


Figura 6. Temperaturas mínimas del día 21 de agosto de 2013.

Tampoco esta ola destaca en ningún sentido si la comparamos con el resto de las ocurridas en Canarias mostradas en el cuadro 2 y tampoco se superaron durante la misma las efemérides de temperatura diaria del mes de agosto en ningún observatorio de la red principal de AEMET.

Entre las temperaturas máximas más elevadas esos días en la red de estaciones de la red principal de AEMET en Canarias destacan los 39,4 °C del aeropuerto de Fuerteventura, los 36,9 °C de Santa Cruz de Tenerife o los 36,2 °C del aeropuerto de Tenerife Sur, temperaturas todas ellas registradas el día 22.

Entre las mínimas, los valores más elevados los encontramos en Santa Cruz de Tenerife con 26,7 °C el día 22, en el aeropuerto de Gran Canaria con 25,4 °C el día 23, y en el aeropuerto de Fuerteventura con 25,3 °C el día 22.

LOS DÍAS MÁS CALUROSOS DEL VERANO DE 2013

A lo largo del verano son bastantes los días de intenso calor que no llegan a constituir una ola de calor por no cumplir alguna de las condiciones impuestas. En el verano de 2013, los días con temperaturas máximas más elevadas para el conjunto de la Península, exceptuando el periodo de ola de calor del 5 al 9 de julio, fueron los días 31 de julio, 1 de agosto y 21 de agosto.

Las anomalías más altas en las temperaturas máximas del 31 de julio se registran a orillas del Cantábrico, destacando el aeropuerto de Bilbao con una máxima de 40,3 °C y una anomalía de +14,6 °C respecto al valor normal del periodo 1971-2000 para esa fecha, San Sebastián «Igeldo» con una máxima de 36,4 °C y una anomalía de +14,2 °C, Hondarribia «Malkarroa» con una máxima de 39,2 °C y una anomalía de +13,9 °C, o Santander «Parayas» con una máxima de 35,1 °C y una anomalía de +11,4 °C.

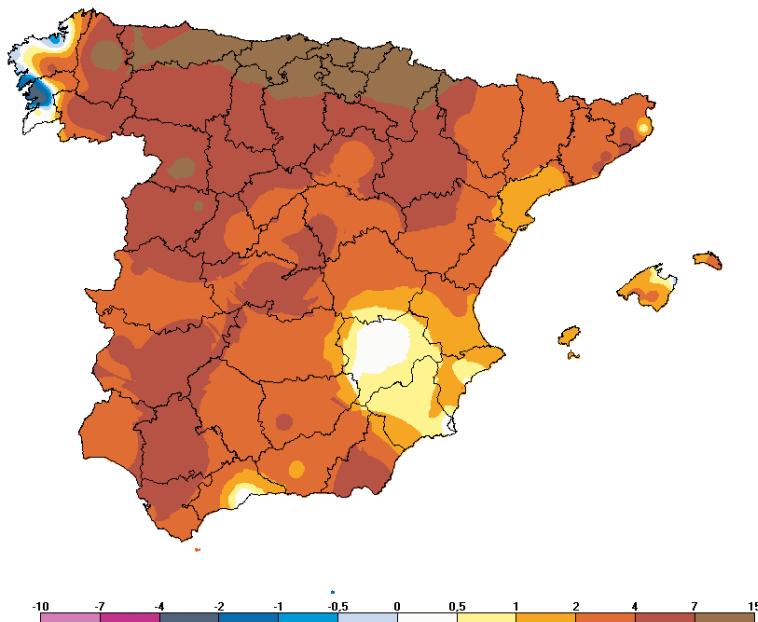


Figura 7. Anomalía de las temperaturas máximas del día 31 de julio de 2013.

Las anomalías más altas del 1 de agosto las encontramos en el País Vasco, La Rioja y Navarra, aunque son algo menos elevadas que las del día anterior. Destacan Hondarribia «Malkarroa» con una máxima de 37,0 °C y una anomalía de +11,7 °C, San Sebastián «Igeldo» con una máxima de 33,8 °C y una anomalía de +11,6 °C y Foronda «Txokiza» con una máxima de 36,8 °C y una anomalía de +10,8 °C.

El 21 de agosto las anomalías más altas las encontramos en Lugo, Ourense, oeste de Castilla y León, norte de Cáceres, Burgos y País Vasco, destacando Lugo «Rozas» con una máxima de 36,0 °C y una anomalía de +11,1 °C, Ponferrada con una máxima de 37,6 °C y una anomalía de +9,5 °C y Zamora con una máxima de 37,4 °C y una anomalía de +8,7 °C.

En Canarias, los días de temperatura máxima más elevada, además de los correspondientes a la ola de calor del 20 al 23 de agosto, corresponden también a la segunda

quincena de agosto, especialmente el día 17 que resultó el más cálido para el conjunto de las estaciones.

Las anomalías más elevadas para las temperaturas máximas registradas el día 17 de agosto en las estaciones de la red principal de AEMET en Canarias, corresponden a los aeropuertos de Tenerife Sur, Gran Canaria y Tenerife Norte con temperaturas máximas de 39,6, 37,3 y 34,0 °C respectivamente y anomalías respectivas de +11,2, +10,2 y +8,6 °C.

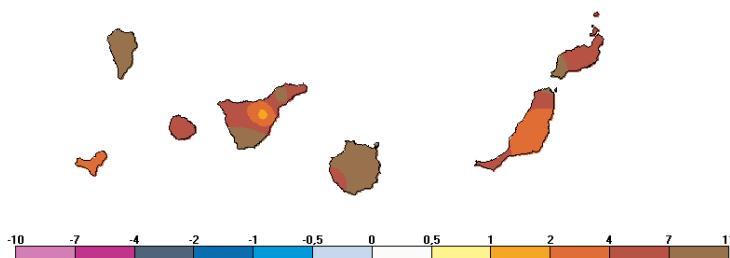


Figura 8. Anomalía de las temperaturas máximas del día 17 de agosto de 2013.

OLAS DE FRÍO: DEFINICIÓN Y METODOLOGÍA

También en este caso hay que empezar definiendo lo que se entiende por «ola de frío», ya que no existe una definición única y precisa del término. Sabemos que son episodios de temperaturas anormalmente bajas, que se mantienen varios días y afectan a una parte importante de nuestra geografía. Ahora bien, hay que precisar el valor que tienen que alcanzar las temperaturas para poder considerarse «ola de frío», el número de días que tienen que mantenerse y la superficie que tiene que verse afectada.

Como esta sección pretende dar continuidad al artículo: «Olas de calor y de frío en España desde 1975», publicado en el *Calendario meteorológico 2013*, utilizaremos la misma definición y la misma metodología.

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.

La metodología usada en la determinación de las «olas de frío» es prácticamente idéntica a la utilizada para las «olas de calor» descrita anteriormente.

Las estaciones seleccionadas son las mismas que en las «olas de calor», con la salvedad de que en Canarias, por lo suave de sus temperaturas, no se tendrán «olas de frío»; de modo que el número de estaciones empleadas será de 131.

El segundo paso consiste en determinar para cada estación una *temperatura umbral* que, de acuerdo a la definición de «ola de frío» establecida en este trabajo, es el percentil del 5 % de su serie de temperaturas mínimas diarias de los meses de enero y febrero del periodo 1971-2000. La figura 9 representa el mapa con la distribución de temperatura resultante y la ubicación de las estaciones del estudio.

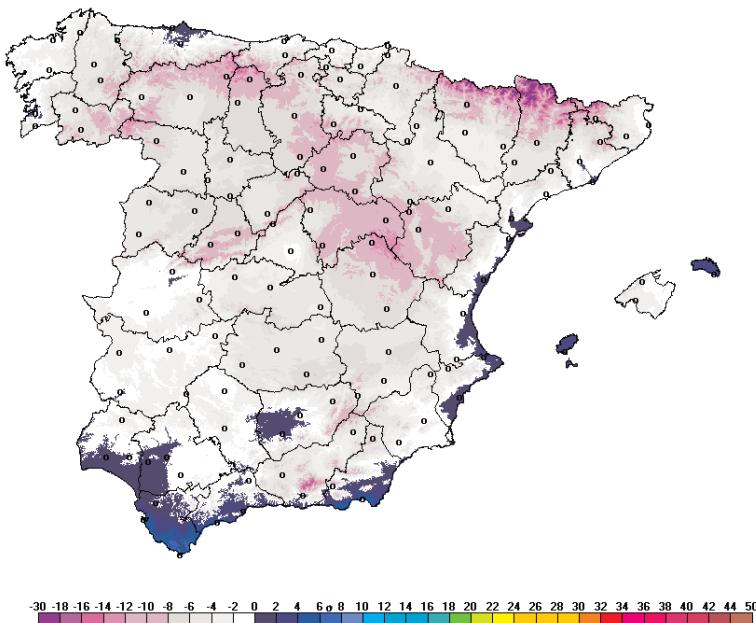


Figura 9. Percentil del 5 % de las temperaturas mínimas de los meses de enero y febrero (periodo 1971-2000) y ubicación de las estaciones empleadas.

El siguiente paso consiste en localizar los episodios que, según los criterios fijados, serán considerados «olas de frío», y se realiza en tres etapas:

- **Primera etapa:** se obtienen para cada una de las 131 estaciones del estudio, sus *episodios fríos*, entendiendo como tales, episodios de al menos tres días consecutivos con temperatura mínima igual o inferior a su *temperatura umbral*. Dado que es bastante improbable que una «ola de frío» se presente fuera de los meses invernales, en este trabajo solo se estudia el periodo comprendido entre el 1 de noviembre y el 28 (o 29) de febrero, que en este trabajo equipararemos con el «invierno». Ello no implica que fuera de estos meses no puedan darse temperaturas anormalmente bajas para la época del año de que se trate, pero normalmente sus efectos no serán tan acusados.
- **Segunda etapa:** se determinan los *días fríos*, entendiendo como tales a aquellos en que al menos el 10 % de las estaciones consideradas están dentro de uno de los *episodios fríos* localizados en la primera etapa.
- **Tercera etapa:** finalmente se localizan las «olas de frío», que son todos aquellos episodios de tres o más *días fríos* consecutivos. Cuando dos «olas de frío» están separadas por tan solo un día, se consideran una única ola.

OLAS DE FRÍO DESDE 1975

Los tres factores que determinan la intensidad de una «ola de frío» son: las temperaturas registradas, la duración y el territorio afectado. Los procedimientos para cuantificar estos tres aspectos son totalmente análogos a los empleados al hablar de las «olas de calor» y se describen a continuación.

Para estimar el territorio afectado durante una «ola de frío», se ha determinado el día que más provincias la registraron, asignando a la ola dicho máximo. Se considera que un día determinado una provincia está viviendo una «ola de frío» cuando al menos uno de

los observatorios estudiados está dentro de un *episodio frío*, es decir, no es suficiente con que la mínima registrada no alcance la *temperatura umbral* de manera puntual.

Para determinar la magnitud de las temperaturas, en primer lugar se han de precisar las estaciones con algún día de *episodio frío* durante la «ola de frío», quedándonos con la media de las temperaturas mínimas de estas estaciones para el día más frío como dato representativo; a esta temperatura la denominaremos como *temperatura mínima de la ola*. Además, se ha calculado para cada estación la anomalía para el día más frío registrado durante la ola, con respecto a su *temperatura umbral*, asignando como valor representativo para la ola la media de dichas anomalías; a este valor lo denominaremos como *anomalía de la ola*.

Así pues, los cuatro valores elegidos para caracterizar una «ola de frío» son:

- su duración;
- el número de provincias afectadas;
- la *temperatura mínima de la ola*; y
- la *anomalía de la ola*.

Los resultados se presentan en el cuadro 3.

CUADRO 3

Olas de frío desde 1975						
Inviero	Inicio	Fin	Duración	Anomalía de la ola	T. mínima de la ola	Provincias afectadas
2011-2012	02/02/2012	05/02/2012	4	-2,9	-4,9	31
2011-2012	08/02/2012	15/02/2012	8	-3,3	-5,5	39
2011-2012	21/02/2012	23/02/2012	3	-1,9	-7,0	17
2010-2011	22/01/2011	26/01/2011	5	-2,8	-6,3	23
2009-2010	18/12/2009	21/12/2009	4	-4,4	-9,0	19
2009-2010	09/01/2010	11/01/2010	3	-3,1	-6,0	24
2009-2010	11/02/2010	14/02/2010	4	-2,1	-5,1	20
2008-2009	07/01/2009	12/01/2009	6	-3,5	-4,4	22
2007-2008	16/11/2007	18/11/2007	3	-3,5	-8,8	16
2007-2008	13/12/2007	18/12/2007	6	-2,5	-6,1	21
2006-2007	26/01/2007	29/01/2007	4	-3,0	-6,2	22
2005-2006	20/12/2005	26/12/2005	7	-2,3	-6,5	25
2005-2006	28/01/2006	30/01/2006	3	-3,2	-7,1	19
2004-2005	08/01/2005	11/01/2005	4	-1,6	-5,3	18
2004-2005	26/01/2005	02/02/2005	8	-5,1	-7,0	31
2004-2005	17/02/2005	19/02/2005	3	-2,1	-5,2	20
2002-2003	11/01/2003	16/01/2003	6	-2,2	-5,3	36
2002-2003	16/02/2003	18/02/2003	3	-2,4	-6,3	16
2001-2002	13/12/2001	29/12/2001	17	-5,0	-8,4	32
1998-1999	04/12/1998	08/12/1998	5	-1,3	-3,6	11
1998-1999	01/02/1999	03/02/1999	3	-2,5	-5,7	12
1998-1999	13/02/1999	15/02/1999	3	-2,4	-6,1	15
1995-1996	21/02/1996	23/02/1996	3	-2,1	-3,3	17
1994-1995	24/12/1994	28/12/1994	5	-2,2	-3,8	26
1993-1994	18/01/1994	23/01/1994	6	-1,7	-4,6	21
1992-1993	02/01/1993	05/01/1993	4	-1,3	-3,8	15
1992-1993	24/02/1993	26/02/1993	3	-3,1	-7,2	11
1991-1992	19/01/1992	25/01/1992	7	-2,4	-4,1	16
1990-1991	21/12/1990	23/12/1990	3	-1,9	-5,1	19
1990-1991	14/01/1991	16/01/1991	3	-2,0	-4,5	14
1990-1991	13/02/1991	15/02/1991	3	-2,3	-5,9	17
1988-1989	22/11/1988	25/11/1988	4	-3,1	-7,2	19
1988-1989	30/12/1988	04/01/1989	6	-2,2	-6,3	28

CUADRO 3 (continuación)

Olas de frío desde 1975						
Inviero	Inicio	Fin	Duración	Anomalía de la ola	T. mínima de la ola	Provincias afectadas
1986-1987	14/01/1987	21/01/1987	8	-2,7	-4,3	28
1986-1987	19/02/1987	22/02/1987	4	-2,4	-5,4	19
1985-1986	09/02/1986	12/02/1986	4	-3,9	-7,5	23
1984-1985	29/12/1984	31/12/1984	3	-1,8	-3,4	11
1984-1985	04/01/1985	17/01/1985	14	-5,5	-7,2	45
1983-1984	15/02/1984	17/02/1984	3	-0,9	-5,2	18
1982-1983	20/01/1983	23/01/1983	4	-2,0	-5,8	21
1982-1983	08/02/1983	18/02/1983	11	-4,8	-6,6	44
1980-1981	30/11/1980	13/12/1980	14	-3,0	-4,8	26
1980-1981	29/12/1980	04/01/1981	7	-2,1	-5,2	25
1980-1981	10/01/1981	15/01/1981	6	-2,6	-3,4	18
1980-1981	31/01/1981	03/02/1981	4	-2,2	-5,6	24
1979-1980	20/12/1979	23/12/1979	4	-3,1	-5,7	13
1979-1980	14/01/1980	16/01/1980	3	-2,1	-5,1	13
1978-1979	20/12/1978	22/12/1978	3	-2,5	-7,3	13
1977-1978	13/01/1978	15/01/1978	3	-2,6	-2,8	12
1977-1978	12/02/1978	14/02/1978	3	-2,8	-5,8	26
1975-1976	21/12/1975	25/12/1975	5	-2,2	-6,5	24
1975-1976	28/12/1975	04/01/1976	8	-2,1	-6,1	14
1975-1976	16/01/1976	20/01/1976	5	-1,4	-5,1	13
1975-1976	25/01/1976	28/01/1976	4	-3,1	-5,4	25

OLAS DE FRÍO EN EL AÑO HIDROLÓGICO 2012-2013

A lo largo del último invierno, entendiendo como tal el periodo que va del 1 de noviembre de 2012 al 28 de febrero de 2013, no se registró ninguna ola de frío, lo que desde 1975 ocurrió en 9 ocasiones. El último invierno sin ola de frío fue el de 2003-2004. Como contrapunto, en el invierno 2011-2012 tuvimos tres olas de frío que totalizaron 15 días.

LOS DÍAS MÁS FRÍOS DEL INVIERNO 2012-2013

Aunque este año no ha habido ningún episodio que pueda considerarse como ola de frío, sí ha habido días de frío intenso. Las temperaturas mínimas más bajas para el conjunto de la Península se registraron los días 26 de febrero y 2 de diciembre.

En la figura 10 se observa como las temperaturas mínimas del 26 de febrero de 2013 estuvieron entre 4 °C y 7 °C por debajo de lo normal para la fecha considerada en la mayor parte de la Península y en las islas Baleares. Las mínimas más bajas registradas ese día en las estaciones de la red principal de AEMET se dieron en La Molina con -12,3 °C y una anomalía de -8,2 °C, Navacerrada con -9,2 °C y una anomalía de -6,6 °C, Salamanca «Matacán» con -6,2 °C y una anomalía de -6,8 °C y Valladolid «Villanubla» con -5,4 °C y una anomalía de -5,7 °C.

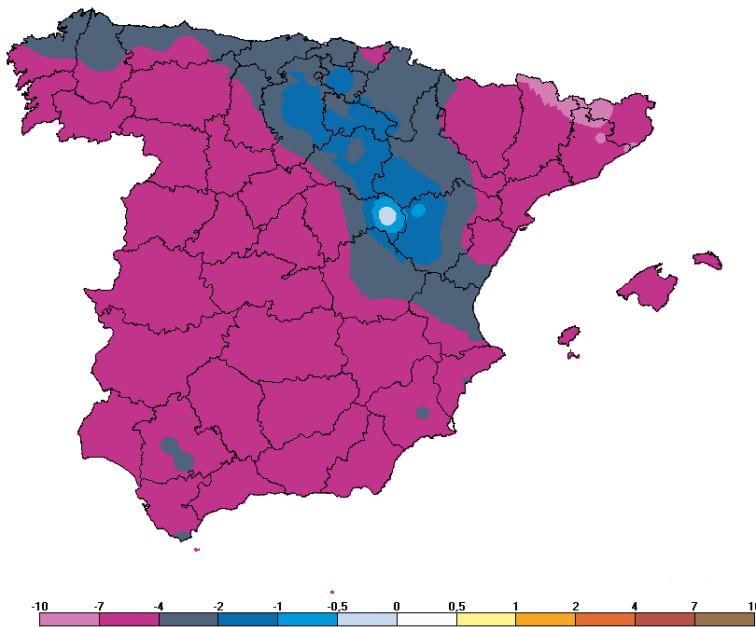


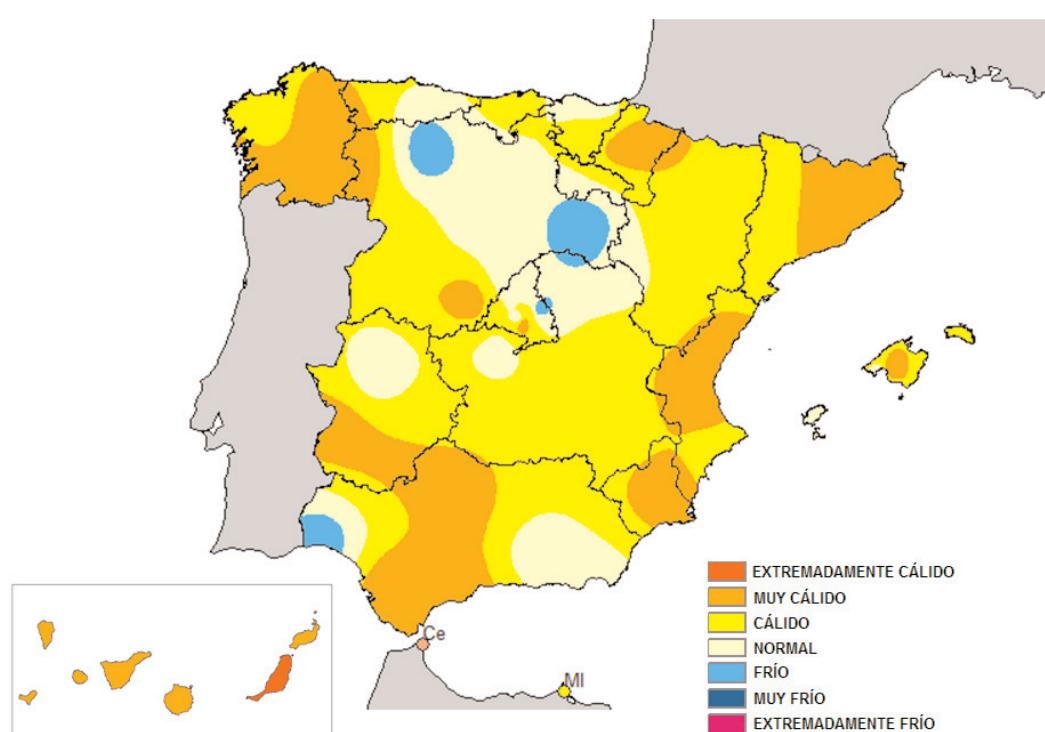
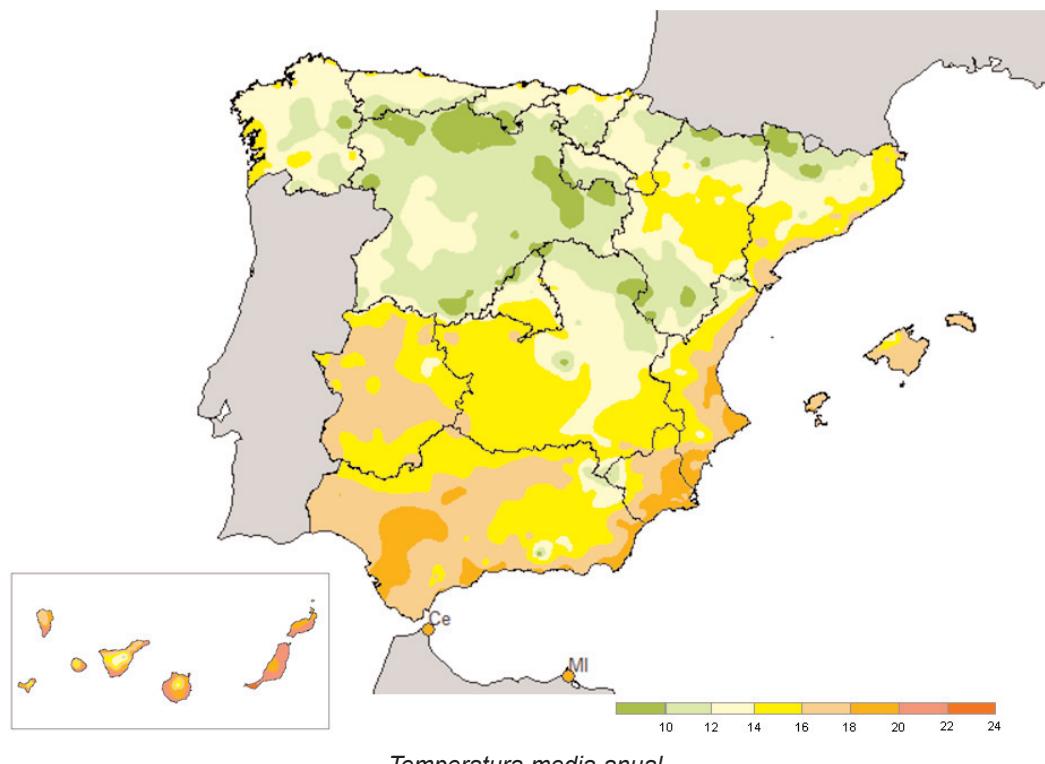
Figura 10. Anomalía de las temperaturas mínimas del 26 de febrero de 2013.

El 2 de diciembre de 2012 también se registraron anomalías entre -4°C y -7°C en las temperaturas mínimas de la mayor parte de la Península, dándose las temperaturas más bajas en Navacerrada con $-8,4^{\circ}\text{C}$ y una anomalía de $-7,2^{\circ}\text{C}$, Teruel con $-7,4^{\circ}\text{C}$ y una anomalía $-7,0^{\circ}\text{C}$, Molina de Aragón con $-7,1^{\circ}\text{C}$ y una anomalía de $-5,4^{\circ}\text{C}$ y Calamocha con $-6,9^{\circ}\text{C}$ y una anomalía de $-6,5^{\circ}\text{C}$. Las anomalías más destacables las encontramos en Reus con una temperatura mínima de $-2,2^{\circ}\text{C}$ y una anomalía de $-8,1^{\circ}\text{C}$, en Jaén con una mínima de $-0,7^{\circ}\text{C}$ y una anomalía de $-8,0^{\circ}\text{C}$ y en Granada con una mínima de $-4,2^{\circ}\text{C}$ y una anomalía de $-7,5^{\circ}\text{C}$.

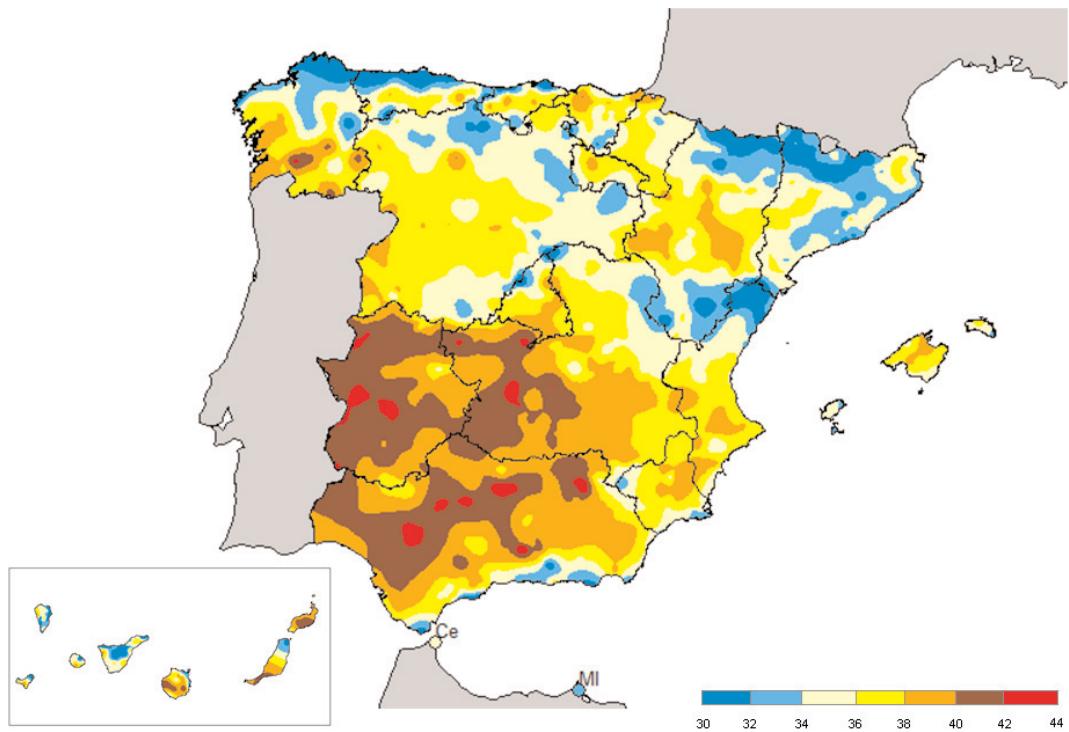
MAPAS DEL AÑO AGRÍCOLA 2012-2013: TEMPERATURAS, PRECIPITACIÓN, HELADAS Y HORAS DE SOL

Como en anteriores ediciones del Calendario, se muestran a continuación una serie de mapas de las variables meteorológicas más significativas; los mapas incluidos son:

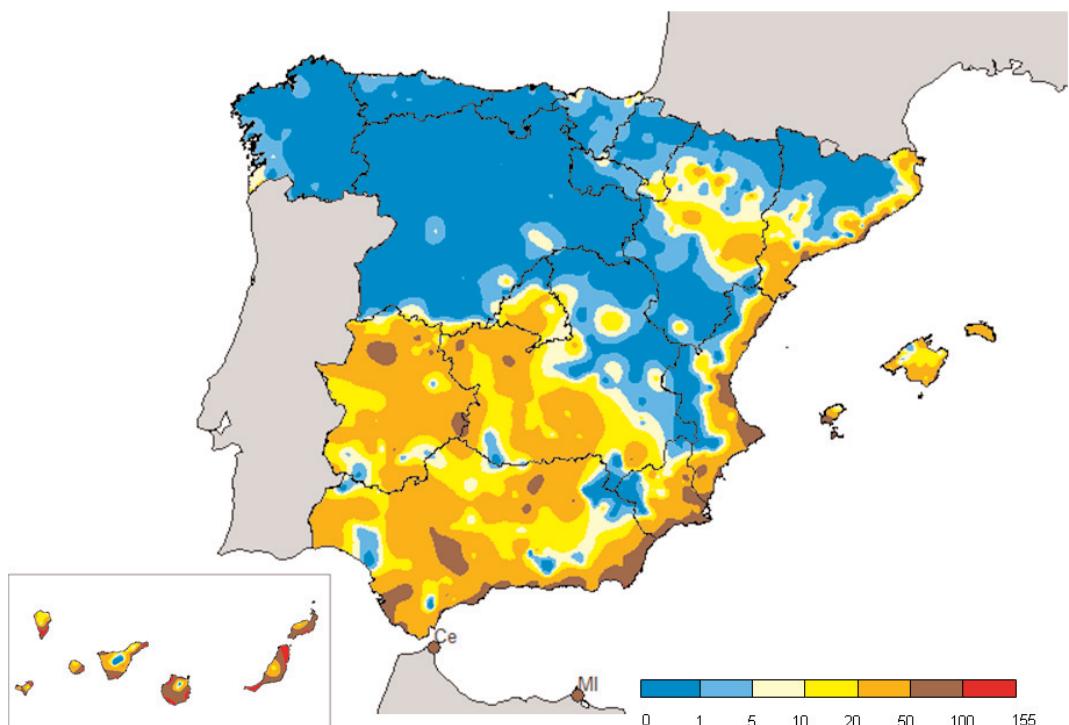
- Temperatura media anual.
- Carácter anual de la temperatura.
- Temperatura máxima absoluta anual.
- Temperatura mínima absoluta anual.
- Número de días de helada.
- Número de días de temperatura mínima mayor o igual que 20°C (noches tropicales).
- Precipitación anual.
- Carácter anual de la precipitación.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



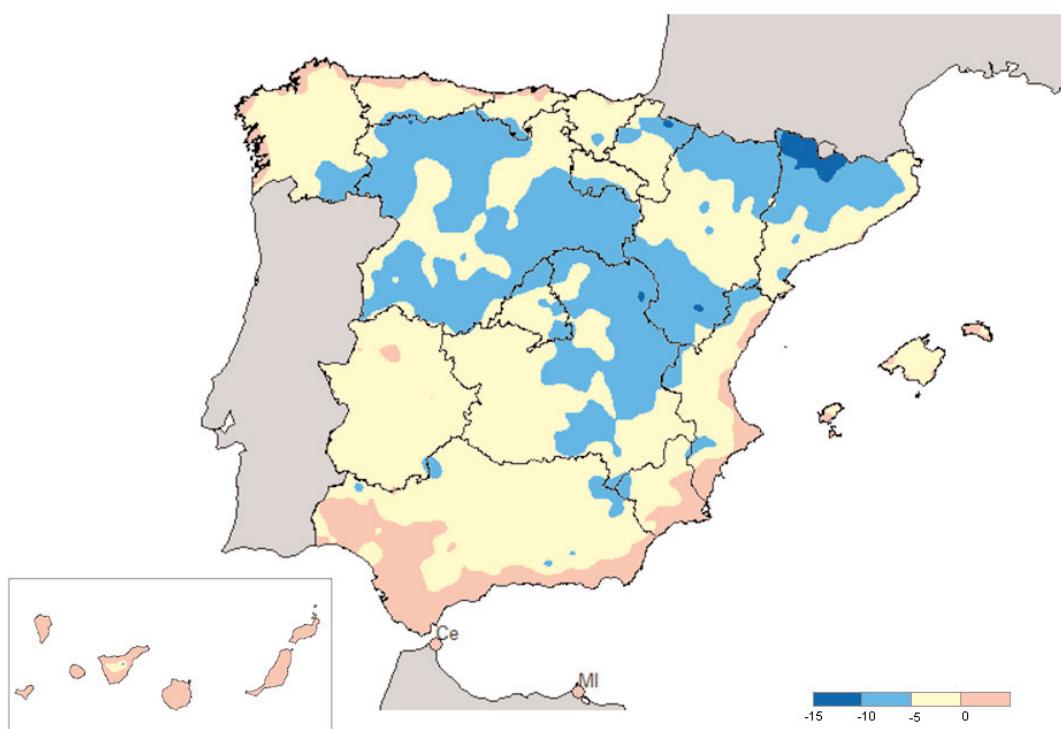
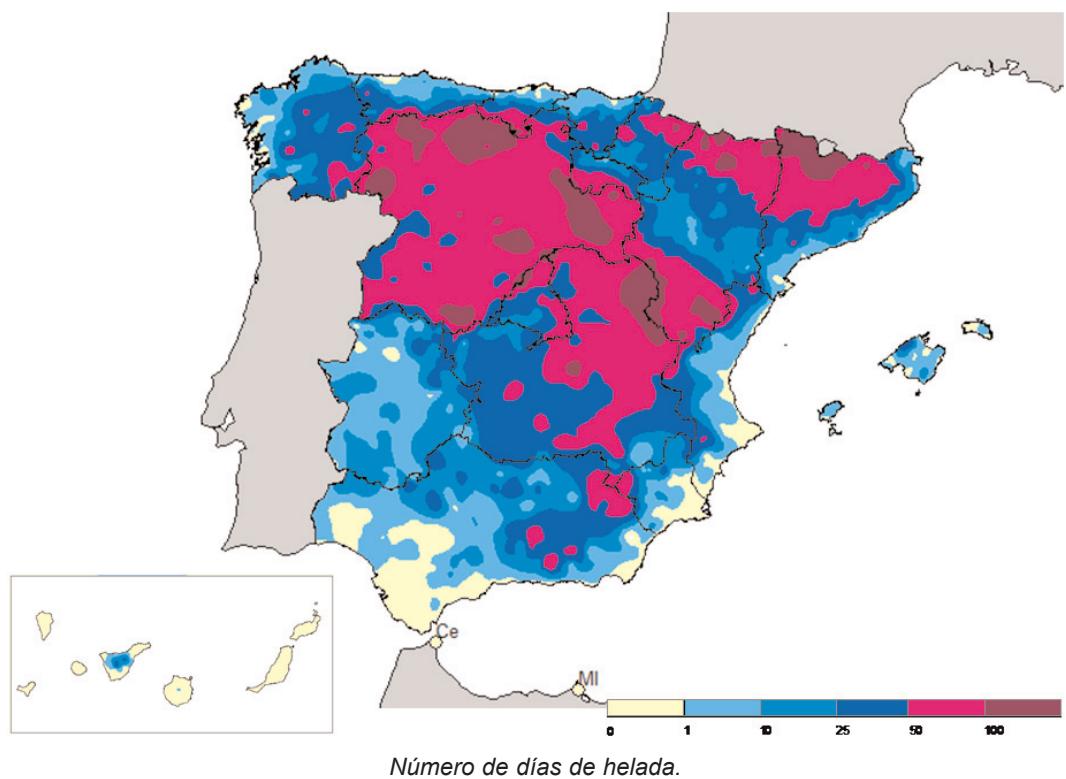
Carácter anual de la temperatura.



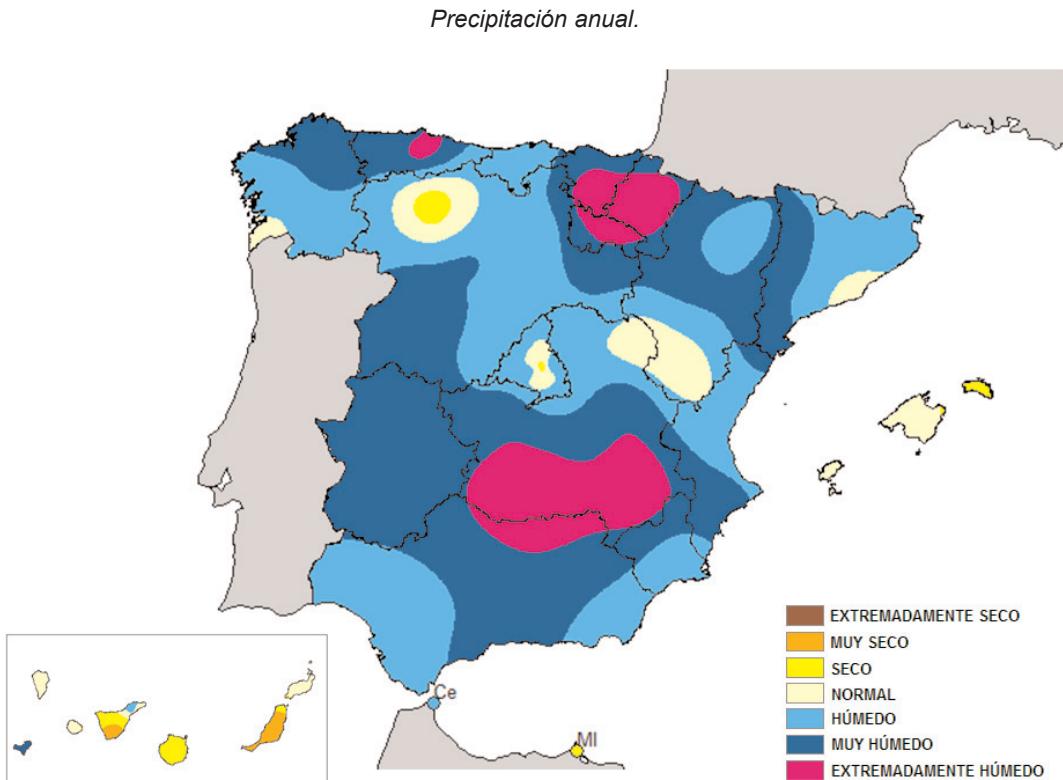
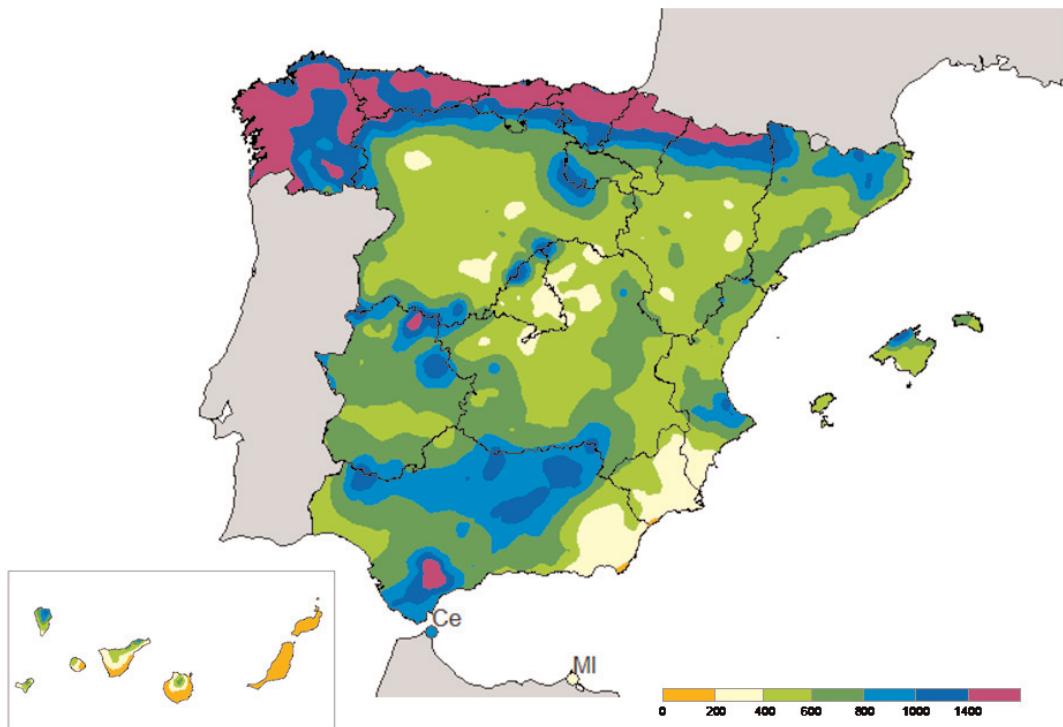
Temperatura máxima absoluta anual.



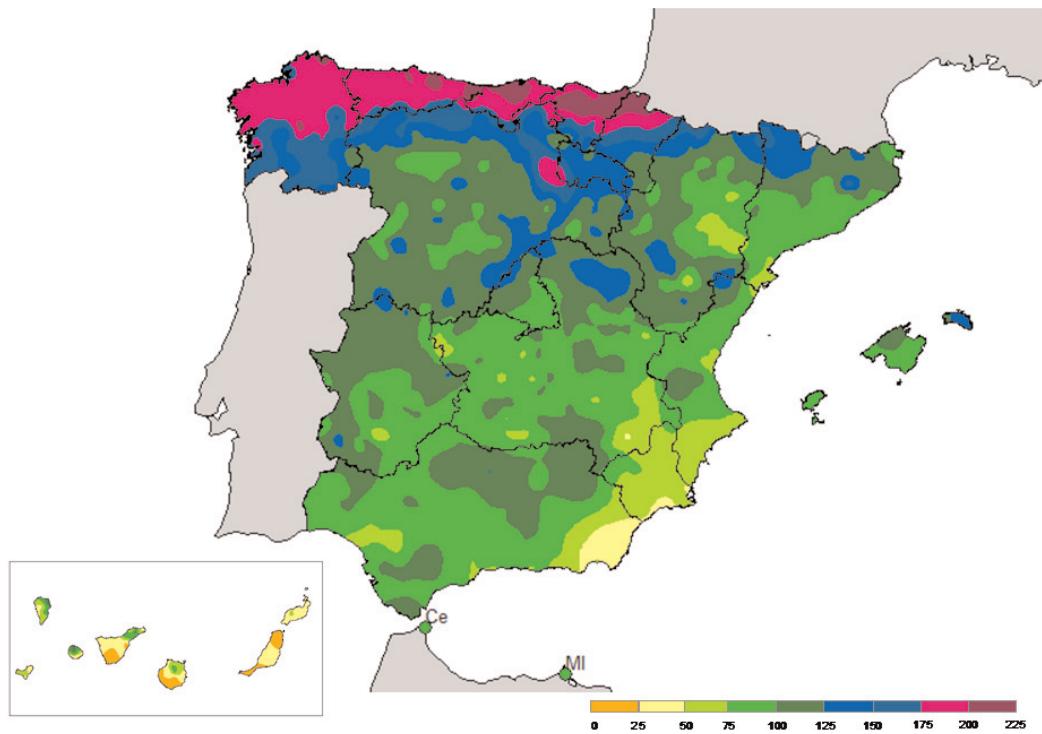
Temperatura mínima absoluta anual.



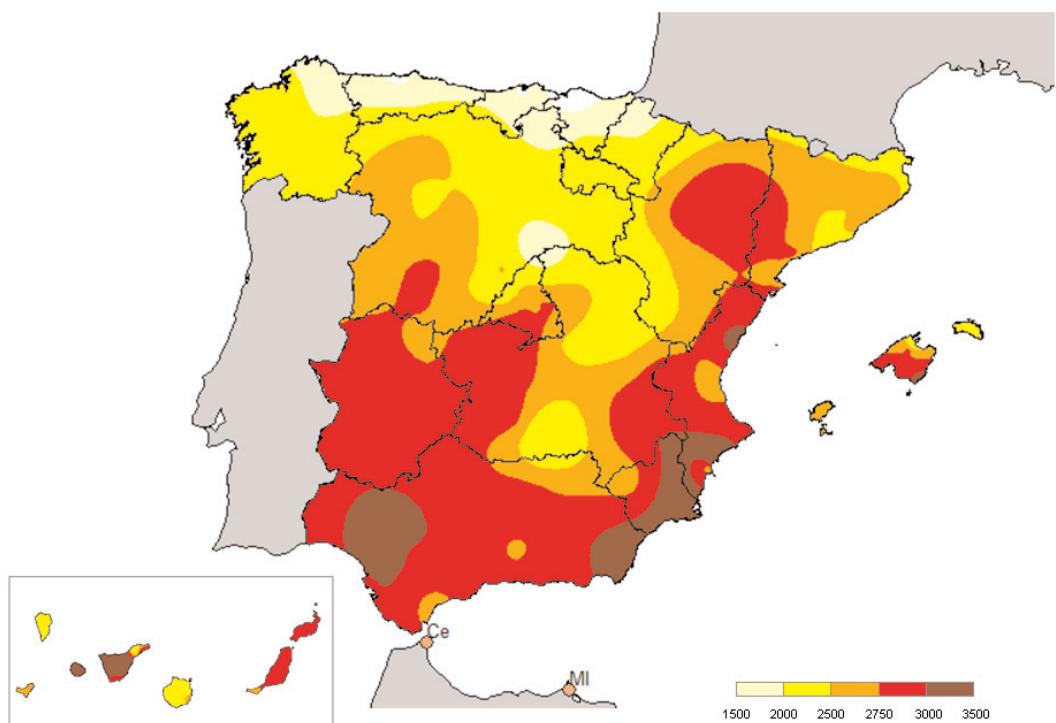
Número de días de temperatura mínima mayor o igual que 20 °C (noches tropicales).



Carácter anual de la precipitación.



Número anual de días de precipitación apreciable.



Número anual de horas de sol.

AGROMETEOROLOGÍA Y FENOLOGÍA



Imagen de la página anterior:

Cartel del Día Meteorológico Mundial 1998 – «Las condiciones meteorológicas, los océanos y la actividad humana»

Toledo

Autor: Fernando Aranda

SUMARIO

Agrometeorología 2012-2013	155
Fenología 2012-2013	160
Golondrina común (<i>Hirundo rustica</i>)	181
Observación fenológica del haya (<i>Fagus sylvatica</i>)	183

AGROMETEOROLOGÍA 2012-2013

Como descripción agroclimática del conjunto del año agrícola en esta sección se presentan unos mapas de grados-día y de horas-frío, acumulados a lo largo del año y de sus anomalías respecto a los valores normales del periodo 1995-2012. Estos últimos representan el carácter del año desde el punto de vista de las necesidades de acumulación de calor y/o frío de los vegetales y tienen relación con la fenología de las distintas especies y con el rendimiento de los cultivos.

El límite letal inferior para muchas plantas se encuentra por debajo de los 0 °C. Existen, además, temperaturas umbrales, que sin llegar a causar daños, sí afectan al desarrollo de los vegetales. Los umbrales inferiores son muy variables, así los cultivos característicos de estaciones cálidas pueden dejar de desarrollarse a temperaturas inferiores a los 10 °C.

Se observa que las temperaturas elevadas hacen que las plantas pasen más rápidamente por las diferentes fases de su desarrollo. DE CANDOLLE (1855) vio que la *suma de calor o integral térmica* que expresa la cantidad de calor a que estuvo sometida la planta durante su crecimiento era bastante constante para cada especie, independientemente de la altitud y de la latitud de la estación. NUTTONSON (1948) modificó la relación de DE CANDOLLE aplicando una corrección en función del fotoperiodo.

En climas templados y fríos hay gran número de herbáceas perennes y árboles que no solo pueden soportar inviernos fríos sino que además necesitan este estímulo para su desarrollo. El *periodo de reposo invernal* parece estar inducido y mantenido por temperaturas relativamente bajas hasta un momento determinado en que se está en condiciones de iniciar de nuevo el periodo vegetativo. Para romper el estado de latencia en las yemas de los caducifolios se deben satisfacer estas *necesidades de reposo o necesidades de frío*; así, se observa que la iniciación floral en frutales necesita de la influencia de días cortos y temperaturas en general inferiores a 10 °C. La escasez de frío invernal ocasiona problemas como: retraso en la apertura de yemas, y consecuentemente en la maduración de los frutos, brotación irregular y dispersa, desprendimiento de yemas de flor, alteraciones en el desarrollo del polen, mayor sensibilidad a una helada tardía por la desprotección a que da lugar, etc.

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

- *Especies de altas exigencias (más de 700 H.F.): manzano, peral, albaricoquero europeo, ciruelo europeo, cerezo dulce y ácido, castaño, nogal y vid.*

- *Especies de exigencias medias (400-700 H.F.):* variedades de peral, avellano, olivo, ciruelos japoneses, melocotoneros en general.
- *Especies de bajas exigencia (menos de 400 H.F.):* algunas selecciones de melocotonero y ciruelo híbrido, albaricoqueros africanos, almendro, higuera y membrillero.

Como método para evaluar la acumulación de horas-frío, se utiliza la fórmula de *Crossa-Raynaud*, que establece una relación entre el número de horas por debajo de 7 °C y las temperaturas extremas diarias. Del mismo modo, para el cálculo de los grados-día, en la fórmula de *De Candolle*, se suman diariamente los grados obtenidos al restar a la temperatura media diaria el umbral o *cero de crecimiento* (4 °C o 10 °C). Con los boletines elaborados semanalmente en el Servicio de Aplicaciones Agrícolas e Hidrológicas se aprecia la evolución a lo largo de todo el año agrícola, pero cada usuario debe adaptar los datos a sus propias necesidades, así, por ejemplo, a sus fechas de siembra para el caso de los *grados-día* (G.D.). Con estos métodos, los cálculos se realizan a partir de las temperaturas máxima, mínima y media diarias:

$$\text{Número de G.D.} = \sum_d (T_{md} - T_0) \quad \forall T_m > T_0 \quad [1]$$

Si $T_{md} - T_0 < 0$ no se suma. T_{md} es la temperatura media diaria y T_0 es la temperatura umbral.

$$\text{Número de H.F.} = 24 (7 - T_{min}) / (T_{max} - T_{min}) \quad \forall T_{min} < 7 \text{ °C} \quad [2]$$

T_{min} es la temperatura media diaria y T_{max} es la temperatura máxima diaria.

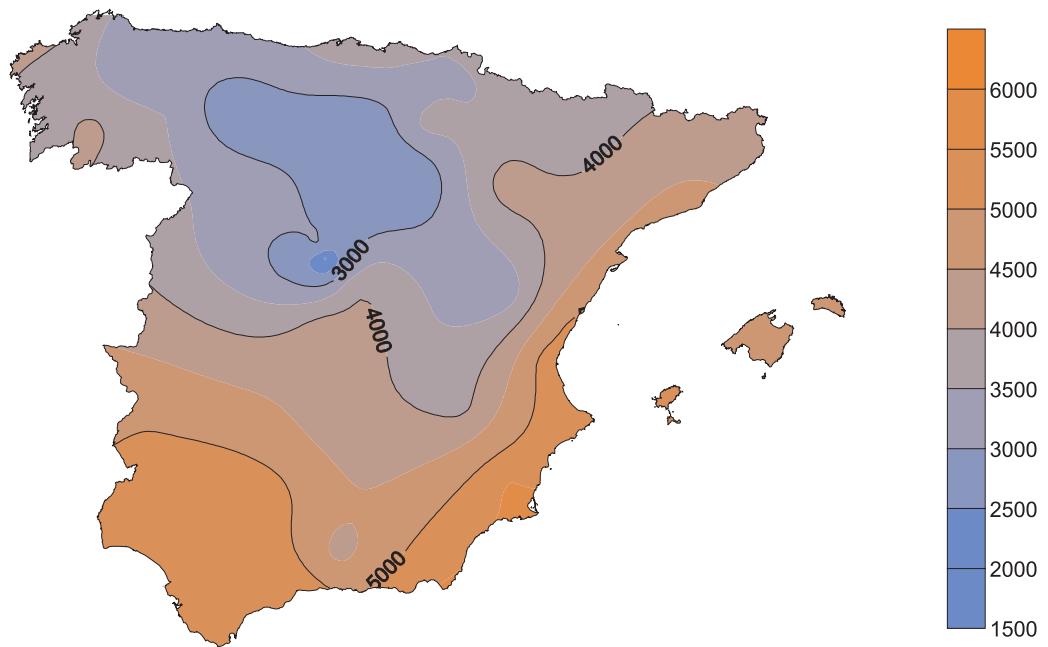
Grados-día y horas-frío, acumulados y anomalías, del año agrícola 2012-2013

A continuación se presentan los mapas de grados-día acumulados sobre las temperaturas umbrales de 4 °C y 10 °C y las horas-frío acumuladas bajo 7 °C para el total del año agrícola 2012-2013, así como las anomalías de estos datos respecto a las normales del periodo de referencia 1995-2012.

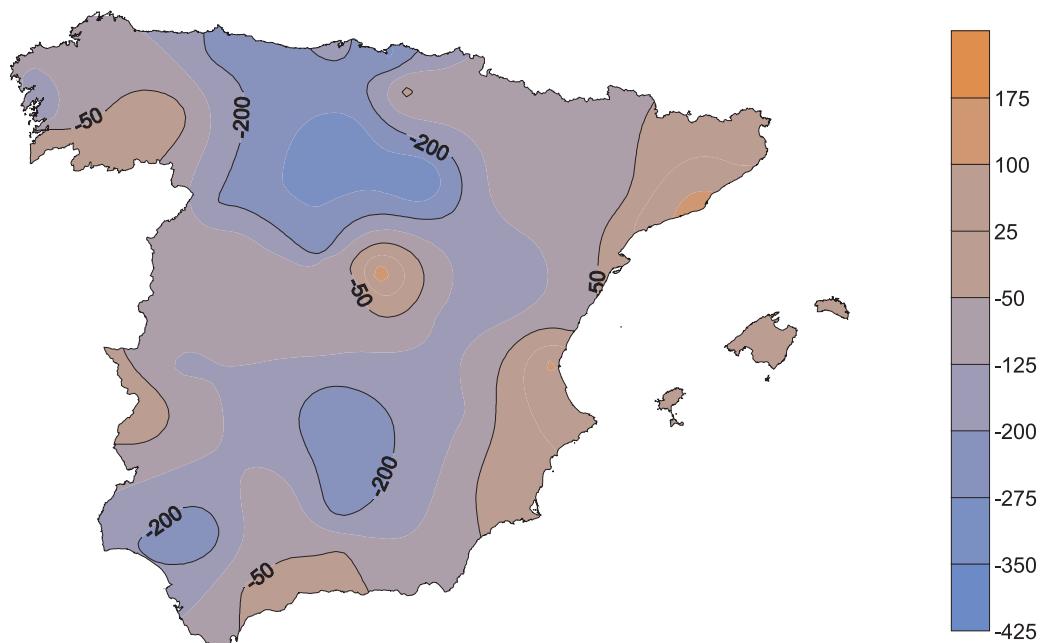
Los datos se obtienen a partir del *Boletín agrometeorológico semanal* que se elabora todos los lunes en el Servicio de Aplicaciones Agrícolas e Hidrológicas, para el que se utiliza como fuente de información básica los *synops* de las 06 y las 18 horas Z.

El "año agrícola", a los efectos del mencionado boletín, consta de 52 semanas, fijándose su comienzo a las 06 horas Z del primer lunes del mes de septiembre por razón de la propia operatividad del producto. El número de grados-día para el año agrícola se ha calculado usando la "integral térmica" de *De Candolle* o *método residual* [1] y el de horas-frío se calcula por el método de *Crossa-Raynaud* [2].

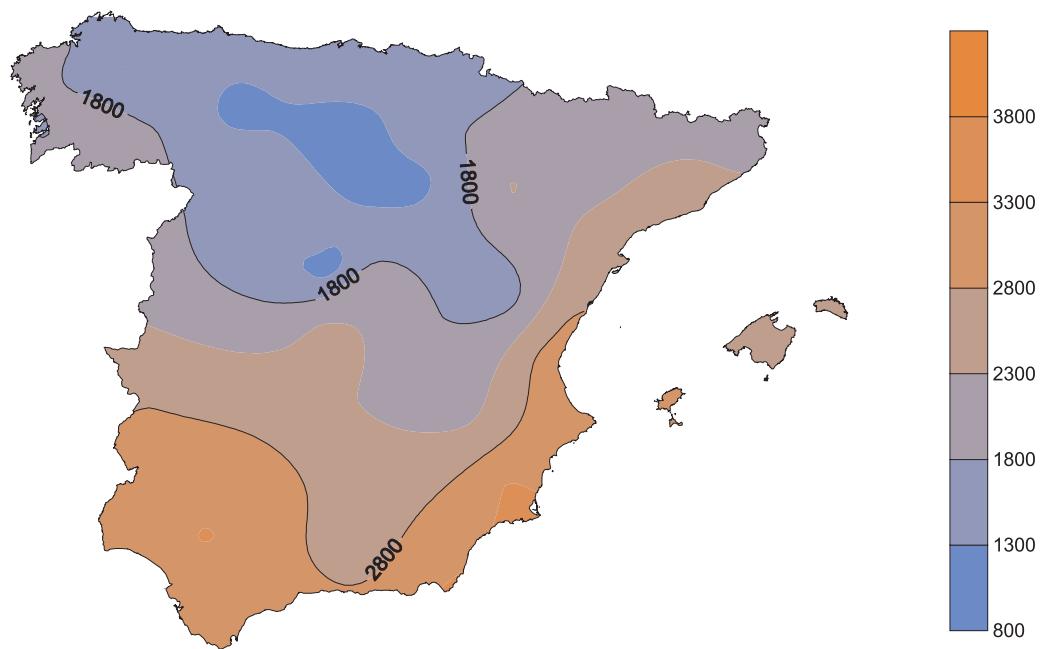
Los mapas se han obtenido a partir de los datos de las 52 estaciones utilizadas para la elaboración del *Boletín agrometeorológico semanal*. Se han interpolado con el método Kriging según longitud, latitud y dato. No se ha realizado ningún tipo de suavizado, ni se ha tenido en cuenta de forma directa el relieve.



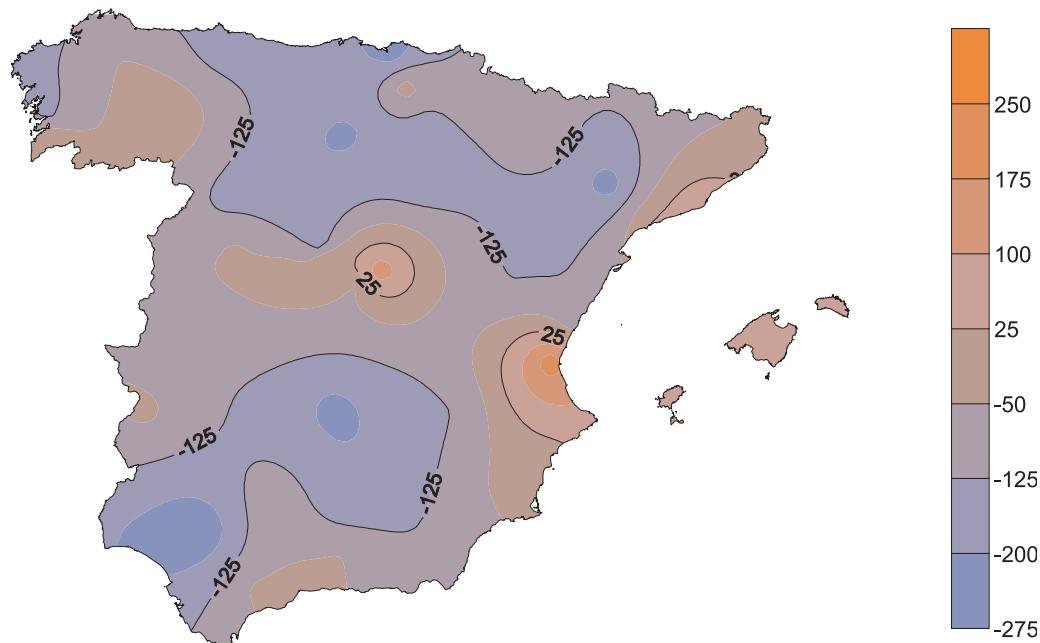
Grados-día acumulados en base 4 en el año agrícola 2012-2013.



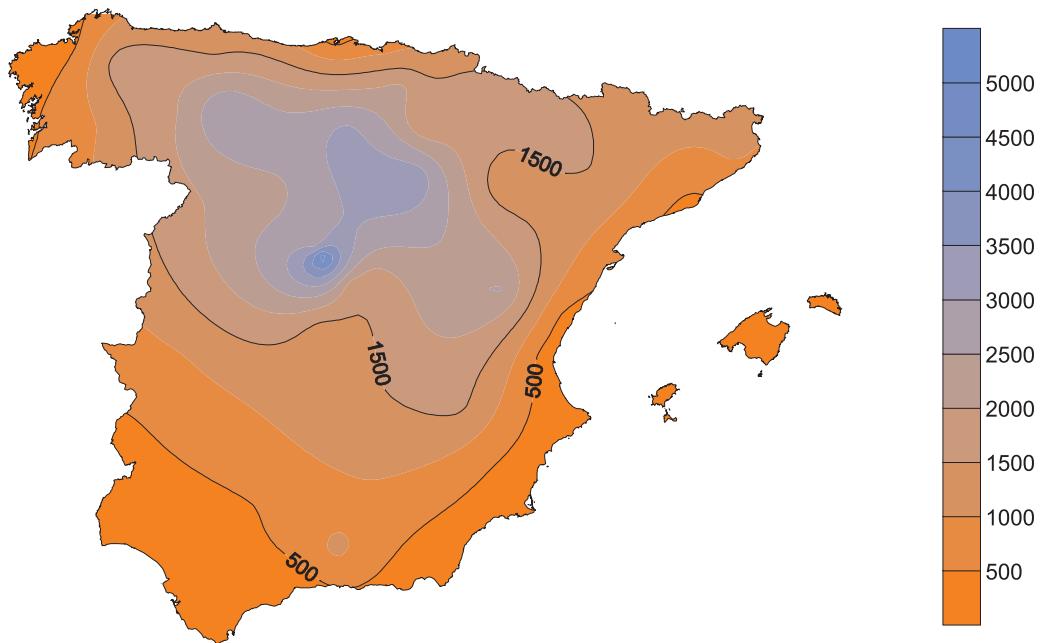
Anomalía de grados-día en base 4 (periodo de referencia 1995-2012).



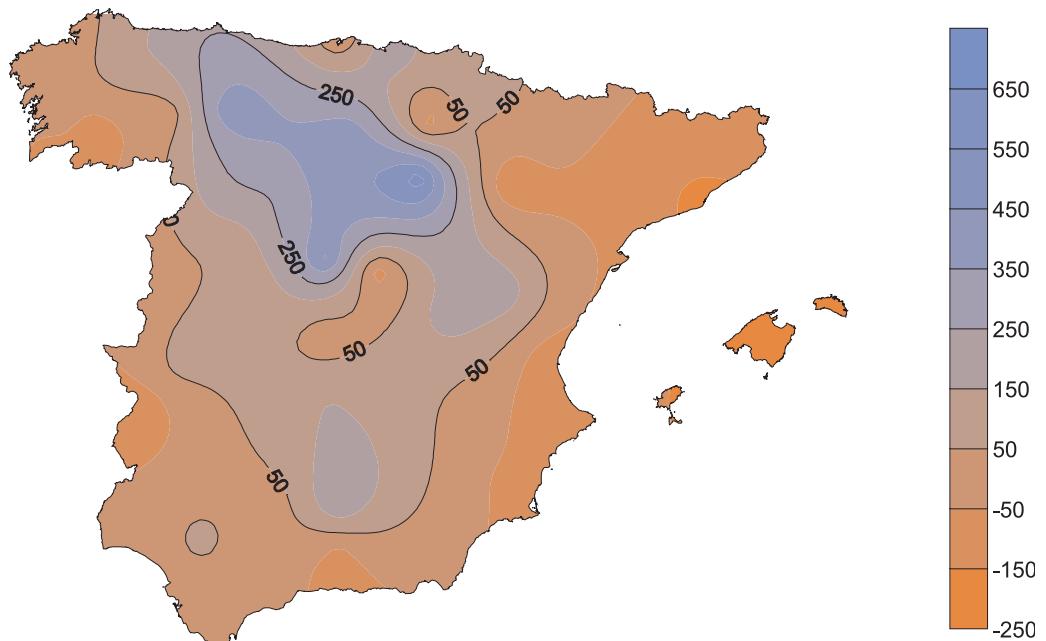
Grados-día acumulados en base 10 en el año agrícola 2012-2013.



Anomalía de grados-día en base 10 (periodo de referencia 1995-2012).



Horas-frío acumuladas en el año agrícola 2012-2013.



Anomalía de horas-frío (periodo de referencia 1995-2012).

FENOLOGÍA 2012-2013

En los campos y montes, con el paso de los meses, se observan cambios en la morfología y la función de las plantas y animales, en la composición y la estructura de las biocenosis de los ecosistemas y en la evolución de los cultivos. La **fenología** es la ciencia que estudia los fenómenos biológicos que se presentan periódicamente acoplados a los ritmos estacionales y que tienen relación con el clima y con el curso anual del tiempo atmosférico en un determinado lugar; forma parte de la agrometeorología y se puede considerar una ciencia ecológica al ocuparse de relaciones o respuestas de organismos vivos frente a cambios en su ambiente físico. Los ciclos biológicos de plantas anuales e insectos, los cambios observados en el desarrollo de áboles y arbustos, las migraciones de las aves, etc., sirven para definir las **fases fenológicas (o estados tipo)**.



El dato fenológico que se usa para comparar climáticamente distintas zonas es *la fecha de ocurrencia de una fase observada en una especie y en un territorio*. Se suele referir el dato a una localidad; la OMM recomienda una zona con un radio de 1,5 o 2 km, nunca mayor de 5 km; en cualquier caso, es importante que sea representativa fisiográfica y fitoclimáticamente. Estos datos tienen interés para describir el año agrícola, para estudiar microclimas y para realizar estudios de cambio climático, así como para evaluar los impactos del mismo en los seres vivos y los ecosistemas. Se considera que una fase está en inicio cuando se observa al 10-20 % de su máximo estimado; es plena cuando se ha producido en un 50 % y es final cuando se ha producido en un 80-90 %.

En agosto de 1942 la Sección de Climatología de la Oficina Central del Servicio Meteorológico Nacional distribuyó unas instrucciones tituladas “*Las observaciones fenológicas, indicaciones para su implantación en España*”, escritas por el meteorólogo D. José Batisa Díaz; por lo tanto, en AEMET se dispone de datos fenológicos desde 1943 y con ellos se realizan unos mapas de isofenas para el presente calendario meteorológico (antiguo calendario meteorofenológico). Los datos fenológicos se obtienen a partir de las observaciones realizadas por colaboradores voluntarios; para formar parte de esta red de colaboradores hay que ponerse en contacto con las delegaciones territoriales de AEMET.

En la actualidad, el Servicio de Aplicaciones Agrícolas e Hidrológicas prepara el cifrado según el código BBCH para la introducción de datos fenológicos en el BNDC (Banco nacio-

nal de datos climatológicos). También se dispone de la equivalencia entre los estadios de la clave utilizada anteriormente en la Agencia con los estadios del código BBCH. En septiembre de 2013 se impartió un curso para formación de personal de AEMET titulado “La fenología en AEMET, nuevo código de cifrado BBCH”; este se realizó en las instalaciones del observatorio meteorológico de Guadalajara, donde se dispone de un jardín fenológico.

En el mundo rural se reconoce el paso de las estaciones por la aparición de sucesivas fases fenológicas. En las distintas especies las floraciones, la aparición de insectos y la llegada de las aves migratorias estivales tienen relación con el carácter del invierno y la evolución del tiempo atmosférico en la primavera. Las fases fenológicas de la primavera son la respuesta morfofisiológica de los animales y las plantas a un factor fundamental que es el alargamiento del periodo de luz diurna (fotoperíodo), modulado a su vez por factores meteorológicos como la temperatura, el viento, la insolación, la humedad relativa, etc. o por factores climático-edáficos como la humedad del suelo. Así, la sucesiva aparición de las fases fenológicas muestra de forma integrada el paso del tiempo cronológico y la influencia del tiempo atmosférico. La acumulación de grados-día y el estado de humedad edáfica como factores decisivos en la evolución fenológica de los campos y montes.

En los campos y montes de España se asocia la llegada del otoño con el cambio de color de los árboles caducifolios así como con la llegada de anátidas, grullas, ánseres, avefrías, etc. La proximidad de la primavera se asocia con las floraciones de los almendros, y su llegada con las primeras observaciones de golondrinas o con las floraciones de los perales, los manzanos y los cerezos, así como con la aparición de algunos insectos o la brotación de la vid.

Se presenta a continuación una descripción agrometeorológica y fenológica del **otoño de 2012 (septiembre, octubre y noviembre) y de la “primavera” de 2013 (enero, febrero, marzo abril y mayo)**. Esta descripción se basa en observaciones y comentarios, tanto de los colaboradores fenológicos de AEMET como del propio personal de la Agencia; también se usan los datos de la red fenológica de la Sociedad Española de Ornitolología (SEO/BirdLife) y los realizados por personal del Servicio de Aplicaciones Agrícolas e Hidrológicas en la ciudad universitaria de Madrid y en la ZEPA y LIC de los encinares de los ríos Cofio y Alberche, situada en el suroeste de la Comunidad de Madrid.

DESCRIPCIÓN DEL OTOÑO AGROFENOLÓGICO DE 2012

Las temperaturas fueron superiores a las normales, aunque inferiores a las del año pasado. Las precipitaciones otoñales comenzaron en la tercera decena de septiembre siendo el otoño en general húmedo o muy húmedo. El verano de 2012 fue muy seco y, especialmente en el centro y sur, la vegetación se mostraba afectada por la falta de agua. Con las lluvias la recuperación general de los campos y montes fue muy buena.

Características agrometeorológicas del otoño de 2012

Septiembre fue un mes algo más cálido de lo normal y en general húmedo o muy húmedo sobre todo en el centro y sur; el tercio norte fue seco. Las precipitaciones se sucedieron de forma importante durante la tercera decena siendo la primera y segunda decenas muy secas.

Octubre fue, en su conjunto, un mes algo más cálido de lo normal. En Baleares, Canarias y el tercio este peninsular fue muy cálido respecto a lo normal; no obstante, en los últi-

mos días del mes, en concreto a partir del día 28, se alcanzaron temperaturas muy bajas en términos relativos. El mes fue húmedo a muy húmedo en general, seco en Galicia. La primera decena del mes fue, en general, seca pero la segunda y la tercera fueron muy lluviosas, con un importante episodio de lluvias intensas los días 19 y 20.

Noviembre fue normal o ligeramente más cálido de lo normal, excepto en Asturias y Galicia donde fue en general frío. Para el conjunto del territorio peninsular e insular, el mes fue muy húmedo con precipitaciones copiosas y bien repartidas sobre todo durante la primera y segunda decena.

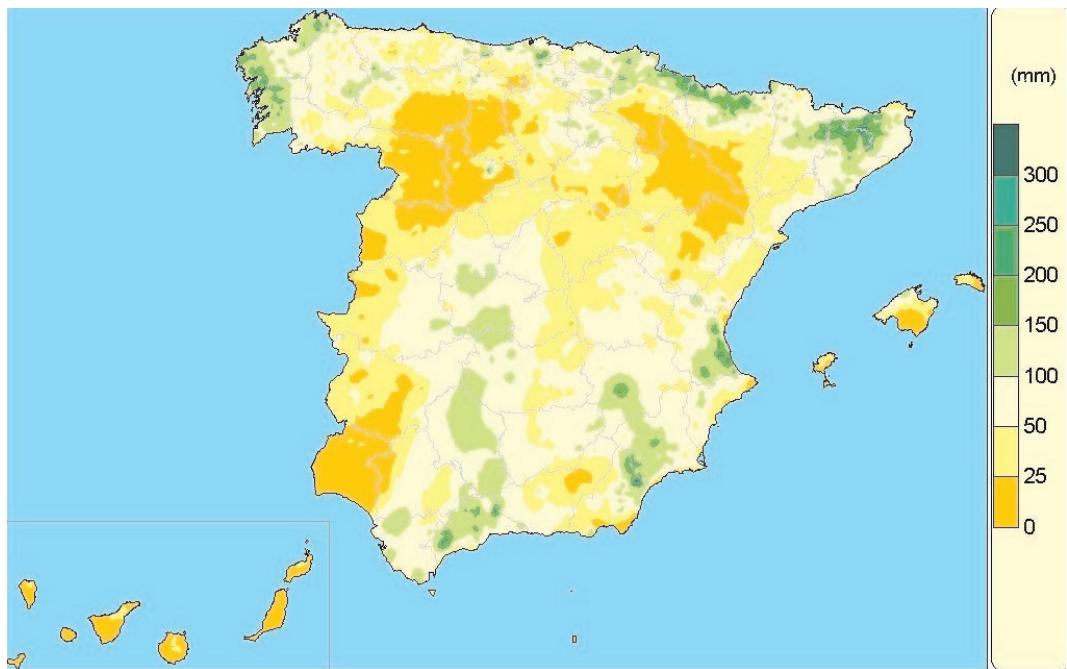
Como factores fundamentales que inciden en el curso de la fenología hay que considerar la acumulación de grados-día y horas-frío así como el estado de humedad de los suelos. Se presenta a continuación una tabla que muestra la acumulación de calor y de frío en algunos observatorios, así como el estado de humedad edáfica al final de cada mes.

Grados-día > 4 °C y > 10 °C y horas-frío < 7 °C acumulados del 03/09/2012 hasta el 02/12/2012 (septiembre, octubre y noviembre).

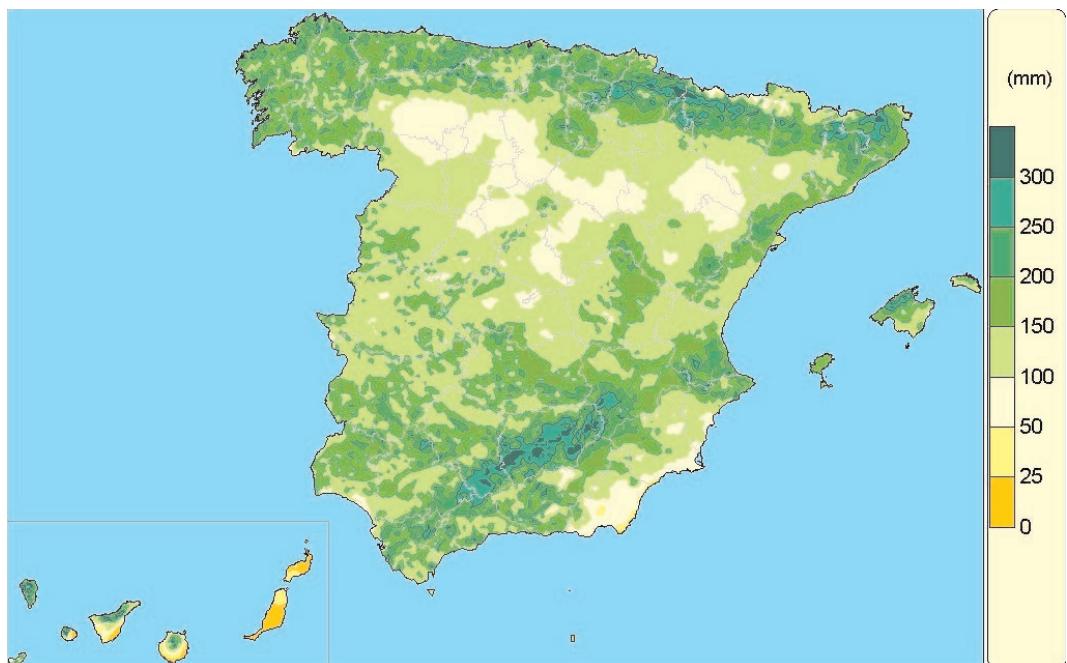
03/09/2012 al 02/12/2012	La Coruña	Santander	Barcelona	Valladolid	Zaragoza	Cáceres	Toledo	Albacete	Valencia	Palma de Mallorca	Málaga	Sevilla
G.D. > 4 °C	1128,3	1117,0	1377,2	847,3	1157,1	1199,0	1167,7	1051,4	1409,7	1378,4	1259,4	1472,9
G.D. > 10 °C	573,3	567,3	825,9	390,9	627,6	667,5	644,8	542,6	854,8	824,1	756,8	920,8
H.F. < 7 °C	9,1	25,9	35,8	393,4	137,3	126,6	164,0	189,8	25,5	22,0	9,1	35,2

La Coruña comenzó a acumular horas-frío a partir de la segunda semana de noviembre; Santander, Valencia, Palma de Mallorca y Barcelona a partir de la primera semana de noviembre; Almería y Sevilla a partir de finales de noviembre. La acumulación de frío este otoño fue claramente superior a la del año anterior.

Al finalizar septiembre los suelos estaban en general relativamente poco húmedos pero, a finales de noviembre, la situación había cambiado y se encontraban bastante húmedos.



Agua disponible para las plantas el día 30/09/2012.



Agua disponible para las plantas el día 30/11/2012.

Fenología de la vegetación en el otoño de 2012

En el mes de septiembre se produjeron algunos importantes incendios. A principios de septiembre en la Peña de Francia y sierras del norte de Extremadura la otoñada de melojos y castaños iba adelantada por los efectos de la sequía; en general, durante el mes, en algunas montañas de Alicante, Murcia, Almería, Sevilla y Albacete se observaban algunos ejemplares de *Pinus halepensis*, acebuches, almendros, coscojas, jaras, fresnos, olmos, moreras, chopos y romero con mal aspecto por la sequía pero más aún por el efecto de las altas temperaturas; especialmente en zonas con suelos pobres y pedregosos. En la zona centro, Madrid, Toledo, Ciudad Real, Cáceres y Badajoz se observaban majuelos, espino albar, moreras y almendros también deteriorados; en La Mancha se encontraban en estas condiciones majuelos, cornicabras, quejigos, jaras, romeros, arces de Montpellier, madroños, etc.

Durante septiembre, en la ciudad universitaria de Madrid, se inició un leve cambio de color en las acacias y en los castaños de indias, pero fue a finales de la segunda decena de octubre cuando el comienzo de la fenología otoñal se notaba en los parques de Madrid. El día 20 de octubre se observaba, en la ciudad universitaria, un cambio de color en el castaño de indias del 50 %, en las acacias del 30 %, en los olmos y moreras del 20 % y en los álamos del 10 %. Al finalizar el mes los olmos estaban en pleno cambio de color (50 %) y los castaños de indias al final de esta etapa (80-90 %).

A comienzos de la tercera decena los hayedos de la Cordillera Cantábrica se encontraban en los estadios finales de cambio de color (aproximadamente al 90 %); la vegetación edafófila o de ribera (fresnos, álamos, etc.) se mostraba más retrasada, en pleno cambio de color, aproximadamente al 50 %. Al comienzo de la tercera decena de octubre en la ciudad de Madrid, en general, los castaños de indias se mostraban con un cambio de color del 80 %, los plátanos de paseo en pleno cambio de color (50 %) y en inicio del cambio de color (10-20 %) las acacias, las moreras blancas y los olmos; al finalizar el mes estos cambios de color estaban casi al 100 % (sófora, catalpa, morera, olmo siberiano); los *Populus sp.* en general estaban en la ciudad de Madrid al 40 % de cambio de color y en la ZEPA del suroeste de la Comunidad al 60 %.

En la ciudad de Madrid los olmos y moreras alcanzaron el 100 % del cambio de color, en general, a finales de octubre pero algunos a primeros de noviembre. El otoño-invierno va bastante más adelantado (casi un mes) en los fondos de valle de la Alcarria que en la Sierra oeste de Madrid.



Cerezo con total cambio de color (izquierda) y nogal (derecha) con total caída de la hoja en Brihuega, el día 26 de octubre de 2013.

Desde principios de noviembre se registraron datos de floración de naranjos en Valencia; también florecieron algunas plantas silvestres en los campos de Almería.

Se muestran a continuación, como ejemplo, algunas imágenes tomadas en la **ZEPA de los encinares de los ríos Cofio y Alberche**, en el suroeste de la Comunidad de Madrid, zona en la que el personal del Servicio de Aplicaciones Agrícolas e Hidrológicas de AEMET realiza observaciones fenológicas. En esta zona el comienzo del otoño se manifestaba con efectos de la sequía estival. La campaña de la vendimia en las vides de la denominación de origen «Vinos de Madrid» de las zonas de Villa del Prado y San Martín de Valdeiglesias se adelantó en algunas parcelas, entre una o dos semanas, debido al correspondiente adelanto en la maduración. La primavera y verano con tiempo seco y caluroso originó una baya muy pequeña pero la añada fue de muy buena calidad.

Imágenes del día 10 de octubre de 2013 en Navas del Rey (Madrid).



Encina



Cornicabra



Rosal Bravo



Peral «Blanquilla»



Membrillero



Imágenes del día 26 de octubre de 2013 en Navas del Rey (Madrid).



Madroño



Arce de Montpellier y cornicabra



Olivo



Peral «Blanquilla»



Vid



Cornicabra

Durante la primera decena de noviembre el cambio de color de las hojas es superior al 50 % en perales, higueras y manzanos; esta fase se alcanza a mediados de mes en los álamos blancos, sauces, fresnos, plátanos de paseo y arces de Montpellier. A mediados

de mes se inició el cambio de color en los robles melojos y la caída de las hojas en los alisos y en los nogales. A comienzos de la tercera decena del mes las aceitunas estaban al 50 % de su tamaño final iniciando la lignificación del hueso y las moreras estaban en el final del cambio de color. A finales de mes casi habían caído la totalidad de las hojas en los manzanos, higueras y almendros; los chopos negros presentaban un total cambio de color.

Imágenes del día 13 de noviembre de 2013 en Navas del Rey (Madrid).



Membrillero, fruto con madurez de recolección



Viña con total cambio de color



Nogal con hojas verdes



Robinia iniciando el cambio de color

Las aves en el otoño de 2012

En la primera decena de septiembre se observaron en las campiñas costeras vascas y cántabras pasos de aves migratorias hacia el sur: papamoscas cerrojillo, espátulas, etc. A finales de septiembre se observaron los primeros pasos de grupos de grullas por Valladolid; desde finales de la primera decena de octubre comenzó la llegada de las primeras grullas a Gallocanta; a mediados de octubre comenzó “la llegada” en la provincia de Badajoz.

A primeros de octubre llegaron las primeras grullas a Gallocanta (la primera el día 7) y a finales había en la zona unas 30 000. A finales de mes dicha cifra era de 35 000. A mediados, el número baja a unas 15 000, pues muchas han partido a lugares más al suroeste peninsular, pero, a comienzo de la última decena, llegan nuevas grullas europeas (hasta unas 24 000) y a finales de mes, con las partidas al suroeste, disminuyen hasta las 20 700. A finales del mes se pudieron observar los primeros grupos de estorninos pintos por las campañas cantábricas. La berrea de los ciervos que parecía que se iba a retrasar sucedió en fechas relativamente normales, a finales de septiembre en sierras murcianas o a comienzos de octubre en la zona de Madrid.

A principios de noviembre en Extremadura había unas 18 000 grullas (*European crane working group*). En general, desde mediados de octubre y durante todo noviembre fueron llegando grullas a Zaragoza, Teruel, Madrid, Toledo y Extremadura; a Córdoba y Málaga llegaron a partir de mediados de la primera decena de noviembre. La becada o cocha perdiz llegó a mediados al valle del Ebro medio y a Extremadura durante la tercera decena. Los zorzales que estaban realizaron la mayor parte de su llegada durante noviembre.

Desde principios de noviembre se observaron en el pantano del Ebro y en las rías y campañas cantábricas, ánsares (común y caretos grande y chico), además de algunas barnaclas cariblancas y carinegras (fuente: página web "Miradas cantábricas") y ánades (azulones, frisos, rabudos). A mediados de noviembre se observan en Cantabria grullas de paso en su camino hacia el sur. En el Alto Campoo la berrea era intensa a finales de octubre y a mediados de noviembre.

DESCRIPCIÓN DE LA PRIMAVERA AGROFENOLÓGICA DE 2013

Se pueden considerar como hitos respecto al comienzo de la primavera fenológica: la floración de los almendros y de los distintos frutales, la partida de las grullas y otras aves invernantes, las primeras observaciones de golondrinas, los cantos de los cucos y, en general, la llegada de las aves estivales.

Enero fue cálido y húmedo; febrero, marzo y abril fueron muy lluviosos y no muy fríos debido a la nubosidad; mayo fue bastante frío para la época. Los suelos, durante todo el periodo, estuvieron en general húmedos. Entrado junio los campos mostraban un aspecto más verde y húmedo de lo normal y la vegetación estaba retrasada en cuanto a su desarrollo fenológico, aunque era abundante en cuanto al crecimiento y la producción. Se produjeron heladas tardías que afectaron a las especies agrícolas según su fenología, al comienzo de junio los embalses estaban llenos o casi llenos.

Características agrometeorológicas de la primavera de 2013

El carácter de la temperatura en enero fue en general cálido o muy cálido; respecto a la precipitación, el mes fue húmedo o muy húmedo salvo en la fachada mediterránea donde fue seco. La insolación fue superior a la normal en el este y sur peninsulares y normal en el resto.

Febrero fue en conjunto más frío de lo normal en la mayor parte del país y más cálido en la Comunidad Valenciana y en Canarias. El mes fue lluvioso especialmente en la cornisa cantábrica, en el litoral mediterráneo y en zonas del centro-suroeste peninsular.

Marzo fue térmicamente normal, frío en el centro y en las Rías Bajas gallegas; y cálido en la cornisa cantábrica, en el valle del Ebro y en el litoral de Levante, Cataluña, Cádiz y Málaga. El carácter de las precipitaciones fue en toda España húmedo, muy húmedo o extremadamente húmedo.

Las temperaturas en abril se situaron en su conjunto en torno a los valores normales, si bien experimentaron oscilaciones muy acusadas. Respecto a las precipitaciones, el mes fue normal o húmedo; muy húmedo en Levante, valle del Ebro, Baleares y norte de Galicia; y seco en Extremadura, Canarias, Andalucía occidental y zonas de Castilla y León y Navarra.

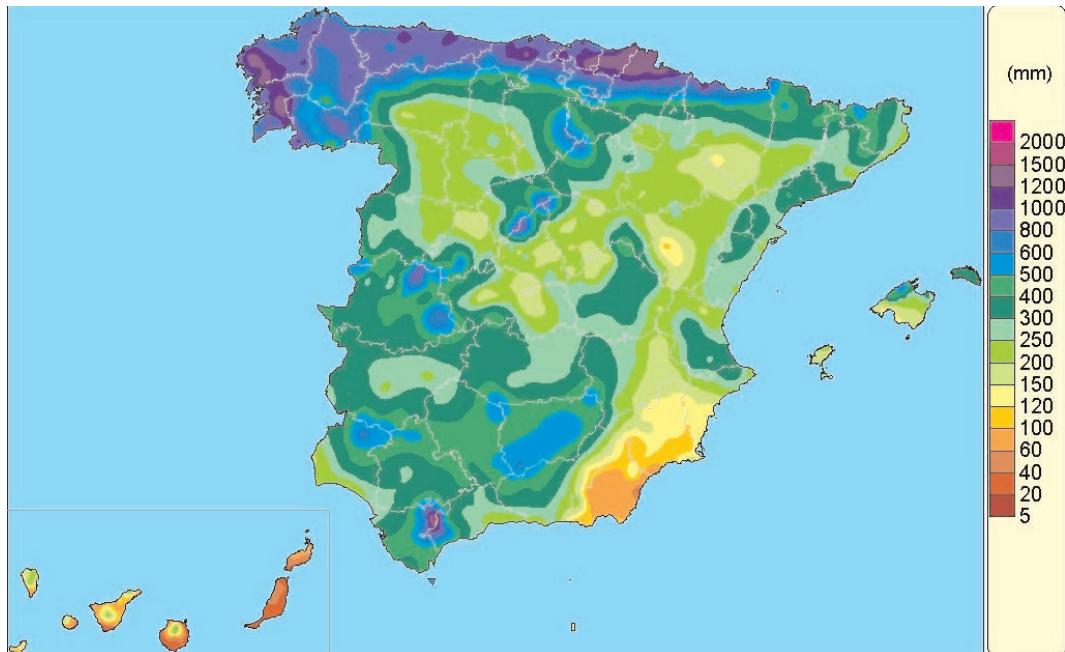
Mayo fue un mes frío en gran parte de España; muy frío en la mitad norte; normal o cálido en el valle del Guadalquivir y Murcia; y cálido o muy cálido en Canarias. A lo largo del mes las oscilaciones de temperatura fueron acusadas; se registraron heladas en zonas de Castilla y León, interior de Galicia, Guadalajara e Izaña. En el conjunto del territorio fue un mes más seco de lo normal, salvo en las regiones cantábricas y algunas de las islas Canarias donde las precipitaciones fueron superiores a las normales para la época.



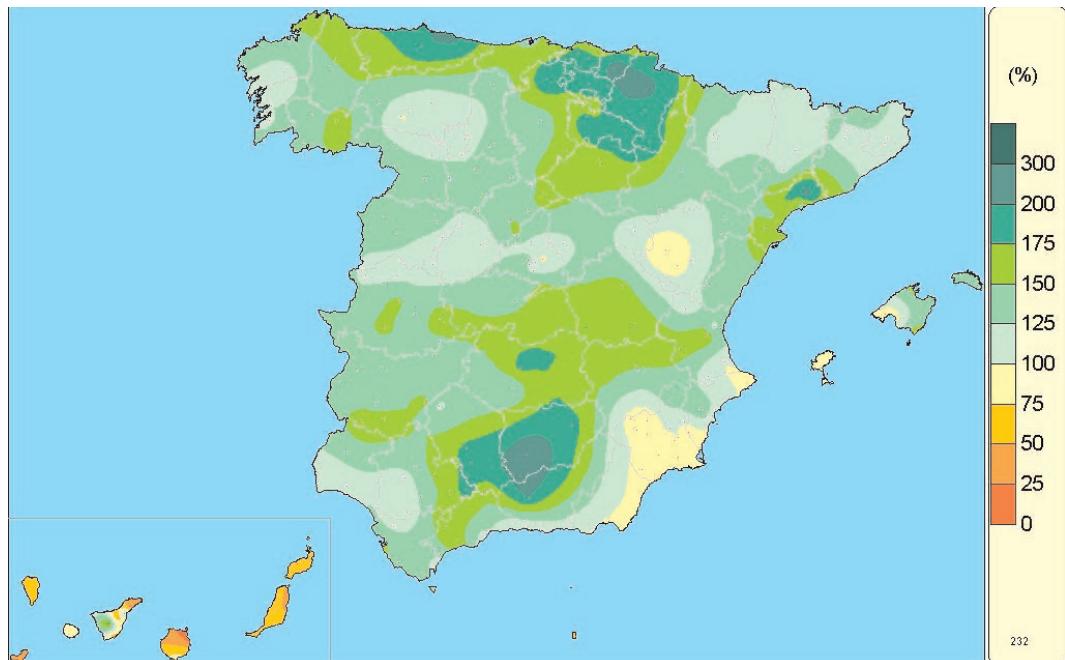
Embalse de Búbal, valle de Tena (Huesca), 28 de agosto de 2013.



Embalse de Búbal, valle de Tena (Huesca), 27 de julio de 2012.



Precipitación acumulada del 1 de enero al 31 de mayo de 2013.



Porcentaje de la precipitación acumulada del 01/01/2013 al 31/05/2013 respecto al periodo 1971-2000.

La precipitación acumulada entre el 1 de enero y el 31 de mayo sobrepasó los 1000 mm de precipitación en los montes próximos a las Rías Baixas, en los montes vascos, en el Pirineo navarro, en algunos montes de Cantabria y Asturias y en Grazalema.

En estos cinco meses las precipitaciones fueron muy abundantes respecto a las normales sobre todo en el Alto Ebro, en los montes vasco-navarros y en las sierras béticas; aunque también en zonas de Asturias y de la cordillera costera catalana.

La importancia de las precipitaciones en el periodo de enero a mayo de 2013 resalta más si se comparan con las precipitaciones en los mismos meses del año anterior, ya que en 2012 fueron escasas (en las zonas más lluviosas del norte apenas se sobrepasaron los 500 o 600 mm y las precipitaciones acumuladas fueron inferiores a las normales sobre todo en la zona oeste peninsular y Canarias).

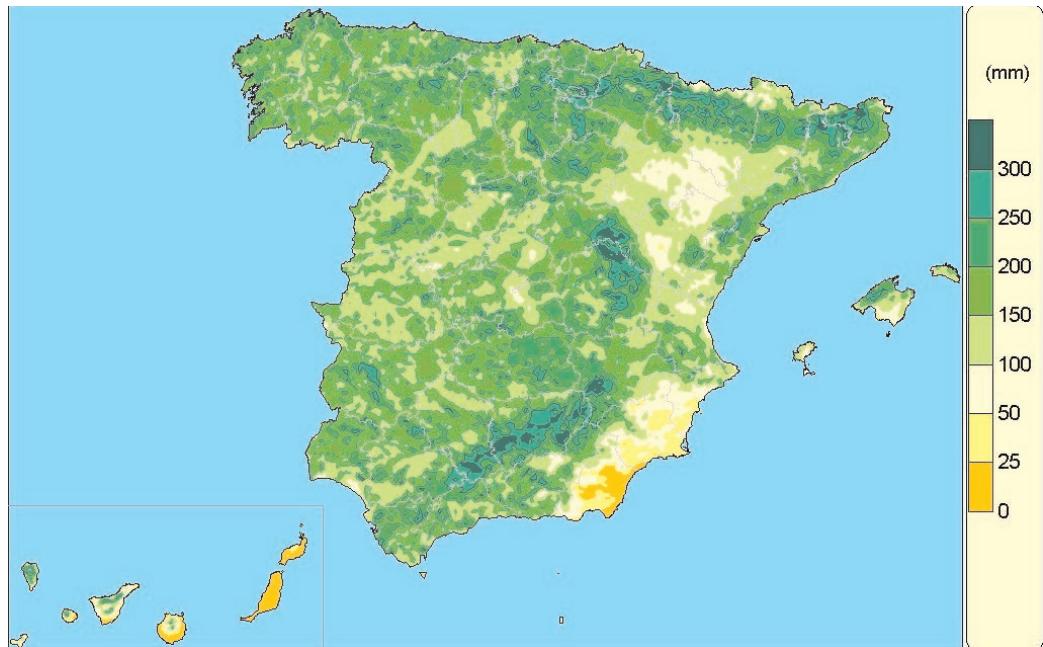
Grados-día > 4 °C y > 10 °C y horas-frío < 7 °C acumulados del 31/12/2012 hasta el 02/06/2013 (enero, febrero, marzo, abril y mayo).

31/12/2012 al 02/06/2013	La Coruña	Santander	Barcelona	Valladolid	Zaragoza	Cáceres	Toledo	Albacete	Valencia	Palma de Mallorca	Málaga	Sevilla
G.D. > 4 °C	1265,5	1144,5	1411,1	659,6	1145,5	1173,8	1109,3	926,9	1669,9	1402,9	1851,5	1678,0
G.D. > 10°C	372,1	304,5	530,3	125,6	379,7	380,7	361,3	274,3	764,5	535,0	929,3	771,3
H.F. < 7 °C	119,0	259,8	236,1	1637,2	719,3	580,8	832,6	1159,0	196,4	363,6	47,7	222,7
G.D. ac. > 10 °C (*)	1026,5	948,2	1410,2	519,4	1026,0	1071,9	1025,3	824,4	1712,0	1427,0	1935,8	1758,9

(*) G.D. acumulados > 10 °C desde 01/09/2012

La acumulación de calor de enero a abril fue relativamente normal o algo inferior; los retrasos en el desarrollo de la vegetación se debían a la poca insolación causada por la nubosidad. En mayo los días más largos favorecieron la acumulación de calor pero esta fue inferior a la normal en gran parte del territorio salvo en las zonas litorales.

Como consecuencia de las altas precipitaciones y de la abundante nubosidad, los suelos estuvieron húmedos y en muchos lugares, durante gran parte del tiempo, saturados. El buen estado hídrico de los campos y montes se manifestaba también en los arroyos y manantiales, en la cubierta nivosa y en el agua recogida en los embalses. Se muestra a continuación el agua disponible para las plantas al final del mes más húmedo (marzo) y al final de mayo, mes en el que comenzaba la desecación del suelo.



Agua disponible para las plantas el día 31 de marzo.



Agua disponible para las plantas el día 31 de mayo.

Fenología de la vegetación en la primavera de 2013

En enero y febrero, debido a la nubosidad, las temperaturas máximas fueron relativamente bajas y las temperaturas mínimas moderadas. Por ello, el comienzo de la primavera parecía que venía adelantado unos días. A finales de enero había algunos almendros en plena floración en Andalucía, en las costas mediterráneas hasta Barcelona y en Extremadura; en la campiña de la sierra de Guadarrama se estaba iniciando la brotación floral de los almendros de variedades tempranas; en el centro peninsular ya se había producido la nascencia de los cereales. Además, en zonas relativamente térmicas del norte (como el Bierzo), muchos frutales mostraban yemas hinchadas. En la cornisa cantábrica, durante el mes se produjo la floración masculina y femenina de los alisos; por su parte, los sauces mostraban yemas florales hinchadas.

En febrero hubo mucha nieve en las montañas, sobre todo en el norte peninsular. A primeros de mes estaban casi totalmente florecidos los almendros en Andalucía, en Levante y en Extremadura, además de muchos frutales de variedades tempranas; por ejemplo, en zonas litorales de Cádiz y Huelva los almendros ya estaban iniciando la foliación y perdiendo los pétalos. También, por estas fechas, comenzó la floración de los almendros en Albacete. En el Bierzo a comienzos del mes los ciruelos presentaban yemas hinchadas. En las campiñas cantábricas florecieron los avellanos y se inició la floración de sauces y de ciruelos silvestres. En la Comunidad de Madrid los trigos presentaban tres hojas y unos 10 cm de altura y se produjo la brotación de los fresnos.

A mediados de febrero, en el área periurbana de Madrid se fueron generalizando las plenas floraciones de los almendros y se iniciaron algunas de sauces; los álamos blancos presentaban yemas hinchadas o empezaban a brotar; los olmos siberianos tenían formados los órganos florales y presentaban yemas hinchadas los ciruelos y algunas variedades de cerezos; los perales mostraban puntas verdes. Se produjeron las primeras floraciones de jara pringosa en Badajoz. A principio de la tercera decena comenzaron a florecer los almendros en Barcelona.

Los procesos se detuvieron en la segunda quincena de febrero. A finales de mes en el área urbana de Madrid los almendros habían florecido totalmente. En el piedemonte serrano del Guadarrama la primavera iba algo adelantada (unos diez días); florecieron los olmos siberianos, los almendros y los sauces estaban “en fecha”; las jaras pringosas comenzaban a brotar, los álamos blancos y los nogales con circulación de savia pero aún sin brotar; se inició la brotación de los perales, el hinchado de las yemas de las cornicabras y muchos almendros habían perdido casi todos los pétalos. Además, se iniciaron las floraciones de los sauces, los membrilleros estaban totalmente brotados y los álamos blancos estaban en fases entre yema hinchada e inicio de la brotación.

Durante marzo, los procesos fenológicos de la vegetación iban lentos en general. A mediados de mes, en la ciudad de Madrid las



Floración de olmo siberiano (*Ulmus pumila*) en Pozuelo de Alarcón (Madrid), 23 de febrero de 2013.

fases fenológicas presentaban unos 10 días de retraso respecto a lo normal: empezaban las brotaciones de los castaños de indias, algunos plátanos de paseo mostraban yemas hinchadas, los olmos siberianos (*U. pumila*) aparecían con flores marchitándose y la mayoría presentaban fructificación al 50 %, los álamos blancos tenían los amentos casi a su tamaño final, los álamos negros presentaban en torno al 80 % de las yemas brotando, los ciruelos se mostraban con el 100 % de las yemas brotadas al comienzo de la tercera decena en el área periurbana. En el sur de la Comunidad se estaba iniciando la brotación de los perales y algunos cerezos; los almendros perdían los pétalos. A comienzos de la tercera decena en la campiña madrileña algunos manzanos iniciaron la brotación de las yemas florales y en los perales empezaban a asomar los botones florales verdes. A mediados de mes los almendros mostraban cuajado el fruto, hojas al 50 % de su tamaño final y flores con pétalos caídos; a finales, la cornicabra estaba en fase de yema hinchada. En las montañas de Almería, al finalizar el mes los almendros estaban en plena floración e inicio de foliación.



*Amentos de flores masculinas de sauce (Salix atrocinerea) en Navas del Rey (Madrid),
21 de marzo de 2013.*

A primeros de abril, en Andalucía, los almendros ya mantenían pocos pétalos (flores marchitas) y los álamos comenzaban a polinizar. En el sur peninsular hubo bastante floración y algo temprana, pero las inclemencias del tiempo impidieron una buena polinización; el viento y la lluvia dañaron las flores dificultando la actividad de los insectos. En el centro peninsular se inició la brotación floral de los perales y los fresnos mostraban sus flores bien formadas. En los alrededores del Sistema Central, durante la segunda decena del mes, comenzó la foliación de los majuelos, la foliación de los fresnos y la brotación de los racimos florales de la cornicabra, la brotación de los nogales y la de la vid.

Durante la segunda decena del mes de abril los cantuesos estaban en plena floración en Extremadura y en la zona centro estaban comenzando a florecer; no obstante, el paisaje mostraba un retraso fenológico. En Madrid los manzanos presentaban segundas hojas desplegadas en los rámillos, los amentos femeninos de los álamos blancos estaban en su tamaño final, la morera blanca con pequeñas hojas e inflorescencias masculinas casi en su tamaño final, los olmos siberianos estaban fructificados y presentaban hojas algo mayores de la mitad de su tamaño final, los álamos negros presentaban sus amentos femeninos bien formados, los castaños de indias presentaban hojas de distintos tamaños y órganos florales de la mitad de su tamaño final, los perales estaban en plena floración, los álamos blancos presentaban pequeñas hojas, los manzanos mostraban

botones florales rosas, las lilas estaban en plena floración y los abedules de los parques estaban con hojas de su tamaño final y ya habían polinizado.

Al comienzo de la tercera decena de abril, en las sierras del norte de Huelva se inició la brotación de los castaños y de los robles melojos, el brezo blanco estaba en plena floración. En el valle del Henares por estas fechas estaba en plena floración la *Genista scorpius* y se estaba iniciando la de los tomillos, chopos con pequeñas hojas y espino albar con yemas de flor hinchadas. En la Alcarria estaban en plena floración los cerezos, los perales y los *Ulex*, los manzanos presentaban botones florales rosas. En la ciudad de Madrid los avellanos tenían las hojas casi con su tamaño final y los cerezos estaban en plena floración. En el Sistema Central *Cytisus scoparius* estaba en plena floración y los amentos masculinos de las encinas estaban casi con su tamaño final. Abril finalizó en la cornisa cantábrica con aspecto invernal: nieve en las cumbres, grandes caudales de los ríos y patatales estropeados por suelos excesivamente húmedos. En los campos del piedemonte de la sierra madrileña había plena floración de los perales e inicio de la de los cerezos, se empezaban a formar los órganos florales de los olivos y las encinas mostraban sus amentos masculinos, en general, con la mitad de su tamaño final.



Flor hermafrodita de fresno,
Robledo de Chavela (Madrid), 11
de abril de 2013.



Brihuega (Guadalajara), 23 de abril de 2013. Órganos florales de *Genista scorpius* formados (arriba izquierda), cerezo con inicio de la caída de pétalos (arriba derecha), flores recién abiertas de peral (abajo izquierda), botones florales rosas de manzano (abajo derecha).

A primeros de mayo los olivos presentaban los órganos florales plenamente formados y se iniciaba su floración en Castellón en donde, además, los almeces ya estaban frutificados. Al comienzo de la segunda decena en el este y sur de Madrid se produjo la plena floración del espino albar y de algunos tomillos, aparecieron muchas plantas anuales.



Hojas y frutos de almez (*Celtis australis*), Cabanes (Castellón), 2 de mayo de 2013.

A mediados de mayo en la zona centro habían florecido muchas especies de plantas anuales como el gamón (*Asphodelus albus*) y, sobre todo, de borde de camino y de campos de cultivo (*Thapsia villosa*, *Echium vulgare*, *Vicia faba*, etc.), además estaban en plena floración las jaras pringosas, la jara estepa y, en algunas zonas, la *Genista florida*. Los majuecos mostraban floración total en la sierra de Guadarrama hacia el día 20 mientras que ya habían florecido en zonas del sur de la Comunidad de Madrid hacia el día 5. A mediados y finales de mayo se produjo en la sierra de Guadarrama la floración de la *Genista cinerascens*, y en el bosque de la Herrería, en El Escorial, mostraban hojas con su tamaño final (o casi) fresnos, castaños, robles melojos, cerezos y tilos. A finales de mes en el suroeste de la Comunidad de Madrid estaban formados los órganos florales de los olivos (botones blancos) y en la vid se estaban separando los botones florales de los racimos.

Como ejemplo del desarrollo fenológico de mayo se puede citar el caso de la cornisa cantábrica donde, al comienzo del mes, la vegetación se mostraba fenológicamente retrasada y poco activa pero, entrada la segunda decena, se aceleraron los procesos produciéndose floraciones y foliaciones rápidas y casi simultáneas, espigados de gramíneas, etc. Mientras que a finales de mes el frío frenó los desarrollos o produjo daños.



Gamón o Varita de San José (*Asphodelus albus*), Chinchón (Madrid), 5 de mayo de 2013.



Majuelo (Crataegus monogyna), Chinchón (Madrid), 5 de mayo de 2013. «Floración total».



Majuelo, puerto de la Almenara (947 m), en Robledo de Chavela (Madrid), 19 de mayo de 2013.



Jara pringosa (Cistus ladanifer) (izquierda) y jara estepa (Cistus albidus) (derecha), Robledo de Chavela (Madrid), 19 de mayo de 2013.



*Hinesta en flor (Genista cinerascens), puerto de la Cruz Verde (1556 m, Madrid),
26 de mayo de 2013.*



*Castaño con foliación total (izquierda) y cerezo con foliación total y frutos (derecha),
bosque de la Herrería, en San Lorenzo de El Escorial (Madrid), 26 de mayo de 2013.*



*Floración del cantueso (Lavandula stoechas ssp pedunculata) (izquierda)
y frutos de peral (derecha), Navas del Rey (Madrid), 19 de mayo de 2013.*

Las aves en la primavera de 2013

Estos breves comentarios descriptivos sobre la fenología primaveral de las aves en España se basan en los comentarios de los colaboradores de AEMET, las observaciones de la Sociedad Española de Ornitología (SEO) y las observaciones del personal del Servicio de Aplicaciones Agrícolas e Hidrológicas.

El comienzo de las primeras observaciones y llegadas de aves migratorias estivales en avanzadilla se produjo en fechas normales. Desde mediados de enero se observaron por Madrid pasos prenupciales de gansos hacia sus cuarteles de reproducción en Europa. Hacia finales de enero y primeros de febrero se produjeron las primeras observaciones de golondrina común en toda la Península al sur de Madrid, y las de avión común por Andalucía, La Mancha y Extremadura. También por estas fechas se observaron los primeros pasos de palomas torcaces en migración hacia el noreste (por ejemplo, en la campiña madrileña, se observaron durante la primera decena de febrero); además, llegaron las primeras cigüeñas a León. En los montes de la sierra de Guadarrama y valles del Alberche y del Tiétar, algunas cigüeñas castañeteaban a mediados de mes y se observaban pasos de bandos de grullas.

A lo largo de febrero se generalizaron las observaciones de individuos o grupos de golondrinas por el centro-sur y Levante, durante la primera decena de febrero se observaron los primeros autillos por el valle del Guadalquivir, durante la segunda decena de mes se produjeron las primeras observaciones de avión común en Levante y en Madrid. A mediados y finales de febrero se observaron las primeras codornices y alimoches en Badajoz. A finales de febrero y principios de marzo se observaron los primeros cernícalos primillas en Extremadura y las golondrinas comunes se habían visto en todo el territorio al sur del Sistema Central y por las costas mediterráneas hasta Valencia al igual que los aviones comunes.

A primeros de marzo, en Castilla-La Mancha y Extremadura, se registran las primeras observaciones y llegadas de vencejos, abejarucos, águilas calzadas, alcaudones comunes, aviones comunes y codornices; a Valencia llegó el avión común; en la ciudad de Madrid se oyeron los primeros cantos de mirlos, y algunos cucos en puntos dispersos al sur de Valladolid. A mediados de marzo se habían observado los primeros individuos aislados de aviones comunes por casi toda la meseta norte y el valle del Ebro; a finales del mes, también por la cornisa cantábrica.

Como ejemplo de un pueblo del centro peninsular, la llegada de la golondrina común a Navas del Rey (Madrid) se produjo el día 17 de marzo, aunque se observó algún individuo aislado desde mediados del mes anterior. A finales de marzo las golondrinas se habían visto en casi todo el territorio peninsular. También a finales de marzo se observaron por Andalucía, Extremadura, Levante, Castilla-La Mancha y Madrid, las primeras águilas culebreras y águilas calzadas (alguna, incluso, en Zaragoza). Llegaron también autillos al centro-sur, Levante y valle del Ebro. Durante el mes de marzo se observaron abubillas en puntos dispersos de todo el territorio salvo en la cornisa cantábrica.

A finales del mes comenzaron a llegar los cernícalos primilla a Murcia mientras que en Cádiz ya estaban realizando paradas nupciales o algunos criando, parece que esta especie tiende a una cierta sedentarización en áreas sureñas peninsulares. En la sierra norte sevillana se observaron barbos y bogas remontando los ríos. Como ejemplo del mes de marzo, los alimoches y los milanos negros llegaron a Cabuérniga (Cantabria) el día 4, algunos escasos ejemplares de golondrinas a Terán (Cantabria) el día 19, y el cuco cantó en robledales solanos de zonas bajas el día 25.

A primeros de abril comenzaron a llegar los abejarucos a la mitad sur peninsular, a mediados se observaron en Zaragoza, a finales en Barcelona y en la meseta norte. Los autíllos llegaron a Galicia a primeros de mes. Un observador del valle de Cabuérniga comentó que se habían establecido en la zona pocas golondrinas para la fecha, quizás debido a las inclemencias meteorológicas; sin embargo los días 13 y 14, aprovechando el buen tiempo y el viento del sur, llegó el grueso de golondrinas y de aviones comunes a Cantabria. A finales de abril en las campiñas cantábricas había pocas aves con puestas de huevos y, sin embargo, muchas con paradas nupciales retrasadas (mirlos, zorzales, etc.).

GOLONDRINA COMÚN (*Hirundo rustica*)

La golondrina común *Hirundo rustica* LINNAEUS 1758 es un ave muy asociada al hábitat rural y periurbano. Es fácil de reconocer, con dorso negro azulado de reflejos metálicos, partes inferiores blancas crema, frente y garganta rojas, y cola larga ahorquillada. Su vuelo es rápido y ágil; con trayectoria irregular y zigzagueante a ras de tierra o a pocas decenas de metros de altura. Utiliza como posaderos los hilos telegráficos, las cercas de alambre y, más raramente, las ramas secas para descansar o arreglarse el plumaje. Sus presas son los insectos voladores de diferentes grupos, aunque su base alimenticia la constituyen los dípteros. En días fríos, nublados o lluviosos la caza se desarrolla en las capas inferiores ya que los insectos se acercan al suelo o se protegen bajo las copas de los árboles. Con buen tiempo, caza a más altura, pero nunca llega a coincidir con vencejos.

Cría en el norte de África, casi toda Europa y gran parte de Asia. Su migración está muy condicionada por la temperatura y la disponibilidad de insectos en el aire. La mayoría de autores admiten que *Hirundo rustica* llega a las distintas localidades cuando se alcanzan temperaturas medias diarias de 9 °C. No obstante, a comienzo de temporada las isofenas quedan algo retrasadas respecto a las isoterma, mientras que al final las rebasan, aunque se sigue manteniendo el paralelismo (según el mapa para Europa de SOUTHERN, 1938, adaptado por BERNIS). La golondrina es un ave muy condicionada por el clima y el tempero. Algunos años se acusa una notable disminución de efectivos que puede estar relacionada con largos períodos de sequía en las áreas de invernada. También los fuertes vientos que soportan al atravesar el Sahara occidental y las tardías olas de frío en abril o mayo pueden causar estragos en sus poblaciones.

Según los mapas de isofenas medias obtenidos a partir de los datos fenológicos de AEMET, las golondrinas comienzan a llegar al valle del Guadalquivir a mediados de febrero. A primeros de marzo lo hacen a zonas costeras o bajas de Pontevedra y La Coruña mientras que durante la segunda mitad de marzo se generalizan por la franja litoral mediterránea, el valle del Ebro, Extremadura y ambas mesetas. Durante abril llegan a las Béticas, Gredos oriental-Guadarrama, serranías orensanas, gran parte de Asturias y Pirineo catalán. Las llegadas más tardías suelen ser a primeros de mayo en la Serranía de Cuenca y parameras de Molina de Aragón. Por Gibraltar penetran en dirección NE hacia Europa encontrando las barreras de las sierras andaluzas, Sistema Ibérico y Pirineos; por otra parte, otro flujo sigue las costas portuguesas para después de atravesar Galicia y Asturias dirigirse a Bretaña e islas británicas. En los valles del Guadiana, Tajo y Duero llegan de W a E. La primera puesta varía según regiones y se produce entre principios de abril y finales de mayo (4 o 5 huevos, raramente 6 o 7). Hacia los 14 o 15 días nacen los pollos que permanecen en el nido durante 22 o 23 días. Tras la independencia de los jóvenes en zonas mediterráneas tiene lugar una segunda puesta de menor número de huevos y, en años muy favorables, una tercera. En estos casos, los pollos de la primera nidada permanecen junto a sus padres y pueden colaborar en la cría de las otras nidadas.

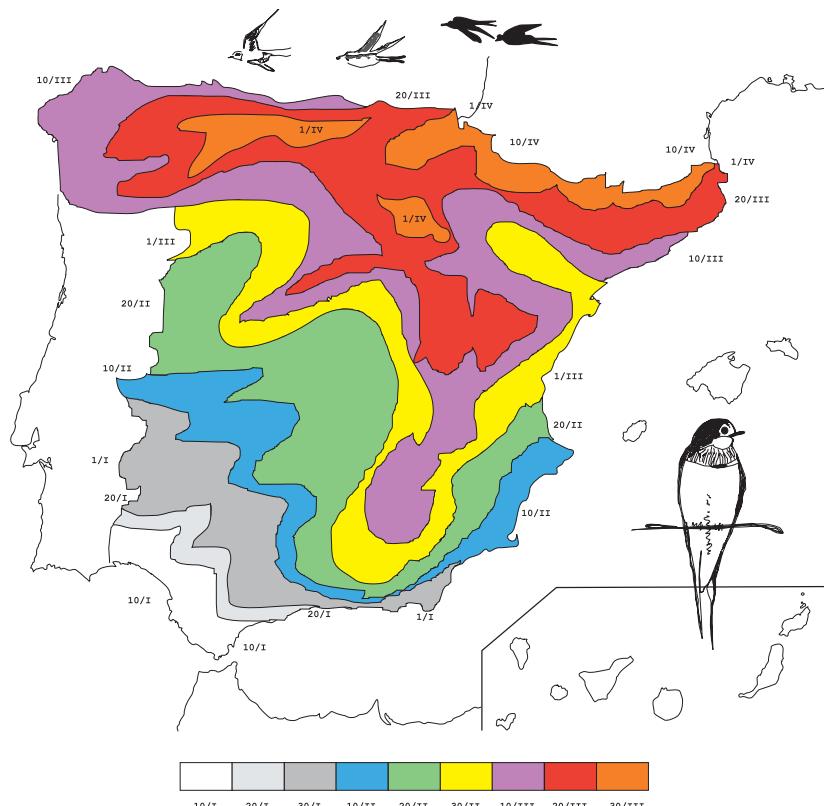
La partida tiene lugar a mediados o finales de agosto en Pirineos, zonas bajas del País Vasco, Serranía de Cuenca y Albarracín, sierras orensanas, lucenses, leonesas y del occidente asturiano. Durante septiembre se van de ambas mesetas y normalmente a finales parten de la baja Extremadura y valle del Guadalquivir. En estos momentos se vuelven más gregarias y sociables, observándose grupos de aves posadas que anuncian la partida. Estos bandos se hacen muy notorios al anochecer, concentrándose frecuentemente en dormideros tradicionales desde los que emiten continuamente un agradable pero ruidoso gorjeo. El viaje se realiza en bandos poco densos que vuelan a poca altura, con las aves dispersas que con vuelo recto ocupan un frente amplio. El flujo de migrantes atra-

viesa todo el continente europeo en dirección sur. El Mediterráneo es cruzado casi por doquier aunque las mayores concentraciones se producen en las costas de las penínsulas ibérica e itálica. El área de invernada ocupa la totalidad de África al sur del Sahara. Es sorprendente como un ave con un peso menor de 20 g puede realizar viajes de hasta 15 000 km desde las llanuras siberianas al África austral, atravesando gran variedad de paisajes y climas. Algunas pasan el invierno en zonas abrigadas del sur de la península ibérica donde pueden ser sedentarias.

Las golondrinas comunes muestran una tendencia al adelanto de sus fechas de llegada; además, cada vez son más las que pasan el invierno en zonas litorales del sureste peninsular y en puntos del valle del Guadalquivir.

Llegada de la golondrina en la primavera de 2013

Se produce la llegada cuando los individuos se quedan en la localidad aunque pueden haberse visto anteriormente individuos aislados o pequeños grupos en avanzadilla y de paso; estos se suelen observar aproximadamente una decena antes. El presente mapa de isofenas de llegada de la golondrina común se ha elaborado en base a las observaciones de los colaboradores de la red fenológica de AEMET y los datos de la Sociedad Española de Ornitología, a través de su web: *Aves y clima de SEO/Bird-Life* (primeros individuos, primeros grupos y primera vez que se observan durante tres días seguidos).



Llegada de la golondrina común (Hirundo rustica) en la primavera fenológica de 2013.

OBSERVACIÓN FENOLÓGICA DEL HAYA (*Fagus sylvatica*)

Descripción

Fagus sylvatica L pertenece a la familia Fagaceae que se caracteriza por presentar flores unisexuales masculinas y femeninas presentes en la misma planta, las masculinas agrupadas en amentos y las femeninas rodeadas por un involucro especial denominado cúpula.

Árbol de tronco derecho y robusto, de a veces más de 35 m de altura, con corteza blanquecino-grisácea con pocas grietas; ramas horizontales o algo ascendentes. Hojas ovaladas o elípticas de borde suavemente ondulado, con nervios bien marcados, al principio verde claras pero oscuras y lustrosas por el haz en la madurez. Inflorescencia masculina con 15-20 flores en glomérulos que cuelgan de un pedúnculo. Flores femeninas en parejas recubiertas por un involucro (brácteas que circundan las bases de las florecillas) común. Frutos en número de 1, 2 o 3 cubiertos por una cúpula leñosa que se abre en cuatro valvas.

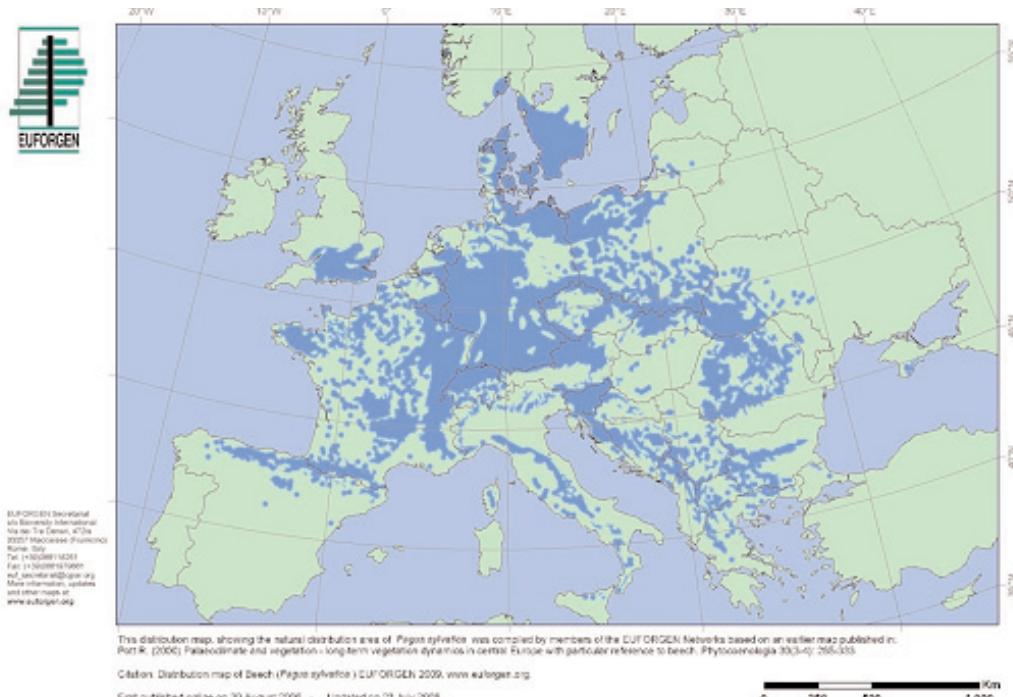


Lámina tomada del Atlas de plantas para las observaciones fenológicas editado por el Servicio Meteorológico Nacional en 1943.

Ecología

El haya es una especie típica de los ambientes nemoriales de la región eurosiberiana, característica de las montañas del norte peninsular donde en general evita los suelos ácidos y la continentalidad. En España forma masas forestales importantes en los montes de la Cordillera Cantábrica, Pirineos y el Sistema Ibérico norte. Es una especie de sombra, que habita en biotopos con suelos pardos frescos, sobre sustratos normalmente calizos aunque tolera los silíceos. Sus necesidades de agua edáfica en verano son un factor limitante para su distribución. Resiste el frío invernal intenso durante el periodo de reposo vegetativo pero es sensible a heladas tardías primaverales. Las precipitaciones medias anuales en su hábitat natural se encuentran entre los 800 y los 1700 mm; en general son superiores a 1000 mm. Lo normal es que sus masas habiten en el piso bioclimático montano de la región eurosiberiana aunque algunas, relativamente relictas, se encuentran en el piso suprameditáneo de la región mediterránea. Los fitoclimas (J. L. ALLUÉ) más característicos son de carácter nemoral: VI; V(VI) VIII (VI).

Las mejores masas forestales se encuentran en Navarra donde aparece desde el piso colino hasta el límite con el subalpino; también hay extensos y buenos hayedos en Asturias y Cantabria. Algunos de los bosques más importantes son: Devesa da Rogueira (Lugo); Monasterio de Hermo, Tibleos, Redes, Peloño (Asturias); Saja (Cantabria); Kintoa, Irati (Navarra); Valvanera (La Rioja); Urbasa-Andía-Aralar (Guipúzcoa-Navarra); Artikutza (Guipúzcoa); Cantalojas (Guadalajara); Fageda de Malpàs (Lérida); Fageda d'en Jordà (Gerona).



Mapa de distribución de *Fagus sylvatica* en Europa.
Tomado de EUFORGEN (European forest genetic resources programme).



Mapa de distribución de *Fagus sylvatica* en la península ibérica. Fuente: R. Serrada, M. Montero y J. Reque (Compendio de Selvicultura Aplicada en España, 2008).



Las nieblas por ascenso de nubosidad orográfica son frecuentes en las laderas de los montes cantábricos y pirenaicos. Hayedo de Arrañosin en un collado (Iralepoko Zelaia), 1254 m, en la pista que sube al monte Ortzanzurieta. Orreaga/Roncesvalles, Navarra.

Fenología

Respecto a sus características fenológicas, el haya concentra en un corto periodo, de unos cinco meses (140 a 160 días), su actividad fisiológica caracterizada por un metabolismo muy intenso.

En España, los frutos maduran en septiembre-octubre y caen entre octubre y mediados de diciembre (con un máximo en la primera quincena de octubre), mientras que la caída de las hojas se produce poco después de la maduración de los hayucos y concentrada en un corto espacio de tiempo, a finales de octubre o principios de noviembre. En primavera, las yemas aumentan su tamaño hasta el doble y se abren, produciéndose la floración y foliación de forma simultánea en mayo o finales de abril. La fructificación en los hayedos es vecera, es decir, se dan años de extraordinaria producción de hayucos, como la del año 1990-91 en Navarra. Parece haber algún tipo de ciclo de vecería, pero este varía según los distintos autores, así se considera para Francia en general de unos 10 años, mientras que en España es menor, de unos 4-6 o 5-7 años, quizás por haber más insolación; el resto de los años, hay muy poca diseminación. Para soportar el frío intenso del invierno, las yemas sufren una fuerte deshidratación y endurecimiento.



Cúpulas cerradas, lac de Biouss Artigues, P. N. Pyrénées, 31/07/2013 (izquierda).
Hojas bien desarrolladas, forêt du Mesnil, Côte-Armor, Bretagne, 07/08/2013 (derecha).

Las yemas de invierno se hinchan y luego aparecen como “yema despuntando” y posteriormente como “yema abriendo”. Tras la brotación se inician las fases de foliación y de floración; en estos momentos hay que fijarse fundamentalmente en las “primeras hojas desplegadas” y las “segundas hojas desplegadas” en los brotes. La “plena foliación” se considerará cuando se observen hojas desplegadas al 50 % de su tamaño final.

El órgano floral masculino se presenta en amentos y es más fácil de observar que el femenino. Cuando los amentos alcanzan su tamaño final comienza la apertura de sus flores. Es importante reconocer el momento de la plena emisión del polen, que deberá coincidir con el 50 % de las flores masculinas abiertas, es decir, con total dehiscencia de las anteras. Tras la emisión de polen, comienza el marchitamiento; los amentos se muestran con anteras vacías, secas y pardas y se producirá su caída. La fructificación es muy difícil de observar, pero se puede distinguir con relativa facilidad el estadio fenológico de “madurez plena” con erizos abiertos y hayucos maduros en su interior con su coloración final.

HIDROMETEOROLOGÍA



Imagen de la página anterior:

Cartel del Día Meteorológico Mundial 2001 – «Voluntarios para el Tiempo, el Clima y el Agua»

Almagro (Ciudad Real)

Autor: Fernando Aranda

SUMARIO

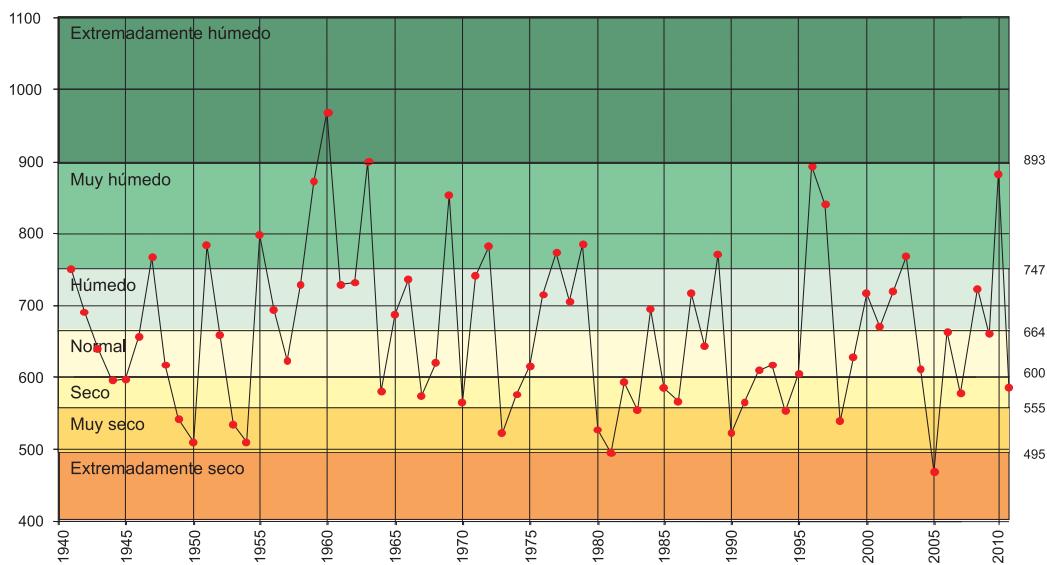
Agua precipitada en la España peninsular	189
Balance hídrico 2012-2013	192
El año hidrometeorológico 2012-2013	195

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 1941 hasta 2012, ambos años inclusive. En dicho gráfico se indica también la caracterización de cada año desde el punto de vista pluviométrico, incluyendo el último año mencionado. Los valores de los percentiles, calculados en base a la serie de precipitaciones anuales medias en el área de la España peninsular, corresponden al periodo 1971-2000, periodo que actualmente se está utilizando para proporcionar valores medios normales de distintos parámetros climatológicos.

A continuación de este primer gráfico pueden observarse dos cuadros de datos. En el primero de ellos 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 a lo largo de todo el año 2012 y, 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 indica además el carácter de la precipitación en 2012 para cada una de las cuencas, y en ambos cuadros figuran, asimismo, los valores medios de los respectivos parámetros con referencia al periodo 1971-2000.

Tal como figura en el primer gráfico, el año 2012 hay que calificarlo de seco en cuanto a la cantidad de agua precipitada sobre el conjunto de la España peninsular. Sin embargo, el carácter de la precipitación de dicho año en las distintas cuencas peninsulares resultaba ser muy seco en la cuenca Norte, en la del Duero, en la del Tajo y en la del Pirineo oriental; seco en las del Júcar y del Ebro; húmedo en la cuenca Sur y en la del Segura; y normal en el resto.



Precipitaciones anuales medias caídas en la España peninsular en el periodo 1941-2012.

**VOLÚMENES DE PRECIPITACIÓN, EN MILLONES DE METROS CÚBICOS,
CAÍDOS EN LAS DISTINTAS CUENCAS DE LA ESPAÑA PENINSULAR EN EL AÑO 2012**

Cuenca	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
NORTE	3275	3976	1890	12314	4569	4337	1434	1715	2983	7570	9439	10196	63698
Media 1971-00	8080	7142	5700	6587	6024	3251	2559	2661	4506	7408	8168	8865	70952
DUERO	1145	1049	912	7700	3631	1059	1678	447	2648	6589	5268	3813	35939
Media 1971-00	4680	3802	2839	4629	5339	3097	2141	1616	2937	4904	5168	5919	47072
TAJO	535	142	656	4727	2096	307	508	162	3956	4511	5596	2455	25651
Media 1971-00	3673	3075	2201	3480	3564	1728	998	710	1947	3704	4447	4859	34386
GUADIANA	889	184	1234	3674	2367	100	206	35	4127	4720	8092	2311	27939
Media 1971-00	3571	2945	2150	3366	2882	1410	637	467	1655	3404	3960	4801	31249
GUADALQUIVIR	1239	296	1099	4395	2756	53	51	31	4595	6909	11855	2670	35949
Media 1971-00	4459	3826	2807	3771	2887	1197	380	419	1508	3799	4747	5797	35597
SUR	539	120	421	765	291	36	20	39	1805	1930	3272	326	9564
Media 1971-00	1277	1013	839	898	626	238	63	94	431	1080	1399	1556	9514
SEGURA	303	101	981	658	104	89	63	119	1759	1278	1809	84	7348
Media 1971-00	524	626	612	683	760	405	188	240	620	895	748	585	6886
JÚCAR	1384	164	1758	2255	550	693	371	275	3059	3811	4484	288	19092
Media 1971-00	1701	1536	1521	2093	2230	1359	894	1001	1968	2575	2208	2105	21191
EBRO	1412	1528	2734	8617	3354	3419	2257	1519	3656	11476	5196	2342	47510
Media 1971-00	4035	3386	3365	5416	6068	4240	3021	3344	4262	5090	5004	4827	52058
PIRINEO ORIENTAL	150	99	886	1453	988	328	303	606	1257	2390	641	26	9127
Media 1971-00	902	551	744	1013	1261	997	658	1055	1268	1238	1005	1030	11722
TOTAL PENINSULAR	10871	7659	12571	46558	20706	10421	6891	4948	29845	51184	55652	24511	281817
Media 1971-00	32900	27901	22779	31936	31641	17923	11540	11607	21102	34098	36855	40345	320627

**PRECIPITACIONES MEDIAS, EN MILÍMETROS, CORRESPONDIENTES A
LAS DISTINTAS CUENCIAS DE LA ESPAÑA PENINSULAR EN EL AÑO 2012**

Cuenca	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año	Carácter
NORTE	61	74	35	228	85	80	27	32	55	140	175	189	1182	
Media 1971-00	150	132	106	122	112	60	47	49	84	137	152	164	1316	Muy seco
DUERO	15	13	12	98	46	13	21	6	34	83	67	48	455	
Media 1971-00	59	48	36	59	68	39	27	20	37	62	65	75	596	Muy seco
TAJO	10	3	12	84	37	6	9	3	71	81	100	44	458	
Media 1971-00	66	55	39	62	64	31	18	13	35	66	79	87	614	Muy seco
GUADIANA	15	3	21	61	40	2	3	1	69	79	135	39	467	
Media 1971-00	60	49	36	56	48	24	11	8	28	57	66	80	522	Normal
GUADALQUIVIR	20	5	17	70	44	1	1	1	73	110	188	42	570	
Media 1971-00	71	61	44	60	46	19	6	7	24	60	75	92	564	Normal
SUR	29	7	23	42	16	2	1	2	98	105	178	18	520	
Media 1971-00	69	55	46	49	34	13	3	5	23	59	76	85	517	Húmedo
SEGURA	16	5	53	35	6	5	3	6	94	69	97	5	395	
Media 1971-00	28	34	33	37	41	22	10	13	33	48	40	31	370	Húmedo
JÚCAR	32	4	41	53	13	16	9	6	71	89	105	7	445	
Media 1971-00	40	36	35	49	52	32	21	23	46	60	51	49	494	Seco
EBRO	16	18	32	100	39	40	26	18	43	133	60	27	552	
Media 1971-00	47	39	39	63	70	49	35	39	49	59	58	56	605	Seco
PIRINEO ORIENTAL	9	6	54	88	60	20	18	37	76	145	39	2	553	Muy seco
Media 1971-00	55	33	45	61	76	60	40	64	77	75	61	62	711	
TOTAL PENINSULAR	22	15	25	94	42	21	14	10	60	104	113	50	570	
Media 1971-00	67	56	46	65	64	36	23	23	43	69	75	82	649	Seco

BALANCE HÍDRICO 2012-2013

Dentro de esta sección del Calendario y tras el correspondiente resumen del año 2012-2013, en el que se reseñan sus principales características desde el punto de vista hidrometeorológico, se incluye una serie de mapas que muestran 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 su vegetación), así como una segunda serie de mapas 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 pasado 1 de septiembre de 2012 y finalizó el 31 de agosto de 2013. Las fechas adoptadas como límites de dichas estaciones del año son el 30 de noviembre (final del otoño), el 28 de febrero (final del invierno), el 31 de mayo (final de la primavera) y el 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 hidrometeorológico anterior. Estos datos proceden de la información suministrada semanalmente por la Dirección General del Agua, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

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

Metodología del balance hídrico

La evaluación del balance hídrico a partir del 1 de septiembre de 2012 se ha efectuado diariamente en el Servicio de Aplicaciones Agrícolas e Hidrológicas de AEMET, con algunas modificaciones respecto al anterior balance hídrico implementado en 1996. El objeto que ha provocado dichos cambios ha sido poder estimar lo mejor posible la humedad del suelo y poder utilizar los resultados en estudios climatológicos medioambientales en los que se requiera disponer, con periodicidad diaria, del dato del contenido de agua disponible para las plantas, a diferentes profundidades del suelo y durante un periodo de tiempo suficientemente largo.

Las modificaciones han supuesto las siguientes mejoras:

- Conseguir un mayor detalle aumentando la resolución. La evaluación del balance hídrico se basa en un modelo distribuido de tipo reticular cuya celda elemental era un rectángulo de 17 km × 22 km y que en la actualidad ha pasado a ser de 5 km × 5 km para la España peninsular y Baleares, y de 2 km × 2 km para Canarias.
- Disminuir el error en la estimación de la precipitación. Se utiliza la información de precipitación de más de 800 estaciones automáticas cuyos datos se obtienen en tiempo casi real de la base de datos de 10 minutos del Banco nacional de datos climatológicos.
- Cambiar la formulación del balance hídrico. La formulación que se utiliza actualmente es la del método exponencial de Thornthwaite y Mather adaptada al cálculo

diario y expuesta en BOTEY y otros (2009). Plantea la ventaja de precisar pocos parámetros de entrada y da buenos resultados teniendo en cuenta las hipótesis de partida.

- Obtener una nueva estimación de la reserva máxima del suelo como reserva de agua disponible total para las plantas, utilizando información fisiográfica con mayor resolución.
- Cubrir las nuevas necesidades de información generando nuevos productos, como es proporcionar información de la humedad del suelo para diferentes profundidades de suelo.

Las características de los procesos que se ejecutan en el balance hídrico modificado son las siguientes:

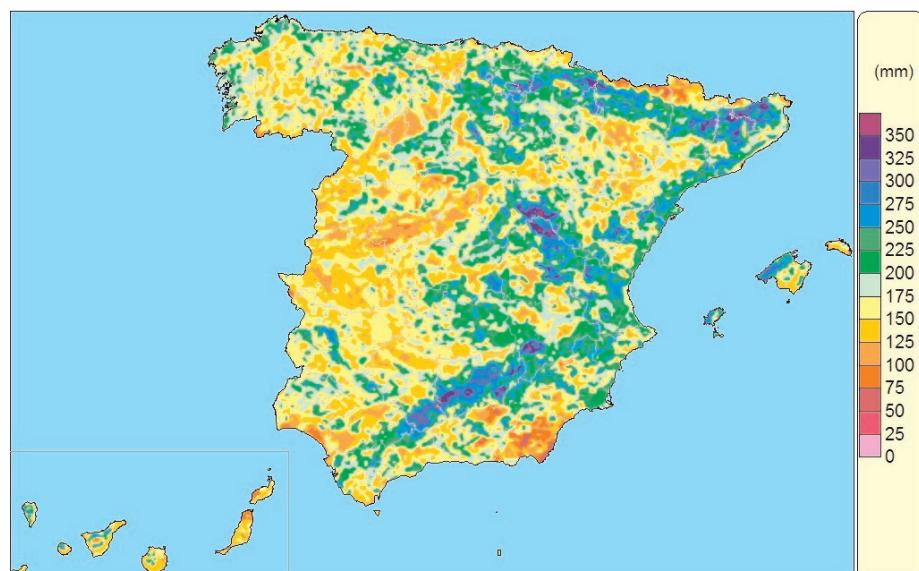
- 1) Para cada día se calcula la evapotranspiración del cultivo de referencia (ETo) según la ecuación modificada de Penman-Monteith propuesta por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), utilizando datos de presión atmosférica, temperatura, humedad del aire, velocidad del viento e insolación. La ETo es la evapotranspiración de una superficie de referencia sin restricciones de agua y que, por tanto, representa la máxima cantidad de agua que podría llegar a perder el suelo por evapotranspiración con una cubierta vegetal equivalente a la del cultivo de referencia. La superficie de referencia es muy similar a una superficie extensa de pasto verde, bien regada, de una altura uniforme de 12 cm, creciendo activamente y dando sombra totalmente al suelo.
- 2) Los datos meteorológicos que se utilizan para el cálculo de la ETo actualmente proceden de los campos en rejilla resultantes de los análisis de las variables de presión, temperatura, humedad y velocidad del viento del modelo numérico HIRLAM (utilizado en AEMET como modelo de predicción) con una resolución mayor, es decir de 0,05° en vez de 0,2°. En cambio, para los datos de insolación se sigue manteniendo la información recibida de las diferentes estaciones meteorológicas.
- 3) Una vez se dispone del cálculo de la evapotranspiración del cultivo de referencia 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 casi real en el Banco nacional de datos climatológicos de AEMET.
- 4) Posteriormente se realiza el balance hídrico exponencial diario que parte de la ecuación general del balance de agua en el suelo y tiene en cuenta unas hipótesis de partida que hacen posible la utilización de la información obtenida para posteriores estudios climatológicos. Se considera que los aportes por agua de riego, o por ascensión capilar desde una posible capa freática, son nulos. La reserva de humedad en el suelo para un determinado día es función de la reserva del día anterior, de la evapotranspiración potencial del cultivo de referencia (ETo) y de la precipitación. Para los días en los que la ETo es mayor que la precipitación, se considera un proceso no directo para el agotamiento de la reserva del suelo, en virtud del cual el suelo va ofreciendo mayor resistencia a la pérdida de agua en la medida en la que disminuye la reserva hídrica del suelo. Puesto que las fuentes de datos están originariamente en diferentes formatos, se continúa utilizando como soporte del modelo un sistema de información geográfica de tipo *raster* que permite la homogeneización en cuanto a proyección cartográfica y resolución, así como la realización de diferentes interpolaciones.

Para un correcto funcionamiento del balance hídrico exponencial que se utiliza hay que tener en cuenta que la reserva de humedad del suelo debe ser considerada como reser-

va de agua disponible para las plantas y, por lo tanto, se trata de la reserva de agua que presenta el suelo entre los límites de punto de marchitez y de capacidad de campo, considerando una profundidad de las raíces de las plantas según el tipo de vegetación. Hay que tener en cuenta que, aunque el contenido de humedad de un suelo al nivel de saturación es mayor que al nivel de capacidad de campo, el agua que admite un suelo entre capacidad de campo y el nivel de saturación es un agua que desaparece fácilmente del perfil del suelo cuando este tiene un buen drenaje de modo que no queda como agua disponible para las plantas.

Puesto que en un determinado suelo pueden encontrarse distintos tipos de vegetación —que, a su vez, tiene una profundidad diferente de sus raíces— y, para facilitar una herramienta a los estudios climatológicos medioambientales posteriores, se calcula la humedad del suelo para una capa correspondiente al ADT (agua disponible total para las plantas) estimada según la profundidad de las raíces de la vegetación tipo en la zona, y también para una capa con un ADT de 25 mm, que se correspondería con la capa más superficial del suelo, entre los 20 a 25 primeros centímetros de suelo para un suelo medio de textura franca.

Los valores de la reserva máxima en mm para cada punto, estimados como agua disponible total (R máx. como ADT máx.) para las plantas, se presentan en el mapa que se expone a continuación, y se han obtenido a partir de información fisiográfica disponible de texturas de suelo, de tipo de suelo según la clasificación de la clave SOIL TAXONOMY (2003), de usos del suelo CORINE 2006 y de los valores de la pendiente del terreno.



Agua disponible total para las plantas (R máx.), estimada según suelo y vegetación.

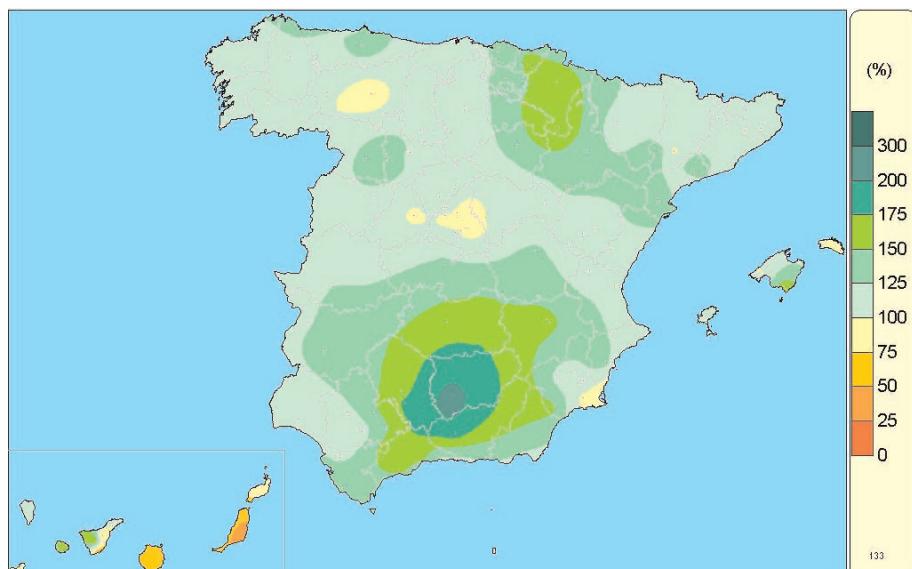
Los procesos que se ejecutan diariamente para el balance hídrico dan como resultado la obtención de diferentes productos entre los que se presentan mapas con la distribución espacial diaria de la precipitación, evapotranspiración y contenido de agua disponible en el suelo. También se obtienen diferentes mapas de valores acumulados en un determinado periodo, o desde el inicio del año agrícola (1 de septiembre), así como otros que representan los porcentajes respecto a los valores totales, bien de la precipitación acumulada en un periodo o bien respecto de la reserva máxima del suelo.

Actualmente AEMET presenta en su página web: www.aemet.es, en el 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.

El boletín hídrico decenal se genera al finalizar cada decena del mes, e incluye más información sobre diferentes productos del balance hídrico, tanto en mapas como en tablas de datos presentando información detallada para una selección de estaciones de AEMET.

EL AÑO HIDROMETEOROLÓGICO 2012-2013

El pasado año hidrometeorológico fue húmedo o muy húmedo en gran parte del territorio nacional. Al finalizar el año agrícola las precipitaciones acumuladas desde el 1 de septiembre de 2012 hasta el 31 de agosto de 2013 eran superiores a los valores normales en más de un 50 % en dos extensas áreas: la primera situada sobre el tercio sur peninsular, que abarca la provincia de Ciudad Real y gran parte del centro y este de Andalucía; y la segunda que incluye Navarra, parte de La Rioja y del País Vasco, noroeste de Aragón y extremo nordeste de Castilla y León, así como algunos puntos de las islas occidentales de Canarias y del sur de la isla de Mallorca. Cabe destacar que en una zona al sur de la provincia de Jaén dichas precipitaciones duplicaron los valores normales, considerando para el cálculo de estos valores medios el periodo de referencia 1971-2000. Por el contrario, las precipitaciones acumuladas en el citado periodo no superaron los valores normales tan solo en las islas orientales de Canarias, en la isla de Menorca, y en pequeñas áreas de las provincias de Madrid, León y Murcia.



Porcentaje de la precipitación acumulada en el año, desde el 1 de septiembre de 2012 hasta el 31 de agosto de 2013, sobre los valores normales del periodo 1971-2000.

Por otra parte y con respecto a la evolución de las reservas hidráulicas cabe decir que, debido a la abundancia de precipitaciones del año, las aportaciones fueron superiores a

las habituales principalmente a partir de octubre, ya que aunque los tres meses otoñales fueron húmedos las precipitaciones abundantes no empezaron hasta finales de septiembre. Concluía el invierno con una variación positiva en las reservas hidráulicas significativa respecto del año anterior y, como la primavera fue muy húmeda con una cantidad de precipitación que superaba en un 55 % el valor medio del trimestre, dichas reservas continuaron aumentando. Al finalizar el verano el agua embalsada había disminuido un poco respecto de los valores obtenidos al finalizar la primavera, pero se mantenía con valores medios en el conjunto de España cercanos al 71 % de la capacidad total, lo que supone 21 puntos por encima del nivel que se había alcanzado al finalizar el año anterior.

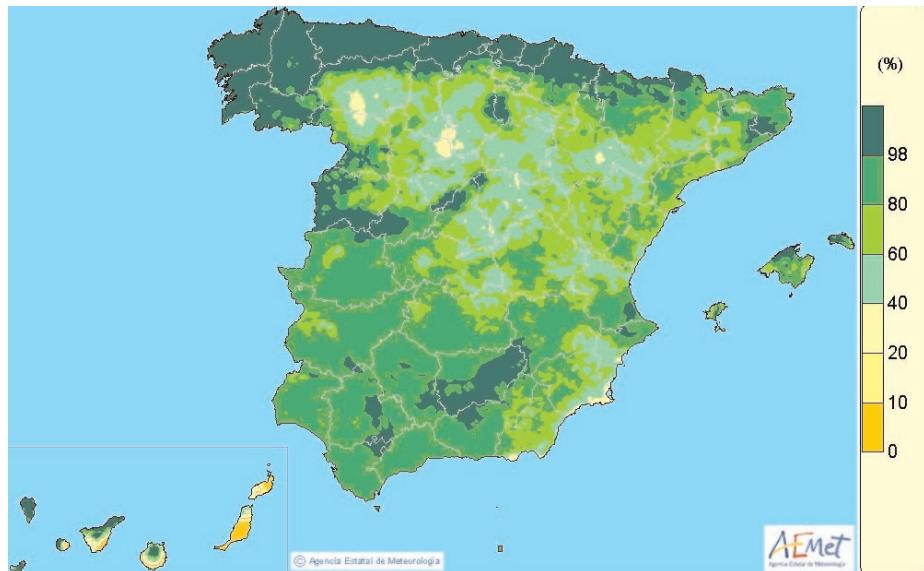
Otoño

El otoño fue muy húmedo en general, siendo la precipitación promediada sobre España un 43 % mayor que el valor medio del trimestre. No obstante, hasta la última decena de septiembre no hubo apenas precipitaciones y los suelos, hasta esa fecha, continuaron estando muy secos. En algunas áreas de la zona centro de Extremadura, oeste de Andalucía, Almería, Murcia, Alicante e islas Canarias se habían llegado a acumular para esas fechas más de 100 días consecutivos con el suelo seco. Sin embargo, debido a las intensas precipitaciones de la última semana ocurridas en la mitad sur de España, al finalizar septiembre los suelos habían recuperado parte de la humedad, aunque continuaban estando sumamente secos en la cornisa cantábrica, en Castilla y León, en gran parte de Baleares y Canarias, y en algunas áreas de Aragón, Cataluña y Huelva.

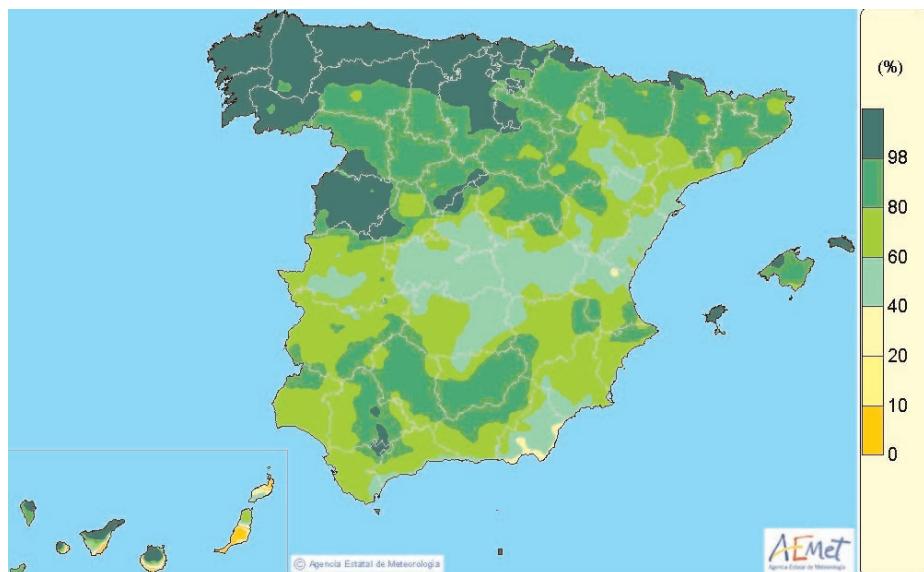
A un mes de septiembre húmedo en su última decena le siguieron un mes de octubre y de noviembre especialmente húmedos, dando como resultado precipitaciones superiores a los valores normales en gran parte del territorio, quedando tan solo por debajo de los valores medios trimestrales algunas zonas del noroeste peninsular y de Cantabria.

La humedad de los suelos fue progresivamente en aumento y, al finalizar el mes de noviembre, los suelos en su capa total se encontraban húmedos en casi toda la Península, en Baleares y en las islas más occidentales de Canarias. Tan solo se observaban suelos un poco secos en áreas de la cuenca del Duero, y suelos muy secos en las islas canarias de Fuerteventura y Lanzarote. Los suelos quedaban próximos a la saturación en Galicia, cornisa cantábrica y Pirineo, así como en gran parte del Sistema Central y Andalucía, en un área al sur de la Comunidad Valenciana y en algunas zonas al norte de las islas Canarias e islas Baleares. La capa más superficial del suelo se presentaba muy húmeda en gran parte del territorio nacional, quedando un poco menos húmeda en la zona centro, y en algunas áreas de Aragón, Castellón, Almería e islas orientales de Canarias.

En lo que respecta a la evolución de las reservas hidráulicas, el volumen de agua embalsada al final del trimestre otoñal (30 de noviembre) representaba el 52 % de la capacidad total, porcentaje inferior en 10 puntos al registrado en la misma fecha del año anterior. La cuenca del Guadalquivir y la cuenca Sur, con cantidades próximas al 70 % de su capacidad, eran las que presentaban mayores índices de ocupación, seguidas de la del Guadiana (65 %); mientras que los índices más bajos correspondían a la del Duero (32 %) y a la del Júcar (39 %). Todas las cuencas, a excepción de la del Ebro y la del Sur, presentaban índices de ocupación inferiores a los del año anterior, siendo las cuencas internas de Cataluña las que presentaban un mayor déficit respecto del año anterior (menos 28 puntos).



Porcentaje de agua disponible para las plantas sobre la capacidad de agua disponible total (ADT=R máx.), a fecha 30 de noviembre de 2012.



Porcentaje de agua disponible para las plantas en la capa superficial del suelo (ADT de 25 mm), a fecha 30 de noviembre de 2012.

Invierno

El invierno en cuanto a precipitaciones tuvo un comportamiento normal considerando el conjunto de España, pero con diferente distribución geográfica y temporal. Las precipitaciones fueron superiores a los valores normales en toda la franja norte peninsular desde Galicia hasta el norte de Aragón, alcanzándose más del doble de los valores normales en

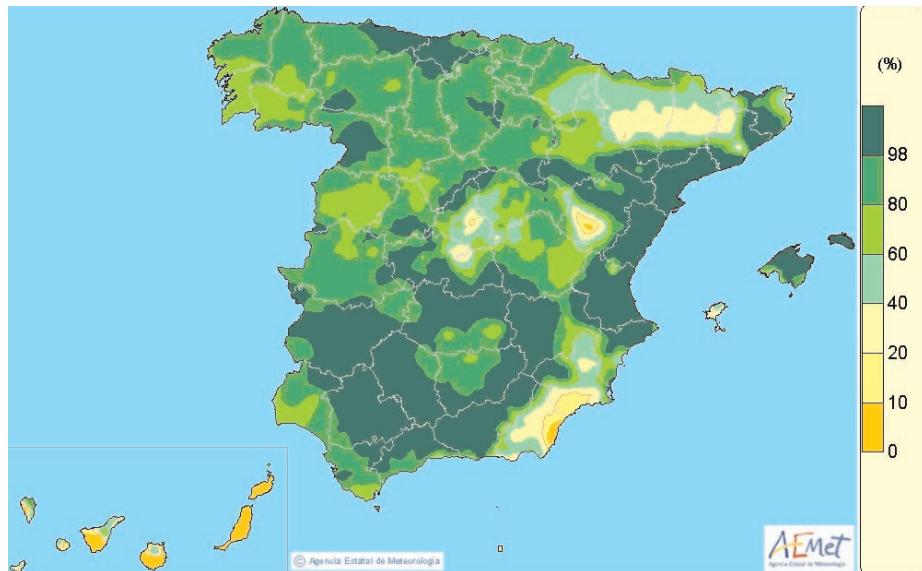
buenas partes de Navarra y del País Vasco. También se superaron ampliamente los valores normales en una zona del centro de Andalucía.

Al finalizar el trimestre de invierno los suelos en su capa total se encontraban muy húmedos en Galicia, en una franja del norte peninsular desde Asturias y León hasta Pirineos, en el Sistema Central, Extremadura, gran parte de Andalucía, puntos de Castilla-La Mancha, Cataluña y Valencia, así como al norte de las islas Baleares. También había un nivel intermedio de humedad en áreas de Cataluña, Aragón, Comunidad Valenciana y en las islas occidentales de Canarias. Por el contrario, los suelos estaban secos en zonas del litoral de Murcia y muy secos en las islas canarias de Lanzarote y Fuerteventura. En el litoral mediterráneo, desde Barcelona hasta Alicante, los suelos habían estado más bien secos casi todo el mes de febrero, pero las intensas precipitaciones de los últimos tres días hicieron que se recuperara la humedad y que quedaran muy húmedos en la capa más superficial del suelo. En el trimestre de invierno el número de días de suelo seco referido a la capa total fue el normal para casi la totalidad del territorio, pero para la capa más superficial del suelo se apreciaba que una franja del litoral mediterráneo desde Tarragona hasta Almería estuvo en condiciones de suelo seco al menos 20 días más de lo normal.

En lo que respecta a la evolución de las reservas hidráulicas, el volumen de agua embalsada a finales de febrero o final del trimestre de invierno representaba el 67 % de la capacidad total, lo que suponía un aumento considerable respecto al inicio de la estación. Dicho porcentaje era superior al registrado en la misma fecha del año anterior en 5 puntos. Las cuencas que presentaban mayores índices de ocupación eran la cuenca Norte y la del Guadalquivir, con valores del índice cercanos al 84 %, seguidas de la cuenca Sur (76 %), la del Guadiana (75 %) y la del Ebro (70 %). Por el contrario, los índices más bajos de ocupación los presentaban la cuenca del Júcar con un 43 % y las cuencas internas de Cataluña con un 51 %, lo que suponía un índice de ocupación 10 puntos inferior al de la misma fecha del año anterior para la primera y 27 puntos inferior para las segundas. El resto de cuencas tenían un índice de ocupación próximo al del año anterior o superior siendo la cuenca Norte la que más diferencia presentaba con un aumento de 29 puntos en el índice.



Porcentaje de agua disponible para las plantas sobre la capacidad de agua disponible total (ADT = R máx.), a fecha 28 de febrero de 2013.



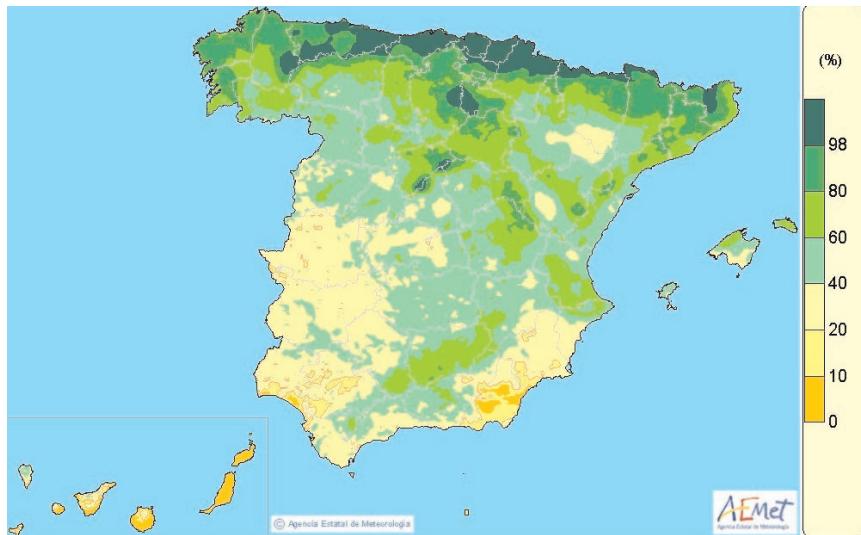
Porcentaje de agua disponible para las plantas en la capa superficial del suelo (ADT de 25 mm), a fecha 28 de febrero de 2013.

Primavera

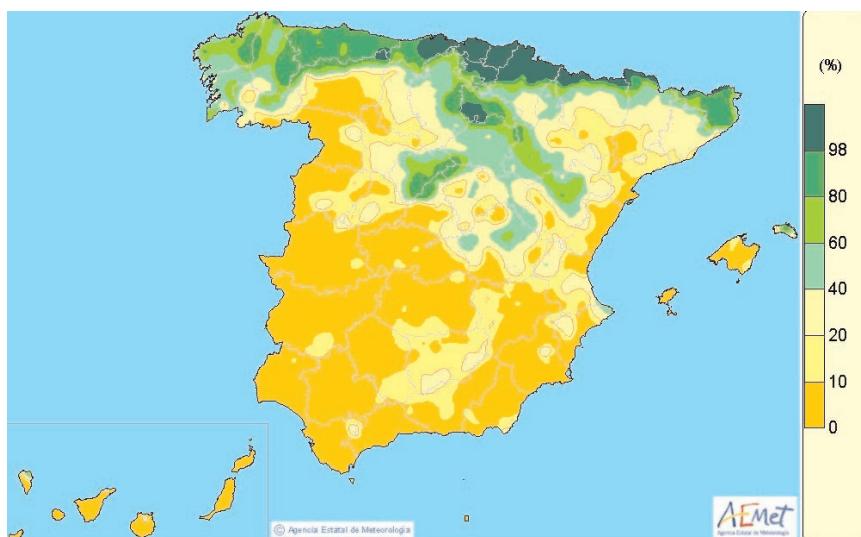
La primavera —al igual que había sido el otoño— fue muy húmeda, el valor de la precipitación acumulada promediada sobre toda España superó en un 55 % el valor medio del trimestre.

El mes de marzo resultó ser extremadamente húmedo en la mayor parte de España lo que provocó que los suelos alcanzaran niveles de humedad muy elevados en gran parte de la Península, quedando tan solo con niveles intermedios de humedad la cuenca del Ebro, Cataluña y la Comunidad Valenciana, y encontrando suelos secos en las islas canarias de Lanzarote y Fuerteventura y en zonas del litoral de Murcia y Almería. Al iniciarse el mes de abril los suelos presentaban un buen nivel de humedad en toda la mitad oeste peninsular pero unas precipitaciones algo inferiores a los valores normales y un aumento de la evapotranspiración provocaron una disminución notable de la humedad en dichos suelos. Por el contrario, las precipitaciones de los últimos días del mes de abril originaron un aumento de la humedad del suelo en el litoral mediterráneo, en la cornisa cantábrica y en Baleares.

El trimestre finalizaba con un mes de mayo que fue más húmedo de lo normal en la franja norte peninsular desde Cantabria hasta Cataluña, y que fue seco o muy seco en Extremadura, oeste de Castilla y León, suroeste de Andalucía, zonas del levante y suroeste peninsular, así como de Baleares y Canarias. El resultado fue una disminución notable de la humedad del suelo en gran parte del territorio peninsular y en Baleares, mientras que en la franja norte se apreciaba una variación positiva en la humedad del suelo. Al término del trimestre de primavera los suelos se encontraban más bien húmedos en casi toda la mitad norte peninsular y en zonas del centro de Andalucía y de Valencia, por el contrario estaban con poca humedad en Extremadura, Andalucía occidental, Murcia, Almería e islas Canarias, llegando a estar en algunos puntos de Almería e islas orientales de Canarias muy secos. En la capa más superficial del suelo los suelos estaban secos en gran parte de España, con excepción de la franja norte.



Porcentaje de agua disponible para las plantas sobre la capacidad de agua disponible total (ADT = R máx.), a fecha 31 de mayo de 2013.



Porcentaje de agua disponible para las plantas en la capa superficial del suelo (ADT de 25 mm), a fecha 31 de mayo de 2013.

En lo que respecta a la evolución de las reservas hidráulicas, el volumen de agua embalsada al finalizar el trimestre de primavera (31 mayo de 2013) representaba el 86 % de la capacidad total, porcentaje superior en 19 puntos al registrado en la misma fecha del año anterior. Todas las cuencas presentaban índices de ocupación superiores a los del año anterior, siendo este incremento superior en más de 20 puntos en las cuencas del Duero, Tajo y Guadalquivir. La cuenca del Duero y las cuencas internas de Cataluña, que al inicio de la estación primaveral se encontraban en niveles de ocupación inferiores al 55 %, pasaron a presentar niveles superiores al 92 %. También la cuenca del Tajo, con un

78 % de índice de ocupación al finalizar la primavera, la del Ebro con un 86 %, la del Guadiana con un 92 %, la del Segura con un 72 % y la del Júcar con un 58 % habían experimentado un aumento significativo. La cuenca Norte, la del Guadalquivir y la Sur se mantenían en niveles elevados de ocupación y los habían aumentado ligeramente.

Verano

Las precipitaciones del verano en el conjunto de España fueron ligeramente inferiores a los valores normales, con una precipitación un 13 % por debajo del valor medio del trimestre. A excepción del tercio norte peninsular y de algunas áreas al norte de la Comunidad Valenciana y del sur de Aragón, en el resto del territorio nacional las precipitaciones en el mes de junio fueron inferiores a los valores normales y la evapotranspiración diaria elevada, lo que provocó que los suelos se secan rápidamente. Al finalizar el mes de junio la capa más superficial del suelo estaba prácticamente seca en todo el territorio, y la capa total se mantenía con buenas condiciones de humedad en la franja norte desde Galicia hasta Pirineos.

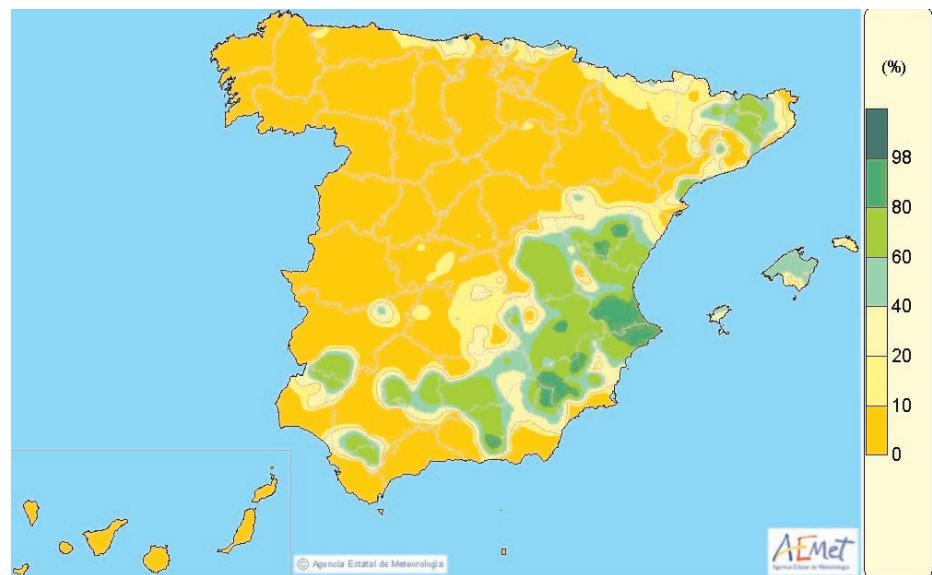
A pesar de que las precipitaciones en el mes de julio superaron sus valores normales en áreas al oeste de Castilla y León y en una franja que abarca desde Cuenca hasta el norte de Cataluña, la evapotranspiración diaria elevada provocó que los suelos continuaran desecándose; tan solo hubo una variación positiva en la humedad del suelo en zonas del Pirineo oriental y en puntos de Castilla y León y de Aragón. El último mes del trimestre presentó una distribución de las precipitaciones muy desigual, las precipitaciones de finales de agosto provocaron una variación positiva notable de la humedad del suelo en zonas de la Comunidad Valenciana, Murcia, este de Castilla-La Mancha, Andalucía, sur de Extremadura, Baleares y norte de Cataluña.

A fecha 31 de agosto los suelos en su capa total se encontraban más bien húmedos tan solo en áreas del Pirineo, en el extremo norte de Alicante y sur de Valencia, y en algunos puntos del este peninsular. Por el contrario, se presentaban muy secos en gran parte de la mitad oeste peninsular, en el valle del Ebro, en áreas del litoral mediterráneo desde Murcia hasta Cádiz y en Canarias. Sin embargo, la capa más superficial del suelo se presentaba húmeda en gran parte del cuadrante sureste peninsular y de Cataluña, así como en zonas al sur de Badajoz, del centro y sur de Andalucía, y de Baleares, mientras que en el resto la capa superficial estaba seca. Cabe destacar que tanto en Asturias como en Cantabria, el número de días con la capa superficial del suelo seca en el trimestre de verano fue superior al valor normal en más de 20 días.

Como consecuencia de un verano en conjunto más cálido de lo normal y con precipitaciones inferiores a las normales, las reservas hidráulicas que habían llegado a niveles elevados al finalizar la primavera fueron disminuyendo; no obstante, el 31 de agosto todas las cuencas continuaban manteniendo índices de ocupación superiores a los del año anterior para esa misma fecha. La cuenca del Duero, la del Ebro y las internas de Cataluña presentaban índices superiores en 30 puntos a los del año anterior, y la cuenca Sur, la del Segura y la del Guadalquivir presentaban índices superiores en más de 20 puntos. En cuanto al nivel de ocupación las cuencas internas de Cataluña y la cuenca del Guadalquivir eran las que presentaban los mayores índices de ocupación con más del 80 %, mientras que los índices de ocupación más bajos correspondían a las cuencas del Júcar 50 %, la del Tajo con el 59 %, y las cuencas del Segura y Norte con valores cercanos al 67 %.

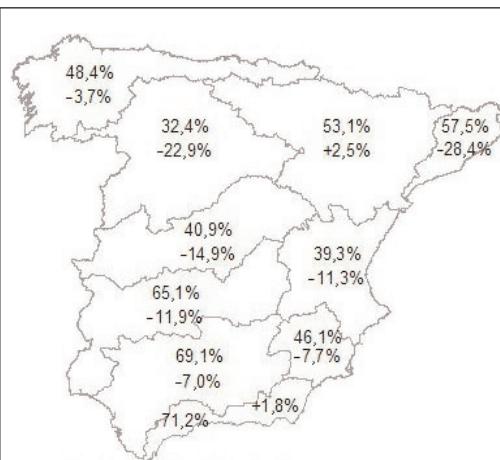


Porcentaje de agua disponible para las plantas sobre la capacidad de agua disponible total (ADT = $R_{\text{máx.}}$), a fecha 31 de agosto de 2013.



Porcentaje de agua disponible para las plantas en la capa superficial del suelo (ADT de 25 mm), a fecha 31 de agosto de 2013.

Situación de los embalses en las cuencas peninsulares

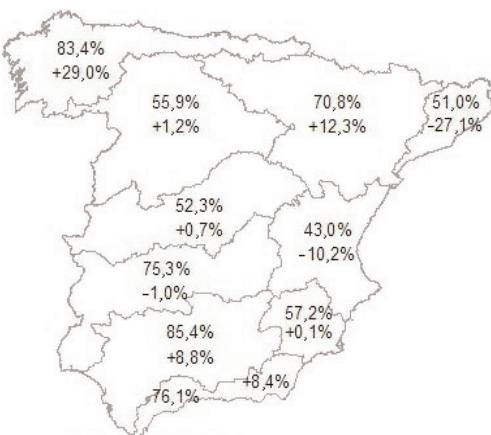


Situación a 30 de noviembre de 2012.

OCUPACIÓN EMBALSES:

Total cuencas: 51,8 %

Variación respecto al año anterior: -10,4 %

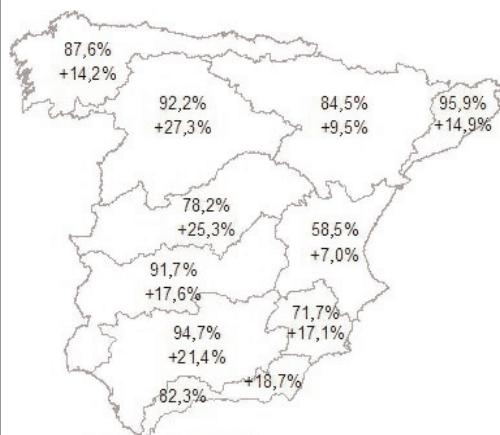


Situación a 28 de febrero de 2013.

OCUPACIÓN EMBALSES:

Total cuencas: 67,4 %

Variación respecto al año anterior: +4,9 %

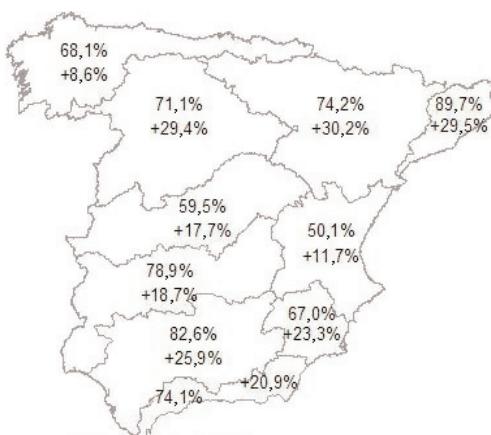


Situación a 31 de mayo de 2013.

OCUPACIÓN EMBALSES:

Total cuencas: 85,8 %

Variación respecto al año anterior: +19,0 %



Situación a 31 de agosto de 2013.

OCUPACIÓN EMBALSES:

Total cuencas: 71,2 %

Variación respecto al año anterior: +21,6 %

MEDIO AMBIENTE

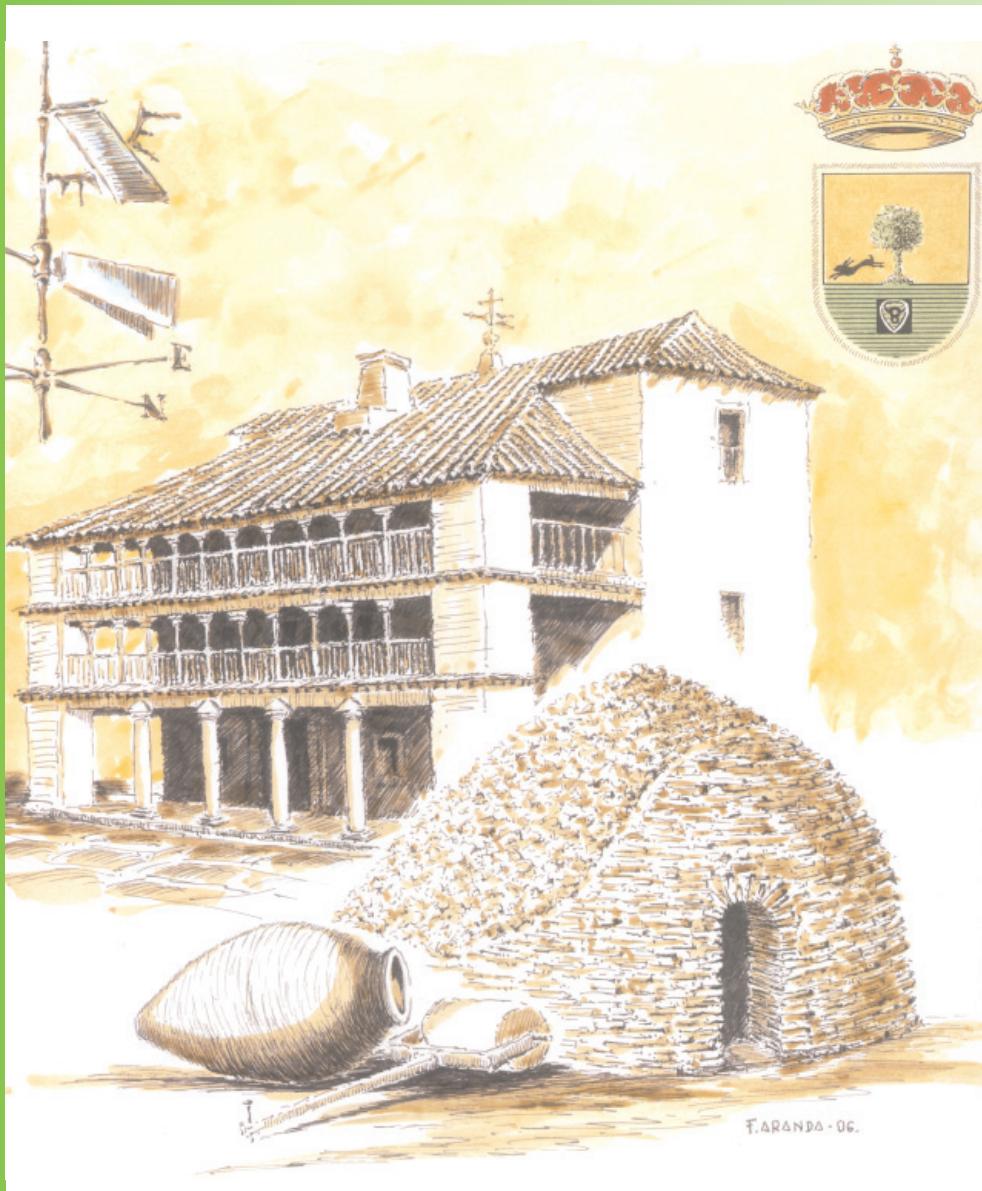


Imagen de la página anterior:

Cartel del Día Meteorológico Mundial 2007 – «Meteorología polar, comprender los efectos a escala mundial»

Tomelloso (Ciudad Real)

Autor: Fernando Aranda

SUMARIO

La red EMEP/VAG/CAMP	207
Programa de mediciones	207
Ánalysis de los datos de 2012	208
Gráficos de los valores medios mensuales – Año 2012	211

LA RED 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. La red está formada por trece estaciones, 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 cumplir las obligaciones fijadas por la legislación medioambiental aplicable, entre la que se encuentra 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, firmado en 1979 en el marco de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa, y en vigor desde 1983. Su fin es proporcionar a los países miembros información sobre la concentración y 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 facilitar información, científicamente fiable, destinada, entre otros fines, al desarrollo de políticas medioambientales nacionales e internacionales. Su importancia 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 Oslo-París de 1992 para la protección del medio ambiente marino del Atlántico Nordeste y tiene por objeto conocer los aportes atmosféricos terrestres a esta región oceánica, y estudiar sus efectos sobre el medio marino.

PROGRAMA DE MEDICIONES

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. Otras medidas automáticas son las de PM₁₀ en Campisábalos, Zarra, Peñausende y O Saviñao, y la de mercurio gaseoso total en Niembro.

Se captan muestras diarias de precipitación para determinar el pH, la conductividad y la concentración de iones hidrógeno, sulfato, nitrato, amonio, cloruro, sodio, magnesio, calcio y potasio. Se toman muestras semanales de precipitación para medir concentraciones de metales pesados (plomo, cadmio, arsénico, níquel, cobre, cromo y zinc) en Campisábalos y en Niembro, donde, con la misma frecuencia, se analiza mercurio en precipitación. No se recogen muestras de precipitación en Cabo de Creus por la elevada salinidad de las mismas.

Las partículas inferiores a 10 μm y a 2,5 μm se muestrean en toda la red salvo en Noia y Doñana donde no se mide PM_{2,5}. En Mahón se han iniciado las mediciones de PM_{2,5} en junio de 2012. A partir de los filtros obtenidos se calcula diariamente la concentración máxima de las partículas y, con diferentes frecuencias, se analizan distintas especies químicas.

Asimismo, en toda la red, se exponen en captadores semiautomáticos, filtros que capturan una mezcla de ácido nítrico en forma gaseosa y de ion nitrato particulado, y filtros que capturan amoniaco (gas) más iones amonio (partículas) para conocer diariamente su concentración de nitrógeno.

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

En 2012, se han sumado a las series semanales de amoniaco en Niembro y Campisábalos, las series de San Pablo, Víznar, Barcarrota y Els Torms.

Las campañas indicativas contempladas en el RD 102/2011 se han realizado en Mahón, Niembro, San Pablo de los Montes, Víznar y Els Torms.

Las muestras obtenidas son trasladadas 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, ligado al Convenio de Ginebra. En septiembre de 2012, el programa finalizó la fase de exposición de materiales de construcción en San Pablo de los Montes que se había iniciado en octubre del año anterior.

El Plan de Vigilancia Mundial de Contaminantes Orgánicos Persistentes, coordinado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, mantiene desplegados en la red numerosos captadores pasivos para el muestreo de estos compuestos 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).

La Universidad de Santiago de Compostela expone en O Saviñao una serie de muestras y de colectores de deposición como parte de un proyecto de biomonitorización de la calidad del aire ambiente por medio de plantas bioindicadoras. Su objetivo es establecer relaciones entre los efectos producidos por la contaminación en dichas plantas y las concentraciones medidas en la estación.

ANÁLISIS DE LOS DATOS DE 2012

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 de cada una de las estaciones; y la Tabla 2, la concentración media anual de PM₁₀ y de PM_{2,5} así como el valor medio anual del pH de la precipitación para los mismos emplazamientos.

Dióxido de azufre

El valor medio anual de este contaminante para toda la red es de 0,64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, las medias anuales de ocho estaciones de la red están por debajo de este valor, la mínima concentración media anual, 0,33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, corresponde a Barcarrota y la máxima, 1,37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a Noia. La evolución mensual de SO₂ presenta un máximo en febrero y un mínimo en abril.

La legislación medioambiental establece para el dióxido de azufre un nivel crítico de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valor 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

La evolución mensual del NO_2 presenta un marcado comportamiento estacional con el mínimo en el mes de junio y el máximo en enero y febrero. El valor medio anual para la red es de $3,39 \text{ }\mu\text{g/m}^3$, estando las medias anuales de siete estaciones por debajo de este valor. La mínima concentración media anual, $2,52 \text{ }\mu\text{g/m}^3$, pertenece a Campisábalos y la más elevada, $5,13 \text{ }\mu\text{g/m}^3$, a Víznar.

La legislación medioambiental establece un valor límite para la concentración media anual de $40 \text{ }\mu\text{g/m}^3$.

Ozono superficial

Los valores medios anuales oscilan entre los $52 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ de O Saviñao y los $86 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ de Mahón, siendo la media anual de toda la red de $72 \text{ }\mu\text{g/m}^3$, valor por debajo del cual se encuentran las medias anuales de cuatro estaciones. La evolución de los valores medios de ozono a lo largo de 2012 presenta un máximo en marzo y un mínimo en enero, con valores elevados durante la primavera y el verano.

La legislación medioambiental fija un umbral de información de $180 \text{ }\mu\text{g/m}^3$, para valores promedios horarios. Este valor se superó en Noia el día 1 de junio ($189 \text{ }\mu\text{g/m}^3$) y en Doñana los días 9 ($182 \text{ }\mu\text{g/m}^3$), 10 ($183 \text{ }\mu\text{g/m}^3$) y 20 de agosto de 2012 ($182 \text{ }\mu\text{g/m}^3$). El valor objetivo de ozono para la protección de la salud humana establece que la máxima diaria de las medias móviles octohorarias no debe superar $120 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ en más de 25 ocasiones por año civil de promedio en un periodo de tres años. De abril a septiembre de 2012 hubo 224 superaciones de este valor, 30 de las cuales ocurrieron en Campisábalos.

2012	$\text{SO}_2 \text{ }(\mu\text{g/m}^3)$	$\text{NO}_2 \text{ }(\mu\text{g/m}^3)$	$\text{O}_3 \text{ }(\mu\text{g/m}^3)$
San Pablo de los Montes	0,47	3,21	83
Noia	1,37	3,05	76
Mahón	0,37	4,08	86
Víznar	0,86	5,13	85
Niembro	0,92	4,29	68
Campisábalos	0,35	2,52	75
Cabo de Creus	0,53	2,81	77
Barcarrota	0,33	3,38	54
Zarra	0,59	2,59	85
Peñausende	0,54	3,09	75
Els Torms	0,71	3,54	75
O Saviñao	0,39	3,74	52
Doñana	1,13	4,18	68

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

PM_{10}

El valor medio anual de la concentración de estas partículas para todas las estaciones es de $14 \text{ }\mu\text{g/m}^3$, valor que se repite en tres estaciones. La media anual de cinco estaciones es menor que la media de la red, siendo la inferior la de Noia, $8 \text{ }\mu\text{g/m}^3$, y la superior la de Mahón, $19 \text{ }\mu\text{g/m}^3$. La evolución mensual de la concentración media de PM_{10} se caracteriza por un acusado máximo en agosto, máximos secundarios en junio y marzo, y

un mínimo en diciembre. Destaca la máxima concentración diaria de PM_{10} registrada el 18 de octubre de 2012 en Zarra, 329 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

El valor promedio anual no debe superar el valor límite anual legislado de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y los valores diarios no deben superar el valor límite diario de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en más de 35 ocasiones por año civil. Víznar es la estación de la red con más superaciones este año, 15 días por encima del límite diario.

PM_{2,5}

El valor medio anual de toda la red es de 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, las concentraciones medias anuales de cinco estaciones están por debajo de este valor. La mínima concentración media anual, 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, se ha obtenido en San Pablo, Campisábalos y Peñausende, y la máxima, 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, en Víznar. La evolución mensual presenta un máximo absoluto en marzo, un máximo secundario en agosto y mínimos similares en abril, noviembre y diciembre. La máxima concentración diaria, 63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, se obtuvo el 22 de septiembre en O Saviñao.

La legislación medioambiental establece un valor objetivo anual de 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para el año civil y no regula ningún límite diario.

pH en precipitación

Los valores medios anuales del pH de la precipitación varían entre un valor medio anual de 5,40 en Niembro y 6,53 en Víznar. El valor medio anual del conjunto es de 6,05 y siete estaciones presentan pH medios anuales por debajo de este valor. A lo largo de 2012, el valor medio de pH en precipitación muestra un máximo absoluto en julio, un máximo secundario en marzo y un mínimo en enero. En siete estaciones no hubo muestras de precipitación en alguno de los meses del año, generalmente durante el verano. No obstante, hay que destacar las escasas precipitaciones registradas en febrero, de tal modo que en Barcarrota y en Els Torms es el único mes del año sin precipitación.

Esta visión general de la contaminación de fondo se completa con seis gráficos que representan valores medios mensuales de los parámetros citados anteriormente. Cada gráfico compara los resultados de San Pablo de los Montes con los de la estación más significativa en cada uno de los casos.

2012	PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$PM_{2,5}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	pH
San Pablo de los Montes	12	5	5,91
Noia	8	**	5,49
Mahón	19	6	5,98
Víznar	17	10	6,53
Niembro	16	7	5,40
Campusábalos	10	5	6,31
Cabo de Creus	17	8	***
Barcarrota	14	7	6,19
Zarra	14	6	6,19
Peñausende	9	5	5,99
Els Torms	14	8	6,44
O Saviñao	11	8	5,80
Doñana	17	**	5,61

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

GRÁFICOS DE LOS VALORES MEDIOS MENSUALES – AÑO 2012

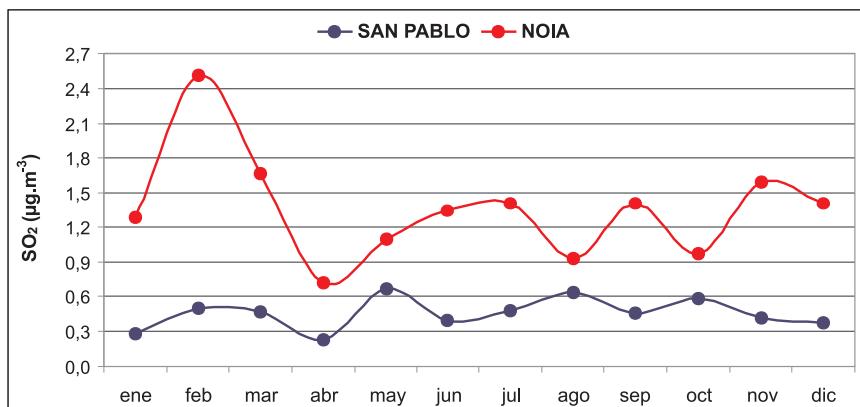


Gráfico 1. Valores medios mensuales de dióxido de azufre, 2012.

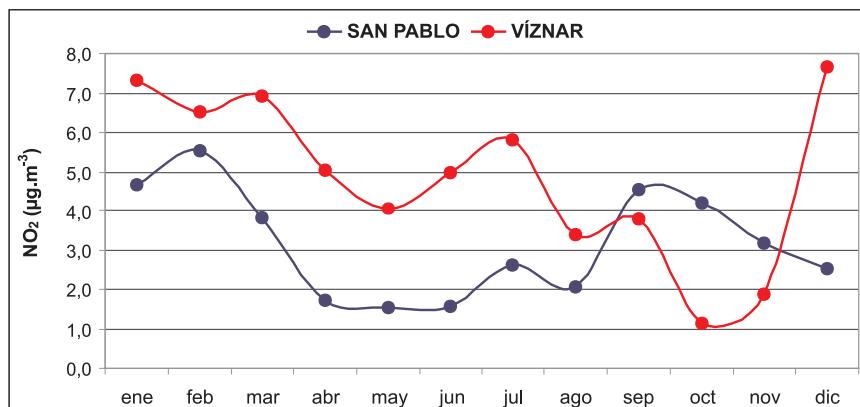


Gráfico 2. Valores medios mensuales de dióxido de nitrógeno, 2012.

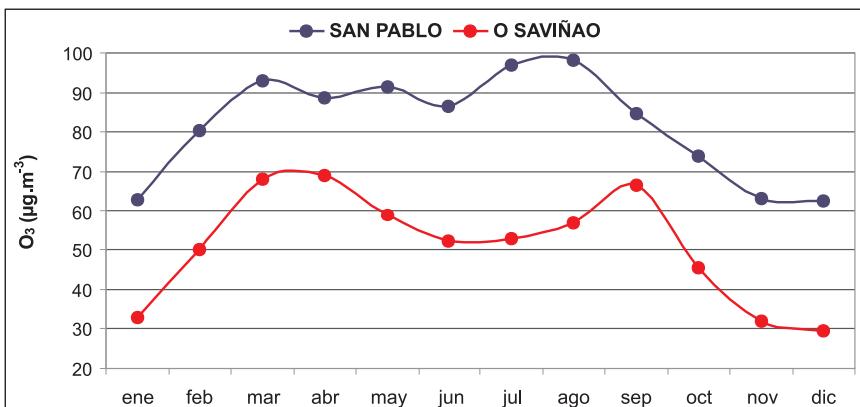


Gráfico 3. Valores medios mensuales de ozono superficial, 2012.

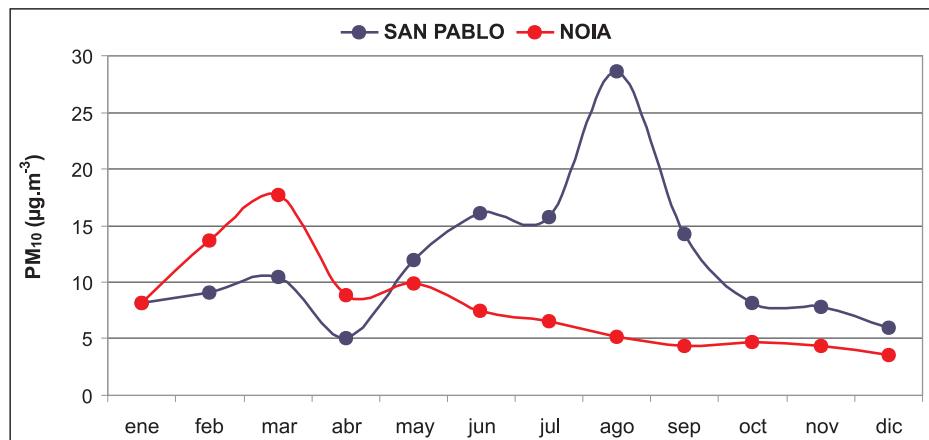


Gráfico 4. Valores medios mensuales de PM_{10} , 2012.

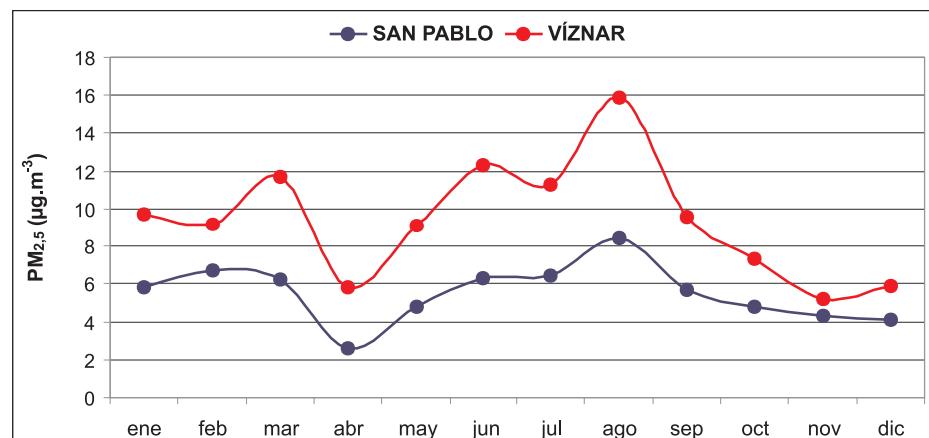
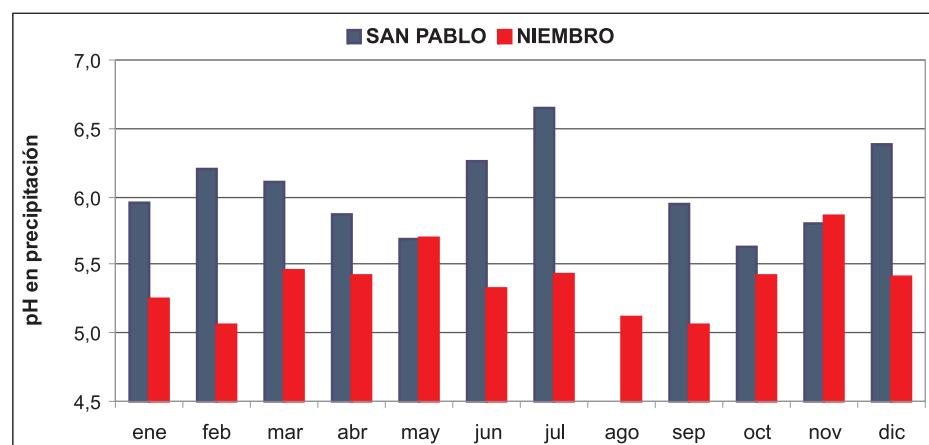


Gráfico 5. Valores medios mensuales de $PM_{2,5}$, 2012.



RADIACIÓN SOLAR



F. ARANDI

Imagen de la página anterior:

Cartel del Día Meteorológico Mundial 2005 – «Tiempo, clima, agua y desarrollo sostenible»

Munera (Albacete)

Autor: Fernando Aranda

SUMARIO

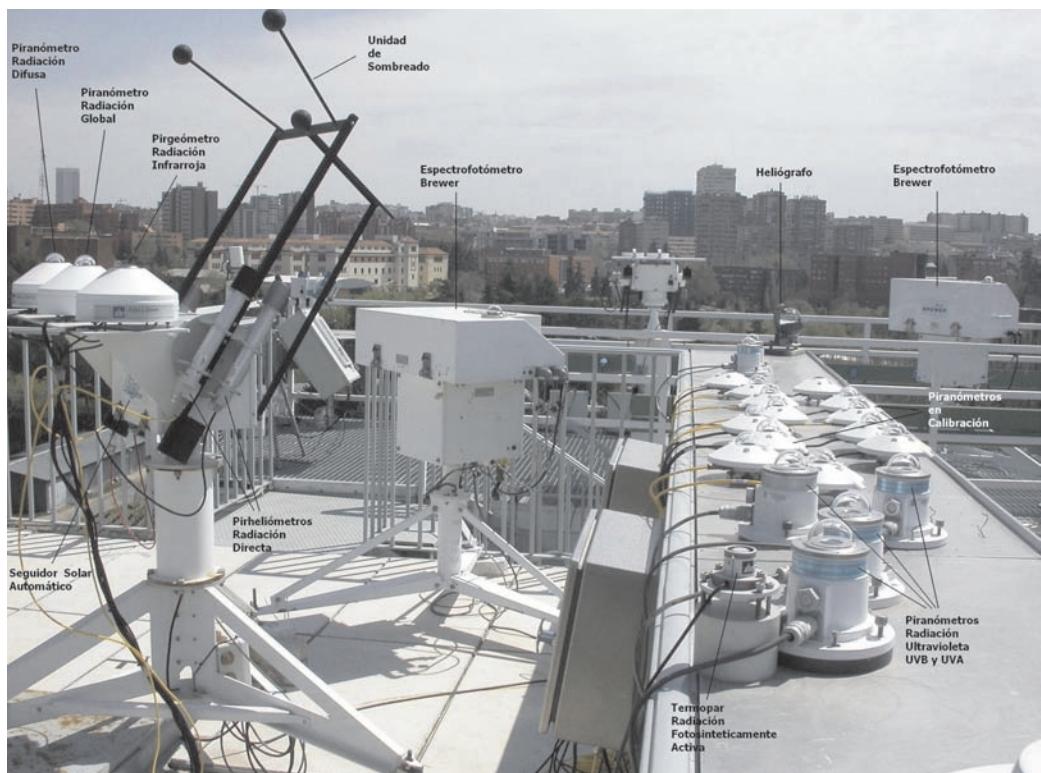
Radiación solar en España	215
Radiación solar en el año agrícola 2012-2013	216
Radiación ultravioleta B en el año agrícola 2012-2013	225
Ozono en columna (capa de ozono) en el año agrícola 2012-2013	231

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 58 puntos de medida, de los cuales pueden diferenciarse:

- 24 estaciones donde se mide radiación global, directa y difusa.
- 11 estaciones donde se mide radiación global y difusa.
- 22 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, tomando como referencia sensores patrónes referenciados al WSG de Davos con la WRR (Referencia radiométrica mundial).



Vista de la estación del CRN en Madrid.

Paralelamente a la Red radiométrica está en funcionamiento desde 1999 una red de espectrofotómetros Brewer, para la medida de la capa de ozono y radiación ultravioleta espectral, constituida por siete 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 Red radiométrica nacional, como para la red de espectrofotómetros Brewer de medida de capa de ozono, renovándose anualmente esta certificación desde entonces.

En este año se reabrieron las estaciones de Cádiz y Córdoba, después de cambiar su ubicación. También en noviembre se puso operativa la estación radiométrica con medidas de radiación global, difusa, directa, infrarroja y ultravioleta B y A en el observatorio de AEMET del puerto de Navacerrada (Madrid).



RADIACIÓN SOLAR EN EL AÑO AGRÍCOLA 2012-2013

Los datos medios de radiación del pasado año agrícola fueron, en general, cercanos a los normales. A destacar en el apartado positivo los registrados en los dos archipiélagos, en el suroeste peninsular y en puntos como Lleida, Murcia y Oviedo, con registros un 5 % aproximadamente superior a los normales. Y en el lado negativo Teruel, sobre todo en los meses de verano, con un 7 % de media anual, por debajo de los valores normales. En el mapa 1, se ve como predomina el lógico efecto latitudinal (más radiación en el sur, menos en el norte), pero con algunas excepciones, como las ya comentadas de Lleida y Teruel.



Mapa 1. Radiación global media diaria anual (unidad: kW h/m^2).

Este efecto latitudinal puede apreciarse mejor en el gráfico 1, donde se muestran los datos medios por estación, ordenados de menor a mayor. Así, cabe observar que los mínimos se han registrado en Bilbao y puntos del País Vasco, y los máximos en Canarias y en puntos del sur peninsular.

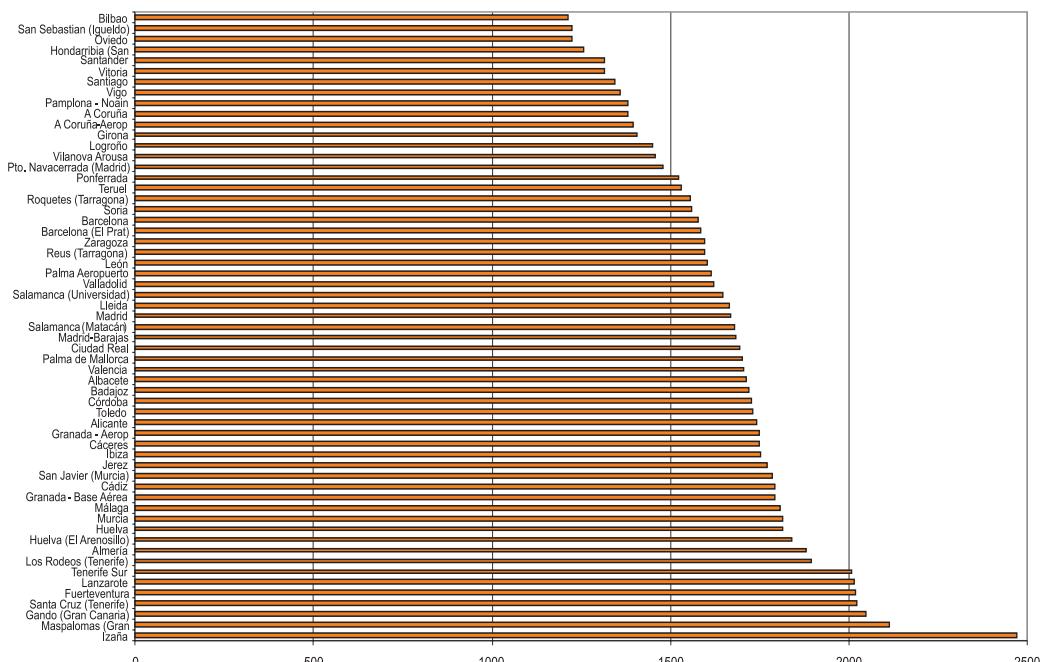


Gráfico 1. Radiación global media diaria por estaciones, año agrícola 2012-2013 (unidades: 10 kJ/m^2).

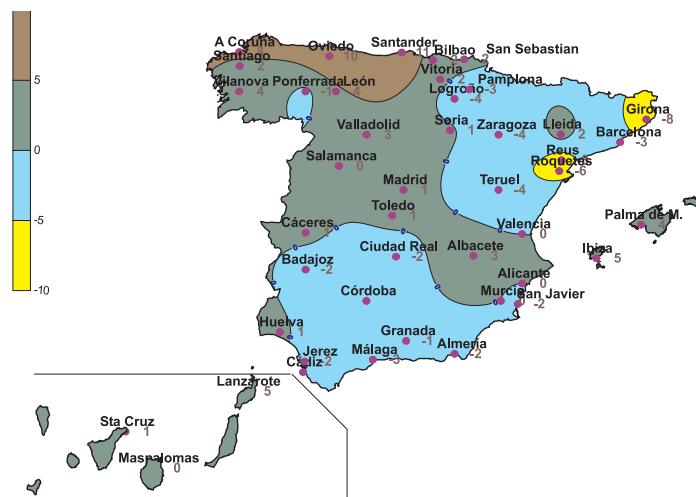
En cuanto a la desviación de los valores registrados el pasado año, respecto a los valores normales del año, como ya se ha indicado y según puede apreciarse en el mapa 2, los valores en general han estado próximos a los valores medios, salvo las excepciones ya comentadas.



Mapa 2. Desviación de la radiación global media diaria anual.

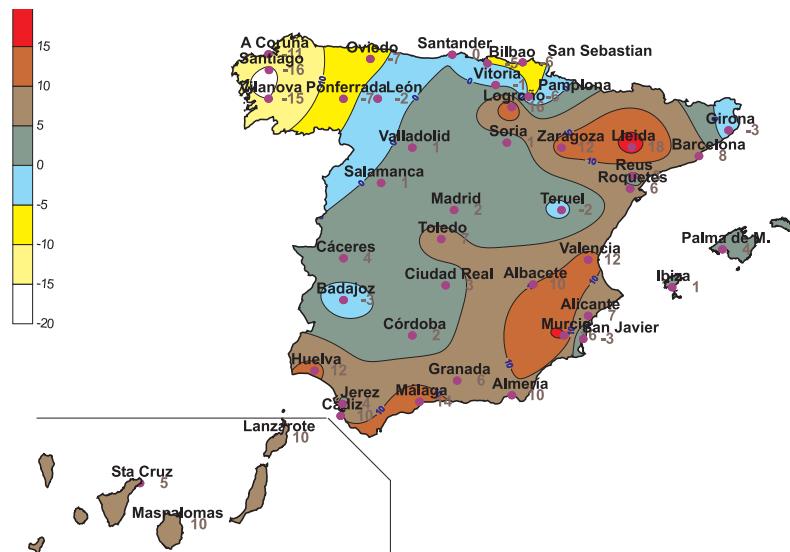
Estacionalmente, como es lógico, estas desviaciones sobre los valores normales fueron superiores. En los mapas 3, 4, 5 y 6 se pueden apreciar mejor las anomalías en los datos registrados, desde el otoño de 2012 al verano de 2013.

Así en el otoño de 2012 (septiembre, octubre y noviembre) pueden destacarse los valores registrados en la mitad norte del Mediterráneo, entre un 5 y un 10 % por debajo de los normales.

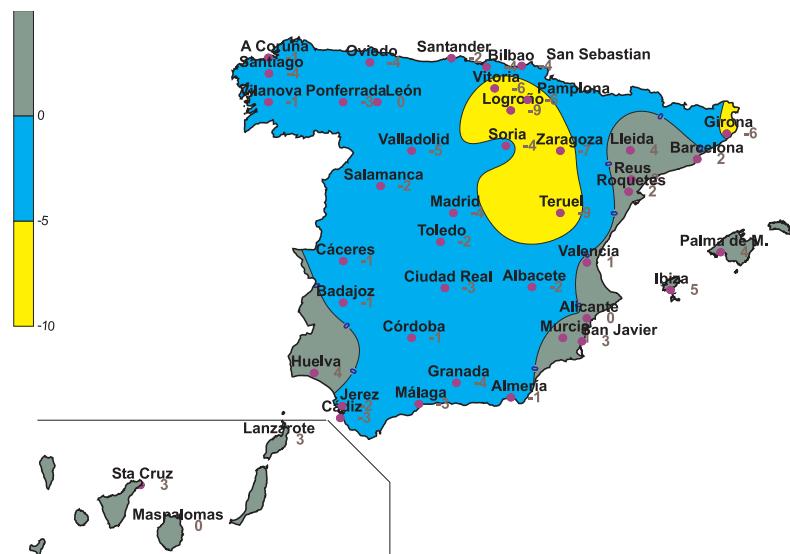


Mapa 3. Desviación de la radiación global media diaria en otoño.

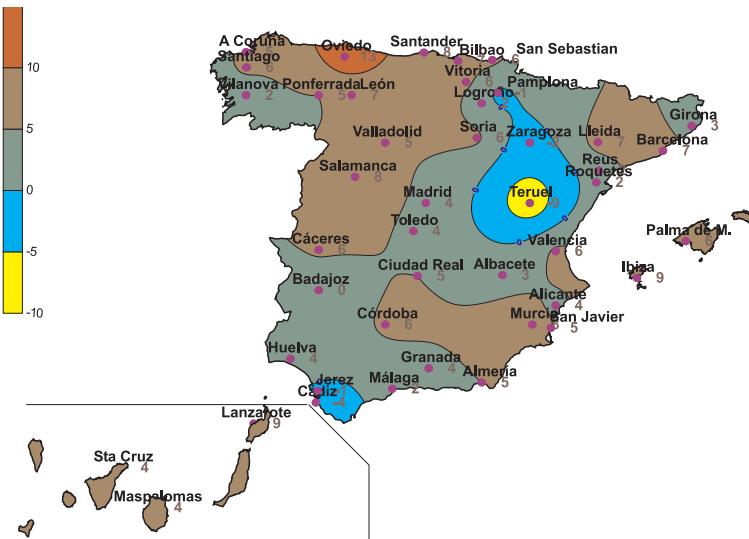
En invierno (diciembre, enero y febrero), por una parte se registraron valores muy por debajo de los valores medios en el noroeste peninsular (sobre un 15 %) y en cambio, por otra, muy por encima de los normales en prácticamente todo el este de la Península.



En primavera (marzo, abril y mayo) han de destacarse los bajos valores registrados en toda la Península, sobre todo en el alto Ebro y en el sur de Aragón.



Y en verano (junio, julio y agosto), destacar los bajos valores registrados también en Aragón, donde hubo bastante nubosidad y numerosos episodios de tormentas.



Mapa 6. Desviación de la radiación global media diaria en verano.

En el gráfico 2 se puede ver mejor la evolución anual de la radiación en la estación del Centro Radiométrico Nacional en Madrid, comparando los valores mensuales registrados con los valores medios, máximos y mínimos de la serie. Se observa como se sobrepasa el mínimo de la serie en marzo y como desde abril hasta agosto se registran valores por encima de la media.

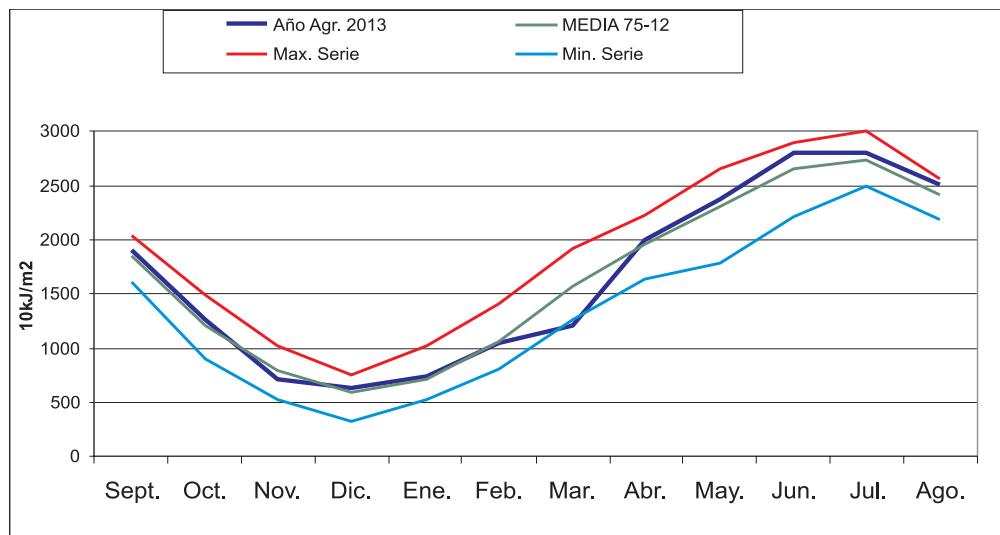


Gráfico 2. Radiación global en Madrid respecto a los valores medios, máximos y mínimos mensuales.

Las tablas 1, 2 y 3 muestran las medias diarias mensuales de radiación global, directa y difusa de cada una de las estaciones de la Red.

MEDIAS MENSUALES DE IRRADIACIÓN GLOBAL DIARIA

UNIDADES: 10 kJ/m² — AÑO AGRÍCOLA 2012-2013

ESTACIÓN	2012				2013								Media
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña	1698	943	659	422	492	690	1028	1724	2124	2142	2389	2243	1380
A Coruña - Aeropuerto	1615	901	725	482	520	685	1135	1727	2098	2189	2394	2272	1395
Albacete	1870	1331	763	771	875	1184	1364	1996	2419	2786	2870	2310	1712
Alicante	1800	1374	819	834	989	1266	1542	2004	2484	2780	2728	2280	1742
Almería	1988	1462	942	965	1100	1467	1677	2163	2589	2977	2796	2447	1881
Badajoz	1879	1347	781	563	752	1210	1208	2166	2618	2714	2807	2577	1719
Barcelona	1529	1137	742	711	745	1051	1447	1837	2279	2570	2641	2227	1576
Barcelona - El Prat	1522	1154	694	707	719	1008	1455	1817	2333	2690	2695	2241	1586
Bilbao	1375	939	586	442	493	642	1135	1562	1530	1844	2238	1771	1213
Cáceres	1880	1362	805	626	748	1284	1181	2221	2576	2839	2890	2585	1750
Cádiz	-	-	-	898	978	1400	1467	2291	2552	2698	2618	2356	-
Ciudad Real	1860	1337	753	667	751	1207	1221	1999	2469	2755	2833	2499	1696
Córdoba	-	-	-	-	911	1347	1275	2094	2454	2665	2794	2454	-
El Arenosillo (Huelva)	1931	1445	897	832	953	1391	1468	2313	2601	2925	2797	2519	1839
Girona	1427	1013	628	646	663	883	1263	1635	1862	2381	2422	2077	1408
Fuerteventura	2178	1703	1137	1275	1403	1611	2065	2233	2524	2874	2761	2438	2017
Gando (Gran Canaria)	2287	1630	1211	1313	1440	1553	2031	2284	2546	2892	2870	2516	2048
Granada - Aeropuerto	1916	1352	825	840	909	1254	1206	2016	2464	2872	2816	2501	1748
Granada - Base aérea	1988	1409	880	876	920	1303	1247	2099	2526	2932	2829	2513	1794
Hondarribia (San Sebastián)	1494	951	610	457	451	719	1193	1668	1509	1812	2378	1830	1256
Huelva	1933	1390	880	836	933	1376	1395	2297	2589	2804	2826	2514	1814
Ibiza	1860	1401	807	773	452	1294	1735	2049	2533	2860	2871	2396	1753
Izaña	2599	1932	1444	1560	1777	2096	2518	2897	3227	3433	3265	2875	2469
Jerez	1812	1535	874	834	941	1346	1394	2163	2553	2744	2670	2367	1769
Lanzarote	2185	1701	1137	1248	1377	1630	2054	2241	2535	2816	2802	2443	2014
León	1793	1173	721	529	624	1008	1153	1933	2430	2653	2662	2543	1602
Lleida	1716	1323	704	690	761	1155	1567	1907	2467	2651	2722	2311	1665
Logroño	1585	1069	599	876	676	761	1220	1771	1741	2278	2546	2285	1451
Los Rodeos (Tenerife)	2191	1597	1046	1173	1340	1411	1919	2121	2353	2459	2696	2412	1893
Madrid	1903	1264	716	632	749	1040	1216	1998	2374	2807	2802	2516	1668
Madrid - Barajas	1916	1263	705	619	728	1036	1272	1995	2423	2816	2845	2571	1682
Málaga	1881	1406	879	963	1069	1458	1433	2151	2427	2837	2725	2465	1808
Maspalomas (Gran Canaria)	2206	1723	1362	1375	1561	1797	2062	2445	2561	2928	2826	2511	2113
Murcia	1869	1440	808	881	1048	1358	1574	2024	2526	2906	2908	2425	1814
Puerto de Navacerrada (Madrid)	-	-	-	603	594	631	1003	1771	1984	2375	2637	2454	-
Oviedo	1463	1023	624	532	523	652	1056	1505	1552	1977	2027	1774	1226
Palma - Aeropuerto	1758	1274	790	755	806	1004	1539	1854	2328	2739	2554	1984	1615
Palma de Mallorca	1765	1311	814	727	863	1086	1618	1964	2446	2764	2765	2291	1701
Pamplona - Noain	1614	1012	666	511	540	752	1176	1688	1624	2133	2641	2188	1379
Ponferrada	1741	1043	631	464	525	869	1113	1828	2370	2620	2594	2495	1524
Reus (Tarragona)	1533	1184	681	726	811	1091	1495	1955	2378	2661	2618	2029	1597
Roquetes (Tarragona)	1556	1223	677	746	796	1058	1363	1907	2340	2502	2543	1963	1556
Salamanca - Matacán	1840	1250	692	580	697	1096	1226	1933	2472	2859	2871	2660	1681
Salamanca - Universidad	1774	1221	692	560	698	1054	1211	1980	2373	2780	2765	2642	1646
San Javier (Murcia)	1921	1416	816	871	1035	897	1614	2108	2584	2929	2826	2430	1787
San Sebastián - Igueldo	1453	945	565	457	475	660	1157	1630	1512	1802	2214	1807	1223
Santa Cruz de Tenerife	2324	1667	1074	1252	1380	1444	1973	2352	2460	2945	2921	2483	2023
Santander	1523	975	780	525	512	678	1274	1672	1631	2033	2168	1998	1314
Santiago	1502	866	563	383	461	750	952	1696	2073	2138	2439	2288	1343
Soria	1768	1161	663	619	773	897	1191	1869	2109	2565	2586	2519	1560
Tenerife Sur	2164	1630	1196	1297	1422	1535	1990	2264	2515	2869	2750	2440	2006
Teruel	1722	1241	712	704	756	1013	1333	1803	2134	2414	2481	2036	1529
Toledo	1885	1365	777	680	796	1209	1253	2043	2546	2848	2839	2518	1730
Valencia	1781	1372	777	832	927	1225	1529	1918	2484	2800	2785	2024	1705
Valladolid	1840	1186	710	515	632	1015	1175	1877	2380	2690	2832	2592	1620
Vigo	1753	941	635	410	471	730	868	1652	2098	2130	2389	2238	1360
Vilanova de Arousa	1750	968	720	400	475	854	1075	1867	2263	2229	2437	2433	1456
Vitoria	1515	958	628	481	536	717	1163	1645	1626	1965	2507	2036	1315
Zaragoza	1780	1154	756	681	765	1073	1306	1907	2209	2465	2634	2398	1594

Tabla 1. Radiación global mensual.

MEDIAS MENSUALES DE IRRADIACIÓN DIFUSA DIARIA

UNIDADES: 10 kJ/m² — AÑO AGRÍCOLA 2012-2013

ESTACIÓN	2012				2013								Media
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña	1397	431	322	399	280	441	588	751	926	818	952	650	663
Albacete	468	434	397	292	363	428	696	740	851	709	598	675	554
Almería	494	468	354	289	330	368	561	689	774	565	619	647	513
Badajoz	508	404	352	286	344	432	637	704	730	620	548	491	505
Barcelona	515	406	305	257	284	391	496	568	783	800	732	664	517
Cáceres	471	379	344	259	318	390	625	677	753	653	-	490	-
Cádiz	-	-	-	-	315	401	613	604	774	645	700	671	-
Ciudad Real	428	363	378	254	311	358	641	738	774	671	612	551	507
Córdoba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	624	537	529	-
El Arenoso (Huelva)	557	418	389	309	344	424	661	718	791	624	577	604	535
Granada	456	363	338	253	290	322	588	710	790	628	551	579	489
Huelva	573	387	355	283	333	377	644	722	805	635	604	578	525
Izaña	730	566	-	285	216	316	457	506	474	253	415	670	444
León	599	436	301	237	289	435	618	734	797	683	697	418	520
Lleida	464	409	349	271	319	415	543	615	725	716	663	606	508
Logroño	502	358	286	256	293	472	645	760	990	824	740	682	567
Madrid	450	365	363	259	315	451	657	798	830	651	629	537	525
Málaga	524	455	341	287	310	412	671	852	898	687	597	676	559
Maspalomas (Gran Canaria)	712	697	499	424	393	606	770	800	941	602	832	924	683
Murcia	513	480	401	318	335	366	573	721	790	704	608	721	544
Puerto de Navacerrada	-	-	-	304	276	448	-	-	-	754	-	-	-
Oviedo	623	424	345	254	271	452	601	734	897	894	779	737	584
Palma de Mallorca	480	430	345	309	439	614	649	634	850	709	618	626	559
Ponferrada	501	366	358	299	325	468	650	669	698	694	672	438	512
Roquetes	531	419	296	262	278	401	635	658	746	757	743	759	540
Salamanca - Matacán	509	446	424	337	346	493	748	748	890	676	633	453	559
Salamanca - Universidad	482	497	438	263	334	457	701	711	848	659	549	-	540
San Sebastián - Iguelo	541	438	329	270	297	403	569	732	854	881	948	769	586
Santander	610	490	358	315	340	445	654	716	901	870	917	740	613
Santa Cruz de Tenerife	730	663	570	532	465	716	732	769	952	612	691	912	695
Soria	468	345	351	261	333	534	719	782	899	839	760	587	573
Teruel	407	340	329	247	308	491	656	680	909	737	604	617	527
Toledo	479	370	353	257	309	428	624	775	821	668	680	578	529
Valencia	507	434	320	376	301	371	601	707	835	725	641	751	547
Valladolid	501	382	381	263	347	501	710	735	912	700	669	439	545
Zaragoza	482	380	356	282	299	463	625	704	892	778	730	563	546

Tabla 2. Radiación difusa mensual.

MEDIAS MENSUALES DE IRRADIACIÓN DIRECTA DIARIA

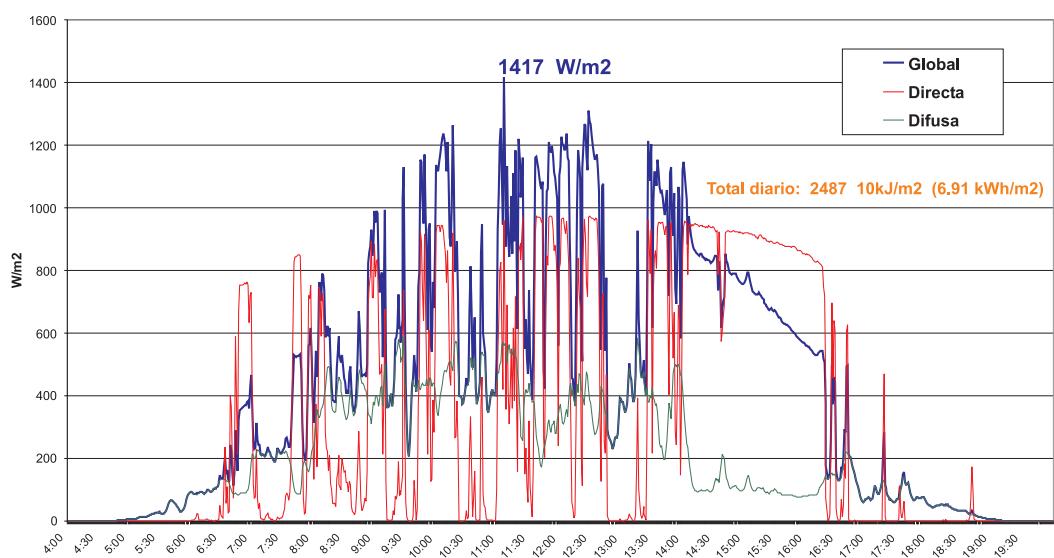
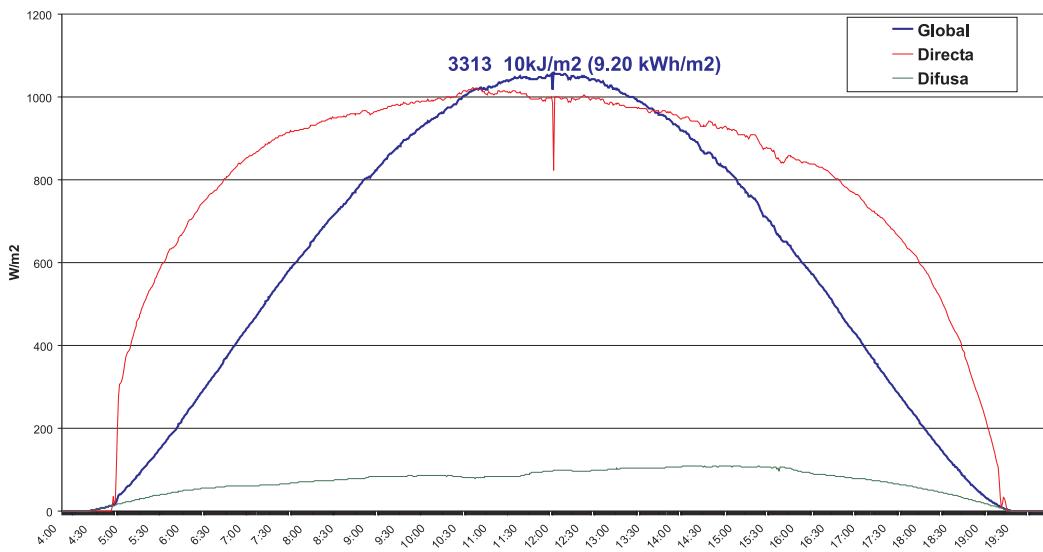
UNIDADES: 10 kJ/m² — AÑO AGRÍCOLA 2012-2013

ESTACIÓN	2012				2013								Media
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña	1740	913	769	401	902	470	693	1401	1571	1732	1831	2191	1218
Albacete	1930	1601	822	1259	1247	1532	1150	1932	2269	2755	2919	2329	1812
Badajoz	2145	1748	1029	673	1061	1677	961	2220	2700	2977	3225	3059	1956
Cáceres	2113	1812	1075	795	1067	1905	945	2276	2638	3119	-	3112	-
Córdoba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2758	3014	2735	-
El Arenosillo (Huelva)	1773	1771	1166	1234	1519	1984	1320	2268	2472	3204	3063	2786	2047
Izaña	3404	2297	1716	2667	3239	3185	3400	3507	3939	4536	3967	3054	3243
León	1797	1410	1045	740	919	1287	946	1877	2440	2874	2855	3347	1795
Lleida	1898	1708	903	1220	1184	1618	1787	2003	2547	2739	2829	2539	1915
Madrid	2331	1705	932	1016	1159	1368	1019	1893	2322	3164	3117	2990	1918
Murcia	1746	1727	1407	1996	2223	1960	1841	2198	2089	2853	2512	1996	2046
Málaga	1861	1814	1004	1526	1751	2061	1695	1933	2414	2998	2944	2312	2026
Maspalomas (Gran Canaria)	1755	1734	1035	1602	1761	2107	1276	1861	2137	3127	3334	1999	1977
Puerto de Navacerrada			836		825	200	-	-	2503	-	-	-	-
Oviedo	1326	1296	781	797	698	427	811	1149	890	1438	1766	1576	1080
Palma de Mallorca	1834	1538	1070	1234	1355	1266	1744	1979	2261	2800	2955	2420	1871
Roquetes - Tarragona	1453	1445	851	1394	1461	1499	1334	1968	2403	2528	2548	1840	1727
Salamanca - Matacán	1994	1519	810	740	913	1303	835	1711	2226	2931	2944	3056	1749
San Sebastián - Igueldo	1309	1029	776	562	489	539	1034	1335	875	1236	1786	1524	1041
Santa Cruz de Tenerife	2431	1733	918	1537	1718	1216	1776	2122	1959	3020	2846	2015	1941
Santander	1363	940	1029	595	481	369	996	1357	638	1523	1733	1786	1068
Soria	1900	1366	749	946	1198	826	818	1603	1713	2371	2507	2781	1565
Valencia	1908	1569	1013	1539	1648	1825	1637	1876	2349	2844	2940	1895	1920
Valladolid	2056	1394	890	624	757	1186	851	1770	2114	2802	3034	3265	1729
Zaragoza	1939	1435	1111	1236	1344	1371	1254	1905	2004	2416	2660	2809	1790

Tabla 3. Radiación directa mensual.

En los gráficos 3 y 4 se representa la evolución diaria de la radiación global, directa y difusa los días en que se alcanzaron, en la estación del CRN en Madrid, el máximo diario de radiación global y el máximo instantáneo.

Lo lógico es que el máximo diario se produzca en días prácticamente sin nubosidad y el máximo instantáneo se produzca normalmente con nubes medias o bajas que, al reflejar la luz, hacen que puntualmente suban los valores registrados en superficie.



RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B EN EL AÑO AGRÍCOLA 2012-2013

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, por su situación, en Granada y las dos mesetas, por su 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, en el Cantábrico y en Galicia.

La tabla 4 contiene las medias diarias de radiación UVB de las estaciones de la Red, con una máxima de 5332 J/m² en Izaña y un mínimo de 1856 J/m² en el observatorio de Igueldo, en San Sebastián.

MEDIAS MENSUALES DE IRRADIACIÓN UVB DIARIA

UNIDADES: J/m² — AÑO AGRÍCOLA 2012-2013

ESTACIÓN	2012				2013								Media
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña	2462	1484	556	396	431	767	1266	2525	3439	3812	4232	3942	2109
Almería	3648	2159	1133	891	986	1609	2551	3447	4571	5415	5346	4577	3028
Badajoz	3394	2026	840	730	753	979	1706	3312	4413	4975	5388	4675	2766
Barcelona	2927	1637	684	639	603	993	1856	2656	3750	4616	4859	3964	2432
Cáceres	3404	2043	794	725	686	1308	1610	3301	4285	5009	5404	4554	2760
Cádiz	-	-	-	873	972	1629	2255	3651	4537	5316	5279	4588	-
Ciudad Real	3719	2173	956	742	738	1343	1794	3227	4319	5195	5455	4631	2858
Córdoba	-	-	-	-	-	-	-	-	4838	5191	4400	-	-
El Arenosillo (Huelva)	3384	2154	1061	900	892	1510	2040	3360	4081	5264	5318	4597	2880
Granada - Base aérea	3772	2281	1079	889	870	1476	1922	3431	4477	5466	5470	4724	2988
Izaña - Tenerife	6019	3780	2691	2224	2770	3822	6003	6597	7659	7999	7679	6737	5332
Las Palmas	5297	3089	2128	1644	2235	2972	4265	4978	5590	6246	5992	5258	4141
León	3095	1761	614	527	494	986	1450	2820	4099	4788	4957	4476	2506
Madrid	3390	1961	765	681	652	1122	1684	3100	4048	5117	5335	4604	2705
Málaga	3583	2190	1125	949	997	1618	2168	3444	4275	5231	5238	4442	2938
Murcia	3129	1871	860	756	837	1286	2006	2788	3923	4682	4877	4015	2586
Puerto de Navacerrada	-	-	-	561	587	807	1503	2878	3448	4611	5207	4626	-
Palma de Mallorca	3302	1928	897	700	747	1119	2204	2922	4123	4937	5105	4186	2681
Roquetes (Tarragona)	3096	1760	774	687	651	1047	1816	2843	3880	4471	4791	3593	2451
Salamanca	3177	1824	735	567	591	1054	1568	3151	3890	5039	5189	3648	2536
San Sebastián - Igueldo	2336	1420	622	389	423	694	1443	2352	2451	3175	3829	3134	1856
Santander	2526	1454	606	399	410	677	1515	2396	2678	3662	3934	3398	1971
Santa Cruz de Tenerife	4581	2965	1940	1455	1968	2397	3986	4744	5295	6229	6074	5117	3896
Valencia	3211	1874	802	717	775	1231	2048	2857	4102	4949	5189	3730	2624
Valladolid	3388	1892	692	586	555	1057	1541	2820	3891	4821	5275	4561	2590
Zaragoza	3103	1747	655	535	606	1044	1687	2779	3553	4137	4957	4308	2426

Tabla 4. Radiación UVB media diaria mensual.

En el gráfico 5 se muestran los valores máximos (datos minutales) del índice de radiación ultravioleta (UVI) registrados en el año agrícola en los principales puntos de la Red. El máximo UVI registrado fue de 16,2 en el observatorio especial de Izaña (en Tenerife, a 2371 m de altitud), de 14,9 en Maspalomas (Gran Canaria) y en la Península, de 13,2 en el puerto de Navacerrada (a 1890 m de altitud) y de 13,0 en Málaga.

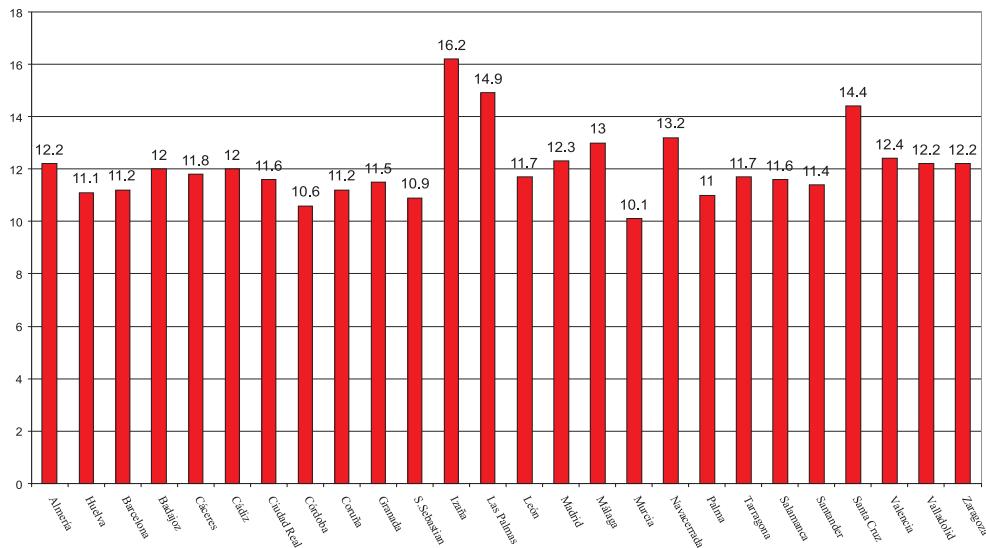


Gráfico 5. UVIS máximos anuales.

En Madrid el máximo fue de 12,3 el día 9 de mayo (gráfico 6). Al igual que pasa con la radiación global, los máximos se suelen producir en días de nubosidad de tipo medio o bajo que reflejan la radiación solar. En el caso de la radiación ultravioleta hay que comentar que el componente de radiación difusa (la que no se recibe directamente del sol, es decir, con el sensor siempre en sombra), es mucho mayor que en el caso de la radiación visible, al haber más dispersión de la longitud de onda UV en la atmósfera. Como se aprecia en la gráfica, es más de la mitad del total, con un máximo ese día por encima de 6.

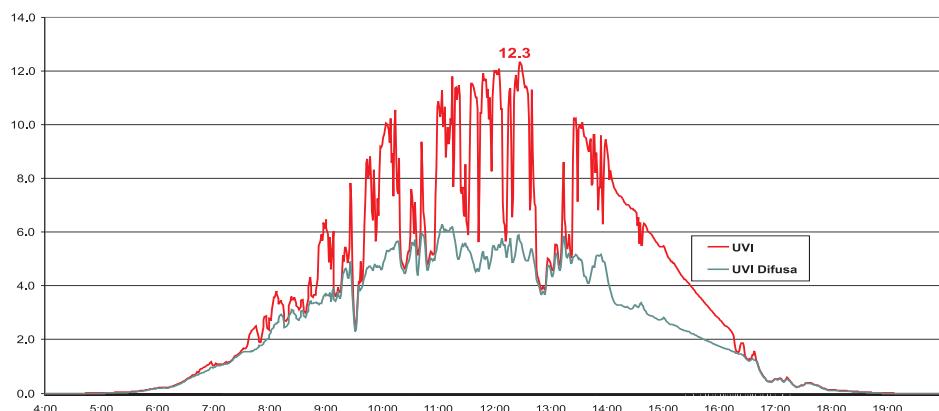


Gráfico 6. UVIS máximo anual en Madrid, el día 9 de mayo de 2013.

En el gráfico 7 se puede observar la evolución anual de los máximos diarios de UVI, esta vez se trata de un máximo ponderado (máximos de datos semihorarios), más usado para datos medios, series, comparaciones con medias, etc., el cual no tiene tan en cuenta los datos puntuales como “picos” o caídas de señal por nubes. Se puede ver también la evolución del UVI en difusa y como este es, durante los meses de invierno, prácticamente el 90 % del total. Los máximos fueron los días 13, 24 y 25 de junio y 4 de julio, todos ellos con un registro de 11,0 de UVI.

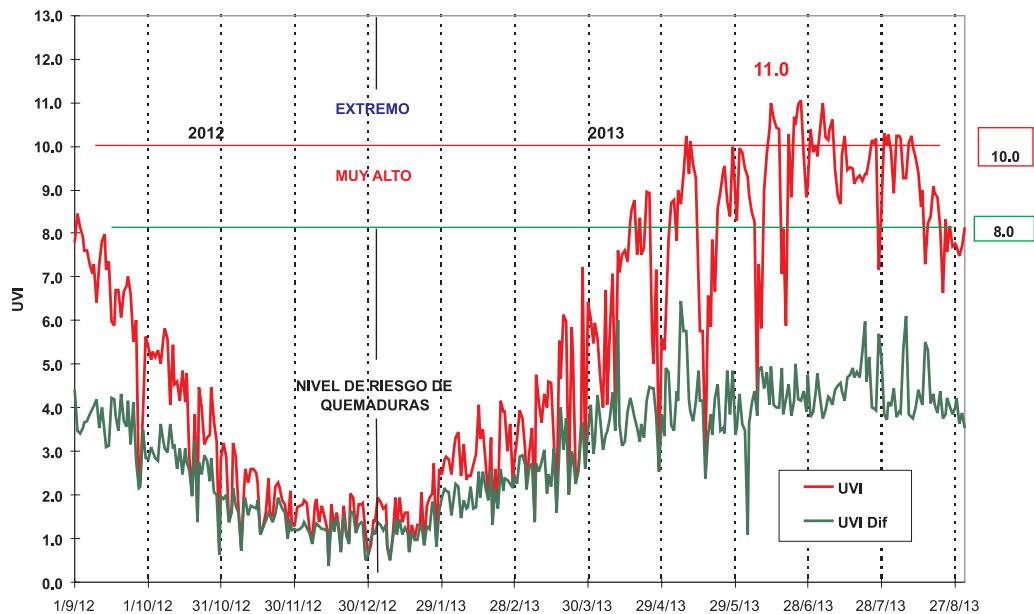


Gráfico 7. UVI máximo diario en Madrid de radiación UVB y UVB difusa.

Y en la tabla 5 y gráfico 8 se muestran las medias mensuales de los máximos diarios (valores semihorarios), donde puede observarse como a partir de abril todos los meses se han superado los datos medios.

	2012				2013							
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Año agrícola 2012-2013	6,6	4,1	2,0	1,5	1,6	2,9	4,1	6,5	8,2	9,2	9,7	8,7
Media 95-12	6,0	3,7	2,0	1,3	1,5	2,6	4,4	6,2	7,6	8,9	9,2	8,2
Máxima 95-12	6,9	4,3	2,4	1,7	2,0	3,1	4,9	6,8	8,7	9,9	10,1	9,0
Mínima 95-12	5,4	3,5	1,6	1,0	1,1	2,1	3,9	5,1	6,1	8,0	8,3	7,4

Tabla 5. UVI medio máximo diario en Madrid.

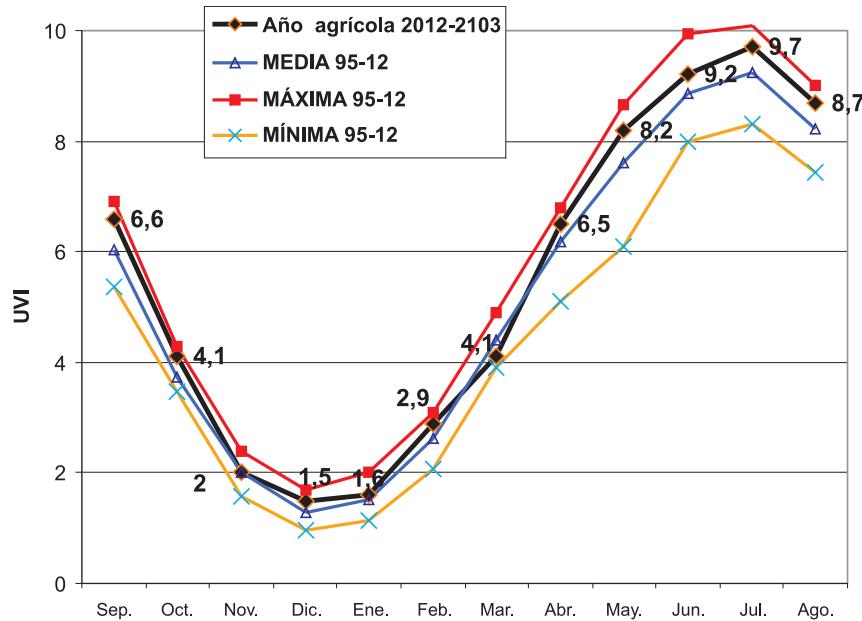


Gráfico 8. UVI medio máximo diario.

Para comprender mejor la importancia de la componente difusa de la radiación UVB, en los gráficos 9 y 10 se comparan los UVIS máximos y las medias mensuales de UVB de los meses centrales del año 2013 y puede observarse como, en ambos casos, la componente difusa es superior al 50 %.

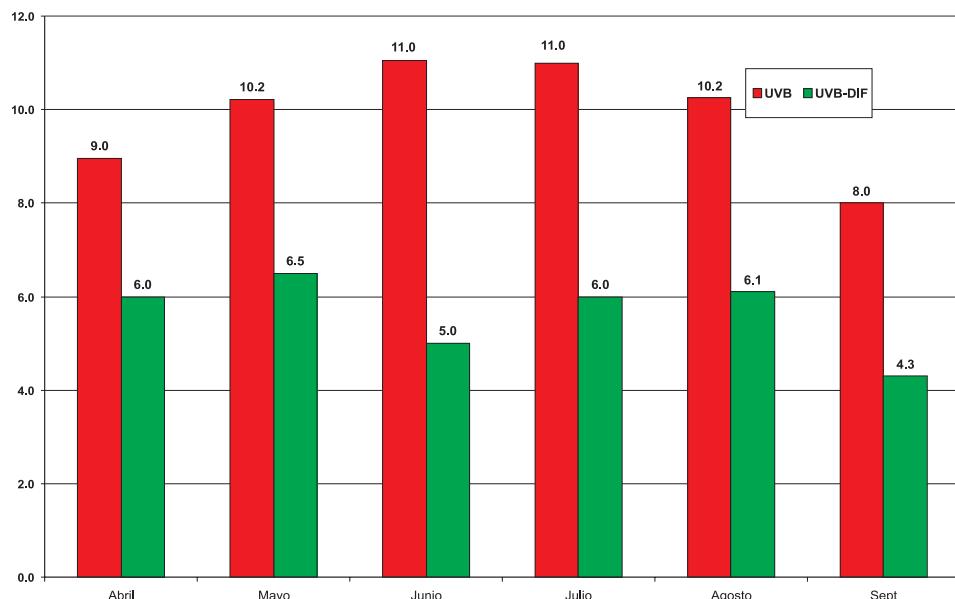


Gráfico 9. UVI máximo mensual de UVB y UVB en difusa.

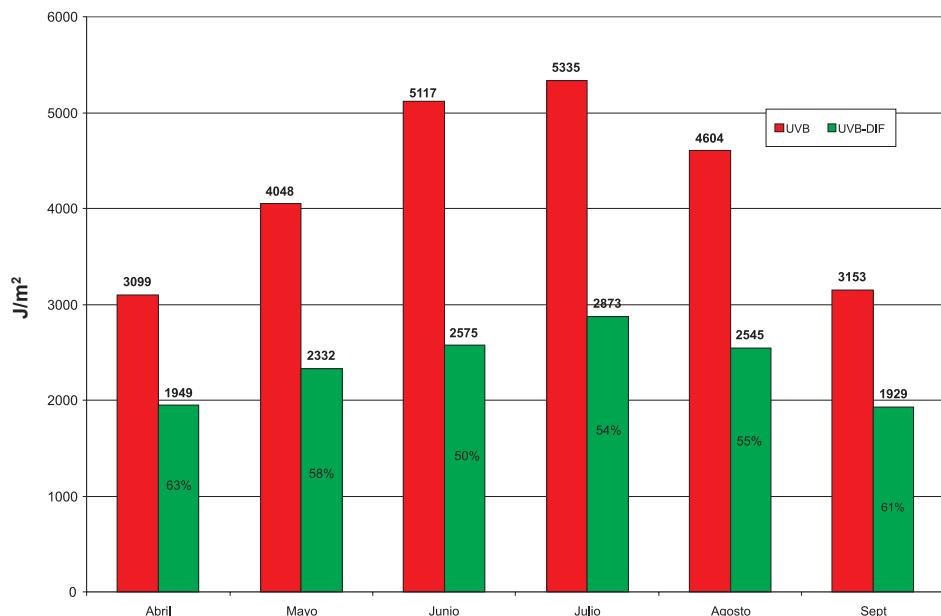


Gráfico 10. UVB media diaria mensual de UVB y UVB en difusa.

Los datos de UVI de 2013 comparados con los de otros años, como se ha visto en el gráfico de medias mensuales, han sido altos ya que se ha sobrepasado la media desde mayo. No obstante, según puede apreciarse en el siguiente gráfico de dispersión (gráfico 11), los UVIS alcanzados en 2013 (rombos azules) no llegaron a superar los registrados en los años 2011 (círculos rojos) y 2012 (círculos verdes), los cuales fueron durante muchos días los máximos de todo el periodo de medidas. Tan solo los primeros días de agosto de 2013 se alcanzaron UVIS máximos de la serie.

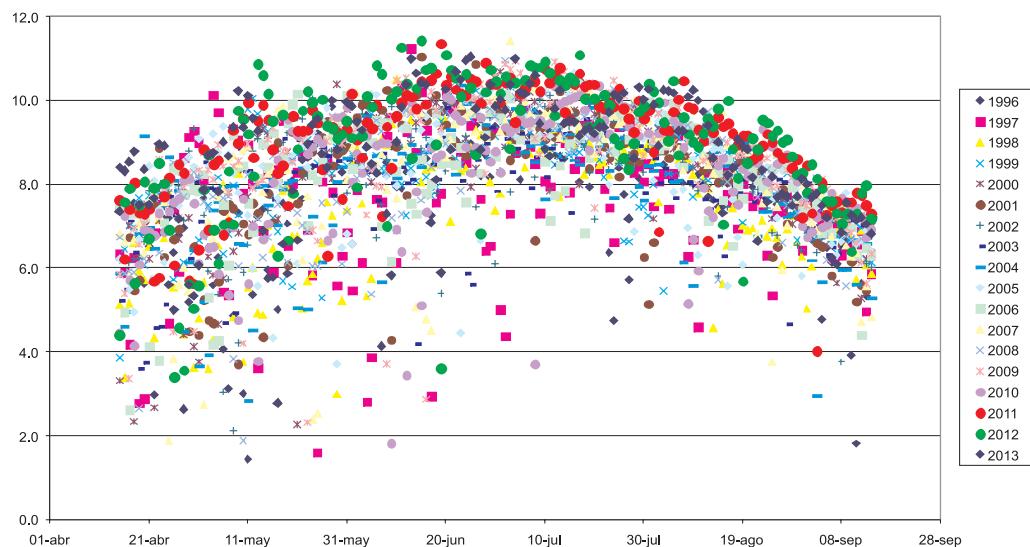


Gráfico 11. UVIS máximos diarios en Madrid-CRN.

Para terminar con este apartado de la radiación ultravioleta, en los gráficos 12 y 13 aparecen, por una parte, todas las estaciones de la Red con indicación del número de días en que, en cada una de ellas, se sobrepasan los umbrales de 6, 8 y 10 de UVI (datos semihorarios) y, por otra, en la estación de Madrid, la distribución mensual de estos días. Ha de recordarse que la OMS (Organización Mundial de la Salud) considera estos umbrales como los límites de riesgo ALTO, MUY ALTO y EXTREMO a la exposición a la radiación UVB.

Las estaciones con más días de $UVI > 6$ han sido: Izaña con 305 días, Maspalomas y Santa Cruz con aproximadamente 260 días y, en la Península, Almería y Granada, con unos 190 días. En Madrid ha habido 165 días y en Barcelona 150.

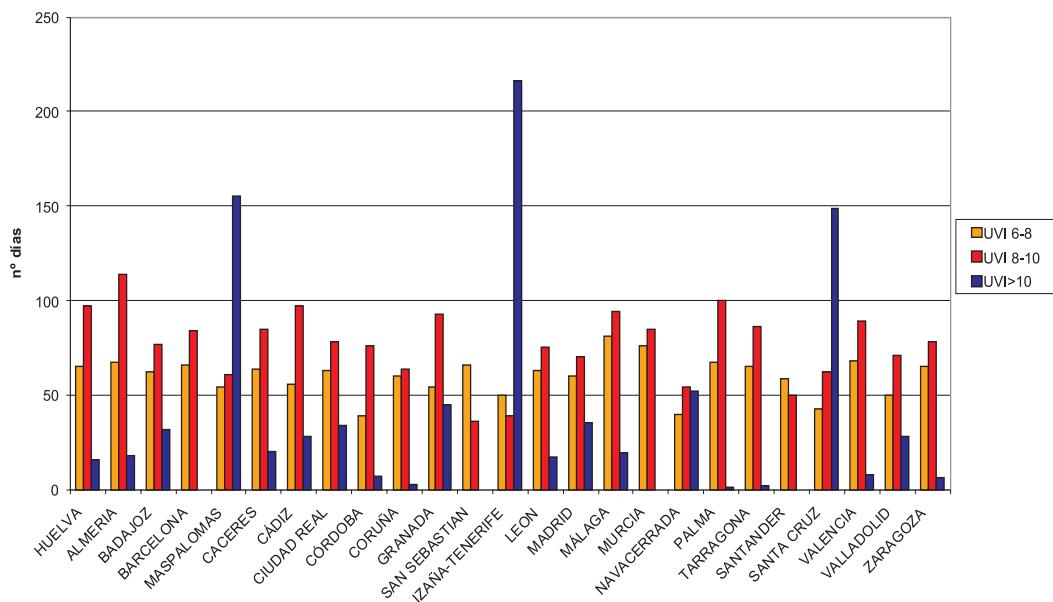


Gráfico 12. Número de días al año en que se sobrepasan los umbrales de 6, 8 y 10 de UVI.

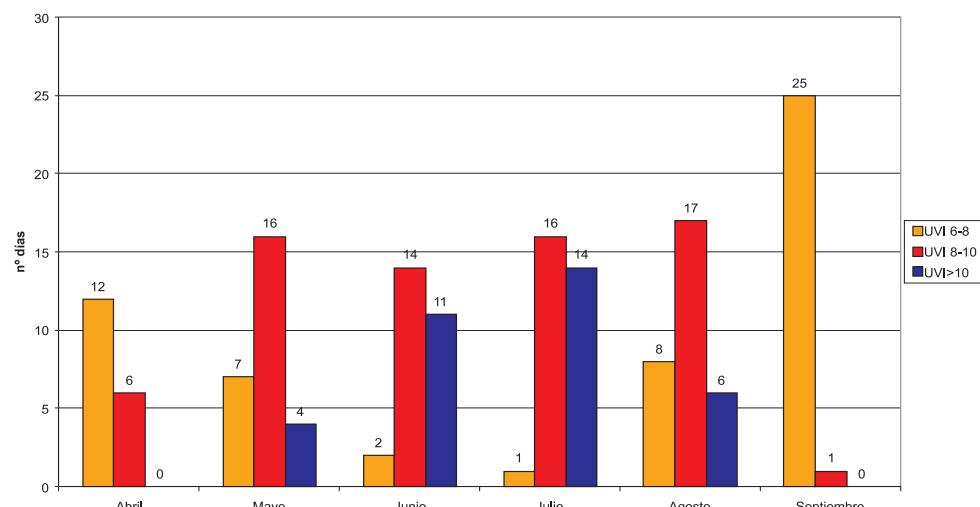


Gráfico 13. Número de días de cada mes en que se sobrepasan los umbrales de 6, 8 y 10 de UVI en Madrid.

OZONO EN COLUMNA (CAPA DE OZONO) EN EL AÑO AGRÍCOLA 2012-2013

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 “Barajas” y Tenerife “Jardín Botánico”.

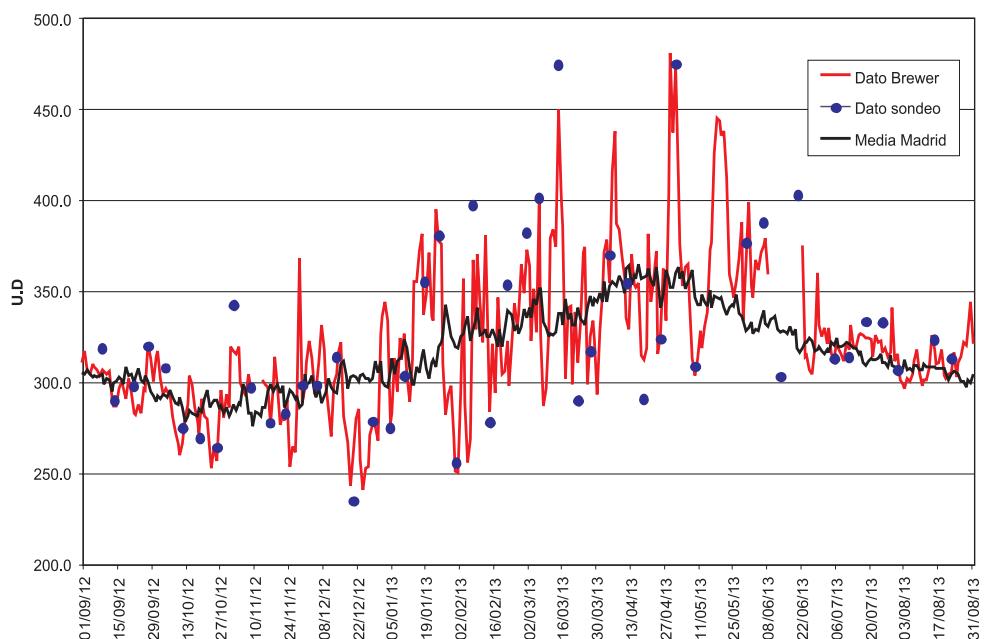
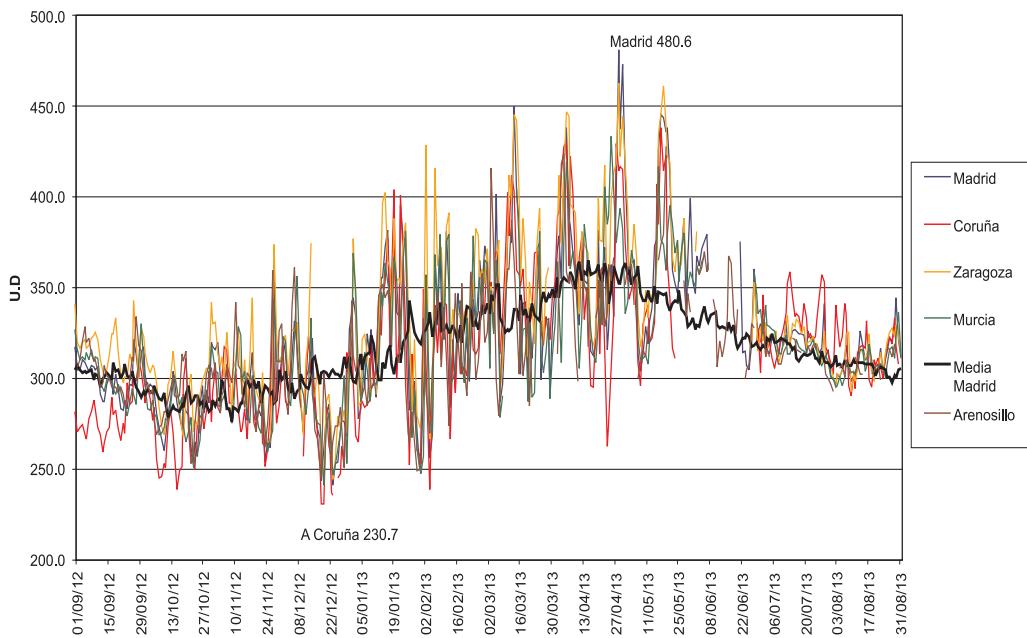
Por otra parte, AEMET dispone del Centro regional de calibración Brewer para Europa, en el observatorio especial de Izaña, donde mantiene una tríada de instrumentos trazables a la tríada de referencia de Toronto, mantenida por el Servicio Meteorológico de Canadá. Todos los instrumentos Brewer de AEMET son así mismo calibrados periódicamente y trazables a la tríada de referencia.

La red de espectrofotómetros Brewer de la Agencia Estatal de Meteorología está constituida por siete instrumentos propios ubicados en las estaciones de Madrid (con dos equipos), A Coruña, Zaragoza, Murcia, Izaña y Santa Cruz de Tenerife, y el situado en El Arenosillo (Huelva), propiedad del INTA.



Espectrofotómetro 186 en la estación de Madrid-CRN.

En los gráficos 14 y 15 puede observarse la evolución de la capa de ozono en todo el año agrícola 2012-2013; en primer lugar, en el gráfico 14, el dato de ozono total en columna en todas las estaciones peninsulares comparándolo con el dato medio de la serie histórica de Madrid y, en segundo lugar, el gráfico 15 con el dato de Madrid del Brewer y el obtenido con los sondeos de ozono semanales.



La falta de datos en algunos días de junio se debe a las tareas de mantenimiento y de calibración que se hacen cada dos años en todos los equipos de la red, en las instalaciones del INTA en El Arenosillo (Huelva). Y se aprovecha esta calibración de los equipos de la red para hacer una intercomparación internacional, a la que este año han asistido equipos de Suiza (WSG de Davos), Holanda (Kipp&Zonen, fabricante de los equipos), Inglaterra, Marruecos, Argelia, Egipto, Corea del Sur, además de dos equipos de la tríada de referencia del observatorio especial de Izaña y la referencia viajera de Canadá.



Operadores de los espectrofotómetros de AEMET en la calibración de El Arenosillo (Huelva).

También técnicos del WSG de Davos montaron la unidad QASUME (*Quality Assurance of Spectral UV Measurements in Europe*, patrón europeo de UVpectral) en El Arenosillo y, una vez acabada la campaña, visitaron la estación del CRN de Madrid donde, con esta unidad, calibraron el espectrorradiómetro Bentham DTM300 y el espectrofotómetro Brewer 186.



Calibración del espectrorradiómetro Bentham con el QASUME del WSG en el CRN.

Los datos medios mensuales obtenidos (tabla 6 y gráfico 16) reflejan datos de ozono por encima de los normales desde marzo; a pesar de ello, como se ha indicado, los datos de UVB han sido también superiores a las medias desde mayo.

	2012				2013							
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.
Año agrícola 2013	300	284	295	288	323	327	343	368	368	331	321	311
Media 93-12	301	286	291	301	314	330	338	355	345	326	315	306
Máxima 93-12	313	305	310	319	353	358	364	391	373	356	327	319
Mínima 93-12	288	271	267	268	270	296	315	327	321	314	303	294

Tabla 6. Datos medios mensuales de ozono en Madrid (unidades Dobson).

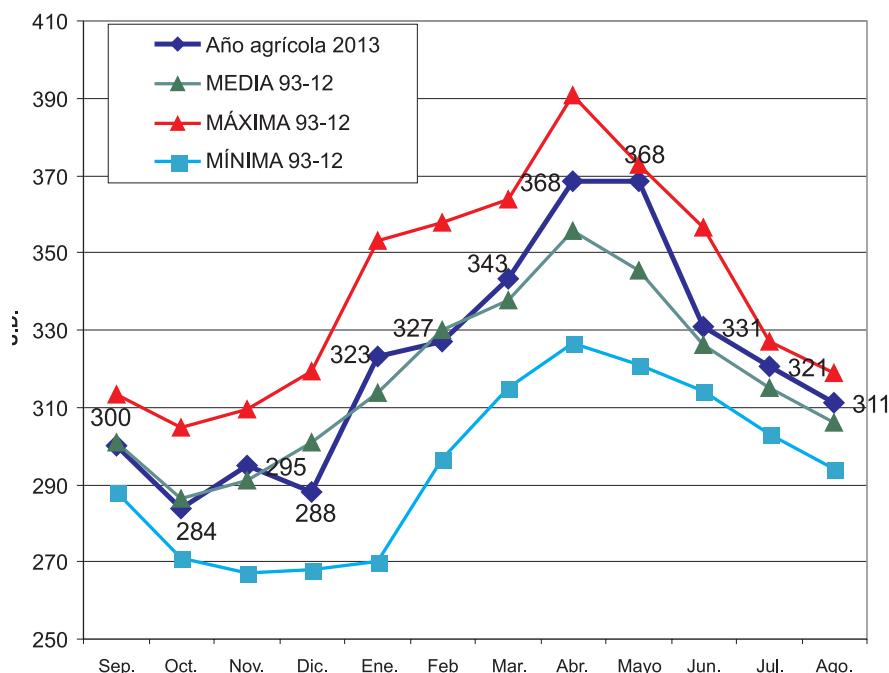


Gráfico 16. Medias mensuales de ozono en columna en Madrid.

No puede terminarse esta sección sin comentar el episodio registrado en Canarias, entre final de invierno e inicio de primavera, de valores muy bajos de ozono y por tanto valores muy altos de UVI. Es sobre todo a partir de marzo-abril, con UVI ya más altos, cuando los registros de este año se hicieron notar, dando muchos días 2 unidades por encima de los UVI normales. Aunque los valores de ozono ya se fueron normalizando, los UVI han seguido siendo muy altos prácticamente hasta el verano, por la ausencia casi de nubosidad los meses de junio y julio.

Las dos últimas gráficas muestran, por una parte (gráfico 17), los valores registrados de ozono en columna en la estación de Santa Cruz de Tenerife durante el periodo de 15 de enero a 15 de mayo, en el que los valores de ozono fueron más bajos, con apenas 18 días en los que se superaron las medias en cuatro meses; y, por otra (gráfico 18), los datos de UVI obtenidos en la estación de Maspalomas, en el sur de la isla de Gran Canaria, en el periodo de marzo a julio, pudiéndose ver como en cinco meses, los días en que los valores de UVI están por debajo de la media apenas llegan a 14.

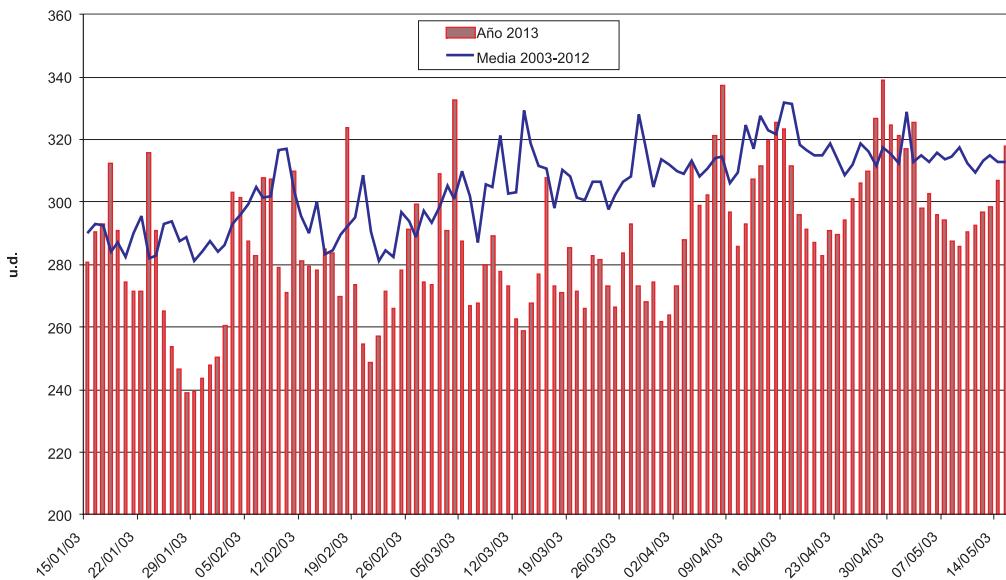


Gráfico 17. Ozono en columna en Santa Cruz de Tenerife.

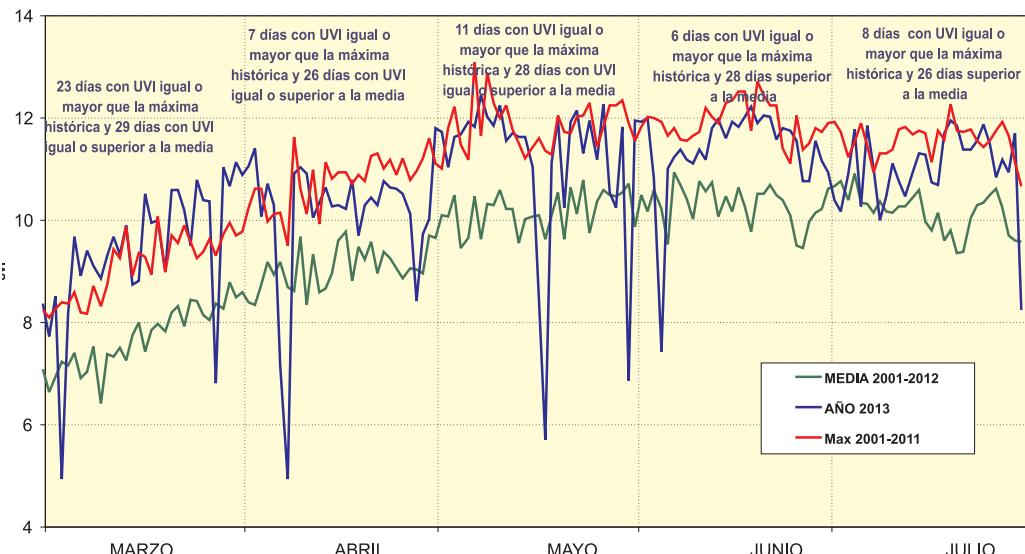


Gráfico 18. UVIS de la estación de Maspalomas.

DESCARGAS ELÉCTRICAS



Imagen de la página anterior:

Cartel del Día Meteorológico Mundial 2004 – «El tiempo, el clima y el agua en la sociedad de la información»

Villafranca de los Caballeros (Toledo)

Autor: Fernando Aranda

SUMARIO

Electricidad atmosférica registrada en el año agrícola 2012-2013 239

ELECTRICIDAD ATMOSFÉRICA REGISTRADA EN EL AÑO AGRÍCOLA 2012-2013

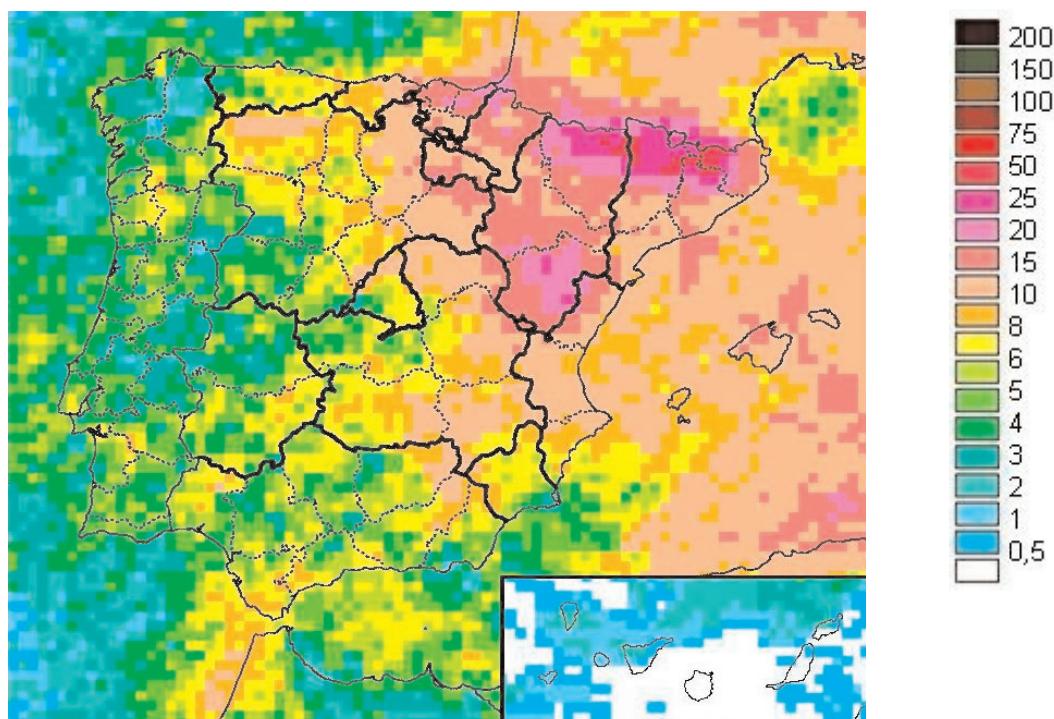
Esta sección del *Calendario Meteorológico 2013* está dedicada al análisis de la actividad tormentosa registrada por la Red de detección de descargas de AEMET. Esta Red está constituida por 20 estaciones propias de detección en las bandas LF/VLF, 5 de las cuales están instaladas en Canarias, 1 en Baleares y 14 en la Península. Se cuenta además con datos procedentes de otras 17 estaciones, 4 en territorio portugués y 13 en territorio francés.

RESUMEN DE ACTIVIDAD

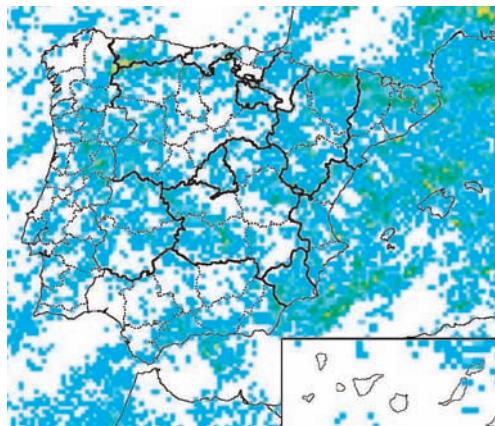
En líneas generales, en el año agrícola 2012-2013 se registró menor actividad tormentosa de lo habitual. Para el área contenida en las gráficas que se muestran a continuación, se registró un número de descargas nube-tierra aproximadamente un 30 % inferior al promedio de los últimos 10 años.

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

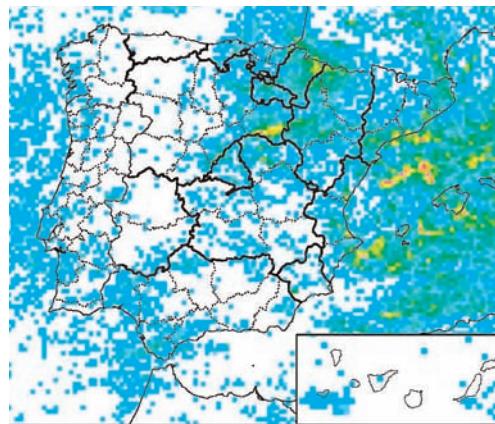
En ambos casos, se ha realizado el cálculo sobre una rejilla de 15×15 km.



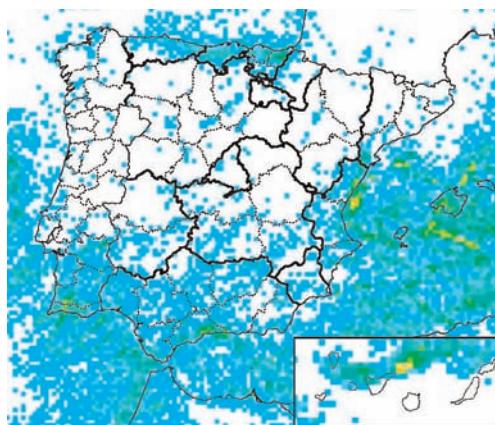
Número de días de tormenta.



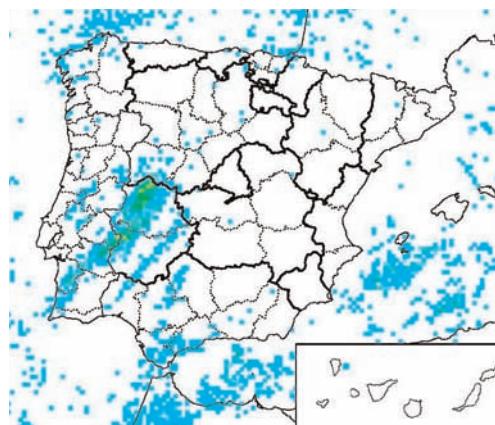
Septiembre 2012



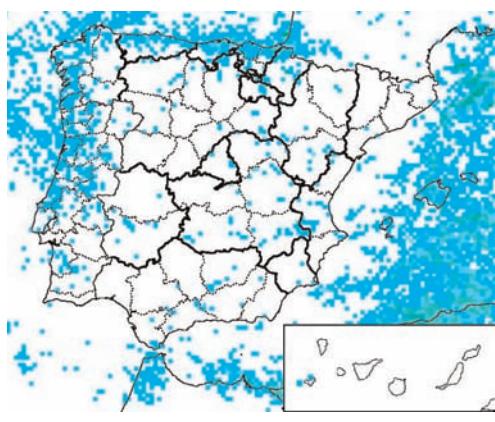
Octubre 2012



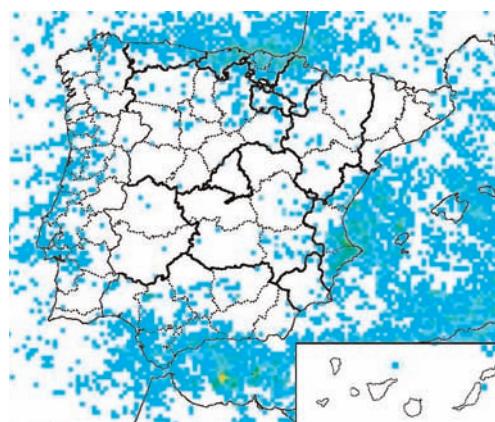
Noviembre 2012



Diciembre 2012



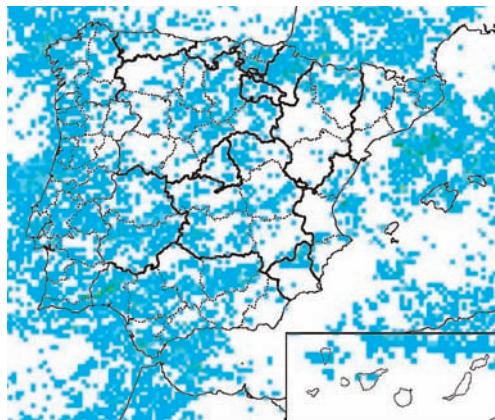
Enero 2013



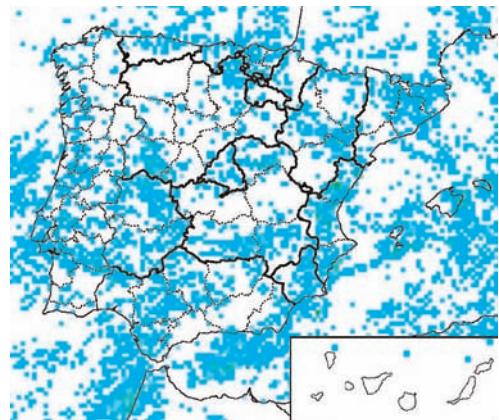
Febrero 2013



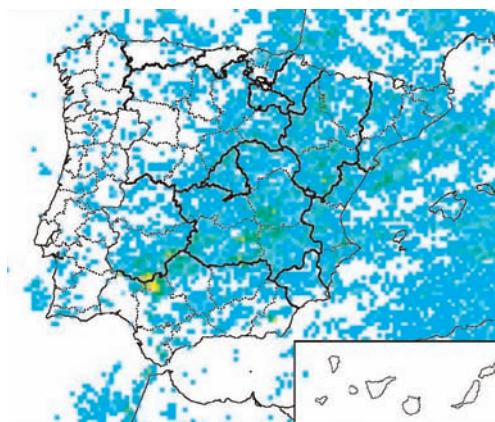
Número de descargas registradas en cada celda de 15 x 15 km.



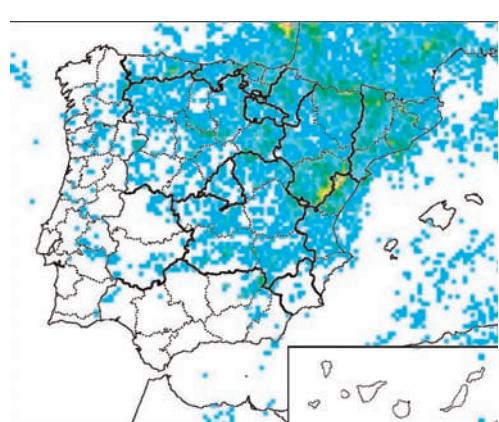
Marzo 2013



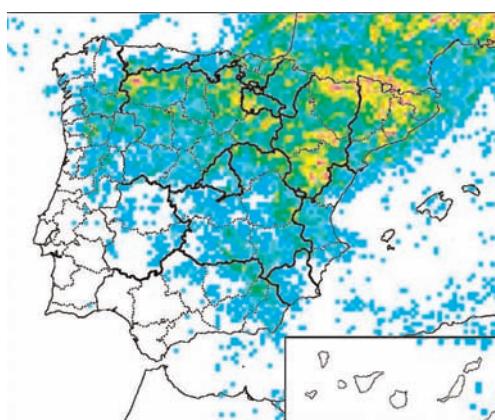
Abril 2013



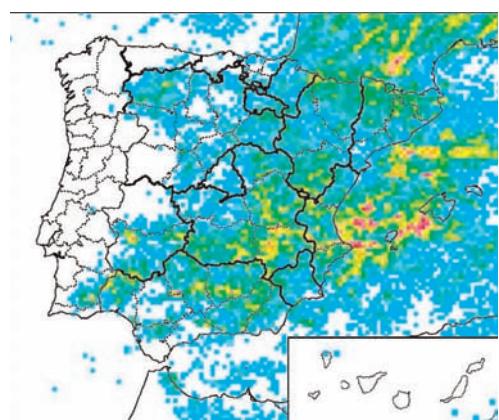
Mayo 2013



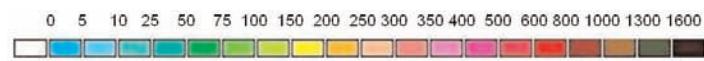
Junio 2013



Julio 2013



Agosto 2013



Número de descargas registradas en cada celda de 15 x 15 km.

Día Meteorológico Mundial

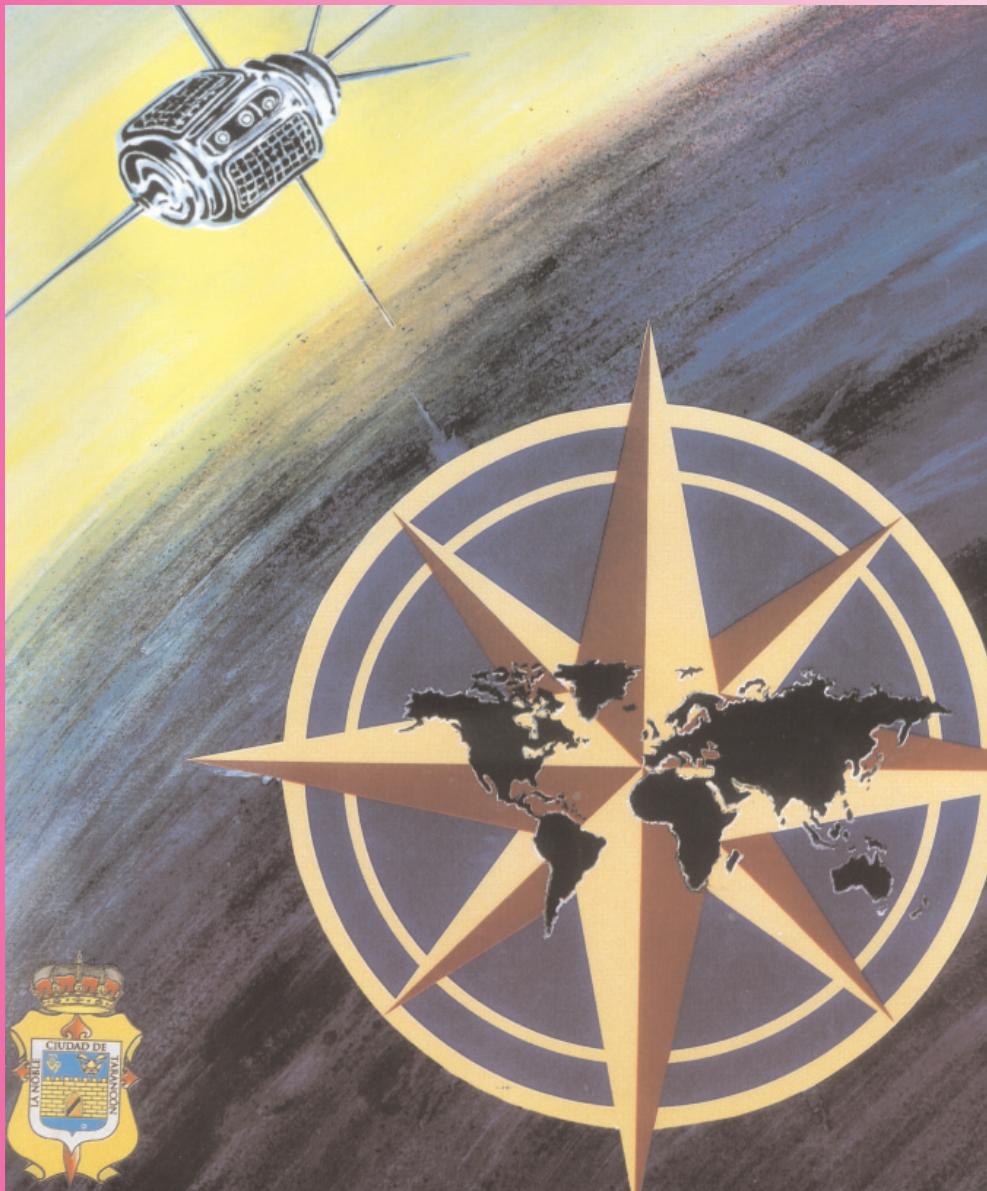


Imagen de la página anterior:

Cartel del Día Meteorológico Mundial 2008 – «Observar la Tierra para un futuro mejor»

Tarancón (Cuenca)

Autor: Fernando Aranda

SUMARIO

Comprometiendo a los jóvenes con el tiempo y el clima	245
Colaboradores de la red climatológica de AEMET premiados con motivo del	
Día Meteorológico Mundial de 2013	247

COMPROMETIENDO A LOS JÓVENES CON EL TIEMPO Y EL CLIMA

La Organización Meteorológica Mundial (OMM) ha decidido que el lema del Día Meteorológico Mundial de 2014, con actividades que se extenderán a lo largo de todo el año, sea “Comprometiendo a los jóvenes con el tiempo y el clima”, con el fin de motivar y fomentar en las generaciones más jóvenes el conocimiento y la sensibilización por los asuntos relacionados con la meteorología y la climatología.

Si hay un movimiento destacable en los últimos años en toda la OMM y en los servicios meteorológicos nacionales que la componemos es el de poner al usuario en el centro de todas nuestras actividades. En este sentido, el Marco Mundial para los Servicios Climáticos es la gran apuesta de toda nuestra comunidad para los próximos años. Se trata de una concepción que va a cambiar integralmente nuestro modo de trabajar y de proporcionar servicios, en la que la interacción con los usuarios será central. Por lo tanto, implicar desde ya a los usuarios del mañana parece un movimiento lógico y necesario.

Hay otra razón de peso para que pongamos el centro de atención en la infancia y la juventud: el cambio climático antropogénico es un tema particularmente importante para los que hoy son niños. Una persona que haya nacido en el año 2000 estará aún viva cuando probablemente se estén produciendo, al final de este siglo, muchos de los graves impactos que predice el último informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) de la Organización Meteorológica Mundial y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Por lo tanto es esencial involucrar a la infancia y a la juventud para que comprendan y sean capaces de dar una respuesta a un cambio climático que, a su vez, impactará sus vidas de un modo u otro. Es muy deseable que de los niños y jóvenes concienciados de hoy salgan los ciudadanos responsables del mañana que, presumiblemente, desearán vivir de un modo más sostenible que nosotros.

Es sorprendente cómo, si bien el cambio climático o la predicción meteorológica tienen una amplísima difusión social, aún existe un desconocimiento profundo de las bases científicas de la meteorología y de la climatología, por no mencionar la ignorancia sobre los propios servicios meteorológicos y el papel social y económico que juegan. La OMM anima a sus Miembros a adoptar un papel progresivamente más activo en la difusión de sus actividades y la puesta de manifiesto de los beneficios socioeconómicos que generan a la sociedad. Teniendo en cuenta que existe una relación inversa entre la edad de las personas y la capacidad de introducir y adoptar nuevas maneras de pensar, prestando atención a las capas más jóvenes de la sociedad se tiene una oportunidad de generar un cambio más profundo, de modo que el ciudadano medio tenga algún día un conocimiento de la atmósfera y el clima terrestre que trascienda lo elemental, en el mejor de los casos, sepa lo que es un servicio meteorológico y para qué sirve y, finalmente, incorpore todos estos conocimientos a su forma de vida.

La OMM pretende celebrar este año de varios modos: actualizando y volviendo a editar la publicación “Una carrera en meteorología” sobre la meteorología como profesión; creando una nueva sección para jóvenes en la página web de la OMM, que será integrada posteriormente en su nueva página web; dedicando el calendario de este año al tema de la juventud y preparando otros productos específicos como camisetas, etc. Otras iniciativas incluyen dedicar la sesión infantil de Naciones Unidas de este año al tema del cambio climático; esta sesión, que siempre goza de gran difusión y visibilidad, pretende ser un acicate para que los Miembros realicen actividades similares a nivel nacional.

Hay una herramienta fundamental para interesar a los más jóvenes en estos temas, una herramienta que los servicios meteorológicos utilizamos cada vez con más profusión:

las redes sociales. La OMM tiene previsto a lo largo de todo este año utilizarlas extensamente, coordinando los contenidos con los de la página web juvenil, que tendrán una gran dimensión multimedia. Los Miembros y otras organizaciones asociadas, tanto organismos meteorológicos internacionales como otras agencias de Naciones Unidas, deben jugar un papel importante en la generación de los contenidos para ambas plataformas.

Las actividades propuestas para las redes sociales incluyen competiciones fotográficas (que pueden suponer la base del calendario de la OMM para 2015) y de videos cortos; concursos de preguntas; generación de gráficos sencillos e ilustrativos para explicar procesos fundamentales; animar a los usuarios de las redes sociales a realizar sus propias traducciones, más allá de los seis idiomas oficiales de la OMM; competiciones de dibujo y, en general, utilizar todo el potencial de las redes sociales para maximizar la difusión del tema del día meteorológico mundial de este año.



Taller «Meteorólogos por un día», realizado en Zaragoza, en marzo de 2012, en cooperación con IberCaja y Aragón Televisión.

cas para la infancia como la iniciativa de AEMET y algunas cadenas de televisión “Meteorólogos por un día”, han sido y son una constante.

AEMET ha generado también publicaciones y contenidos en línea específicos para la infancia y la juventud y, qué duda cabe, todas estas actividades han tenido un impacto en el nutrido, comprometido y esencialmente joven colectivo de los aficionados a la meteorología en nuestro país. En los últimos años AEMET se ha acercado a este grupo de personas y sin duda ese es un movimiento inteligente y beneficioso para ambas partes, que seguramente deba ser destacado y reforzado en las actividades previstas para este año y que quizás, posiblemente, represente el futuro de la red complementaria de observación climatológica de carácter voluntario, red que ha tenido un valor incalculable para el conocimiento del clima de España pero que hoy se caracteriza por el envejecimiento de sus nunca poco reconocidos observadores.

En definitiva, 2014 pretende ser un año en el que los servicios meteorológicos miremos al futuro y centremos nuestro interés en los que pronto serán nuestros usuarios y en los que tendrán que reemplazarnos y continuar nuestra más que centenaria labor.

Por todo lo citado anteriormente es muy importante que el tema de este año tenga éxito y que el resultado de los esfuerzos de la OMM y de sus Miembros tenga un impacto real en estos usuarios tan especiales. Sin embargo, no se puede decir que sea nuevo para los servicios meteorológicos en general ni para AEMET en particular. Desde siempre, las visitas a los observatorios, las delegaciones territoriales o los servicios centrales han formado la columna dorsal de las actividades de difusión meteorológica que AEMET lleva a cabo. Igualmente, la participación de su personal en charlas y conferencias en colegios e institutos, las visitas de los mismos a las exposiciones como “La meteorología a través del tiempo”, las participaciones en semanas de la ciencia u otras actividades aún más específicas

COLABORADORES DE LA RED CLIMATOLÓGICA DE AEMET PREMIADOS CON MOTIVO DEL DÍA METEOROLÓGICO MUNDIAL 2013



De izquierda a derecha: Jesús Olmos Delgado, colaborador de Fuentepelayo (Segovia); Jordi Zapata i Coll, colaborador de La Vall de Bianya (Girona) y José María Alcacera Alegre, colaborador de Ayerbe (Huesca).

JOSÉ MARÍA ALCACERA ALEGRE (Ayerbe, Huesca)

José María Alcacera Alegre, colaborador de la estación termopluviométrica de Ayerbe, en la provincia de Huesca. Entusiasta de la meteorología desde siempre debido a su condición de agricultor, fue en la visita a un *stand* del entonces Instituto Nacional de Meteorología —en una feria agrícola— cuando descubrió la posibilidad de unirse como colaborador al Centro Meteorológico Zonal del Ebro. Esta colaboración se hace efectiva en junio de 1967 poniendo a su cargo una estación pluviométrica. Ya en 1982, demostrando su interés por seguir colaborando con nuestra institución, se produjo una ampliación de la estación de su responsabilidad, pasando a ser estación termopluviométrica, en coincidencia con el acuerdo con la Caja de Ahorros para la transmisión diaria de datos. Durante 45 años ha llevado la estación de forma competente e ininterrumpida, adaptándose a los cambios y enviando los datos con puntualidad. En 1999 la Dirección General del Instituto Nacional de Meteorología le entregó un diploma por su colaboración. Además, su hijo se ha encargado durante casi 20 años de la estación meteorológica comarcal que se instaló en el mismo municipio en colaboración con el Gobierno de Aragón.

JESÚS OLMO DELGADO (Fuentepelayo, Segovia)

Jesús Olmos Delgado, colaborador de la estación pluviométrica de Fuentepelayo, en la provincia de Segovia. Natural y vecino de Fuentepelayo (Segovia), está jubilado como administrativo del ayuntamiento de esta localidad. Posee los títulos de Bachiller Superior

y Maestro de Enseñanza Primaria. Comenzó su andadura como colaborador en esta estación meteorológica en el mes de junio de 1958, llevando, por tanto, 55 años registrando los datos de lluvia y demás meteoros y transmitiéndolos a la Delegación territorial de AEMET en Castilla y León. En 1992 la Dirección General del Instituto Nacional de Meteorología le entregó un diploma por su colaboración. También prestó su apoyo, en 2011, en el “Proyecto Radón” dirigido por la Facultad de Medicina de la Universidad de Cantabria. Jesús Olmos lleva con gran satisfacción su labor de colaboración con AEMET, así como también la de informar a sus vecinos de la lluvia registrada, cuando estos se interesan por ello. Su grado de implicación por sus conciudadanos se constata en el hecho de que es autor y editor del libro “Fuentepelayo, su leyenda e historia” donde, entre otros datos, refleja la cantidad de lluvia registrada en 50 años que totaliza la cantidad de 26 722,3 litros.

JORDI ZAPATA I COLL (La Vall de Bianya, Girona)

Jordi Zapata i Coll, colaborador de la estación termopluviométrica de La Vall de Bianya, en la provincia de Girona, inicia su labor de colaboración a finales de 1990, al tiempo que la propia estación de La Vall de Bianya, en Girona, que por aquel entonces era solo pluviométrica. A partir de enero de 2000 se amplía la estación incorporando también observaciones termométricas. En todo este tiempo la estación no presenta una sola laguna de observación. Jordi Zapata también mantiene la estación automática THIES de La Vall de Bianya y, desde 2002, envía asimismo datos fenológicos. Pero la colaboración de Jordi con AEMET no se refiere exclusivamente al ámbito de su estación meteorológica. Aparte de recuperar aparatos y equipos abandonados o en mal estado procedentes de otras estaciones meteorológicas cercanas, ha prestado su apoyo desinteresado a la Delegación territorial de AEMET en Cataluña para toda una diversidad de tareas: desde su contribución dinamizadora y cooperativa en la exposición “La meteorología a través del tiempo”, organizada en los museos de las localidades de Olot y Puigcerdá, hasta contactos y colaboraciones diversas para la instalación de otras estaciones termopluviométricas de AEMET en la comarca de La Garrotxa. Su afición a la meteorología y su enorme grado de implicación le han llevado a elaborar memorias y resúmenes meteorológicos anuales que entrega a los colaboradores forestales del Espacio de interés natural de la Alta Garrotxa, donde AEMET tiene instalados varios pluviómetros; además anualmente celebra una jornada de encuentro con estos colaboradores con el fin de motivarlos y dar sentido al trabajo que realizan.

COLABORACIONES

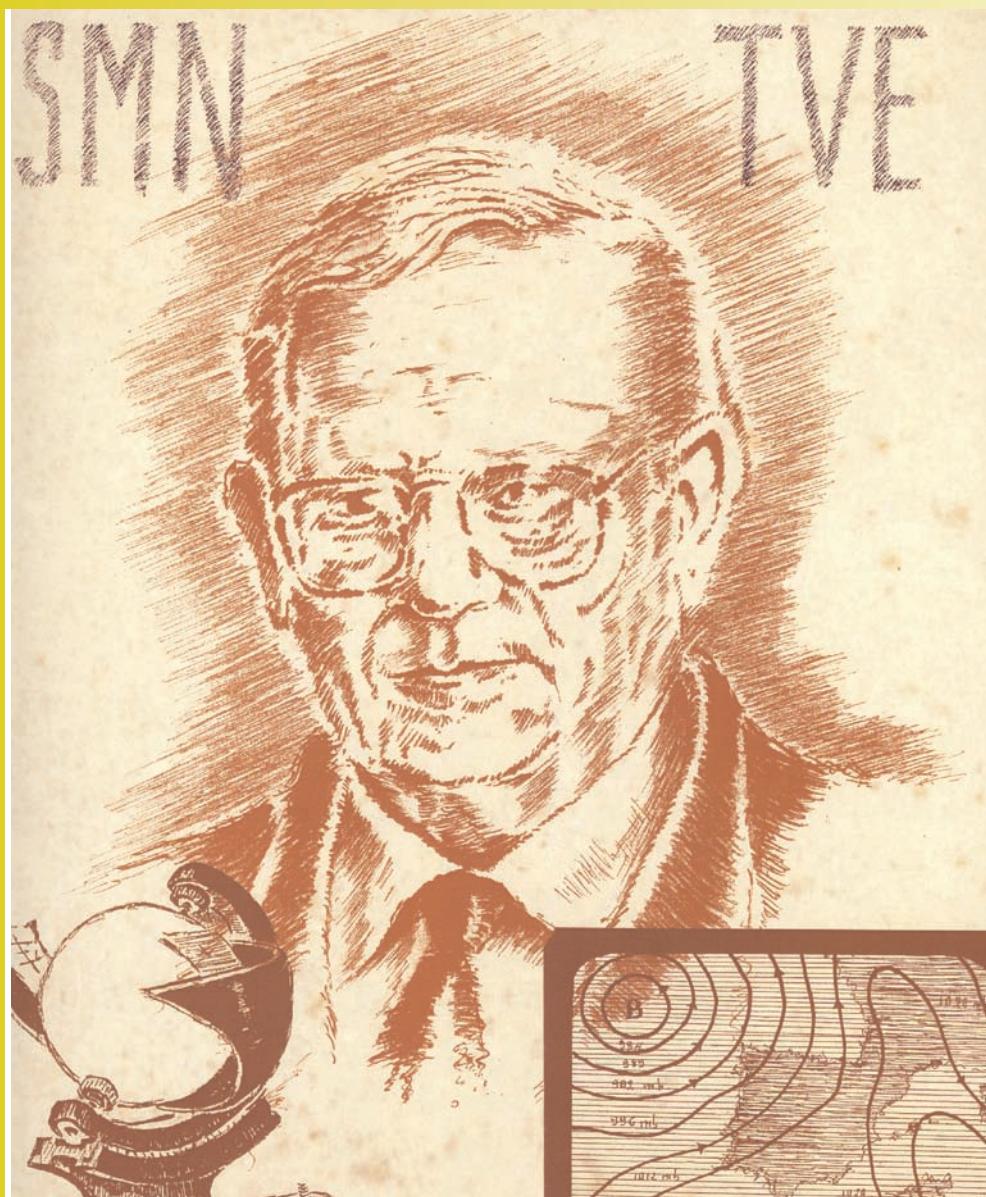


Imagen de la página anterior:

Cartel: Homenaje al meteorólogo Mariano Medina Isabel, «El hombre del tiempo»

Toledo

Autor: Fernando Aranda

SUMARIO

Estudio de temperaturas horarias en estaciones de la red climatológica de AEMET	251
Climatología de las Fiestas de San Isidro, Madrid	257
Polvo mineral en la atmósfera	263
Carteles del Día Meteorológico Mundial	272
Los árboles más resistentes a los extremos climáticos en España	276
Los cielos de los planetas y satélites del Sistema Solar	279
Observaciones fenológicas en Galicia	291
Apuntes climatológicos para la Semana Santa de 2014	298
Estación radiométrica del puerto de Navacerrada	309

ESTUDIO DE TEMPERATURAS HORARIAS EN ESTACIONES DE LA RED CLIMATOLÓGICA DE AEMET

Carlos Jiménez Alonso
Agencia Estatal de Meteorología

RESUMEN: *Este artículo es un pequeño estudio sobre la temperatura en España, pero desde el punto de vista de los valores horarios de esta variable. Generalmente los trabajos sobre la temperatura se basan en valores diarios: medios, máximos y mínimos. Al tomar los valores horarios se proporciona un enfoque ligeramente distinto que puede aportarnos información nueva sobre el comportamiento de este elemento del clima.*

1. DATOS Y METODOLOGÍA

AEMET dispone de un gran número de estaciones climatológicas principales, atendidas por personal de la misma Agencia y, a día de hoy, son unas 110. Además, cuenta con alrededor de 850 estaciones automáticas, más un conjunto de estaciones termométricas —por encima de 1200— y pluviométricas —sobre unas 2400— que constituyen la red climatológica secundaria de AEMET.

Desde 1988 se empezaron a registrar los datos horarios de temperatura, es decir, un valor de esta variable para cada hora, desde las 0 h hasta las 23 h. Las estaciones que funcionaban en esas fechas con este tipo de datos eran muy pocas, pero desde entonces han ido aumentando considerablemente hasta más de 860 que tenemos actualmente.

Las estaciones disponibles con datos horarios a partir del año 2001 son 172, pero al representarlas geográficamente se aprecian grandes zonas sin cubrir, como en Castilla-La Mancha, Andalucía o Cataluña.

El número de estaciones con datos horarios a partir de 2007 es de 345 y con una cobertura espacial bastante mejor (figura 1). En este trabajo utilizaremos datos del periodo de cinco años que va desde 2007 hasta 2011.

Los datos los obtenemos de la Base de datos climatológica nacional de AEMET (BDCN) donde se almacenan regularmente.



Figura 1. Estaciones meteorológicas con datos horarios a partir del año 2007, representadas por su indicativo dentro de la red climatológica de AEMET.

El trabajo lo plantearemos centrándonos en los dos períodos más significativos del año en cuanto a la temperatura: el periodo frío y el cálido. Tomaremos los meses de diciembre, enero, febrero y marzo para la época fría del año, y junio, julio, agosto y septiembre para la estación cálida.

Se ha querido hacer un enfoque general para las 24 horas del día, aunque nos ha parecido interesante particularizar para el periodo nocturno en los meses cálidos. Tomaremos la franja nocturna como la comprendida entre las 22 h de un día y las 6 h del día siguiente. Cuando hablemos de horas siempre nos referiremos a horas UTC (Tiempo Universal Coordinado), que es como se archivan en la base de datos.

Solo se van a considerar para este trabajo datos de temperaturas horarias.

En el estudio se han usado unos valores de referencia para la temperatura que son significativos desde el punto de vista climático. Nos hemos basado en unos índices del Equipo de expertos

en detección del cambio climático e índices (ETCCDI), dependiente de la Comisión de Climatología de la OMM y del Programa Mundial de Investigaciones Climáticas (PMIC). Este grupo ha formulado un conjunto de índices para uniformizar globalmente las estimaciones sobre el cambio climático (<http://ccma.seos.uvic.ca/ETCCDI/indices.shtml>).

Los gráficos a incluir serán de varios tipos:

- Número medio de horas en las que se supera una temperatura de referencia.
- Número medio de días en los que se ha alcanzado o superado una temperatura crítica.
- Número medio de horas en que la estación ha estado en un valor de la temperatura.

El número de horas en las cuales se supera una temperatura para un periodo considerado, en nuestro caso 2007-2011, lo presentaremos casi siempre en tanto por ciento con respecto al número de horas totales para ese mismo periodo. Se podrían haber calculado en horas totales pero de este modo parece más intuitivo y permite muy fácilmente la comparación entre estaciones, ya que estas generalmente no tienen el mismo número de mediciones debido a fallos o incidencias de diversos tipos.

Para la representación geográfica de los datos se han utilizado técnicas de sistemas de información geográfica (SIG, o GIS en inglés) con las cuales se ha llevado a cabo una correlación lineal entre la temperatura y la altitud, ya que esta última es el factor climático que mejor correlación presenta con la variable climática. Estos métodos se usan desde hace unos años para mejorar las técnicas de interpolación clásicas, que resultan demasiado pobres, debido a la mala cobertura geográfica de los datos, consiguiéndose así mapas climáticos de alta calidad (DALY y otros, 2002).

2. ANÁLISIS DE DATOS PARA EL PERÍODO 2007-2011

2.1. PERÍODO CÁLIDO

2.1.1. Día completo

Número medio de días de verano

Los días en los que la temperatura máxima supera los 25 °C se definen según el grupo ETCCDI como días de verano. En este trabajo, calcularemos el número de días de verano en porcentaje con respecto al número de días totales o, lo que es lo mismo, el número medio de estos días en un año y veremos su distribución espacial. Hemos tomado registros del año completo y de 0 a 23 horas UTC.

Los resultados obtenidos los representaremos en un mapa (figura 2). En esta imagen se muestra el número de días en tanto por ciento en los que se alcanza o se supera esta temperatura con respecto al número de días totales considerados.



Figura 2. Porcentaje medio de días del año en que se alcanzan o se superan los 25 °C (días de verano) (periodo 2007-2011).

Los valores más altos se registran en la mitad sur de la Península, especialmente en Andalucía, sur de Extremadura, Murcia, así como en algunas zonas del territorio insular. Los mínimos se dan en el tercio norte, especialmente en la cornisa cantábrica. Los valores más altos están sobre el 50 % de los días al año, mientras que hay zonas en el norte en las que no se superan el 5 % de los días en todo el año. El máximo lo obtiene la estación de Puerto de Mogán (Gran Canaria) con un 59 %, seguido por los aeropuertos de Lanzarote y Fuerteventura con 51 %. En la Península destaca Sevilla "Aeropuerto de San Pablo" con 49 % seguida por Andújar y Murcia con 48 %. Los mínimos se dan en puntos de la cornisa cantábrica con valores bajísimos, por debajo incluso del 2 % de días al año.

Número medio de horas en las que se superan los 25 °C

Si representamos en un diagrama de barras el número medio de horas al día en localidades seleccionadas —para el periodo 2007-2011— durante los meses de junio, julio, agosto y septiembre (periodo cálido JJAS), en las que se superan los 25 °C para el día completo obtenemos la figura 3. La selección se ha realizado buscando la máxima diversidad de las estaciones.

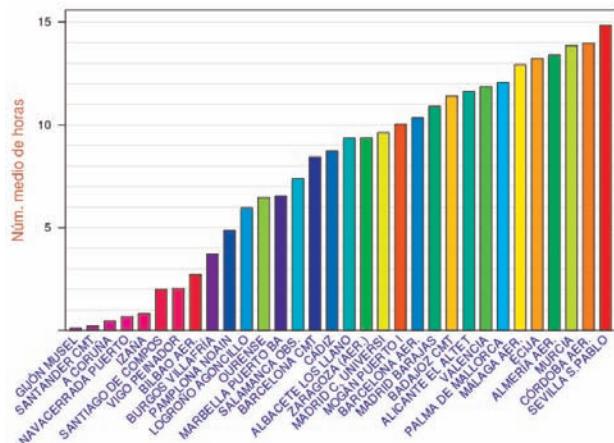


Figura 3. Número medio de horas al día en el periodo cálido (JJAS) en las que se superan los 25 °C para algunas estaciones seleccionadas (periodo 2007-2011).

Se aprecian claramente las diferencias entre las distintas zonas. Encontramos localidades con más de 14 horas de media al día en Andalucía y Murcia, bajando el porcentaje a poco menos de 10 horas en puntos del interior como Madrid o Zaragoza y disminuyendo progresivamente hasta casi anularse en ciudades del litoral norte. Algunas localidades como Marbella o Cádiz muestran un clima más suave, en cuanto a la temperatura, de lo que cabría esperar en principio por su situación geográfica.

2.1.2. Periodo nocturno

En este apartado nos centraremos solamente en las horas nocturnas del día, que tomaremos entre las 22 horas UTC de un día y las 6 horas UTC del día siguiente.

Elegiremos una temperatura de referencia de 20 °C. Cuando la temperatura durante la noche no baja de este valor se habla de noche tropical. Por encima de esta temperatura muchas personas tienen problemas para conciliar el sueño. Este valor está recogido por el Equipo de expertos en detección del cambio climático e índices (ETCCDI).

Si representamos el número medio de horas en % en las que se sobrepasa esta temperatura, entre las 22 y las 6 horas UTC y para los meses de junio, julio, agosto y septiembre, con respecto al número de horas totales para ese periodo y franja horaria, obtenemos la figura 4. En este apartado el número de horas totales se refiere a las comprendidas entre las 22 y las 6 horas UTC, es decir que un 100 % en el gráfico es equivalente a decir que en media se superan los 20 °C en el total de estas nueve horas.

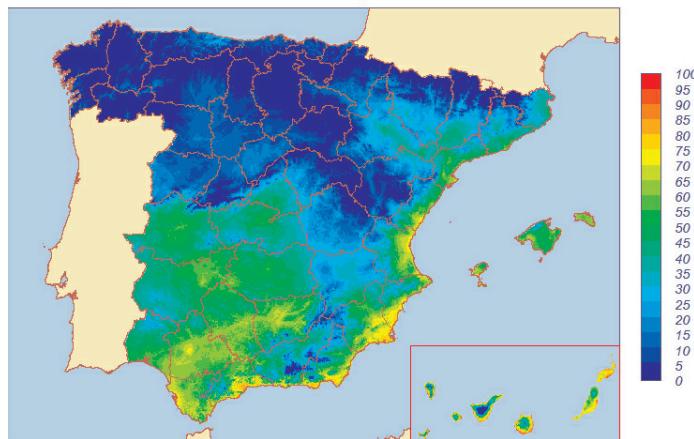


Figura 4. Porcentaje medio de horas con temperaturas superiores a 20 °C, para los meses de junio, julio, agosto y septiembre, entre las 22 y las 6 horas UTC (periodo 2007-2011).

En este gráfico se distinguen perfectamente las diferencias entre la vertiente cantábrica y mitad norte peninsular frente al litoral mediterráneo y mitad sur. Mientras en el primer caso las estaciones no superan el 50 % de las horas por encima de los 20 °C, estando en general muy por debajo, en el otro lo superan claramente, especialmente en el litoral mediterráneo y zonas de Canarias, donde hay estaciones por encima del 95 % en el sur de las islas. El máximo lo da San Sebastián de la Gomera con un 99 %. En la Península destacan Cádiz (91 %), Carboneras (90 %), Cartagena (89 %), Rincón de la Victoria (88 %), Melilla (87 %) y Almería (86 %). En las Baleares sobresale Palma de Mallorca con un 83 %. En el interior destacan Sevilla "Aeropuerto de San Pablo" con 81 % y otras localidades del valle del Guadalquivir. Por citar otros ejemplos: Madrid "Ciudad universitaria" con un 35 % en la parte media de la tabla y A Coruña con un 4 % en la parte baja. No mencionamos las estaciones de montaña que, lógicamente, dan unos valores muy bajos.

Número medio de horas en las que se supera una temperatura umbral

Hemos representado en la siguiente gráfica (figura 5) el número medio de horas, en tanto por ciento, que superan cierta temperatura indicada en el eje de abscisas, para el periodo considerado (periodo JJAS, 22-06 horas UTC). Hemos elegido unas cuantas estaciones buscando la máxima representatividad de los distintos tipos de regímenes climáticos: costeros, interior, insulares, montaña.

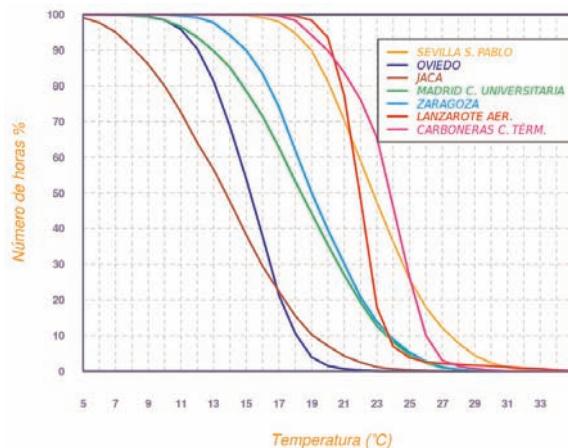


Figura 5. Número medio de horas en tanto por ciento sobre las horas totales, en las que se supera la temperatura indicada en abscisas para los meses de junio, julio, agosto y septiembre, entre las 22 y las 6 horas UTC (periodo 2007-2011).

El gráfico se interpreta leyendo en la línea de una estación, cada una con un color distinto, el número de horas en tanto por ciento en el eje Y que superan cierta temperatura indicada en el eje X. Por ejemplo, para la estación de Lanzarote "Aeropuerto" (rojo), casi el 100 % de las horas posibles superan los 18 °C y el 50 % de las horas se encuentran por encima de los 22 °C, es decir, de nueve horas posibles, entre las 22 y las 6 horas, aproximadamente la mitad, 4,5 horas, superan en media la temperatura de 22 °C.

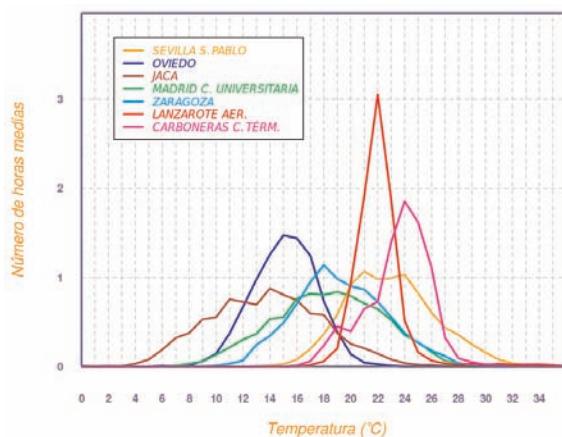


Figura 6. Número medio de horas en las que la temperatura ha estado en un valor indicado en abscisas, para los meses de junio, julio, agosto y septiembre, entre las 22 y las 6 horas UTC (periodo 2007-2011).

Es curioso que algunas estaciones como Sevilla “Aeropuerto de San Pablo” tengan menos horas por encima de 19, 20 o 21 °C que otras estaciones, mientras que tienen más horas para temperaturas por encima de 25 o 26 °C.

Esto se explica observando la siguiente gráfica (figura 6) de las mismas estaciones pero donde ahora se representa el número medio de horas en las cuales la temperatura ha estado en un cierto valor. Las unidades del eje Y son los números medios de horas al día en vez de los porcentajes. Para el periodo de 22 a 6 horas UTC, el máximo de horas, que equivaldría al 100 % en la gráfica anterior, sería de nueve horas.

El perfil de los gráficos de temperaturas horarias en las estaciones costeras es más estrecho y más alto que en las estaciones de interior como Sevilla y Madrid reflejando la continentalidad. El rango de las temperaturas para las noches de verano en las estaciones costeras es menor, manteniéndose más estables durante el periodo nocturno. Esto también se cumple para el día entero (0-23 horas UTC). No hemos incluido la figura por cuestiones de espacio.

Se aprecia perfectamente la diferencia entre una estación de montaña como Jaca (marrón) o de la cornisa cantábrica como Oviedo (azul oscuro), con respecto a una de la costa mediterránea, Carboneras (rosa), o del interior del valle del Guadalquivir (amarilla).

2.2. PERIODO FRÍO

Como representativos del periodo frío del año tomaremos los meses de diciembre, enero, febrero y marzo. En este apartado usaremos los datos del día completo (de 0 a 23 horas UTC).

Número medio de horas con temperaturas superiores a 15 °C

Si consideramos el número medio de horas en que las temperaturas han sido superiores a 15 °C —en tanto por ciento con relación a las horas totales— para los meses de diciembre, enero, febrero y marzo, obtenemos el siguiente gráfico (Figura 7):



Figura 7. Porcentaje medio de horas con temperaturas superiores a 15 °C, para los meses de diciembre, enero, febrero y marzo, entre las 0 y las 23 horas UTC (periodo 2007-2011).

Este mapa nos muestra claramente lo que ya sabíamos sobre la bondad del clima de Canarias. Hay amplias zonas en las que más del 90 % de las horas invernales de estas islas tienen temperaturas superiores a 15 °C.

En la Península las estaciones que tienen el ranking del mayor número de horas por encima de 15 °C se encuentran en el litoral andaluz, especialmente en la Costa del Sol: Fuengirola (46 %), Rincón de la Victoria (44 %) y zonas costeras de Murcia y Comunidad Valenciana, como Cartagena con 28 % o Alicante con 27 %. Ibiza da el máximo de las Baleares con 23 %. Los puntos del interior peninsular que registran los máximos valores son localidades del valle del Guadalquivir como Sevilla “Aeropuerto”, con el 30 % de las horas.

Número medio de horas con temperaturas por debajo de 0 °C

Si consideramos el número de horas en las que la temperatura ha sido inferior a 0 °C, en tanto por ciento con relación al número de horas totales en diciembre, enero, febrero y marzo, obtenemos la figura 8.



Figura 8. Porcentaje medio de horas con temperaturas inferiores a 0 °C, para los meses de diciembre, enero, febrero y marzo, entre las 0 y las 23 horas UTC (periodo 2007-2011).

El predominio en valores negativos de la temperatura lo tienen la mayor parte de Castilla y León, Guadalajara, Teruel y, por supuesto, las grandes cadenas montañosas de la Península. Llama la atención que en la isla de Tenerife el porcentaje de horas con temperaturas inferiores a 0 °C es muy pequeño. Esto sucede porque el observatorio de Izaña, que nos sirve de referencia como máxima altitud para estas islas, tan solo tiene un porcentaje del 10 % de las horas con temperaturas negativas.

3. CONCLUSIONES

Con los datos de las estaciones de la red de AEMET, a través de la Base de datos climatológica nacional, hemos realizado un estudio de la temperatura horaria desde diversos puntos de vista, tratando de mostrar el comportamiento de esta variable en las partes más significativas del año y en varios períodos del día. Hemos elegido el periodo climático 2007-2011 para tener un número suficiente de estaciones.

El resultado se plasma en mapas y en distintos tipos de gráficos, que ofrecen un enfoque distinto al clásico de las temperaturas medias o extremas, obteniéndose conclusiones que ayudan a complementar y enriquecer estos estudios.

Entre los resultados más significativos se podrían mencionar:

- Para la época más calida del año se manifiestan notables diferencias entre localidades como Sevilla “Aeropuerto”, con cerca de 15 horas de media al día, con respecto a puntos del centro y norte, especialmente en el Cantábrico, donde hay lugares donde no se llega a una hora de media al día.
- Es llamativo el porcentaje de horas en las noches de los meses de verano en las que se superan los 20 °C en el litoral mediterráneo y en zonas de las islas Canarias, con cantidades que rondan o superan el 90 % de las horas.
- La continentalidad se muestra claramente en varios tipos de gráficos (figuras 5 y 6).
- En la temporada más fría del año es remarcable el dominio del litoral sur, y sobre todo de las islas Canarias, en cuanto al porcentaje del número de horas con temperaturas superiores a los 15 °C.
- El porcentaje de horas al año por debajo de 0 °C lo lideran principalmente Castilla y León, Guadalajara y Teruel (sin contar las grandes cadenas montañosas de la Península).

REFERENCIAS

- DALY, C., W. P. GIBSON, G. H. TAYLOR, G. L. JOHNSON y P. PASTERIS, 2002. *Climate Research*, Vol. 22: 99-113.
- EXPERT TEAM ON CLIMATE CHANGE DETECTION AND INDICES. Climate Change Indices. ETCCDI/CRD: (<http://ccma.seos.uvic.ca/ETCCDI/indices.shtml>).
- NINYEROLA, M., X. PONS y J. M. ROURE, 2007. *International Journal of Climatology*, 27: 1231-1242.

CLIMATOLOGÍA DE LAS FIESTAS DE SAN ISIDRO, MADRID

César Rodríguez Ballesteros
Servicio de Banco Nacional de Datos Climatológicos (AEMET)

RESUMEN: La festividad de San Isidro Labrador se celebra el 15 de mayo; en torno a ese día, con una duración aproximada de una semana, se desarrollan las fiestas patronales de la ciudad de Madrid. Son numerosos los espectáculos y actividades de todo tipo que transcurren al aire libre, por lo que la información del “tiempo” es motivo de especial atención y seguimiento durante estos días. Además, el hecho de que estas fiestas caigan en plena primavera, en que las condiciones atmosféricas son tan cambiantes, hace que sea difícil anticipar el tiempo que tendremos.

Para el resumen climatológico que se presenta a continuación se han considerado los días del 10 al 20 de mayo entre los años 1981 y 2013, lo que totaliza 363 días. La estación analizada ha sido Madrid “Retiro”. Se han estudiado los datos referentes a temperatura, precipitación, meteoros, humedad, viento, insolación, nubosidad y presión, presentándose los resultados en forma de cuadros y gráficos que hacen más fácil su interpretación.

TEMPERATURA

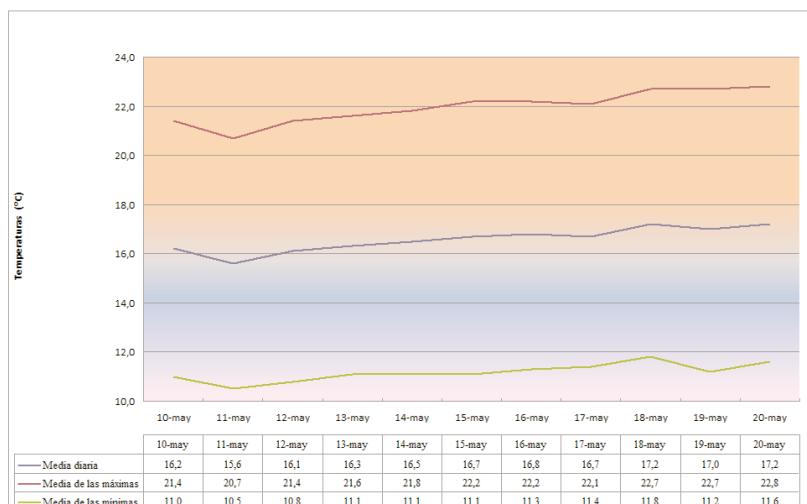


Figura 1. Evolución diaria de la temperatura durante las Fiestas de San Isidro en Madrid.

En la figura 1 se representan los valores medios día a día de la temperatura máxima, mínima y media para el periodo analizado, incluyéndose la tabla con los valores correspondientes.

La temperatura media para el periodo analizado es de 16,6 °C. El día que registró una mayor temperatura media fue el 12 de mayo de 2012, con 25,8 °C; mientras que la más baja fue de 7,2 °C, registrada el 18 de mayo de 1984. El año con la temperatura media más alta para el periodo analizado fue 1992, con 22,2 °C; mientras que 1984, con una temperatura media de 9,5 °C, fue el que registró una menor temperatura media.

La media de las temperaturas máximas es de 22,0 °C; la temperatura máxima absoluta se registró el 12 de mayo de 2012 con un valor de 32,6 °C; por el contrario, la temperatura máxima más baja se dio el 17 de mayo de 2013, con una máxima de tan solo 9,2 °C, que fue noticia por ser la máxima más baja registrada ese día en la capital de una nación en todo el mundo. El año con la media de las temperaturas máximas más elevada fue 1992, con 28,6 °C; mientras que 1984, con 13,9 °C, fue el que registró la más baja.

La media de las temperaturas mínimas es de 11,2 °C; la mínima absoluta se quedó en tan solo 4,0 °C, registrada los días 18 y 19 de mayo de 1984 y el 11 de mayo de 1985; por el contrario, la temperatura mínima más elevada fue de 19,0 °C y corresponde a los días 12 y 14 de mayo de 2012. El año que tuvo la temperatura media de las mínimas más elevada fue 1992, con 15,8 °C; mientras que el que la tuvo más baja fue 1984, con 5,1 °C.

Los valores de temperatura media diaria, media de las máximas y media de las mínimas para los 11 días considerados se muestran año a año en la tabla 1 y se representan en el gráfico de la figura 2.

Tabla 1. Evolución anual de la temperatura durante las Fiestas de San Isidro en Madrid

Año	Temperatura (°C) media de las:			Año	Temperatura (°C) media de las:		
	Máximas	Mínimas	Medias		Máximas	Mínimas	Medias
1981	18,9	9,4	14,2	1998	21,8	12,3	17,0
1982	24,2	12,8	18,5	1999	22,5	11,7	17,1
1983	17,3	7,4	12,3	2000	25,2	13,7	19,5
1984	13,9	5,1	9,5	2001	20,7	11,0	15,9
1985	17,2	7,5	12,4	2002	22,8	11,2	17,0
1986	26,9	15,5	21,2	2003	26,3	13,6	19,9
1987	21,4	10,2	15,8	2004	20,8	10,4	15,6
1988	19,5	10,2	14,8	2005	22,1	10,9	16,5
1989	25,8	13,8	19,8	2006	27,6	15,4	21,5
1990	23,2	12,6	17,9	2007	24,7	12,5	18,6
1991	22,6	8,1	15,4	2008	18,7	10,0	14,4
1992	28,6	15,8	22,2	2009	24,6	11,9	18,2
1993	19,5	9,5	14,5	2010	19,9	8,6	14,3
1994	16,5	8,7	12,6	2011	24,5	12,9	18,7
1995	22,8	12,0	17,4	2012	27,8	15,3	21,6
1996	17,2	8,8	13,0	2013	18,8	8,9	13,8
1997	20,5	10,6	15,6				

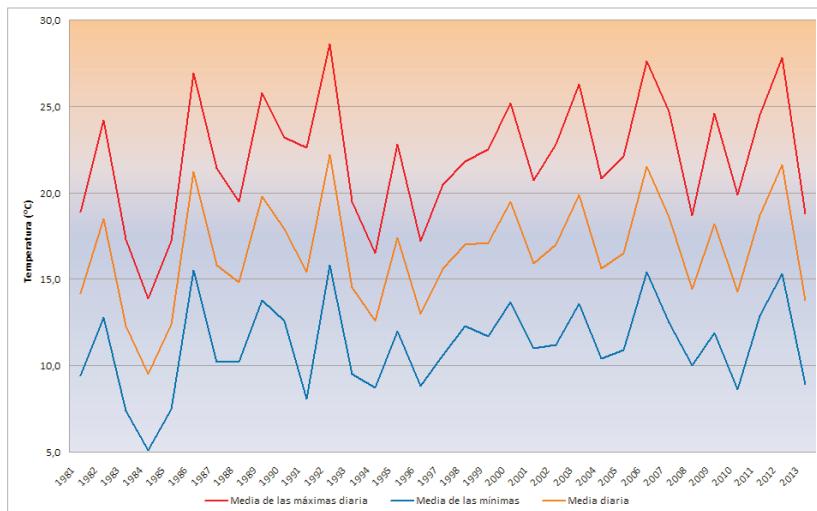


Figura 2.
Evolución anual de la temperatura durante las Fiestas de San Isidro en Madrid.

PRECIPITACIÓN Y METEOROS

La tabla 2 muestra la precipitación acumulada durante los 11 días en los años analizados, así como el número de días con precipitación comprendido entre determinados umbrales.

Como puede observarse en la tabla siguiente, la precipitación media acumulada durante los días considerados es de 16,4 mm. El año más lluvioso fue 1998, con una precipitación acumulada de 62,3 mm. El día más lluvioso fue el 10 de mayo de 2008, con una precipitación de 24,4 mm. De los años estudiados, solo en 1991 no se registró precipitación en ninguno de los 11 días considerados. En el otro extremo se sitúan los años 1994 y 1998 con precipitación en 10 de los 11 días. El número medio de días de precipitación es de 4,2, valor que se obtiene al sumar las medias del número de días de precipitación entre los umbrales considerados, lo que representa un 38,3 % del total de días considerado.

En la figura 3 se muestra el porcentaje del número de días con precipitación entre determinados umbrales; como puede observarse, el 61,7 % de los días no se registra precipitación, el 2,2 % la precipitación recogida es inapreciable (< 0,1 mm), el 11,6 % la precipitación registrada está entre 0,1 mm y 1,0 mm, el 14 % entre 1,1 mm y 5,0 mm, el 6,3 % entre 5,1 mm y 10,0 mm y el 4,1 % restante la precipitación supera los 10,0 mm.

Tabla 2. Evolución anual de la precipitación durante las Fiestas de San Isidro en Madrid

Año	Precipitación acumulada (mm)	Número de días de precipitación (mm) entre:				
		< 0,1 (lp)	0,1 y 1,0	1,1 y 5,0	5,1 y 10,0	> 10,0
1981	3,4	0	2	1	0	0
1982	5,6	0	1	2	0	0
1983	18,0	1	1	5	1	0
1984	54,7	1	2	1	3	2
1985	19,2	0	3	1	0	1
1986	2,6	0	1	1	0	0
1987	38,1	0	1	1	0	2
1988	14,3	1	1	2	2	0
1989	2,3	0	1	1	0	0
1990	12,6	0	0	1	1	0
1991	0,0	0	0	0	0	0
1992	2,4	0	2	1	0	0
1993	11,4	0	4	1	1	0
1994	56,5	2	2	2	2	2
1995	8,1	1	1	1	1	0
1996	52,3	0	1	1	2	2
1997	18,8	0	3	2	2	0
1998	62,3	1	1	3	2	3
1999	11,1	0	0	1	1	0
2000	5,0	0	2	2	0	0
2001	9,3	0	2	3	0	0
2002	6,8	0	0	3	0	0
2003	1,5	0	0	1	0	0
2004	22,0	0	1	1	1	1
2005	2,0	0	4	0	0	0
2006	3,6	0	0	1	0	0
2007	12,5	0	0	1	0	1
2008	34,9	1	2	3	0	1
2009	1,6	0	0	1	0	0
2010	3,1	0	2	1	0	0
2011	14,9	0	0	0	2	0
2012	7,1	0	0	2	0	0
2013	22,9	0	2	4	2	0
Total		8	42	51	23	15
Media	16,4	0,2	1,3	1,5	0,7	0,5
%		2,2	11,6	14,0	6,3	4,1

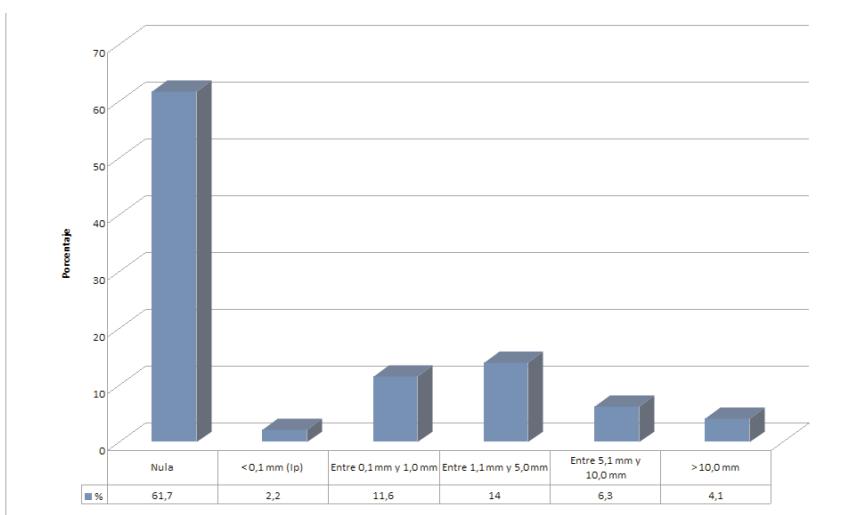


Figura 3.
Porcentaje del número de días con precipitación entre determinados umbrales.

Muy estrechamente relacionados con la precipitación están los meteoros, cuya distribución se muestra en la figura 4; como puede observarse en la misma, en el 36,9 % de los días analizados se ha registrado lluvia, en el 1,1 % granizo, en el 11,0 % tormenta y en el 0,3 % niebla.

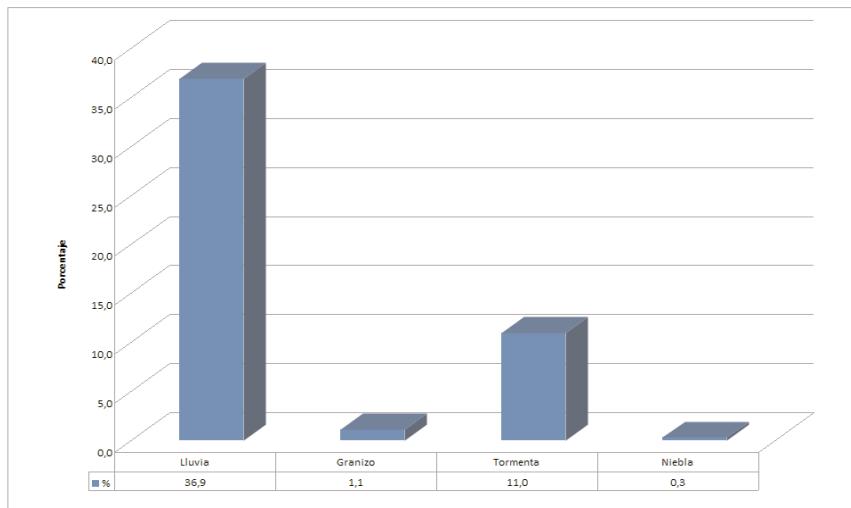


Figura 4.
Porcentaje del número de días con los meteoros reseñados.

En el año 2013 se acumuló una precipitación de 22,9 mm, con 7 días de lluvia, 1 de granizo y 2 de tormenta.

VIENTO

La figura 5 muestra la rosa de frecuencias y la figura 6 la rosa de velocidades medias por dirección, elaboradas con las observaciones de las 07, 13 y 18 horas UTC de los días considerados.

En la rosa de la figura 5 puede observarse como las direcciones predominantes son SW, WSW y W, para todos los rangos de velocidades considerados; también en este gráfico se indica el porcentaje de calmas, que es del 6,4 %. Se considera viento en calma cuando la velocidad del viento es inferior a 0,5 m/s (1,8 km/h).

En la rosa de velocidades medias por direcciones, mostrada en la figura 6, merece destacarse en primer lugar la velocidad media que, como puede observarse, es de 9,0 km/h. También puede verse como el rumbo con una velocidad media más elevada es el WSW, con 11,5 km/h, seguido del NW y del NNE, con 11,1 km/h en ambos casos.

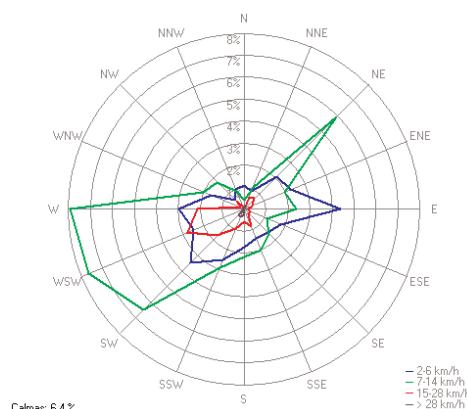


Figura 5. Rosa de frecuencias.

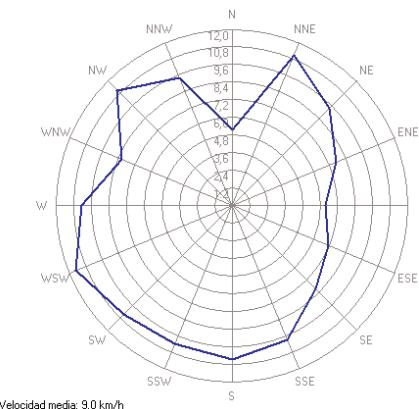


Figura 6. Rosa de velocidades medias.

La racha máxima registrada durante los años analizados no resulta demasiado elevada: 70 km/h, correspondiente al 20 de mayo de 1993, de dirección ESE, a las 19.30 UTC.

Tabla 3. Número de días con racha máxima (km/h)				
	≤ 20	Entre 21 y 40	Entre 41 y 60	> 60
Número de días	16	223	103	4
Porcentaje	4,62	64,45	29,77	1,16

En la tabla 3 se muestra el número de días en que la racha máxima del viento se encuentra entre determinados umbrales. El intervalo con mayor número de ocurrencias es el correspondiente a rachas comprendidas entre 21 y 40 km/h, que se registraron 223 días, lo que supone un 64,45 % del total.

HUMEDAD

En la tabla 4 se muestran los valores medio, máximo y mínimo de la humedad relativa a las 07, 13 y 18 horas UTC. Como era previsible, la humedad es mayor a las 07 UTC, con un valor medio de 70,6 %, disminuye hasta el 44,8 % a las 13 UTC, y aumenta ligeramente a las 18 UTC con una humedad relativa del 47,6 %. Los valores máximos se sitúan muy próximos al 100 %, mientras que los mínimos son muy bajos, con tan solo un 13 % a las 18 UTC.

Tabla 4. Resumen de humedad relativa a 07, 13 y 18 UTC								
Humedad a 07 UTC			Humedad a 13 UTC			Humedad a 18 UTC		
Media	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima
70,6	99	38	44,8	98	19	47,6	99	13

En la tabla 5 se muestra el número de días con humedades entre distintos umbrales; como puede observarse, a las 07 UTC predominan las humedades relativas de entre el 51 % y el 70 %, mientras que a las 13 UTC y a las 18 UTC predominan las humedades inferiores al 51 %.

	Tabla 5. Número de días con humedad relativa entre los umbrales											
	a 07 UTC				a 13 UTC				a 18 UTC			
	< 51	51-70	71-90	> 90	< 51	51-70	71-90	> 90	< 51	51-70	71-90	> 90
Número de días	24	161	146	32	258	80	21	4	242	75	35	11
Porcentaje	6,61	44,35	40,22	8,82	71,07	22,04	5,79	1,10	66,67	20,66	9,64	3,03

OTRAS VARIABLES

Se presenta a continuación el resumen de resultados del resto de las variables consideradas: presión, insolación y nubosidad.

En la tabla 6 se muestran los valores medios de la presión a las 07, 13 y 18 horas UTC, tanto al nivel de la estación, como reducida al nivel del mar.

Tabla 6. Presiones medias (hPa), a 07, 13 y 18 UTC					
al nivel de la estación a:			reducida al nivel del mar a:		
07 UTC	13 UTC	18 UTC	07 UTC	13 UTC	18 UTC
939,3	938,6	937,7	1016,3	1013,5	1012,8

La presión media al nivel del mar es de 1013,25 hPa, considerándose bajas presiones las que quedan por debajo de dicho valor y altas presiones las que quedan por encima. En la tabla 6, podemos ver como los valores medios de presión reducida al nivel del mar están próximos a este valor, mostrándose en la tabla 7 el número de días de "altas" y "bajas" presiones a las 07, 13 y 18 horas UTC. Como puede observarse, a las 07 y a las 13 UTC predominan las altas presiones, mientras que a las 18 UTC predominan las bajas presiones.

Tabla 7. Número de días de presión reducida al nivel del mar						
	$\leq 1013,2 \text{ hPa}$ (bajas presiones)		$> 1013,2 \text{ hPa}$ (altas presiones)			
	07 UTC	13 UTC	18 UTC	07 UTC	13 UTC	18 UTC
Número de días	98	165	193	265	198	170
Porcentaje	27	45,45	53,17	73	54,55	46,83

En la tabla 8, se facilita el dato de la insolación media diaria, 8,4 horas, que representa el 58,3 % de la insolación máxima posible, que para estos días del año es de aproximadamente 14,5 horas.

Tabla 8. Insolación		
Media diaria	Porcentaje sobre la insolación teórica máxima diaria	
8,4 h	58,30 %	

Para finalizar, en la tabla 9 se muestra el resumen de los datos de nubosidad. La nubosidad se mide en octavos de cielo cubierto, de manera que a un cielo totalmente cubierto le corresponderá una nubosidad de 8 mientras que a un cielo despejado le corresponderá 0. Para evaluar si un día es “despejado”, “nuboso” o “cubierto”, se suma la nubosidad total a las 07, 13 y 18 horas UTC, obteniéndose un valor entero que estará comprendido entre 0 y 24; si dicho valor es inferior a 5, el día se considera “despejado”; si está comprendido entre 5 y 19, se considera “nuboso”; y, si es mayor o igual que 20, “cubierto”. Con estas premisas, al observar la tabla 9 veremos que predominan los días “nubosos”, 64,49 % del total, siendo los días “despejados” los más escasos, con solo un 14,2 %.

Tabla 9. Nubosidad						
	Número de días			Nubosidad media (octavos) a		
	Despejado	Nuboso	Cubierto	07 UTC	13 UTC	18 UTC
Total	50	227	75	3,8	4,5	4,6
Porcentaje	14,2	64,49	21,31			

CONCLUSIONES

El clima de Madrid durante los días de las Fiestas de San Isidro, se caracteriza según lo expuesto por:

- Temperaturas suaves. La temperatura media es de 16,6 °C, con máximas cuyo valor medio es de 22,0 °C y mínimas que en promedio se sitúan en los 11,2 °C. La temperatura máxima absoluta para los días y años analizados llegó a los 32,6 °C, mientras que la mínima absoluta bajó hasta los 4,0 °C.
- La precipitación media acumulada durante los 11 días considerados es de 16,4 mm, y el número de días en que se registra precipitación es de 4,2. También es digno de mención que en el 11 % de los días estudiados se ha registrado tormenta.
- El viento predominante durante estos días corresponde a los rumbos SW, WSW y W. La velocidad media es de 9,0 km/h, con un 6,4 % de observaciones correspondientes a viento en calma. Las rachas máximas no resultan demasiado elevadas, siendo las más frecuentes las comprendidas entre 21 y 40 km/h.
- La humedad más elevada se da a primera hora, con una humedad relativa que a las 07 UTC tiene un valor medio del 70,6 %, que posteriormente disminuye alcanzando un valor medio del 44,8 % a las 13 UTC, y del 47,6 % a las 18 UTC.
- La presión reducida al nivel del mar está próxima al valor medio de 1013,25 hPa, quedando ligeramente por encima a las 07 UTC y a las 13 UTC y por debajo a las 18 UTC.
- La insolación media diaria es de 8,4 horas, lo que supone un 58,3 % de la duración del día en estas fechas.
- Por último, reseñar que predominan los días “nubosos” con un 64,49 % del total de días analizados.

REFERENCIAS

Climatología turística Fiestas de San Isidro Madrid, Instituto Nacional de Meteorología, 1985.

POLVO MINERAL EN LA ATMÓSFERA

Enric Terradellas y Emilio Cuevas (Agencia Estatal de Meteorología) y
José María Baldasano (Barcelona Supercomputing Center — Centro Nacional de
Supercomputación)

RESUMEN: El polvo mineral es una de las principales fuentes de partículas en la atmósfera. A pesar de ser un componente minoritario, tiene importantes efectos sobre la salud humana, el medio ambiente y la economía. En particular, desempeña un papel muy importante en la dinámica atmosférica, modificando el balance radiativo y alterando el tipo, características y ciclo de vida de las nubes. Desde 2010, AEMET y el Barcelona Supercomputing Center albergan el Centro Regional para el Norte de África, Oriente Medio y Europa del Sistema de aviso y evaluación de tormentas de arena y polvo de la OMM.

INTRODUCCIÓN

Cuando soplan vientos fuertes sobre suelos secos y desprovistos de vegetación, pueden levantarse grandes cantidades de partículas formando las denominadas tormentas de polvo y arena. Se trata de un fenómeno meteorológico adverso que es habitual en regiones áridas y semiáridas del planeta. Las partículas de mayor tamaño caen pronto a la superficie, pero las más finas pueden incorporarse a la circulación atmosférica y desplazarse hasta regiones situadas a centenares o miles de kilómetros antes de depositarse de nuevo sobre el suelo o sobre el océano por efecto de la gravedad o de la precipitación. La emisión de polvo a la atmósfera es producto de la combinación de dos procesos físicos: la saltación, movimiento parabólico de partículas en una capa turbulenta, y la posterior suspensión de las partículas tras el impacto y fragmentación de los granos de arena (GOMES y otros, 1990).

El polvo mineral es la segunda mayor fuente de partículas en la atmósfera, después de la sal marina. CHIN y otros (2009) estimaron una emisión media anual de 3250 tg entre los años 2000 y 2007. Los grandes desiertos, como el Gobi, el Takla Makan y, sobre todo el Sahara, son las principales fuentes de polvo. En particular, la depresión de Bodele, en el noroeste del Chad, se considera el mayor foco emisor (PROSPERO y otros, 2002; GINOUX y otros, 2010). Allí confluye un suelo fácilmente erosionable, con abundancia de sedimentos procedentes del antiguo lago Mega-Chad, y la persistencia de vientos del nordeste (Harmattan) reforzados por la morfología del valle, situado entre los macizos de Tibesti y Ennedi. En una extensión relativamente pequeña se estima que se emiten anualmente unos 60 tg de polvo a la atmósfera (BEN-AMI y otros, 2010).

El polvo mineral tiene importantes efectos sobre la salud, el medio ambiente y la economía. En primer lugar, causa una pérdida de suelo agrícola y daños a los cultivos (SIVAKUMAR, 2005). Una vez suspendido en el aire, puede provocar o agravar problemas respiratorios o cardiovasculares (POPE, 2000; MENG y LU, 2007) y en algunas regiones, originar graves enfermedades infecciosas como la meningitis en el Sahel (GRIFFIN y KELLOGG, 2004). Una vez depositado en el suelo o en la superficie del océano, el polvo puede tener efectos beneficiosos sobre ciertos ecosistemas, como las selvas tropicales de América Central y Sudamérica, que reciben del Sahara la mayor parte de sus nutrientes, o las regiones oceánicas pobres en hierro, que pueden aumentar la producción de biomasa por el aporte de dicho metal (PROSPERO, 1996; JICKELLS y otros, 2005). Desde el punto de vista económico, el polvo provoca efectos negativos, que están relacionados sobre todo con la reducción de la visibilidad y afectan especialmente al sector del transporte. Otro sector económico afectado es el de generación de energía solar, puesto que el polvo reduce la radiación solar que alcanza la superficie terrestre pero, sobre todo, porque al depositarse sobre los colectores, degrada sus propiedades ópticas e impone la necesidad de realizar costosas tareas de mantenimiento (MANI y PILLAI, 2010).

El polvo desempeña un papel muy importante en la dinámica atmosférica. En primer lugar, modifica el balance radiativo, debido a su capacidad para absorber y, sobre todo, para dispersar la radiación (TEGEN y FUNG, 1994; PÉREZ y otros, 2006). Por otra parte, debido a la capacidad de las partículas de polvo para actuar como núcleo de condensación, influye en el tipo, las características y el ciclo de vida de las nubes (LEVIN y otros, 1996), alterando la distribución de la nubosidad y la precipitación. Por todo ello, la necesidad de incorporar la representación del ciclo del polvo tanto a los modelos de predicción meteorológica como a los modelos climáticos se hace cada vez más evidente.

En mayo de 2007, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) aprobó la puesta en marcha del Sistema de aviso y evaluación de tormentas de arena y polvo (SDS-WAS) con la misión de mejo-

rar la capacidad de los países para suministrar a los usuarios predicciones, observaciones, información y conocimiento sobre el contenido de polvo en la atmósfera. En abril de 2010, AEMET y el *Barcelona Supercomputing Center* (BSC-CNS) firmaron un acuerdo para gestionar el Centro Regional para el Norte de África, Oriente Medio y Europa del SDS-WAS (<http://sds-was.aemet.es>), que inició las operaciones en mayo del mismo año. En mayo de 2013, la OMM aceptó la candidatura española para crear en Barcelona el primer centro meteorológico regional especializado en predicción de polvo y arena atmosféricos. El centro también está gestionado por el consorcio de AEMET y BSC-CNS.

OBSERVACIÓN DEL POLVO ATMOSFÉRICO

Una red global de observación es fundamental para cualquier sistema de pronóstico y emisión de avisos. El sistema de observación debe servir para la vigilancia en tiempo real, para la asimilación de datos en los modelos numéricos de predicción y para la evaluación de los pronósticos generados. Las principales fuentes de datos de observación son las medidas *in situ* realizadas por las estaciones de seguimiento de la calidad del aire, las observaciones indirectas (visibilidad y tiempo presente) realizadas por las estaciones meteorológicas, y los productos de teledetección terrestre (lidar y fotómetros solares) y satelital.

Las estaciones de seguimiento de la calidad del aire proporcionan información sobre la concentración de partículas totales en el aire (TSP) o de partículas con diámetro aerodinámico inferior a 10, 2,5 o 1 μm (PM₁₀, PM_{2,5}, PM₁). Sin embargo, no permiten distinguir entre polvo mineral y otros tipos de partículas a menos que se realicen costosos análisis de su composición en el laboratorio. Además, el diseño de las redes está habitualmente dirigido al control de la contaminación antropogénica, por lo que muchas estaciones están ubicadas en núcleos urbanos o cerca de infraestructuras viarias o complejos industriales. La información procedente de las estaciones de seguimiento de la calidad del aire suele complementarse con el análisis de las retrotrayectorias, que permite investigar el origen de la masa de aire que afecta a una estación y confirmar, en su caso, su paso previo sobre zonas áridas y susceptibles de emitir partículas a la atmósfera. En la figura 1 pueden verse los elevados valores que se alcanzaron en la estación de Gharb, en Malta, el día 10 de marzo de 2012, durante una intrusión de polvo sahariano sobre el Mediterráneo. Los valores descendieron bruscamente por la tarde como consecuencia de las fuertes lluvias.

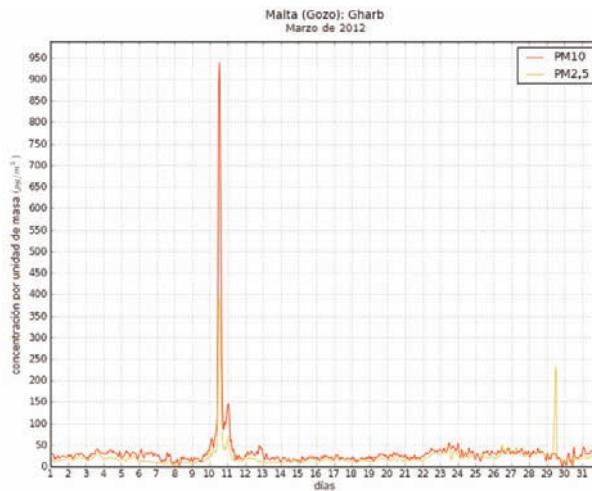


Figura 1. Valores de PM₁₀ y PM_{2,5} medidos en la estación de Gharb (isla de Gozo, Malta) el mes de marzo de 2012.

Las redes de seguimiento de calidad del aire son comunes en Europa, pero muy escasas y raramente con datos a tiempo real en África y amplias zonas de Oriente Medio, cerca de las principales fuentes de emisión de polvo. Una alternativa a estas medidas son las observaciones de visibilidad presentes en los informes meteorológicos elaborados en estaciones sinópticas o en oficinas meteo-

rológicas de aeródromo (SHAO y otros, 2003; MAHOWALD y otros, 2007). Se trata de una información disponible a tiempo real, aunque indirecta y cualitativa, a no ser que se disponga de una expresión que relacione visibilidad y concentración de partículas. Es importante considerar la visibilidad conjuntamente con el tiempo presente para descartar reducciones de visibilidad asociadas a otros fenómenos atmosféricos, en especial a hidrometeoros.

Se han encontrado algunas relaciones empíricas entre visibilidad horizontal y concentración de polvo mineral en superficie. D'ALMEIDA (1986), dedujo una relación entre visibilidad y PM_{10} en el área del Sahara-Sahel:

$$PM_{10} = 914,06 V^{-0,73} + 19,03 \quad (1)$$

donde PM_{10} se expresa en $\mu\text{m}/\text{m}^3$ y V es la visibilidad expresada en km. BEN MOHAMED y otros (1992) dedujeron una relación entre visibilidad y TSP a partir de datos de Niamey (Níger):

$$TSP = 1339,84 V^{-0,67} \quad (2)$$

donde TSP se expresa también en $\mu\text{m}/\text{m}^3$. Por su parte, SHAO y otros (2003) dedujeron, a partir de datos de 1200 estaciones meteorológicas de Asia nororiental:

$$TSP = 3802,29 V^{-0,84}; \quad V < 3,5 \quad (3)$$

$$TSP = e^{-0,11 V + 7,62}; \quad V > 3,5 \quad (4)$$

En cualquier caso, se trata de ecuaciones empíricas que solo son aplicables a determinadas áreas geográficas, puesto que la visibilidad no solo depende de la concentración de partículas, sino también de otros factores como el espectro de tamaños de las mismas.

Para estimar el contenido de polvo en niveles superiores hay que recurrir a productos de tele-detección. Las medidas realizadas mediante fotómetros solares permiten estimar, entre otras propiedades, el espesor óptico de aerosol (AOD), variable que indica la fracción de radiación solar absorbida o dispersada por partículas y que refleja, por tanto, su contenido total en la columna. Como sucedía con las medidas *in situ*, el AOD integra el efecto de los distintos tipos de partículas. No obstante, las medidas fotométricas permiten también estimar el exponente Ångström (α), que representa la variación espectral del AOD y proporciona información sobre la naturaleza de las partículas (GOBBI y otros, 2007). Las expresiones de AOD y α son las siguientes:

$$AOD = -\ln(I / I_0) \quad (5)$$

$$AOD_\lambda / AOD_{\lambda_0} = (\lambda / \lambda_0)^{-\alpha} \quad (6)$$

donde I es la radiación solar en la cima de la atmósfera, I_0 la radiación que alcanza la superficie y λ, λ_0 las longitudes de onda consideradas.

El panel izquierdo de la figura 2 muestra el progresivo aumento del AOD registrado el 5 de abril de 2011 en la estación del cabo Roca (Portugal), durante una destacada irrupción de polvo sahariano sobre Europa occidental. El panel derecho de la misma figura muestra un simultáneo decrecimiento del exponente Ångström entre 440 y 870 nm, síntoma de que el polvo pasa a ser el componente dominante del aerosol atmosférico.

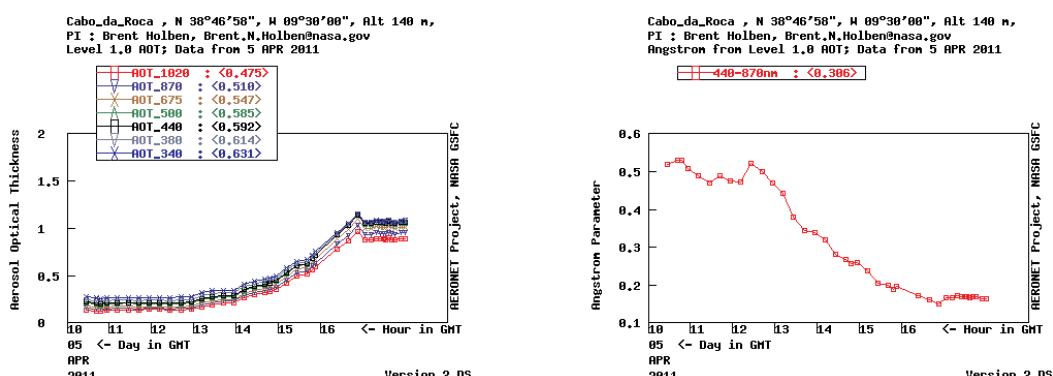


Figura 2. AOD registrado el 5 de abril de 2011 en la estación AERONET del cabo Roca (Portugal), gestionada por la Universidad de Évora (izquierda) y exponente Ångström 440-870 registrado durante el mismo día (derecha).

AERonet RObotic NETwork (AERONET) es una red mundial de fotómetros solares coordinada por la NASA. Las estaciones de la red están sometidas a normas comunes de estandarización de instrumentos, calibración y proceso y distribución de datos. En ellas se mide la radiación solar directa y difusa en varias longitudes de onda de las bandas visible e infrarroja del espectro. La red AERONET cuenta con unas 300 estaciones activas. Sin embargo, existen muy pocas estaciones en África, especialmente cerca del Sahara. Por ello, el Centro de investigación atmosférica de Izaña ha desarrollado el proyecto SDS-África, consistente en la instalación de fotómetros solares en emplazamientos seleccionados de África septentrional que permitan seguir las tormentas de arena en tiempo real, validar sensores de satélites, evaluar las predicciones de los modelos y caracterizar la capa de aire sahariano. Se han instalado equipos en Tamanrasset (Argelia), El Cairo (Egipto), Ouarzazate (Marruecos) y Túnez-Cartago (Túnez).

Solo la teledetección activa usando sistemas lidar permite una estimación del perfil vertical de partículas. Los lidar emiten a la atmósfera pulsos cortos de radiación ultravioleta, visible o infrarroja y miden la parte de esta energía que es retrodispersada por los distintos componentes de la atmósfera, así como el retraso entre la emisión y la recepción. A partir de esta información, se puede estimar la posición, concentración y algunas propiedades de las partículas. La comparación de los perfiles obtenidos para diferentes longitudes de onda proporciona información sobre el tamaño de las partículas. Finalmente, el uso de luz polarizada permite determinar la esfericidad de las mismas y, como consecuencia, obtener información sobre su naturaleza: las partículas de polvo mineral, por ejemplo, suelen ser menos esféricas que otras.

European Aerosol Research Lidar Network (EARLINET) y *Micro Pulse Lidar Network* son dos redes que cubren el territorio europeo con una resolución de 500 a 1000 km, pero ninguno de los equipos está instalado cerca de las fuentes de polvo. Esta deficiencia podría resolverse en el futuro con la nueva generación de ceilómetros, totalmente automáticos y más robustos y económicos que los actuales sistemas lidar. Por otra parte, equipos lidar a bordo de satélites, como CALIOP, proporcionan una cobertura global, aunque con una resolución temporal muy deficiente.

La figura 3 muestra la capa de polvo que se extendía a unos 2 km de altitud sobre Tenerife el día 8 de diciembre de 2011.

Las imágenes de satélite proporcionan resultados desiguales en la detección de polvo. Su eficacia depende de la iluminación (hora del día) y del contraste con la superficie subyacente. En particular, para canales de la región visible e infrarroja cercana del espectro, es difícil detectar polvo sobre superficies brillantes, como es el caso de los desiertos. La detección generalmente mejora con el uso de bucles temporales.

Una forma más eficaz de identificar las masas de polvo consiste en el uso de productos elaborados mediante la combinación de distintos canales. EUMETSAT ha desarrollado el producto RGB-dust, generado a partir de tres canales infrarrojos del radiómetro SEVIRI, instalado a bordo de los satélites Meteosat de segunda generación. Este producto ofrece una detección cualitativa de las nubes de polvo con una buena resolución espacial y temporal. La figura 4 muestra en color rosáceo una gran masa de polvo sobre la región central del Sahara.

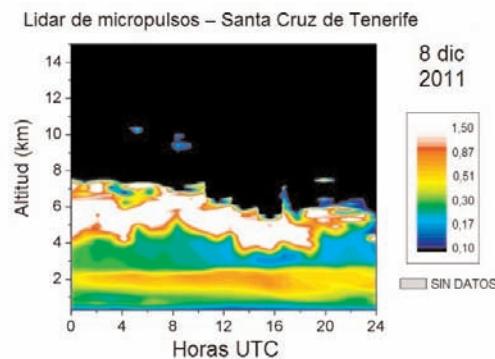


Figura 3. Perfil de retrodifusión obtenido a partir de medidas del lidar de micropulsos de Santa Cruz de Tenerife del 8 de diciembre de 2011.

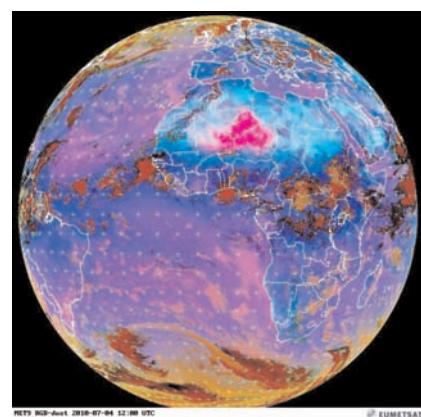


Figura 4. Imagen RGB-Dust de EUMETSAT del día 4 de julio de 2010 a las 12 UTC.

El único producto cuantitativo sobre el contenido de polvo obtenido a partir de SEVIRI que se distribuye de forma rutinaria es el generado por el *U. K. Met Office*. La estimación, que se realiza solo sobre tierra y en zonas libres de nubes, se basa en una relación empírica entre la radiación infrarroja recibida por el satélite y el espesor óptico de polvo (DOD) a 550 nm (LEGRAND y otros, 2001; BRINDLEY y RUSSELL, 2009).

Los productos elaborados a partir de instrumentos como MODIS (figura 5), MISR, OMI, AVHRR o CALIPSO, instalados en satélites de órbita polar, carecen de cobertura permanente. En cualquier caso, pueden ayudar a estimar la distribución horizontal y vertical de aerosoles, su naturaleza, distribución de tamaños y propiedades ópticas.

El producto AOD de MODIS es el más ampliamente utilizado por su fiabilidad y disponibilidad en tiempo casi real. Los algoritmos se describen en KAUFMAN y otros (1997) y REMER y otros (2005). Se realizan dos extracciones separadas sobre océano y sobre tierra. Estas últimas presentan mayor incertidumbre por la mayor reflectividad de la superficie. Hsu y otros (2004; 2006) desarrollaron un nuevo algoritmo, denominado *Deep Blue*, basado en el hecho de que el albedo de las superficies desérticas es mucho menor en la banda azul que en otras bandas de la zona visible del espectro. La figura 5 muestra el producto para África septentrional y Oriente Medio el día 1 de junio de 2013.

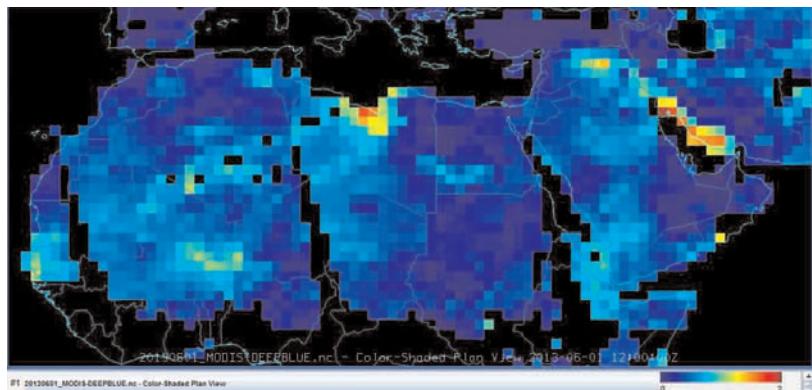


Figura 5. AOD extraído de MODIS mediante el algoritmo Deep Blue el día 1 de junio de 2013.

El Centro Regional SDS-WAS ofrece acceso a muchos de estos productos en <http://sds-was.aemet.es/forecast-products/dust-observations>.

PREDICCIÓN DEL POLVO ATMOSFÉRICO

La predicción numérica de polvo se enfrenta al problema de considerar procesos físicos de escala muy diversa. En la primera etapa del ciclo, la emisión de polvo a la atmósfera es función del esfuerzo de cizalla del viento y de las condiciones del suelo. Los vientos fuertes que provocan emisión de polvo están asociados a sistemas que van desde la escala sinóptica (WESTPHAL y otros, 1988) hasta la microescala (KNIPPERTZ y TODD, 2010). Otro problema importante consiste en que los modelos suelen estimar la emisión a partir de una potencia del viento en superficie, lo cual hace que esa estimación sea tremendamente sensible a los pronósticos de viento del modelo.

DREAM (Nickovic, 1996; Nickovic y otros, 2001) fue el primer modelo en incluir la concentración de polvo como variable de pronóstico en las ecuaciones de un modelo meteorológico. Se integró en el Servicio Meteorológico de Túnez en 1995 y en el Centro Euro-Mediterráneo de Dinámica Costera Insular, en Malta, entre 1998 y 2005. Posteriormente, el BSC-CNS lo integró operativamente y evolucionó al BSC-DREAM8b (PÉREZ y otros, 2006a, b; BASART y otros, 2012) en 2005. Desde el año 2008, el BSC-CNS desarrolló el nuevo modelo NMMB/BSC-Dust (PÉREZ y otros, 2011; HAUSTEIN y otros, 2012), actualmente en operación junto al anterior. Posteriormente se han desarrollado numerosos modelos globales y regionales como CHIMERE-Dust, MACC, MetUM, GEOS, NGAC, NAAPS, ADAM, COAMPS y otros.

Un elemento fundamental en cualquier sistema de predicción es la evaluación. Se trata de comparar los resultados con observaciones realizadas a distintas escalas espaciales y temporales. La evaluación permite conocer las capacidades y limitaciones del modelo, así como la idoneidad de una determinada configuración. Es básica para orientar la mejora del modelo.

El Centro Regional SDS-WAS ha establecido un protocolo de intercambio de productos de predicción que es la base para un sistema común de evaluación. Se consideran predicciones de hasta 72 horas con una frecuencia de 3 horas incluyendo concentración de polvo en superficie y DOD a 550 nm. Los siete modelos que participan en el ejercicio se detallan en la tabla 1. A ellos hay que añadir la mediana multimodelo, generada diariamente por el propio Centro a partir de las distintas predicciones. Estos productos están disponibles en <http://sds-was.aemet.es/forecast-products/dust-forecasts/compared-dust-forecasts>. La figura 6 muestra una comparación de las predicciones generadas por los distintos modelos y por la mediana multimodelo.

Modelo	Institución
BSC-DREAM8b_v2	BSC-CNS
MACC	ECMWF
DREAM8-NMME-MACC	SEEVCCC
NMMB/BSC-Dust	BSC-CNS
MetUM	U. K. Met Office
GEOS-5	NASA
NGAC	NCEP

Tabla 1. Modelos que participan en la evaluación de predicciones de polvo del Centro Regional SDS-WAS.

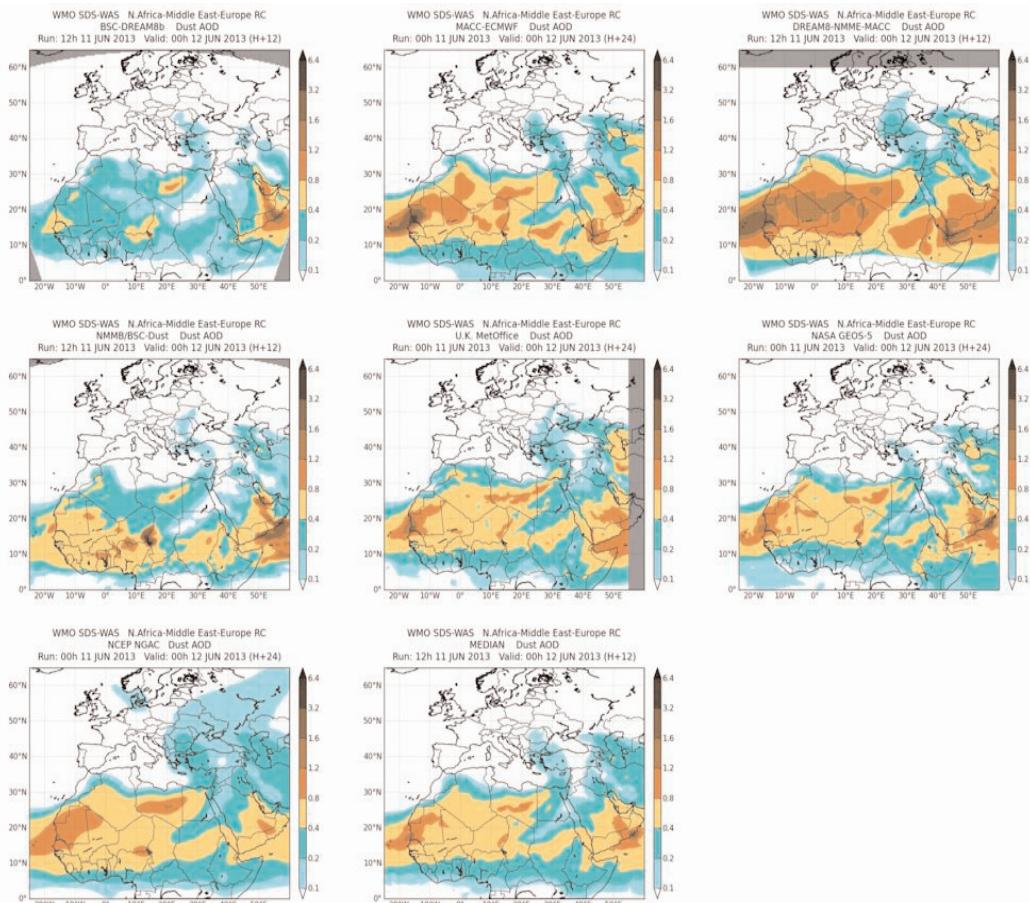


Figura 6. Predicciones de DOD a 550 nm para las 00 UTC del día 12 de junio de 2013.

Se generan gráficos mensuales comparando el DOD previsto por los modelos con el AOD total medido en una serie de estaciones AERONET propensas a situaciones de polvo mineral. A continuación se calculan varios parámetros estadísticos para cuantificar el grado de acuerdo entre predicciones y observaciones. Estos parámetros se calculan para distintas escalas espaciales (estaciones individuales, tres subregiones y la región completa) y temporales (mensual, estacional y anual). Para estos cálculos se utilizan únicamente las observaciones con un exponente Ångström bajo (inferior a 0,6) con el fin de restringir la comparación a casos en que el polvo mineral es la principal fuente de partículas. Sin embargo, siempre hay una porción de partículas de otros tipos, por lo que se puede esperar una pequeña desviación negativa. La figura 7 muestra la comparación de las predicciones de los modelos con las observaciones de la estación AERONET de Santa Cruz de Tenerife durante agosto de 2012 en que se produjeron tres irrupciones de polvo sahariano sobre Canarias.

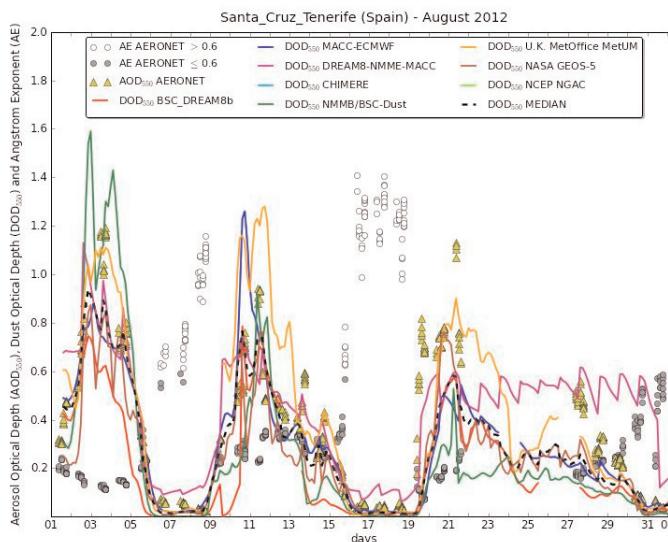


Figura 7. DOD predicho por los distintos modelos (línea continua) comparado con AOD medido por la estación AERONET de Santa Cruz de Tenerife (triángulos amarillos) en agosto de 2012. Los círculos blancos y negros muestran los valores del exponente Ångström.

Las predicciones de DOD realizadas por los modelos se comparan también con las estimaciones de AOD de MODIS. Las extracciones de MODIS sobre océano se utilizan para evaluar el transporte de polvo mineral hacia el Atlántico subtropical. El producto MODIS no proporciona ninguna información que permita distinguir entre polvo y otros tipos de partículas. Por ello, la evaluación se restringe a un área donde se sabe que el polvo es la principal fuente de partículas. Esta área se extiende entre 15 y 30° N y entre 18 y 25° W. La evaluación es particularmente interesante por el papel que juega el depósito de polvo en el control de la biomasa en esta región del océano.

También se evalúan los modelos utilizando las estimaciones de AOD realizadas mediante la aplicación del algoritmo *Deep Blue* a imágenes MODIS. En este caso se obtiene también una estimación del exponente Ångström, que se utiliza para descartar los casos en que el polvo mineral no constituye el tipo dominante de partículas. Esta evaluación es especialmente interesante porque las estimaciones mediante *Deep Blue* constituyen una de las únicas fuentes de información acerca del contenido de polvo sobre desiertos.

REFERENCIAS

- BASART, S., C. PÉREZ, S. NICKOVIC, E. CUEVAS y J. M. BALDASANO, 2012: Development and evaluation of the BSC-DREAM8b dust regional model over Northern Africa, the Mediterranean and the Middle East, *Tellus B*, 64, 18539.

- BEN MOHAMED, A., J. P. FRANGI, J. FONTAN y A. DRUILHET, 1992: Spatial and temporal variations of atmospheric turbidity and related parameters in Niger, *J. Appl. Meteorol.*, 31, 1286-1294.
- BEN-AMI, Y., I. KOREN, Y. RUDICH, P. ARTAXO, S. T. MARTIN y M. O. ANDREAE, 2010: Transport of Saharan dust from the Bodélé Depression to the Amazon Basin: a case study, *Atmos. Chem. Phys.*, 10, 7533-7544.
- BRINDLEY, H. E. y J. E. RUSSELL, 2009: An assessment of Saharan dust loading and the corresponding cloud-free longwave direct radiative effect from geostationary satellite observations, *J. Geophys. Res.*, 114, 148-227.
- CHIN, M., T. DIEHL, O. DUBOVIK, T. ECK, B. HOLBEN, A. SINYUK y D. STREETS, 2009: Light absorption by pollution, dust, and biomass burning aerosols: a global model study and evaluation with AERONET measurements, *Ann. Geophys.*, 27(9), 3439-3464.
- D'ALMEIDA, G. A., 1986: A model for Saharan dust transport, *J. Clim. Appl. Meteorol.*, 25, 903-916.
- GINOUX, P., D. GARBUZOV y N. C. HSU, 2010: Identification of anthropogenic and natural dust sources using Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) Deep Blue level 2 data, *J. Geophys. Res.*, 115, D05204, doi: 10.1029/2009JD012398.
- GOBBI, G. P., Y. J. KAUFMAN, I. KOREN y T. F. ECK, 2007: Classification of aerosol properties derived from AERONET direct sun data, *Atmos. Chem. Phys.*, 7(2), 453-458.
- GOMES, L., G. BERGAMETTI, G. COUDÉ-GAUSSEN y P. ROGNON, 1990: Submicron desert dusts: A sand-blasting process, *J. Geophys. Res.*, 95, 13927-13935.
- GRiffin, D. W. y C. A. KELLOGG, 2004: Dust storms and their impact on ocean and human health: dust in Earth's atmosphere, *EcoHealth*, 1, 284-295.
- HAUSTEIN, K., C. PÉREZ, J. M. BALDASANO, O. JORBA, S. BASART, R. L. MILLER, Z. JANJIC, T. BLACK, S. NICKOVIC, M. C. TODD, R. WASHINGTON, D. MÜLLER, M. TESCHE, B. WEINZIERL, M. ESSELBORN y A. SCHLADITZ, 2011: Atmospheric dust modeling from meso to global scales with the online NMMB/BSC-Dust model — Part 2: Experimental campaigns in Northern Africa, *Atmos. Chem. Phys.*, 12, 2933-2958, doi: 10.5194/acp-12-2933-2012.
- HSU, N. C., S.-C. TSAY, M. D. KING y J. R. HERMAN, 2004: Aerosol properties over bright-reflecting source regions, *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 42, 3, 557-569.
- HSU, N. C., S.-C. TSAY, M. D. KING y J. R. HERMAN, 2006: Deep blue retrievals of Asian aerosol properties during ACE-Asia, *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 44, 11, 3180-3195.
- JICKELLS, T. D., Z. S. AN, K. K. ANDERSEN, A. R. BAKER, G. BERGAMETTI, N. BROOKS, J. J. CAO, P. W. BOYD, R. A. DUCE, K. A. HUNTER, H. KAWAHATA, N. KUBILAY, J. LAROCHE, P. S. LISS, N. MAHOWALD, J. M. PROSPERO, A. J. RIDGWELL, I. TEGEN y R. TORRES, 2005, Global iron connections between desert dust, ocean biogeochemistry, and climate, *Science*, 308, 67-71.
- KAUFMAN, Y. J., D. TANRÉ, L. A. REMER, E. F. VERMOTE, A. CHU y B. N. HOLBEN, 1997: Operational remote sensing of tropospheric aerosol from EOS moderate resolution imaging spectroradiometer, *J. Geophys. Res.*, 102, 17051-17067.
- KNIPPERTZ, P. y M. C. TODD, 2010: Mineral dust aerosol over the Sahara: Processes of emission and transport, and implications for modeling, *Rev. Geophys.*, 50(1).
- LEGRAND, M., A. PLANAFATTORI y C. N'DOUMÉ, 2001: Satellite detection of dust using the IR imagery of Meteosat 1. Infrared difference dust index, *J. Geophys. Res.*, 106, 18251-18274.
- LEVIN, Z., E. GANOR y V. GLADSTEIN, 1996: The effects of desert particles coated with sulfate on rain formation in the eastern Mediterranean, *J. Appl. Meteorol.*, 35, 1511-1523.
- MAHOWALD, N. M., J. A. BALLANTINE, J. FEDDEMA y N. RAMANKUTTY, 2007: Global trends in visibility: Implications for dust sources, *Atmos. Chem. Phys.*, 7, 3309-3339.
- MANI, M. y R. PILLAI, 2010: Impact of dust on solar photovoltaic (PV) performance: Research status, challenges and recommendations, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14, 3124-3131.
- MENG, Z. Q. y B. LU, 2007: Dust events as a risk factor for daily hospitalization for respiratory and cardiovascular diseases in Minqin, China, *Atmos. Environ.*, 41, 7048-7058, doi: 10.1016/j.atmosenv.2007.05.006.
- NICKOVIC, S., 1996: Modelling of dust process for the Saharan and Mediterranean area. En: The impact of African dust across the Mediterranean, ed. by: S. Guerzoni and R. Chester, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 15-23.
- NICKOVIC, S., G. KALLOS, A. PAPADOPOULOS y O. KAKALIAGOU, 2001: A model for prediction of desert dust cycle in the atmosphere, *J. Geophys. Res.*, 106, 18113-18129.
- PÉREZ, C., S. NICKOVIC, J. M. BALDASANO, M. SICARD, F. ROCADENBOSCH y V. E. CACHORRO, 2006a: A long Saharan dust event over the western Mediterranean: Lidar, Sun photometer observations, and regional dust modeling, *J. Geophys. Res.*, 111, D15214, doi: 10.1029/2005JD006579.

- PÉREZ, C., S. NICKOVIC, G. PEJANOVIC, J. M. BALDASANO y E. OZSOY, 2006b: Interactive dust-radiation modeling: a step to improve weather forecast, *J. Geophys. Res.*, 111, D16206, doi: 10.1029/2005JD006717.
- PÉREZ, C., K. HAUSTEIN, Z. JANJIC, O. JORBA, N. HUNEEUS, J. M. BALDASANO, T. BLACK, S. BASART, S. NICKOVIC, R. L. MILLER, J. P. PERLWITZ, M. SCHULZ y M. THOMSON, 2011: Atmospheric dust modeling from meso to global scales with the online NMMB/BSC-Dust model-Part 1: Model description, annual simulations and evaluation, *Atmos. Chem. Phys.*, 11, 13001-13027, doi: 10.5194/acp-11-13001-2011.
- POPE III, C. A., 2000: Epidemiology of fine particulate air pollution and human health: Biologic mechanisms and who's at risk?, *Environmental Health Perspectives*, 108(4), 713-723.
- PROSPERO, J. M., K. BARRETT, T. CHURCH, F. DENTENER, R. A. DUCE, J. N. GALLOWAY, H. LEVY II, J. MOODY y P. QUINN, 1996: Atmospheric deposition of nutrients to the North Atlantic basin, *Bio-geochemistry*, 35, 27-73.
- PROSPERO, J. M., P. GINOIX, O. TORRES, S. E. NICHOLSON y T. E. GILL, 2002: Environmental characterization of global sources of atmospheric soil dust identified with the Nimbus 7 Total Ozone Mapping Spectrometer (TOMS) absorbing aerosol product, *Rev. Geophys.*, 40(1), 1002, doi: 10.1029/2000RG000095.
- REMER, L. A., Y. J. KAUFMAN, D. TANRE, S. MATTOO, D. A. CHU, J. V. MARTINS, R.-R. LI, C. ICHOKU, R. C. LEVY, R. G. KLEIDMAN, T. F. ECK, E. VERMOTE y B. N. HOLBEN, 2005: The MODIS aerosol algorithm, products and validation, *J. Atmos. Sci.*, 62(4), 947-973.
- SHAO, Y., Y. YANG, J. WANG, Z. SONG, L. M. LESLIE, C. DONG, Z. ZHANG, Z. LIN, Y. KANAI, S. YABUKI y Y. CHUN, 2003: Northeast Asian dust storms: Real-time numerical prediction and validation, *J. Geophys. Res.*, 108 (D22), 4691, doi: 10.1029/2003JD003667.
- SIVAKUMAR, M. V. K., 2005: Impacts of sand storms/dust storm in agriculture, in Natural disasters and extreme events on agriculture: impacts and mitigation by Raymond P. Motha, Haripada P. Das, Springer Ed.
- TEGEN, I. y I. FUNG, 1994: Modeling of mineral dust in the atmosphere: sources, transport, and optical thickness. *J. Geophys. Res.*, 99, 22897-22914.
- WESTPHAL, D. L., O. B. TOON y T. N. CARLSON, 1988: A case study of mobilisation and transport of Saharan dust. *J. Atmos. Sci.*, 45, 2145-2175.

CARTELES DEL DÍA METEOROLÓGICO MUNDIAL

Fernando Aranda Alonso
Agencia Estatal de Meteorología

RESUMEN: En esta colaboración, así como en la portada del Calendario y en las de todas las secciones de esta publicación, se puede disfrutar del trabajo gráfico realizado por nuestro compañero Fernando Aranda, para el que fue el Centro Meteorológico Territorial de Madrid y Castilla-La Mancha; carteles con los que ayudó a transmitir y a difundir la celebración de diversos eventos, entre los que cabe destacar el Día Meteorológico Mundial, aunando en sus dibujos el motivo de celebración o el lema propuesto con algunos elementos tradicionales o edificios emblemáticos de la citada región española.

El Día Meteorológico Mundial es una jornada en la que se conmemora la entrada en vigor del Convenio que, el 23 de marzo de 1950, transformó la antigua Organización Meteorológica Internacional (OMI), que era un organismo no gubernamental creado en 1873, en la actual Organización Meteorológica Mundial (OMM), organismo especializado de las Naciones Unidas con carácter intergubernamental que está compuesto por 185 estados miembros y 6 territorios miembros.

Fundamentalmente, con la celebración de esta jornada, se pretende sensibilizar a la sociedad mundial para poder alcanzar determinados objetivos fijados por esta Organización, de tal manera que la población de los distintos países y los responsables políticos de las naciones perciban la importancia de las aportaciones de la meteorología y la hidrología en favor de las diversas actividades de todos los pueblos y países de la Tierra.

Cada año, todas las naciones y territorios que integran la OMM vienen celebrando este Día, centrándose en torno a un tema de interés para toda la humanidad.

Esta labor de concienciación es realizada por los distintos servicios meteorológicos nacionales, y se efectúa divulgando esta efeméride a través de los medios de comunicación y también mediante conferencias, exposiciones, visitas a observatorios y otras diversas actividades.

En nuestro país, la Agencia Estatal de Meteorología ha promovido tradicionalmente la celebración del Día Meteorológico Mundial, no solo a través de sus servicios centrales sino también de forma simultánea en todas las delegaciones territoriales.

En el caso del antiguo Centro Meteorológico Territorial de Madrid y Castilla-La Mancha (hoy dividido en dos centros independientes, uno que comprende la Comunidad de Madrid y otro la de Castilla-La Mancha), una de las formas utilizadas para la divulgación de esta efeméride meteorológica y los actos que con motivo de la misma se desarrollaban fue la elaboración de carteles.

El cartel es un material gráfico de atractivo visual que, integrado en una unidad estética formada por imágenes y textos breves, causa impacto y sirve como magnífico elemento para transmitir de forma eficaz un mensaje, a la vez que es un valioso recurso para propiciar la formación de conductas.

Los carteles elaborados para dar a conocer esta celebración en el marco territorial del citado Centro, fueron dibujados en el observatorio meteorológico de Toledo por el entonces jefe del observatorio, Fernando Aranda Alonso, y se realizaron durante el periodo comprendido entre los años 1998 y 2012. Se confeccionaron un total de once, a los que hay que añadir dos más que se llevaron a cabo para la celebración de dos importantes eventos que tuvieron lugar durante ese periodo: el centenario del observatorio de Toledo, acontecido en 2008; y el homenaje al meteorólogo toledano Mariano Medina, celebrado en 2012.

La temática de estos elementos gráficos, con los que se trató de publicitar esta jornada, tuvo como motivos la reproducción —mediante dibujos— de instrumentos y parámetros meteorológicos, tales como anemómetros, heliofanógrafos, satélites, o alusiones a la temperatura, a la niebla, al hielo o a la precipitación; asociando estas imágenes a elementos tradicionales de esta región, como los molinos de viento, los tómbolos, o los edificios singulares de las distintas localidades donde tenía lugar cada año la celebración.

El resultado fue una colección de carteles temáticos que cada año acertadamente se difundían entre los colaboradores, los ayuntamientos, las escuelas e institutos, las bibliotecas y universidades, y que ayudaron a concienciar de la importancia que para la sociedad tiene la meteorología.

Este *Calendario meteorológico 2014* recoge como testimonio para el recuerdo las imágenes de algunos de aquellos carteles.



Invitaciones para asistir a la celebración del Día Meteorológico Mundial en Toledo (1996), Ciudad Real (1997), Rascafría (2009) y Talavera de la Reina (2009).

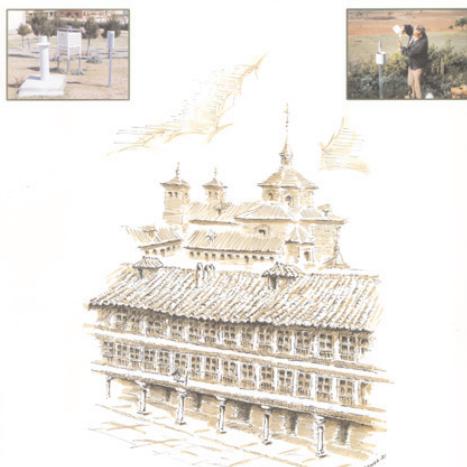


Ministerio de Medio Ambiente
Instituto Nacional de Meteorología

Centro Meteorológico Territorial
en Madrid y Castilla-La Mancha

DÍA METEOROLÓGICO MUNDIAL 2001

OMM: Voluntarios para el Tiempo, el Clima y el Agua



Almagro (Ciudad Real)

Días 22 y 23 de marzo: Muestras y exposiciones
Día 23 de marzo: Actos conmemorativos oficiales



Ministerio de Medio Ambiente
Instituto Nacional de Meteorología

Centro Meteorológico Territorial
en Madrid y Castilla-La Mancha

DÍA METEOROLÓGICO MUNDIAL 2002

OMM: Reducción de la vulnerabilidad a los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos



San Clemente (Cuenca)

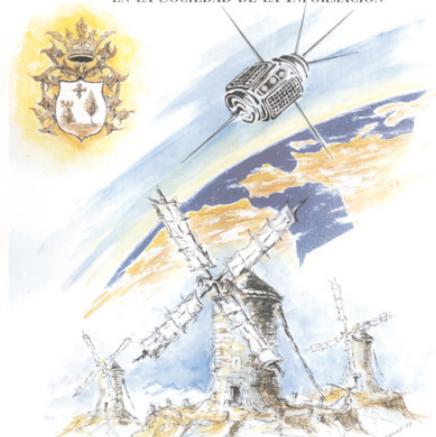
Días 20, 21 y 22 de marzo: Muestras y exposiciones
Día 22 de marzo: Actos conmemorativos oficiales



MINISTERIO
DE MEDIO
AMBIENTE
INSTITUTO NACIONAL
DE METEOROLOGÍA
CENTRO METEOROLÓGICO
TERRITORIAL EN MADRID
Y CASTILLA-LA MANCHA

DÍA METEOROLÓGICO MUNDIAL 2004

OMM: EL TIEMPO, EL CLIMA Y EL AGUA
EN LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN



Villafranca de los Caballeros (Toledo)

Días 22 y 23 de marzo: Muestras y exposiciones
Día 23 de marzo: Actos conmemorativos oficiales.



MINISTERIO
DE MEDIO
AMBIENTE
INSTITUTO NACIONAL
DE METEOROLOGÍA
CENTRO METEOROLÓGICO
TERRITORIAL EN MADRID
Y CASTILLA-LA MANCHA

DÍA METEOROLÓGICO MUNDIAL 2007

OMM: METEOROLOGÍA POLAR
COMPRENDER LOS EFECTOS A ESCALA MUNDIAL



TOMELLOSO (Ciudad Real)

Días 28 y 29 de marzo: Muestras y exposiciones.
Día 29 de marzo: Actos conmemorativos oficiales

Carteles informativos de los programas de actividades con motivo de la celebración del Día Meteorológico Mundial en Almagro (2001), San Clemente (2002), Villafranca de los Caballeros (2004) y Tomelloso (2007).



Cartel e invitación conmemorativos de la celebración del Día Meteorológico Mundial de 1998 en Toledo.

LOS ÁRBOLES MÁS RESISTENTES A LOS EXTREMOS CLIMÁTICOS EN ESPAÑA

Carlos Cano Barbacil (Universidad Rey Juan Carlos) y
Javier Cano Sánchez (Agencia Estatal de Meteorología)

RESUMEN: Del casi centenar de especies de árboles autóctonos que hay en España, todos ellos adaptados a los diferentes tipos de suelos y climas, se describen las más resistentes a algunos de los elementos climáticos que en mayor medida pueden condicionar a un árbol. Destacan por su singularidad la sabina mora (*Tetraclinis articulata*), como la especie más resistente al clima árido, el pino negro (*Pinus uncinata*), como la más resistente al frío, y la sabina canaria (*Juniperus turbinata canariensis*), como la que soporta los vientos más persistentes.

INTRODUCCIÓN

La superficie forestal arbolada en España era de 179 150 km² en el año 2005, según un informe sobre la situación de los bosques en Europa publicado en 2007. Estos bosques, tanto naturales como de repoblación, pueden presentarse formando extensiones muy variables y de distribución más o menos continua, tanto en montañas y mesetas, como cuando acompañan a los ríos configurando bosques en galería. Si la densidad del arbolado disminuye, como consecuencia del uso tradicional agrícola o ganadero, da origen a las sensacionales dehesas.

España tiene casi un centenar de especies autóctonas de árboles. La distribución geográfica de cada una de ellas está limitada por su mejor o peor adaptación a los diferentes tipos de suelos y condiciones climáticas. A continuación se describen las especies más resistentes a algunos de los elementos climáticos más extremos a los que puede estar sometido un árbol como son la escasez de humedad, las bajas temperaturas y el azote continuo del viento.

EL MÁS RESISTENTE AL CLIMA ÁRIDO

La sabina mora (*Tetraclinis articulata*) es un árbol pequeño, con ramas delgadas, único representante de la subfamilia *Callitri-deae* que hay en el hemisferio norte. Nativo del noroeste de África, se distribuye en tres pequeñas poblaciones relictas en Europa: en las islas de Malta y de Chipre, y en el sureste semiárido de España. Se trata, por tanto, de uno de los pocos representantes de una vegetación llamada *iberoafricana*.

La sabina mora está muy bien adaptada a climas cálidos y secos, creciendo sobre las laderas sublitorales secas y soleadas de la sierra de Cartagena y La Unión, en la región de Murcia, hasta los 400 metros de altitud. Es capaz de vivir en zonas de clima del tipo BSh (estepa cálida, según la clasificación de Köppen), con una temperatura media anual por encima de los 18 °C y precipitaciones medias anuales inferiores a los 300 mm. Hasta mediados del siglo XIX debió ser abundante en la comarca de Cartagena pero, debido al auge minero que experimentó la zona, su madera cobró importancia para el entibado de galerías, llevando a la especie al borde de la extinción.

Sin embargo, según un estudio realizado por el Grupo de ecosistemas mediterráneos de la Universidad de Murcia, que ha estudiado las masas arboladas de esta especie como sistema de alerta ante el cambio climático por su sensibilidad a las variaciones de temperatura y precipitaciones, el hábitat potencial de la sabina mora, especie termófila, aumentará significativamente en el periodo 2020-2050, en un escenario con emisiones moderadas de gases de efecto invernadero.



Detalle de las hojas de sabina mora (*Tetraclinis articulata*), escamosas y dispuestas en cuatro filas, y de las ramas, aplanadas y de aspecto articulado.

Resistente a la sequía y originario del norte de África, en Europa solo se extiende por las islas de Malta y Chipre y por el sureste de España.

(Fotografía: C. Cano y J. Cano).



Línea de árboles de pino negro (Pinus uncinata) en el parque nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici (provincia de Lleida). En esta parte de los Pirineos comparten altitud con neveros, lugares de las montañas donde se conserva la nieve todo el año, siendo la especie que alcanza la mayor altura en la Península, situándose entre 1400 y 2700 metros. Este árbol resiste el frío, el viento y la nieve, pero no soporta la sequía estival, necesitando precipitaciones en verano.

(Fotografía: C. Cano y J. Cano).

EL MÁS RESISTENTE AL FRÍO

El pino negro (*Pinus uncinata*) se distribuye de forma natural por los Alpes, el macizo de los Vosgos y los Pirineos, teniendo como límites occidental y meridional la sierra Cebollera (Soria y La Rioja) y la sierra de Gúdar (Teruel), respectivamente. Debido a que puede vivir allí donde otras especies no lo hacen, entre los 1400 y 2700 metros de altitud, es capaz de sopportar las condiciones climáticas más duras de la alta montaña, lo que representa el límite superior de la vegetación arbórea en la península ibérica. Ejemplares aislados en el Pirineo aragonés alcanzan hasta los 2840 metros.

Aunque se trata de una especie heliófila, es decir, le gusta estar expuesta al sol, el pino negro se enfrenta a inviernos muy fríos, siendo el árbol que resiste las temperaturas más bajas en España (hasta -32°C en el lago Estangento, Lleida, el 2 de febrero de 1956), fuertes vientos (resiste muy bien el viento por la forma cónico-piramidal de su copa) y veranos moderadamente secos, hasta un mínimo de 100 mm en esa estación (clima frío sin estación seca y verano fresco del tipo Dfc).

El bosque de pino negro más meridional de Europa, el de la sierra de Gúdar en Teruel, ha sabido adaptarse a un clima de montaña frío y seco (del tipo Dfb, definido como frío sin estación seca y verano templado), con unas precipitaciones medias anuales que oscilan entre los 600 y 750 mm, distribuidas en un máximo otoñal y primavera, mínimo invernal y periodo de sequía de hasta dos meses. Sin embargo, el rasgo más característico del clima de este bosque relicto, que se encuentra en el piso oromediterráneo entre los 1900 y 2000 metros de altitud, es el riguroso frío invernal, con heladas durante más de nueve meses al año. Este pinar podría estar amenazado por la subida de temperaturas en verano que, al verse desplazado en altitud, desaparecería de la región debido al calentamiento global.



Pinar de pino negro localizado en las cotas más altas de la sierra de Gúdar, provincia de Teruel, entre los 1900 y 2000 metros de altitud. Este bosque relicto soporta los rigores del frío invernal, con un periodo libre de heladas que abarca dos o tres meses.

(Fotografía: C. Cano y J. Cano).

EL MÁS EXPUESTO AL VIENTO

La sabina canaria (*Juniperus turbinata canariensis*) es un pequeño árbol que forma un tipo de bosque termófilo en la zona semiárida de transición, entre el matorral costero y la laurisilva, a barlovento, o entre el matorral costero y el pinar, a sotavento de las islas. Es de exclusiva distribución macaronésica, encontrándose en Madeira y en las islas occidentales de Canarias. Las mejores



Sabina canaria (Juniperus turbinata canariensis) en el paraje de La Dehesa, isla de El Hierro. Su tronco y su copa rastreña, modelados por los vientos alisios, conforman uno de los paisajes más singulares de la más pequeña de las islas Canarias. (Fotografía: Rubén del Campo Hernández).

expuestas a los embates del viento, logrando con esta morfología una mejor adaptación para ocupar el espacio de manera más eficaz.

representaciones actuales se hallan en el noroeste de El Hierro y La Gomera. En La Palma, Tenerife y Gran Canaria solo existen restos aislados a causa de la destrucción y la transformación del hábitat. La distribución altitudinal del sabinar se extiende entre 200 y 300 metros a barlovento y entre 400 y 600 metros a sotavento. En esos pisos bioclimáticos aguanta el clima seco (del tipo Csb o templado con verano seco y templado), con una precipitación anual media comprendida entre 200 y 400 mm, y vientos fuertes y mantenidos del noreste.

Durante gran parte del año los vientos alisios soplan con intensidad y persistencia en el archipiélago canario. En lugares venteados de la isla de El Hierro el viento del noreste modela las sabinas, adquiriendo formas aerodinámicas muy características. De este modo, postradas sobre el suelo y con un crecimiento paralelo a la superficie, mantienen las copas de los árboles menos

REFERENCIAS

- CASTROVIEJO, S., M. LAÍNZ, C. LÓPEZ GONZÁLEZ, P. MONSERRAT, F. MUÑOZ GARMENDIA, J. PAIVA y L. VILLAR (Ed.), 1986. *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol. I. Lycopodiaceae-Papaveraceae*. Real Jardín Botánico, C. S. I. C., Madrid.
- DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN DE LA AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA DE ESPAÑA (ÁREA DE CLIMATOLOGÍA Y APLICACIONES OPERATIVAS) Y DEPARTAMENTO DE METEOROLOGÍA E CLIMA, INSTITUTO DE METEOROLOGÍA DE PORTUGAL (DIVISÃO DE OBSERVAÇÃO METEOROLÓGICA E CLIMA), 2011. *Atlas climático ibérico. Temperatura del aire y precipitación (1971-2000)*. Agencia Estatal de Meteorología. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN DE LA AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA DE ESPAÑA (ÁREA DE CLIMATOLOGÍA Y APLICACIONES OPERATIVAS) Y DEPARTAMENTO DE METEOROLOGÍA E CLIMA, INSTITUTO DE METEOROLOGÍA DE PORTUGAL (DIVISÃO DE OBSERVAÇÃO METEOROLÓGICA E CLIMA), 2012. *Atlas climático de los archipiélagos de Canarias, Madeira y Azores. Temperatura del aire y precipitación (1971-2000)*. Agencia Estatal de Meteorología. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- HERNÁNDEZ, L. y J. M. PARREÑO, (Eds.). *Tecnologías de la Información Geográfica para el Desarrollo Territorial*. Servicio de Publicaciones y Difusión Científica de la ULPGC. Las Palmas de Gran Canaria: 766-776.
- MCPFE, 2007. *State of Europe's Forests 2007. The MCPFE Report on Sustainable Forest Management in Europe*. Warsaw: Jointly prepared by the MCPFE Liaison Unit Warsaw, UNECE y FAO.
- MUÑOZ, M. A. 2011. La sabina mora, un sistema de alerta ante el cambio climático. En: www.laverdad.es (25-10-2011).
- OTTO, R., S. SCHAFFNER, P. MEUWLY, B. O. KRÜSI, J. D. DELGADO, J. R. ARÉVALO y J. M. FERNÁNDEZ-PALACIOS, 2006. Ecología, estructura y dinámica de las poblaciones de la Sabina Canaria (*Juniperus turbinata canariensis*) en Tenerife y La Gomera. En: *Actas del 3.º Coloquio Internacional sobre sabinares y enebrales (Género Juniperus); Ecología y gestión forestal sostenible*. Junta de Castilla y León y Comunidad de Madrid, Tomo I: 151-160.
- POLUNIN, O. 1978. *Árboles y arbustos de Europa*. Ediciones Omega, S. A., Barcelona.
- SALVÀ-CATARINEU, M. y A. ROMO-DÍEZ, 2008. Uso de TIG para la conservación del sabinar de *Juniperus turbinata canariensis* en la isla de El Hierro.
- SANTOLALLA, F. 1992. *Guía de los Árboles de la Península Ibérica y Baleares*. Blume, Barcelona.

LOS CIELOS DE LOS PLANETAS Y SATÉLITES DEL SISTEMA SOLAR

Julio Solís García
Agencia Estatal de Meteorología

RESUMEN: El presente trabajo muestra un recorrido por los planetas del Sistema Solar y algunos de los mayores satélites, analizando de una manera descriptiva el aspecto que podrían mostrar sus cielos y los paisajes desde su superficie, prescindiendo deliberadamente de tecnicismos y desarrollos científicos profundos, para enfatizar la estética, la apariencia, y el entorno medioambiental de cada uno de los astros objeto de estudio. Todo ello acompañado con recreaciones artísticas libres, pero basadas en los datos que se conocen, que nos mostrarían el entorno paisajístico observable en cada cuerpo. Nuestro viaje comenzará en las cálidas cercanías del Sol, con Mercurio, para pasar seguidamente por Venus, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno, y algunos de los grandes satélites de estos planetas, como la Luna, Io, Titán, Tritón... y terminará nuestro recorrido en los fríos confines del Sistema Solar con Plutón y Caronte.

Estamos tan acostumbrados al azul del cielo, a las nubes blancas, a nuestros cúmulos, cirros, nieblas, escarchas, lluvia, nieve, vientos, etc., que muchas veces nos olvidamos de que por encima de nuestras cabezas, recorriendo el cielo entre las estrellas, nos acompañan esos magníficos lúceros, nuestros parientes próximos, los planetas y algunos de sus grandes satélites. Ellos tienen también sus propias atmósferas, su particular geografía, su luz, sus nubes y sus vientos, que forman maravillosos y exóticos paisajes tan distintos de los nuestros. Iniciaremos nuestro recorrido en las cálidas cercanías del Sol, con Mercurio, para adentrarnos poco a poco en los fríos y oscuros confines del Sistema Solar...

MERCURIO

Es un planeta pequeño, rocoso y denso (el más denso de los planetas después de la Tierra) y también el más cercano al Sol, situado a una distancia media de 58 millones de kilómetros del mismo. Mercurio carece de una verdadera atmósfera, aunque retiene parte del viento solar que le invade, compuesto principalmente por protones, partículas α y gases nobles. En concreto, los datos recogidos por la sonda *Mariner 10* nos muestran una atmósfera constituida principalmente por helio, con trazas de neón, argón, sodio, potasio, oxígeno, dióxido de carbono e hidrógeno, con una presión en superficie equivalente a la registrada a 800 km de altitud en nuestra atmósfera. Asimismo, la corteza del planeta nutre a esta exigua capa gaseosa de elementos volátiles provenientes de la desintegración radiactiva de uranio y torio.

En cualquier caso, esa tenue atmósfera se pierde y se repone continuamente debido a la baja gravedad existente en la superficie del planeta (una persona de 70 kilos pesaría allí unos 22). Igualmente, resulta insuficiente tanto para teñir el cielo de otro

color que no sea el negro aterciopelado plagado de estrellas, planetas, nebulosas y galaxias, incluso por el día, como para generar vientos. La corona solar, protuberancias y otros fenómenos solares deben mostrar un espectáculo único, a falta de meteoros atmosféricos 'tradicionales' propios de otros planetas con atmósferas más consistentes.

Siguiendo técnicas de exploración radar, se ha puesto de manifiesto la posible presencia de agua en forma de hielo en los fondos de algunos cráteres en zonas polares, donde nunca llega la luz solar directa, de manera similar a lo descubierto en la Luna, lo que no deja de ser sorprendente. De existir estos depósitos, deben contener relativamente poca agua, formando placas de hielo de poco espesor, agua que seguramente llegó al planeta desde núcleos de cometas que impactaron en su superficie.



Superficie de Mercurio
(Autor: Julio Solís).



Planetas terrestres (imagen de uso libre, tomada de internet).

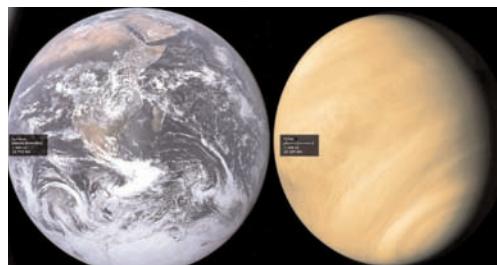
El mayor efecto erosivo lo produce la extrema diferencia de temperaturas entre las zonas iluminadas por el Sol, donde pueden alcanzarse temperaturas superiores a los 400 °C, y las zonas de sombra situadas a pocos centímetros o metros de distancia, donde se registran hasta -175 °C. Esas bajas temperaturas se mantienen en toda la zona oscura del planeta, durante sus largas noches que duran más de dos meses. También tienen su efecto el bombardeo de micrometeoritos y los movimientos sísmicos desencadenados por las tremendas fuerzas de marea ejercidas por el Sol.



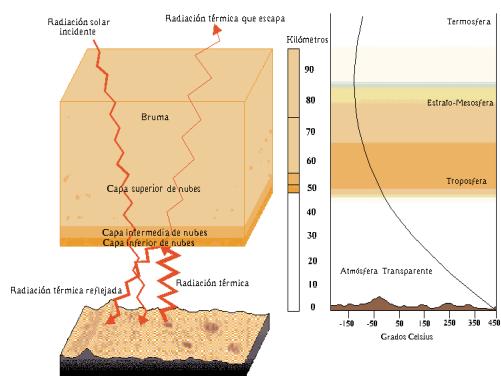
Amanecer en Mercurio
(Autor: Julio Solís).

VENUS

Continuamos nuestro viaje hacia el exterior del Sistema Solar, dejando atrás a Mercurio, llegamos a Venus; parece un planeta gemelo a la Tierra por sus dimensiones (su radio es tan solo 285 km menor que el terrestre) y porque está rodeado de nubes, pero las apariencias engañan. Es un planeta hermoso visto desde la Tierra, su brillo en nuestro cielo solo es superado por el Sol y la Luna, debido a su cercanía (llega a estar a tan solo 38 millones de kilómetros) y a su alto albedo, lo que ha dado lugar en tiempos pasados a fantasías que lo describían como un paraíso con mucha agua, grandes y extensos bosques y un clima tropical. Con la llegada al planeta de las primeras sondas interplanetarias, se enterraron definitivamente todos aquellos bosques y selvas tropicales de ensueño.



La Tierra y Venus (imagen de uso libre, tomada de internet).



Corte vertical de la atmósfera de Venus
(Autor: Julio Solís).

que el CO₂ adquiere un aspecto fluido y pastoso, con una elevada eficiencia en la transmisión de calor, favoreciendo precisamente la uniformidad de esa elevada temperatura por todo el planeta. Entre los 32 y los 48 km aparece una bruma de dióxido de azufre y azufre polimerizado, que se convertirá en una verdadera capa nubosa a partir de los 48 km, con un espesor de cuatro o cinco kilómetros, compuesta por partículas cristalinas de cloro y azufre y por ácido sulfúrico. Por encima de esa capa nubosa aparecerían otras dos capas de nubes compuestas por una solución acuosa al 80 % de ácido sulfúrico, y pequeñas cantidades de ácido clorhídrico y ácido fluorhídrico, que irían perdiendo densidad y reduciendo el tamaño de las partículas con la altura, hasta sobrepasar los 67 km. Si seguimos subiendo nos encontramos finalmente con una capa brumosa de dióxido de azufre que alcanza los 90 km.

La velocidad de rotación del planeta es muy lenta, tarda nada menos que 243 días en girar sobre sí mismo y además lo hace en sentido contrario, es decir, en el sentido de las agujas del reloj mirándolo desde el Polo Norte, de modo que el Sol en Venus sale por el oeste y se pone por el este (si es que pudieran verse el orto y el ocaso, porque su cielo permanentemente nublado lo impide). Tampoco existen estaciones similares a las de la Tierra, pues su eje de rotación es casi perpendicular al plano de su órbita, la excentricidad de su órbita es muy pequeña y su clima es uniforme en todo el planeta, debido al fuerte efecto invernadero y al permanente manto de nubes.

Las condiciones climáticas en la superficie de Venus son radicalmente opuestas a las nuestras: temperatura ambiente por encima de los 460 °C (independientemente de la latitud o si es de día o de noche), presión atmosférica en superficie de 93 200 hPa (90 veces la nuestra, similar a la de los fondos marinos a un kilómetro de profundidad), sequedad absoluta y presencia en la atmósfera de sustancias muy nocivas y corrosivas, como el ácido sulfúrico y el ácido clorhídrico. Venus es el planeta más cálido del Sistema Solar (si hubiera plomo en su superficie lo veríamos en estado líquido) registrándose 100 °C en la base de la capa más baja del manto nuboso y unos 10 °C en la cima, condensándose partículas de ácido sulfúrico en la zona superior que se precipitan hacia las partes inferiores, donde el fuerte calor las descompone en dióxido de azufre y agua que vuelve a evaporarse; por lo que aunque exista una continua lluvia, esta no llega nunca al suelo (tenemos una permanente virga de ácido sulfúrico).

Curiosamente, las nubes de Venus deben su opacidad al gran espesor que poseen, y no a su densidad, son más bien una especie de neblina que permite una visibilidad de un kilómetro aproximadamente dentro de las nubes. No obstante, la circulación vertical de las partículas que componen las nubes da lugar a frecuentes fenómenos eléctricos similares a los terrestres, de modo que los truenos y los relámpagos deben ser constantes, no así los rayos, cuya existencia es improbable dada la gran altura de las nubes.

Los vientos en superficie son muy flojos o nulos, aunque pueden ejercer una fuerza considerable debido a la enorme densidad del aire venusiano. Sin embargo la masa nubosa en su cima se mueve muy rápidamente, tanto que dan una vuelta al planeta en cuatro días (mientras el propio planeta tarda 243 días en girar sobre sí mismo). Este curioso fenómeno se conoce como 'superrotación', con vientos de más de 370 km/h, que arrastran las nubes de este a oeste. Entre el ecuador y las latitudes medias domina la mencionada superrotación con esos fuertes vientos zonales constantes que van decreciendo globalmente dentro de las nubes con la altura hasta velocidades de 180 km/h. A partir de dichas latitudes medias, los vientos decrecen hasta hacerse nulos en los polos, donde se forma un inmenso vórtice. También se produce un movimiento norte-sur en forma de célula de Hadley que transporta el calor desde zonas ecuatoriales hacia las polares a unas velocidades muy débiles de unos 15 km/h. Todavía es una incógnita la verdadera causa de que un planeta que gira tan lento tenga vientos globales huracanados tan fuertes en la cima de su cubierta nubosa.

Las nubes son un factor determinante en el clima de Venus. La capa que envuelve al planeta deja pasar la mayor parte de la radiación solar, que calienta el suelo, pero es muy opaca a la radiación infrarroja, dejándola retenida entre el suelo y las nubes provocando un recalentamiento de la superficie, caso extremo de efecto invernadero que debería ponernos en guardia respecto a lo que podría pasar en la Tierra en caso de aumentar descontroladamente la acumulación de gases como el CO₂.

Si pudiéramos llegar a la superficie de Venus, y aguantar el ambiente corrosivo y las altísimas temperaturas y presiones, veríamos el suelo con una apariencia de desierto seco y rocoso, inmerso en una luz amarillenta-anaranjada. Debido a la alta presión y densidad podríamos apreciar fenómenos ópticos como la refracción múltiple, que da lugar a sucesivas imágenes de un mismo objeto. Tendríamos la sensación de estar viendo el paisaje desde el fondo de una piscina o desde el fondo del mar, sin olvidar que la luminosidad en la superficie de Venus es incluso menor que la de un día nublado y tormentoso en La Tierra. No se verían nunca ni el Sol ni el cielo estrellado. Y continuamos nuestro viaje... ¡próxima estación: la Tierra!



Paisaje de Venus (Autor: Julio Solís).

LA TIERRA Y LA LUNA

Llegamos al tercer planeta del Sistema Solar, más bien es un planeta doble, debido al gran tamaño relativo de su único satélite, la Luna. Vamos a pasar por la Tierra sin detenernos en ella, dado

que su descripción queda fuera del objeto de este trabajo. Sin embargo, dedicaremos unas líneas a la Luna, cuya superficie queda expuesta completamente a las radiaciones solares y a los meteoritos a consecuencia de la ausencia de atmósfera. Por otro lado, la inexistencia de corrientes de aire y de gases atmosféricos, hace que las oscilaciones de temperatura entre una zona soleada y otra en sombra sean muy acusadas (entre 95 °C y -165 °C). Tampoco se producen crepúsculos, por la misma razón, y el cielo permanece siempre negro, tanto de día como de noche, al igual que en Mercurio. Otra característica propia del cielo lunar es que, debido a su rotación capturada (se denomina así a la rotación de un satélite cuyo periodo de rotación coincide con el de revolución, mostrando siempre la misma cara al planeta alrededor del cual gira), las zonas desde las que es observable la Tierra, esta permanece siempre fija (con alguna pequeña oscilación) en el cielo de ese lugar. Magnífico espectáculo debe ser la contemplación de nuestro planeta desde la superficie de la Luna, con un tamaño aparente cuatro veces mayor que el que presenta la Luna en nuestro cielo, lo mismo que los eclipses, tanto de Sol como "de Tierra" que deben ofrecer unas imágenes únicas.

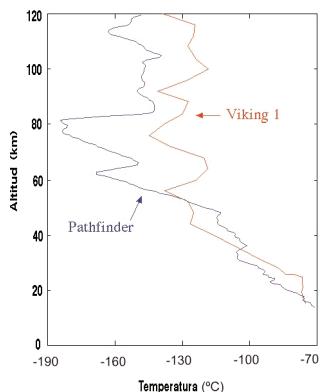
MARTE

Seguimos camino hacia los planetas exteriores, el primero de los cuales, Marte, es bastante más amigable que Venus. Ya no tendremos que soportar presiones aplastantes, temperaturas abrasadoras o una atmósfera corrosiva. Su tamaño es la mitad que el de la Tierra, cuenta con una masa 10 veces menor y la fuerza de la gravedad en su superficie es el 38 % de la nuestra. Gira alrededor del Sol en 687 días y le separan del mismo 225 millones de kilómetros.

Marte presenta estaciones, que duran el doble que en la Tierra, debido básicamente a la inclinación de su eje de rotación, de 25°. También le confieren cierta similitud sus casquetes polares, la presencia de una atmósfera ligera y la duración de sus días,

de algo más de 24 h. A pesar de todo, esas estaciones no provocan demasiados cambios en el paisaje, salvo variaciones en las masas de hielo polar y el oscurecimiento de zonas de su superficie. El paisaje es parecido al de algunos desiertos terrestres con un clima más extremo y frío, con 7 hPa de presión atmosférica en superficie y una temperatura durante el día (casi siempre soleado) de unos -50 °C de media, aunque en verano y en zonas ecuatoriales se pueden registrar hasta 20 °C, temperatura que puede llegar a descender hasta -80 °C durante la noche.

La atmósfera de Marte está constituida principalmente por CO₂ (95,3 %), nitrógeno (2,7 %), argón (1,7 %), cantidades menores de agua, CO y oxígeno molecular, y vestigios de gases nobles como el neón, kriptón y xenón, con una tenue capa de ozono insuficiente para detener la radiación solar ultravioleta que alcanza la superficie. En función de la estación del año marciano, hora del día y latitud, varía la concentración de vapor de agua en la atmósfera, aunque nunca da lugar a nubes de cierta



Temperaturas atmosféricas en Marte medidas desde el Pathfinder y el Vikingo (Autor: NASA).

consistencia como pudieran ser los cúmulos o estratocúmulos terrestres. La atmósfera más seca se ha detectado en las zonas polares durante el invierno, y la más húmeda también en zonas polares pero en verano. Las frecuentes tormentas de polvo reducen el contenido de vapor de agua atmosférico mientras tienen lugar.

En las primeras etapas de su formación, poseía una envoltura gaseosa mucho mayor que fue paulatinamente desapareciendo, y con ella el agua, de ahí que Marte no tenga océanos ni agua líquida en superficie y que esté helado (aunque se han encontrado indicios muy claros de que si la hubo en el pasado, corriendo por su superficie en forma de ríos o lagos). Por tanto, en semejanza con Venus y la Tierra, Marte no posee una atmósfera primigenia, sino secundaria, o sea, compuesta por gases que fueron liberados del interior del planeta como consecuencia de la actividad volcánica. Los últimos datos ofrecidos por los vehículos enviados a la superficie marciana (*Curiosity*,



La Tierra y Marte (imagen de uso libre, tomada de internet).

Phoenix, Odyssey, etc.) confirman que en el subsuelo existen grandes depósitos de agua helada mezclada con tierra y rocas, sobre todo cerca del Polo Sur, que pudieran ser los restos de lo que fueron mares, lagos y ríos hace miles de millones de años, cuando la atmósfera era más densa.

Contrariamente al proceso de calentamiento que ocurre en Venus, la tenue atmósfera de Marte no permite una acumulación de calor suficiente como para evitar el progresivo enfriamiento y formación de hielo en los polos (hielo seco, mayormente), estando en 5 °C el aumento en la temperatura en Venus debido al efecto invernadero. La pequeña cantidad de oxígeno presente en la atmósfera imposibilita la formación de una verdadera capa de ozono, lo que permite la fotodisociación del CO₂ en CO y oxígeno en toda la atmósfera. El agua se disocia en hidrógeno atómico y en radical hidroxilo debido a los rayos UV solares, productos muy reactivos que pueden catalizar la recombinación del CO y del oxígeno para volver a dar CO₂, lo que mantiene la proporción de este compuesto en valores tan altos y constantes. Un fenómeno peculiar, exclusivo de Marte, es el flujo de condensación del CO₂ desde el Polo Norte (que es calentado por los rayos solares, haciendo que el hielo se sublima), hacia el Polo Sur, donde se deposita en forma de hielo (se congela a -57 °C). Las reacciones entre el hidrógeno atómico y el oxígeno molecular llegan a formar peróxido de hidrógeno, poderoso oxidante que juega un importante papel en la oxidación de los minerales de la superficie, dando a Marte ese tinte rojo tan característico.

A pesar de la pequeña cantidad de vapor de agua en la atmósfera marciana, se alcanza la saturación con mucha facilidad, dando lugar a diversos tipos de nubes bastantes parecidas a las existentes en la Tierra. Las nubes de Marte son amarillentas, blanquecinas y azuladas. Las primeras deben estar formadas por polvo superficial levantado por el viento, y siempre aparecen asociadas a las grandiosas tempestades de arena, tormentas de polvo tan habituales como únicas entre todos los cuerpos del Sistema Solar. Las blancas se observan siempre en lugares próximos al "terminador", es decir, al amanecer y al atardecer, dando la sensación de desaparecer con el calentamiento de la atmósfera en el transcurso del día. Las nubes azuladas siguen el mismo patrón de conducta que las blancas, que también se forman en las zonas polares. A pesar de la existencia de nubes, no llueve nunca (debido a las mencionadas condiciones de presión y temperatura).

Entre los distintos tipos de nubes existentes en Marte se encuentran las nubes convectivas, que se forman por calentamiento de la superficie durante el día, a una altitud de entre 5 y 8 km, similares a nuestros conocidos cúmulos, en forma de pompa, que se forman en las altiplanicies ecuatoriales a partir del mediodía marciano. Cuando existen fuertes vientos y encuentran un gran obstáculo en su camino (una elevada cadena montañosa, por ejemplo), al rebasarlo se produce un movimiento ondulatorio que da lugar a nubes muy parecidas a los altocúmulos lenticulares que vemos en la Tierra, siempre que se den las condiciones de humedad y temperatura necesarias. Si se da un ascenso forzado por una gran pendiente de enorme extensión, el aire, en su elevación, se satura y forma nubes orográficas, que son nubes aisladas, delgadas y uniformes, con similar aspecto a los estratos terrestres, y que se encuentran en las proximidades de las elevadas cumbres (recordemos que Marte posee las montañas más altas de todo el Sistema Solar). Las nieblas matinales parecen estar en equilibrio con la capa de escarcha que cubre la superficie del planeta en extensas regiones. Con el calentamiento de los primeros rayos del sol, el agua se evapora (se sublima) condensándose en el seno de la atmósfera y dando lugar a la niebla. Por la noche, cuando las temperaturas descienden de nuevo hasta valores de -120 °C, se forma de nuevo la blanquecina escarcha.

En las regiones polares, y en épocas invernales o de finales de otoño, donde puede registrarse hasta -130 °C, la temperatura de la atmósfera a grandes altitudes es suficientemente baja como

para dar lugar a la formación de unas nubes blancas que pueden estar compuestas por cristales de hielo seco. Son nubes de dióxido de carbono, probablemente con aspecto parecido a los cirros terrestres, que desaparecen en primavera.

En Marte, los fenómenos erosivos, provocados por el viento y por las diferencias de temperaturas tan notables a causa de la atmósfera tan liviana, han pulverizado las rocas cristalinas de la superficie, dando lugar a enormes campos de dunas y a una capa de polvillo que recubre la totalidad del planeta. Aparecen diferenciados dos regímenes de vientos: el de invierno en latitudes medias en el que, como ocurre en la Tierra, se suceden vientos dominantes del oeste y corrientes en chorro a gran altura; y el verano ecuatorial, sometido únicamente al lento suceder de las largas estaciones marcianas, cuyo "motor", al igual que en la Tierra, es



Superficie de Marte
(Autor: Julio Solís).



Marte
(Autor: NASA/JPL).

la variación diurna en la insolación y por tanto el calor suministrado al suelo. El efecto combinado del calor y la topografía local es la clave de los vientos en las zonas ecuatoriales, en donde los vientos dominantes son análogos a las brisas de montaña de la Tierra.

El ciclo diario de calentamiento de la superficie conlleva una notable oscilación en el régimen de vientos (efecto de marea) en la atmósfera, mucho más intenso que en nuestro planeta. Cerca de la superficie, el viento suele soplar con una velocidad media aproximada de 40 km/h, viento más que apreciable. Aún así, a distancias mayores del suelo, entre 50 y 100 km, por ejemplo, los efectos de marea son mucho más intensos, sirviendo de "mezclador" eficaz de los componentes atmosféricos. A consecuencia de la baja presión en la superficie, o mejor dicho de la baja densidad de su atmósfera, levantar partículas sólidas de polvo o arena del suelo precisa de vientos de más de 100 km/h; no obstante, una vez suspendidas en el aire pueden ya permanecer como tormentas o grandes tempestades de polvo durante largos períodos de tiempo, meses incluso, debido al efecto combinado de la baja gravedad en superficie (un tercio de la terrestre) y su tenue atmósfera. En invierno, cerca de los polos, se producen fuertes vientos, con intensidad superior a 300 km/h, que suelen originar espesas tormentas de polvo locales que frecuentemente se esparcen por todo el planeta dando lugar a violentas tempestades globales que cubren a Marte de un opaco velo amarillo-rosáceo.

El paisaje típico de Marte nos muestra impresionantes cañones, elevados volcanes extinguidos, cráteres semejantes a los de la Luna y continuas tormentas de arena que nublarán su rojiza superficie muy pedregosa y escarchada (en Marte se encuentra el Monte Olimpo, la mayor elevación del Sistema Solar, con un diámetro de 600 kilómetros y una cima que se eleva 24 000 metros sobre su base). El cielo presenta un color asalmonado más o menos intenso dependiendo de la cantidad de polvo en suspensión, que permite ver el Sol (siempre que alguna nube densa o tormenta de polvo, no lo impida) con un tamaño casi la mitad del que se observa desde La Tierra. El cielo de Marte debe mostrar un espectáculo nocturno extraordinario, pues su suave atmósfera permitirá contemplar el sistema Tierra-Luna, Venus y Mercurio con particular claridad y colorido, al igual que Júpiter con sus grandes satélites galileanos y Saturno con sus anillos. Fobos y Deimos, sus dos lunas irregulares, semejantes a dos grandes 'patatas' cósmicas, se verán como estrellas muy brillantes desplazándose por el cielo marciano en sentido contrario la una respecto a la otra.

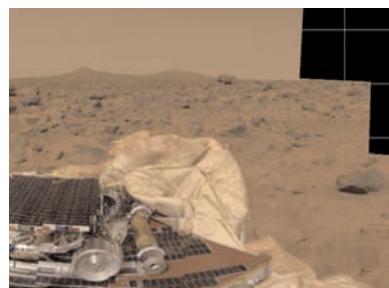
Proseguimos nuestro viaje hacia las profundidades del Sistema Solar, cruzamos el cinturón de asteroides y empieza a dominar el fondo estrellado el Gigante que se quedó a un paso de ser una estrella...

JÚPITER

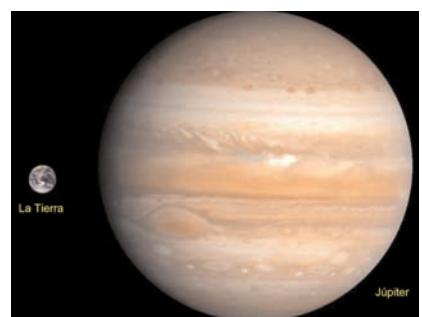
Un poco más de masa y se hubiera convertido en el segundo sol del Sistema Solar, con su cohorte de satélites helados rebosantes de agua, que hubieran dado lugar a planetas de características similares a las de la Tierra, como sería el caso de Europa. De hecho Júpiter tiene una composición química muy similar a la de las estrellas. Su órbita se sitúa a 770 millones de kilómetros del Sol y cualquier mensaje u orden, que pudiéramos enviar desde la Tierra a vehículos o sondas de exploración situados en su superficie, sufriría una demora mínima de 35 minutos. Con un tamaño de 143 000 km de diámetro podría albergar en su seno a más de mil trescientos planetas como la Tierra. Tiene un sistema de anillos, nada comparable a los majestuosos de Saturno, pero que le confieren un detalle de "elegancia" al rey del Sistema Solar, que cuenta además con un número de satélites superior a 65.

Es un mundo muy agitado y dinámico, gira sobre sí mismo en algo menos de 10 horas, lo que le produce un achatamiento por los polos, siendo su radio ecuatorial un 7 % mayor que el polar. Si nos zambulléramos en su atmósfera con la pretensión de posarnos en su superficie, nuestro empeño sería vano, pues Júpiter no tiene una superficie sólida diferenciada.

La magnetosfera joviana es la más grande y poderosa de entre todos los planetas del Sistema Solar, con un campo magnético 10 veces superior al terrestre y con una extensión de 7 millones de



Marte desde el Mars Pathfinder
(Autor: NASA/JPL).



La Tierra y Júpiter
(Autor: NASA/JPL).

kilómetros en dirección al Sol y cientos de millones de kilómetros en dirección opuesta (hasta llegar casi a la órbita de Saturno), provoca magníficas y continuas auroras polares. Por debajo de la enorme y densa cubierta nubosa que envuelve al planeta de manera permanente, y que tiene una profundidad estimada de 1000 km, encontraríamos un fluido líquido de hidrógeno y helio, con trazas de carbono, nitrógeno y azufre, sometido a una presión en aumento que alcanza 3 millones de atmósferas a una profundidad de 18 000 km, donde el hidrógeno adquiere propiedades metálicas al transformarse en una mezcla conductora de electricidad, con protones y electrones sueltos inundando el fluido. La temperatura y la presión siguen aumentando conforme nos acercamos al núcleo sólido y rocoso de Júpiter, compuesto por metales y silicatos, donde se alcanzan unos 30 000 °C y millones de atmósferas de presión.

En la atmósfera joviana encontramos sobre todo hidrógeno (> 87 %) y helio (> 12 %), aunque existen compuestos (como los derivados del azufre y del fósforo) en mucha menor proporción, que otorgan el variado colorido de las colosales formaciones nubosas que rodean al planeta. Metano, amoníaco, agua, cianuro de hidrógeno, fosfinas, monóxido de carbono, etano, acetileno, hidrosulfuro de amonio, y otros muchos compuestos que se generan en presencia de la radiación ultravioleta, y de los rayos y relámpagos en el seno de las nubes de metano.

Si nos situamos en las cimas de las nubes en niveles de presión de 1 hPa, la atmósfera presenta un aspecto similar al terrestre, azulado, pero algo más oscuro debido a la menor luminosidad del Sol. Mientras que por debajo esa capa nubosa da lugar, en las profundidades de la densa atmósfera, a una espesa niebla de amoníaco y agua que cubre el pastoso océano global de hidrógeno molecular, sin olas ni mareas y con vientos en calma.

Como resulta difícil identificar algo que en Júpiter pueda llamarse 'superficie' por debajo de su capa de nubes, podemos establecerla en ese lugar de aspecto mortecino y penumbroso, casi en total oscuridad tan solo rasgada por frecuentes relámpagos, que no es ni océano ni atmósfera, en el que se registran 20 atmósferas de presión y 140 °C de temperatura. A partir de esta referencia arbitraria, en sentido ascendente, tendríamos una troposfera que es donde se desarrollarían los fenómenos meteorológicos y en su tropopausa (50 km por encima) alcanzaríamos temperaturas por debajo de -170 °C y presiones inferiores a 0,1 atmósferas. En la estratosfera, con un espesor superior a los 250 km, la temperatura aumenta hasta -80 °C, temperatura que se mantiene más o menos constante en dicha capa. A partir de 10^{-6} atmósferas entramos en la termosfera, donde la temperatura aumenta con la altura hasta alcanzar los 1000 °C.

A diferentes niveles de la atmósfera encontramos nubes de distintas coloraciones, las más frías y por tanto más altas son rojizas en su cima, tomando un color blanquecino o parduzco por las zonas medias, siendo las nubes más bajas de tonalidad azulada. Existe tres capas de nubes: la más alta, contiene nubes de amoníaco cristalino; la intermedia, nubes de hidrosulfuro amónico; y la inferior,

nubes compuestas por cristales helados de agua. Por debajo de las nubes más altas tipo "cirros", deben encontrarse nubes convectivas que podrían dar lugar a chubascos (de amoníaco también).

Júpiter es un planeta que emite más energía de la que recibe del Sol, y por tanto, la energía liberada a nivel de la baja atmósfera parece ser la mayor causa de la agitación atmosférica; en cambio, la energía proveniente del Sol tiene un efecto menor en su dinámica atmosférica. El comportamiento de los gases atmosféricos más profundos se asemeja al de un líquido colocado en una cazuela puesta al fuego, el calor emanado de sus entrañas agita los gases generando un incesante movimiento ascendente/descendente, que mantiene al planeta siempre cubierto de nubes, en su mayoría de carácter convectivo.

La configuración nubosa de Júpiter presenta las características bandas paralelas al ecuador, debido sobre todo a la rápida rotación del astro (gira en la mitad de tiempo que la Tierra), alternándose en colores claros y oscuros, denominadas "zonas" y "cinturones" (o "bandas"). Las zonas se caracterizan por una fuerte ascendencia y sus nubes son de tipo cumuliforme de amoníaco y color blanco, alcanzando las mayores alturas y temperaturas



Vistas desde Júpiter
(Autor: Julio Solís).



GMR y satélites galileanos
(Autor: NASA/JPL).

muy bajas, con vientos del oeste de hasta 500 km/h. En los cinturones, los movimientos son descendentes, y sus ocres nubes de hidrosulfuro amónico son más oscuras, menos densas y alcanzan menor desarrollo vertical, con vientos de menor intensidad que en las zonas, y del este. A latitudes por encima de los 55°, la disposición nubosa pierde su carácter zonal y se vuelve totalmente desordenada, rompiéndose en irregulares movimientos de torbellino.

Uno de los fenómenos meteorológicos más llamativos es la Gran Mancha Roja (GMR), que es un gigantesco anticiclón (es un óvalo de 12 000 km × 30 000 km) situado en latitudes tropicales del hemisferio sur, que gira sobre sí mismo en unos 5 días y tiene unos vientos periféricos huracanados de más de 400 km/h. También se observan vórtices que en su mayoría son blanquecinos y de carácter anticiclónico, estimándose que son formaciones de poca profundidad que no superan unos pocos cientos de kilómetros. Las estructuras atmosféricas descritas, bandas, zonas, vórtices, etc. persisten durante largos períodos de tiempo, dándose el caso por ejemplo de que la GMR se mantiene en su aspecto actual desde hace por lo menos 300 años.

ÍO, EUROPA, GANÍMEDES Y CALISTO

Los cuatro mayores satélites de Júpiter, denominados galileanos en honor a su descubridor Galileo Galilei hace 400 años, no tienen una verdadera atmósfera pero, dado su gran tamaño y sus características físicas y geológicas, merecen unas líneas.

Io se mueve dentro de la magnetosfera del gigante Júpiter, y está sometido a unas fuerzas de marea tan intensas que le convierten en el astro del Sistema Solar con mayor actividad volcánica y sísmica, con cientos de volcanes activos a causa del calor interno generado. En su superficie, en la que no quedan rastros de cráteres de impacto, debido sobre todo a las continuas erupciones volcánicas que dan lugar a numerosos lagos de azufre y a ríos de compuestos de azufre y silicatos, se dan temperaturas del orden de -145°C , aunque los materiales expulsados en los volcanes presentan temperaturas de más de 400°C . En Io no se han detectado cantidades apreciables de agua, y el dióxido de azufre proveniente de las erupciones volcánicas es el componente principal de su tenue atmósfera.

Europa posee vestigios de oxígeno gaseoso en su superficie, resultado de la descomposición del vapor de agua por la radiación solar, que continuamente se van perdiendo debido a la escasa fuerza gravitatoria y se va reponiendo a expensas de la sublimación del hielo superficial. Esta luna tiene una superficie muy lisa, con una capa de agua helada de más de 100 km de profundidad que la rodea completamente, y que en la superficie se manifiesta como una gran costra de hielo de unos 20 km de espesor que muestra grandes fracturas, debido a las fuerzas de marea generadas por Júpiter que también provocan el calor suficiente como para permitir la existencia de un vasto océano de agua líquida debajo de dicha cubierta de hielo. La temperatura en superficie oscila entre los -160°C en la zona soleada y -200°C en los polos y zonas no expuestas al sol.

Ganímedes es el mayor satélite del Sistema Solar, dejando pequeño incluso a Mercurio, pero tampoco tiene atmósfera, tan solo una tenue envoltura gaseosa de oxígeno de un origen similar al de Europa, resultado de la incidencia de la radiación solar sobre el hielo superficial. Presenta, en cambio, un paisaje muy distinto, con cráteres y cordilleras más semejantes a las lunares, aunque

parece muy probable que contenga también bajo el manto cantidades importantes de agua líquida. Su temperatura superficial es muy parecida a la de Europa.

Calisto tiene un tamaño casi idéntico al del planeta Mercurio, y también presenta muchísimos cráteres de impacto. No tiene actividad geológica ni calor interno ocasionado por fuerzas de marea, como los tres satélites mencionados anteriormente. Con temperaturas superficiales del mismo orden (entre -190°C y -120°C según sea zona iluminada u oscura, polar o ecuatorial), tiene una atmósfera extremadamente fina de dióxido de carbono y oxígeno molecular, y se estima que debe tener también unas cantidades importantes de agua en el subsuelo.



Tamaño relativo de los satélites galileanos (Autor: NASA/Julio Solís).



Júpiter desde Ganímedes
(Autor: Julio Solís).

SATURNO

Saturno es otro gigante, solo un poco menor que Júpiter, aunque si contamos su majestuoso sistema de anillos dejaría pequeño al rey de los planetas del Sistema Solar; dicho sistema de anillos consta de 8 grupos diferenciados, situados en el plano ecuatorial, con un espesor aproximado de un kilómetro y que se extienden desde 6500 km por encima de las nubes hasta casi los 480 000 km. Situado a 1425 millones de kilómetros del Sol, al que veríamos con un tamaño 9 veces menor, tiene unas características únicas, gran achatamiento polar debido a su rápida rotación (de poco más de 10 horas), espectacular sistema de brillantes anillos formados por trozos de hielo y rocas orbitando al planeta a 50 000 km/h, una densidad tal que le haría flotar en un barreño con agua lo suficientemente grande, y más de 60 satélites catalogados, entre los que se encuentra uno de gran tamaño y con una atmósfera importante (Titán).

Saturno está compuesto por hidrógeno (90 %), helio (5 %), y pequeñas cantidades de metano, vapor de agua, amoníaco, etano, propano, fosfinas, monóxido de carbono, y acetileno, concentrados en su densa y extensa envoltura gaseosa. Tiene un núcleo sólido rodeado por una inmensa capa de hidrógeno líquido metálico sobre la que se extiende a su vez la atmósfera de hidrógeno y helio, que alcanza unos 30 000 km, y que presenta una estructura en bandas paralelas al ecuador semejantes a las de Júpiter, pero menos marcadas y turbulentas, con velocidades del viento en las cimas de las nubes de hasta 1500 km/h, del oeste, y sin que se aprecien grandes vórtices o remolinos.

El planeta se contrae lentamente generando un calor interno que, al igual que en el caso de Júpiter, es el motor principal de su dinámica atmosférica. Sus nubes, de amoníaco, hidrosulfuro de amonio o agua, dependiendo del nivel de presión, presentan unos colores tono 'pastel' amarillento, quedando semiocultas por una importante capa neblinosa uniforme de cristales de amoníaco, generada en la parte más alta de la atmósfera por fenómenos fotoquímicos. Se repiten los patrones observados en Júpiter respecto a la disposición nubosa en bandas paralelas al ecuador debido al poderoso efecto Coriolis, con zonas (ascendencia) y bandas (subsistencia) hasta latitudes de $\pm 60^\circ$, dominando los torbellinos irregulares conforme nos acercamos a los polos.

Tampoco encontraremos en Saturno una superficie sólida claramente diferenciada bajo las nubes. Los registros de las últimas sondas ofrecen temperaturas de -130°C a unos niveles de presión similares a los de la superficie de la Tierra, disminuyendo a razón de $0,85^\circ$ por kilómetro, en sentido ascendente, hasta alcanzar -193°C a niveles de presión de 0,07 atmósferas. Por encima del manto de nubes se encuentra una ionosfera de hidrógeno ionizado y una magnetosfera que aunque es tres veces menor que la de Júpiter supera en mucho a la terrestre, dando lugar a vistosas e intensas auroras polares. También se han encontrado en Saturno estructuras turbulentas a modo de grandes huracanes, sin el tamaño, espectacularidad, o persistencia en el tiempo, de la GMR de Júpiter, pero que parecen tener un origen similar. De color blanquecino, suelen tener una vida media de pocos meses y todo indica que son fenómenos convectivos de grandes dimensiones que atraviesan la capa brumosa superior, seguramente con nubes similares a nuestros conocidos cumulonimbos pero a una escala gigantesca.

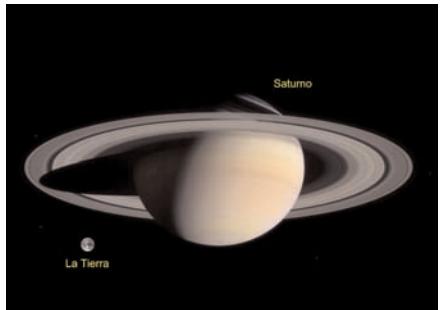
Vistas de Saturno (Autor: Julio Solís).

En la parte más alta de la atmósfera se observan nubes de amoníaco, hidrosulfuro de amonio o agua, dependiendo del nivel de presión, presentando unos colores tono 'pastel' amarillento, quedando semiocultas por una importante capa neblinosa uniforme de cristales de amoníaco, generada en la parte más alta de la atmósfera por fenómenos fotoquímicos. Se repiten los patrones observados en Júpiter respecto a la disposición nubosa en bandas paralelas al ecuador debido al poderoso efecto Coriolis, con zonas (ascendencia) y bandas (subsistencia) hasta latitudes de $\pm 60^\circ$, dominando los torbellinos irregulares conforme nos acercamos a los polos.

Tampoco encontraremos en Saturno una superficie sólida claramente diferenciada bajo las nubes. Los registros de las últimas sondas ofrecen temperaturas de -130°C a unos niveles de presión similares a los de la superficie de la Tierra, disminuyendo a razón de $0,85^\circ$ por kilómetro, en sentido ascendente, hasta alcanzar -193°C a niveles de presión de 0,07 atmósferas. Por encima del manto de nubes se encuentra una ionosfera de hidrógeno ionizado y una magnetosfera que aunque es tres veces menor que la de Júpiter supera en mucho a la terrestre, dando lugar a vistosas e intensas auroras polares. También se han encontrado en Saturno estructuras turbulentas a modo de grandes huracanes, sin el tamaño, espectacularidad, o persistencia en el tiempo, de la GMR de Júpiter, pero que parecen tener un origen similar. De color blanquecino, suelen tener una vida media de pocos meses y todo indica que son fenómenos convectivos de grandes dimensiones que atraviesan la capa brumosa superior, seguramente con nubes similares a nuestros conocidos cumulonimbos pero a una escala gigantesca.

TITÁN Y ENCÉLADO

Antes de entrar en materia con Titán, mencionaremos brevemente algunos detalles de Encélado, pequeño satélite helado, que aunque no es el único satélite de Saturno que tiene agua helada en su superficie, sí presenta actividad geológica, debida seguramente al calor generado en su interior como consecuencia de las tensiones gravitatorias con Saturno y resonancias orbitales con algunos de los



*Tamaño de Saturno
(Autor: NASA/Julio Solís)*



Titán (Autor: NASA/JPL).

satélites próximos como Dione. Dicho calor interno parece provocar fenómenos similares a géiseres de agua u otros relacionados con el criovulcanismo. Este satélite presenta una temperatura superficial de -193°C , y tiene el albedo más alto en el Sistema Solar. Se ha detectado una tenue atmósfera de vapor de agua con pequeñas cantidades de nitrógeno, dióxido de carbono y metano.

Titán es grande, tiene un tamaño intermedio entre Marte y Mercurio, y cuenta con una atmósfera densa y homologable a la terrestre. Según los registros de la sonda *Huygens*, que logró posarse en la superficie de este gran satélite tras separarse de la nave *Cassini*, la atmósfera de Titán está compuesta por nitrógeno (94 %) y otros compuestos (5 %), mayormente hidrocarburos como el metano, y en menor medida etano, acetileno, metilacetileno, diacetileno, cianoacetileno, propano, dióxido de carbono, monóxido de carbono, cianógeno, cianuro de hidrógeno, helio y otros compuestos químicos complejos derivados de la fuerte actividad fotoquímica en la atmósfera superior. Particularmente interesante resulta la presencia de cianuro de hidrógeno, nitrilo precursor de las purinas, constituyentes de los ácidos nucleicos presentes en las células vivas.

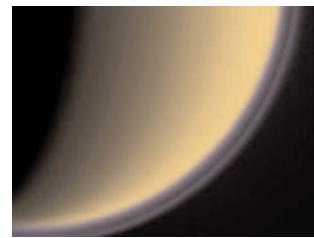
Titán es el único lugar del Sistema Solar, junto con la Tierra, donde se producen precipitaciones que dan lugar a ríos y lagos, aunque aquí los fenómenos meteorológicos no tienen su base en el agua, sino en el metano líquido, que es el componente principal de las nubes tormentosas de gran desarrollo vertical (hasta 35 km) que descargan importantes cantidades de precipitación. También existen nubes tipo cirros en la estratosfera de Titán, a una altitud de entre 50 y 100 km, compuestas por cristales de hidrocarburos. Su temperatura ambiente media es de -180°C , con vapores brumosos próximos a ríos y lagos, o que aparecen tras la lluvia. La superficie anaranjada y fría, es arcillosa y blanda, con rocas dispersas y bloques de hielo, en la que puede haber actividad volcánica con erupciones de agua mezclada con amoníaco, soportando una presión atmosférica de 1600 hPa. Se han detectado vientos dominantes del oeste, que en superficie tienen velocidades de entre 50 y 100 km/h, llegando hasta 200 km/h en zonas altas de la atmósfera. Entre la niebla anaranjada y espesa en la alta atmósfera, y la lejanía al Sol, la luminosidad en un día cualquiera en Titán puede asemejarse a la luz crepuscular terrestre.

Su baja densidad media ($< 2 \text{ g/cm}^3$) hace pensar que está compuesto por una mezcla de hielo y roca con un manto arcilloso, y posiblemente con un océano de agua con amoníaco disuelto y diversos hidrocarburos, a una profundidad de unos 100 km. Tiene una rotación capturada con un periodo de 16 días, lo que pone de manifiesto una superrotación atmosférica equivalente a la de Venus.

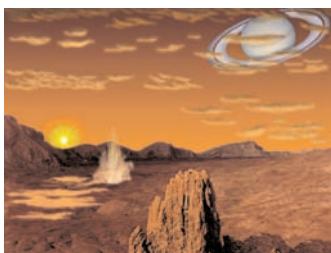
URANO

Otro planeta gaseoso, como Júpiter y Saturno, con un núcleo sólido y sin una superficie sólida diferenciada. Con un aspecto verde-azulado uniforme y sin manchas, con anillos (nada parecidos a los de Saturno), magnetosfera y un número importante de satélites (27), aunque ninguno destacable, achatamiento polar debido a la rápida velocidad de rotación (lo hace en 17 horas), que además es retrógrada; tarda 84 años en dar una vuelta completa alrededor del Sol, que destaca en su cielo (por encima de las nubes, claro) como una gran estrella brillante, perdida a 3000 millones de kilómetros (su luz tarda 2 horas y media en llegar) y 400 veces menos luminoso que visto desde la Tierra. Pero lo más llamativo es la gran inclinación de su eje de rotación (98°) lo que le convierte en un planeta que va 'rodando' sobre su órbita, con sus polos apuntando al Sol alternativamente cada 40 años, y tomando aspecto de una diana, visto desde el interior del Sistema Solar, con los anillos como si fueran círculos alrededor del disco planetario.

Es el segundo planeta menos denso, después de Saturno, con un núcleo rocoso y un manto de agua, amoníaco y metano helados, aunque es importante señalar que ese hielo del manto es un fluido sometido a enorme presión, caliente y denso, con una conductividad elevada que se parecería más a un océano espeso que a la idea intuitiva que tenemos de 'manto helado'. Por encima tiene una atmósfera de hidrógeno molecular (83 %), helio (15 %), metano (2 %), amoníaco (0,01 %) y cantidades menores de otros compuestos (etano, acetileno, monóxido de carbono, sulfuro de hidrógeno...) En esta atmósfera, la más fría del Sistema Solar (-224°C) encontramos varias capas nubo-



Atmósfera de Titán
(Autor: NASA/JPL).



Superficie de Titán
(Autor: Julio Solís).



Tamaño de Urano
(Autor: NASA/Julio Solís).

sas, de cristales de metano en zonas de mayor altitud, y de agua en zonas más bajas, con vientos que pueden llegar hasta los 1000 km/h. No disponemos de datos observacionales a lo largo de un año completo uraniano, pero se da por hecho que existen cambios estacionales apreciables en su atmósfera.

Los sensores de la sonda espacial *Voyager 2* han analizado la atmósfera, desde las cercanías del planeta hasta una profundidad de 300 km por debajo de lo que se ha dado en llamar arbitrariamente 'superficie', o sea, el nivel de presión en su atmósfera de 1 bar, donde midió presiones de 100 000 hPa a una temperatura de 50 °C. Dicho análisis ha determinado la presencia de una troposfera desde los -300 km hasta los 50 km (tomando como referencia el nivel mencionado de 1 bar), donde la temperatura disminuye con la altitud hasta los -224 °C en la tropopausa. Esta capa es la más dinámica de la atmósfera, sometida probablemente a cambios estacionales y con presencia de nubes de agua en los niveles inferiores. Según ascendemos podríamos encontrar nubes de hidrosulfuro amónico, de amoníaco, sulfuro de hidrógeno, y en la zona más superior, nubes de metano. Por encima de la troposfera tenemos la estratosfera, donde la temperatura aumenta con la altitud hasta valores de 500 °C a 4000 km por encima de la 'superficie'. En las zonas más bajas de la estratosfera se condensa una mezcla de hidrocarburos (metano, acetileno y etano) en forma de niebla o bruma que seguramente es la causante del aspecto liso que se aprecia desde el exterior. La capa más exterior es la termosfera/corona que se extiende hasta los 50 000 km, manteniendo de manera uniforme la temperatura alcanzada en la estratopausa.



Vistas de Urano (Autor: Julio Solís).



*Urano desde Titania
(Autor: Julio Solís).*

Algo más pequeño que Urano pero muy parecido en aspecto y composición, también tiene anillos y un menor número de satélites (13), entre los que destaca Tritón, menor que nuestra Luna pero mayor que cualquiera de los de Urano. Tarda nada menos que 165 años en recorrer su órbita alrededor del Sol, y 16 horas en rotar sobre sí mismo.

Su estructura interna es similar a la de Urano, con un núcleo sólido rocoso envuelto por una especie de mar de agua y amoníaco o, mejor dicho, un fluido de gran conductividad eléctrica y sometido a grandes presiones y temperaturas de varios miles de grados, y una atmósfera externa con nubes de hidrógeno, helio y metano. También se ha detectado un campo magnético que al igual que el de Urano está muy inclinado respecto a su eje de rotación.

Como está tan lejos del Sol (4500 millones de kilómetros), recibe muy poco calor del astro rey, por lo que se dan temperaturas en su 'superficie' inferiores a los -200 °C, a pesar de lo cual el planeta genera calor interno a expensas de una lenta contracción, de manera similar a Júpiter y Saturno, lo que le sirve de motor para su dinámica atmosférica, dando lugar a manchas, remolinos, y estructuras nubosas muy activas, dispuestas también en bandas paralelas al ecuador que recuerdan más a los dos planetas citados que a Urano. La atmósfera de Neptuno está compuesta por hidrógeno (84 %), helio (12 %), metano (2 %), amoníaco (0,01 %), y cantidades menores de etano y acetileno, y muestra un color azulado más intenso. La disociación del metano atmosférico, causada por la radiación solar, da lugar a una finísima bruma de hidrocarburos en las capas altas. Cuando la nave *Voyager 2* llegó a Neptuno en agosto de 1989 descubrió una gran mancha oscura, similar a la GMR de Júpiter, con un tamaño de 12 000 km × 8000 km, un gigantesco huracán que presenta formaciones nubosas tipo cirros, de color blanquecino, en sus bordes, donde se producen vientos de hasta 2000 km/h que le convierten en el planeta con los mayores registros de velocidad del viento. Se catalogaron varios remolinos ovalados con estructura similar, pero más pequeños, mostrando las cimas de enormes nubes de carácter convectivo,



*Tamaño de Neptuno
(Autor: NASA/Julio Solís).*



*Vistas de Neptuno
(Autor: Julio Solís).*

detectando igualmente capas de cirros de color blanco unos 50 km por encima de las capas nubosas inferiores. Estas nubes tipo cirros son descompuestas mediante procesos fotoquímicos que generan hidrocarburos, más pesados que el metano. Con todo, la atmósfera de Neptuno tiene mayor transparencia que la de Júpiter y Saturno.

TRITÓN

Es el satélite más grande de Neptuno, y el único con forma esférica. Su tamaño es algo más pequeño que el de la Luna, y parece tener su origen al igual que Plutón, en el cinturón de Kuiper, que es un disco de varios miles de millones de kilómetros de ancho, situado en el borde del Sistema Solar, formado por multitud de cuerpos rocosos helados, algunos de los cuales superan los 1000 km de diámetro. Seguramente fue capturado por Neptuno, adoptando una órbita retrógrada muy inclinada y que junto con la propia inclinación del eje de rotación provocan cambios estacionales en su superficie y en su liviana atmósfera.



Superficie de Tritón
(Autor: Julio Solís).

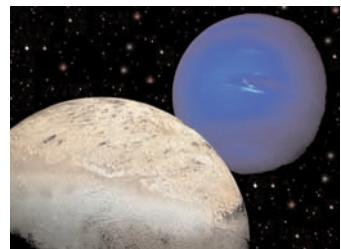
Es el más frío de todo el Sistema Solar, con temperaturas superficiales de -235°C , geológicamente activo, con criovulcanismo que da lugar a géiseres en los casquetes polares que expulsan nieve de nitrógeno. Su estructura interna es la de un núcleo sólido de roca y metales, cubierto por un manto de hielo y una corteza de nitrógeno en estado sólido con presencia de hielo seco (CO_2), agua y metano, sobre la que se ha podido detectar una leve atmósfera de nitrógeno y trazas de metano, con una presión en superficie de 14 microbares. La sonda Voyager 2 detectó una fina capa de nubes de hielos de nitrógeno en las cercanías del Polo Sur, y una niebla de origen fotoquímico compuesta por hidrocarburos, como en Titán, hasta una altitud de 30 km que le confieren un apagado tono rosáceo-anaranjado, y también volcanes helados de los que emanaba nitrógeno líquido,

pollo y metano, hasta una altura de 8 km sobre la superficie.

PLUTÓN

Terminamos nuestro recorrido, que comenzamos con el cálido Mercurio y el infernal Venus, para terminar en el remoto y gélido Plutón, en la frontera del Sistema Solar con el frío espacio interestelar (nos quedaría atravesar el cinturón de Kuiper y posteriormente la nube de Oort, que se considera el límite del Sistema Solar, y que es una nube esférica de rocas, hielo, núcleos de cometa y asteroides situados a un año-luz del Sol, pero eso escapa a los propósitos de este trabajo). Tiene una órbita muy excéntrica e inclinada, lo que hace que en ocasiones quede más cerca del Sol que Neptuno, alejándose posteriormente hasta los 7300 millones de kilómetros. En el año 2006 se le despojó de su "título" de planeta para pasar a denominarse 'planeta enano'. Similar a Tritón, el gran satélite de Neptuno, tiene una composición parecida, formando con el mayor de sus satélites, Caronte, un sistema doble que gira alrededor del baricentro del sistema, situado en algún punto entre los dos astros, girando a su alrededor 'mirándose' el uno al otro como si estuvieran hipnotizados, en un período de 6 días (rotación capturada).

Plutón tiene una atmósfera extremadamente tenue, compuesta por nitrógeno (90 %), metano (10 %) y algo de monóxido de carbono, cuyo único efecto es la alternancia entre la sublimación y la congelación sobre la superficie, según el planeta se acerca y se aleja del Sol a lo largo de los 248 años que tarda en completar su órbita, variando significativamente el albedo del astro, aclarando o intensificando su tonalidad ocre. Su temperatura superficial oscila entre los -215°C y los -235°C .



Tritón y Neptuno
(Autor: NASA/Julio Solís).



Plutón desde Caronte
(Autor: Julio Solís).

REFERENCIAS

- SOLÍS, J. y P. ARRANZ. *Cielos exóticos*. Equipo Sirius.
MILLAR, R. & H. Y K. WILLIAM. *Viaje Extraordinario. Guía turística del Sistema Solar*. Editorial Planeta.
MAROV, M. *Planetas del Sistema Solar*. Editorial Mir.
SOLÍS, J. y P. ARRANZ, P. *Atmósferas y cielos planetarios*. Tribuna de Astronomía No. 80/81.
NASA: <http://www.jpl.nasa.gov/>
ESA: <http://www.esa.int/ESA>
<http://www.astromia.com/>

OBSERVACIONES FENOLÓGICAS EN GALICIA

Rafael Sánchez, Pablo Gómez, María Luisa Orro y Carmen Estévez.
Delegación de AEMET en Galicia.

RESUMEN: En este trabajo mostramos algunas de las series de observaciones fenológicas más largas disponibles en Galicia, analizamos la existencia de tendencias en las mismas y tratamos de poner de manifiesto, en la medida en que la disponibilidad de datos lo permite, posibles diferencias en el comportamiento de las especies en áreas con características climáticas distintas, o bien la existencia de períodos en que estos posibles adelantos o retrasos en el inicio de las fenofases hayan sido más intensos. Dada la variedad de resultados que muestran las distintas estaciones para cada una de las diferentes fases fenológicas analizadas, se ha construido una serie promedio que pudiera resultar representativa del conjunto de Galicia y de la que pueden extraerse conclusiones válidas para el conjunto de la Comunidad, por encima de particularidades locales.

INTRODUCCIÓN

Las variaciones interanuales que se producen en la fecha de observación de las fases fenológicas que caracterizan la vida de animales y plantas, así como las diferencias que dentro de un mismo año se encuentran para distintas áreas de una misma región, están asociadas en gran medida a las condiciones meteorológicas que han tenido lugar en las semanas o meses precedentes a la aparición de la fenofase. Las observaciones fenológicas pueden considerarse, por tanto, un registro paralelo de la evolución del tiempo atmosférico y, promediadas a lo largo de intervalos temporales del orden de décadas, muestran la modificación que los procesos naturales sufren por efecto de la variabilidad climática. La observación de alteraciones apreciables en los ciclos naturales al mismo tiempo que se registran cambios sustanciales en el clima ha hecho aumentar el interés por las observaciones fenológicas y existen gran número de publicaciones donde se evalúan tales alteraciones y se estudia su relación con las variaciones climáticas, fundamentalmente con las de la temperatura (SPARKS, 2002; WALTHER, 2002; MENZEL, 2006).

Distintos estudios han demostrado que el aumento global de la temperatura en las últimas décadas se ve reflejado en una variación tanto en las fechas de inicio de las fases fenológicas como en la duración de las mismas. Probablemente sea en las observaciones fenológicas donde queda más claramente de manifiesto que el incremento de temperatura registrado no es meramente una cuestión estadística y tiene implicaciones directas sobre los fenómenos naturales. En términos generales se observa un adelanto de los procesos biológicos característicos de la primavera, en tanto que los fenómenos otoñales muestran un comportamiento menos evidente, si bien parece existir una cierta tendencia hacia el retraso. También las aves parecen responder al calentamiento adelantando las fenofases, aunque de un modo mucho menos claro que las plantas. Esto se atribuye a las relaciones existentes entre el comportamiento de las especies de aves y las variaciones en los ritmos fenológicos de plantas e invertebrados. En estos últimos parece observarse también una cierta tendencia hacia un adelanto de las fases fenológicas.

LA FENOLOGÍA EN GALICIA

Las observaciones fenológicas más antiguas conservadas en los archivos de la Delegación territorial en Galicia de AEMET datan de la década de 1960. Con algunas excepciones, se trata de series fragmentarias y, aun entre las que presentan cierta continuidad, su duración rara vez supera los 25 años. Además, con frecuencia los observadores no se atienen a la normativa establecida, se centran en especies locales o cultivadas que no se encuentran en otras estaciones o no son comparables, dificultando de este modo el análisis de las diferencias comarcales. Se dispone de alrededor de 30 estaciones con información fenológica utilizable, de entre las cuales destacan por la longitud y calidad de sus registros las de Montaños (Ordes, A Coruña) que inició las medidas en 1968, Páramos (Tui, Pontevedra) con datos desde 1969 y Salcedo (Pontevedra) con registros también desde 1968. Estas tres estaciones continúan funcionando en la actualidad. Importante es también la información facilitada por las estaciones de Veiga (Pobra de Brollón, Lugo), que abarca desde 1971 a 2009, Carballiño (Ourense) que inició la toma de datos en 1990 y continúa en la actualidad, Agolada (Pontevedra) que realizó observaciones entre 1982 y 2011, Monforte (Lugo), cuyas observaciones se extienden entre 1975 y 2003, así como las estaciones de Sobrado dos Monxes (Lugo) y Xinzo de Limia (Ourense) que continúan en activo e iniciaron sus registros en 1986.



Figura 1. Localización de las estaciones fenológicas utilizadas en este estudio.

variables fenológicas y las climáticas mediante métodos de regresión lineal (ROBERTS, 2011). Los primeros suelen apoyarse en el concepto de grado-día, asumiendo, a grandes rasgos, que la fase fenológica se inicia cuando se haya acumulado una cierta cantidad de grados-día, definidos como la suma de las diferencias diarias entre la temperatura media y una cierta temperatura umbral. Más complejos resultan los modelos denominados secuenciales, donde la fecha de acumulación de grados-día se empieza a contar a partir del momento en que se completan durante el invierno un cierto número de horas-frío. La falta del suficiente frío invernal puede traducirse, entre otras anomalías, en un retraso de la fecha de floración de la especie considerada (ELÍAS, 1996). Ejemplos de estos modelos aplicados a las fechas de polinización del roble y del abedul en Galicia pueden verse en (JATO, 2002) y (RODRIGUEZ-RAJO, 2003). Los métodos basados directamente en regresiones lineales presentan una mayor facilidad de uso y pueden utilizarse cuando no se dispone de un modelo adecuado para el evento fenológico o como herramienta auxiliar en la búsqueda de uno de estos modelos. Normalmente suele aplicarse una regresión paso a paso para descartar variables irrelevantes utilizando como predictores ciertas acumulaciones de datos climáticos, básicamente la temperatura.

La figura 2 muestra un claro ejemplo de la relación entre la temperatura y las fases fenológicas. Corresponde a la fecha de floración del abedul (día del año) en la estación de Montaños comparada con la temperatura media de los primeros cuatro meses del año. Resulta evidente el paralelismo entre ambas variables, que presentan un valor de r^2 de 0,48. Se han separado, con límites un tanto arbitrarios, tres tramos en cada una de las series para que resulte más evidente la evolución paralela de ambas gráficas. Obsérvese que en el primero de ellos, hasta 1983, hay una ligera tendencia creciente en la temperatura que coincide con una pequeña

Las restantes estaciones presentan series cortas o relativamente antiguas que no hemos utilizado en este trabajo en el que el interés se centra esencialmente en las tres últimas décadas. En total seleccionamos nueve estaciones repartidas por toda Galicia (figura 1), excepto su extremo más septentrional, con series que en el mejor de los casos superan ligeramente los 40 años, pero todas ellas con información recogida durante el periodo de máximo incremento de temperatura y en las que cabe esperar que, con las incertidumbres propias de la escasez de datos, hayan quedado huellas del calentamiento observado.

RELACIÓN ENTRE FENOLOGÍA Y CLIMA

Los diferentes métodos existentes para el estudio de la interacción entre el clima y los eventos fenológicos pueden clasificarse en primera aproximación entre aquellos que intentan incorporar información sobre los procesos biológicos implicados en el fenómeno en estudio y aquellos otros que únicamente tratan de establecer alguna relación entre las

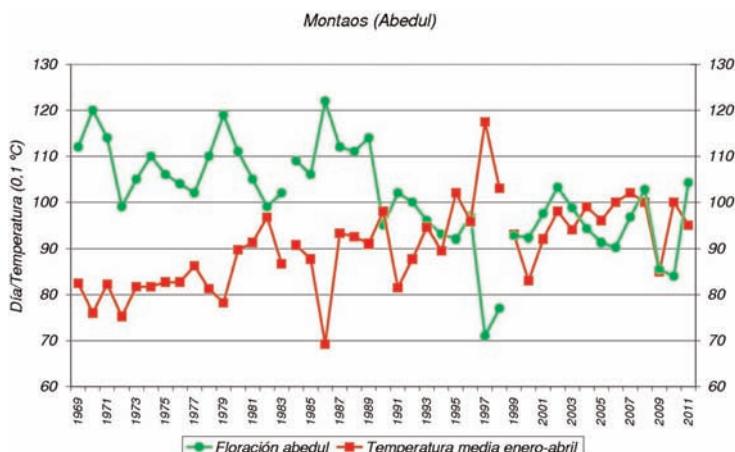


Figura 2. Evolución de la fecha de floración del abedul y de la temperatura media del periodo enero-abril (décimas de °C) en la estación de Montaños.

disminución de la fecha de floración. Entre 1984 y 1999 el aumento de la temperatura es muy fuerte y se produce también un acusado adelanto de la fecha de floración, en tanto que en el último tramo no se observa una tendencia significativa ni en la temperatura ni en la fecha de floración.

Sin embargo, veremos con más detalle que en otras especies las conclusiones no son las mismas e, incluso, dentro de una misma especie los resultados son diferentes para distintas estaciones. Como es natural, la escasez de datos dificulta cualquier análisis y, en particular, el intento de obtener unas conclusiones representativas de la evolución media en Galicia. Inevitable resulta también plantearse la posible inexactitud de alguna de las series disponibles, aunque a la hora de explicar los resultados contradictorios tal vez sea más razonable recurrir a la variedad climática de Galicia, mayor de lo que pudiera pensarse por su tamaño y debida esencialmente a la compleja orografía. Por otro lado, la relación entre la fecha de observación de un cierto fenómeno fenológico y las variaciones de temperatura no resulta, en general, ni sencilla ni lineal. En primer lugar, hay multitud de factores variables que intervienen en el inicio o en la duración de la fase fenológica, como la humedad disponible en el suelo, o en el caso de especies animales la disponibilidad de determinados alimentos, junto con factores fijos como las horas de sol. Incluso si nos centramos exclusivamente en el impacto de la temperatura, los modelos secuenciales que mencionábamos antes dan una idea de la compleja relación existente entre las variaciones de temperatura y las alteraciones en las fechas de inicio de las fenofases.

TENDENCIAS OBSERVADAS EN ALGUNAS ESPECIES

Se muestran a continuación algunas tendencias observadas en el inicio de las fases fenológicas más relevantes de determinadas especies. Las series utilizadas cuentan con, al menos, 13 años con datos. Un aspecto que debe ser tenido en cuenta es que los períodos de las distintas series no coinciden. Las más antiguas arrancan en 1968 o 1969 y, en el mejor de los casos, llegan hasta la actualidad. Las restantes abarcan diversos períodos dentro de ese intervalo de años. Los resultados del test de tendencia aplicado dependen fuertemente del intervalo considerado. En términos generales, se observa una alteración significativa de las fechas de ocurrencia de buen número de eventos fenológicos entre mediados de la década de 1980 y comienzos del presente siglo, coincidiendo con un periodo de fuerte incremento de la temperatura, algo que los ejemplos siguientes ponen de manifiesto y que no parece exclusivo de Galicia (MESTRE y DE CARA, 2009). En los últimos años, las fechas parecen haberse estabilizado o incluso haber sufrido un leve retraso. Además de una gran variabilidad en los resultados que obtengamos como consecuencia de los diferentes períodos que abarca cada una de las series, es razonable esperar variaciones importantes en los mismos en función de las diferencias climáticas entre las distintas estaciones y ocasionalmente no hay que descartar que los datos observados se hayan tomado con poca exactitud. Se eliminaron algunas de las series disponibles en las que se encontraron ciertas incoherencias internas como, por ejemplo, una mala correlación entre las fechas de floración y foliación.

Para determinar la significación estadística de las tendencias se ha calculado el coeficiente de correlación de Spearman (ρ) y además del valor del mismo se facilita el p -valor correspondiente para un test bilateral con la falta de tendencia (valor cero del coeficiente de Spearman) como hipótesis nula. El valor de la tendencia, obtenida por el ajuste de los datos a una recta de regresión, se facilita en la última columna de cada tabla.

Para cada una de las fenofases se ha intentado obtener una serie promedio para Galicia. Se han tomado los años comunes en las distintas estaciones y el promedio de tales años ha sido la referencia respecto de la que se ha calculado la desviación para el resto de los datos de cada serie. De estas desviaciones se ha hallado la mediana y no la media, para evitar que una única serie con tendencia muy marcada determine el valor global de la misma. El cálculo se efectúa únicamente para los años en los que están disponibles al menos tres estaciones. Finalmente se representan los resultados situando el cero en el valor medio de la serie global. En algunas ocasiones se han utilizado en el cálculo de la serie media para Galicia estaciones que no figuran explícitamente en las tablas siguientes puesto que disponen de un número muy reducido de datos.

Se presenta para cada especie una tabla correspondiente a cada una de las fases fenológicas analizadas, en la que se indican los años de inicio y final de cada serie, así como el número de datos disponibles. Las tres columnas siguientes muestran el valor del coeficiente de Spearman, el p -valor correspondiente y la pendiente de la recta de regresión en días/década. Todo ello para cada estación y para la serie "promediada" para toda Galicia. Estas últimas series son las que se representan en el gráfico que acompaña a las tablas, junto con las correspondientes rectas de regresión.

GOLONDRINA (*HIRUNDO RUSTICA*)

En relación con las aves, el dato más abundante es el relativo a la llegada y a la emigración de la golondrina. Con la excepción de Xinzo, que presenta un periodo de datos muy diferente, todas las estaciones parecen sugerir un adelanto en la fecha de llegada. Sin embargo, las tendencias únicamente resultan significativas en Montaos y en Monforte, de donde podría dudarse que el adelanto es más pronunciado en el interior y norte de Galicia y menos evidente en el suroeste, donde, además, la emigración de la golondrina tampoco muestra una tendencia definida, mientras que en el resto de Galicia habría un adelanto de este proceso, especialmente significativo en el interior. Promediado para el conjunto de Galicia se observa un adelanto tanto en la fecha de llegada como de emigración, de alrededor de cuatro días por década en la primera y de algo más de uno en la segunda. La llegada, además, muestra claramente un marcado adelanto hasta comienzos del presente siglo, en tanto que en la última década parece tener una cierta tendencia al retraso.

Llegada de la golondrina			Emigración de la golondrina				
	ρ	p-valor	pendiente (días/década)		ρ	p-valor	pendiente (días/década)
Montaos (1969-2012, 42)	-0,59	< 0,01	-7,0	Montaos (1969-2011, 41)	-0,28	0,08	-1,5
Páramos (1969-2011, 41)	-0,12	0,43	-0,9	Páramos (1969-2011, 37)	0,16	0,35	2,7
Salcedo (1969-2012, 42)	-0,13	0,42	-1,5	Salcedo (1970-2010, 38)	0,06	0,70	0,5
Xinzo (1986-2012, 27)	0,39	0,04	1,5	Xinzo (1986-2011, 25)	-0,78	< 0,01	-8,9
Monforte (1976-2003, 25)	-0,76	< 0,01	-14,6	Monforte (1976-2002, 24)	-0,66	< 0,01	-9,9
Galicia (1969-2012, 42)	-0,47	< 0,01	-4,1	Galicia (1972-2011, 39)	-0,29	0,07	-1,5

Tabla 1. Valores estadísticos de las series de llegada y emigración de la golondrina para las estaciones fenológicas de Galicia y para la serie media de las mismas.

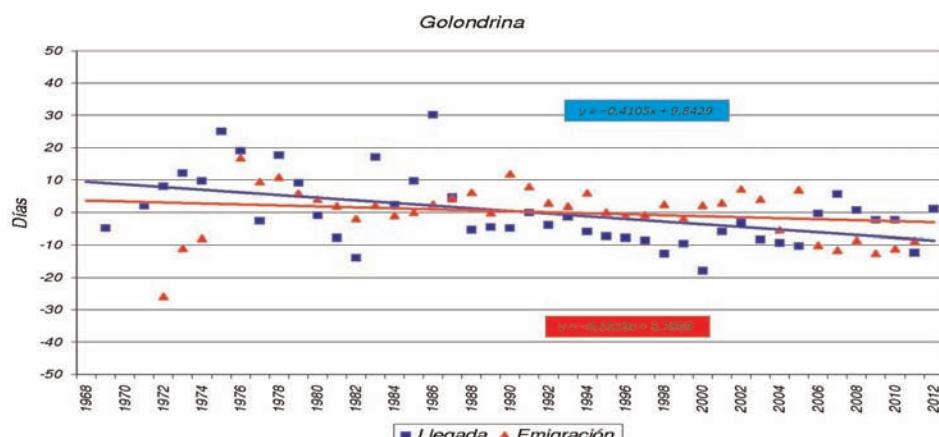


Figura 3. Evolución de la fecha media para las estaciones fenológicas gallegas de la llegada y emigración de la golondrina.

ABEJA (*APIS MELLIFERA*)

En el caso de la abeja vuelven a predominar las tendencias negativas con la excepción ahora de la estación de Montaos, aunque, salvo en el caso de Páramos, poco significativas estadísticamente. Para el conjunto de Galicia, se observa una tendencia decreciente desde 1990 del orden de 5 días por década.

Primera observación de la abeja			
	ρ	p-valor	pendiente (días/década)
Montaos (1984-2012, 26)	0,06	0,77	0,8
Páramos (1992-2012, 20)	-0,47	0,04	-11,7
Salcedo (1991-2011, 19)	-0,04	0,87	-3,2
Sobrado (1990-2012, 20)	-0,24	0,31	-2,4
Galicia (1990-2012, 23)	-0,29	0,18	-5,0

Tabla 2. Valores estadísticos de las series de la primera observación de la abeja para las estaciones fenológicas de Galicia y para la serie media de las mismas.

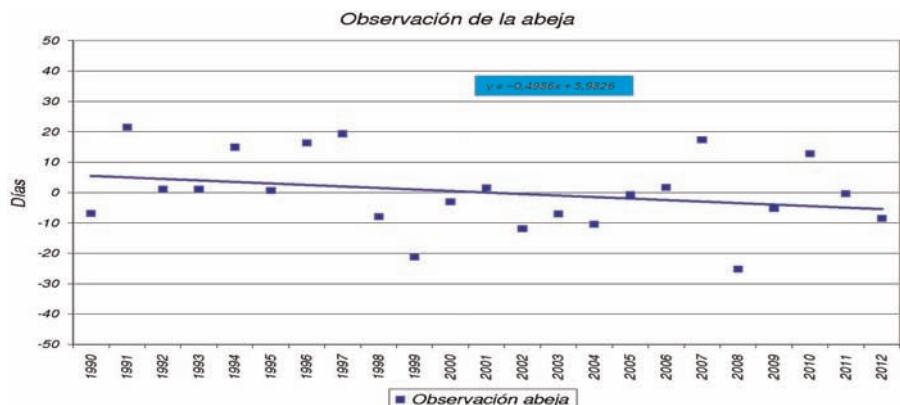


Figura 4. Evolución de la fecha media para las estaciones fenológicas gallegas de la primera observación de la abeja.

ABEDUL (*BETULA ALBA*)

La larga serie de observación del abedul de la estación de Montaos, que hemos utilizado anteriormente para ilustrar la dependencia entre la temperatura y las fases fenológicas, no tiene otras series paralelas hasta mediados de la década de 1980, por lo que únicamente desde esta fecha podemos hablar de una serie conjunta para Galicia.

Foliación del abedul			Caída de la hoja del abedul					
	ρ	p-valor	pendiente (días/década)		ρ	p-valor	pendiente (días/década)	
Agolada (1985-2009, 18)	-0,12	0,62	-1,5	Agolada (1984-2010, 18)	-0,19	0,46	-3,0	
Montaos (1983-2011, 28)	-0,55	< 0,01	-6,1	Montaos (1969-2011, 41)	0,41	< 0,01	1,9	
Salcedo (1969-2010, 41)	-0,04	0,79	0,5	Salcedo (1969-2011, 39)	0,07	0,67	0,4	
Páramos (1994-2009, 14)	-0,26	0,36	3,7	Páramos (1996-2010, 16)	-0,44	0,09	-6,1	
Xinzo (1987-2011, 23)	-0,40	0,06	-3,3	Xinzo (1987-2011, 25)	-0,70	< 0,01	-7,1	
Galicia (1985-2010, 25)	-0,13	0,53	-3,1	Galicia (1984-2011, 27)	0,002	1,0	0,02	

Tabla 3. Valores estadísticos de las series de foliación y caída de la hoja del abedul para las estaciones fenológicas de Galicia y para la serie media de las mismas.

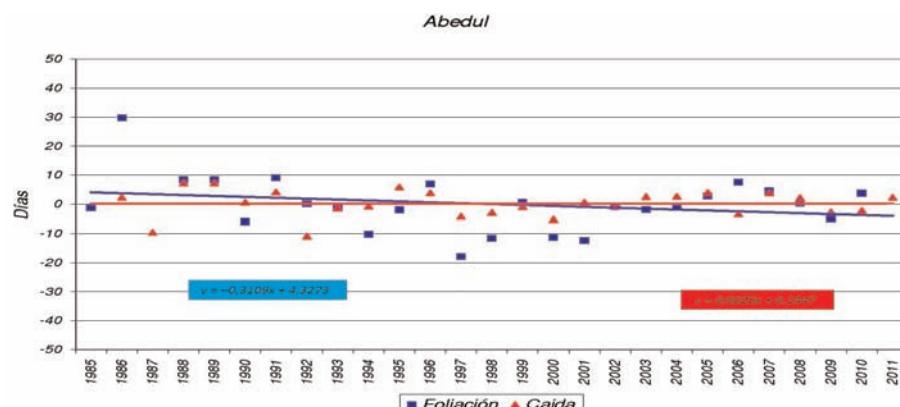


Figura 5. Evolución de la fecha media para las estaciones fenológicas gallegas de la foliación y de la caída de la hoja del abedul.

En el caso de la foliación se observan adelantos, sin apenas significación estadística, de unos tres días por década. Parece existir una tendencia en los últimos 10 años a estabilizarse el retroceso. La caída de la hoja no muestra una tendencia clara. Individualmente, solo la estación de Montaos presenta tendencias significativas en cada una de las fases. Llama la atención el adelanto de la caída de la hoja en Xinzo, que concuerda a grandes rasgos con los resultados de la estación de Páramos, pero que muestra signo contrario a la de Montaos, como si este hecho fuera característico del sur de Galicia.

ÁLAMO NEGRO (*POPULUS NIGRA*)

En la serie conjunta para Galicia de la foliación del álamo negro se encuentran tendencias de distinto signo que pueden explicarse por el diferente periodo de datos y que, en cualquier caso, no son significativas estadísticamente. Lo más relevante de esta especie es el fuerte adelanto de la caída de la hoja que se observa no solo en la serie media de Galicia, sino en todas las series individuales, independientemente del periodo que abarque cada una de ellas. Varias de estas series presentan un alto nivel de significación estadística. Evidentemente, la escasez de datos en algunos periodos condiciona el resultado que se obtiene para la pendiente de la recta, pero, sin embargo, series muy completas y de gran calidad como la de Páramos proporcionan resultados muy similares a los que se obtienen para la serie promedio de Galicia. En la gráfica se intuye un fuerte adelanto de todas las fases fenológicas del álamo negro entre, aproximadamente, 1984 y 2002.

Foliación del álamo negro			Caída de la hoja del álamo negro					
	ρ	p-valor	pendiente (días/década)		ρ	p-valor	pendiente (días/década)	
Páramos (1969-2011, 31)	-0,37	0,04	-1,9	Montaos (1968-1983, 16)	-0,84	< 0,01	-12,5	
Salcedo (1969-2011, 26)	-0,09	0,65	0,6	Páramos (1969-2011, 37)	-0,87	< 0,01	-10,5	
Sobrado (1986-2002, 15)	-0,78	< 0,01	-2,7	Salcedo (1969-2010, 29)	-0,84	< 0,01	-9,1	
P. Brollón (1976-2001, 17)	-0,33	0,20	-7,8	Sobrado (1986-2001, 14)	-0,46	0,10	-13,2	
Carballiño (1992-2011, 15)	0,25	0,37	3,9	P. Brollón (1975-2002, 14)	-0,02	0,94	-0,8	
Monforte (1976-2003, 26)	-0,36	0,07	-4,4	Carballiño (1995-2011, 16)	-0,52	0,04	-5,9	
Galicia (1976-2011, 22)	-0,27	0,22	-2,3	Monforte (1975-2002, 26)	-0,34	0,09	-4,4	
				Galicia (1975-2010, 26)	-0,79	< 0,01	-8,7	

Tabla 4. Valores estadísticos de las series de foliación y caída de la hoja del álamo negro para las estaciones fenológicas de Galicia y para la serie media de las mismas.

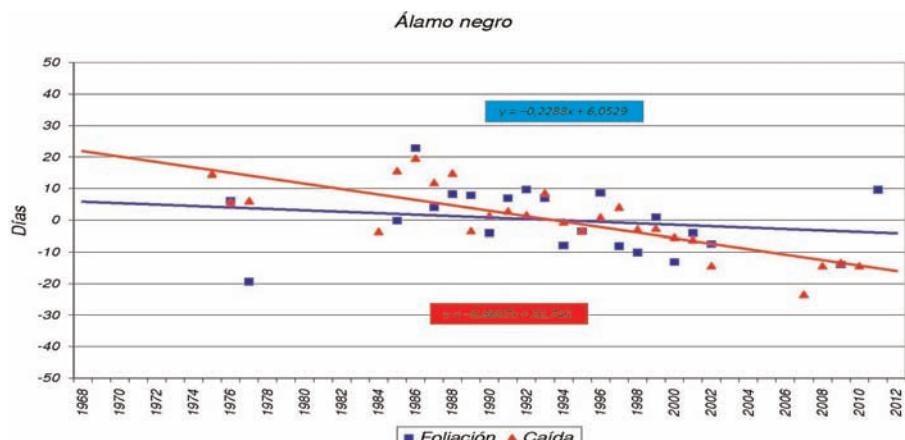


Figura 6. Evolución de la fecha media para las estaciones fenológicas gallegas de la foliación y de la caída del álamo negro.

CONCLUSIONES

La mayor parte de las tendencias encontradas en las series fenológicas que hemos analizado no resultan estadísticamente significativas. La falta de uniformidad en los períodos disponibles para las distintas estaciones, especies y fases dificulta enormemente la obtención de conclusiones generales. Sin embargo, cuando las comparaciones son posibles, los resultados varían considerablemente de unas estaciones a otras, lo que, sin descartar posibles errores de observación, cabe atribuir en buena medida a la variabilidad climática de Galicia y a las relaciones complejas que existen entre las variaciones de temperatura y las respuestas fenológicas de las distintas especies. Si se intentan obtener resultados promedio para toda Galicia, se observa una cierta tendencia al adelanto de las fenofases de los animales, tanto insectos como aves, en tanto que en el caso de los vegetales (árboles) que hemos analizado hay una gran variedad de resultados. Puede decirse que el adelanto de las fases primaverales, cuando se presenta, es más marcada entre, aproximadamente, mediados de la década de los ochenta del pasado siglo y comienzos del actual. En años posteriores, la reacción de las diferentes especies analizadas es bastante variable, marcando, en términos generales, una estabilización de las fechas o incluso un cierto retraso.

REFERENCIAS

- ELIAS, F. y F. CASTELLVI, 1996: Agrometeorología, Ediciones Mundi-Prensa.
- JATO, V. y otros, 2002. Phenological behaviour of *Quercus* in Ourense (NW Spain) and its relationship with the atmospheric pollen season. *International Journal of Biometeorology*, Vol. 46, No. 4, pp. 176-184.
- MENZEL, A. y otros, 2006. European phenological response to climate change matches the warming pattern. *Global Change Biology*, Vol. 12, No. 10, pp. 1969-1976.
- MESTRE, A. y J. A. DE CARA, 2009. Impactos del cambio climático en los ecosistemas forestales, en «Predicciones de cambio climático y vegetación», 1.^{er} Seminario WCRP-DIVERSITAS (comités españoles).
- ROBERTS, A. M., 2012. Comparison of regression methods for phenology. *International Journal of Biometeorology*, Vol. 56, No. 4, pp. 707-717.
- RODRÍGUEZ-RAJO, F. J., G. FRENGUELLI y M. V. JATO, 2003. Effect of air temperature on forecasting the start of the *Betula* pollen season at two contrasting sites in the south of Europe (1995-2001). *International Journal of Biometeorology*, Vol. 47, No. 3, pp. 117-125.
- SPARKS, T. y A. MENZEL, 2002. Observed changes in seasons: an overview. *International Journal of Climatology*, Vol. 22, No. 14, pp. 1715-1725.
- WALther, G. R. y otros, 2002. Ecological responses to recent climate change. *Nature*, Vol. 416, No. 6879, pp. 389-395.

APUNTES CLIMATOLÓGICOS PARA LA SEMANA SANTA DE 2014

César Rodríguez Ballesteros
Servicio de Banco Nacional de Datos Climatológicos (AEMET)

RESUMEN: La Semana Santa es, sin duda, uno de los períodos del año en que se vive más pendiente de la meteorología; por un lado, porque tras el invierno son muchas las familias que esperan estas fechas para tomarse unas pequeñas vacaciones y, por otro, porque de ella depende de que puedan salir las numerosas procesiones que tienen lugar esos días.

Realizar una climatología de la Semana Santa no es posible por caer cada año en fechas distintas. Por ello, y dado que en 2014 comenzará el 13 de abril y finalizará el 21, según se detalla en la tabla 1, en este artículo se analizará dicho periodo: del 13 al 21 de abril. Los años considerados son los comprendidos entre 1981 y 2013, ambos inclusive.

Tabla 1. Semana Santa 2014

Fecha	Festividad	Fecha	Festividad
13-abr	Domingo de Ramos	18-abr	Viernes Santo
14-abr	Lunes Santo	19-abr	Sábado de Gloria
15-abr	Martes Santo	20-abr	Domingo de Resurrección (o de Pascua)
16-abr	Miércoles Santo	21-abr	Lunes de Pascua
17-abr	Jueves Santo		

CONSIDERACIONES GENERALES

Los resultados se mostrarán en forma de tablas y mapas; para estos últimos se han utilizado los datos de la red de estaciones principales de AEMET, mientras que para los cuadros, dado lo limitado del espacio disponible, solo se mostrarán los recogidos en las estaciones de la tabla 2, siempre ordenadas por provincia y utilizando el "nombre abreviado". Las variables analizadas son: temperatura, precipitación, meteoros, viento, presión, humedad, insolación y nubosidad.

Tabla 2. Estaciones mostradas en las tablas del presente artículo

Provincia	Indicativo	Nombre de la estación		Altitud (m)	Longitud	Latitud (N)
		Completo	Abreviado (utilizado en las tablas)			
A Coruña	1387	A Coruña	A Coruña	58	08°25'17"W	43°21'57"
Albacete	8175	Albacete/Los Llanos	Albacete	702	01°51'45"W	38°57'06"
Alicante	8025	Alicante	Alicante	81	00°29'39"W	38°22'21"
Almería	63250	Almería/Aeropuerto	Almería	21	02°21'25"W	36°50'47"
Araba/Álava	90910	Foronda-Txokiza	Foronda	513	02°44'06"W	42°52'55"
Asturias	12491	Oviedo	Oviedo	336	05°52'27"W	43°21'12"
Ávila	2444	Ávila	Ávila	1130	04°40'48"W	40°39'33"
Badajoz	4452	Badajoz/Talavera la Real	Badajoz	185	06°48'50"W	38°53'00"
Baleares	B228	Palma de Mallorca, CMT	Palma de Mallorca	3	02°37'31"E	39°33'12"
Barcelona	0076	Barcelona/Aeropuerto	Barcelona	4	02°04'12"E	41°17'34"
Bizkaia	1082	Bilbao/Aeropuerto	Bilbao	42	02°54'21"W	43°17'53"
Burgos	2331	Burgos/Villafría	Burgos	891	03°37'17"W	42°21'22"
Cáceres	3469A	Cáceres	Cáceres	394	06°20'20"W	39°28'17"
Cádiz	5973	Cádiz, Observatorio	Cádiz	2	06°15'28"W	36°29'59"
Cantabria	1109	Santander/Parayas	Santander	5	03°49'53"W	43°25'45"
Castellón	8500A	Castellón-Almazora	Castellón	43	00°04'19"W	39°57'26"
Ceuta	5000C	Ceuta	Ceuta	87	05°20'49"W	35°53'19"
Ciudad Real	4121	Ciudad Real	Ciudad Real	628	03°55'13"W	38°59'21"

Tabla 2. Estaciones mostradas en las tablas del presente artículo (continuación)

Provincia	Indicativo	Nombre de la estación		Altitud (m)	Longitud	Latitud (N)
		Completo	Abreviado (utilizado en las tablas)			
Córdoba	5402	Córdoba/Aeropuerto	Córdoba	90	04°50'46"W	37°50'39"
Cuenca	8096	Cuenca	Cuenca	945	02°07'55"W	40°04'02"
Gipuzkoa	1024E	San Sebastián, Igueldo	San Sebastián	251	02°02'28"W	43°18'23"
Girona	0367	Girona/Costa Brava	Girona	143	02°45'48"E	41°54'42"
Granada	5514	Granada/Base aérea	Granada	690	03°38'00"W	37°08'10"
Guadalajara	3168C	Guadalajara-El Serranillo	Guadalajara	639	03°10'24"W	40°39'33"
Huelva	4642E	Huelva, Ronda este	Huelva	19	06°54'35"W	37°16'48"
Huesca	9898	Huesca/Pirineos	Huesca	541	00°19'35"W	42°05'00"
Jaén	5270B	Jaén	Jaén	580	03°48'32"W	37°46'39"
La Rioja	9170	Logroño/Agoncillo	Logroño	353	02°19'52"W	42°27'08"
Las Palmas	C649I	Gran Canaria/Aeropuerto	Gran Canaria	24	15°23'22"W	27°55'21"
León	2661	León/Virgen del Camino	León	916	05°39'04"W	42°35'18"
Lleida	9771C	Lleida	Lleida	190	00°35'44"E	41°37'42"
Lugo	1505	Lugo/Rozas	Lugo	445	07°27'27"W	43°06'41"
Madrid	3195	Madrid, Retiro	Madrid	667	03°40'41"W	40°24'43"
Málaga	6155A	Málaga/Aeropuerto	Málaga	5	04°28'56"W	36°39'58"
Melilla	6000A	Melilla	Melilla	47	02°57'19"W	35°16'40"
Murcia	7031	Murcia/San Javier	Murcia	4	00°48'12"W	37°47'20"
Navarra	9263D	Pamplona/Noain	Pamplona	459	01°39'00"W	42°46'37"
Ourense	1690A	Ourense	Ourense	143	07°51'35"W	42°19'31"
Palencia	2400E	Palencia-Autilla del Pino	Palencia	874	04°36'10"W	41°59'44"
Pontevedra	1484C	Pontevedra	Pontevedra	108	08°36'57"W	42°26'18"
Salamanca	2867	Salamanca/Matacán	Salamanca	790	05°29'54"W	40°57'34"
Sta. C. Tenerife	C449C	Santa Cruz de Tenerife	Santa Cruz de Tenerife	35	16°15'19"W	28°27'48"
Segovia	2465	Segovia	Segovia	1005	04°07'35"W	40°56'43"
Sevilla	5783	Sevilla/San Pablo	Sevilla	34	05°52'45"W	37°25'00"
Soria	2030	Soria	Soria	1082	02°28'59"W	41°46'30"
Tarragona	0016A	Reus/Aeropuerto	Reus	71	01°10'44"E	41°08'59"
Teruel	8368U	Teruel	Teruel	900	01°07'27"W	40°21'02"
Toledo	3260B	Toledo	Toledo	515	04°02'43"W	39°53'05"
Valencia	8416	Valencia	Valencia	11	00°21'59"W	39°28'50"
Valladolid	2539	Valladolid/Villanubla	Valladolid	846	04°51'20"W	41°42'43"
Zamora	2614	Zamora	Zamora	656	05°44'07"W	41°30'56"
Zaragoza	9434	Zaragoza/Aeropuerto	Zaragoza	263	01°00'15"W	41°39'38"

TEMPERATURA

Las figuras 1, 2 y 3 muestran los mapas de temperatura media, media de las máximas y media de las mínimas entre el 13 y el 21 de abril, para el periodo 1981-2013. La tabla 3 muestra también un resumen de temperaturas para el mismo periodo.

Como puede observarse en la figura 1, en casi toda la Península la temperatura media está próxima a los 14 °C. Los valores más bajos se dan en la meseta norte y en zonas montañosas, con valores cercanos a los 0 °C en las zonas más altas. En Canarias las temperaturas son más elevadas con medias cercanas a los 20 °C en zonas costeras.

La distribución de temperaturas máximas se muestra en la figura 2. En la Península, las máximas más elevadas se dan en el sudoeste con valores que superan los 22 °C; por el contrario, en la mayor parte de la mitad norte las máximas son bastante más bajas, con valores que en muchas zonas están próximas a los 14 °C. Como puede apreciarse en la tabla 3, la temperatura máxima absoluta es superior a los 30 °C en numerosas estaciones, destacando Córdoba con 33,1 °C el 17 de abril de 2013, Sevilla con 32,3 °C registrada también el 17 de abril de 2013 y Jaén con 31,6 °C el 19 de abril de 1985. Las máximas absolutas más bajas corresponden a León, Barcelona, Valladolid, Palencia y Burgos con valores por debajo de los 25 °C. En Canarias, las temperaturas máximas alcanzan valores medios próximos a los 23 °C en zonas costeras. Las máximas absolutas que pueden verse en la tabla 3 superan ampliamente los 30 °C, alcanzándose los 35,2 °C en Santa Cruz de Tenerife el 20 de abril de 2013 y los 34,3 °C en Gran Canaria el 21 de abril de 2013. Vemos tam-

bién que son muchas las estaciones de la tabla 3 que registran su temperatura máxima absoluta del periodo analizado en el año 2013.

Las temperaturas mínimas de estos días presentan grandes contrastes, con valores medios inferiores a los 5 °C en buena parte de la mitad norte, y superiores a los 10 °C en el sudoeste y en parte del litoral mediterráneo, según puede observarse en el mapa de la figura 3. De las temperaturas mínimas absolutas mostradas en la tabla 3, los valores más bajos registrados en la Península corresponden a Ávila con -8,6 °C el 13 de abril de 1986, Valladolid con -6,5 °C, Palencia con -6,1 °C o Segovia con -5,2 °C, registrados el 16 de abril de 1994 en las tres estaciones. Por el contrario las mínimas absolutas más elevadas se dan en Ceuta, Cádiz, Almería y Melilla con mínimas que no bajan de los 7 °C ninguno de los días considerados. En Canarias, las mínimas son más suaves con valores medios próximos a los 16 °C. Para las dos estaciones mostradas en la tabla 3, las mínimas oscilan entre valores cercanos a los 12 °C para las mínimas absolutas y los 22 °C para las mínimas más altas.



Figura 1. Temperatura media entre el 13 y el 21 de abril, para el periodo 1981-2013.



Figura 2. Temperatura media de las máximas entre el 13 y el 21 de abril, para el periodo 1981-2013.

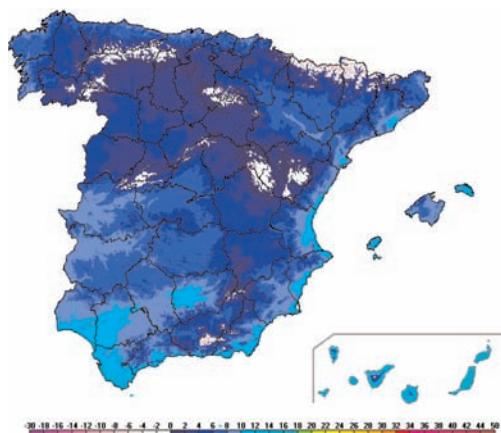


Figura 3. Temperatura media de las mínimas entre el 13 y el 21 de abril, para el periodo 1981-2013.

Tabla 3. Resumen de temperatura (°C) entre el 13 y el 21 de abril, para el periodo 1981-2013

Estación	Media	Máxima				Mínima					
		Absoluta		Más baja		Media	Absoluta		Más alta		
		T	Fecha	T	Fecha		T	Fecha	T	Fecha	
A Coruña	13,1	16,4	27,6	21/04/1984	9,4	21/04/1995	9,9	4,2	21/04/1995	16,2	16/04/1987
Albacete	11,9	18,3	29,0	17/04/2013	4,6	16/04/1994	5,4	-3,0	13/04/1986	12,6	19/04/1995
Alicante	15,8	20,9	29,6	20/04/2000	11,2	16/04/1994	10,7	2,6	13/04/1986	18,4	13/04/1988
Almería	16,9	21,3	28,8	15/04/1988	15,6	15/04/1994	12,6	7,2	16/04/1986	17,4	17/04/1997
Foronda	9,5	15,1	27,2	17/04/2013	5,2	13/04/1991	3,8	-3,2	16/04/1982	11,4	20/04/2000
Oviedo	11,2	15,7	27,6	21/04/1984	6,6	21/04/1995	6,7	0,6	15/04/1994	15,0	13/04/2003
Ávila	8,5	14,3	25,6	17/04/2013	2,6	13/04/1991	2,6	-8,6	13/04/1986	11,3	17/04/2013
Badajoz	15,2	21,7	31,2	14/04/2011	12,8	14/04/1998	8,7	-1,2	13/04/1986	16,0	16/04/1983
Palma de Mallorca	15,2	18,9	26,0	21/04/2000	12,6	14/04/1982	11,6	4,4	13/04/1986	16,2	21/04/2011
Barcelona	13,6	18,0	24,5	18/04/1992	11,8	16/04/1982	9,3	0,2	13/04/1986	14,6	21/04/1996
Bilbao	12,5	17,5	29,6	21/04/1984	9,4	18/04/1994	7,4	0,2	16/04/1982	17,4	19/04/2011
Burgos	8,3	14,2	24,0	17/04/2013	2,8	13/04/1991	2,4	-4,6	15/04/1994	10,6	18/04/1988
Cáceres	13,8	19,5	28,4	14/04/2011	9,6	14/04/1998	8,2	-1,4	13/04/1986	14,6	18/04/1988
Cádiz	16,9	20,0	27,8	15/04/1988	15,2	15/04/2004	13,9	8,0	17/04/1994	18,6	19/04/1985
Santander	12,3	16,6	30,2	14/04/2013	9,0	21/04/1990	8,0	1,6	14/04/1983	16,9	13/04/2003
Castellón	15,2	20,2	30,0	20/04/1999	8,4	16/04/1994	10,1	2,8	13/04/1986	16,8	21/04/1999
Ceuta	16,3	18,8	24,8	21/04/2005	15,1	15/04/2004	13,9	9,5	16/04/2005	17,0	21/04/2005
Ciudad Real	13,4	19,7	29,7	17/04/2013	8,2	21/04/1981	7,0	-3,0	13/04/1986	14,6	16/04/1988
Córdoba	16,3	23,2	33,1	17/04/2013	12,4	15/04/1994	9,5	0,2	13/04/1986	15,8	17/04/1988
Cuenca	10,4	16,4	27,7	17/04/2013	3,8	16/04/1994	4,4	-4,0	16/04/1999	10,6	16/04/1983
San Sebastián	11,2	14,4	28,5	17/04/2013	6,6	21/04/1995	7,9	2,0	13/04/1998	16,4	21/04/1984
Girona	12,1	18,4	26,7	17/04/2013	10,0	15/04/1999	5,8	-1,8	13/04/1986	13,2	15/04/2007
Granada	13,2	19,5	29,6	18/04/2013	8,5	15/04/2012	6,9	-1,8	13/04/1986	12,8	18/04/1988
Guadalajara	11,1	18,2	26,5	21/04/2002	10,6	16/04/1994	4,0	-5,0	13/04/1986	12,2	18/04/1988
Huelva	16,3	22,1	30,4	14/04/2011	15,8	14/04/1998	10,4	1,6	13/04/1986	15,6	18/04/1988
Huesca	11,7	17,7	27,0	17/04/2013	8,8	20/04/1994	5,7	-3,0	21/04/1991	13,4	19/04/2007
Jaén	14,5	19,0	31,6	19/04/1985	9,3	16/04/1994	10,0	1,8	16/04/1994	17,8	19/04/1985
Logroño	11,8	17,5	27,5	17/04/2013	5,2	13/04/1991	6,0	-3,6	16/04/1999	13,2	18/04/1988
Gran Canaria	19,4	22,6	34,3	21/04/2013	16,8	19/04/1994	16,2	11,9	14/04/2011	22,0	13/04/1983
León	9,0	14,8	24,8	21/04/2002	4,4	14/04/1998	3,2	-5,0	13/04/1986	10,6	16/04/1983
Lleida	13,4	20,5	29,6	17/04/2013	9,0	16/04/1994	6,3	-2,2	13/04/1986	13,0	16/04/1996
Lugo	10,0	15,7	27,2	16/04/1997	4,8	21/04/1995	4,3	-4,6	13/04/1986	12,2	14/04/1988
Madrid	12,9	18,2	28,0	17/04/2013	9,4	18/04/1982	7,6	-1,6	13/04/1986	14,3	16/04/1997
Málaga	16,4	21,3	30,0	21/04/2005	14,6	15/04/1994	11,4	4,6	18/04/1989	16,8	20/04/2011
Melilla	16,6	19,9	27,6	14/04/1988	15,2	18/04/1986	13,3	7,0	18/04/1994	17,0	21/04/1999
Murcia	15,1	20,0	27,7	20/04/2000	13,6	16/04/1994	10,3	3,0	13/04/1998	16,5	16/04/2011
Pamplona	10,6	16,1	29,2	17/04/2013	7,0	16/04/2005	5,0	-2,8	14/04/1986	13,6	18/04/1988
Ourense	13,3	20,1	30,6	21/04/2002	10,6	14/04/1998	6,5	-2,6	13/04/1986	14,8	13/04/1988
Palencia	8,3	14,0	24,1	21/04/1992	2,7	13/04/1991	2,5	-6,1	16/04/1994	10,0	19/04/2011
Pontevedra	13,0	17,7	28,6	15/04/1997	10,0	21/04/1995	8,3	1,5	15/04/1999	15,0	16/04/1987
Salamanca	10,1	16,6	26,0	17/04/2013	6,0	13/04/1991	3,7	-4,8	17/04/1994	11,5	21/04/1987
Santa Cruz de Tenerife	19,6	22,7	35,2	20/04/2013	17,9	14/04/2004	16,5	12,8	15/04/1994	22,2	21/04/2013
Segovia	9,4	14,8	25,3	17/04/2013	3,5	13/04/1991	3,9	-5,2	16/04/1994	12,0	19/04/2011
Sevilla	17,5	23,7	32,3	17/04/2013	15,5	14/04/1993	11,3	2,4	13/04/1986	16,4	18/04/1988
Soria	8,4	14,3	25,7	17/04/2013	5,5	16/04/2012	2,5	-4,8	13/04/1986	9,4	15/04/1988
Reus	13,7	18,8	26,2	20/04/2000	10,8	15/04/1994	8,5	1,6	16/04/1999	14,8	16/04/1996
Teruel	9,8	16,9	29,8	17/04/2013	2,0	16/04/1994	2,6	-4,6	16/04/1999	10,6	20/04/1997
Toledo	13,4	19,8	29,1	17/04/2013	8,0	15/04/1994	7,0	-2,6	13/04/1986	14,7	16/04/1988
Valencia	15,8	20,3	30,4	20/04/1999	7,6	16/04/1994	11,3	3,0	13/04/1986	19,4	21/04/1999
Valladolid	9,1	15,4	24,5	15/04/1997	6,0	13/04/1991	2,9	-6,5	16/04/1994	10,2	20/04/2011
Zamora	11,2	17,1	27,2	21/04/1992	6,8	13/04/1991	5,2	-2,4	16/04/1994	13,4	16/04/1983
Zaragoza	13,5	19,3	30,0	17/04/2013	10,6	21/04/1981	7,7	0,2	14/04/1998	14,9	21/04/2000

PRECIPITACIÓN Y METEOROS

La figura 4 muestra el mapa con la precipitación media acumulada durante estos días que, como puede observarse, está comprendida entre 10 y 15 mm en buena parte de la mitad sur, valle del Ebro, Baleares y oeste de Castilla y León; entre 15 y 20 mm en el resto del interior de la mitad norte, correspondiendo las precipitaciones más abundantes al área cantábrica, con valores de entre 20 y 40 mm, y a Galicia, con precipitaciones que en Pontevedra llegan a valores de entre 40 y 60 mm. En Canarias, las precipitaciones son bastante más escasas, inferiores a 2 mm en Lanzarote y Fuerteventura, y de entre 2 y 10 mm en la mayor parte de las islas.

En la figura 5 se muestra el número medio de días de precipitación, que en la mayor parte de la Península está comprendido entre 3 y 4, lo que supone aproximadamente el 40 % de los nueve días considerados. En el sudoeste, litoral mediterráneo y Baleares el número medio de días de precipitación está entre 2 y 3, mientras que los valores más elevados se dan en el norte de Galicia y en País Vasco, zonas en las que se registra precipitación entre 5 y 6 días.

En Canarias, Lanzarote y Fuerteventura registran el menor número de días de precipitación, valores de entre 0 y 1, predominando en el resto de las islas el intervalo de 1 a 2 días de precipitación. El máximo canario se localiza en el norte de la isla de Tenerife, donde se registra precipitación entre 3 y 4 días.

La información reflejada en los mapas de las figuras 5 y 6 se complementa con la contenida en la tabla 4, en la que se muestra la precipitación acumulada en las estaciones seleccionadas, así como la máxima acumulada en los años estudiados y el año en que se produjo. En este sentido, destacan los 192,8 mm que se acumularon el año 2000 en Pontevedra, los 168,6 mm del año 1990 en San Sebastián, o los 148,6 mm de 1982 en Valencia. La tabla también nos muestra, día a día, el número de días, expresado en porcentaje del total, en que se registró precipitación; por ejemplo, en Sevilla, el 17 de abril (festividad de Jueves Santo en 2014), hubo precipitación un 24,2 % de los días, lo que significa que de los treinta y tres 17 de abril entre 1981 y 2013, el 24,2 % hubo precipitación, es decir 8 días.

Muy directamente relacionada con la precipitación están los meteoros. Por ello, en la tabla 5 se muestra el número de días, expresado en porcentaje del total, en que se registra alguno de los meteoros reseñados. Como era de esperar, el mayor porcentaje corresponde al meteoro lluvia, pero también se registran días de nieve y de granizo. Las estaciones que registran un mayor porcentaje de días de nieve son Soria con un 9,8 %, Burgos con un 8,1 % o Ávila con un 6,1 %. En cuanto al número de días de granizo, los valores más altos los encontramos en A Coruña con el 7,4 %, Segovia con el 7,1 %, o Cuenca y San Sebastián con el 6,1 %. Las estaciones con el número de días de tormenta más elevado son Bilbao con el 8,8 %, Pamplona con el 8,3 %, Oviedo con el 8,1 % o Foronda con el 7,7 %. También son muy frecuentes los días de niebla, especialmente en el norte peninsular, destacando San Sebastián con el 27,9 %, Oviedo con el 22,9 % o Lugo con el 17,7 %.



Figura 4. Precipitación media acumulada entre el 13 y el 21 de abril, para el periodo 1981-2013.



Tabla 4. Resumen de precipitación (mm) entre el 13 y el 21 de abril, para el periodo 1981-2013

Estación	Precipitación acumulada			Número de días (%) en que se registró precipitación								
	Media	Máxima	Año	13-abr	14-abr	15-abr	16-abr	17-abr	18-abr	19-abr	20-abr	21-abr
A Coruña	27,3	80,0	2000	54,5	57,6	51,5	66,7	63,6	48,5	54,5	60,6	69,7
Albacete	13,7	53,9	1994	30,3	39,4	42,4	48,5	30,3	36,4	39,4	27,3	39,4
Alicante	14,0	88,2	1982	24,2	18,2	39,4	36,4	27,3	39,4	36,4	39,4	30,3
Almería	4,3	19,0	2004	15,2	24,2	21,2	12,1	12,1	21,2	18,2	30,3	24,2
Foronda	19,1	69,3	1991	51,5	63,6	60,6	54,5	60,6	54,5	66,7	48,5	51,5
Oviedo	28,0	94,9	2012	57,6	57,6	60,6	63,6	69,7	60,6	54,5	63,6	60,6
Ávila	12,3	44,4	2003	38,7	45,2	41,9	45,2	51,6	41,9	41,9	45,2	48,4
Badajoz	15,8	71,4	2010	33,3	36,4	21,2	36,4	30,3	42,4	36,4	30,3	36,4
P. Mallorca	11,9	105,7	1981	30,3	39,4	39,4	36,4	21,2	18,2	21,2	30,3	27,3
Barcelona	11,6	69,7	1996	21,2	33,3	39,4	30,3	24,2	12,1	30,3	30,3	42,4
Bilbao	31,3	112,2	2012	57,6	57,6	57,6	60,6	60,6	60,6	66,7	60,6	57,6
Burgos	16,4	58,5	2011	51,5	48,5	51,5	57,6	54,5	51,5	51,5	45,5	60,6
Cáceres	16,1	70,3	2008	25,8	38,7	29,0	35,5	32,3	38,7	29,0	35,5	45,2
Cádiz	13,6	48,7	2003	21,2	42,4	30,3	27,3	18,2	33,3	21,2	27,3	42,4
Santander	32,0	117,2	1990	48,5	57,6	48,5	48,5	54,5	60,6	57,6	48,5	48,5
Castellón	15,4	108,5	1982	27,3	36,4	36,4	33,3	24,2	27,3	27,3	27,3	18,2
Ceuta	26,2	74,2	2008	20,0	40,0	30,0	30,0	50,0	60,0	50,0	30,0	50,0
Ciudad Real	15,2	69,4	2008	42,4	33,3	51,5	45,5	33,3	48,5	36,4	39,4	42,4
Córdoba	12,7	67,8	2008	27,6	48,3	37,9	34,5	24,1	41,4	31,0	24,1	48,3
Cuenca	19,8	66,1	2008	39,4	42,4	45,5	48,5	33,3	39,4	42,4	36,4	42,4
S. Sebastián	38,6	168,6	1990	51,5	60,6	69,7	63,6	60,6	60,6	66,7	51,5	54,5
Girona	14,7	95,0	2004	36,4	48,5	39,4	33,3	33,3	36,4	42,4	36,4	42,4
Granada	13,7	68,0	1997	33,3	42,4	45,5	48,5	33,3	39,4	30,3	30,3	39,4
Guadalajara	18,5	69,3	2010	40,9	36,4	54,5	40,9	45,5	45,5	36,4	36,4	31,8
Huelva	14,9	77,8	2010	24,1	37,9	24,1	34,5	24,1	41,4	31,0	13,8	41,4
Huesca	15,2	71,5	1997	28,1	37,5	34,4	43,8	28,1	28,1	31,3	25,0	40,6
Jaén	15,4	85,7	2008	21,4	50,0	50,0	39,3	32,1	28,6	25,0	32,1	35,7
Logroño	11,3	45,9	1991	42,4	54,5	54,5	66,7	45,5	54,5	45,5	48,5	48,5
G. Canaria	3,0	27,4	1994	33,3	18,2	18,2	9,1	24,2	18,2	12,1	9,1	21,2
León	15,0	86,1	2011	39,4	36,4	36,4	42,4	42,4	39,4	39,4	39,4	48,5
Lleida	7,9	36,3	1997	19,4	45,2	48,4	48,4	29,0	29,0	22,6	25,8	38,7
Lugo	35,3	95,3	1999	59,3	70,4	63,0	70,4	70,4	59,3	66,7	59,3	66,7
Madrid	13,5	42,7	2010	45,5	39,4	42,4	36,4	33,3	39,4	36,4	24,2	45,5
Málaga	12,3	110,8	2010	27,3	45,5	27,3	30,3	24,2	36,4	24,2	27,3	33,3
Mejillón	13,1	132,6	2007	21,2	30,3	30,3	21,2	21,2	24,2	12,1	30,3	36,4
Murcia	9,5	82,7	2004	24,2	21,2	36,4	30,3	27,3	27,3	21,2	24,2	33,3
Pamplona	19,4	57,5	2006	50,0	56,3	56,3	65,6	59,4	65,6	59,4	53,1	43,8
Ourense	23,2	89,9	2000	39,4	51,5	45,5	54,5	48,5	54,5	51,5	57,6	63,6
Palencia	12,1	41,4	1996	32,0	48,0	40,0	32,0	24,0	32,0	40,0	32,0	44,0
Pontevedra	47,1	192,8	2000	39,3	57,1	50,0	60,7	57,1	50,0	50,0	53,6	67,9
Salamanca	10,7	37,1	2000	39,4	39,4	39,4	42,4	42,4	45,5	45,5	51,5	54,5
Sta. C. Tenerife	3,7	24,7	2004	39,4	24,2	30,3	24,2	24,2	24,2	24,2	30,3	30,3
Segovia	14,6	53,7	1997	44,0	40,0	40,0	48,0	48,0	40,0	56,0	60,0	52,0
Sevilla	15,1	80,3	2008	27,3	42,4	30,3	24,2	24,2	33,3	21,2	15,2	36,4
Soria	19,9	74,4	1997	45,5	48,5	51,5	54,5	51,5	45,5	54,5	54,5	51,5
Reus	8,7	39,4	1997	21,2	33,3	42,4	39,4	24,2	21,2	24,2	27,3	27,3
Teruel	10,5	44,2	1991	32,1	50,0	35,7	46,4	39,3	35,7	46,4	32,1	32,1
Toledo	13,5	56,3	2010	34,4	37,5	46,9	43,8	31,3	37,5	37,5	34,4	31,3
Valencia	17,5	148,6	1982	30,3	24,2	33,3	51,5	24,2	36,4	24,2	36,4	24,2
Valladolid	14,3	44,1	2010	30,3	42,4	33,3	36,4	36,4	42,4	33,3	57,6	54,5
Zamora	12,5	62,1	2010	36,4	36,4	36,4	39,4	36,4	36,4	27,3	39,4	42,4
Zaragoza	12,6	88,6	1997	36,4	42,4	45,5	45,5	33,3	30,3	39,4	36,4	39,4

Tabla 5. Resumen de los meteoros observados entre el 13 y el 21 de abril, para el periodo 1981-2013

Estación	Número de días (%) en que se registró el meteoro:				
	Lluvia	Nieve	Granizo	Tormenta	Niebla
A Coruña	57,6	0,0	7,4	4,0	3,7
Albacete	34,7	0,7	0,3	6,7	3,7
Alicante	29,6	0,0	0,7	6,1	0,3
Almería	19,2	0,0	0,0	1,7	0,7
Foronda	57,9	3,4	1,7	7,7	8,1
Oviedo	60,3	1,7	3,0	8,1	22,9
Ávila	41,2	6,1	3,9	2,5	2,5
Badajoz	33,3	0,0	0,7	6,7	5,4
Palma de Mallorca	29,6	0,0	1,0	4,4	1,0
Barcelona	27,3	0,0	0,0	5,1	3,7
Bilbao	57,9	0,0	4,4	8,8	7,1
Burgos	46,1	8,1	5,1	5,7	3,7
Cáceres	33,0	0,0	0,7	3,2	0,0
Cádiz	25,9	0,0	0,0	2,4	0,3
Santander	52,5	0,0	5,1	5,1	2,0
Castellón	28,6	0,0	0,7	4,7	1,0
Ceuta	6,8	0,0	0,0	0,0	4,5
Ciudad Real	38,7	0,0	2,4	5,4	2,4
Córdoba	34,9	0,0	0,4	5,7	3,1
Cuenca	38,4	1,0	6,1	3,7	1,3
San Sebastián	58,9	0,3	6,1	6,7	27,9
Girona	38,3	0,0	0,3	5,2	7,6
Granada	36,0	0,0	1,7	2,7	1,3
Guadalajara	38,4	0,5	2,5	6,1	0,5
Huelva	29,5	0,0	0,0	3,1	3,1
Huesca	32,6	0,0	0,7	5,9	4,2
Jaén	34,5	0,0	1,2	1,2	0,0
Logroño	48,5	0,3	0,7	5,7	4,0
Gran Canaria	19,2	0,0	0,0	0,0	0,0
León	36,0	3,0	3,4	4,7	1,7
Lleida	30,8	0,0	0,4	5,4	2,5
Lugo	59,7	1,6	5,8	6,2	17,7
Madrid	34,3	1,3	1,3	4,4	1,0
Málaga	29,6	0,0	0,3	4,0	1,0
Melilla	24,9	0,0	0,3	4,4	1,3
Murcia	22,2	0,0	0,0	1,7	2,0
Pamplona	54,9	1,4	1,4	8,3	1,7
Ourense	50,8	0,0	3,4	5,1	3,7
Palencia	—	--	—	--	--
Pontevedra	52,0	0,0	1,6	3,2	4,8
Salamanca	42,8	2,0	2,7	2,7	4,7
Santa Cruz de Tenerife	27,3	0,0	0,0	1,0	0,0
Segovia	42,7	4,4	7,1	4,4	1,8
Sevilla	27,9	0,0	0,0	3,7	4,0
Soria	43,1	9,8	5,1	3,4	3,0
Reus	25,6	0,0	0,0	1,0	3,4
Teruel	34,5	3,6	0,8	1,6	1,6
Toledo	35,4	0,0	3,5	3,1	3,1
Valencia	30,6	0,0	1,0	3,0	1,7
Valladolid	37,4	3,0	0,7	4,0	3,7
Zamora	35,4	0,0	2,0	1,3	1,0
Zaragoza	38,0	0,0	0,0	4,0	0,3

VIENTO

La información referente al viento se muestra en la tabla 6. En ella podemos comprobar como en la Península las velocidades medias más elevadas se dan, con carácter general, en la mitad norte, destacando Zaragoza con 20,0 km/h, Palencia con 17,9 km/h o San Sebastián con 17,7 km/h; las más bajas las encontramos en Ourense con 6,2 km/h, Pontevedra con 6,6 km/h o Palma de Mallorca con 7,8 km/h. En Canarias, Gran Canaria registra una velocidad media de 28,0 km/h, mientras que la correspondiente a Santa Cruz de Tenerife es de tan solo 10,5 km/h. En cuanto a las rachas máximas,

de las 52 estaciones mostradas en la tabla 6, en ocho de ellas se han superado los 100 km/h, correspondiendo los valores más altos a San Sebastián con una racha de 118 km/h el 16 de abril de 1983, Lleida con 112 km/h el 15 de abril de 1990, Oviedo con 108 km/h el 15 de abril de 1989 o Santander con 107 km/h el 16 de abril de 1989. El cuadro se complementa con el número de días, expresado en porcentaje del total, con rachas de viento entre los umbrales fijados; de dicha información se deduce que en estas fechas predominan los días con racha de viento de entre 31 y 50 km/h, siendo en general escaso el número de días con rachas superiores a 70 km/h, aunque San Sebastián con el 17,85 % y Huesca con el 12,54 % presentan porcentajes algo más elevados.

Tabla 6. Resumen de las velocidades del viento (km/h) observadas entre el 13 y el 21 de abril, para el periodo 1981-2013

Estación	Velocidad media	Racha máxima		Número de días (%) con racha de viento:		
		Racha	Fecha	≤ 30	Entre 31 y 50	Entre 51 y 70
A Coruña	14,8	96	15/04/1989	18,58	52,03	24,66
Albacete	17,1	89	13/04/1989	17,92	57,08	21,70
Alicante	8,9	64	14/04/1989	49,16	46,13	4,71
Almería	18,3	104	14/04/2012	25,34	38,51	27,70
Foronda	11,3	78	18/04/2008	30,42	54,90	12,94
Oviedo	10,6	108	15/04/1989	41,41	39,73	13,80
Ávila	11,9	81	14/04/2012	23,66	65,18	9,82
Badajoz	12,5	85	14/04/2012	30,41	55,07	14,19
Palma de Mallorca	7,8	93	13/04/1989	40,07	47,47	10,77
Barcelona	17,0	91	16/04/2004	28,72	55,32	13,83
Bilbao	13,2	106	21/04/1983	27,95	48,48	19,87
Burgos	16,6	87	18/04/2008	11,57	58,96	25,75
Cáceres	11,7	94	21/04/1983	29,14	56,12	13,67
Cádiz	16,4	97	15/04/1987	30,65	47,13	19,16
Santander	16,1	107	16/04/1989	20,34	53,22	20,34
Castellón	11,8	80	17/04/1999	44,78	43,10	10,44
Ceuta	11,7	75	14/04/2012	28,05	51,22	17,07
Ciudad Real	8,2	62	14/04/2012	47,08	48,91	4,01
Córdoba	11,3	80	13/04/2003	40,87	49,04	8,65
Cuenca	10,7	90	13/04/1989	31,65	59,26	8,42
San Sebastián	17,7	118	16/04/1983	24,24	30,30	27,61
Girona	11,0	80	16/04/1998	41,15	47,69	10,77
Granada	10,5	73	15/04/1993	31,71	62,93	4,39
Guadalajara	10,7	75	19/04/2008	28,36	61,19	8,96
Huelva	13,2	70	15/04/2012	20,78	65,49	13,73
Huesca	17,4	101	15/04/1990	22,58	42,65	22,22
Jaén	8,8	91	21/04/1984	25,11	61,67	10,13
Logroño	13,5	93	13/04/2003	23,57	54,21	20,54
Gran Canaria	28,0	78	20/04/2009	12,12	39,73	41,41
León	14,1	97	16/04/1998	30,56	42,71	22,22
Lleida	11,9	112	15/04/1990	32,85	43,68	15,52
Lugo	10,6	73	16/04/1998	27,35	62,82	9,40
Madrid	9,3	76	16/04/1998	29,02	58,04	12,59
Málaga	14,4	82	19/04/2004	29,39	51,69	17,91
Melilla	15,4	102	13/04/2012	34,58	45,42	17,29
Murcia	17,2	87	16/04/2000	28,89	50,37	18,52
Pamplona	14,7	80	16/04/2012	16,05	60,91	20,99
Ourense	6,2	72	16/04/1998	50,43	45,69	3,02
Palencia	17,9	87	16/04/1998	14,42	52,09	27,91
Pontevedra	6,6	77	13/04/2003	46,06	46,47	6,22
Salamanca	15,0	85	19/04/2008	25,00	54,17	17,36
Santa Cruz de Tenerife	10,5	85	13/04/1986	21,21	68,01	9,76
Segovia	12,9	98	13/04/1989	27,11	48,44	20,44
Sevilla	12,2	82	19/04/2008	24,91	57,44	14,88
Soria	14,5	86	16/04/1998	21,88	53,82	22,22
Reus	14,8	96	17/04/1999	37,70	38,49	17,06
Teruel	10,3	91	13/04/1989	14,73	70,98	12,95
Toledo	13,3	85	13/04/1989	20,49	53,47	23,61
Valencia	9,1	81	13/04/1989	51,30	36,43	11,15
Valladolid	16,0	85	21/04/1983	23,08	56,29	17,13
Zamora	9,5	76	14/04/2007	46,28	46,28	6,76
Zaragoza	20,0	96	16/04/2012	17,23	42,91	33,11

RESTO DE VARIABLES

La información relativa a presión, humedad, insolación y nubosidad se muestra en la tabla 7. En primer lugar figura la presión media, en hPa, reducida al nivel del mar. En la Península, las presiones más elevadas las encontramos en Bilbao y Santander con 1016,1 hPa, y las más bajas en Huesca con 1013,2 hPa y Cuenca con 1013,3 hPa. En Canarias, Santa Cruz de Tenerife tiene una presión media de 1017,0 hPa y Gran Canaria de 1016,0 hPa.

Con carácter general la humedad más elevada se observa a las 07 horas UTC y la más baja a las 13 horas UTC. Si nos atenemos a su distribución geográfica, las humedades más altas corresponden al norte peninsular, concretamente a los observatorios de San Sebastián, Lugo y Oviedo; mientras que las más bajas corresponden al interior, alcanzándose los valores mínimos en las estaciones de Madrid, Zaragoza y Sevilla.

En la figura 6 se muestra el mapa con la insolación media diaria correspondiente a este periodo; como puede verse, oscila entre 8 y 9 horas diarias en el sur peninsular y de 5 a 6 horas a orillas del Cantábrico, con un mínimo de 4 a 5 horas en Vizcaya. En la tabla 7, junto al valor de la insolación media, aparece el porcentaje que dicha insolación representa respecto a la insolación máxima posible.

Para finalizar se muestra el resumen de los datos de nubosidad, concretamente el número de días “despejados”, “nubosos” y “cubiertos”, expresados en porcentaje del total. Para ello hay que tener en cuenta que la nubosidad se mide en octavos de cielo cubierto, de manera que a un cielo totalmente cubierto le corresponderá una nubosidad de 8 mientras que a un cielo despejado le corresponderá 0. Para evaluar si un día es “despejado”, “nuboso” o “cubierto”, se suma la nubosidad total a las 07, 13 y 18 horas UTC, obteniéndose un valor entero que estará comprendido entre 0 y 24; si dicho valor es inferior a 5 el día se considera “despejado”, si está comprendido entre 5 y 19 se considera “nuboso” y si es mayor o igual que 20 “cubierto”. Con estas premisas, al observar la tabla 7 vemos que predominan los días “nubosos”, seguidos de los “cubiertos”, siendo los días “despejados” los más escasos.



Figura 6. Insolación media diaria (horas de sol) entre el 13 y el 21 de abril, para el periodo 1981-2013.

Tabla 7. Resumen de las variables reseñadas, observadas entre el 13 y el 21 de abril, para el periodo 1981-2013

Estación	Presión (hPa) reducida al nivel del mar				Humedad relativa (%)				Insolación		Número de días (%):		
	07 UTC	13 UTC	18 UTC	Media	07 UTC	13 UTC	18 UTC	Media	Media	%	Despejados	Nubosos	Cubiertos
A Coruña	1015,4	1015,5	1015,2	1015,4	79	66	71	72	6,5	48,4	13,47	54,55	31,99
Albacete	1016,6	1013,4	1012,7	1014,2	81	48	52	60	8,2	61,5	18,59	56,51	24,91
Alicante	1015,3	1014,9	1014,2	1014,8	72	56	65	64	8,2	61,9	18,28	63,08	18,64
Almería	1014,4	1014,2	1013,3	1014,0	67	55	62	61	8,7	66,0	22,64	63,85	13,51
Foronda	1017,2	1015,3	1015,1	1015,9	88	61	67	72	5,7	42,5	7,41	49,49	43,10
Oviedo	1015,5	1014,5	1014,8	1014,9	87	65	74	75	5,6	41,6	7,07	51,18	41,75
Ávila	1016,5	1012,7	1012,2	1013,8	81	52	54	62	7,6	56,7	16,96	58,48	24,55
Badajoz	1016,4	1015,3	1014,1	1015,3	86	50	53	63	8,2	61,6	22,22	54,88	22,90
P. de Mallorca	1014,5	1014,3	1013,8	1014,2	72	62	68	67	8,0	60,0	14,23	63,30	22,47
Barcelona	1014,1	1013,8	1013,2	1013,7	72	60	68	67	7,5	55,5	15,82	67,00	17,17
Bilbao	1016,4	1016,0	1015,9	1016,1	80	58	66	68	4,7	34,8	8,42	44,11	47,47
Burgos	1017,7	1014,5	1014,2	1015,5	87	58	62	69	6,2	46,2	9,20	55,17	35,63
Cáceres	1015,9	1014,4	1013,5	1014,6	78	50	52	60	8,4	63,0	21,86	54,12	24,01
Cádiz	1015,5	1016,3	1015,2	1015,7	77	63	68	69	9,1	68,6	27,98	58,02	13,99
Santander	1016,1	1016,1	1016,0	1016,1	79	64	69	71	5,2	38,7	9,76	49,83	40,40
Castellón	1014,2	1013,6	1013,0	1013,6	70	52	64	62	8,0	59,5	15,64	60,91	23,46
Ceuta	1015,9	1016,1	1015,4	1015,8	79	69	72	73	6,5	48,9	—	—	—
Ciudad Real	1016,9	1013,8	1012,9	1014,5	80	47	50	59	7,8	58,2	18,88	56,29	24,83
Córdoba	1016,6	1015,4	1014,1	1015,4	84	46	47	59	8,1	61,2	24,14	52,87	22,99
Cuenca	1016,1	1012,1	1011,7	1013,3	80	49	52	60	7,2	54,3	19,08	48,09	32,82
S. Sebastián	1015,9	1015,8	1015,6	1015,8	79	72	76	76	5,5	40,5	6,06	48,48	45,45
Girona	1014,5	1013,3	1013,2	1013,7	83	54	67	68	6,4	47,3	14,58	66,67	18,75
Granada	1016,9	1013,9	1013,5	1014,8	77	45	49	57	8,1	61,0	22,03	55,25	22,71
Guadalajara	—	—	—	—	88	54	57	66	6,7	49,7	15,25	57,63	27,12
Huelva	1016,4	1016,1	1015,1	1015,9	84	52	60	65	8,7	65,7	34,94	54,22	10,84
Huesca	1015,0	1012,7	1012,0	1013,2	76	49	52	59	8,3	61,8	18,69	60,61	20,71
Jaén	1016,8	1015,2	1014,2	1015,4	70	52	50	57	8,8	66,6	35,19	58,02	6,79
Logroño	1016,3	1014,1	1013,6	1014,7	81	52	55	63	6,8	50,8	13,47	54,55	31,99
G. Canaria	1015,9	1016,7	1015,4	1016,0	72	58	62	64	7,1	55,1	7,07	82,15	10,77
León	1016,6	1013,0	1012,7	1014,1	82	52	56	63	8,0	59,0	16,84	58,59	24,58
Lleida	1015,9	1014,0	1012,8	1014,2	81	46	49	59	8,6	63,7	26,52	53,05	20,43
Lugo	1016,4	1014,8	1014,9	1015,4	91	62	71	75	5,5	40,6	5,48	54,79	39,73
Madrid	1016,4	1013,4	1012,6	1014,1	71	45	48	55	8,1	60,5	19,59	57,77	22,64
Málaga	1015,3	1015,4	1014,3	1015,0	76	54	60	63	8,2	61,8	20,21	62,02	17,77
Melilla	1015,3	1015,3	1014,6	1015,1	78	63	69	70	7,2	54,8	18,86	54,88	26,26
Murcia	1015,3	1015,1	1014,1	1014,8	77	61	66	68	7,3	55,3	20,37	59,26	20,37
Pamplona	1015,5	1013,5	1013,3	1014,1	82	54	60	65	6,2	46,2	11,46	52,43	36,11
Ourense	1015,9	1014,2	1013,5	1014,5	90	53	55	66	6,4	47,6	19,60	49,20	31,20
Palencia	—	—	—	—	86	53	58	66	—	—	—	—	—
Pontevedra	1015,0	1014,7	1014,3	1014,7	82	60	65	69	7,2	53,5	22,22	48,72	29,06
Salamanca	1017,6	1014,1	1013,3	1015,0	85	50	51	62	7,7	57,7	17,51	57,58	24,92
Sta. C. Tenerife	1016,8	1017,7	1016,5	1017,0	67	57	59	61	7,7	59,5	12,15	74,31	13,54
Segovia	1016,3	1013,1	1012,4	1013,9	77	50	52	60	7,1	53,0	11,65	56,31	32,04
Sevilla	1015,4	1014,8	1013,6	1014,6	78	44	46	56	8,2	62,1	22,90	59,60	17,51
Soria	1016,5	1012,5	1012,6	1013,9	82	54	58	65	6,9	51,6	11,11	55,95	32,94
Reus	1014,5	1013,8	1013,4	1013,9	73	54	65	64	7,4	55,0	15,28	66,67	18,06
Teruel	1016,7	1011,9	1011,8	1013,5	84	47	53	61	7,4	55,4	12,02	68,67	19,31
Toledo	1016,4	1013,5	1012,4	1014,1	77	46	48	57	8,6	64,7	18,18	61,09	20,73
Valencia	1015,0	1014,4	1013,5	1014,3	73	54	63	63	7,5	56,1	19,33	61,34	19,33
Valladolid	1017,1	1013,8	1013,2	1014,7	86	55	57	66	7,9	58,4	18,06	54,17	27,78
Zamora	1017,6	1014,7	1013,7	1015,3	83	51	50	61	8,1	60,1	20,49	54,15	25,37
Zaragoza	1015,8	1013,9	1012,9	1014,2	73	46	49	56	7,8	58,2	17,51	62,63	19,87

CONCLUSIONES

Los nueve días analizados, del 13 al 21 de abril, son días plenamente primaverales, caracterizados por temperaturas suaves, con medias cercanas a los 14 °C, máximas que en promedio oscilan entre los 22 °C y los 14 °C, pero que pueden llegar a alcanzar valores veraniegos, como demuestran los 33,1 °C registrados en Córdoba el 17 de abril de 2013, o los 32,3 °C de Sevilla registrados ese mismo día. Las mínimas presentan grandes contrastes, con valores medios que en buena parte del norte peninsular quedan por debajo de los 5 °C, mientras que en el sudoeste superan los 10 °C. Al igual que las máximas llegan a alcanzar tintes veraniegos, las mínimas pueden alcanzar valores invernales; sirvan de ejemplo: Ávila con -8,6 °C el 13 de abril de 1986, Valladolid con -6,5 °C, Palencia con -6,1 °C o Segovia con -5,2 °C, registradas el 16 de abril de 1994 en las tres estaciones.

Las precipitaciones son frecuentes; en la mayor parte de la Península hay precipitación casi la mitad de los días estudiados y aunque las más abundantes se dan en el Cantábrico, están presentes en toda la Península; en Canarias son bastante más escasas. En estas fechas todavía se producen nevadas, principalmente en Castilla y León. También el granizo y las tormentas pueden hacer su aparición, así como la niebla, bastante frecuente en el norte peninsular.

En cuanto al viento, predominan los días con racha de viento de entre 31 y 50 km/h, si bien en ocho de los 52 observatorios mostrados en las tablas se superaron los 100 km/h.

Por último, reseñar que predominan los días nubosos, seguidos de los cubiertos, siendo los despejados los más escasos.

ESTACIÓN RADIOMÉTRICA DEL PUERTO DE NAVACERRADA

*José Montero Cadalso y Daniel Moreno Lozano
Centro Radiométrico Nacional (AEMET)*

RESUMEN: En el mes de noviembre de 2012, se puso operativa una estación radiométrica en el observatorio meteorológico de AEMET del puerto de Navacerrada. En este artículo se cuentan las vicisitudes de la instalación, el duro invierno al que se han visto sometidos los equipos y se comentan, por último, los datos obtenidos comparándolos con los de la estación del Centro Radiométrico Nacional en la sede central de AEMET.

ANTECEDENTES E INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS RADIOMÉTRICOS

Hacía ya más de 15 años desde que se pensó en la instalación de equipos de radiación en el puerto de Navacerrada, pero debido a problemas como la escasez de personal en el observatorio, la falta de equipos y el limitado presupuesto para adecuar las instalaciones, lo habían hecho imposible hasta ahora.



Jardín del observatorio en el año 2006.

Ya en el año 2006 se compraron prácticamente todos los equipos para la estación, aprovechando unos expedientes de renovación y ampliación de la red radiométrica nacional. Pero hubo que esperar para su instalación definitiva, dado que había que acometer diversas actuaciones previas en el observatorio.

Primeramente se “limpió” el jardín meteorológico de equipos ya en desuso, sobre todo pluviómetros. Se cambió la ubicación del pararrayos y de otros equipos para evitar sombras en los equipos de medida solar. Aprovechando las actuaciones anteriores, se hicieron algunas canalizaciones en el jardín para facilitar en un futuro la instalación de cableados y de nuevos equipos, con tan mala suerte que estas obras se llevaron a cabo el año en el que hubo una plaga de topillos en toda la meseta norte. Pudimos comprobar que llegaron hasta el puerto, ya que a los pocos días, todas las canalizaciones aparecieron cegadas y llenas hasta arriba de tierra.

Posteriormente, en otoño de 2008, se instaló una torreta metálica de 5×3 m y 3 m de altura, para poner sobre ella los equipos de medida y así aislarlos del suelo y evitar sombras en los sensores debidas a los árboles y a la propia valla del jardín meteorológico. Además se hizo una nueva canalización entre el jardín y la oficina.

Llegados aquí ya “solo” faltaba meter cables de energía, cables de comunicaciones y colocar armarios con tomas de corriente, armarios de protección, etc., tanto en la plataforma como en la oficina. También se pensó en poner un SAI (sistema de alimentación ininterrumpido) en la oficina, para evitar cortes de energía, sobretensiones... Al resultar todas estas actuaciones bastante caras y dadas las restricciones presupuestarias, se quedó todo de nuevo parado.

Aunque en un principio se proyectó instalar más instrumentación, es ya en 2012 cuando se pudo poner al menos una estación radiométrica completa. Fue posible, aprovechando el contrato de mantenimiento de la red radiométrica, usando importes sobrantes de algunas partidas y también gracias a que se había instalado, mientras tanto, una nueva estación meteorológica automática en el jardín,



Arquetas cegadas por los topillos.



Plataforma ya instalada en diciembre de 2008.



Se instalan los equipos en la torreta en noviembre de 2012.

para lo cual habían llevado ya un cable de energía y otro de comunicaciones por fibra óptica, desde la oficina hasta el jardín. Por nuestra parte, se llevó otro cable de energía hasta la plataforma, se conectaron las comunicaciones al cable de fibra óptica, se pusieron algunos pequeños armarios de tomas de corriente y protecciones y finalmente se instalaron los equipos de radiación. Después de todo, la estación quedó operativa a finales de noviembre de 2012.

La estación radiométrica se encuentra situada en el jardín del observatorio meteorológico del puerto de Navacerrada, situado aproximadamente a 500 metros al noroeste de la cima del puerto de montaña, en el límite geográfico entre las comunidades de Madrid y Castilla y León, a una altura sobre el nivel del mar de 1895 m, caracterizándose por una climatología propia de la meseta sur. Su construcción se remonta a cuando el Servicio Meteorológico Nacional pertenecía al Ministerio de Defensa, instalándose el observatorio en el edificio anexo a la Residencia de Aviación de "Los Cogorros" en Cercedilla (Madrid). Dichas instalaciones militares se encuentran entre ambas comunidades autónomas, aunque tanto el acceso a ellas como el suministro de servicios dependen del Ayuntamiento de Cercedilla (Madrid).

Los equipos de medida se montaron, como se ha comentado, encima de una plataforma metálica. Se han instalado sensores para medida de la radiación global, directa, difusa, infrarroja, ultravioleta B y ultravioleta A. Los sensores de radiación directa y difusa se han montado sobre un seguimiento solar automático.

En un futuro se podrán instalar más equipos de medida y también potenciar su uso para calibraciones y medidas especiales, dada su especial ubicación.

Dada su cercanía, aproximadamente 40 km en línea recta, con la estación del Centro Radiométrico Nacional en la sede central de AEMET, en la ciudad universitaria de Madrid y a 680 metros de altura sobre el nivel del mar, hace fácil la comparación de las medidas de una y otra estación, pudiendo observarse los cambios en las diferentes variables radiométricas debidos a la meteorología, la altura o simplemente la calidad del aire.



Situación del jardín meteorológico del observatorio del puerto de Navacerrada.



Personal del CRN, el jefe del observatorio y el Delegado territorial de AEMET en Madrid.

UN DURO INVIERNO

Aunque ya sabíamos que en esta estación los equipos iban a soportar condiciones muy duras, no creíamos que estas fueran a ser tan extremas ni durante tantos días. Ya la semana siguiente a su instalación, a los equipos les cayó la primera nevada importante de la temporada y el día de su instalación definitiva, tuvimos que quitar la nieve y esperar a que el sol calentara un poco para poder terminar las actuaciones.

Desde entonces han soportado uno de los inviernos más duros y largos de los últimos años. En la tabla 1, se pueden ver algunas variables meteorológicas de estos meses.

	Precipitación (mm)	Días de nieve	Días de helada	Temp. mín. absoluta (°C)	Viento (km/h)
Diciembre	73	8	20	-9,2	95
Enero	287	12	22	-8,3	113
Febrero	166	22	26	-10,9	109
Marzo	317	19	24	-9,0	103
Abril	65	12	17	-8,0	76
Mayo	134	10	13	-2,9	75
Junio	19	0	1	-1,0	62
Julio	28	0	0	6,0	75
Agosto	2	0	0	6,3	70
TOTAL	1091	83	123	-10,9	113

Tabla 1. Datos mensuales de Navacerrada desde diciembre de 2012 hasta agosto de 2013.

Como era de esperar hubo problemas con los equipos. Así, el seguidor se bloqueó a causa de la nieve y el hielo. Hubo complicaciones a la hora de cambiar los desecantes a los sensores ya que, o era imposible quitar las cápsulas o se rompían al estar heladas. No se podían tocar los cables por miedo a que se quebrasen. En una unidad de ventilación, al llegar a cubrir por la nieve y el hielo, se quemó el motor y hubo que sustituirla. Y un sinfín de incidencias menores. Vemos aquí algunas imágenes curiosas, que pueden dar una idea de lo indicado.



La nieve y el hielo cubren el seguidor imposibilitando cualquier manipulación.



Cancellada sobre los equipos y sensores.

Ya en la primavera se optó por cambiar el seguidor, pero un mes después, una fuerte tormenta, con sus descargas eléctricas, fundió las placas que controlan el movimiento horizontal-vertical del equipo, por lo que hubo que cambiarlas. También se optó por poner los sensores de UV, elevados sobre plataformas, para evitar que se cubrieran por la nieve. En resumen, estuvimos y seguimos estando muy entretenidos.



LOS DATOS OBTENIDOS

A pesar de todas estas incidencias, se han obtenido datos muy interesantes, sobre todo en su comparación con los datos obtenidos en la estación del CRN en Madrid.

Así, en los dos siguientes gráficos (figuras 1 y 2), podemos ver las diferencias en las diferentes variables radiométricas: radiación directa (la que llega a la superficie directamente del Sol), radiación difusa (la que nos llega del resto de la bóveda celeste y que ha sido dispersada por las partículas de la atmósfera) y la radiación global (suma de las dos anteriores). Primero en un día despejado y claro (sin bruma y con buena visibilidad) de invierno; y después en otro igual, pero de verano.

En junio se cambia el seguidor y se instalan los sensores de UV sobre plataformas.

Radiación solar del día 9/12/2012 en las estaciones de Navacerrada y del CRN(Madrid)

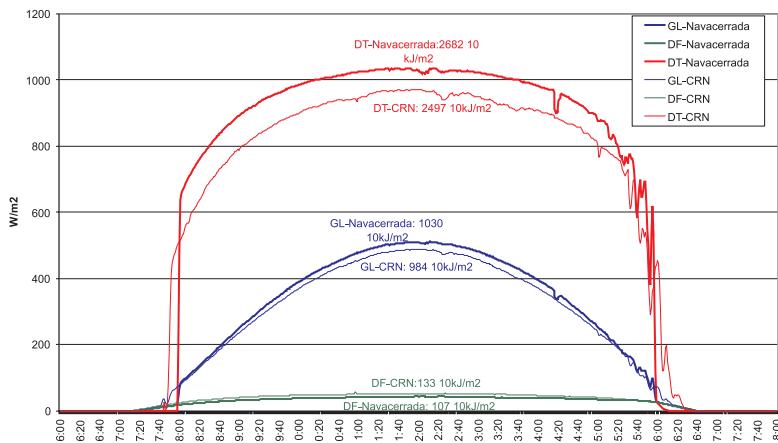


Figura 1. Evolución de la radiación solar un día de invierno despejado.

Radiación solar del día 25/6/2013 en las estaciones de Navacerrada y del CRN(Madrid)

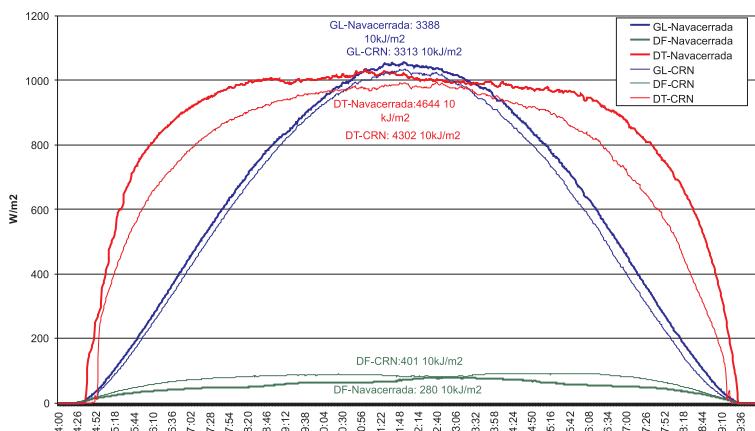


Figura 2. Evolución de la radiación solar un día de verano despejado.

En ambas figuras observamos como, debido a la mayor altura (menos atmósfera) y a la mayor nitidez del aire, los datos obtenidos en Navacerrada de radiación global y directa son superiores, sobre todo en esta última, mientras que la radiación difusa es mucho menor.

En la comparación del índice UVB-UVI (*Ultra Violet Index*), pasa lo mismo (figura 3). Mayor altura, menos atmósfera, menos contaminación y menos ozono, hacen que el UVI medido en Navacerrada sea, en cielos despejados, aproximadamente de una unidad más.

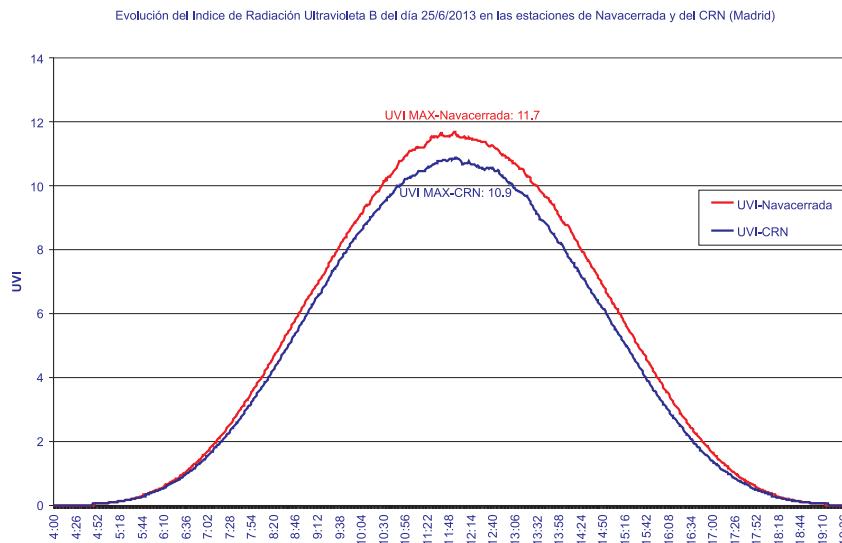


Figura 3. Evolución del UVI un día despejado de verano en Madrid y en Navacerrada.

En la tabla 2 vemos un resumen mensual, con las diferentes medias mensuales de radiación, de las dos estaciones de enero a agosto.

	Media radiación GLOBAL Unid: 10 kJ/m ²	Media radiación DIRECTA Unid: 10 kJ/m ²	Media radiación DIFUSA Unid: 10 kJ/m ²	Media radiación UVB Unid: J/m ²	Media índice UVI	Máximo UVI	Media radiación UVA Unid: 100 J/m ²	Media radiación INFRARROJA Unid: 10 kJ/m ²	Media horas de SOL Unid: horas
ENERO									
Madrid CRN	749	1159	315	652	1,6	2,9	3701	2464	4,9
Navacerrada	594	825	276	587	1,6	3,6	3538	2360	2,9
FEBRERO									
Madrid CRN	1040	1368	451	1122	2,9	4,6	4457	2416	5,5
Navacerrada	631	200	448	807	2,1	4,5	5519	2377	1,7
MARZO									
Madrid CRN	1215	1019	657	1684	4,1	7,8	7367	2659	4,4
Navacerrada	1003	xx	xx	1503	3,9	9,1	7184	2496	2,2
ABRIL									
Madrid CRN	1998			3100	6,5	10,0	12060	2627	230,0
Navacerrada	1771	xx	xx	2878	6,4	10,4	11889	2369	153,0
MAYO									
Madrid CRN	2374			4048	8,2	12,3	14804	2679	272,0
Navacerrada	1771	xx	xx	2878	7,6	13,2	13855	2448	199,0
JUNIO									
Madrid CRN	2807	3164	651	5117	9,0	11,0	17405	2859	352,3
Navacerrada	2375	2503	754	4611	9,0	12,9	16871	2518	296,2
JULIO									
Madrid CRN	2802	3117	629	5335	9,7	11,0	17243	3109	376,0
Navacerrada	2637	xx	xx	5207	9,7	11,6	18157	2660	340,0
AGOSTO									
Madrid CRN	2516	2990	537	4604	8,7	10,2	15089	3085	355,0
Navacerrada	2455	xx	xx	4626	8,9	11,0	16430	2613	350,0

Tabla 2. Resumen de los datos mensuales de las dos estaciones.

Al tratarse de medias diarias mensuales y al haber más días nubosos en Navacerrada, casi siempre las medias obtenidas son mayores en Madrid.

En las siguientes gráficas (figuras 4 y 5) se muestra, por una parte, el dato diario de radiación global y, por otra, el dato máximo del UVI minutual diario, de las dos estaciones, desde enero y hasta últimos de septiembre.

En las dos gráficas se observa que a cielos despejados es mayor la radiación registrada en Navacerrada y, al contrario, en cielos nubosos y cubiertos es más baja en Navacerrada aparte de que, hasta pasada la primavera, hay muchos más días muy nubosos (con radiación baja) en Navacerrada que en Madrid. Esta diferencia se hace incluso mayor en el caso de los máximos de UVI, donde a partir de mediados de mayo destaca el dato de Navacerrada respecto del de Madrid.

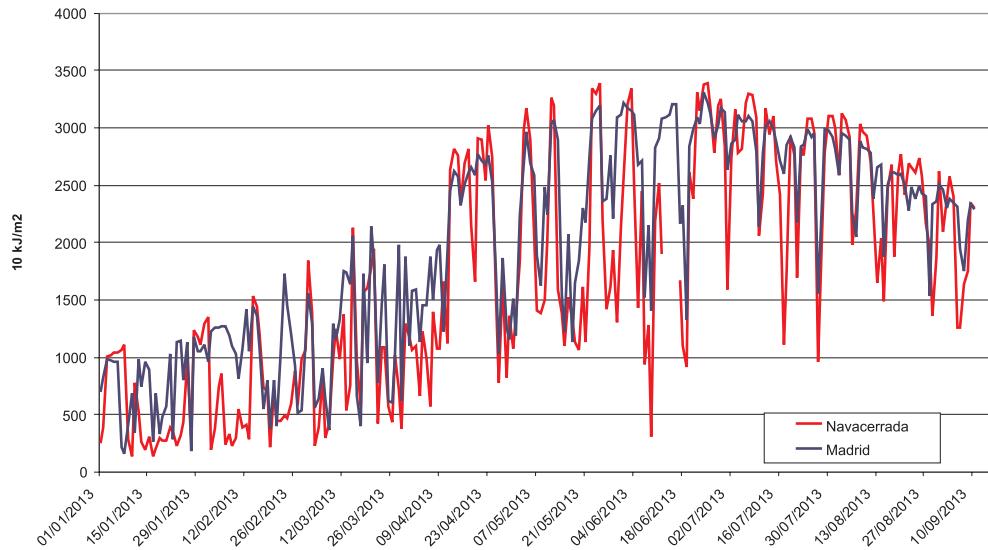


Figura 4. Evolución anual de la radiación global diaria en las dos estaciones.

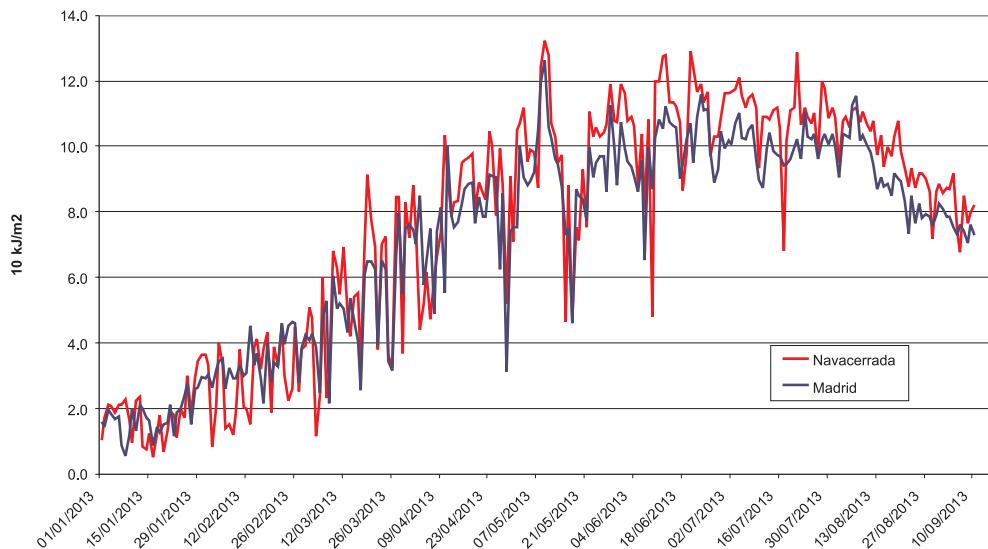


Figura 5. Evolución anual del UVI en las dos estaciones.

Como ya hemos comentado antes, esto es debido a la mayor altitud y menor contaminación de Navacerrada respecto a Madrid, lo que le proporciona una turbiedad menor en su cielo. Al haber menos partículas en el aire, es absorbida menos radiación y así la energía solar llega en mayor medida a la superficie terrestre. También influye que a mayor altitud hay menor capa de ozono, que se puede estimar en unas 10 unidades dobson menos de media cada día, lo que equivale a un 4 % menos.

Por las mismas razones, se estima que el UVI sube aproximadamente un 10 % por cada 1000 metros de altura. Esta estimación se cumple perfectamente en nuestro caso.

Esto es especialmente significativo, ya que hace que los máximos de UVI registrados en Navacerrada sean ya a partir de abril, no solo muy altos, sino extremos (UVI > 10). Si a esto añadimos que en esta época del año todavía puede haber nieve en el suelo y que puede reflejar, dependiendo de la blancura y el ángulo, del orden de un 50-80 %, hace totalmente imprescindible el uso de protectores solares, no solo cremas, sino gafas, gorros, etc. y evitar largas exposiciones al sol. Y, para según qué tipos de pieles, la recomendación es directamente tratar de evitar el sol, permaneciendo en algún lugar cerrado, al menos en las cuatro horas centrales del día (entre las 12 y las 16 horas locales aproximadamente).

También hay que indicar el alto componente de radiación difusa de la radiación UV (con el sensor en la sombra), del orden del 50 %, en horas centrales, y aún mayor el resto de horas. Esto quiere decir que aunque estemos en la sombra, podemos estar recibiendo, entre la radiación incidente y la reflejada, un grado muy alto de radiación UV.

Por todo esto, se recuerda que en la página web de la Agencia (www.aemet.es) dentro del apartado: "El tiempo", tanto en "Observación" como en "Predicción", se da información diaria sobre los índices registrados el día anterior en las diferentes estaciones de la red, sobre los previstos para los siguientes cinco días e, incluso, se dan los valores diarios de ozono en columna obtenidos de los diferentes espectrofotómetros Brewer de la red. Además, también en los citados apartados de la página web de AEMET, podemos encontrar —desde la pestaña de interpretación— dos documentos interesantes: uno de la Organización Mundial de la Salud que explica en qué consiste el UVI y alerta sobre los peligros para la salud de la exposición a esta radiación, y otro donde se puede encontrar todo lo relativo a la medida de la radiación solar (tipos de radiación, sensores, estaciones de medida, etc.).

PROYECTOS PARA LA ESTACIÓN

En el futuro, además del mantenimiento de los equipos ya instalados en el observatorio, mantenimiento que nos proporcionará una buena serie de mediciones, se quiere:

- ampliar el número de variables de las que se efectúan medidas poniendo sensores de albedo (radiación reflejada, tanto en el espectro visible como en el ultravioleta) e incorporando (al menos en temporada estival) un espectrofómetro de medida de capa de ozono y de radiación UVB espectral;
- y realizar una calibración de los equipos patrones que están en propiedad del CRN y que se utilizan a su vez cada dos años para calibrar todos los sensores de la red radiométrica nacional.

ÍNDICE

Págs.

Presentación	3
Mensaje del Director General de ECMWF	5
Calendario y fiestas para 2014	9

CALENDARIO

Introducción	13
Calendario cristiano (con el orto y el ocaso del Sol y la Luna)	14
Calendario musulmán	26
Calendario judío o israelita	27

DATOS ASTRONÓMICOS

Introducción	31
Comienzo de las estaciones	31
Órbita de la Tierra	31
Eclipses de Sol	31
Horas de orto y ocaso del Sol	32
Los días más largos y los más cortos del año en Madrid	35
Insolación del día 15 de cada mes en Madrid	35
Duración del crepúsculo civil	35
Manchas solares	36
Eclipses de Luna	37
Fases lunares en Madrid	37
Los luceros o planetas	38
Las conjunciones con la Luna	40

CLIMATOLOGÍA

Datos mensuales de temperatura y precipitación del año agrícola 2012-2013, comparación con los valores climatológicos normales	43
Carácteres climáticos del año agrícola 2012-2013	68
Tablas de datos del año agrícola 2012-2013	102
Efemérides mensuales del año agrícola 2012-2013	128
Olas de calor y de frío registradas en el año hidrológico 2012-2013	134
Mapas del año agrícola 2012-2013: temperaturas, precipitación, heladas y horas de sol	146

AGROMETEOROLOGÍA Y FENOLOGÍA

Agrometeorología 2012-2013	155
Fenología 2012-2013	160

Golondrina común (<i>Hirundo rustica</i>)	181
Observación fenológica del haya (<i>Fagus sylvatica</i>)	183

HIDROMETEOROLOGÍA

Agua precipitada en la España peninsular	189
Balance hídrico 2012-2013	192
El año hidrometeorológico 2012-2013	195

MEDIO AMBIENTE

La red EMEP/VAG/CAMP	207
Programa de mediciones	207
Ánálisis de los datos de 2012	208
Gráficos de los valores medios mensuales – Año 2012	211

RADIACIÓN SOLAR

Radiación solar en España	215
Radiación solar en el año agrícola 2012-2013	216
Radiación ultravioleta B en el año agrícola 2012-2013	225
Ozono en columna (capa de ozono) en el año agrícola 2012-2013	231

DESCARGAS ELÉCTRICAS

Electricidad atmosférica registrada en el año agrícola 2012-2013.....	239
---	-----

DÍA METEOROLÓGICO MUNDIAL

Comprometiendo a los jóvenes con el tiempo y el clima	245
Colaboradores premiados en el año 2013.....	247

COLABORACIONES

Estudio de temperaturas horarias en estaciones de la red climatológica de AEMET	251
Climatología de las Fiestas de San Isidro, Madrid	257
Polvo mineral en la atmósfera	263
Carteles del Día Meteorológico Mundial	272
Los árboles más resistentes a los extremos climáticos en España	276
Los cielos de los planetas y satélites del Sistema Solar	279
Observaciones fenológicas en Galicia	291
Apuntes climatológicos para la Semana Santa de 2014	298
Estación radiométrica del puerto de Navacerrada	309

