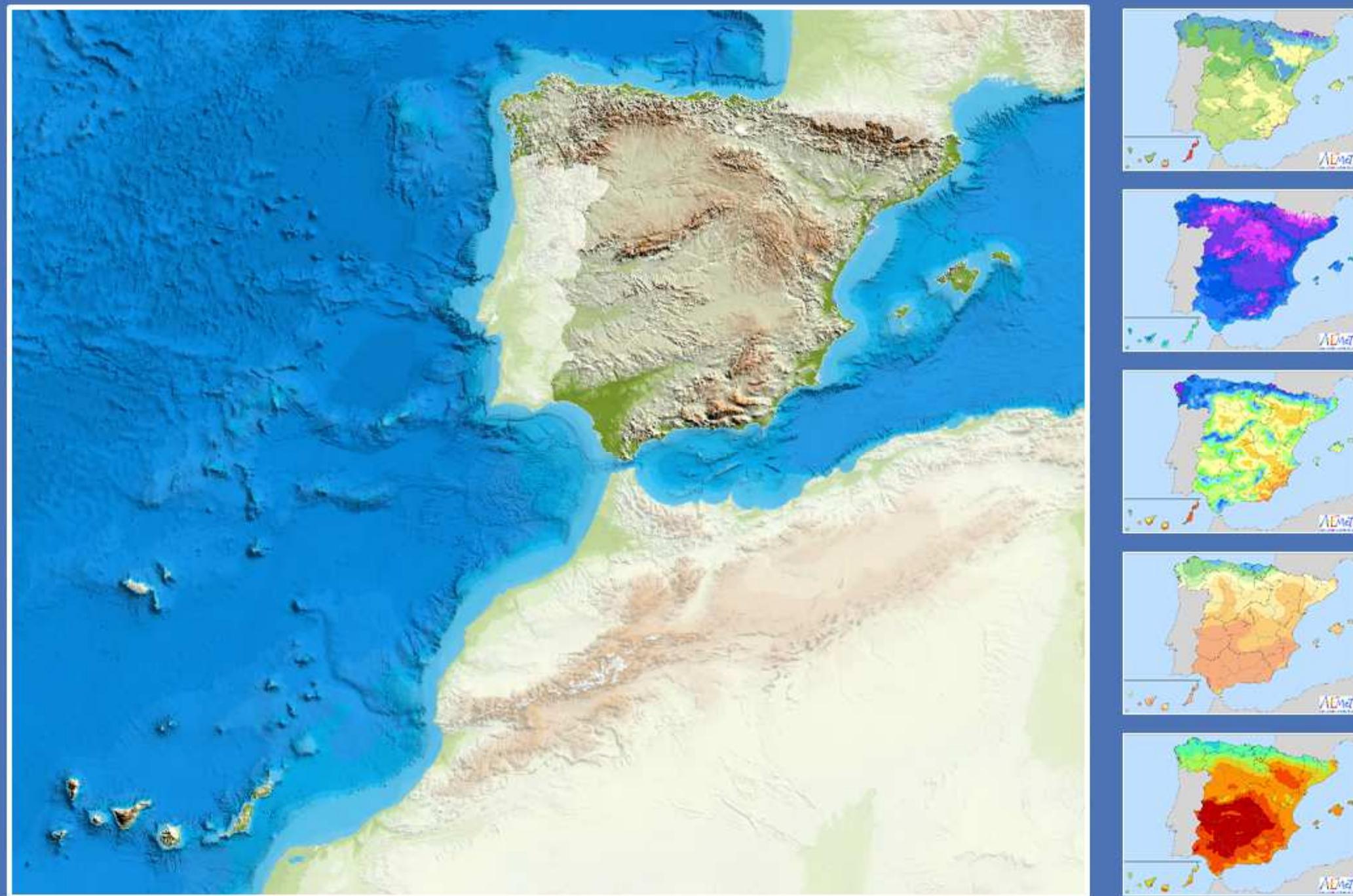


MAPAS CLIMÁTICOS DE ESPAÑA (1981-2010) Y ETo (1996-2016)



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

AEMet
Agencia Estatal de Meteorología

MAPAS CLIMÁTICOS DE ESPAÑA (1981-2010) Y ETo (1996-2016)

Madrid, 2018

AUTORES

Andrés Chazarra Bernabé
Elena Flórez García
Beatriz Peraza Sánchez
Teresa Tohá Rebull
Belinda Lorenzo Mariño
Elías Criado Pinto
José Vicente Moreno García
Ramiro Romero Fresneda
Roser Boteix Fullat

ÁREA DE CLIMATOLOGÍA Y APLICACIONES OPERATIVAS. AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA

PORTADA Y CONTRAPORTADA

Elena Flórez García

Elaboración propia a partir de las siguientes imágenes:

Imagen central portada: © Instituto Geográfico Nacional

Obtenida del servicio de visualización WMS del IGN de Cartografía Raster (Capa Fondo) <http://www.ign.es/wms-inspire/mapa-raster>

Imagen central contraportada: Imagen del Meteosat 0 Grados, Composición RGB, Color Natural del 24 de enero de 2018, 11:45h.

Obtenida del visor de mapas online EUMETView, creado para visualizar datos de satélite de EUMETSAT: <http://eumetview.eumetsat.int/mapviewer/>

Resto de imágenes pertenecientes a la presente publicación.



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

Edita:

© Ministerio para la Transición Ecológica
Agencia Estatal de Meteorología
Madrid, 2018

Publicación incluida en el programa editorial del suprimido Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente y editada por el Ministerio para la Transición Ecológica (de acuerdo con la reestructuración ministerial establecida por Real Decreto 355/2018, de 6 de junio).

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado:
<https://cpage.mpr.gob.es>

NIPO: 014-18-004-2
<https://doi.org/10.31978/014-18-004-2>

Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)
C/ Leonardo Prieto Castro, 8
28040 Madrid
<http://www.aemet.es/>

@Aemet_Esp

<https://www.facebook.com/AgenciaEstataldeMeteorologia>

ÍNDICE

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	6
1. INTRODUCCIÓN.....	9
2. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KÖPPEN	11
3. TEMPERATURA	15
4. PRECIPITACIÓN	31
5. METEOROS.....	42
6. INSOLACIÓN.....	46
7. EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL DE REFERENCIA.....	50
8. BIBLIOGRAFÍA.....	57
<i>REFERENCIAS.....</i>	<i>57</i>
<i>BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA</i>	<i>57</i>
ANEXO I. RELACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS REJILLAS	59
<i>ACRÓNIMOS DE LAS REJILLAS.....</i>	<i>60</i>
<i>LISTADO DE REJILLAS E IMÁGENES DISPONIBLES</i>	<i>62</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KÖPPEN-GEIGER EN LA PENÍNSULA IBÉRICA, BALEARES Y CANARIAS (1981 – 2010).....	13
FIGURA 2. RED DE ESTACIONES TERMOMÉTRICAS DE AEMET UTILIZADAS PARA LA ELABORACIÓN DE LOS MAPAS DE TEMPERATURA.....	17
FIGURA 3. TEMPERATURA MEDIA ANUAL.....	18
FIGURA 4. TEMPERATURA MEDIA DE ENERO, FEBRERO, MARZO Y ABRIL	19
FIGURA 5. TEMPERATURA MEDIA DE, MAYO, JUNIO, JULIO Y AGOSTO.	20
FIGURA 6. TEMPERATURA MEDIA DE SEPTIEMBRE, OCTUBRE, NOVIEMBRE Y DICIEMBRE.	21
FIGURA 7. TEMPERATURA MEDIA ANUAL DE LAS MÁXIMAS.....	22
FIGURA 8. TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÁXIMAS DE ENERO, FEBRERO, MARZO Y ABRIL	23
FIGURA 9. TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÁXIMAS DE MAYO, JUNIO, JULIO Y AGOSTO.	24
FIGURA 10. TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÁXIMAS DE SEPTIEMBRE, OCTUBRE, NOVIEMBRE Y DICIEMBRE.	25
FIGURA 11. TEMPERATURA MEDIA ANUAL DE LAS MÍNIMAS.....	26
FIGURA 12. TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÍNIMAS DE ENERO, FEBRERO, MARZO Y ABRIL	27
FIGURA 13. TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÍNIMAS DE MAYO, JUNIO, JULIO Y AGOSTO.	28
FIGURA 14. TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÍNIMAS DE SEPTIEMBRE, OCTUBRE, NOVIEMBRE Y DICIEMBRE.	29
FIGURA 15. RED DE ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS DE AEMET UTILIZADAS PARA LA ELABORACIÓN DE LOS MAPAS DE PRECIPITACIÓN.....	33

FIGURA 16. PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL.....	34
FIGURA 17. PRECIPITACIÓN MEDIA DE ENERO, FEBRERO, MARZO Y ABRIL	35
FIGURA 18. PRECIPITACIÓN MEDIA DE MAYO, JUNIO, JULIO Y AGOSTO.	36
FIGURA 19. PRECIPITACIÓN MEDIA DE SEPTIEMBRE, OCTUBRE, NOVIEMBRE Y DICIEMBRE.	37
FIGURA 20. PRECIPITACIÓN MEDIA POR ESTACIONES.	38
FIGURA 21. PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA ANUAL MEDIA.	39
FIGURA 22. NÚMERO MEDIO ANUAL DE DÍAS CON PRECIPITACIÓN.	40
FIGURA 23. METEOROS: NIEVE, NIEBLA, TORMENTA Y GRANIZO.	44
FIGURA 24. INSOLACIÓN ANUAL.....	48
FIGURA 25. EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL DE REFERENCIA (ETO) ACUMULADA MEDIA ANUAL.....	52
FIGURA 26. EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL DE REFERENCIA (ETO) ACUMULADA MENSUAL MEDIA DE ENERO, FEBRERO, MARZO Y ABRIL.....	53
FIGURA 27. EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL DE REFERENCIA (ETO) ACUMULADA MENSUAL MEDIA DE MAYO, JUNIO, JULIO Y AGOSTO.....	54
FIGURA 28. EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL DE REFERENCIA (ETO) ACUMULADA MENSUAL MEDIA DE SEPTIEMBRE, OCTUBRE, NOVIEMBRE Y DICIEMBRE.	55

INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de la presente publicación es mostrar los mapas climáticos que se han generado en el Área de Climatología y Aplicaciones Operativas de la Agencia Estatal de Meteorología para el periodo de referencia 1981-2010 y describir la metodología utilizada en su elaboración. Los elementos climáticos considerados han sido principalmente la temperatura del aire y la precipitación, elementos básicos e imprescindibles para describir el clima, si bien se han tenido en cuenta además otros elementos como son el número medio anual de días de nieve, granizo, tormenta y niebla, la insolación y la evapotranspiración potencial de referencia (ETo).

Además, esta publicación permitirá disponer de la información necesaria para identificar y conocer cómo se han elaborado, utilizando herramientas SIG (Sistemas de Información Geográfica), las diferentes rejillas que van a estar disponibles en la Agencia Estatal de Meteorología para su utilización por los diferentes usuarios. En el Anexo I se encuentra la relación de los archivos de rejilla generados, así como una breve descripción.

La cartografía climática generada abarca el territorio peninsular español y los archipiélagos de Baleares y Canarias.

La información básica empleada ha sido, por norma general, la de las normales climatológicas (valores medios) correspondientes al periodo 1981-2010, siguiendo las recomendaciones de la Organización Meteorológica Mundial. Las normales climatológicas se utilizan como información básica para la clasificación del clima de una

determinada región, respaldando decisiones políticas y de gestión en diferentes ámbitos socioeconómicos como son la planificación urbana, la agricultura y los bosques, la energía y los transportes, el turismo y el medioambiente, entre otros. Además, los valores normales se utilizan como referencia para determinar las anomalías climáticas, es decir, las diferencias observadas respecto de los valores medios, cuyos valores son fundamentales para el análisis y la vigilancia mensual y anual del clima. Las normales climatológicas se han calculado mediante métodos estadísticos a partir de los datos de observación registrados en la red de estaciones climatológicas de la Agencia Estatal de Meteorología en el periodo 1981-2010.

Para la obtención de los mapas climáticos se han aplicado técnicas de interpolación espacial a los valores normales de las estaciones mediante sistemas de información geográfica.

En el caso de la evapotranspiración potencial de referencia (ETo), tanto el periodo como la metodología considerados han sido distintos, debido a que en su cálculo se han utilizado salidas del modelo HIRLAM, el cual comenzó a estar operativo en 1996. Se ha considerado el periodo de veinte años comprendido entre septiembre de 1996 y agosto de 2016.

En los mapas se ha utilizado el sistema de referencia geodésico oficial en España según lo establecido en el Real Decreto 1071/2007: ETRS89 para la referenciación geográfica y cartográfica en la península ibérica y las Islas

Baleares y sistema REGCAN95 en el caso de las Islas Canarias.

Además de los valores normales de las variables, para la elaboración de los mapas también se han utilizado los productos siguientes del Instituto Geográfico Nacional:

Modelo Digital del Terreno (MDT200) del Instituto Geográfico Nacional, el cual tiene un paso de malla de 200 m, con distribución por provincias (rectángulo envolvente de cada provincia). Sistema geodésico de referencia: ETRS89 en la península, Islas Baleares, Ceuta y Melilla, y REGCAN95 en las Islas Canarias (ambos sistemas compatibles con WGS84). Proyección UTM en el huso correspondiente a cada provincia y también en el huso 30 extendido (para provincias en los husos 29 y 31). Se realizó la composición nacional del MDT, ejecutando a continuación un remuestreo del paso de malla a 1 km.

Líneas límite municipales, que incluyen los recintos municipales, provinciales y autonómicos y las líneas límite municipales, provinciales y autonómicas inscritas en la Base de Datos de Límites Jurisdiccionales de España (BDLJE). Sistema geodésico de referencia: ETRS89 para península y Baleares y REGCAN95, compatible con WGS84, para Canarias.

Los mapas finales están realizados en proyección UTM huso 30 para península y Baleares, utilizando el huso 30 extendido también para las zonas correspondientes a los husos 29 y 31, y huso 28 para Canarias.

CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KÖPPEN

2. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KÖPPEN

Para la delimitación de los distintos tipos de clima en España en el periodo 1981-2010 se ha utilizado la clasificación climática de Köppen, la cual, a pesar de haber sido formulada por primera vez hace alrededor de cien años, sigue siendo una de las clasificaciones climáticas más utilizadas en estudios climatológicos en todo el mundo.

La clasificación de Köppen define distintos tipos de clima a partir de los valores medios mensuales de la precipitación y de la temperatura. Para la delimitación de los tipos de clima establece umbrales de temperatura y precipitación basados principalmente en su influencia sobre la distribución de la vegetación y la actividad humana (Essenwanger, 2001).

Originariamente formulada por Wladimir Köppen en 1918, ha experimentado sucesivas modificaciones por parte del propio Köppen y de otros climatólogos. En la presente publicación se ha seguido el esquema propuesto por Köppen en su última revisión de 1936, conocido también como clasificación de Köppen-Geiger, con la única salvedad de la temperatura umbral que separa los tipos templado C y frío D, para la cual se ha escogido el valor de 0 °C propuesto por Russel, Trewartha, Critchfield y otros autores (Essenwanger, 2001) en lugar de los -3 °C de la clasificación original. Este esquema es análogo al empleado en las clasificaciones climáticas del Atlas Climático Ibérico (2011) y del Atlas Climático de los Archipiélagos de Canarias, Madeira y Azores (2012), editados por la Agencia Estatal de Meteorología, y en la clasificación actualizada a nivel mundial publicada por Peel et al. (2007).

La delimitación de las zonas climáticas se ha realizado aplicando técnicas de álgebra de mapas a los campos de temperatura y precipitación medias mensuales que se habían creado previamente para los mapas de temperatura y precipitación de la presente publicación.

El resultado de la clasificación muestra los siguientes tipos de clima presentes en la España peninsular, Baleares y Canarias para el periodo 1981-2010:

Climas Secos. Tipo B.

La delimitación de los climas áridos (tipo B) se realiza definiendo tres umbrales diferentes según el régimen anual de precipitaciones para tener en cuenta que la precipitación invernal es más efectiva para el desarrollo de la vegetación que la estival al ser menor la evaporación:

- P = 20 (T+7): precipitación repartida a lo largo del año
- P = 20 T: verano seco (el 70% o más de la precipitación anual se concentra en el semestre comprendido entre octubre y marzo)
- P = 20 (T+14): invierno seco (el 70% o más de la precipitación anual se concentra en el semestre comprendido entre abril y septiembre)

donde P es la precipitación total anual en mm y T es la temperatura media anual en °C. En la España peninsular, Baleares y Canarias, únicamente se observan los dos primeros casos.

Köppen distingue entre dos subtipos de clima, BS (estepa) y BW (desierto) según la precipitación anual alcance o no la mitad del valor umbral establecido anteriormente para delimitar los clima de tipo B.

A su vez distingue entre las variedades cálida (letra h) y fría (letra k) según la temperatura media anual esté por encima o por debajo de 18 °C respectivamente.

BWh (desierto cálido) y BWk (desierto frío)

Se localizan en pequeñas zonas del sureste de la península ibérica, en las provincias de Almería, Murcia y Alicante, coincidiendo con los mínimos pluviométricos peninsulares.

En Canarias, la variedad BWh es el clima predominante en las islas de Lanzarote y Fuerteventura, extendiéndose por prácticamente toda la superficie de las islas salvo las zonas más altas. También se distribuye ampliamente por el sur de las islas de Gran Canaria, Tenerife y la Gomera y en menor medida en zonas costeras de la isla de El Hierro.

BSh (estepa cálida) y BSk (estepa fría)

Se extienden ampliamente por el sureste de la península, el valle del Ebro, la meseta sur y, en menor medida, por Extremadura, Baleares y el centro de la meseta norte. Así mismo, se observan en todas las islas del archipiélago canario, frecuentemente reemplazando a los climas desérticos al aumentar la altitud.

Climas Templados. Tipo C.

La temperatura media del mes más frío está comprendida entre 0 y 18 °C.

Köppen distingue entre los subtipos Cs, Cw y Cf según se observe un periodo marcadamente seco en verano (precipitación del mes más seco del semestre abril-septiembre inferior a un tercio del mes más lluvioso de octubre-marzo y a su vez inferior a 40 mm), en invierno (precipitación del mes más seco de octubre-marzo inferior a la décima parte del mes más lluvioso de abril-septiembre) o bien no haya una estación seca (no se cumple ninguna de las dos condiciones anteriores), respectivamente. El subtipo Cw no se observa en España en el periodo 1981-2010.

A su vez añade una tercera letra según sea el verano caluroso (temperatura media del mes más cálido superior a 22 °C, letra a), templado (temperatura media del mes más cálido menor o igual a 22 °C y cuatro o más meses con temperatura media superior a 10 °C, letra b) o fresco (temperatura media del mes más cálido menor o igual a 22 °C y menos de cuatro meses con temperatura media superior a 10 °C, letra c).

Csa (templado con verano seco y cálido)

Es la variedad de clima que abarca una mayor extensión en la península ibérica y Baleares. Se extiende por la mayor parte de la mitad sur y de las regiones costeras

mediterráneas, a excepción de las zonas áridas del sureste. En Canarias, esta variedad se observa principalmente en zonas de media altitud de las islas de mayor relieve.

Csb (templado con verano seco y templado)

Abarca la mayor parte de la meseta norte, interior de Galicia y numerosas zonas montañosas de centro y sur de la península. En Canarias, se extiende ampliamente por el interior de las islas de La Palma, El Hierro, La Gomera y Tenerife, así como en las zonas más elevadas de Gran Canaria.

Csc (templado con verano seco y fresco)

Se observa únicamente en la cima del Teide en la isla de Tenerife, a una altitud superior a los 3000 m.

Cfa (templado sin estación seca con verano caluroso)

Se observa en el noreste de la península ibérica, en una franja de altitud media que bordea los Pirineos y el Sistema Ibérico.

Cfb (templado sin estación seca con verano templado)

Se distribuye ampliamente por el norte y oeste de Galicia, el Cantábrico, el Sistema Ibérico, noreste de la meseta norte y gran parte de los Pirineos exceptuando las zonas más altas.

Climas Fríos. Tipo D.

La temperatura media del mes más frío es inferior a 0 °C y la temperatura media del mes más cálido es superior a 10 °C.

Los umbrales para los subtipos y variedades del clima D son análogos a los del clima C, con el añadido de una cuarta variante para la tercera letra correspondiente a climas con inviernos muy fríos (temperatura del mes más frío inferior a -38 °C, letra d) que no se observa en el territorio español en el periodo considerado.

Dsb (frío con verano seco y templado) y Dsc (frío con verano seco y fresco)

Se localizan en zonas de alta montaña de Sierra Nevada y del Sistema Central.

Dfb (frío sin estación seca y verano templado) y Dfc (frío sin estación seca y verano fresco)

Se observan en las zonas de alta montaña de los Pirineos, la Cordillera Cantábrica y el Sistema Ibérico.

Climas Polares. Tipo E.

La temperatura media del mes más cálido es inferior a 10 °C. Köppen define dos subtipos: ET (tundra, la temperatura media del mes más cálido es superior a 0 °C) y EF (glacial, la temperatura media del mes más cálido es inferior a 0 °C). El subtipo ET, que se observaba en pequeñas zonas de alta montaña del Pirineo Central en el periodo 1971-2000 (Atlas Climático Ibérico, 2011), ha dejado de observarse en el periodo 1981-2010 para la resolución considerada (rejillas con un tamaño de celda de 1 × 1 km), habiendo desaparecido por tanto los climas de tipo E en el territorio español.

CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KÖPPEN (1981-2010)

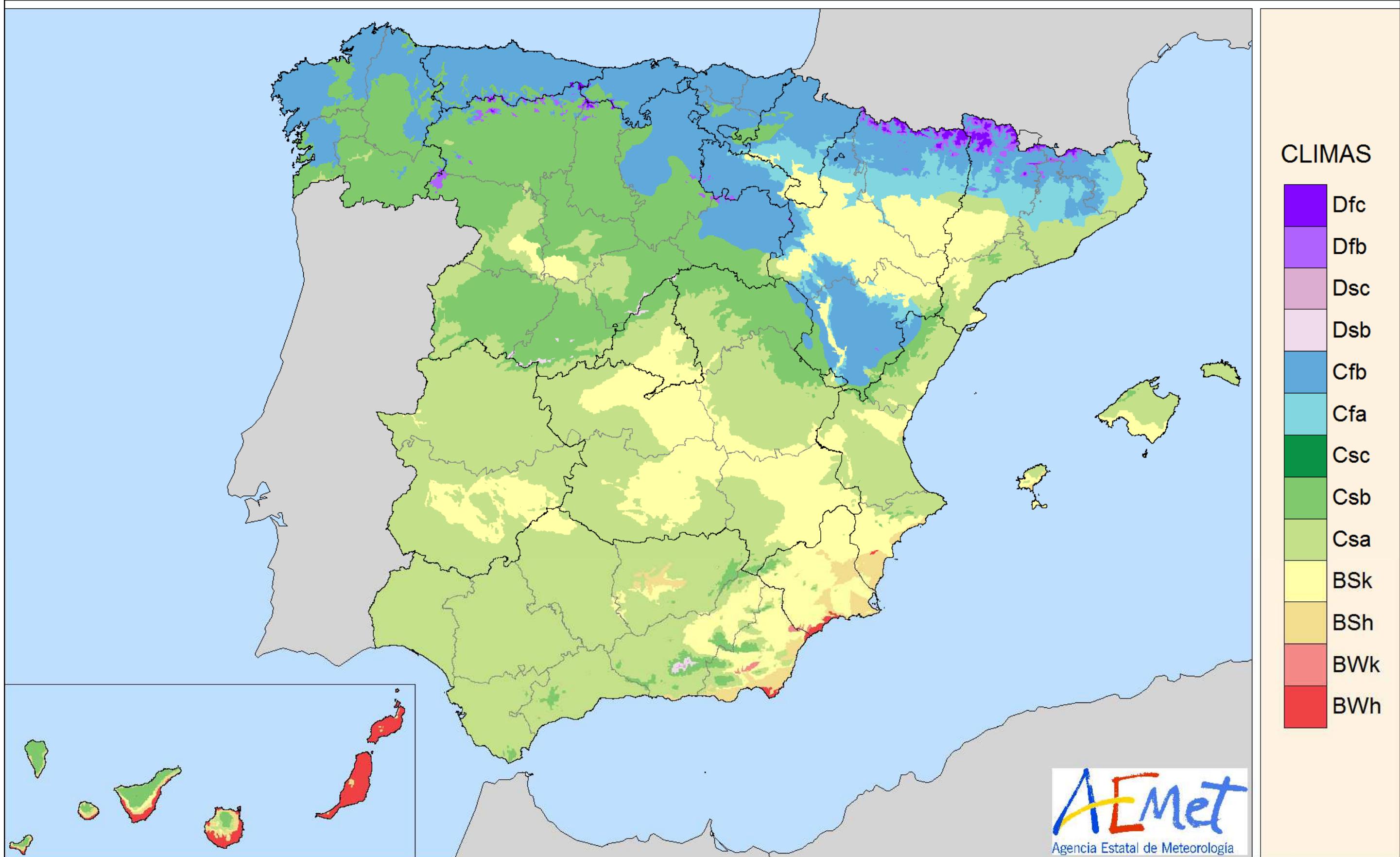


Figura 1. Clasificación Climática de Köppen-Geiger en la península ibérica, Baleares y Canarias (1981 – 2010).

TEMPERATURA

3. TEMPERATURA

El primer paso para la obtención de los mapas de temperatura consistió en la selección de las series de datos de temperatura media, media de las máximas y media de las mínimas mensuales y anuales del periodo 1981-2010 del Banco Nacional de Datos Climatológicos de AEMET. Para considerar un valor mensual como válido se puso como condición la no existencia de más de dos días sin observaciones de temperatura en el mes; se obtuvieron así datos de 4014 estaciones. Para el relleno de lagunas, la detección de datos anómalos y la corrección de inhomogeneidades se utilizó el paquete estadístico *Climatol* (Guíjarro, 2014).

Una vez corregidas las series, se calcularon los valores normales mensuales de temperatura máxima, mínima y media de las series que tuvieran al menos el 50% de los datos mensuales del periodo 1981-2010, resultando 1502 estaciones distribuidas en la península ibérica, Baleares, Canarias, Ceuta y Melilla.

A continuación, se revisaron los valores normales de temperatura máxima, mínima y media obtenidos aplicando un método sencillo para evaluar la coherencia espacial en el que se analizaba mediante técnicas SIG:

- a) La diferencia entre el valor medido en cada estación y el valor estimado en ese punto aplicando un modelo de regresión múltiple de la temperatura con la altitud, las coordenadas X e Y y distancia a la costa.
- b) La diferencia entre el residuo obtenido en cada estación de medida con el residuo medio en un radio de 50 km.

Se seleccionaron finalmente los valores normales de 1138 estaciones, distribuidas de la siguiente forma: 991 estaciones en el territorio peninsular español, 41 estaciones en Baleares y 106 estaciones en Canarias. La localización de las estaciones puede apreciarse en la figura 2.

Para la interpolación espacial de los valores normales de temperatura se consideraron dos regiones geográficas: la península ibérica y Baleares por una parte, y Canarias, realizándose una interpolación espacial para cada una de estas zonas. Se escogió una rejilla con un tamaño de celda de 1×1 km en ambas regiones.

El método de interpolación aplicado consistió en un modelo de regresión múltiple con la altitud, la distancia a la costa y las coordenadas X e Y, sumando a continuación el campo de los residuos interpolado mediante krigeado ordinario. En el caso de Canarias no se consideró la distancia a la costa como variable externa al no resultar significativa en el modelo de regresión.

MAPAS DE TEMPERATURA

RED DE ESTACIONES TERMOMÉTRICAS

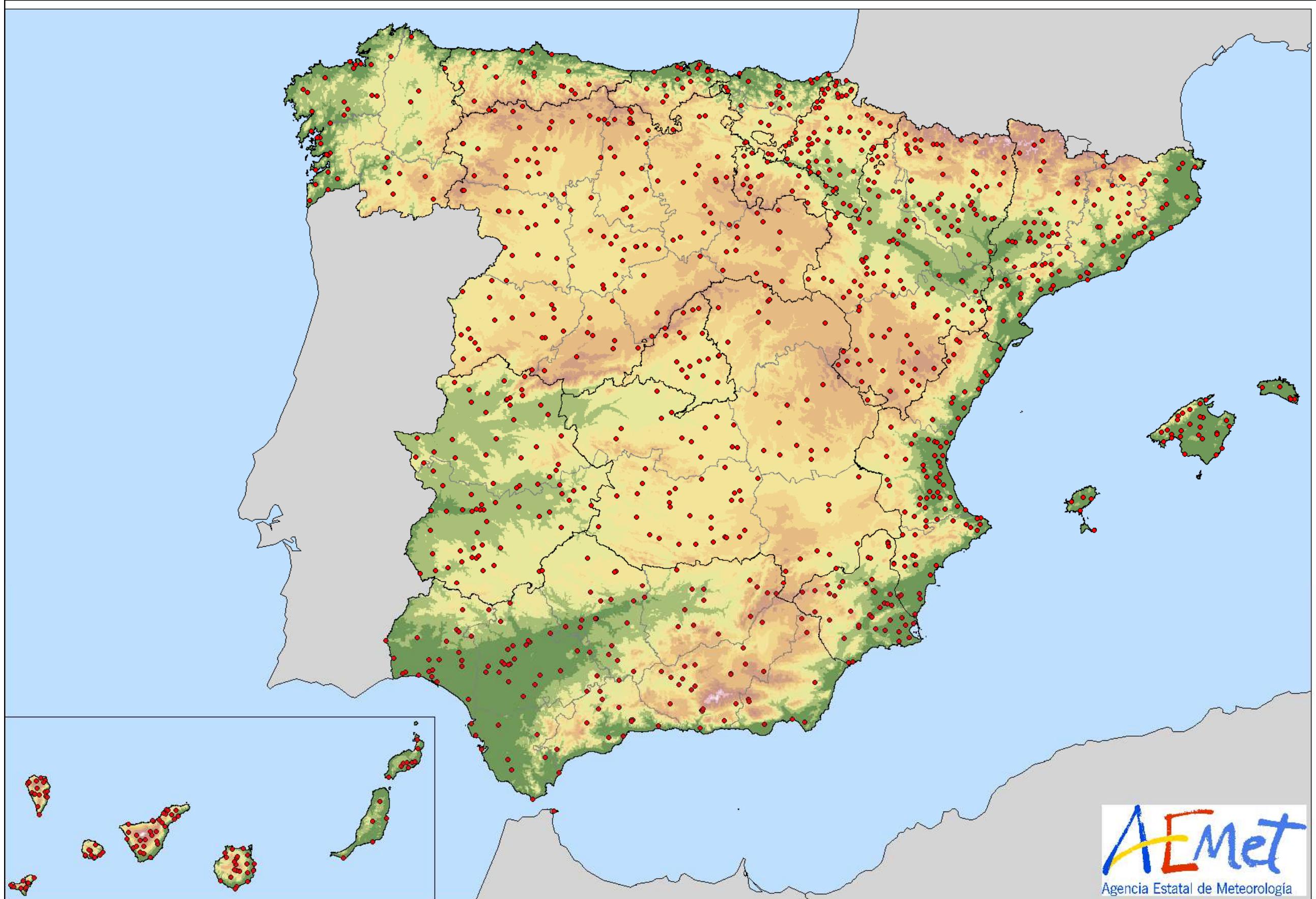


Figura 2. Red de estaciones termométricas de AEMET utilizadas para la elaboración de los mapas de temperatura.

TEMPERATURA MEDIA ANUAL 1981-2010

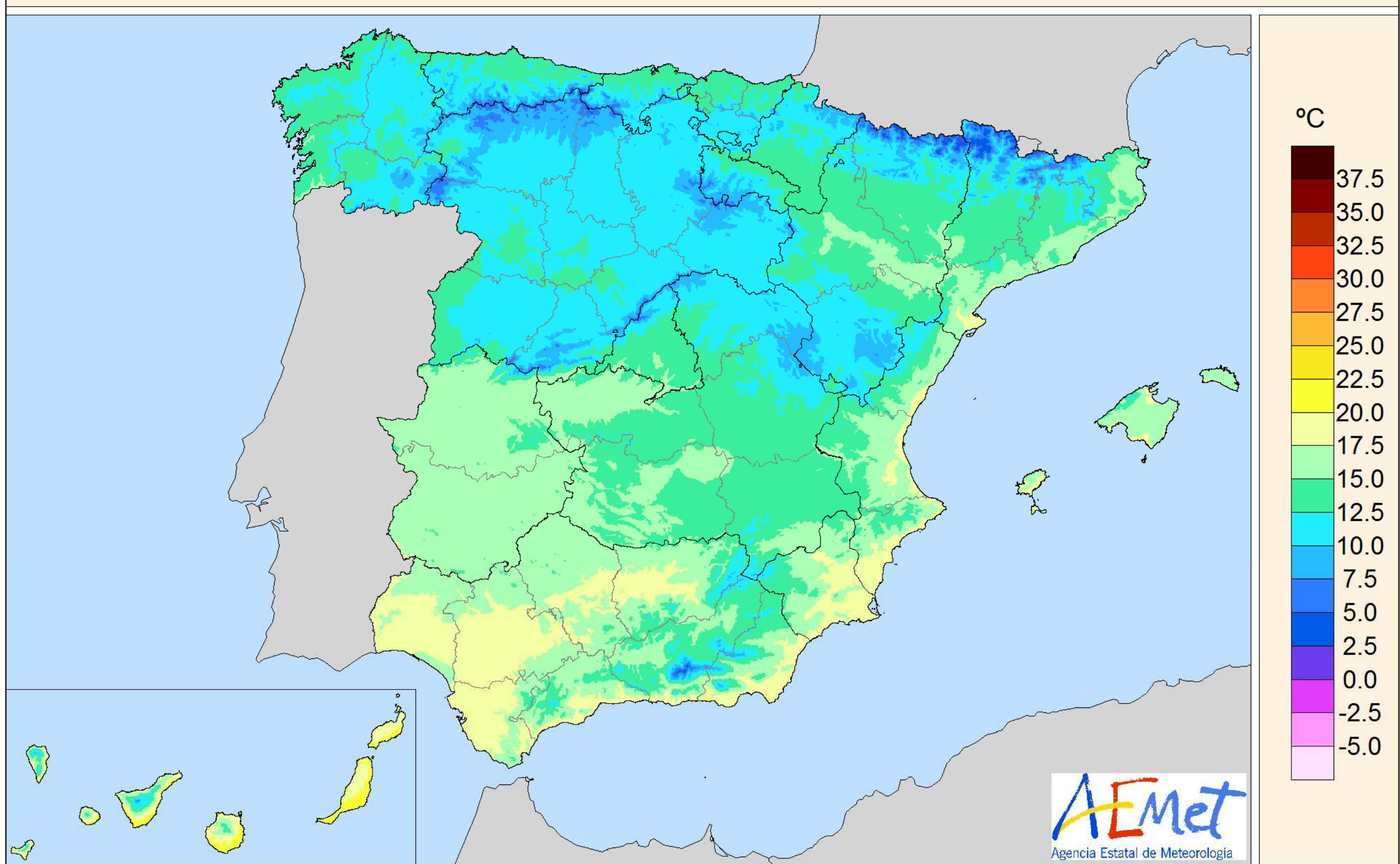


Figura 3. Temperatura media anual.

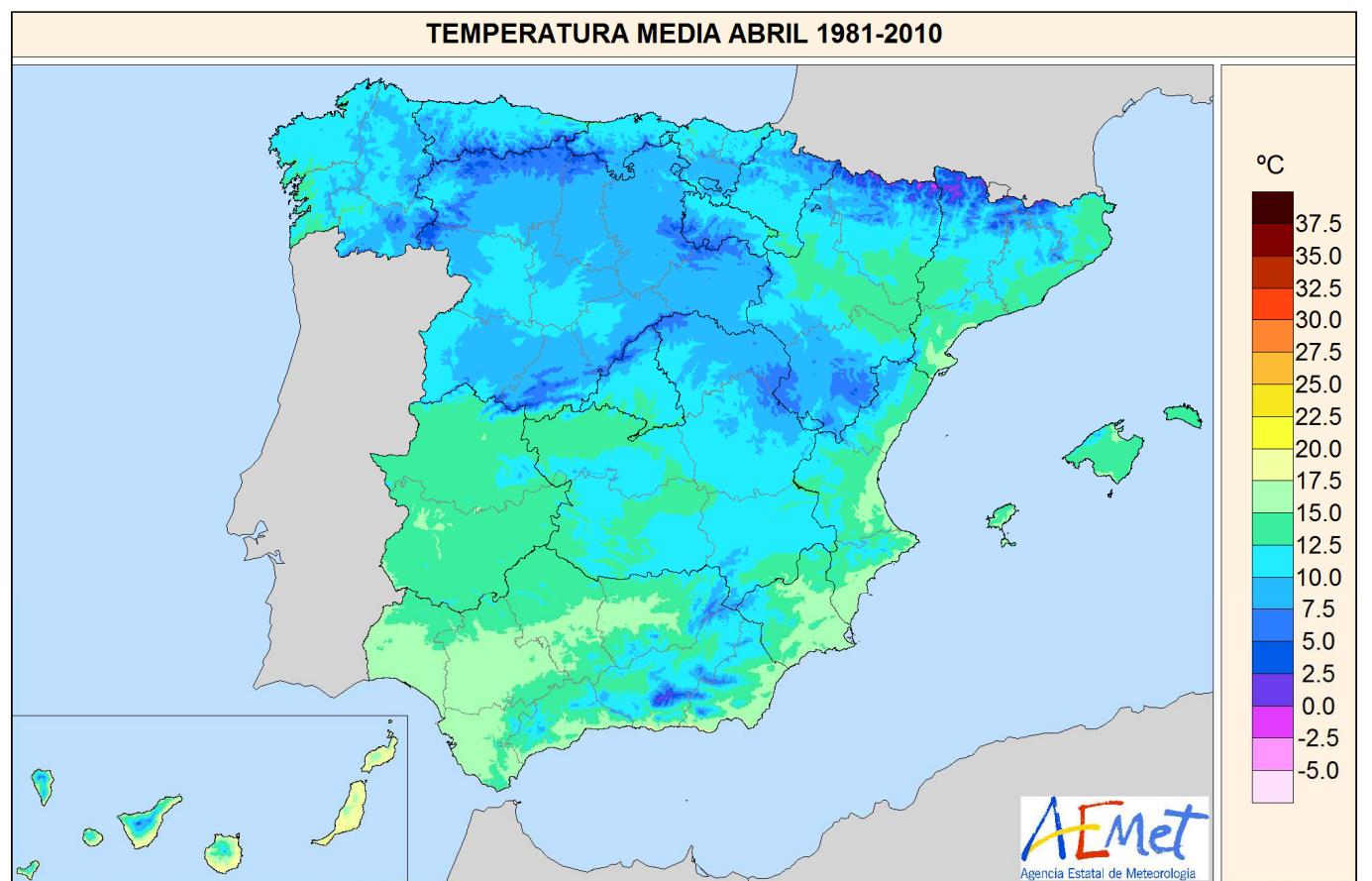
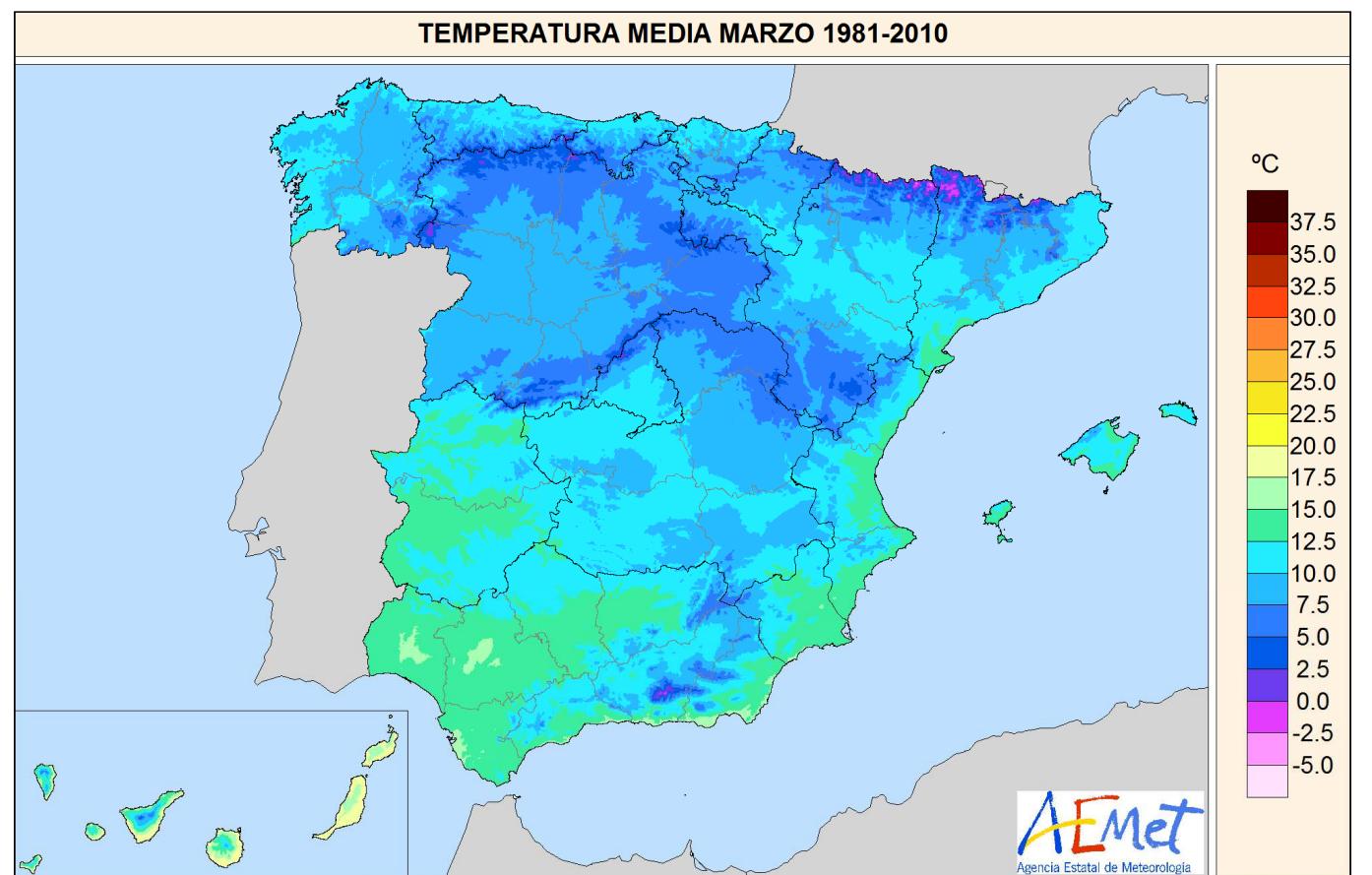
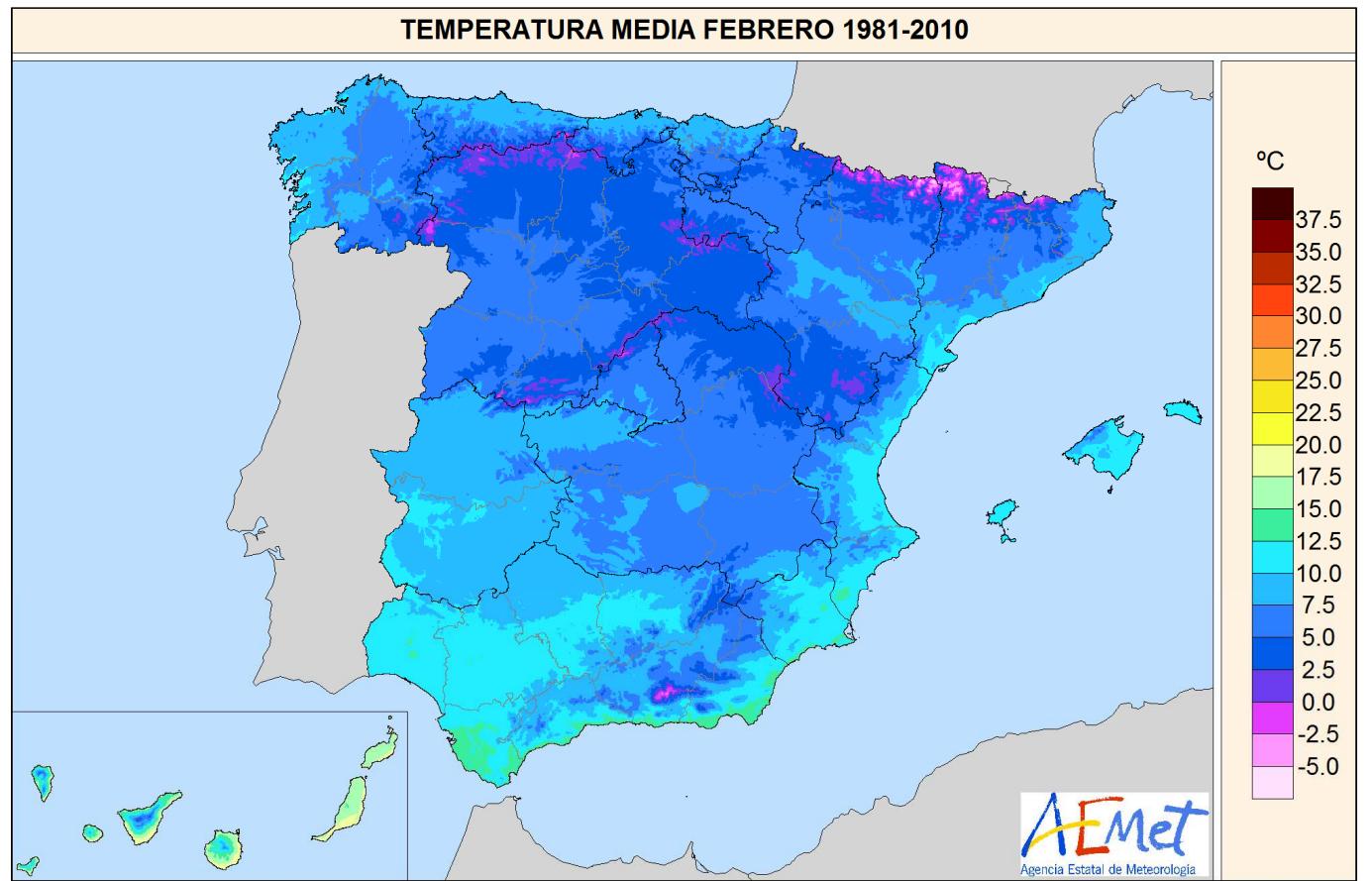
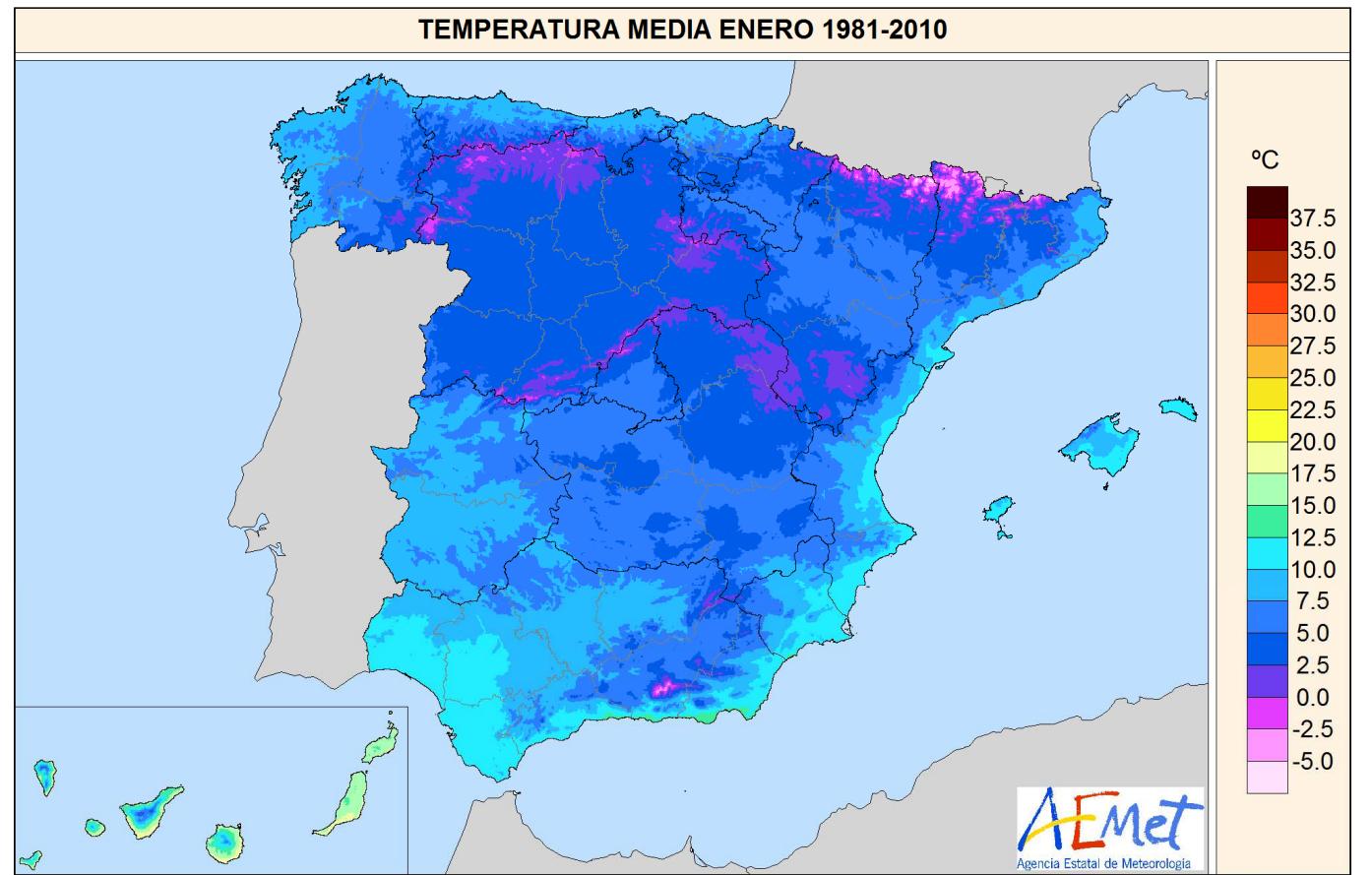


Figura 4. Temperatura media de enero, febrero, marzo y abril.

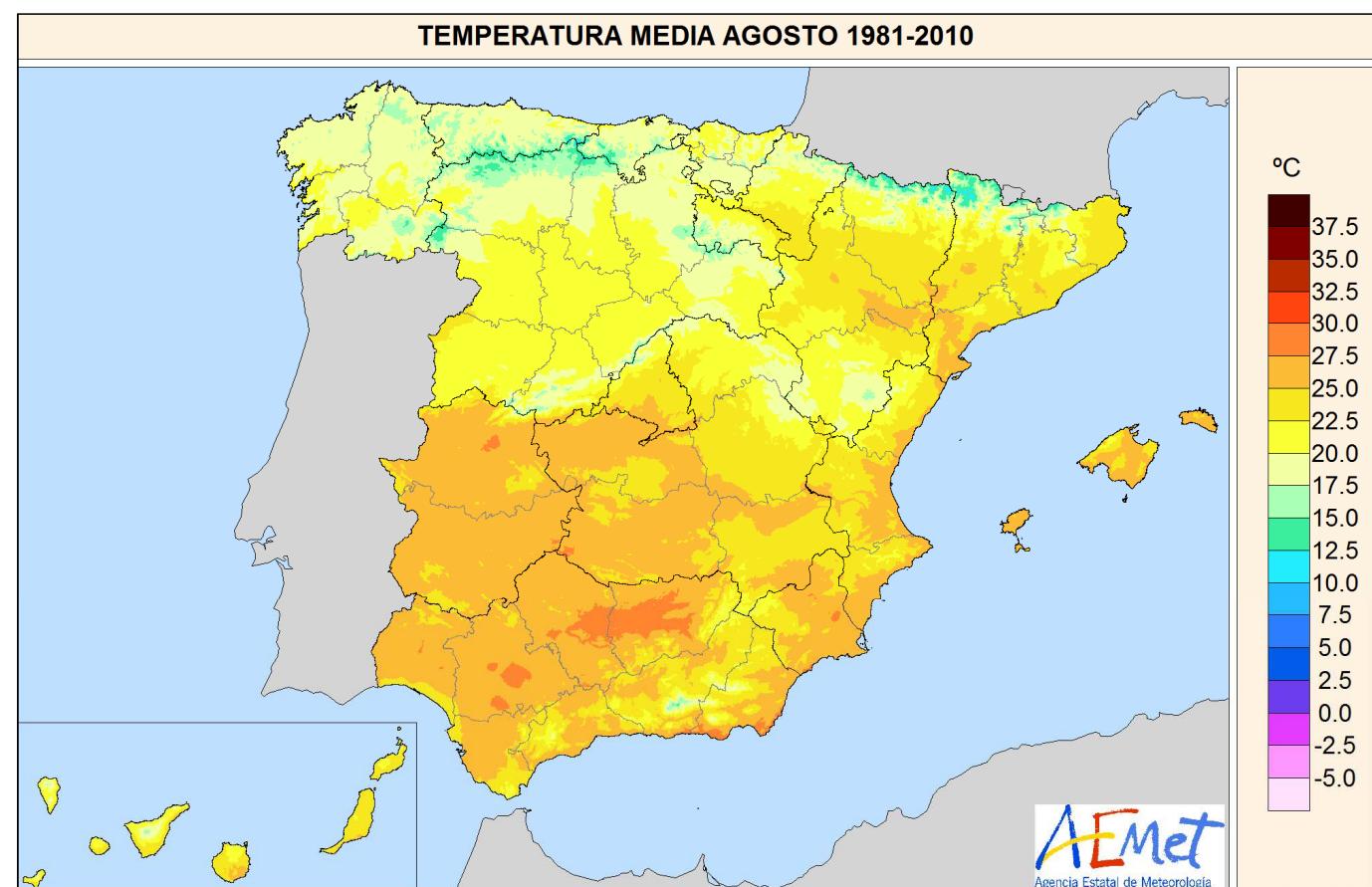
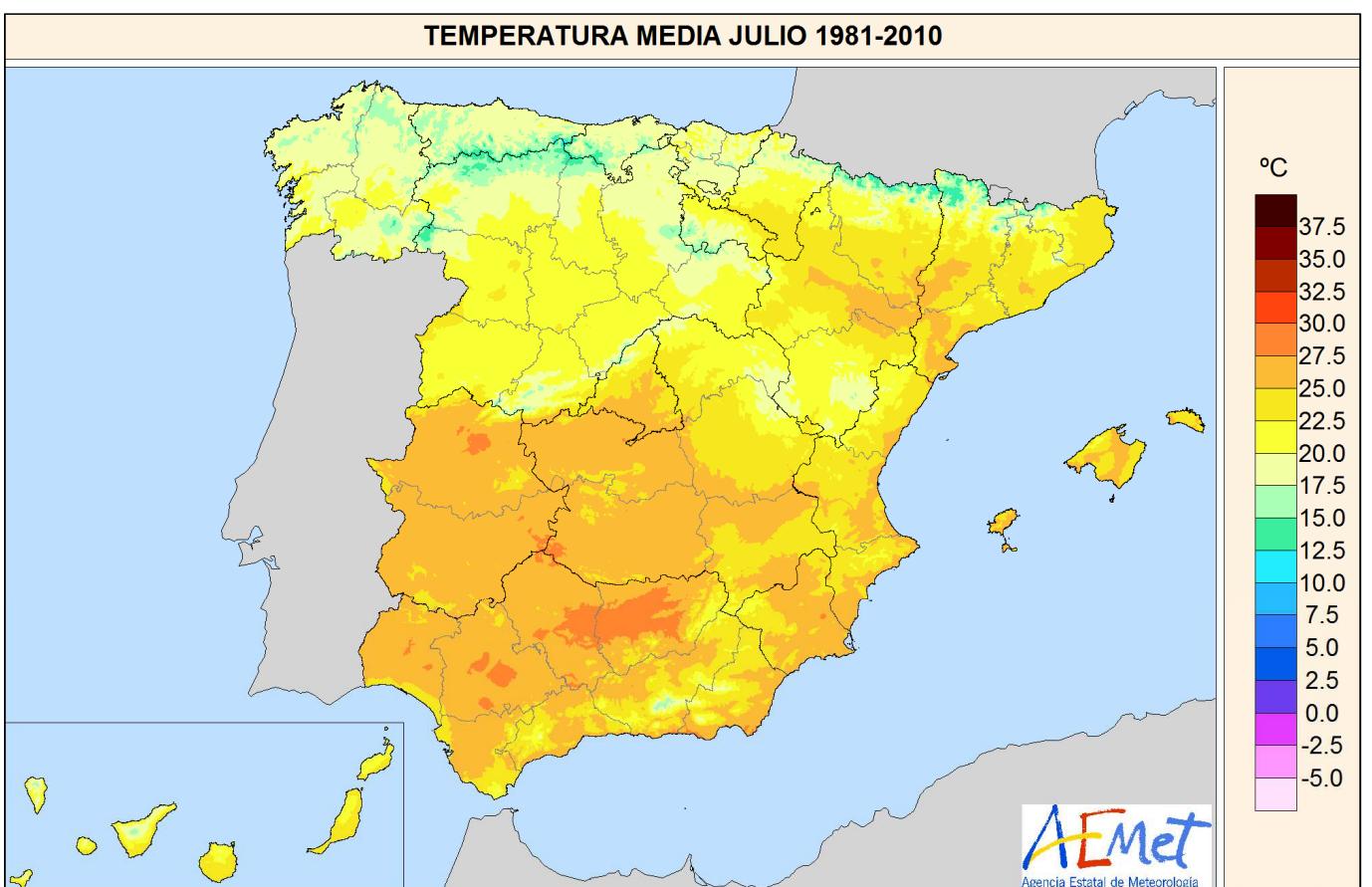
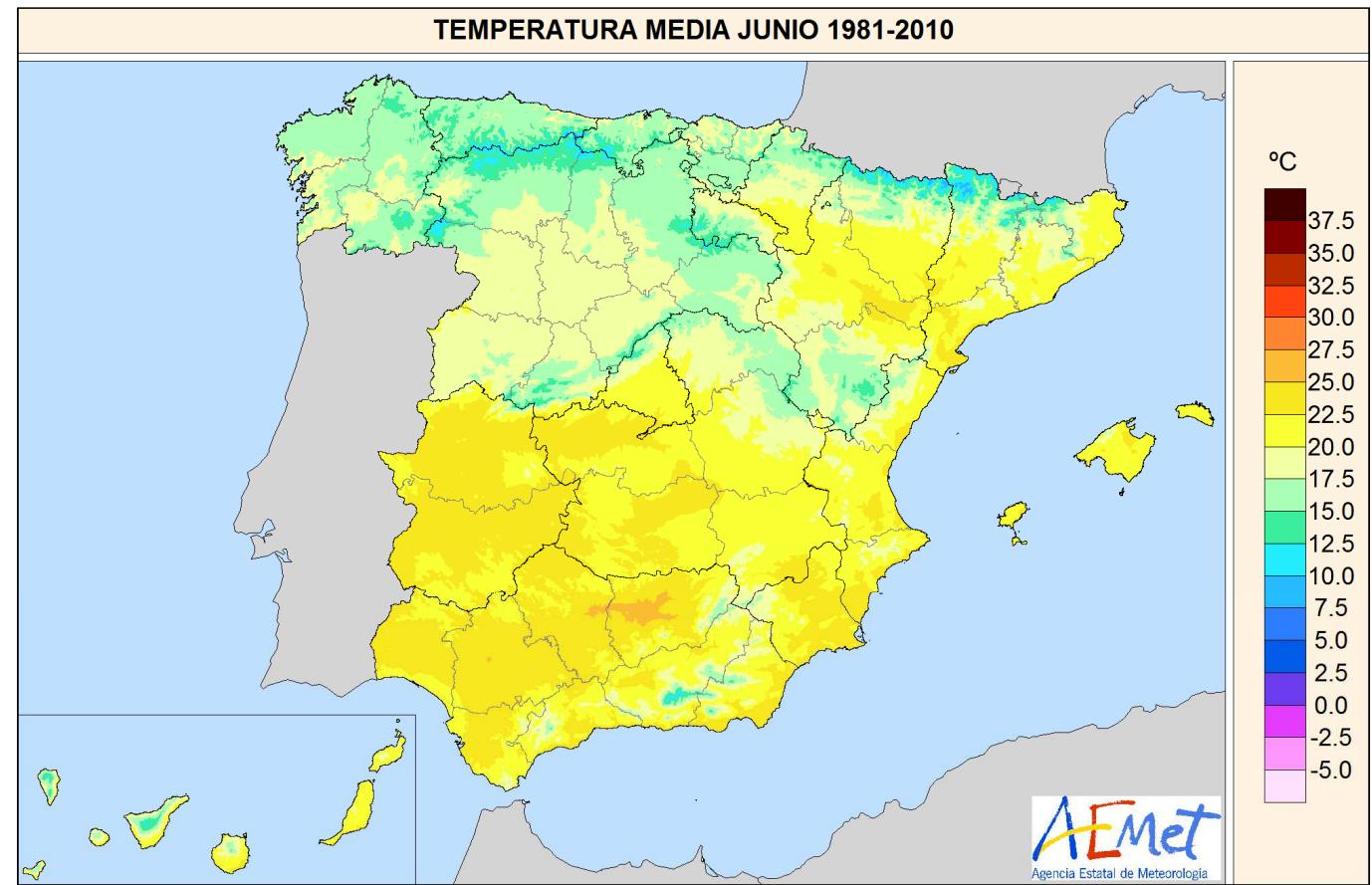
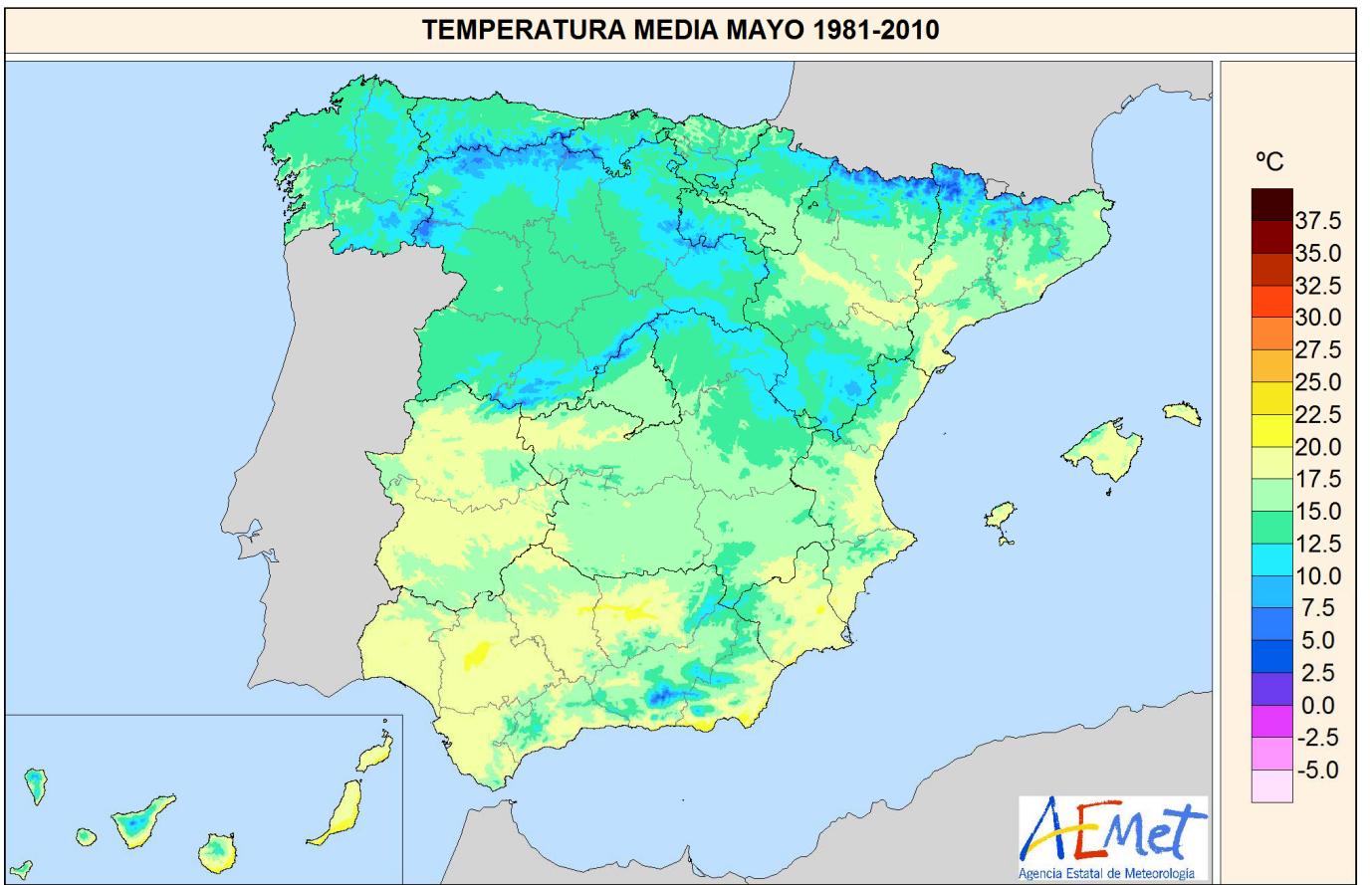


Figura 5. Temperatura media de, mayo, junio, julio y agosto.

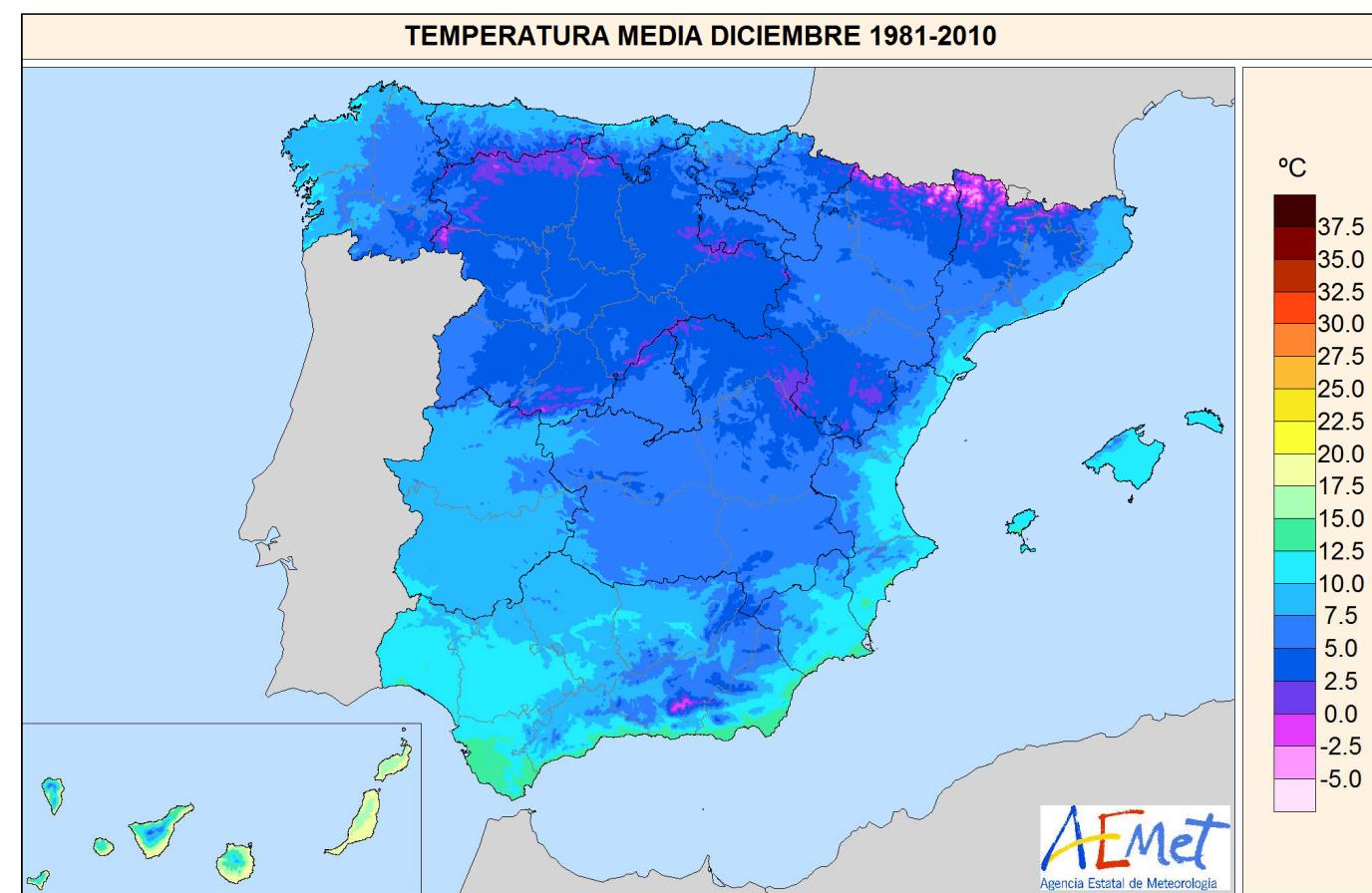
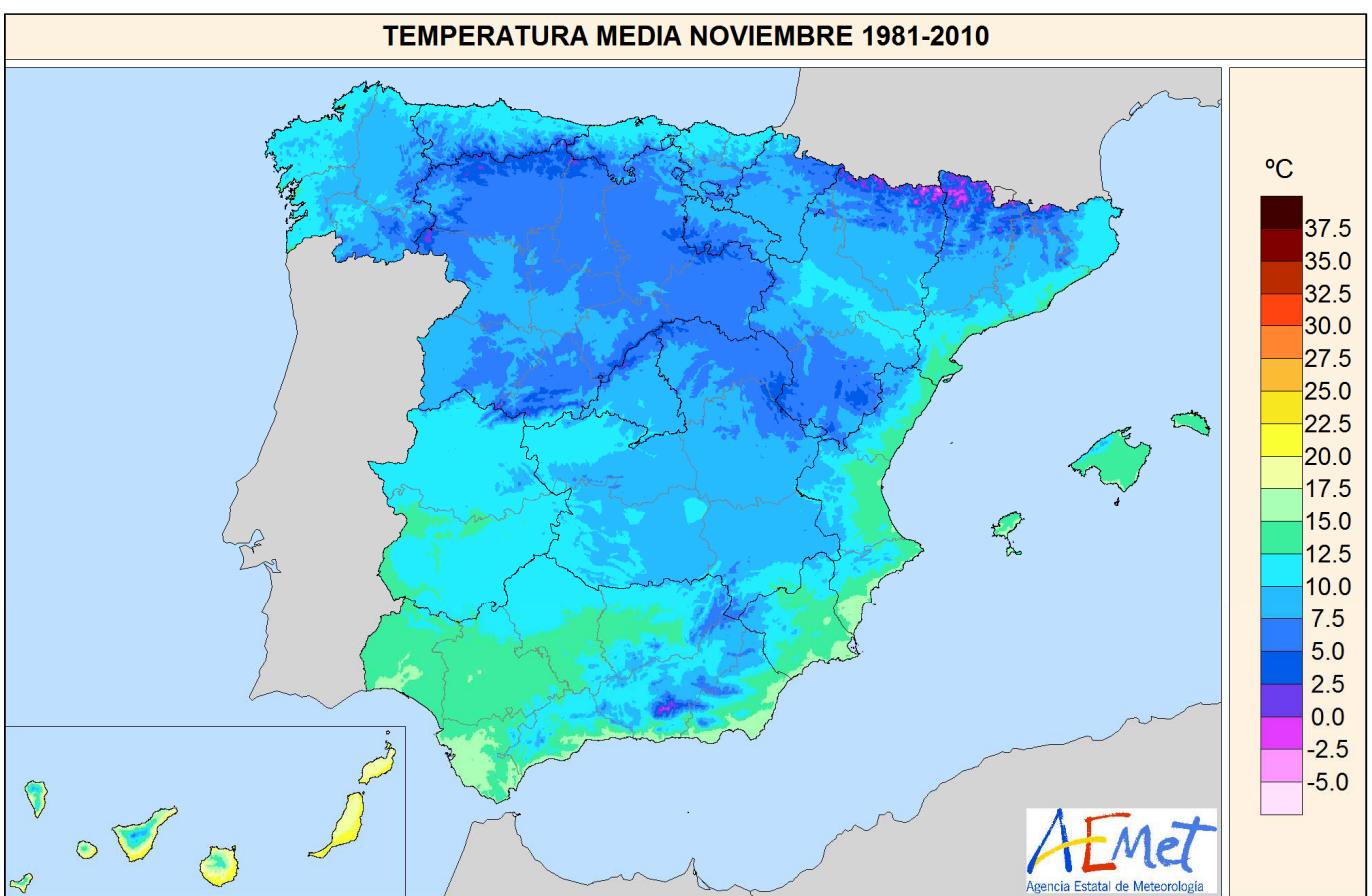
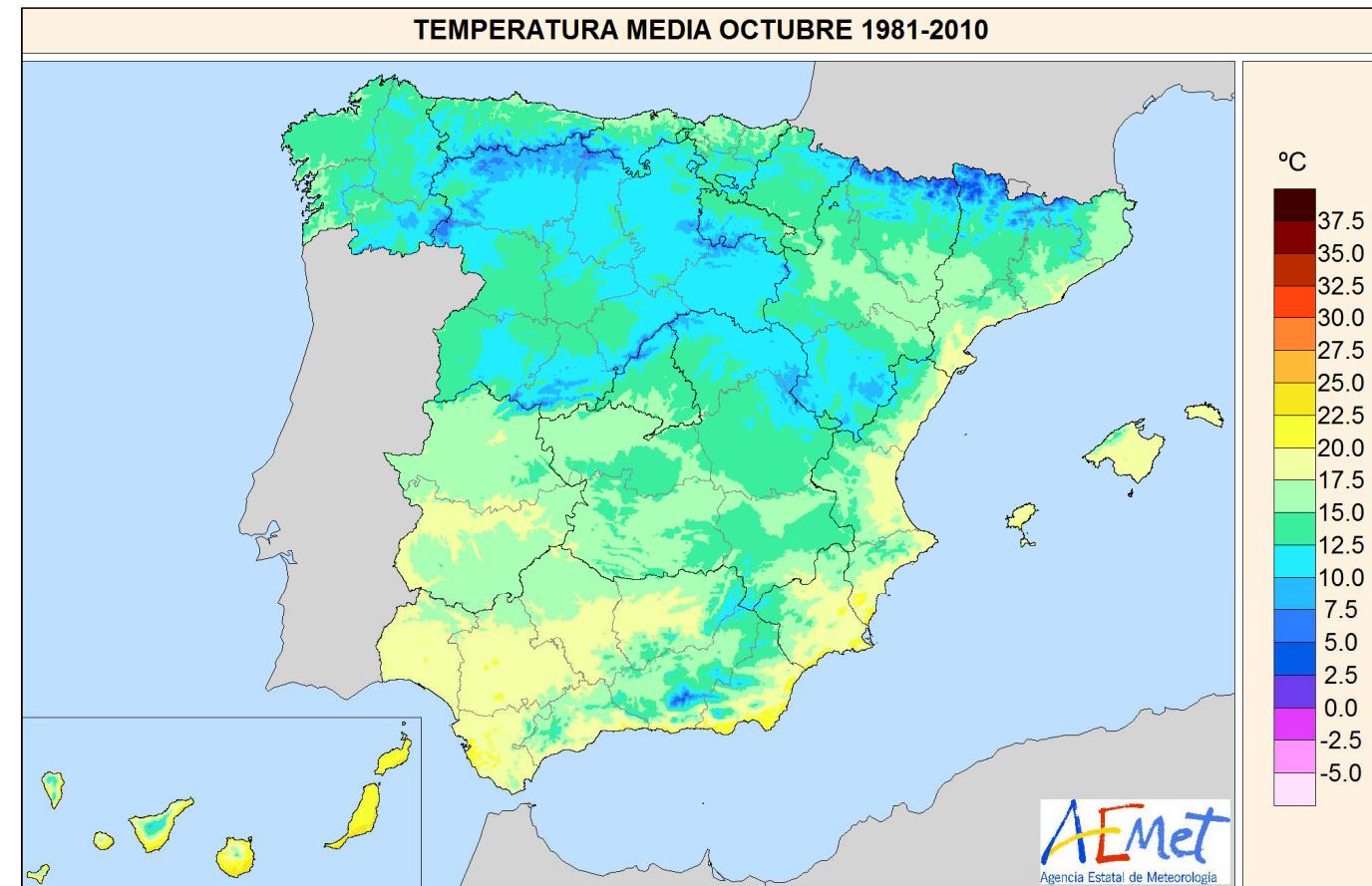
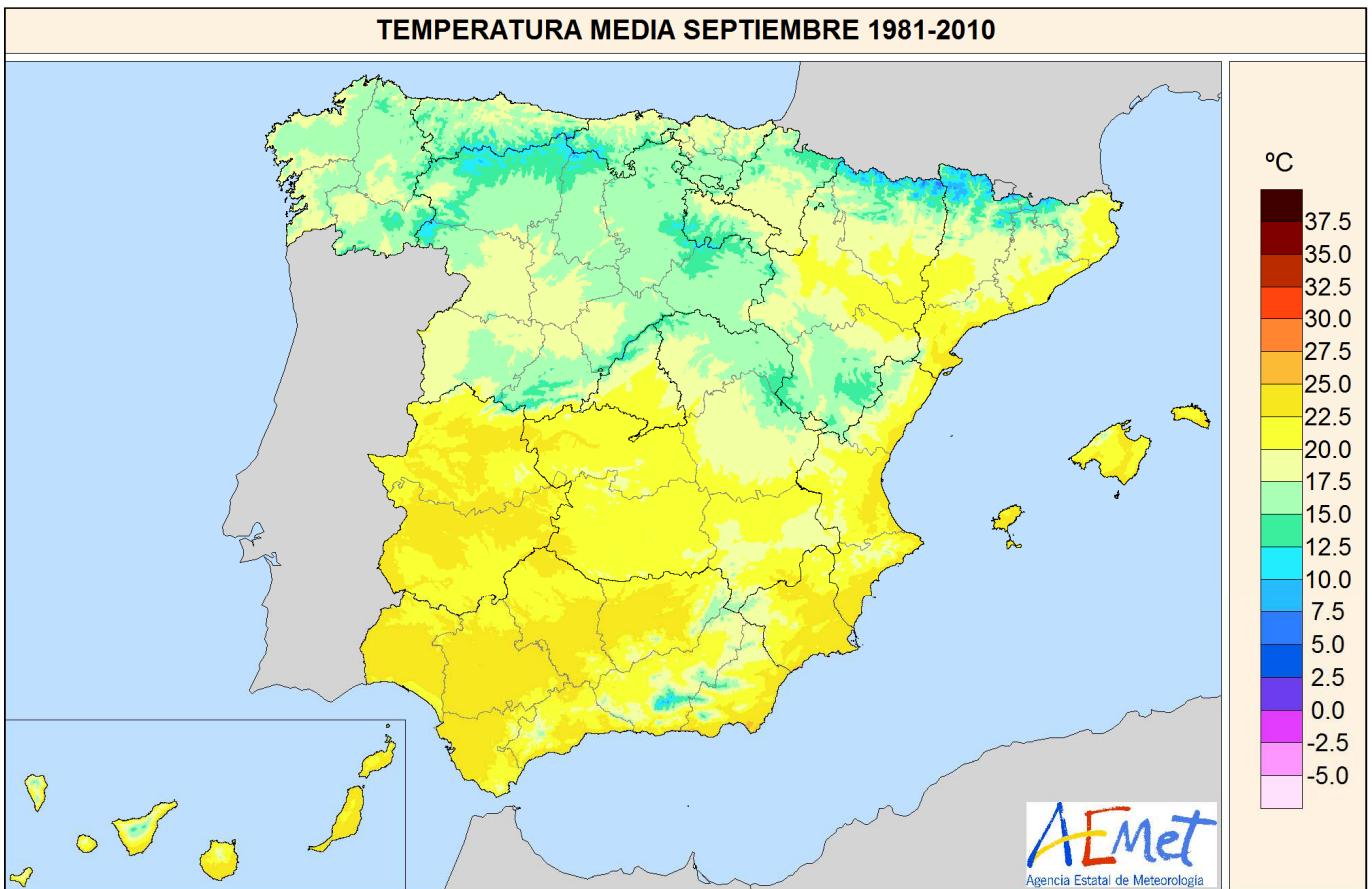


Figura 6. Temperatura media de septiembre, octubre, noviembre y diciembre.

TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÁXIMAS ANUAL 1981-2010

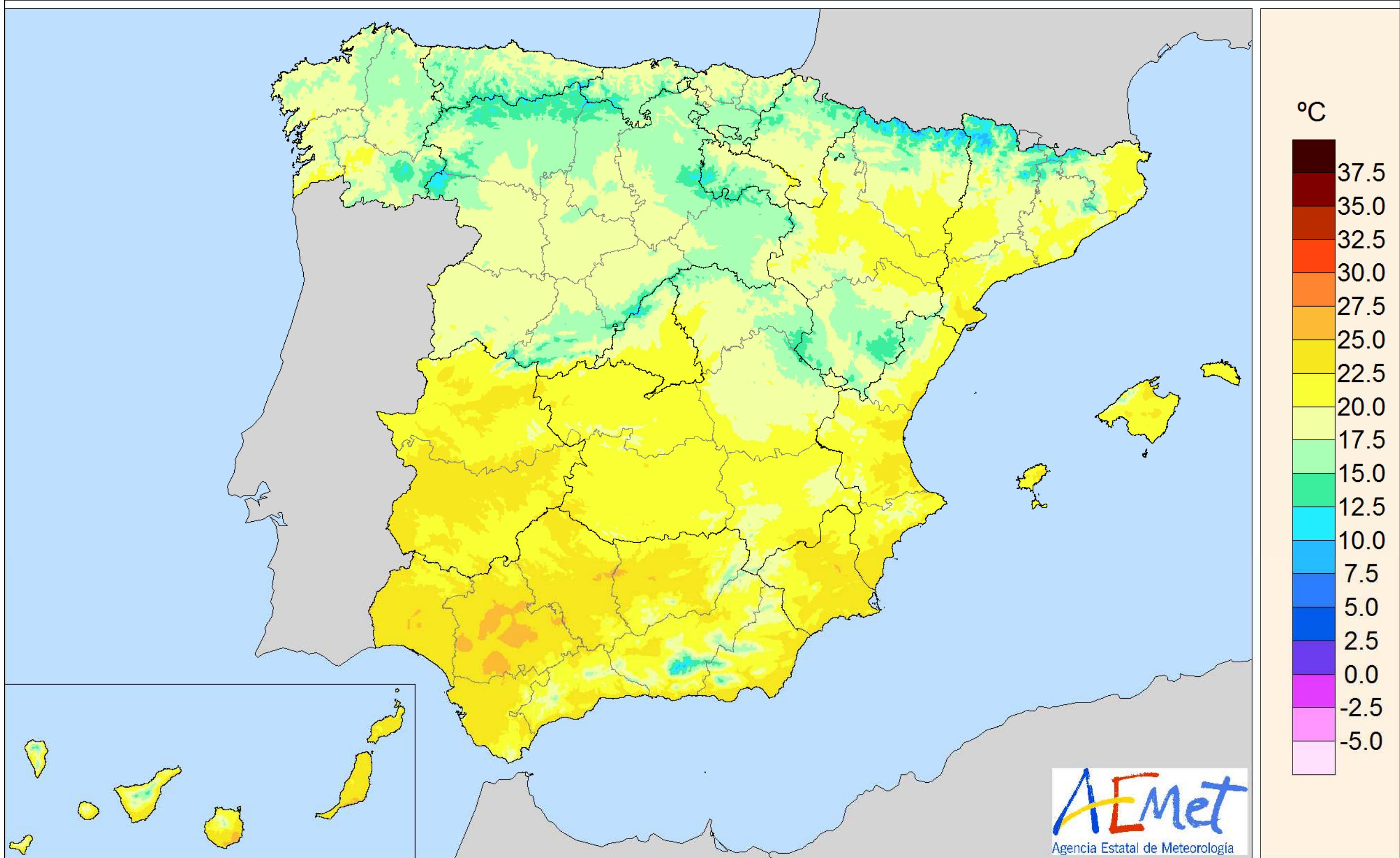


Figura 7. Temperatura media anual de las máximas.

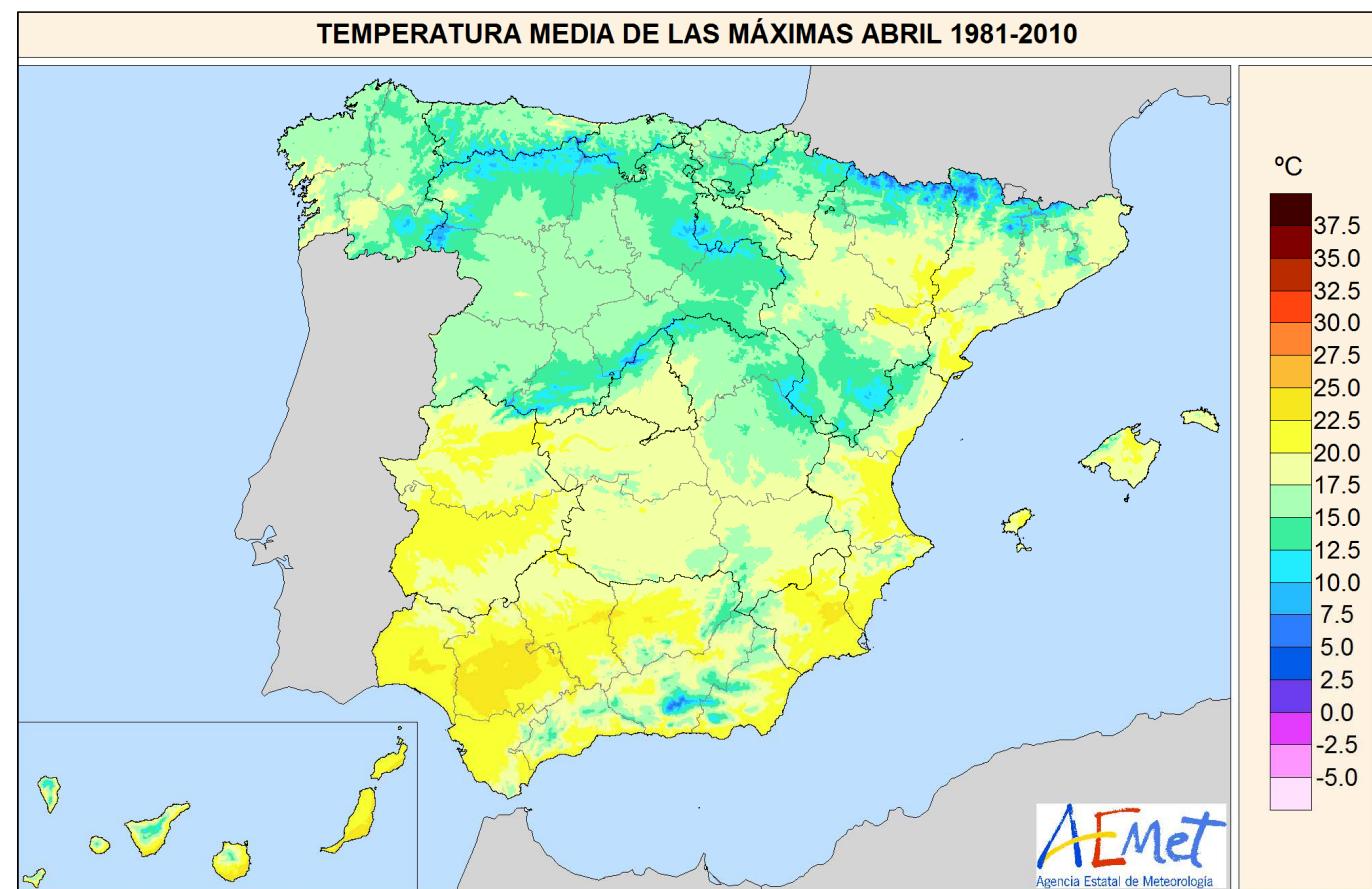
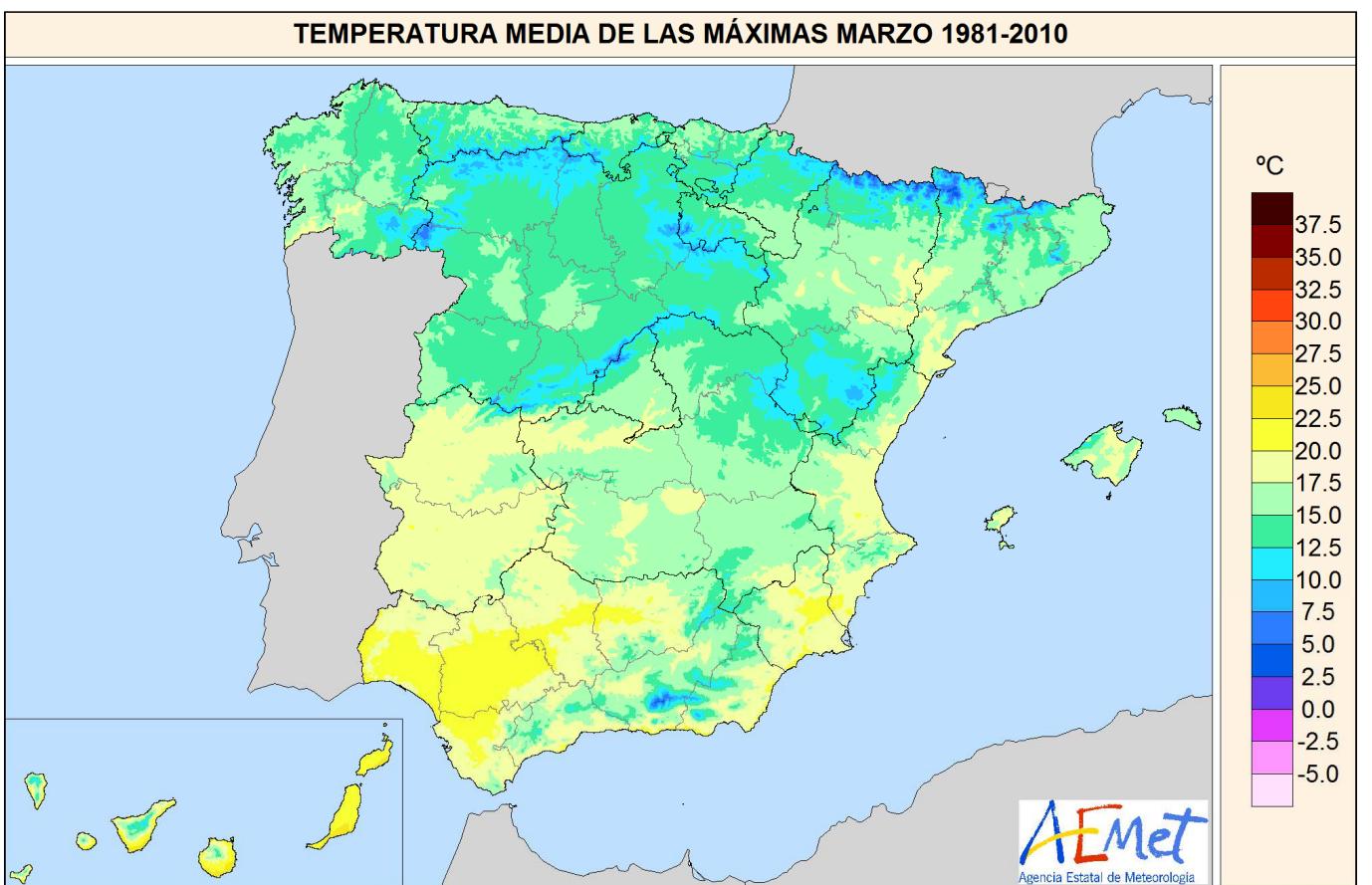
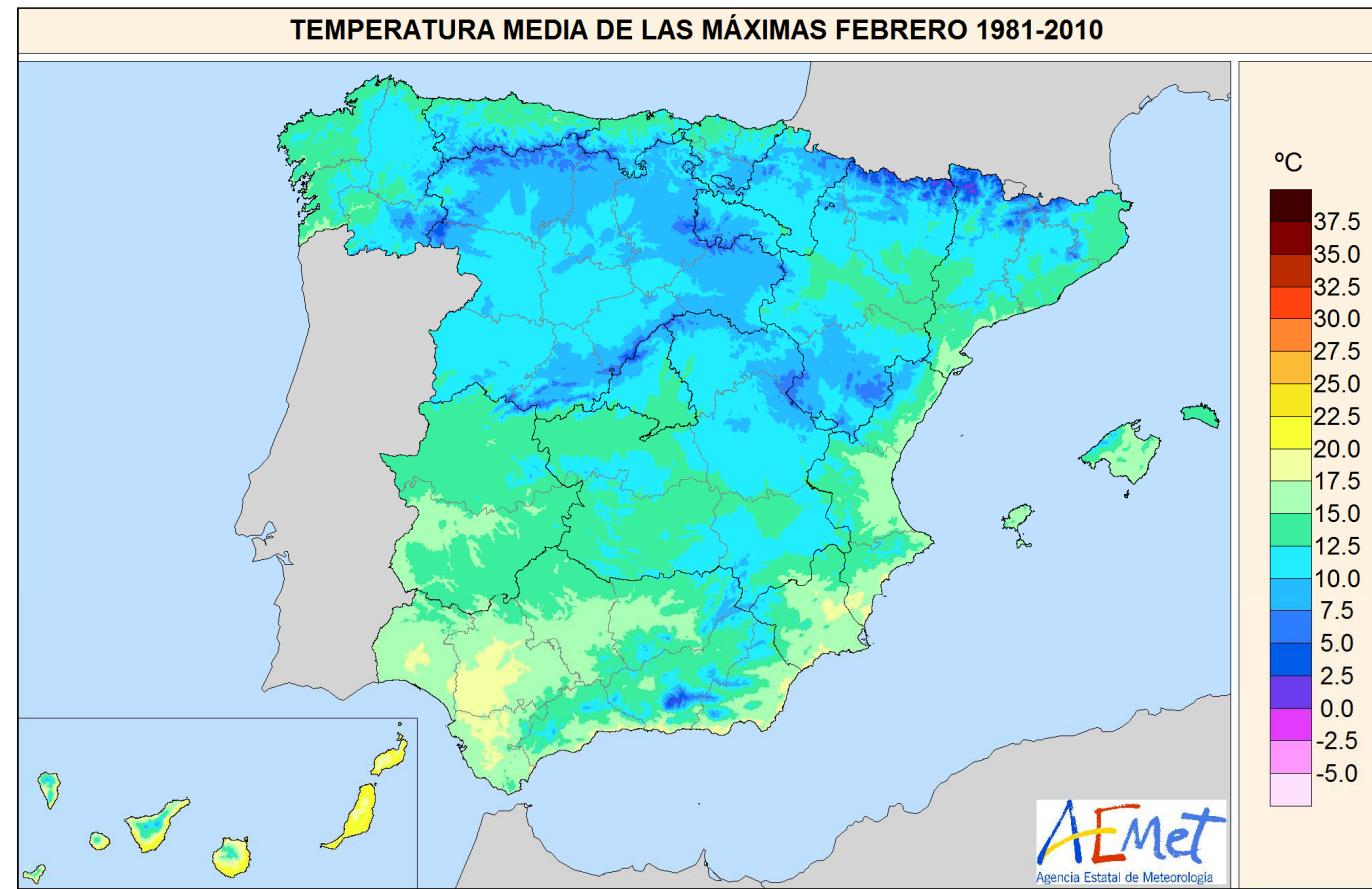
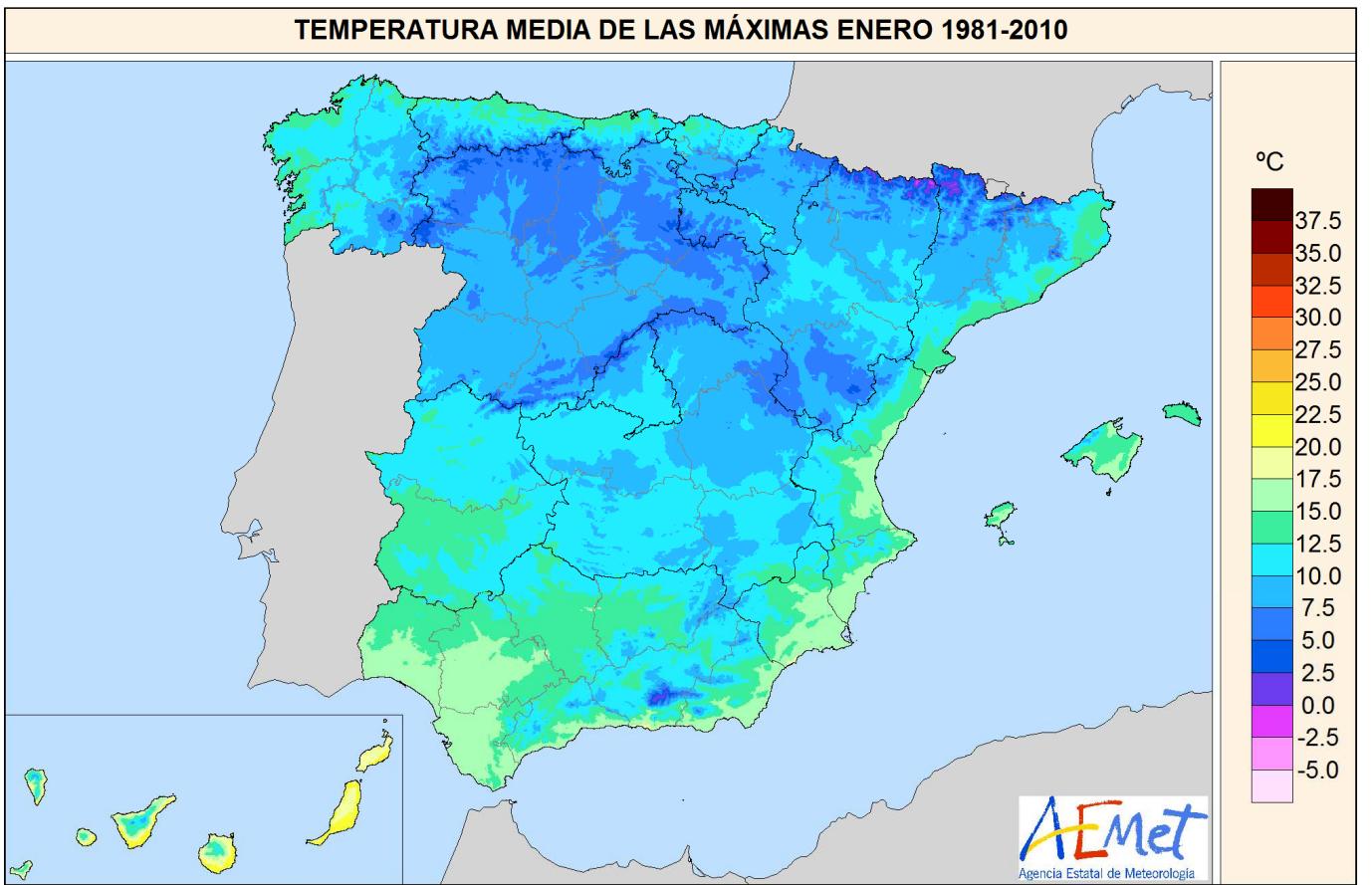


Figura 8. Temperatura media de las máximas de enero, febrero, marzo y abril.

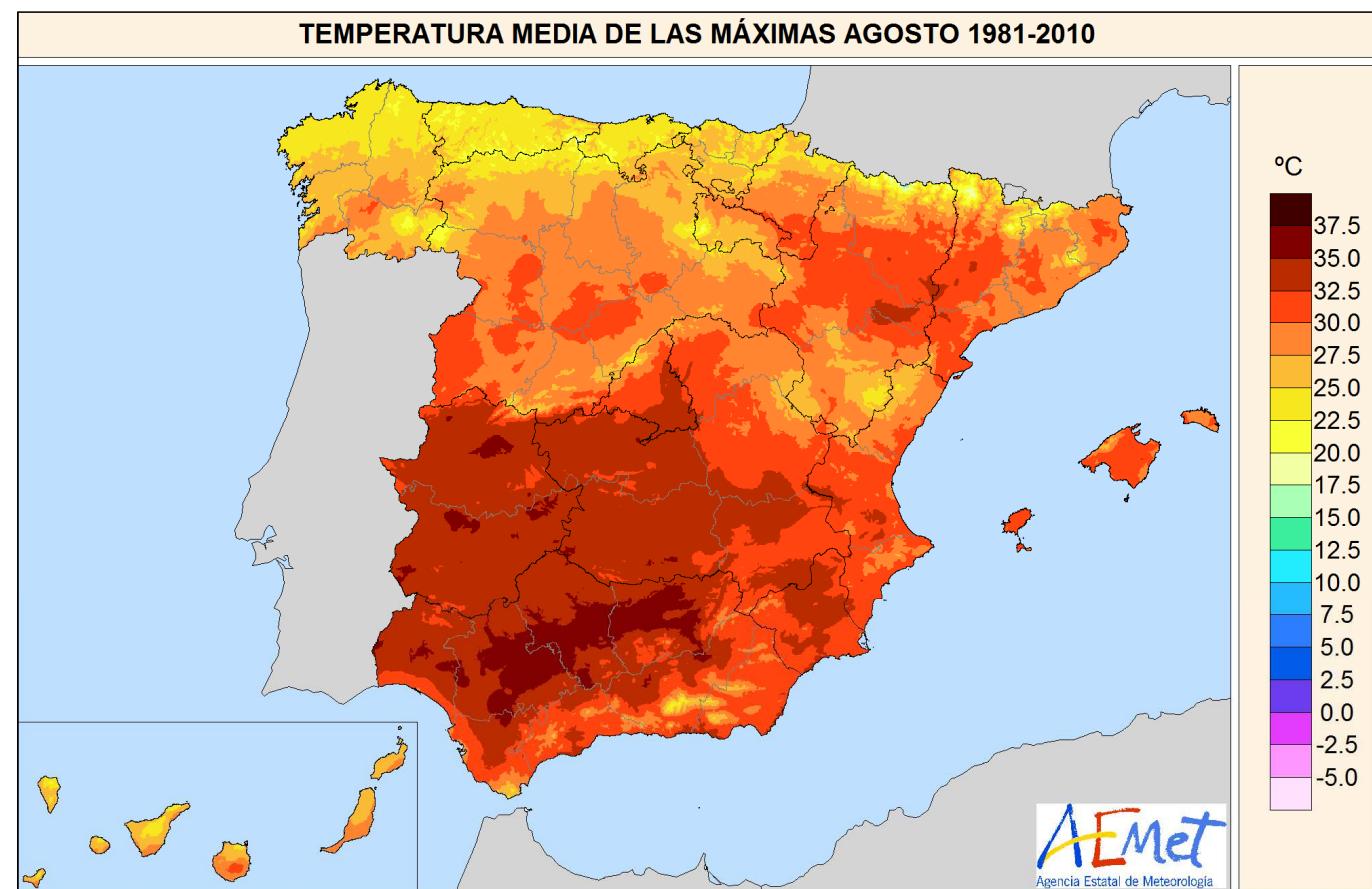
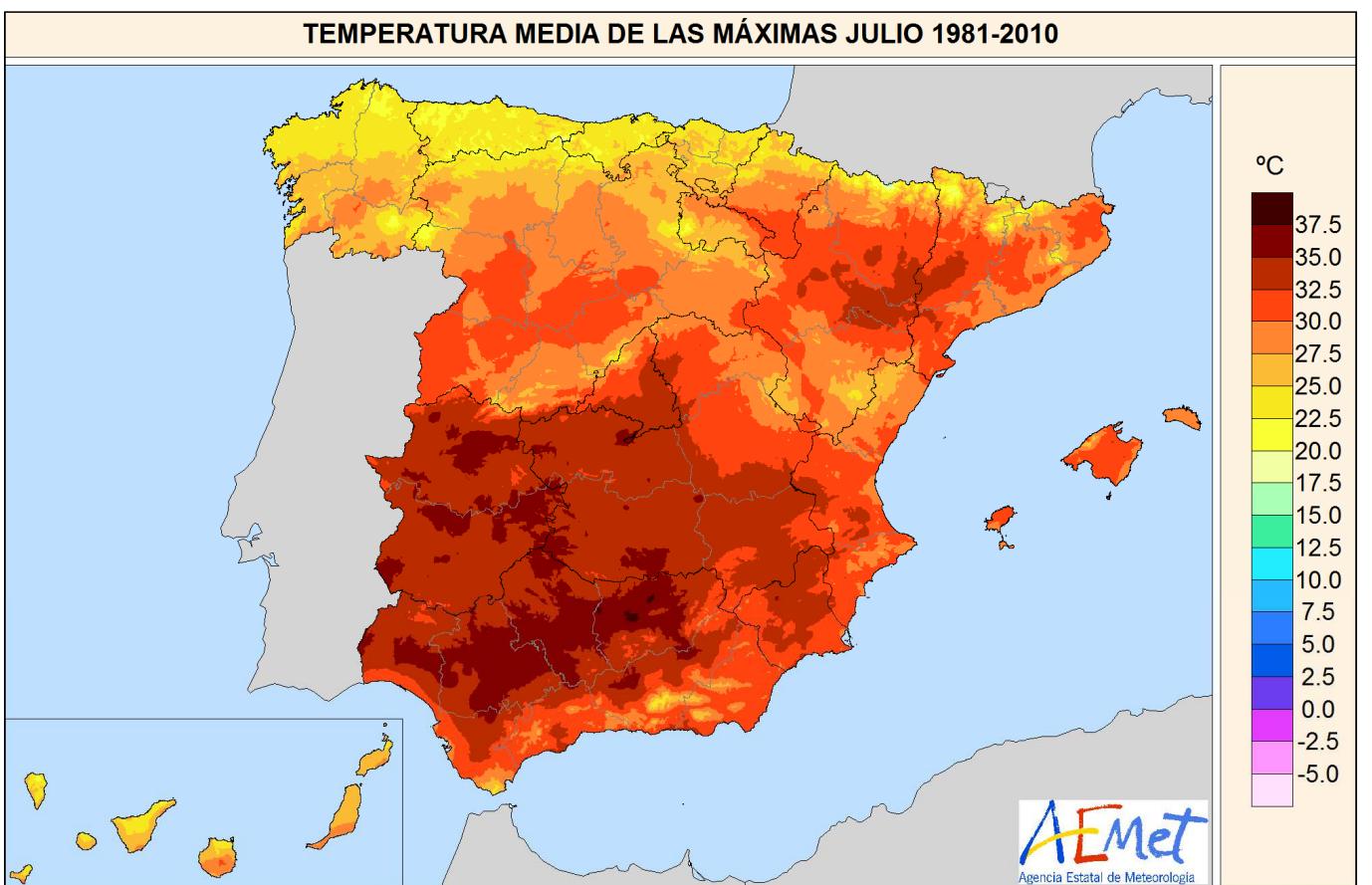
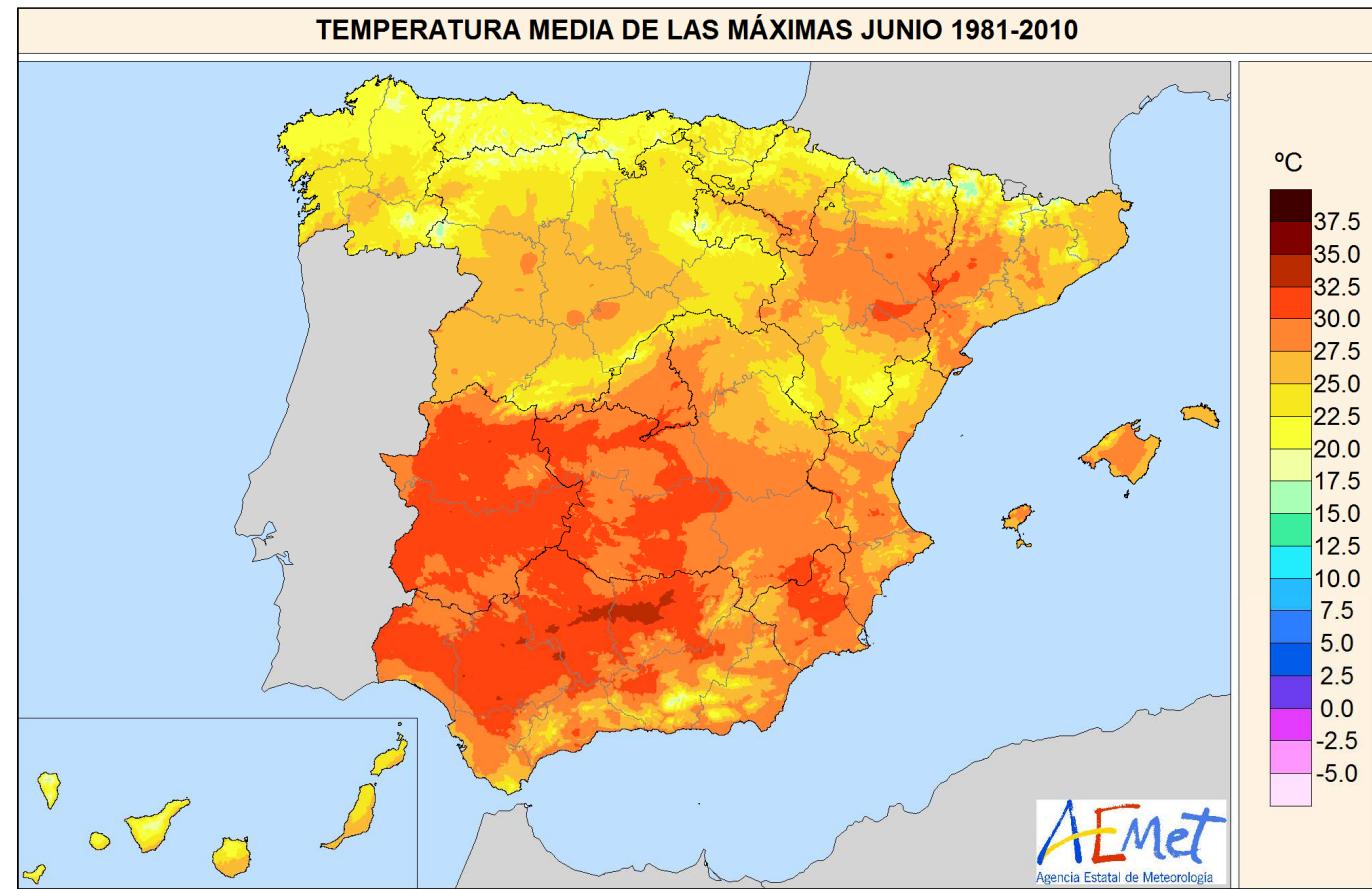
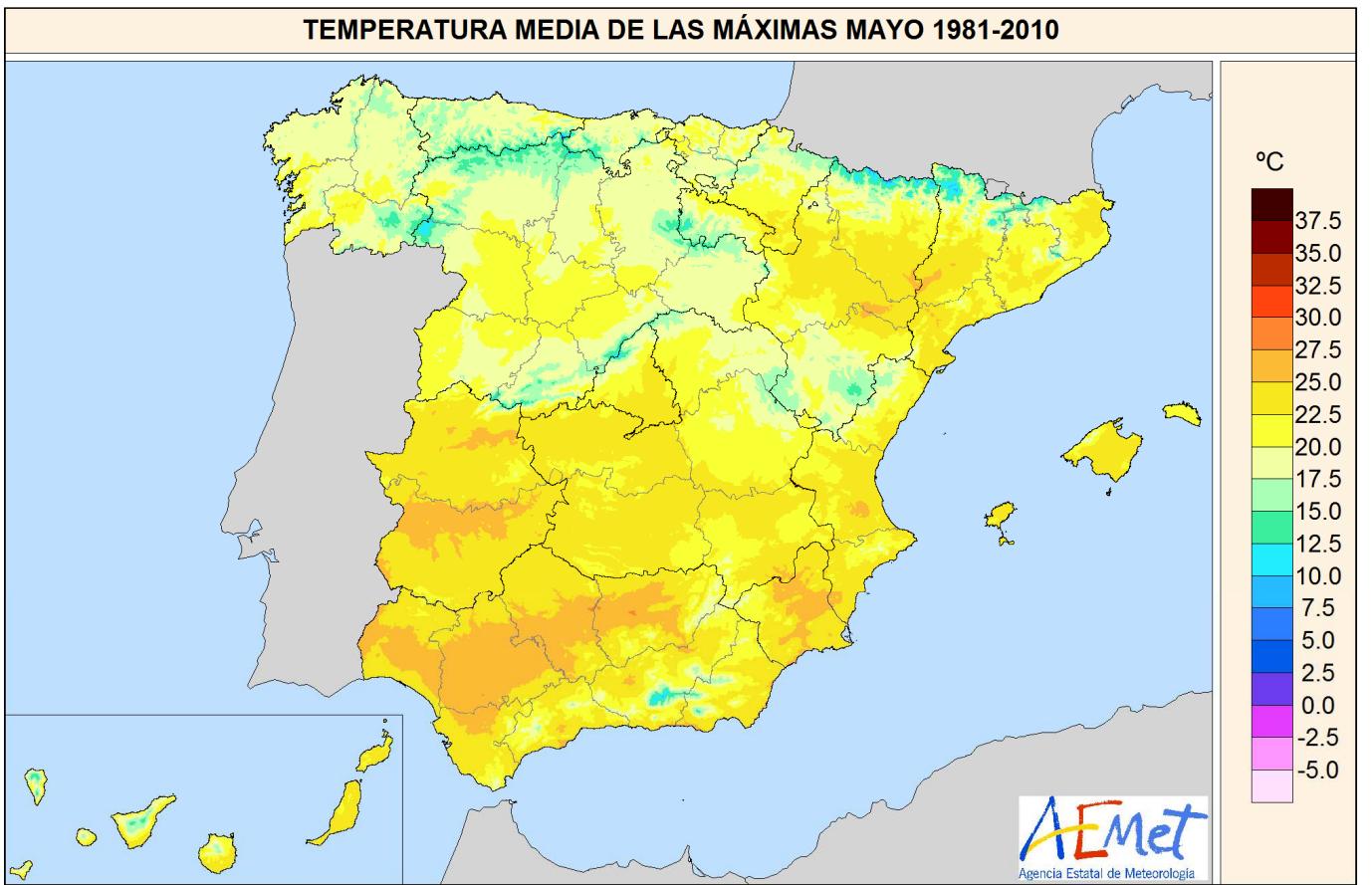


Figura 9. Temperatura media de las máximas de mayo, junio, julio y agosto.

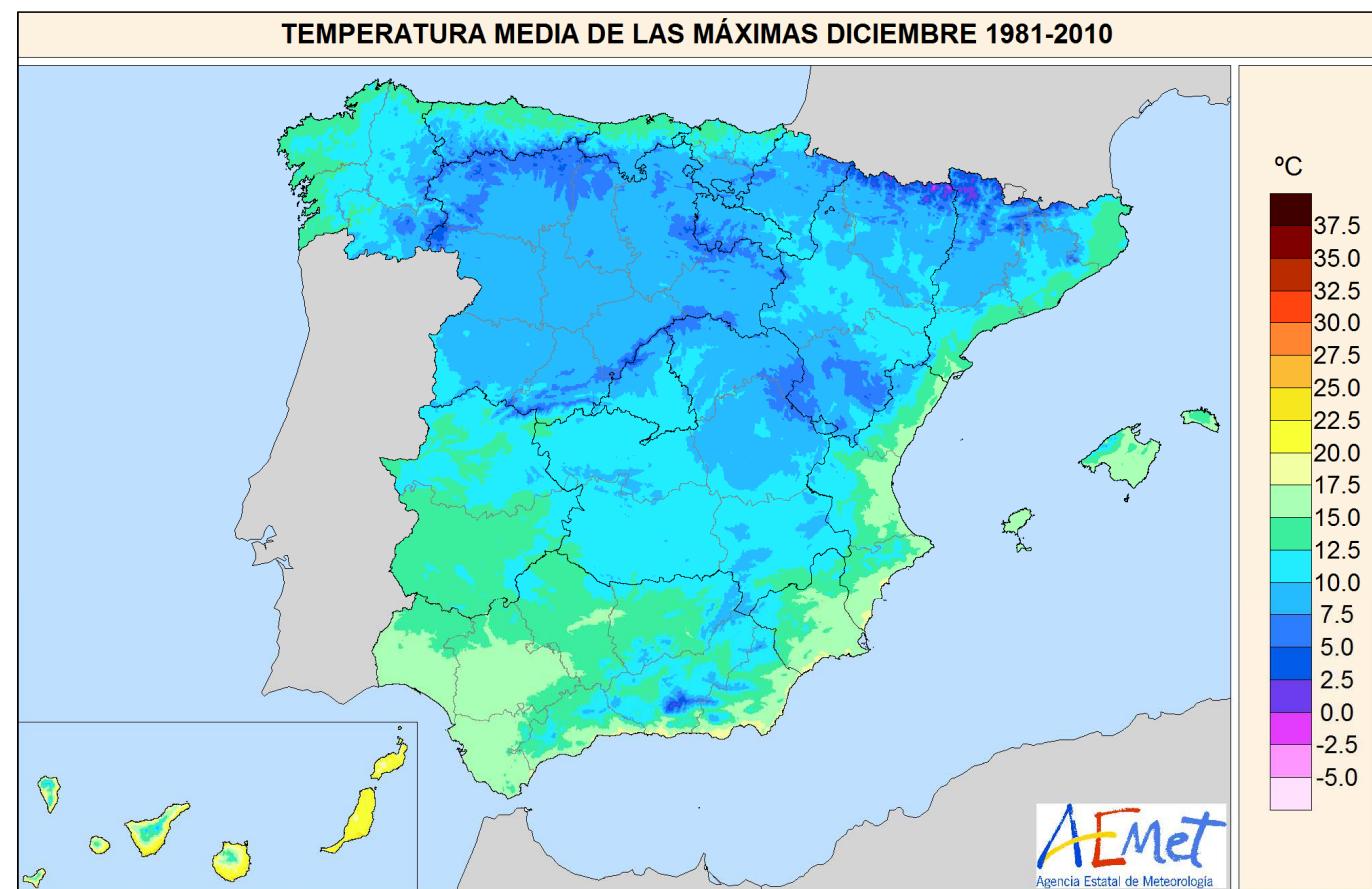
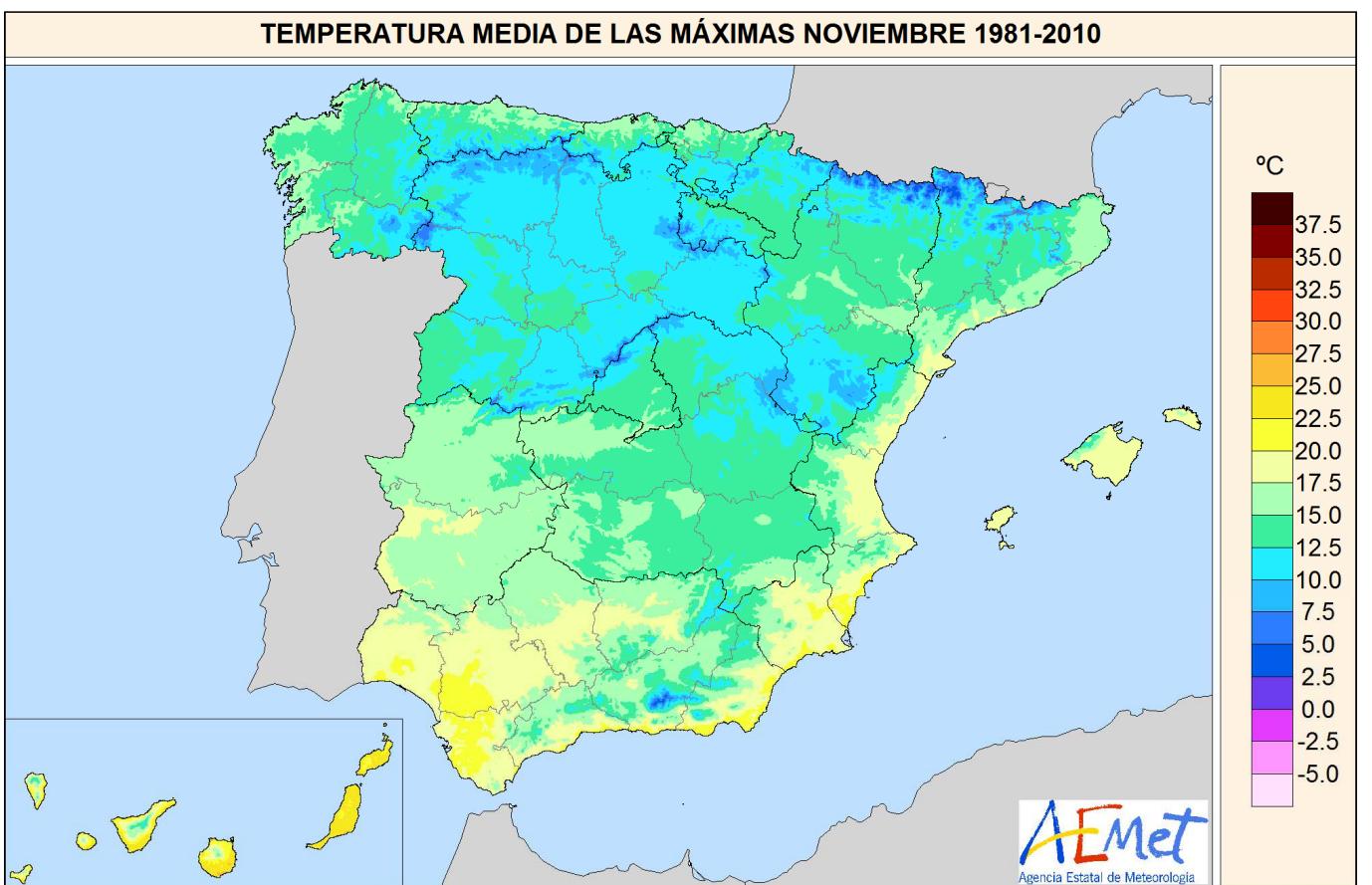
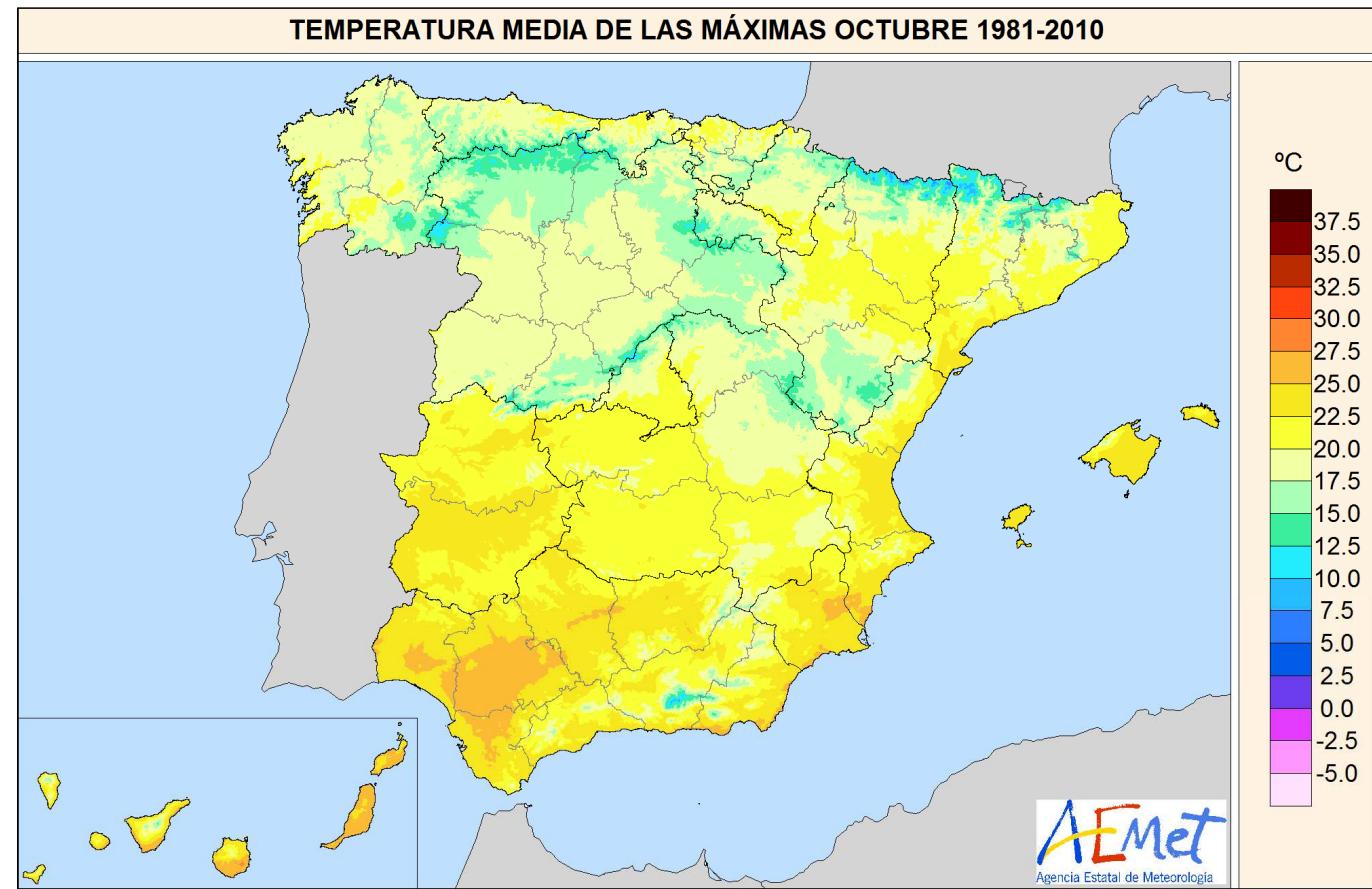
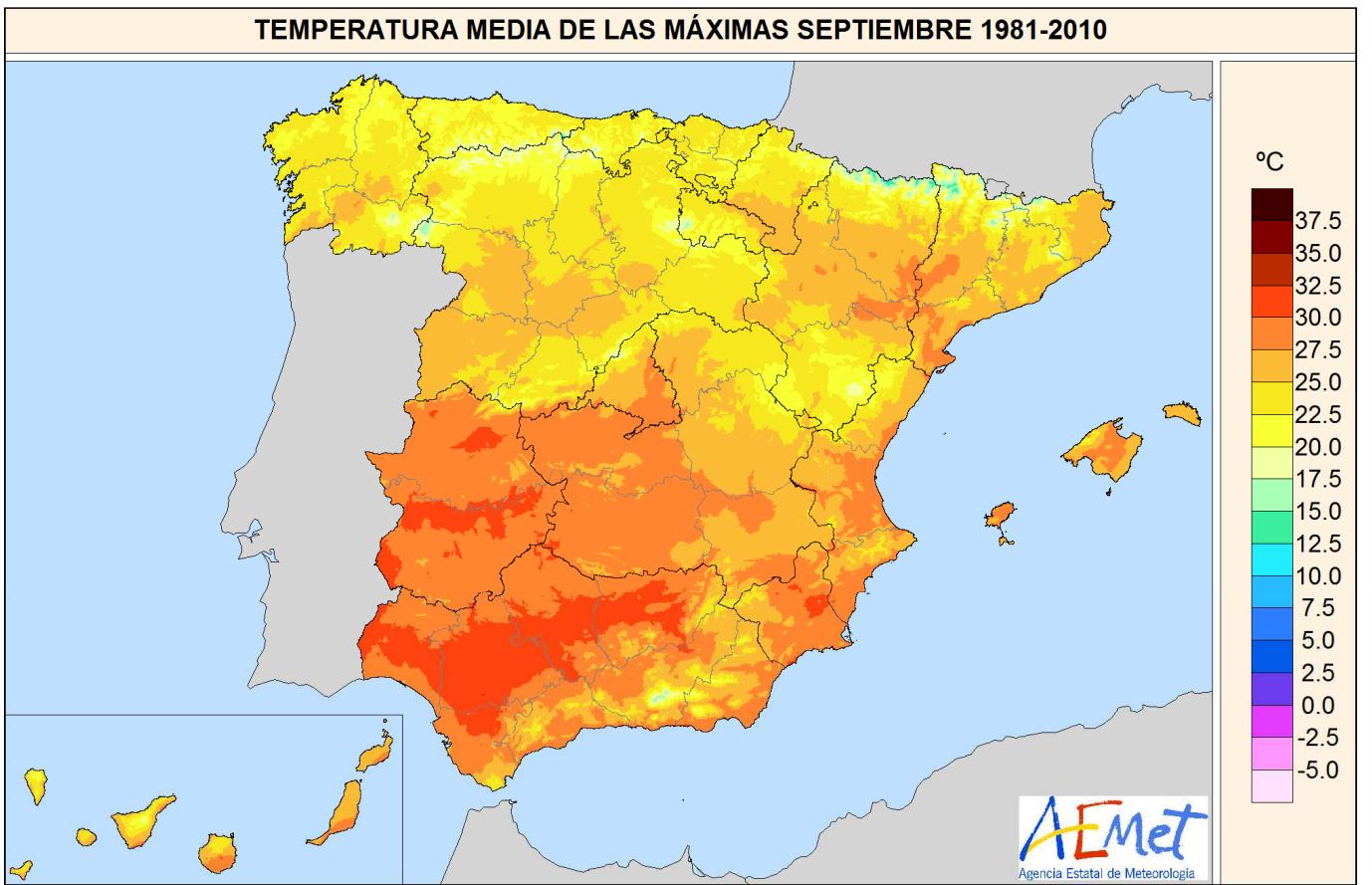


Figura 10. Temperatura media de las máximas de septiembre, octubre, noviembre y diciembre.

TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÍNIMAS ANUAL 1981-2010

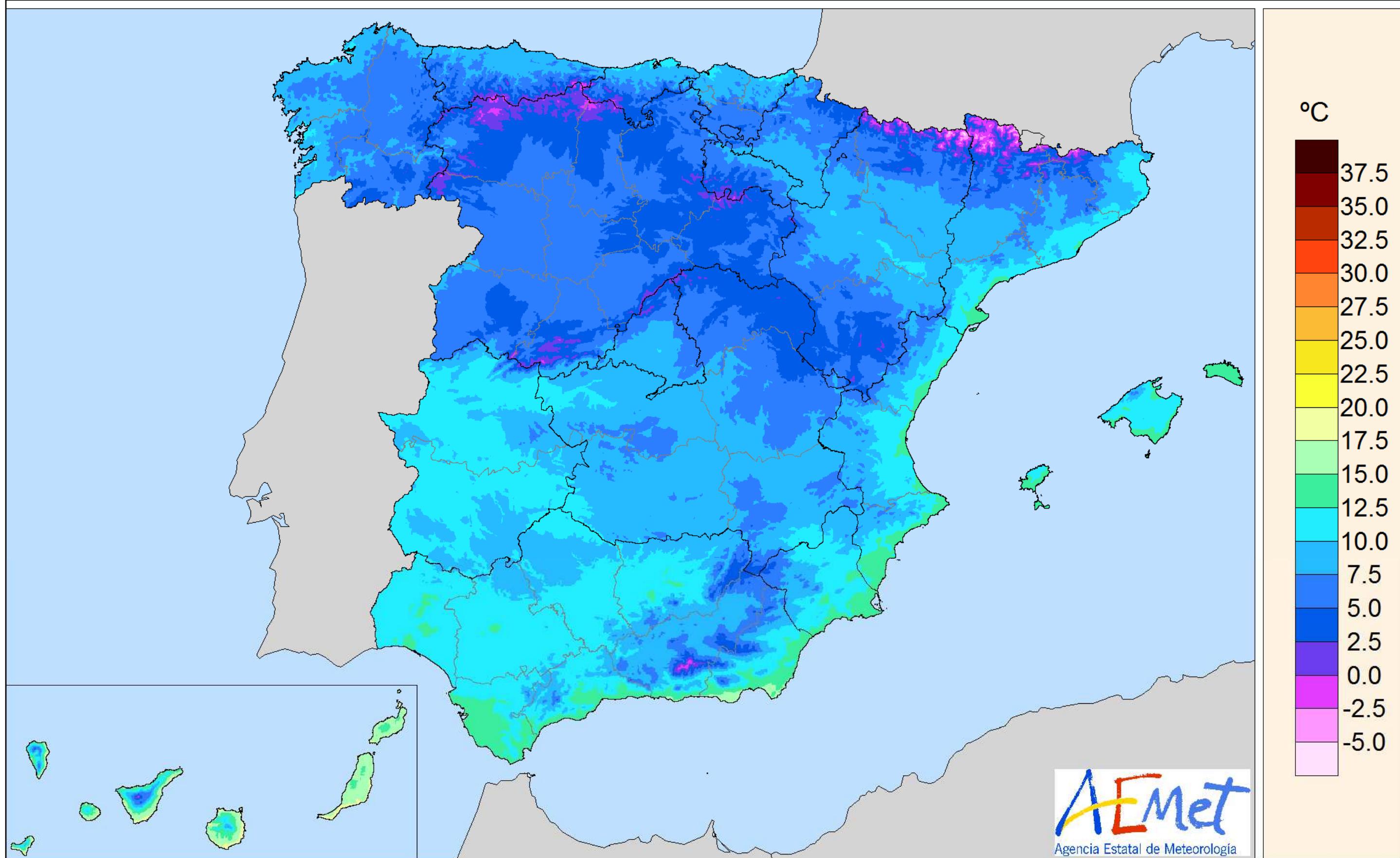


Figura 11. Temperatura media anual de las mínimas.

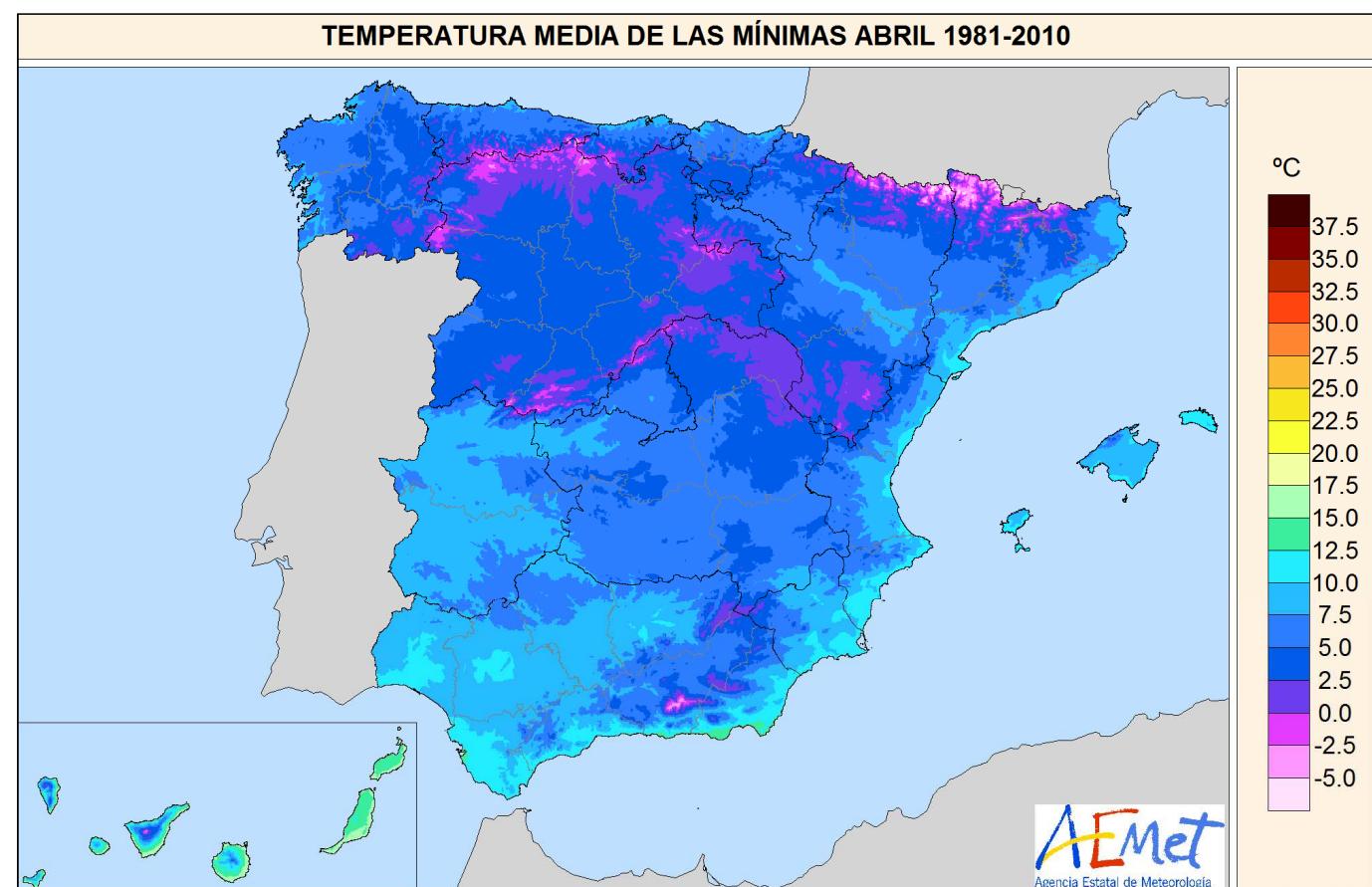
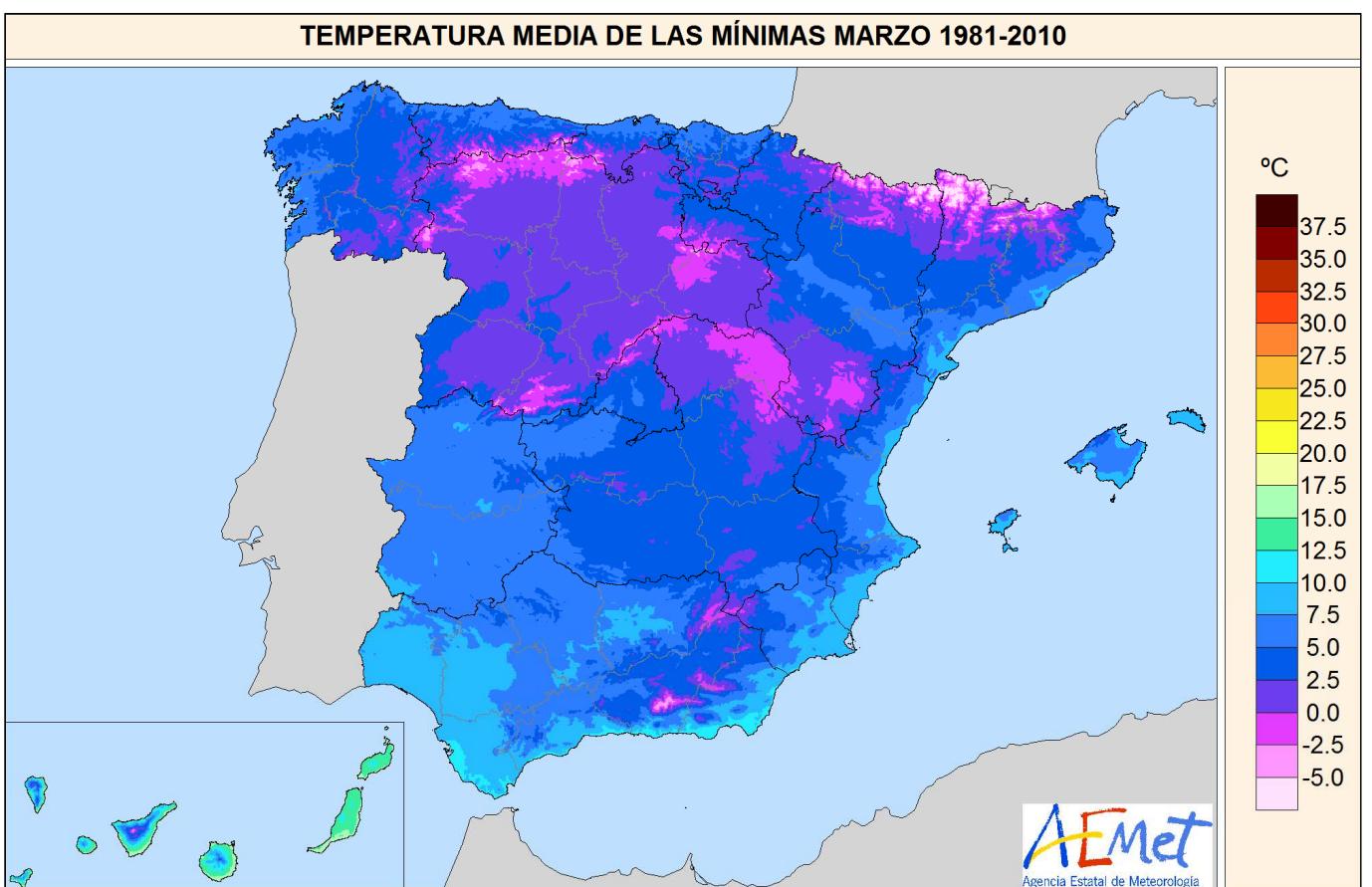
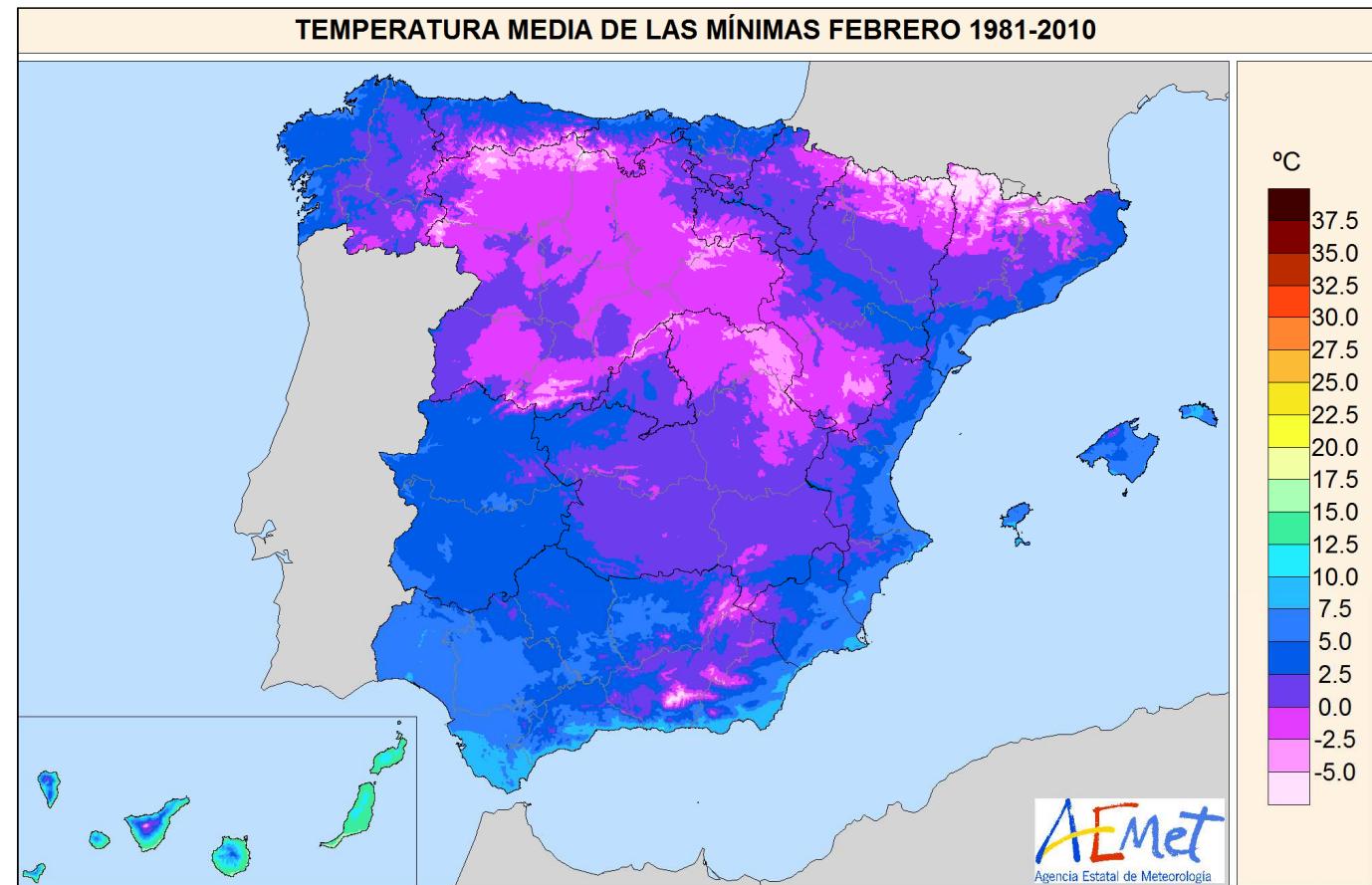
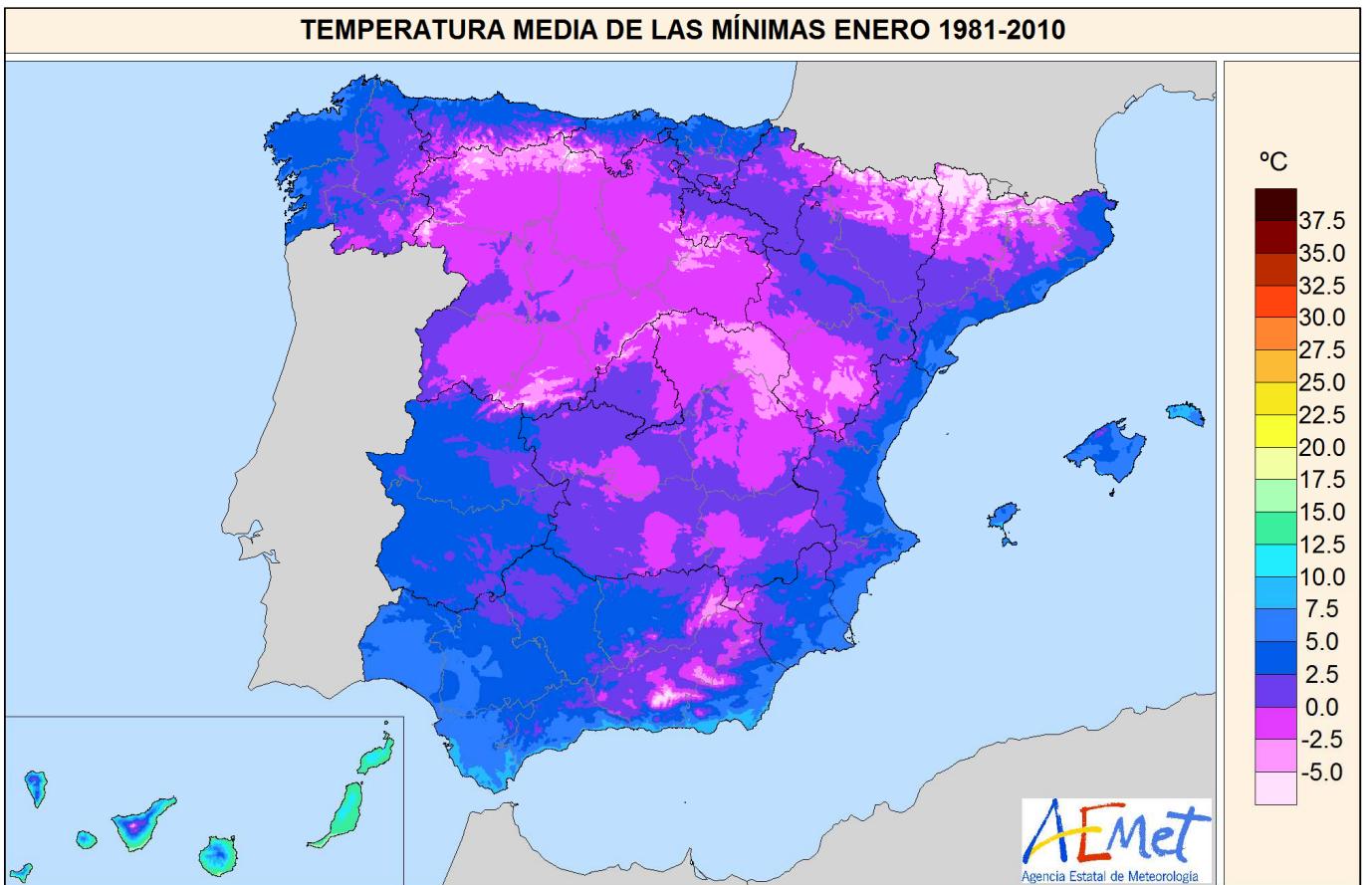


Figura 12. Temperatura media de las mínimas de enero, febrero, marzo y abril.

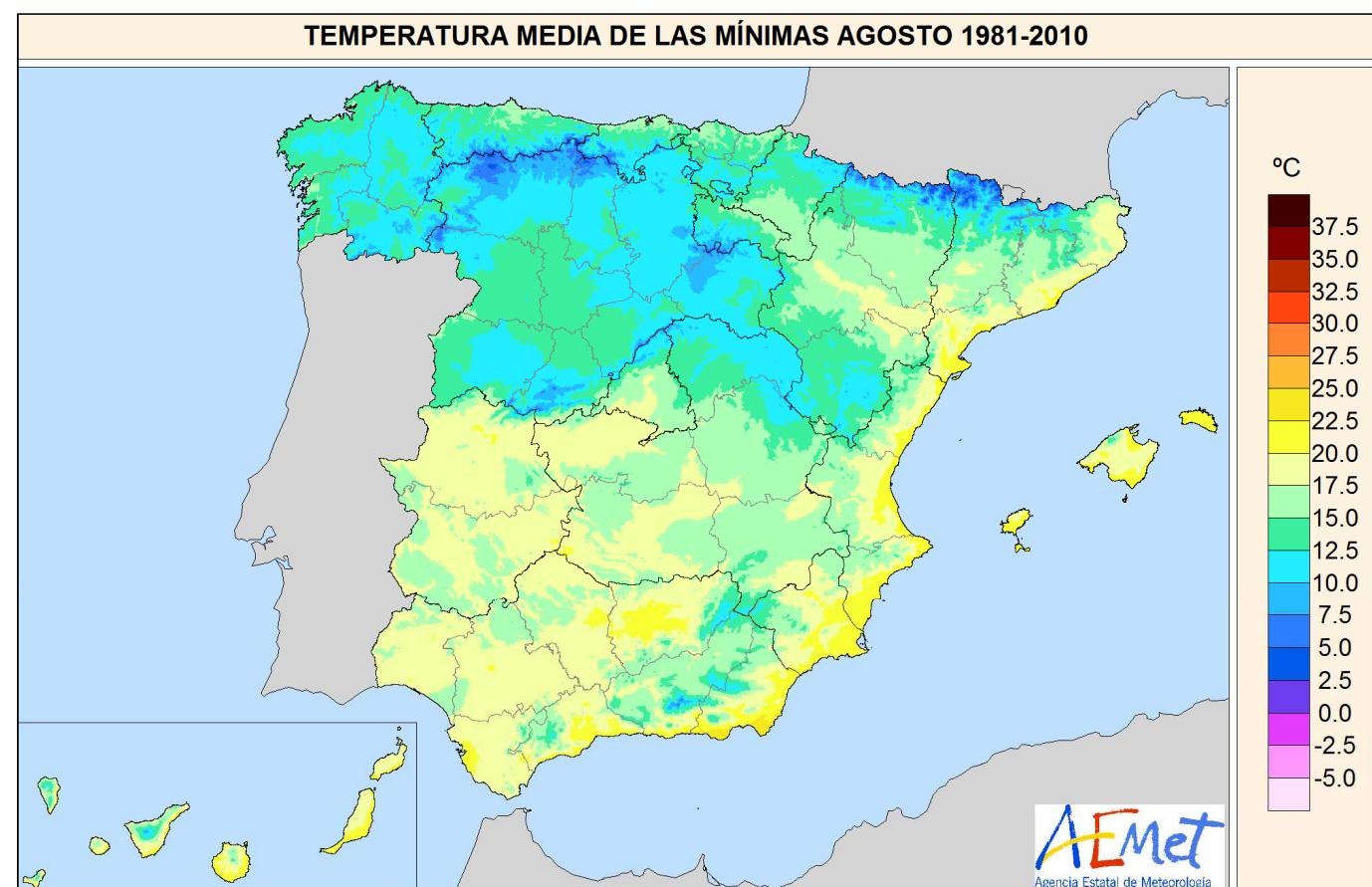
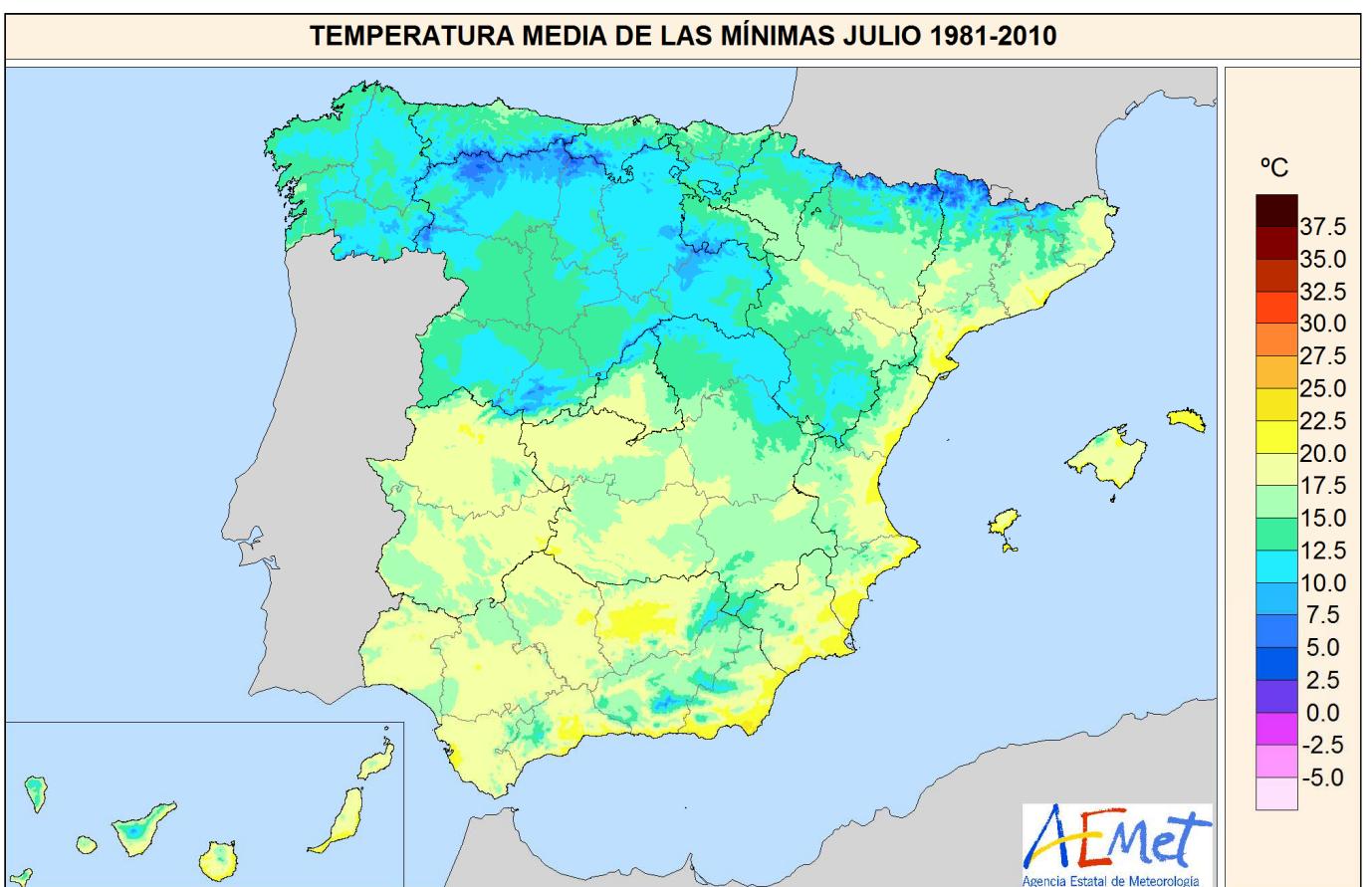
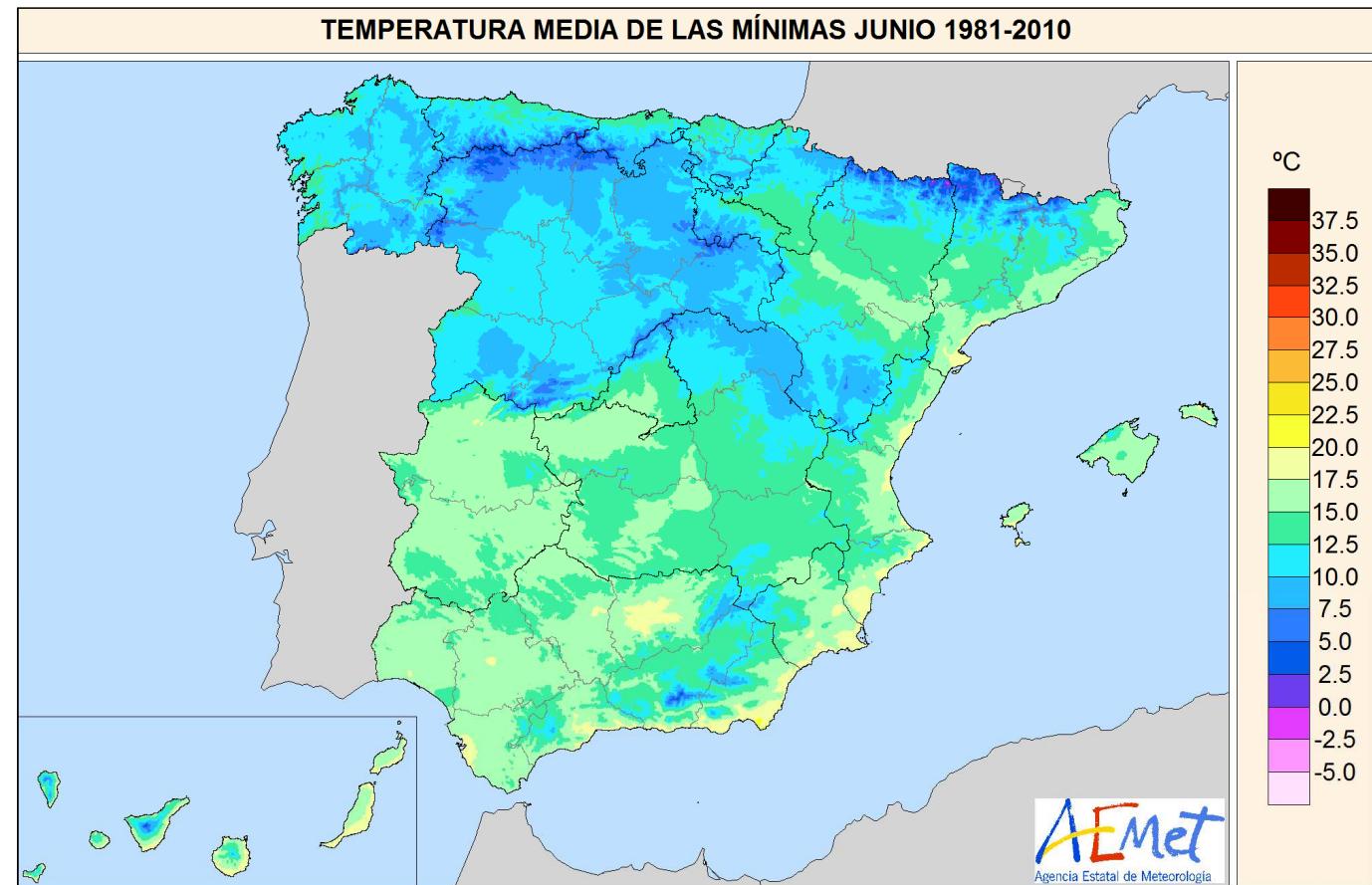
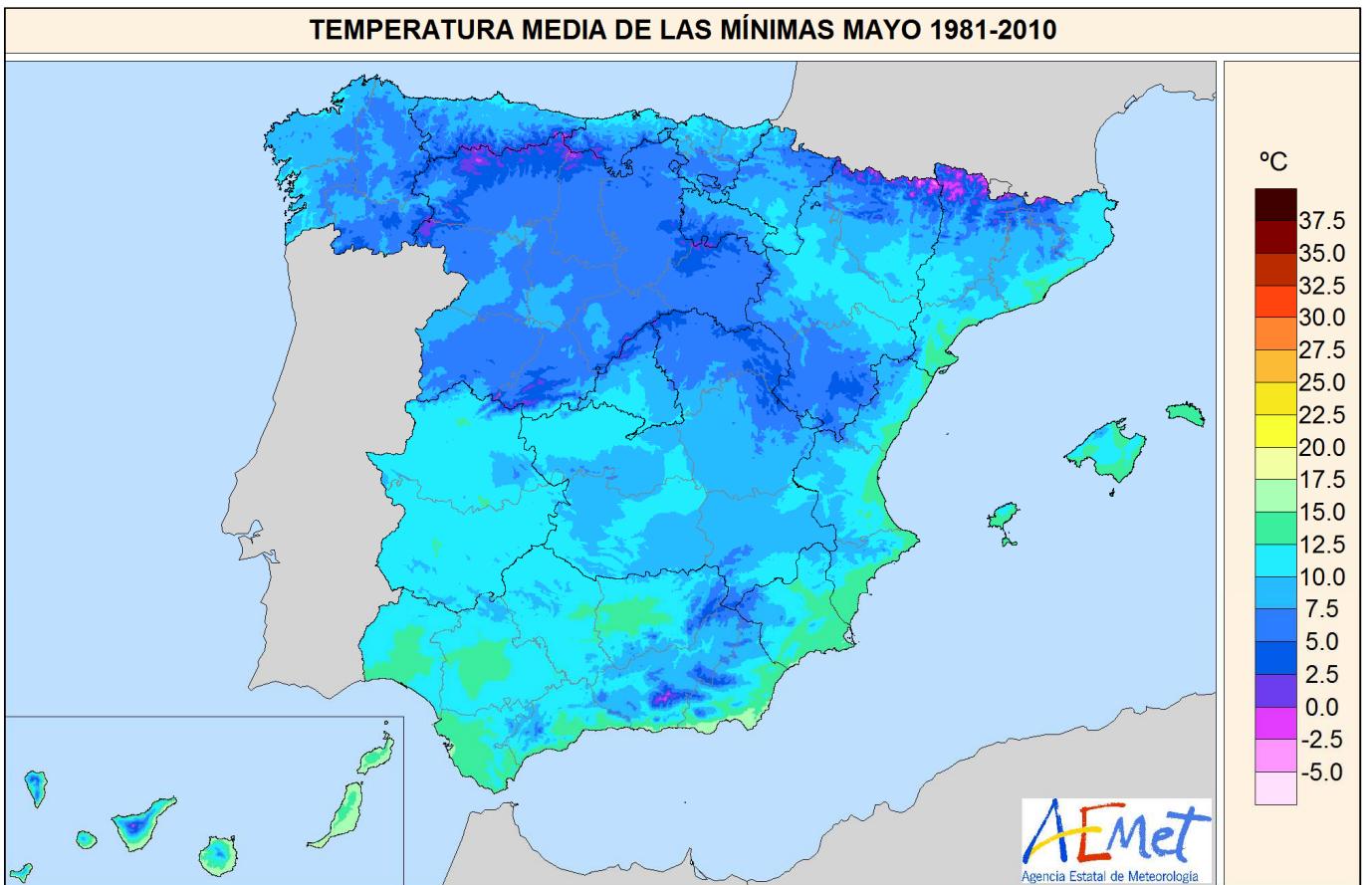


Figura 13. Temperatura media de las mínimas de mayo, junio, julio y agosto.

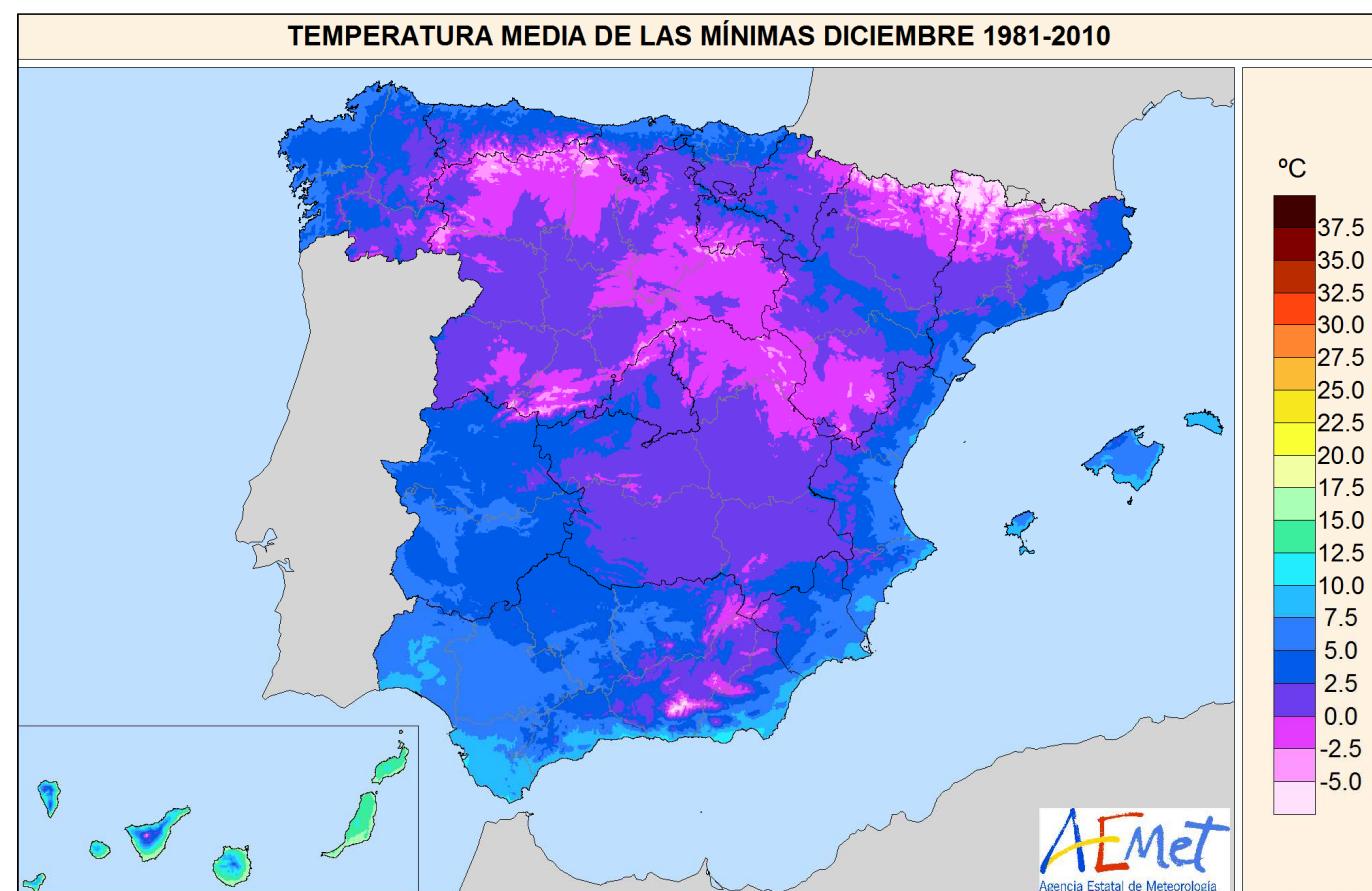
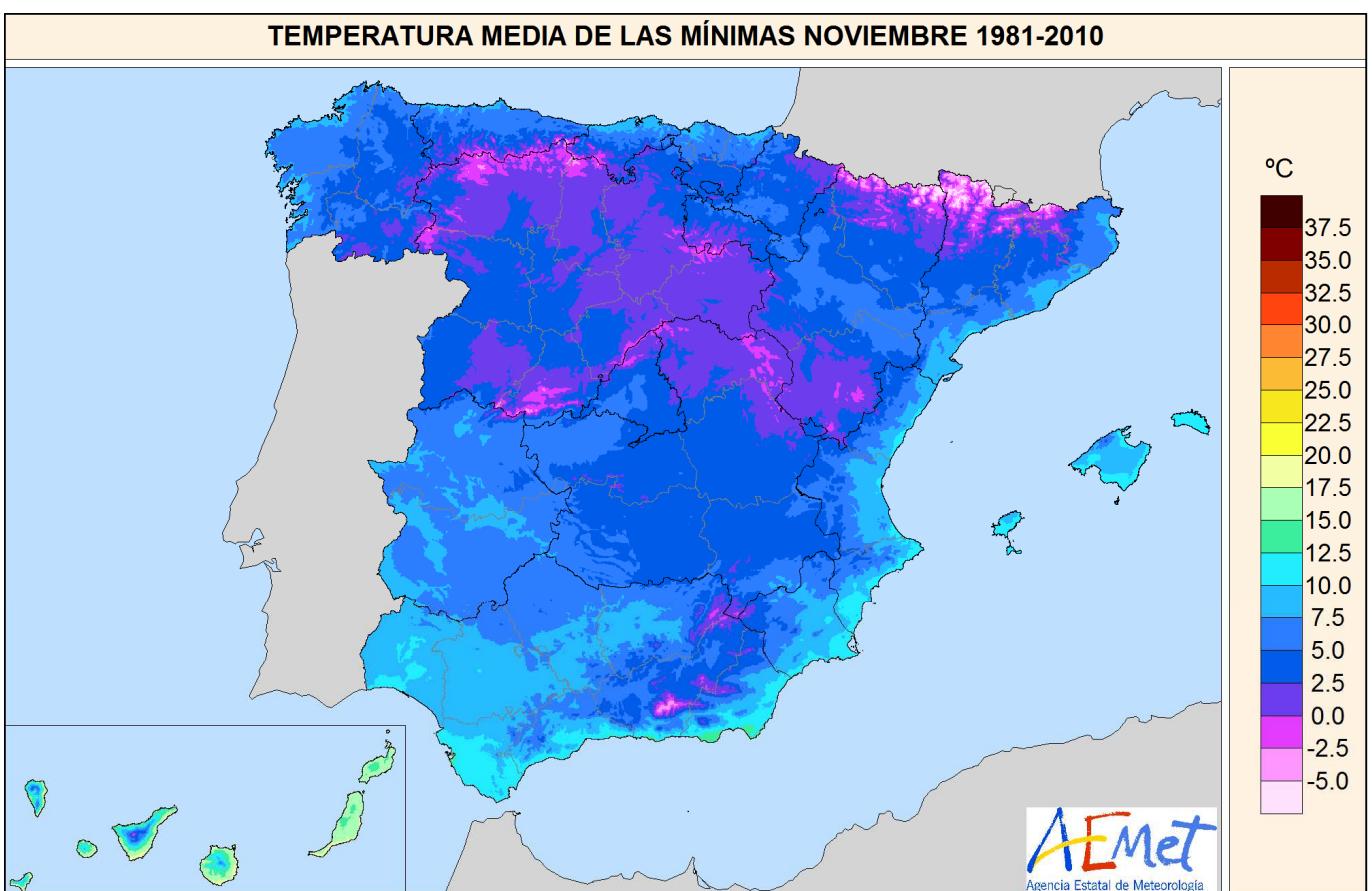
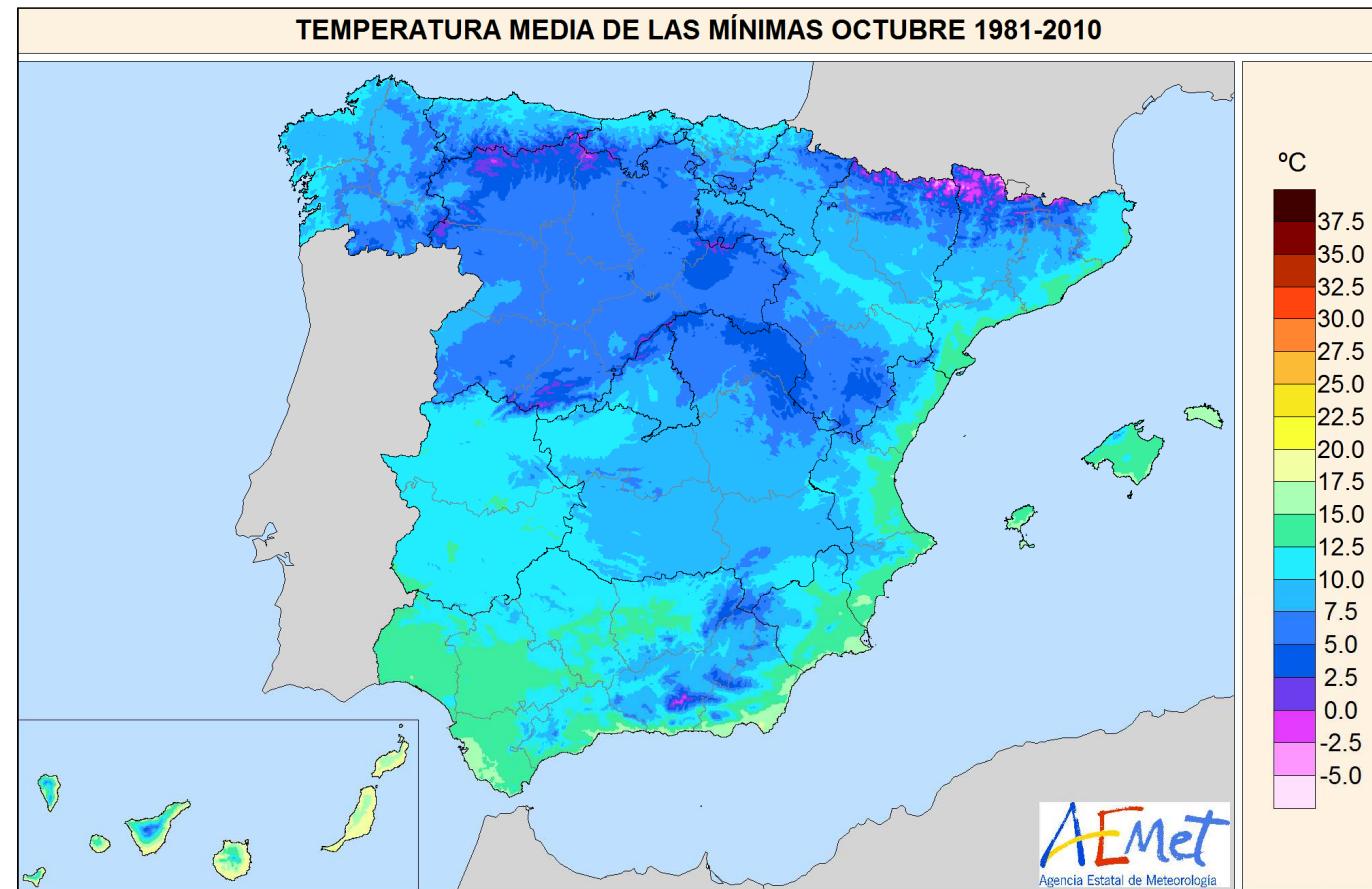
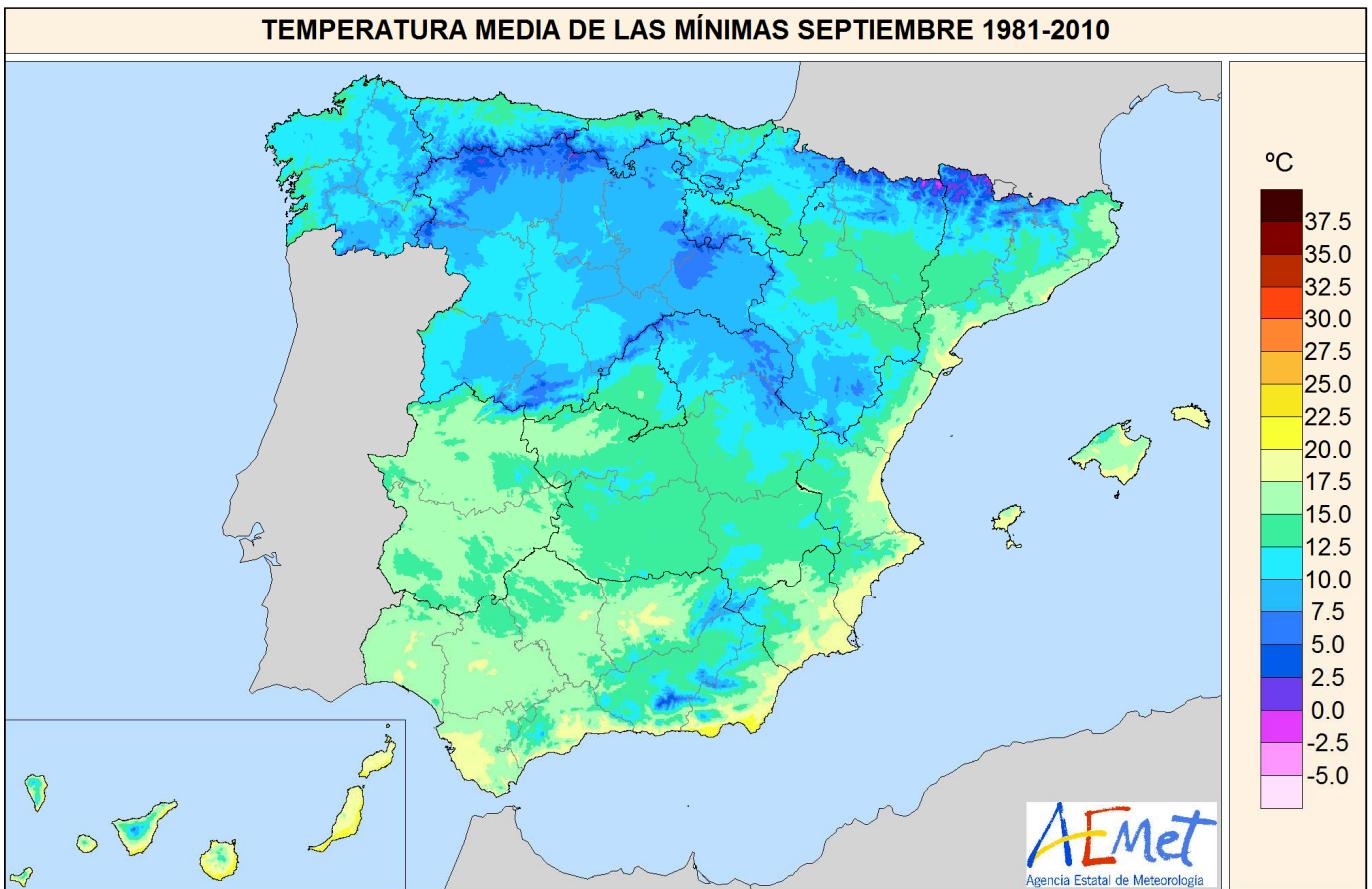


Figura 14. Temperatura media de las mínimas de septiembre, octubre, noviembre y diciembre.

PRECIPITACIÓN

4. PRECIPITACIÓN

Al igual que con los mapas de temperatura, el primer paso para la elaboración de los mapas de precipitación fue la selección de las series de datos de precipitación acumulada mensual. Con anterioridad a la elaboración de los mapas ya se había realizado un trabajo previo (Boteij et al., 2013) en el que se habían seleccionado estaciones y se había llegado, después de un largo proceso, a la obtención de los valores normales de precipitación mensual para el periodo de referencia 1981-2010 para dichas estaciones. En una primera fase se seleccionaron estaciones meteorológicas y se procedió a realizar una homogeneización y relleno de lagunas a la vez que se realizaba un chequeo con detección/corrección de saltos en la media, utilizando el programa *Climatol* (Guíjarro, 2014). Todo ello permitió determinar la calidad de las series y realizar una revisión y en ocasiones corrección de los datos en Banco Nacional de Datos Climatológicos (BNDC). En la segunda fase, una vez seleccionadas las estaciones meteorológicas que mostraban series sin saltos y que disponían de más del 60% de los datos del periodo 1981-2010, se procedió a realizar la consulta definitiva a BNDC sobre precipitación mensual exigiendo que no faltaran más de dos días de datos en cada mes, realizándose a continuación el relleno de lagunas utilizando la función *homogen* del programa *Climatol*.

De este modo se obtuvieron las series homogeneizadas así como los valores normales del periodo de referencia

1981-2010 para 2.621 estaciones meteorológicas. No obstante, como era necesario cubrir todo el territorio nacional de forma homogénea, se seleccionaron por su ubicación algunas estaciones cuyas series eran mucho más cortas y utilizando la información ya procesada para las 2.621 estaciones, se realizó la depuración de datos, el relleno de lagunas y el cálculo de valores normales para estas nuevas estaciones meteorológicas adicionales. La localización de las estaciones utilizadas finalmente en la interpolación espacial de la precipitación puede apreciarse en la figura 15.

Al igual que en el caso de la temperatura, se consideraron dos regiones geográficas para la interpolación espacial de los valores normales de precipitación: la península ibérica y Baleares por una parte, y Canarias, realizándose una interpolación espacial para cada una de estas zonas. Se escogió una rejilla con un tamaño de celda de 1×1 km en ambas regiones.

La interpolación espacial de los valores normales anuales de precipitación se realizó mediante un krigado universal en el que se incluyeron la altitud y la distancia a la costa como variables externas para la península ibérica y Baleares. En el caso de Canarias, se excluyó la distancia a la costa al no resultar significativa su correlación con la precipitación.

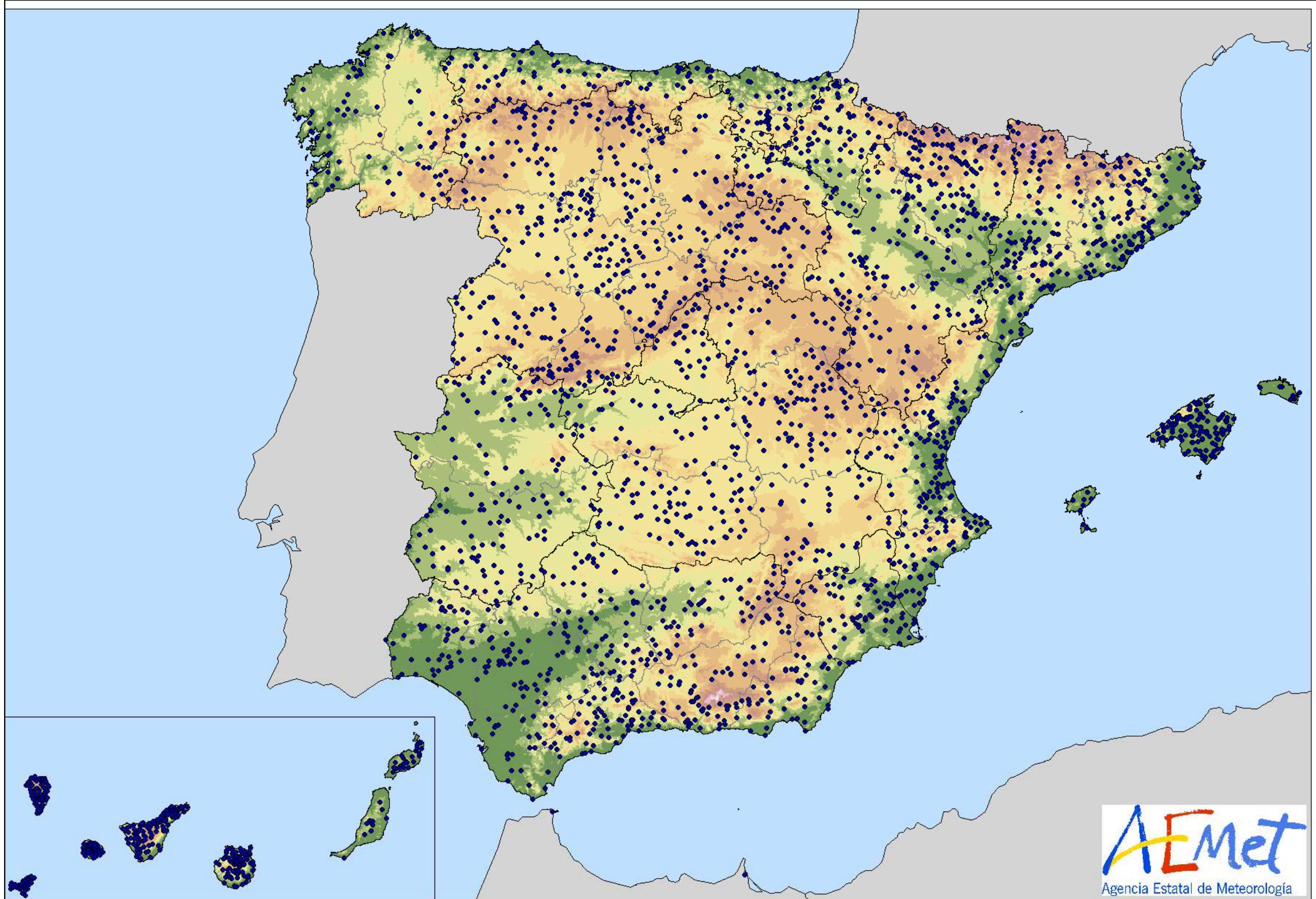
Para la interpolación de los valores mensuales se aplicó un proceso en dos pasos. En primer lugar, se calculó en cada estación y para cada mes el tanto por ciento de la precipitación mensual normal respecto de la precipitación normal anual y se interpolaron estos valores mediante un krigado ordinario. A continuación, los campos de precipitación mensual normal se obtuvieron mediante álgebra de mapas, multiplicando el campo interpolado de tanto por ciento de precipitación mensual respecto de la anual por el campo de precipitación anual y dividiendo por cien.

En cuanto a los mapas de número medio anual de días de precipitación, para la interpolación espacial se aplicó un modelo de regresión múltiple con la altitud y la precipitación acumulada anual como variables independientes, sumando al campo resultante los residuos interpolados mediante krigado ordinario.

El mapa de precipitación máxima diaria anual media se ha obtenido calculando en cada estación el promedio de las precipitaciones diarias máximas de cada uno de los treinta años que conforman el periodo 1981-2010. Esta variable da una idea de la intensidad máxima diaria de las precipitaciones que cabe esperar en cada lugar para el periodo considerado. La interpolación espacial de los datos se llevó a cabo mediante un krigado ordinario.

MAPAS DE PRECIPITACIÓN

RED DE ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS



AEMet
Agencia Estatal de Meteorología

Figura 15. Red de estaciones pluviométricas de AEMET utilizadas para la elaboración de los mapas de precipitación.

PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL 1981-2010

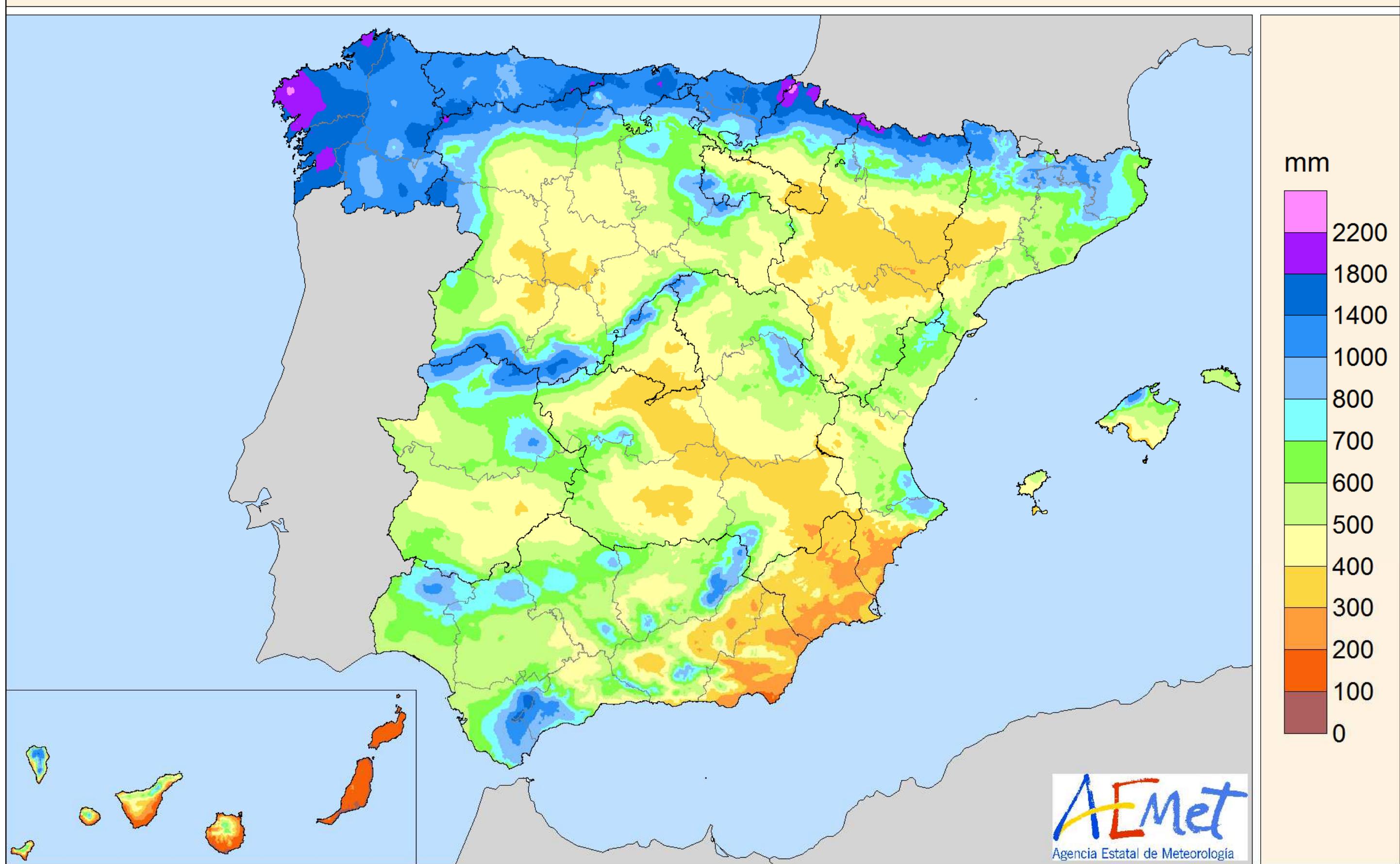


Figura 16. Precipitación media anual.

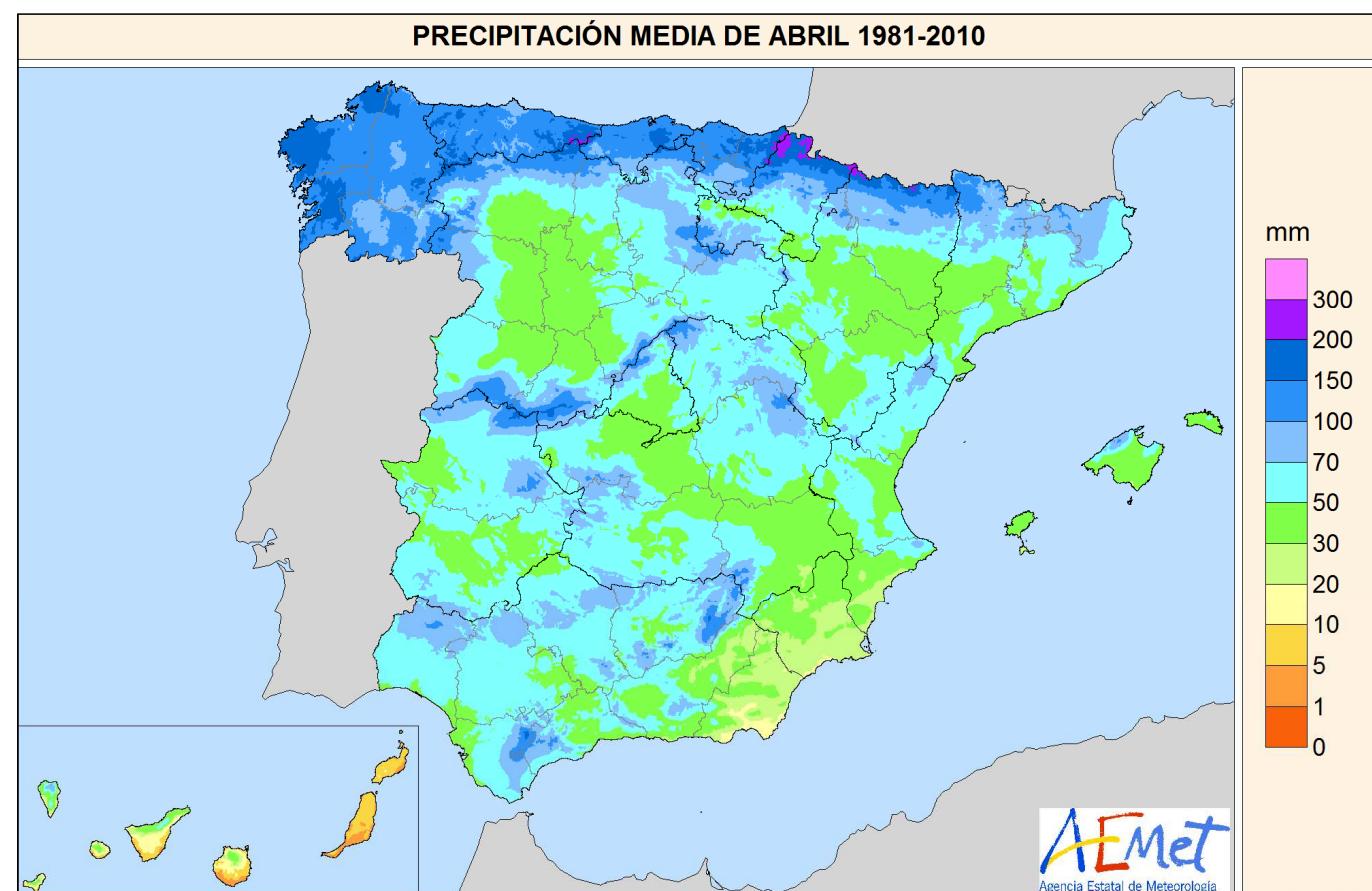
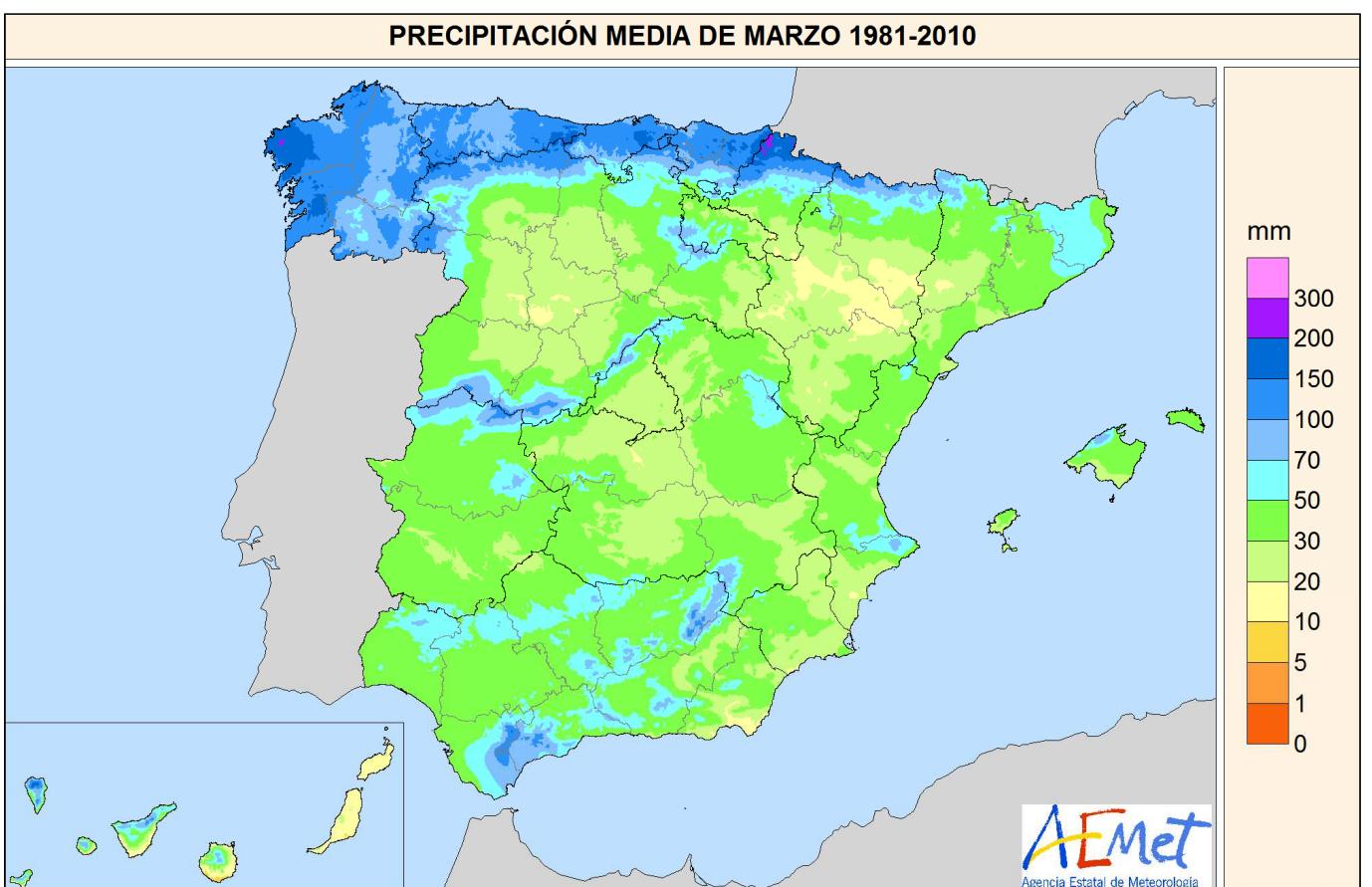
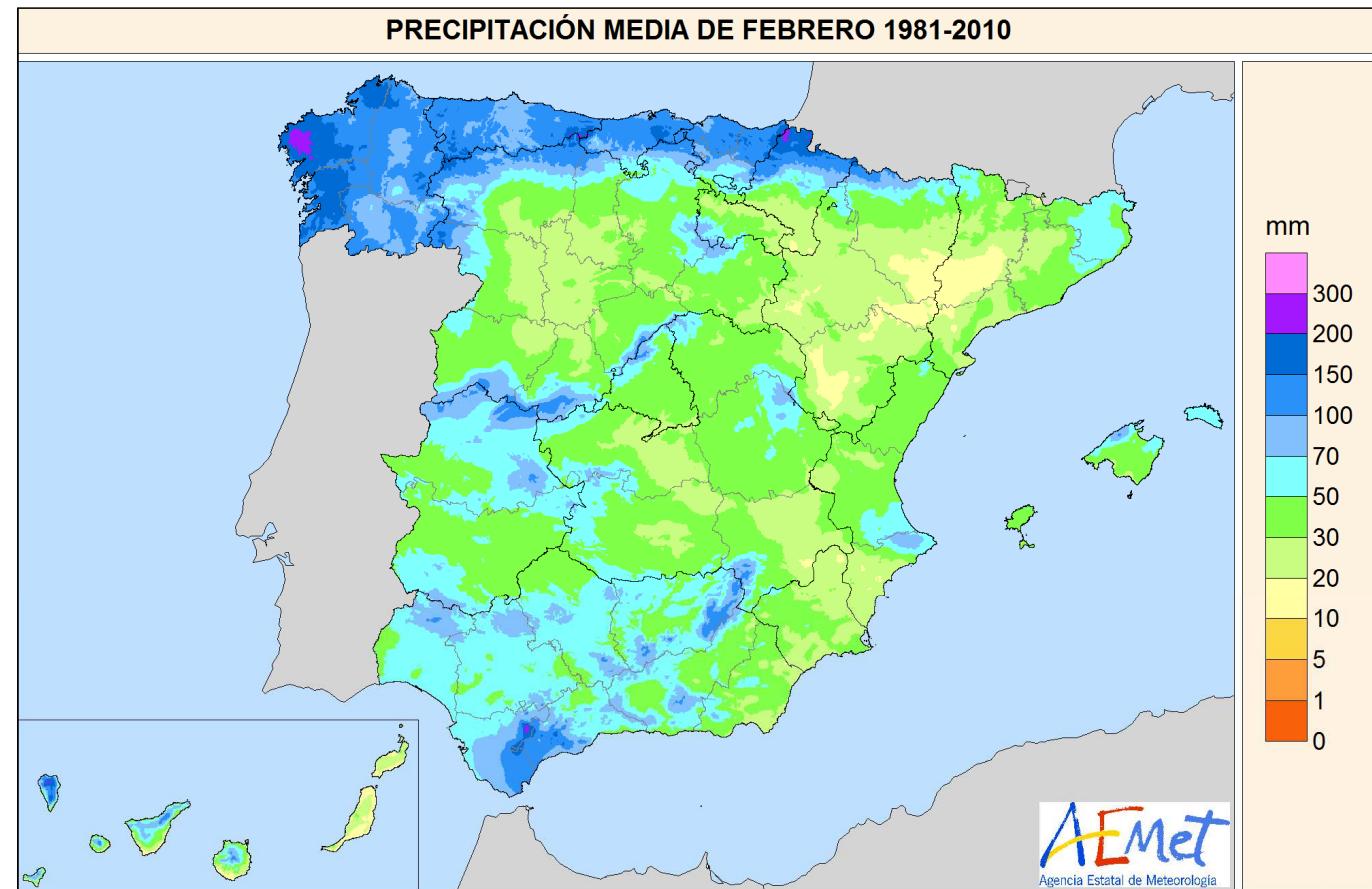
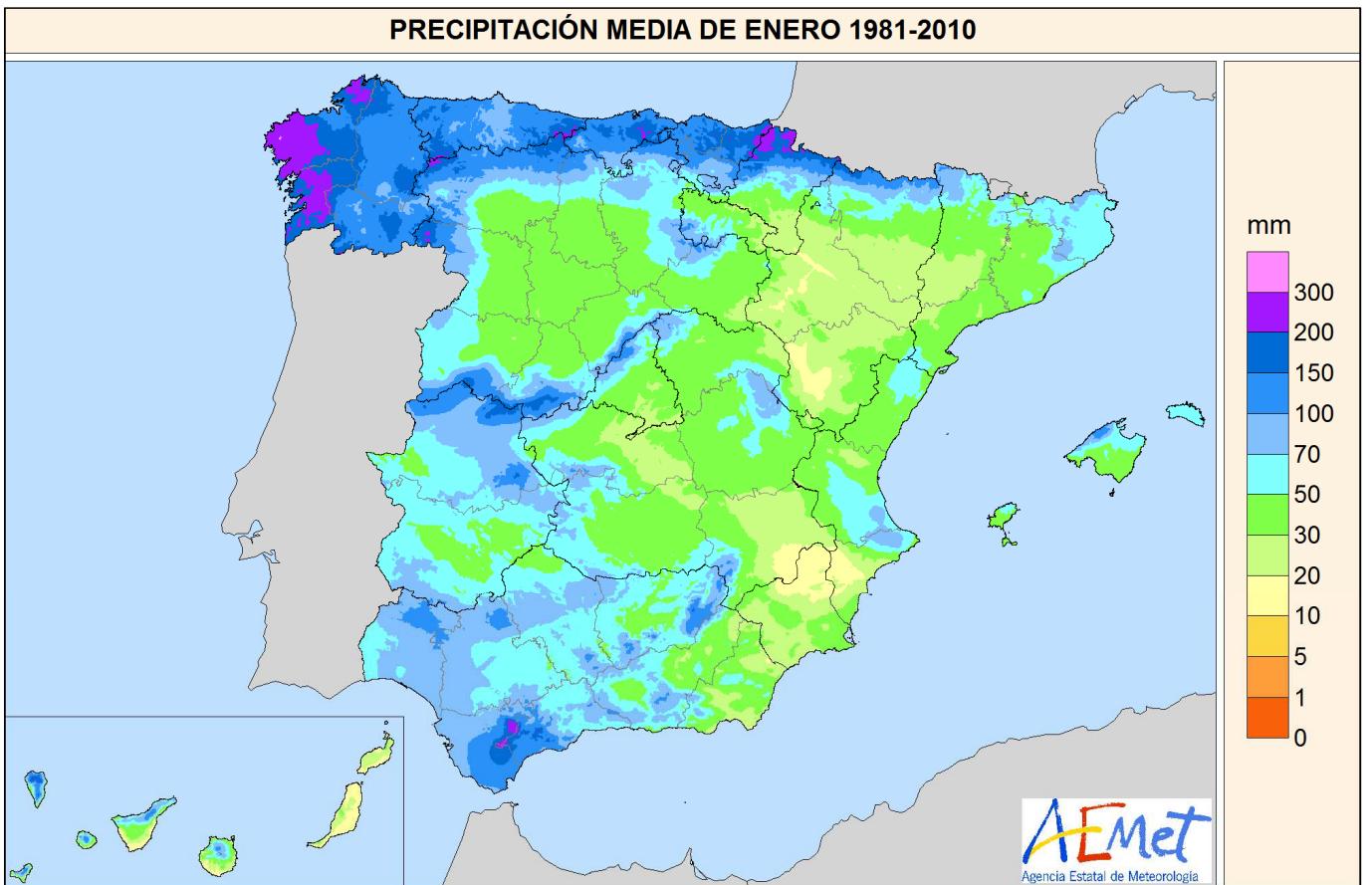


Figura 17. Precipitación media de enero, febrero, marzo y abril.

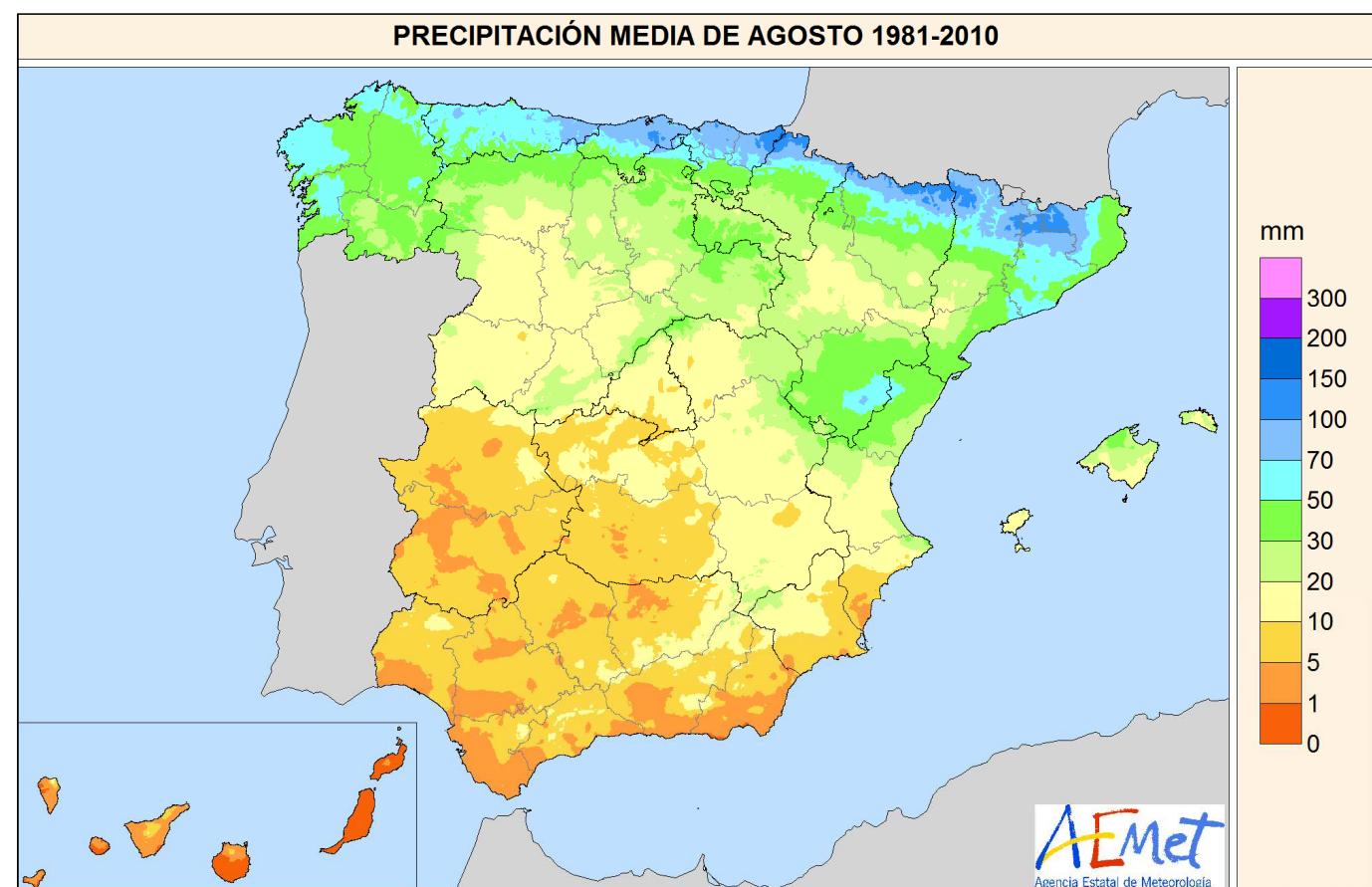
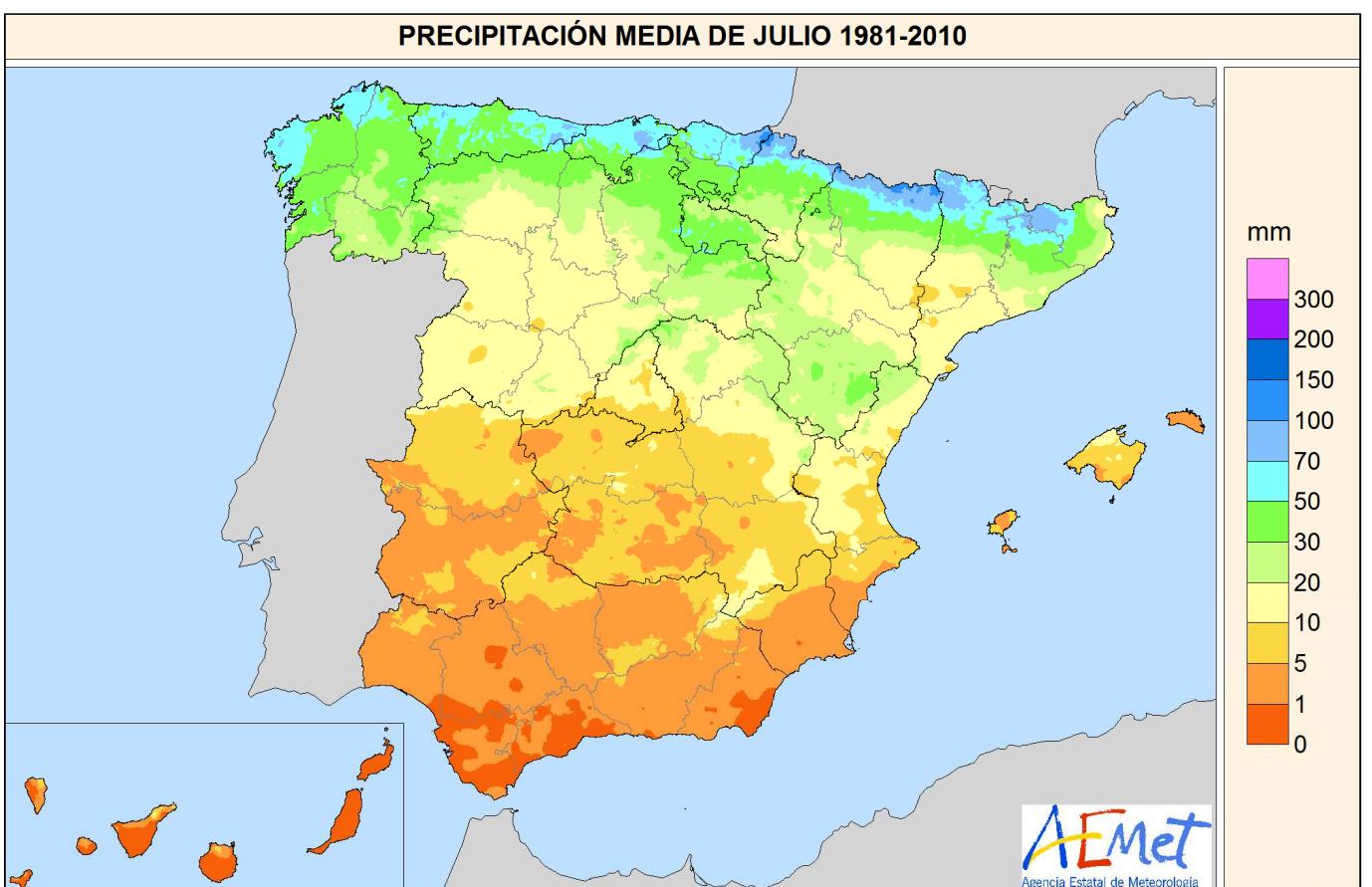
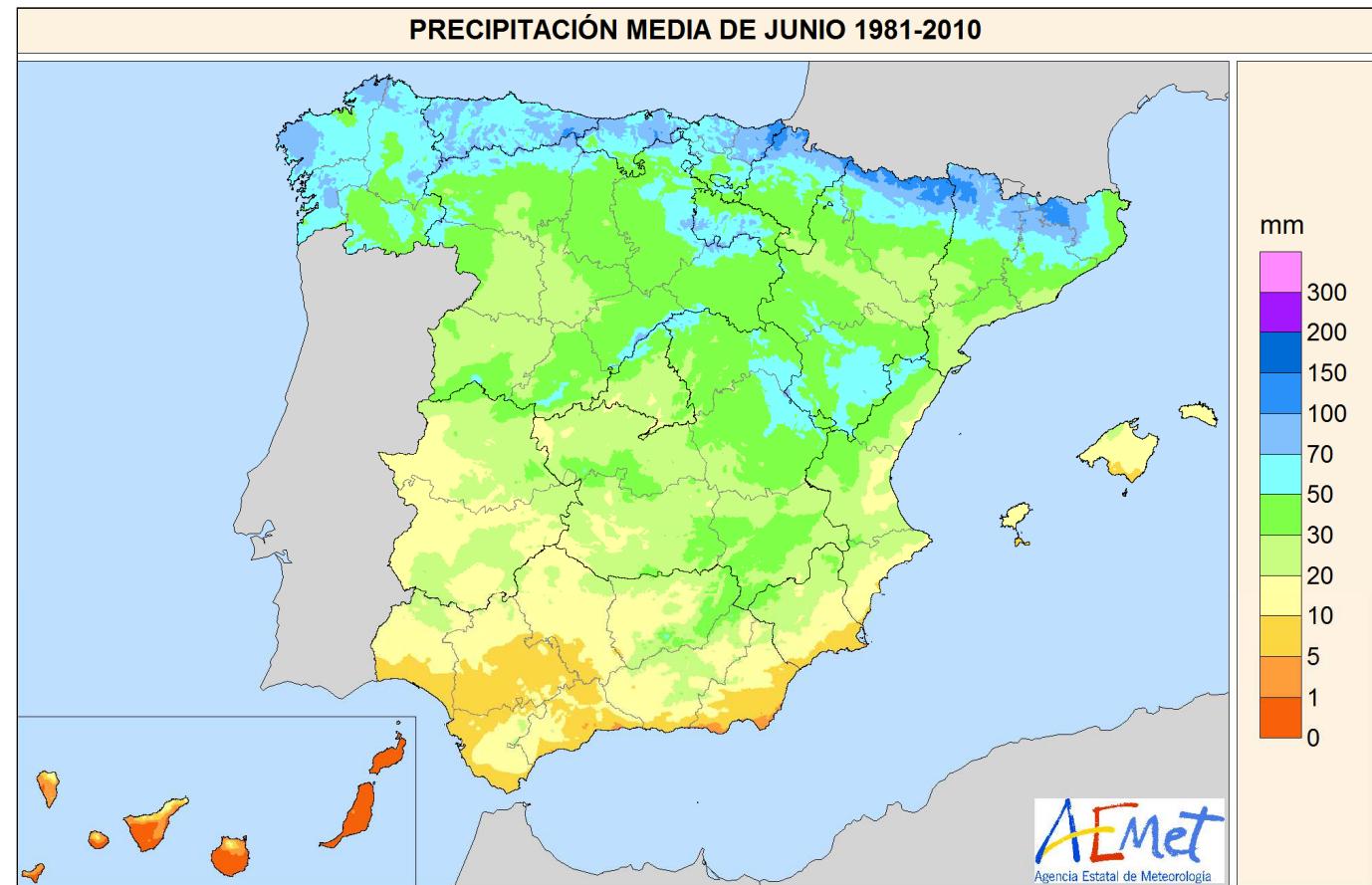
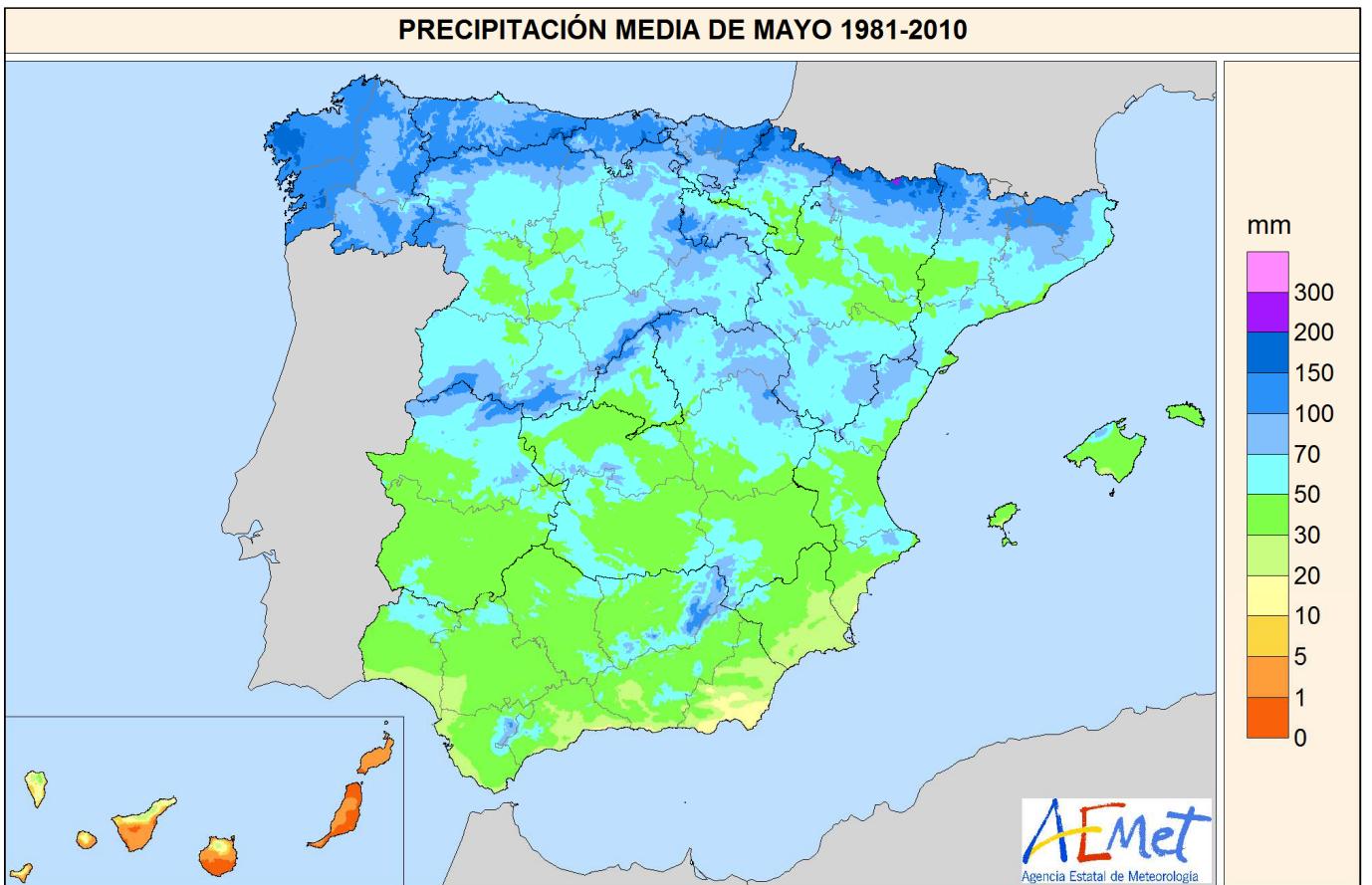


Figura 18. Precipitación media de mayo, junio, julio y agosto.

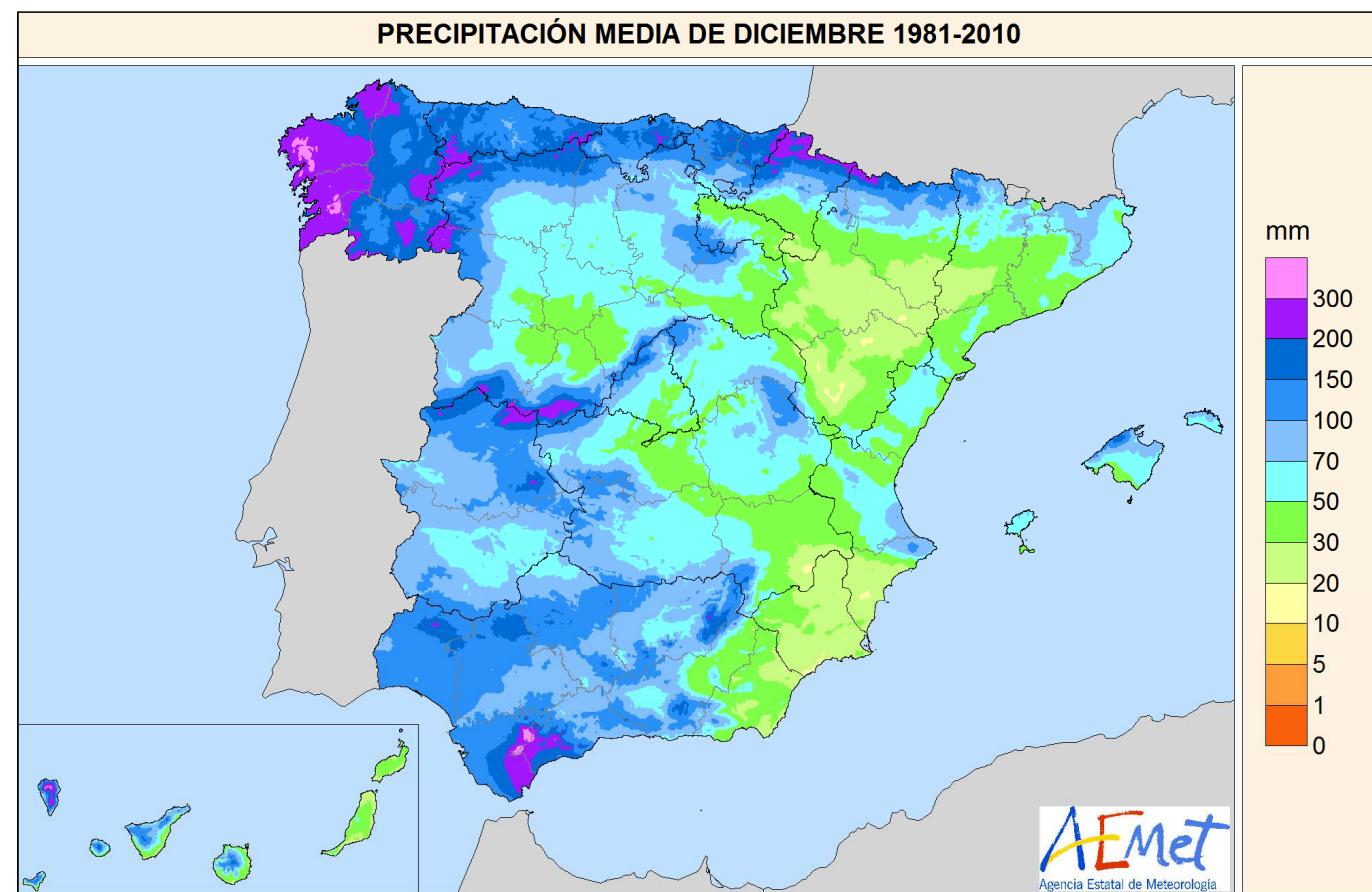
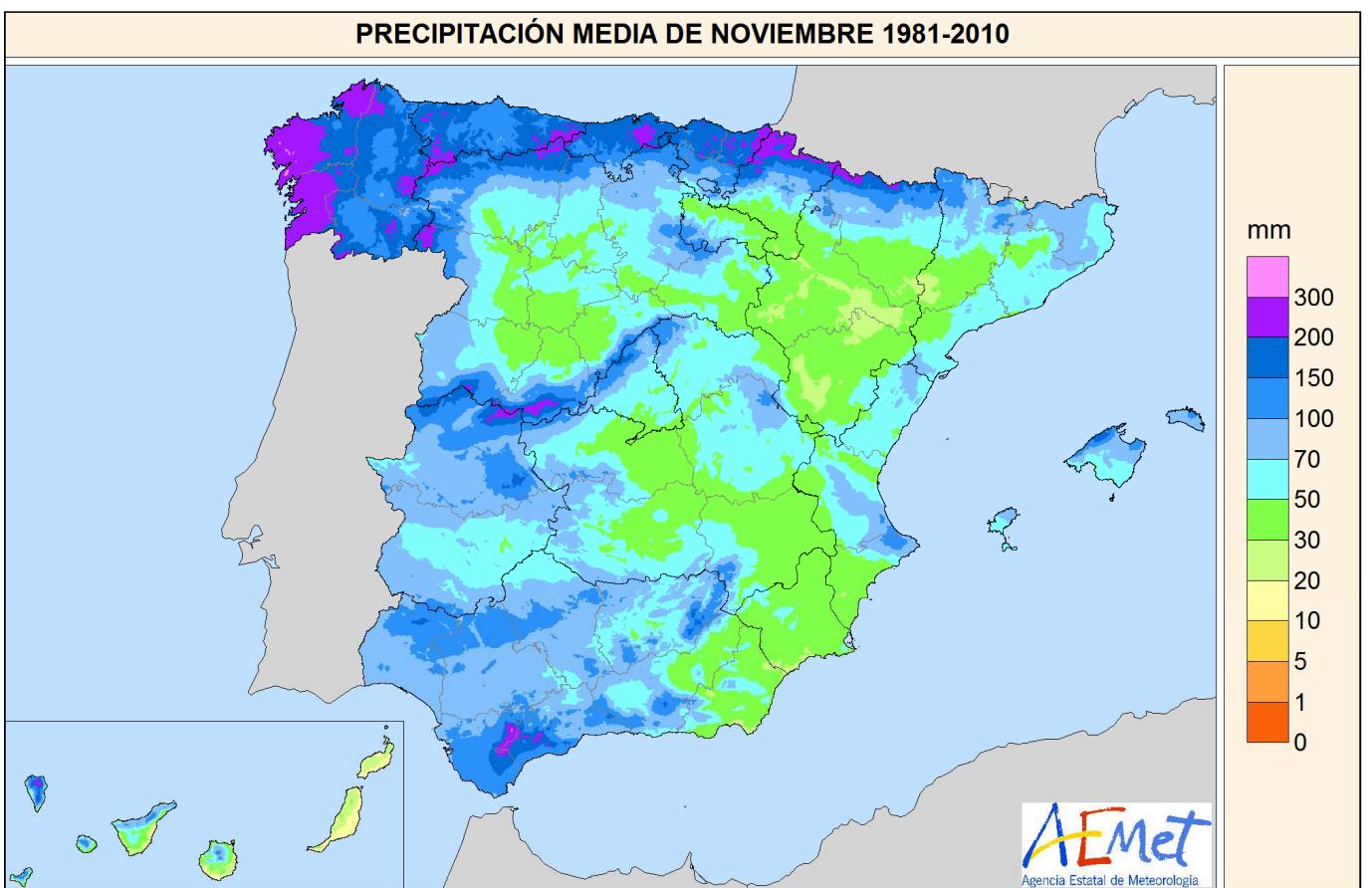
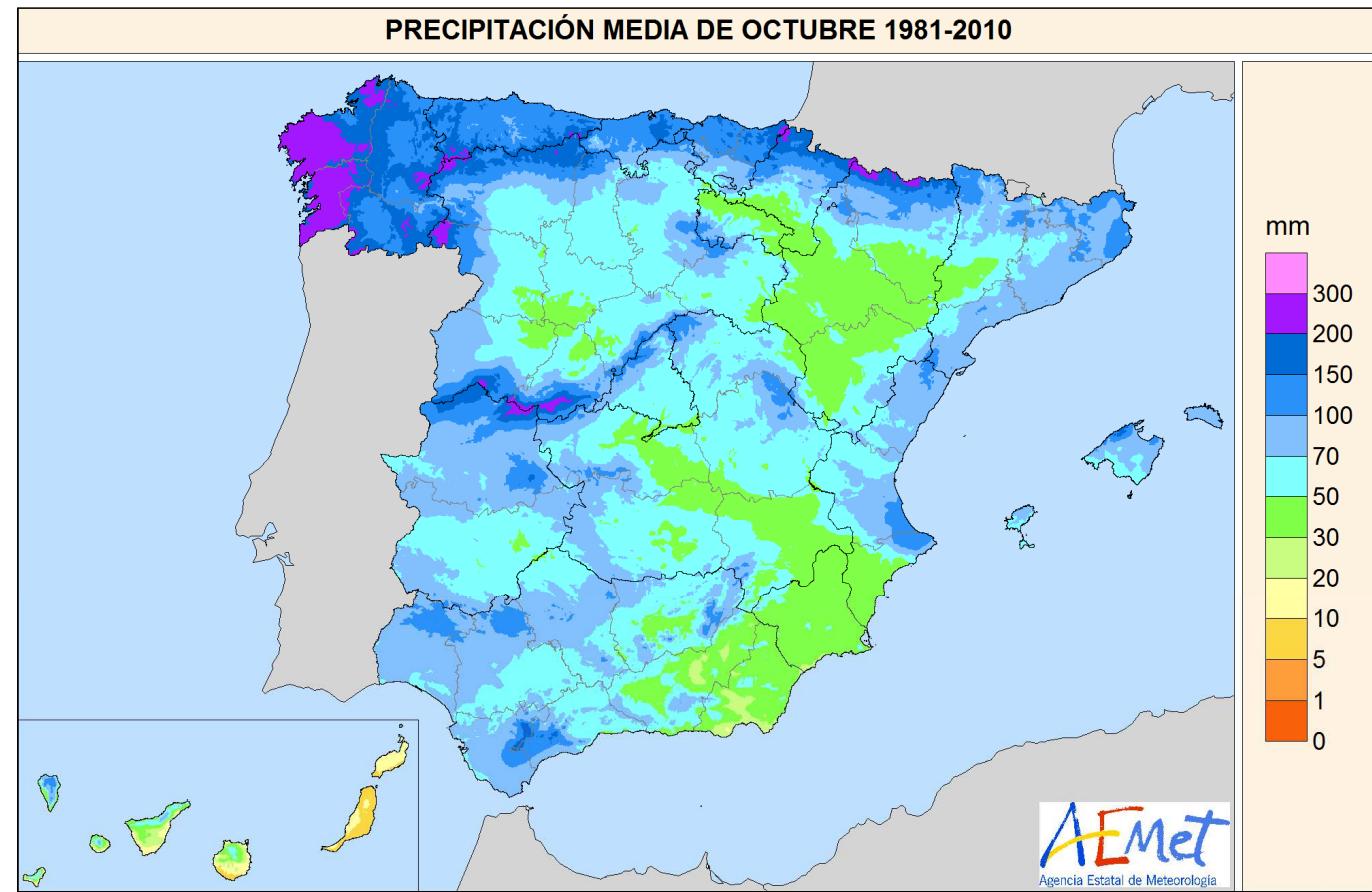
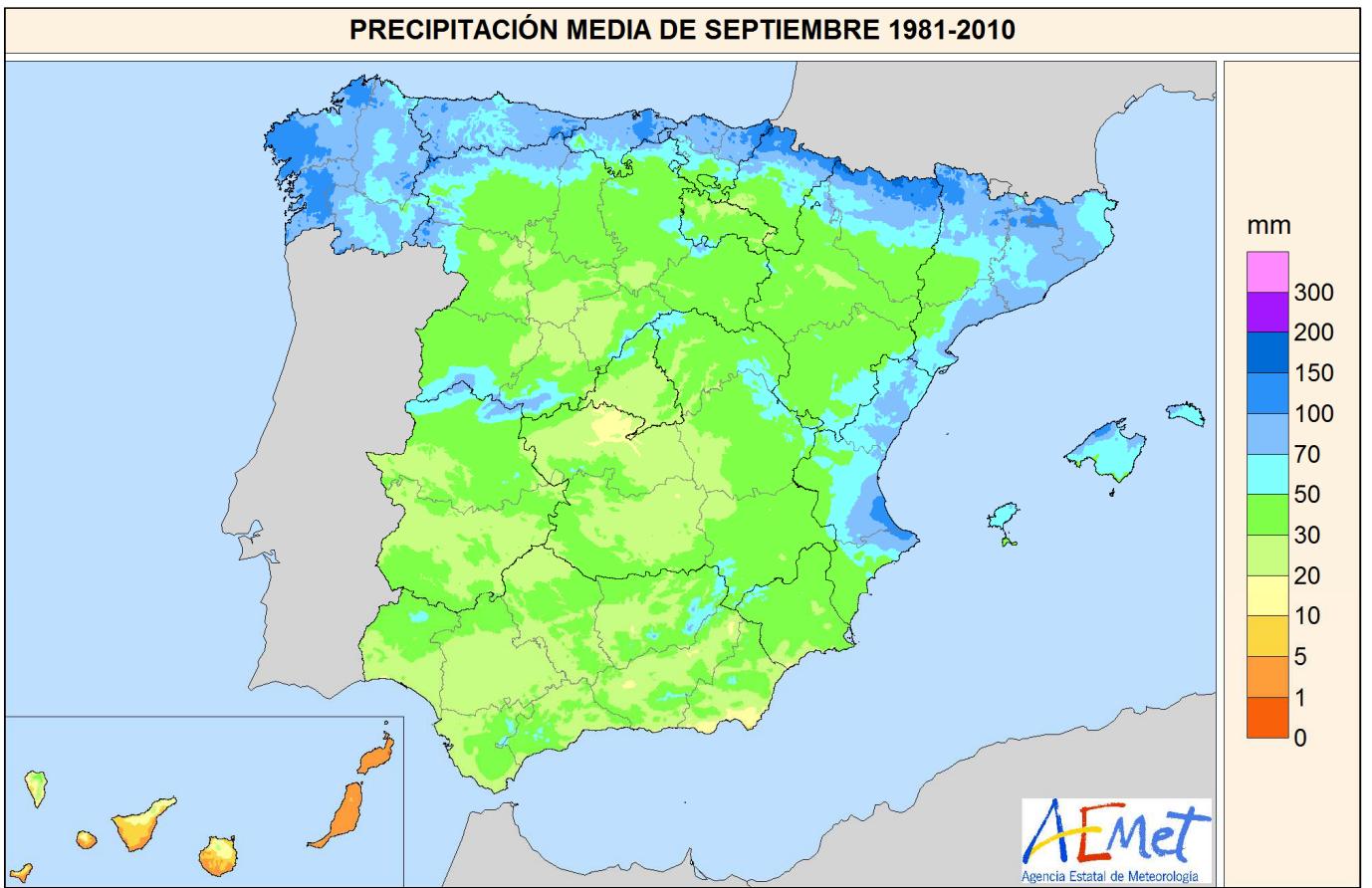


Figura 19. Precipitación media de septiembre, octubre, noviembre y diciembre.

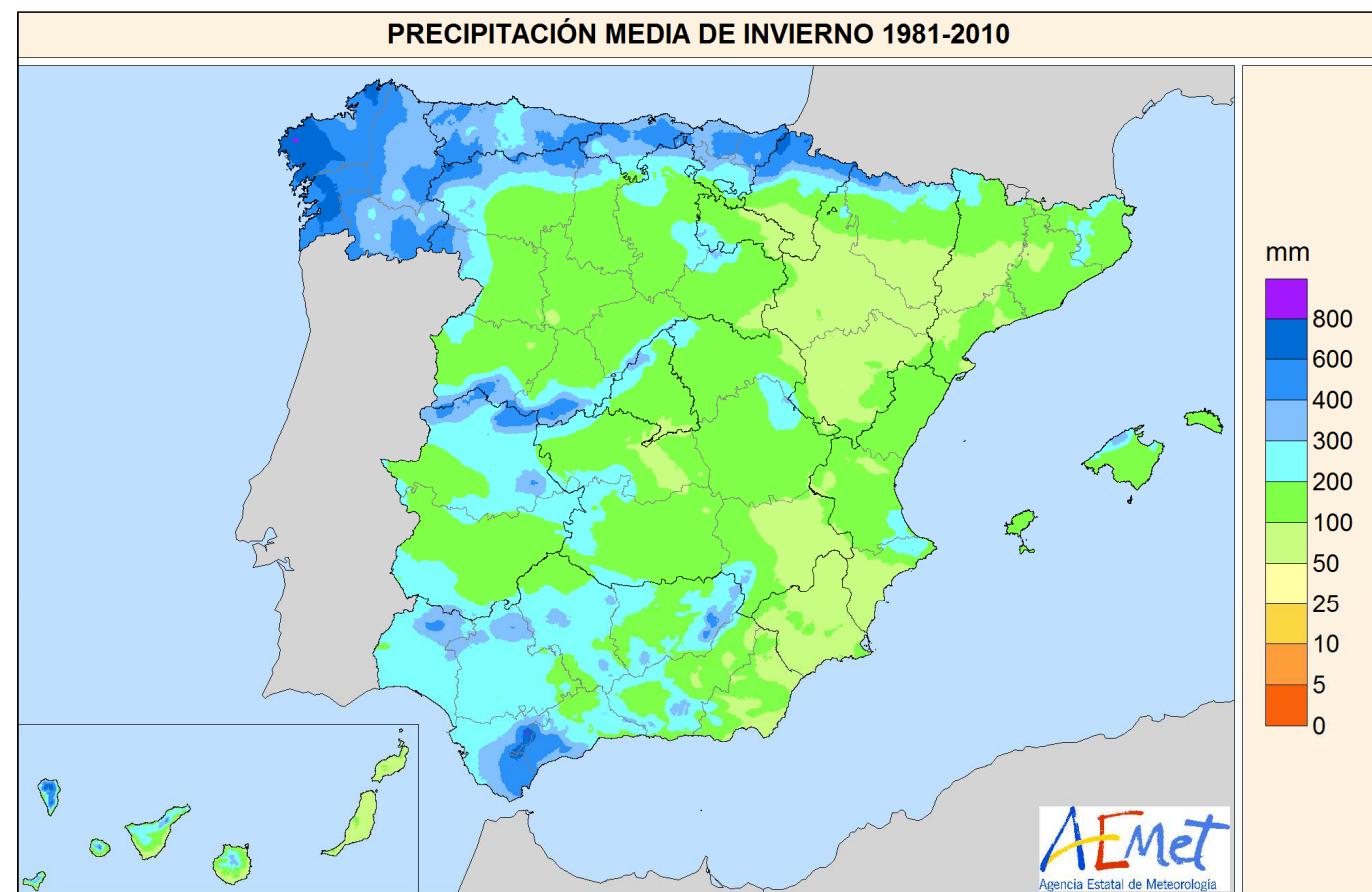
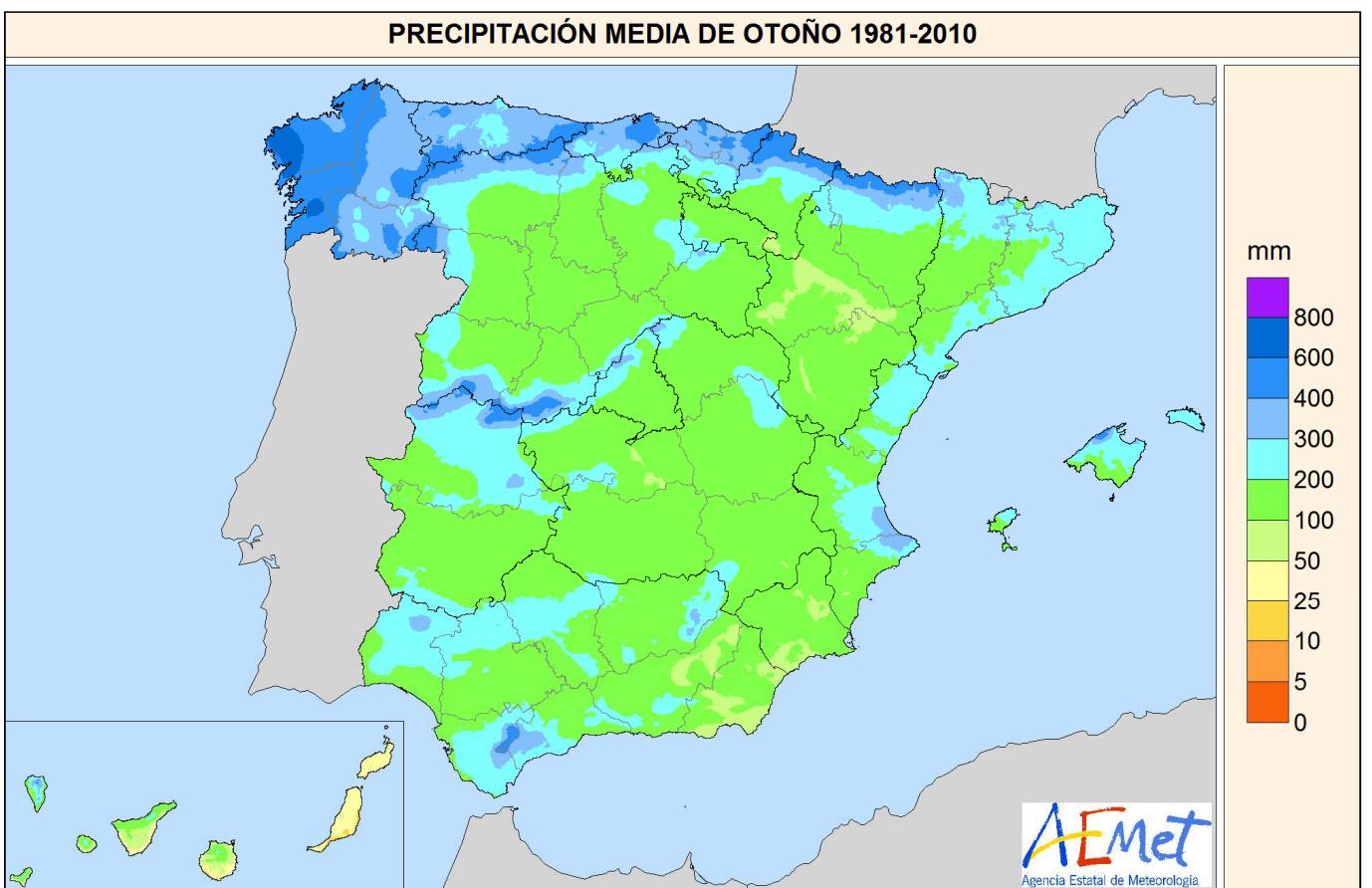
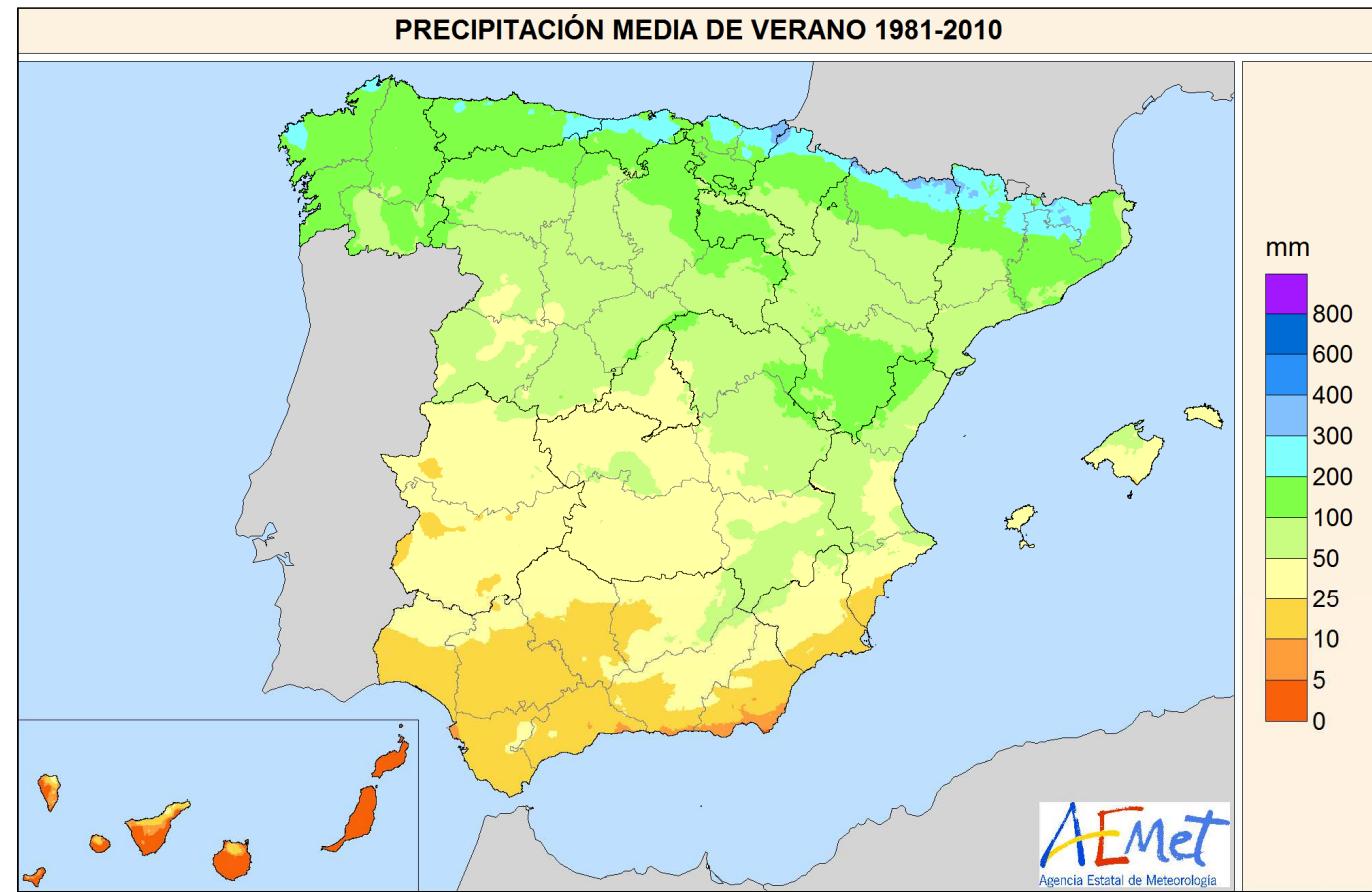
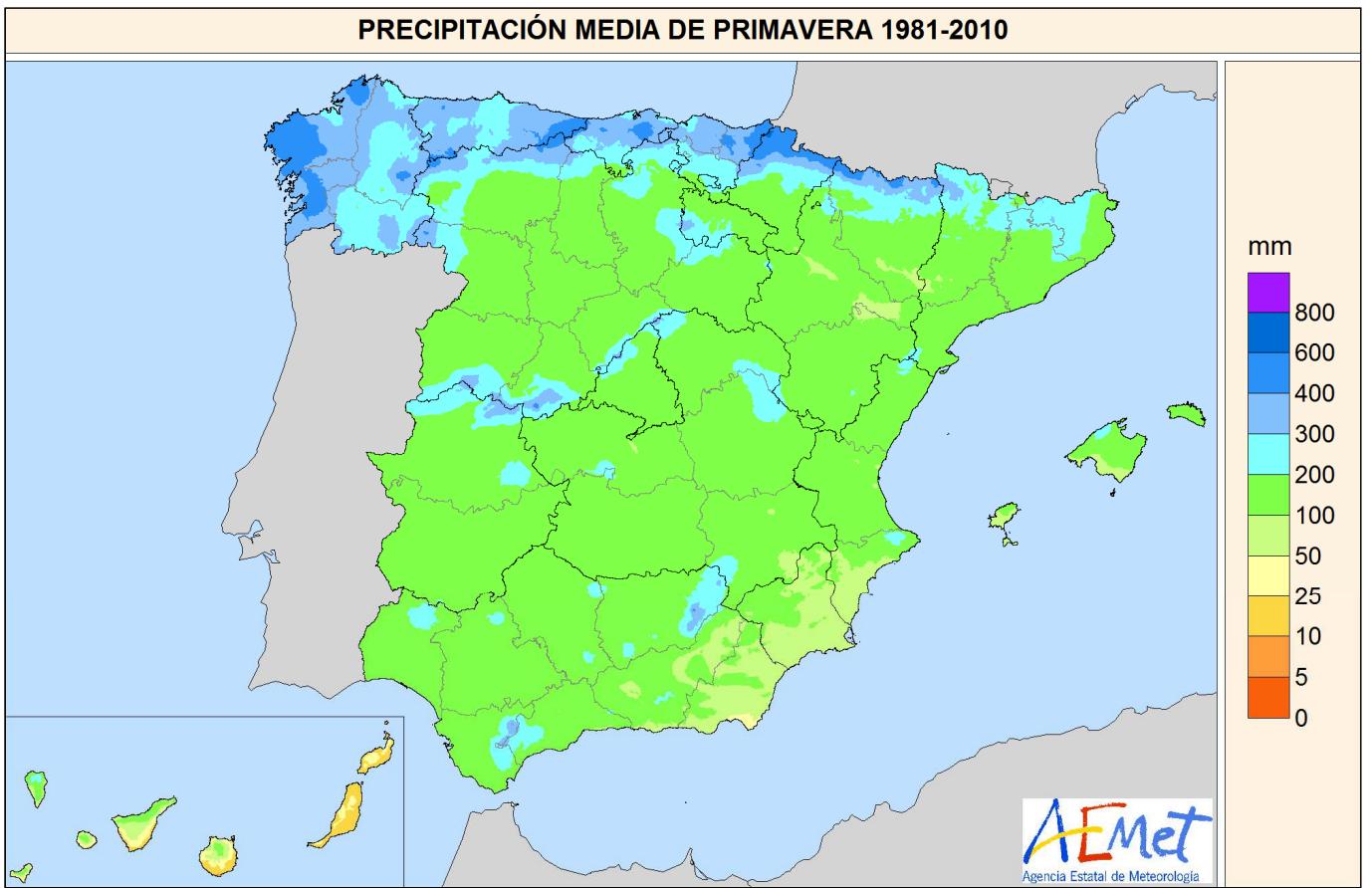


Figura 20. Precipitación media por estaciones.

PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA ANUAL MEDIA 1981-2010

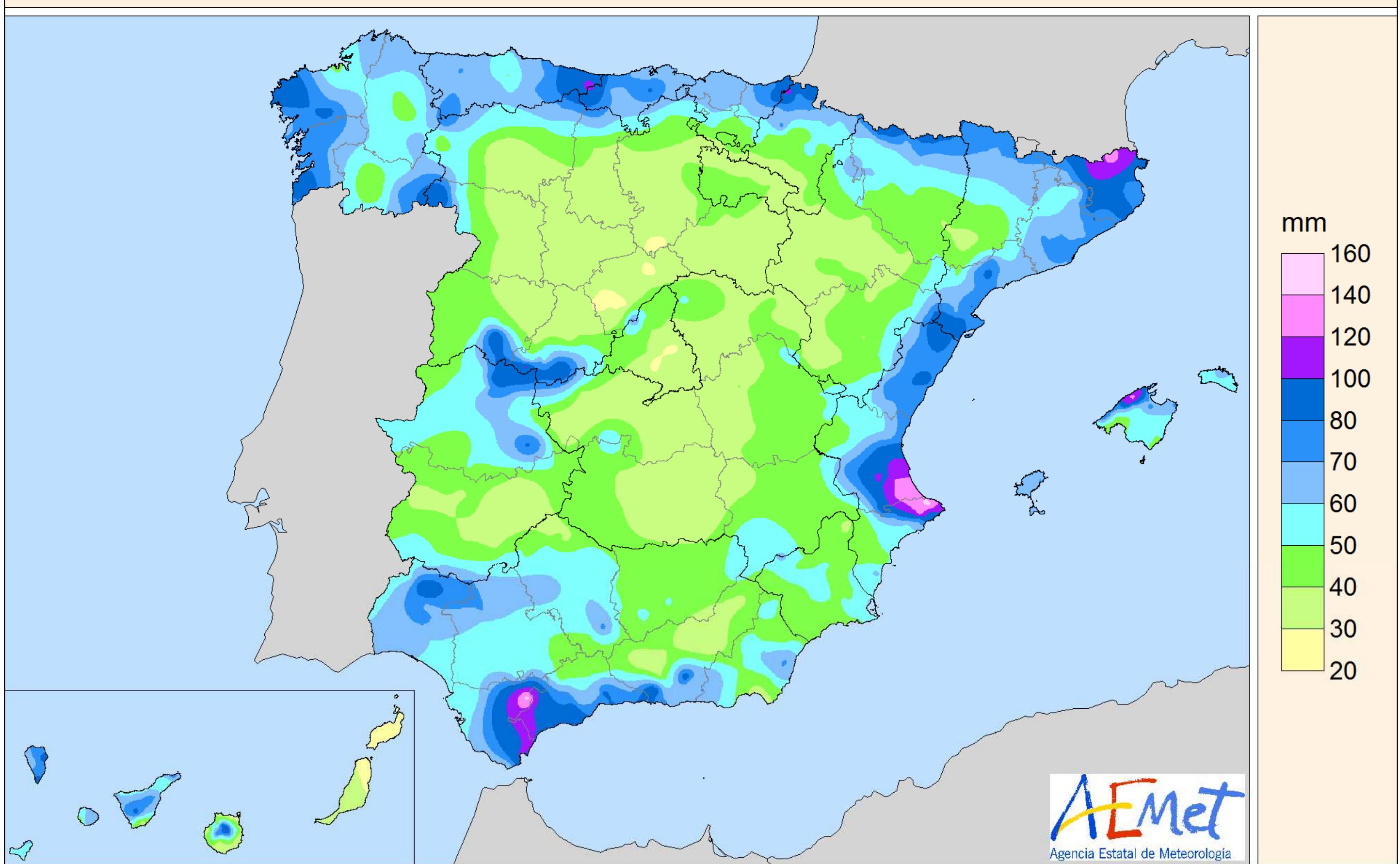


Figura 21. Precipitación máxima diaria anual media.

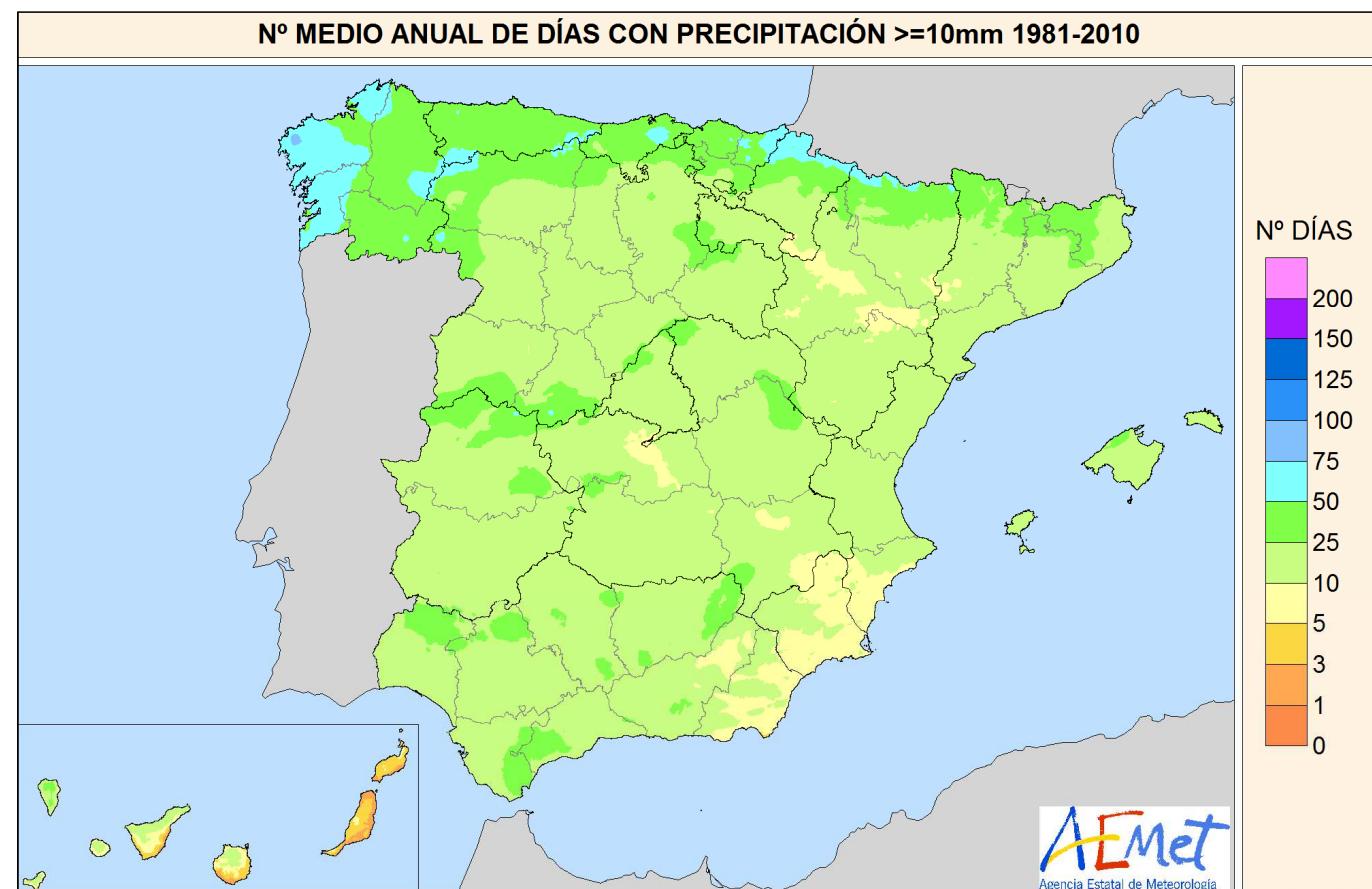
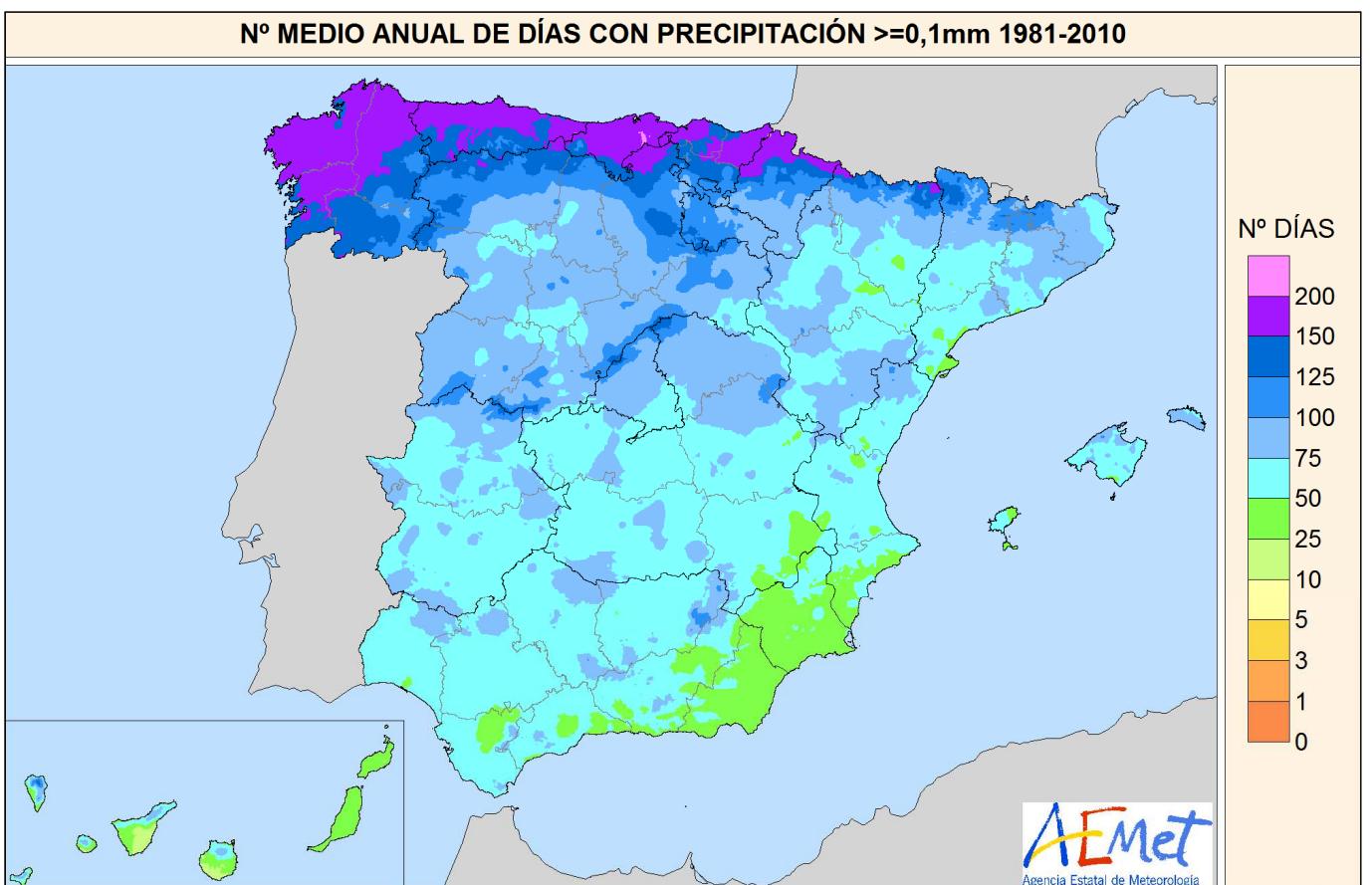
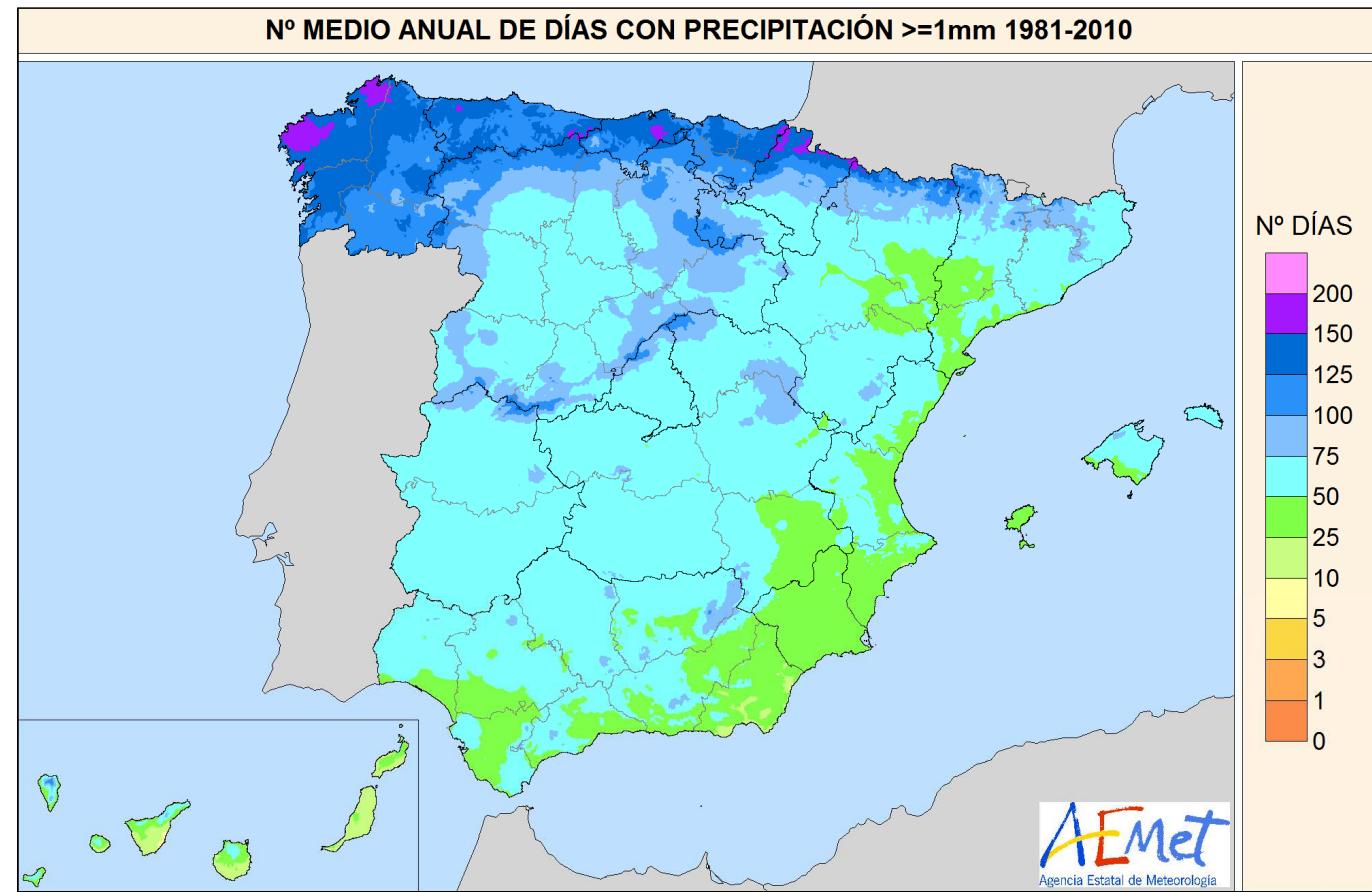
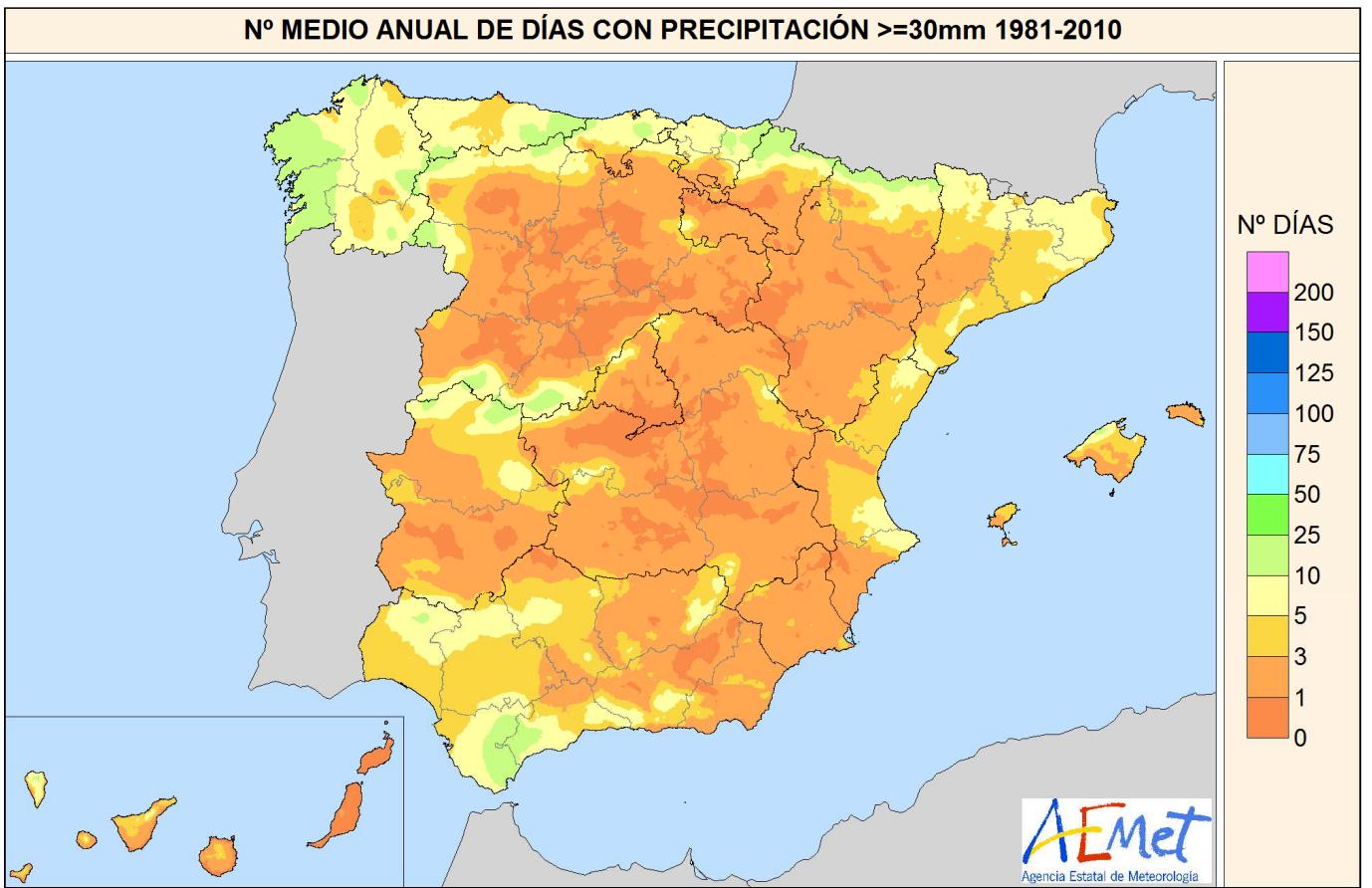


Figura 22. Número medio anual de días con precipitación.

METEOROS

5. METEOROS

Número medio anual de días de nieve

Para obtener el mapa de número medio anual de días de nieve, se seleccionaron las estaciones de AEMET que tuvieran más de veinte años de datos en el periodo 1981-2010. Tras una depuración en la que se analizó la coherencia espacial de los datos por comparación con los valores vecinos, se seleccionaron finalmente 1430 estaciones en la península y Baleares y 22 en Canarias.

Dado que se observó una relación del número medio de días de nieve con la altitud que se ajustaba bien a una función exponencial para altitudes bajas y medias, se aplicó una función logarítmica al número medio de días de nieve y a continuación se aplicó un modelo de regresión lineal múltiple a esta función con la altitud, la latitud y la longitud como variables independientes, sumándose al campo obtenido los residuos interpolados mediante krigiado ordinario. El ajuste es bueno para altitudes inferiores a unos 1800 m; sin embargo, debido al escaso número de observatorios de alta montaña con series largas de número de días de nieve en el periodo considerado, no resulta posible obtener un ajuste preciso para zonas situadas a gran altitud, por lo que se optó por representar en el mapa intervalos de valores de hasta 40 días de nieve al año y no especificar con detalle los intervalos de valores superiores a 40 días, correspondientes a las zonas de mayor altitud.

Número medio anual de días de niebla

Para obtener el mapa de número medio anual de días de niebla se seleccionaron las estaciones de AEMET que tuvieran más de veinte años de datos en el periodo 1981-2010. Tras una depuración en la que se analizó la coherencia espacial de los datos por comparación con los valores vecinos, se seleccionaron finalmente 557 estaciones en la península y Baleares y 23 en Canarias.

Nuevamente se aplicó una interpolación mediante krigiado ordinario, al no encontrarse una correlación significativa del número medio de días de niebla con la altitud.

Número medio anual de días de tormenta

Para obtener el mapa de número medio anual de días de tormenta, se seleccionaron las estaciones de AEMET que tuvieran más de veinte años de datos en el periodo 1981-2010. Tras una depuración en la que se analizó la coherencia espacial de los datos por comparación con los valores vecinos, se seleccionaron finalmente 704 estaciones en la península y Baleares y 9 en Canarias. En el caso de península y Baleares, se contrastaron además los datos con los obtenidos por la red de rayos de AEMET en un radio de 10 km, buscando una correspondencia entre ambas fuentes de datos.

Con respecto a las correlaciones, no se observó una correlación significativa entre el número medio de días de tormenta y la altitud, por lo que se optó por aplicar una interpolación mediante krigiado ordinario.

Número medio anual de días de granizo

Para obtener el mapa de número medio anual de días de granizo se seleccionaron las estaciones de AEMET que tuvieran más de veinte años de datos en el periodo 1981-2010. Tras una depuración en la que se analizó la coherencia espacial de los datos por comparación con los valores vecinos, y considerando las estaciones que funcionaron bien en el caso de tormentas, se seleccionaron finalmente 442 estaciones en la península y Baleares y 22 en Canarias.

No se observó una correlación significativa entre el número medio de días de granizo y la altitud, por lo que se interpoló mediante krigiado ordinario.

MAPAS DE METEOROS

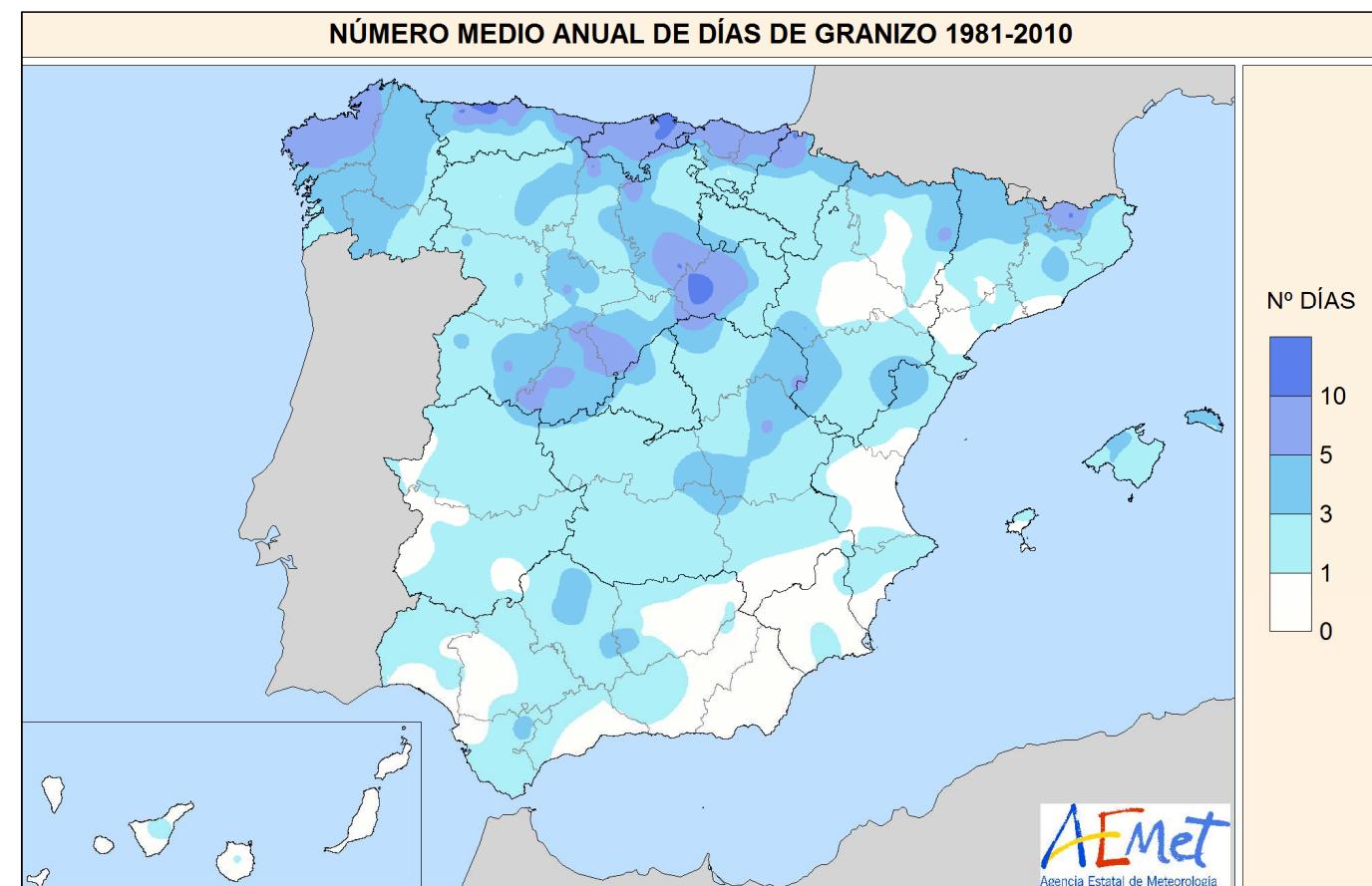
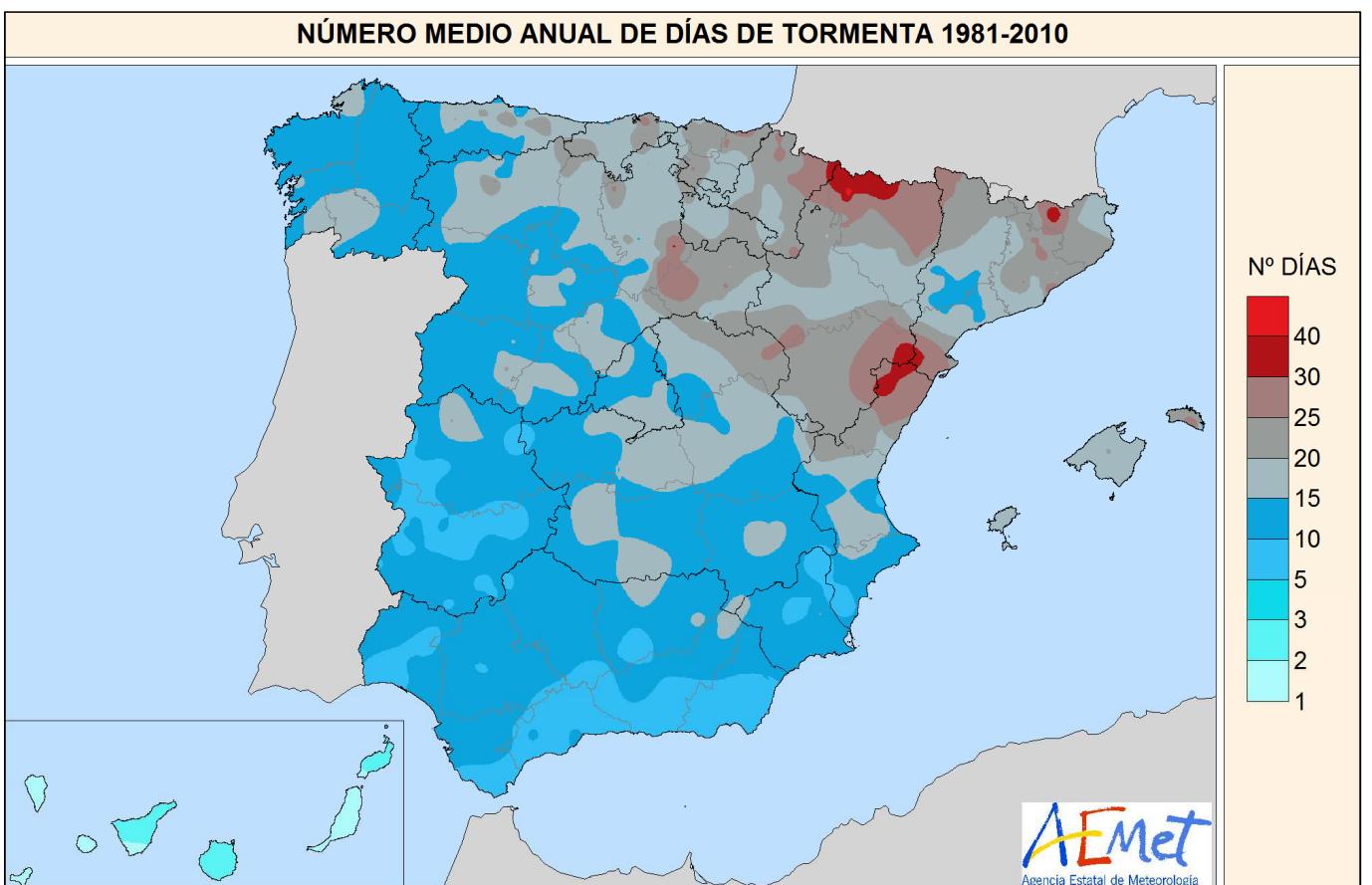
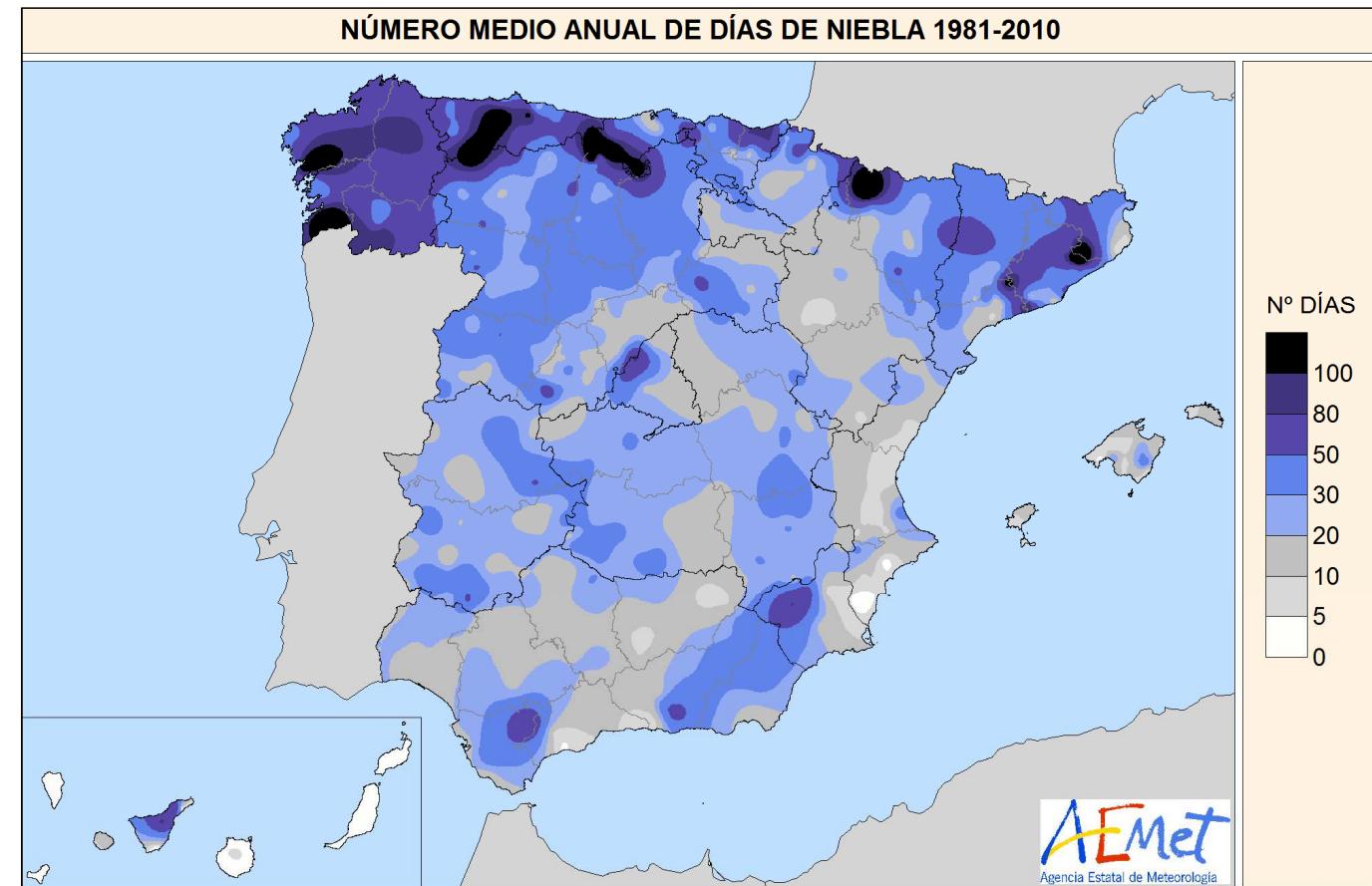
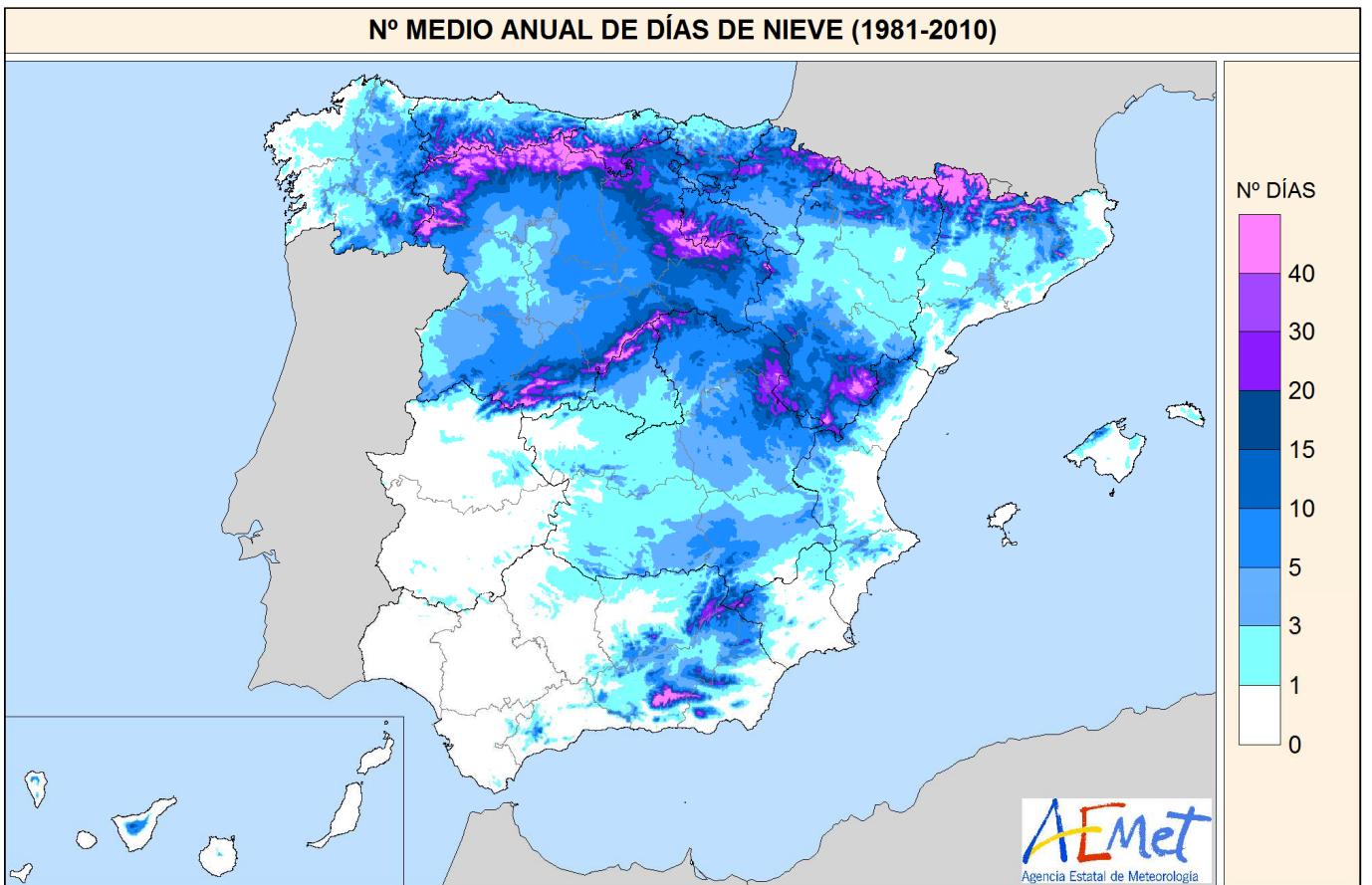


Figura 23. Meteoros: nieve, niebla, tormenta y granizo.

INSOLACIÓN

6. INSOLACIÓN

El mapa de insolación media anual se obtuvo mediante la interpolación espacial de 102 estaciones localizadas en el territorio peninsular español y Baleares y 23 estaciones situadas en el archipiélago canario, seleccionadas tras una depuración de los datos en las que se analizó la coherencia espacial de los valores comparándolos con los valores vecinos. La interpolación espacial se realizó mediante el método de krigado ordinario.

MAPA DE INSOLACIÓN

INSOLACIÓN ANUAL 1981-2010

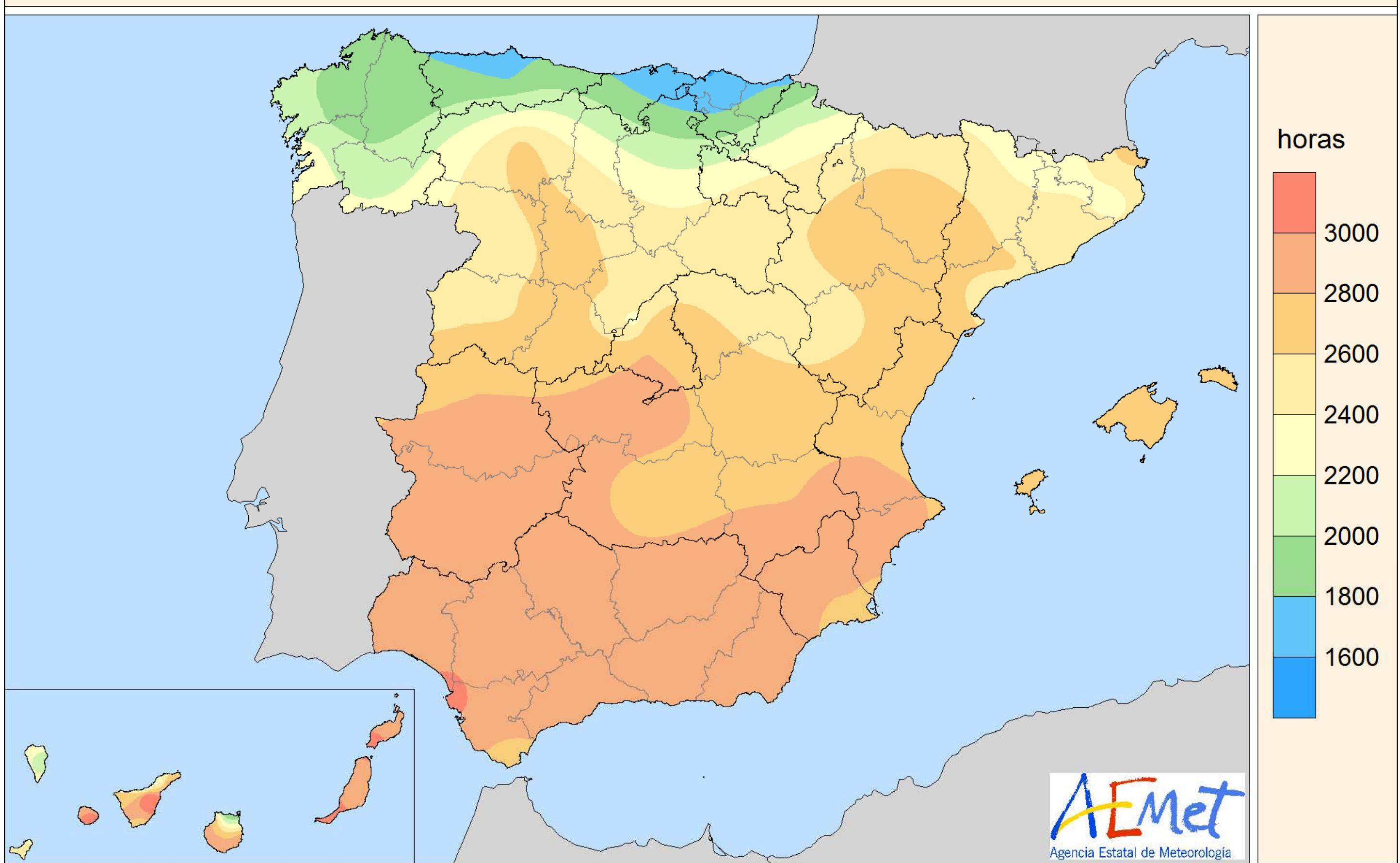


Figura 24. Insolación anual.

ETo

7. EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL DE REFERENCIA

Los mapas y rejillas con información de evapotranspiración potencial calculada como evapotranspiración de referencia (ETo) por el método F.A.O. de Penman-Monteith (F.A.O. 1998), se han obtenido a partir de la aplicación del Balance Hídrico del Servicio de Aplicaciones Agrícolas e Hidrológicas de AEMET, cuya primera versión empezó a funcionar diariamente en septiembre de 1996 gracias a la disponibilidad de información en rejilla procedente del análisis modelo HIRLAM. Para la generación de valores de ETo es muy conveniente disponer de información de diferentes variables climáticas, como son: temperatura, humedad relativa, viento, insolación o radiación y presión atmosférica, lo cual tan sólo ha estado disponible históricamente en estaciones principales y algunas más, lo que no permitía generar un mapa a nivel de toda España con suficiente detalle.

La ETo es la evapotranspiración de una superficie de referencia, que ocurre sin restricciones de agua. Es pues una evapotranspiración potencial. En el documento FAO56 (Evapotranspiración del cultivo), se expone que “la superficie de referencia es un cultivo hipotético de pasto, con una altura

asumida de 0,12 m, con una resistencia superficial fija de 70 s/m y un albedo de 0,23. La superficie de referencia es muy similar a una superficie extensa de pasto verde, bien regada, de altura uniforme, creciendo activamente y dando sombra totalmente al suelo. La resistencia superficial fija de 70 s/m implica un suelo moderadamente seco que recibe riego con una frecuencia semanal aproximadamente”.

Los datos meteorológicos diarios de partida para el cálculo son:

- Temperatura máxima y mínima o temperatura media
- Humedad relativa del aire máxima y mínima o humedad relativa media
- Velocidad media diaria del viento a 10 m de altura (o recorrido 0-24)

- Nº de horas de sol (insolación diaria)
- Presión media al nivel de referencia de la estación

La ecuación general utilizada se describe en la metodología del Balance Hídrico (Bote y Moreno, 2015). En la actualidad la Aplicación del Balance Hídrico genera rejillas diarias de ETo de 5 × 5 km, en el Sistema de Referencia Geodésico ETRS89 con proyección cartográfica UTM, huso 30 (en Canarias 2 × 2 km, huso 28), y para obtener el valor de ETo acumulado en un determinado mes se suman todas las rejillas de los días del mes. Los primeros años desde septiembre de 1996 y hasta 2005, las rejillas del modelo HIRLAM disponibles eran de 17 × 22 km, por lo que para obtener la información de partida se ha tenido que realizar una conversión preparando toda la información de ETo con la resolución actual de las rejillas. No obstante, se ha considerado útil principalmente para el sector agrario, incluir en esta publicación los mapas de ETo acumulada mensual y anual, como valor medio de 20 años (desde septiembre de 1996 hasta agosto de 2016), calculados a partir de las rejillas mensuales de ETo acumulada.

MAPAS DE ETo

ET₀ ACUMULADA MEDIA ANUAL sep1996-ago2016

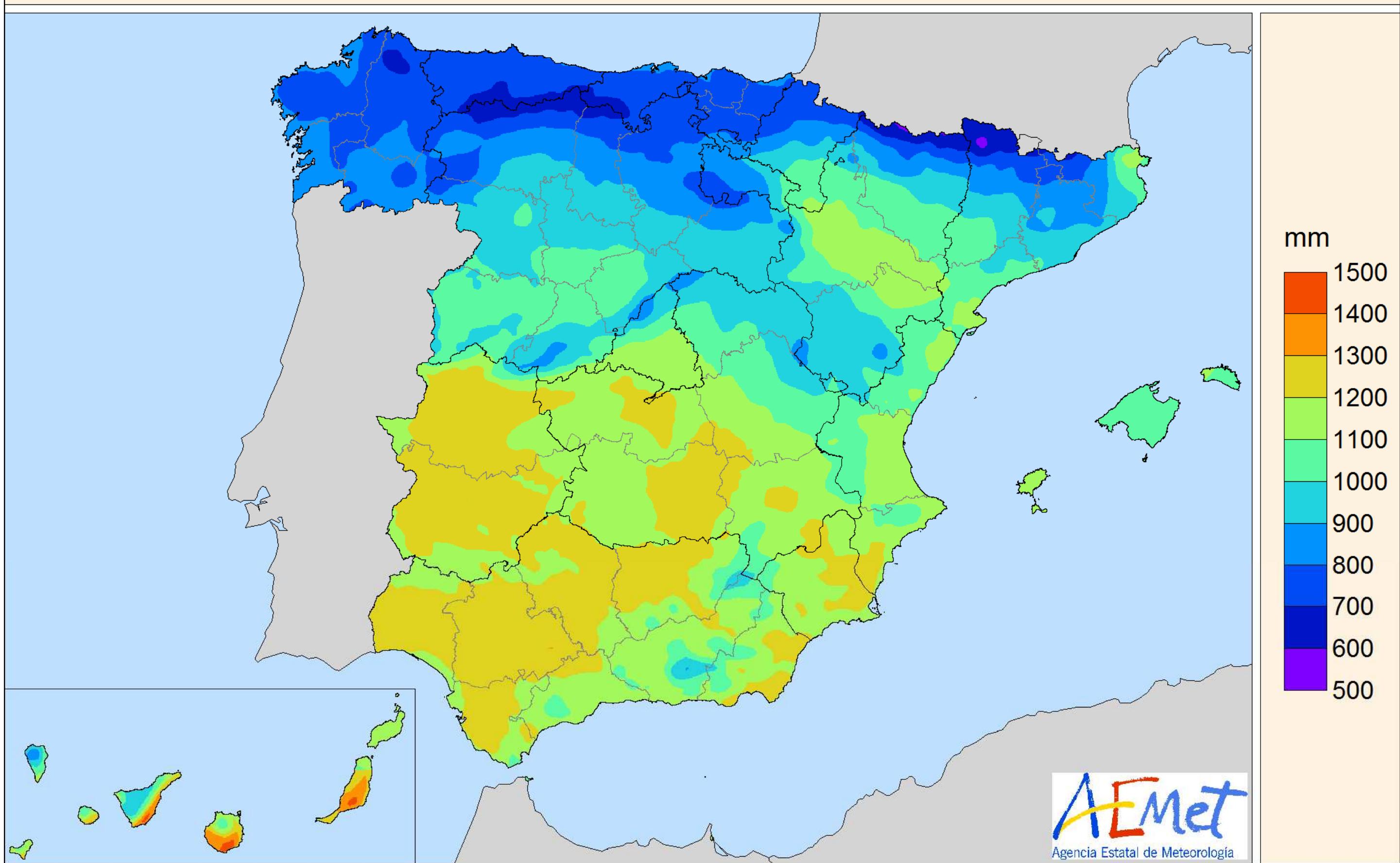


Figura 25. Evapotranspiración Potencial de Referencia (ET₀) acumulada media anual.

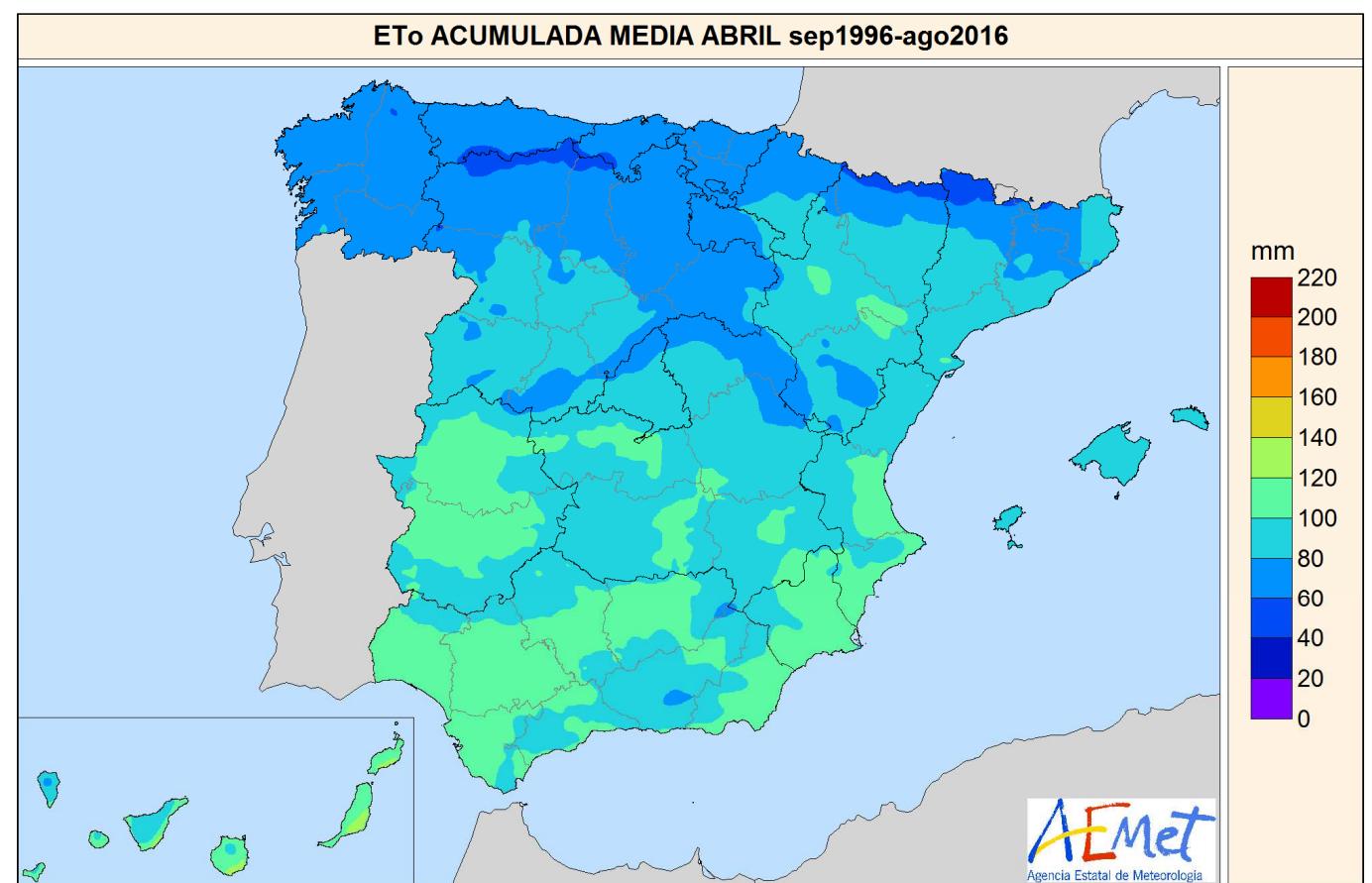
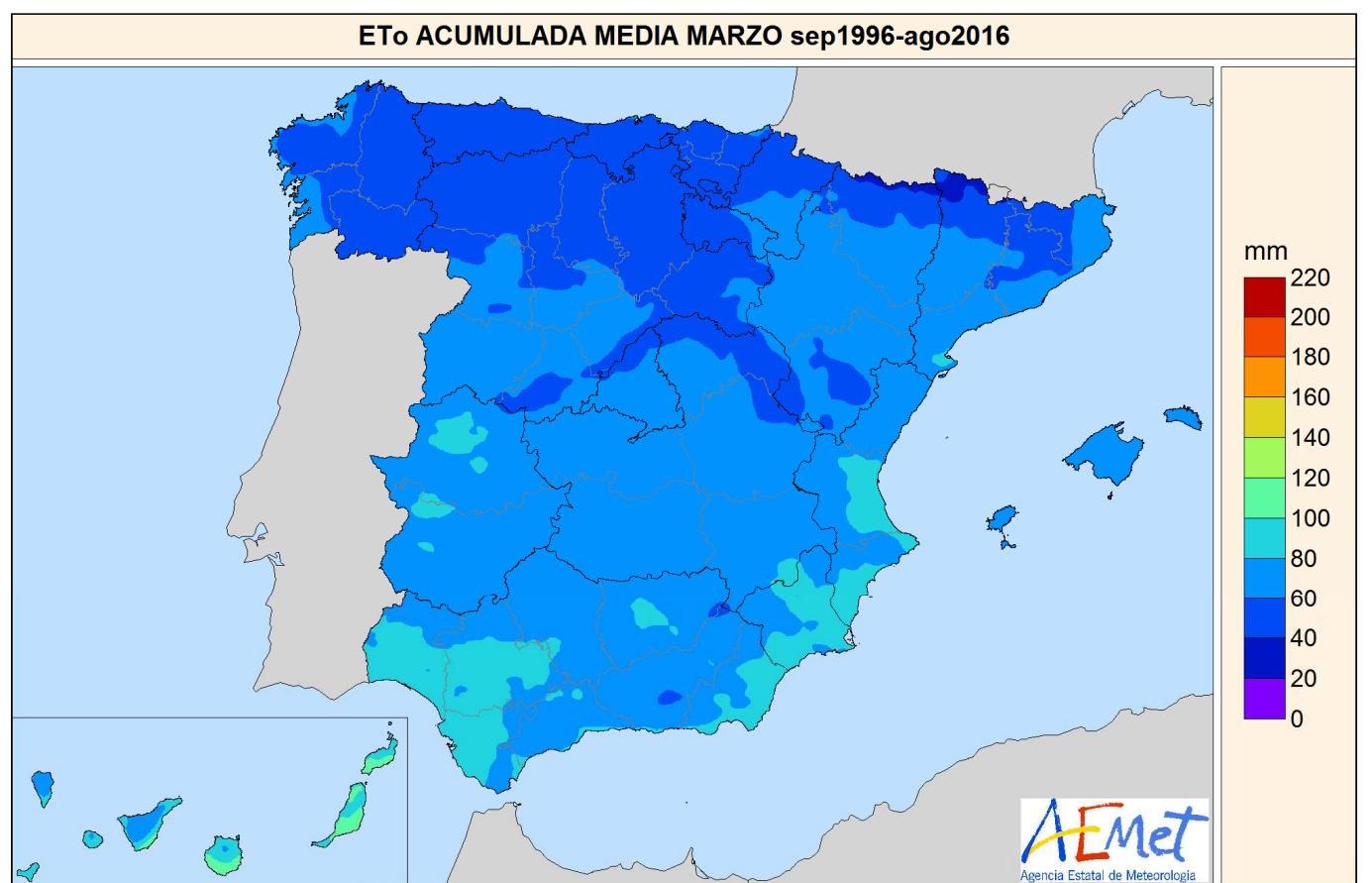
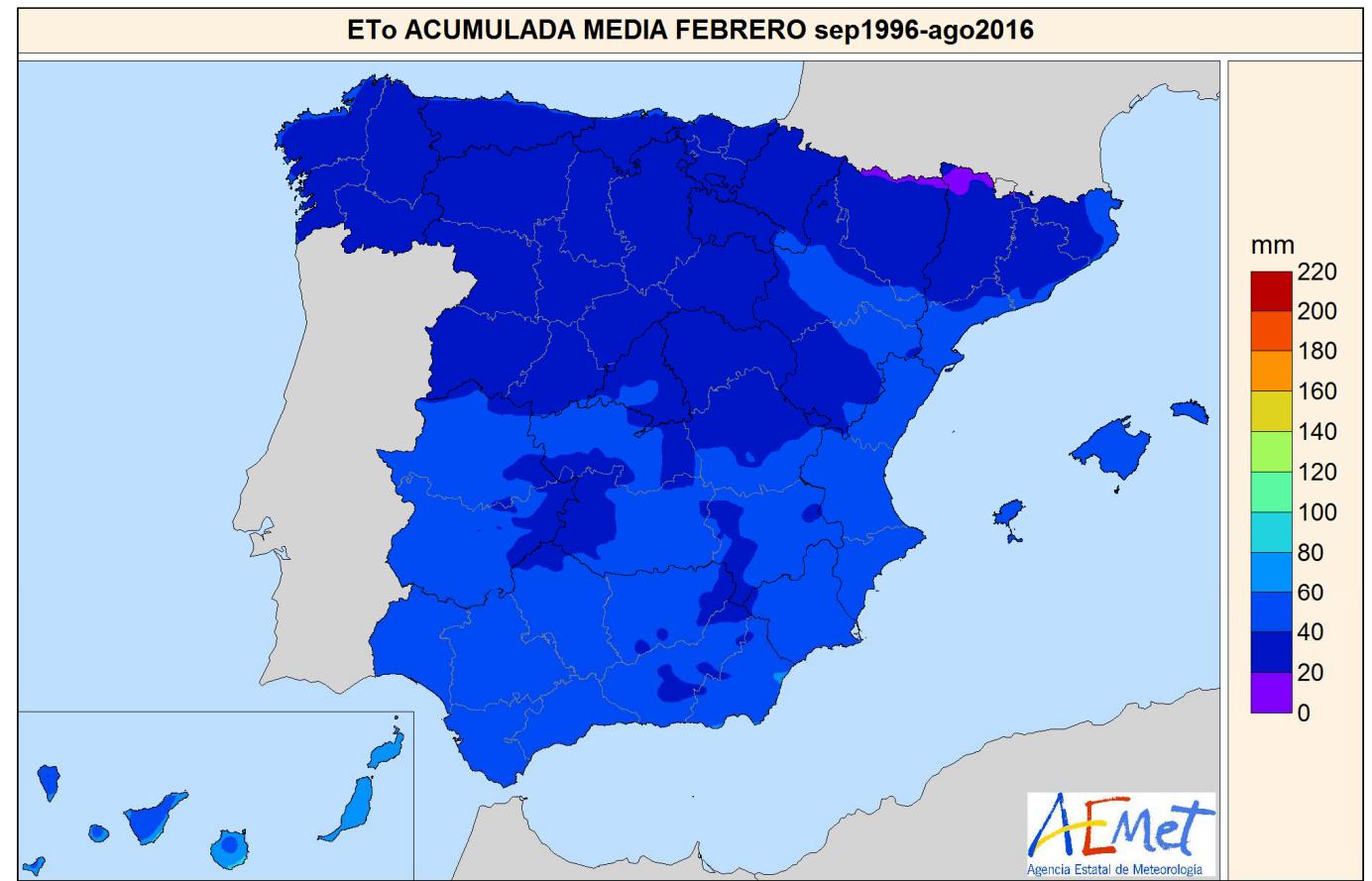
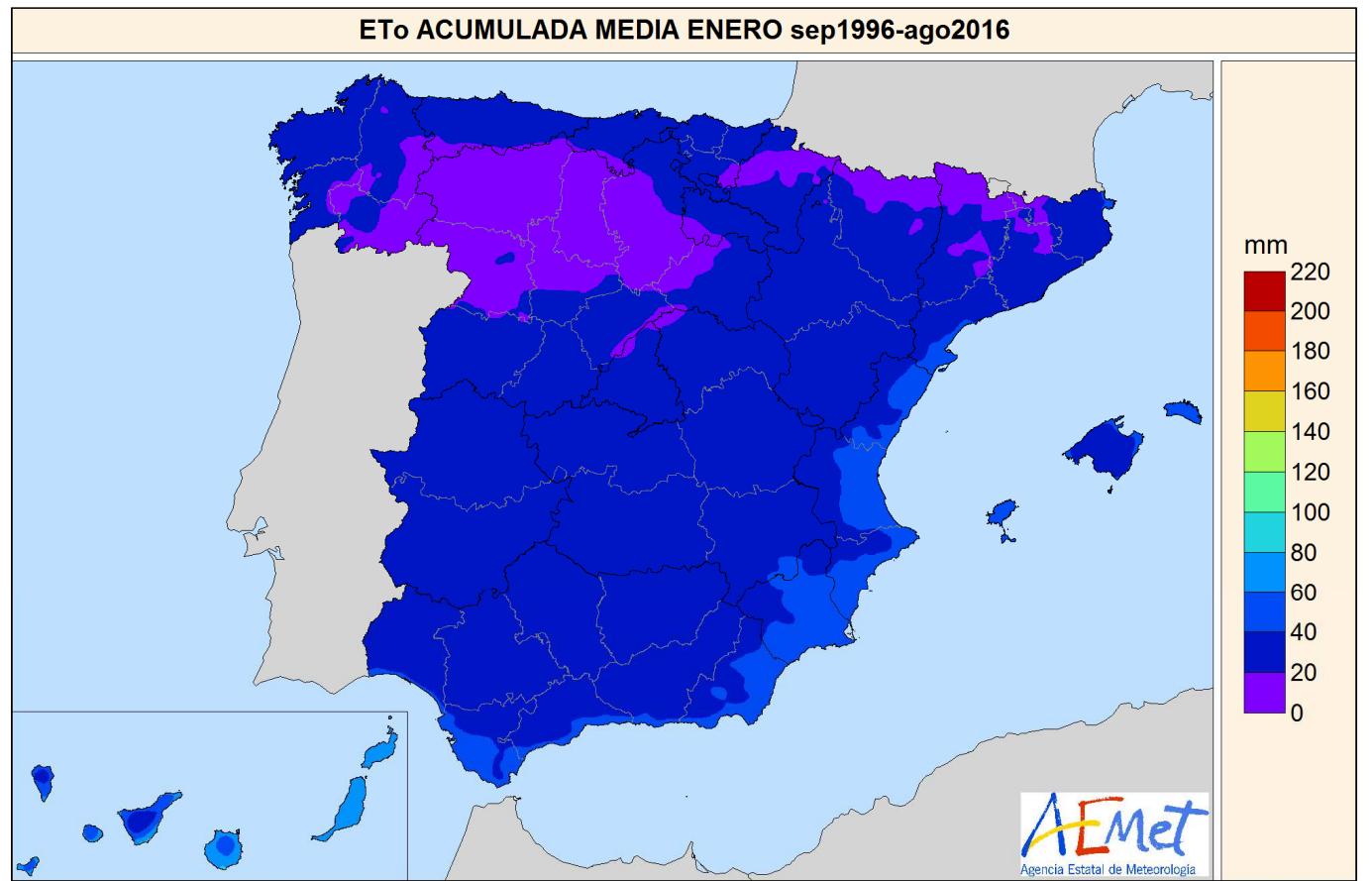


Figura 26. Evapotranspiración Potencial de Referencia (ETo) acumulada mensual media de enero, febrero, marzo y abril.

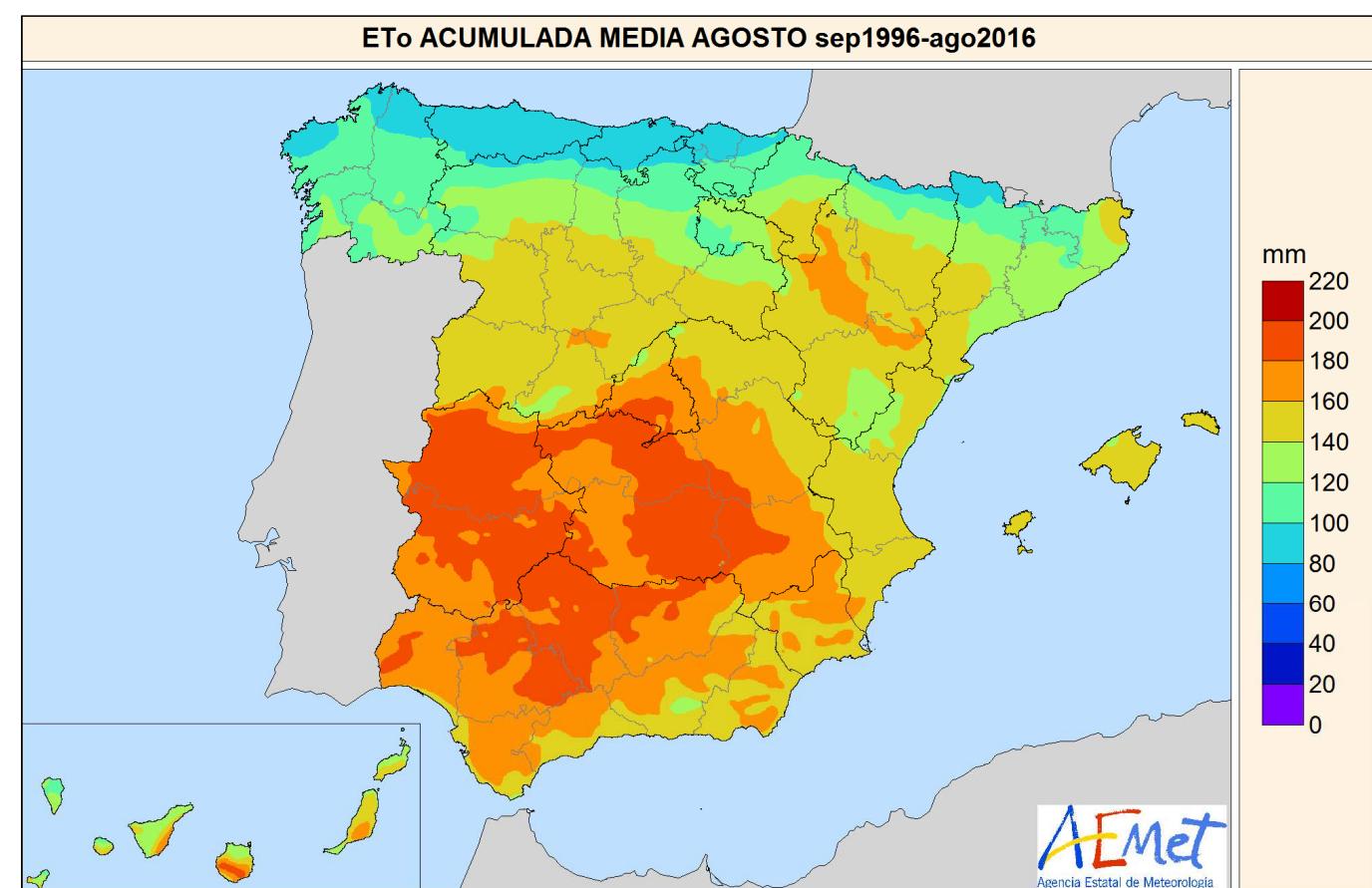
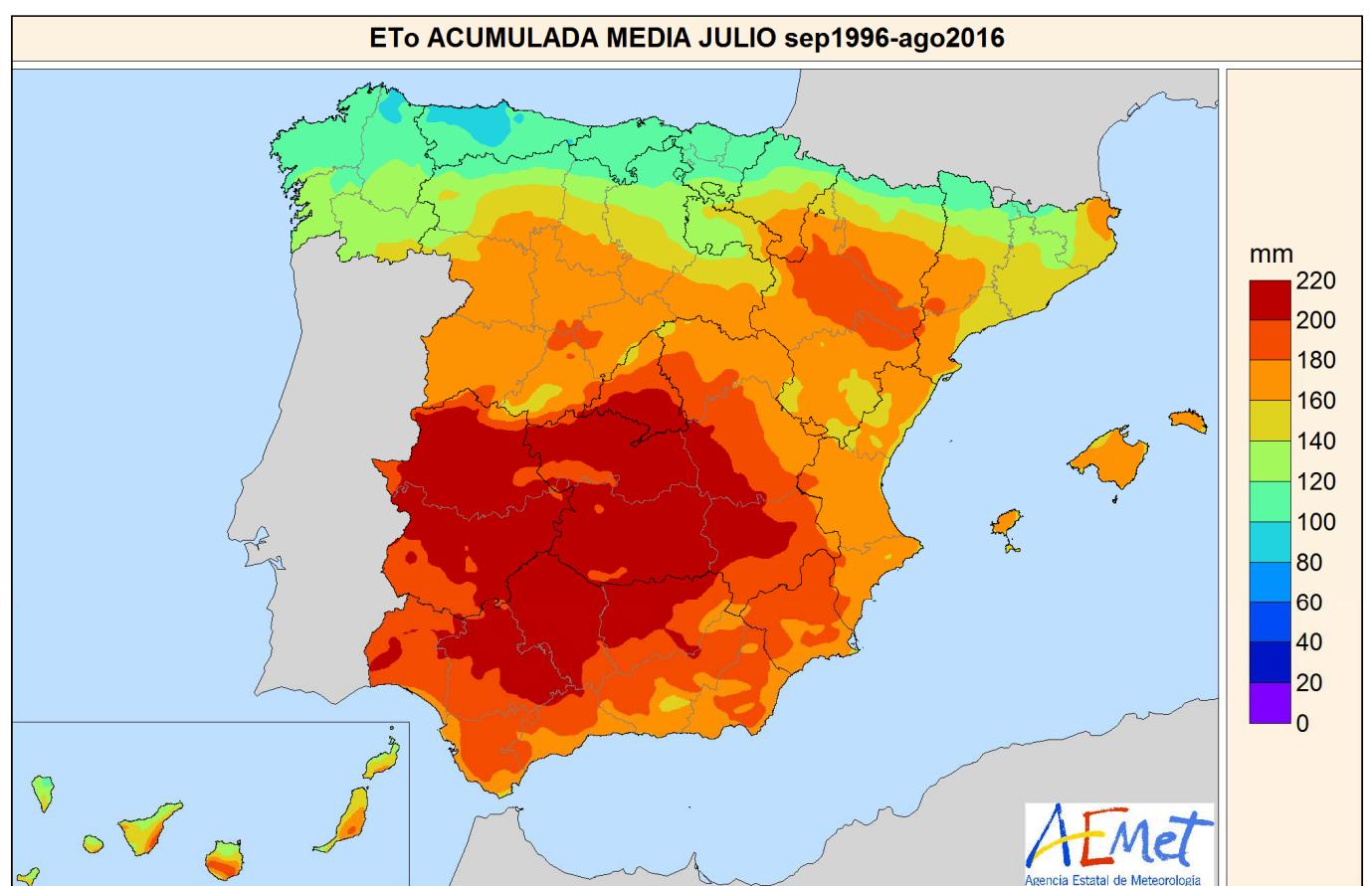
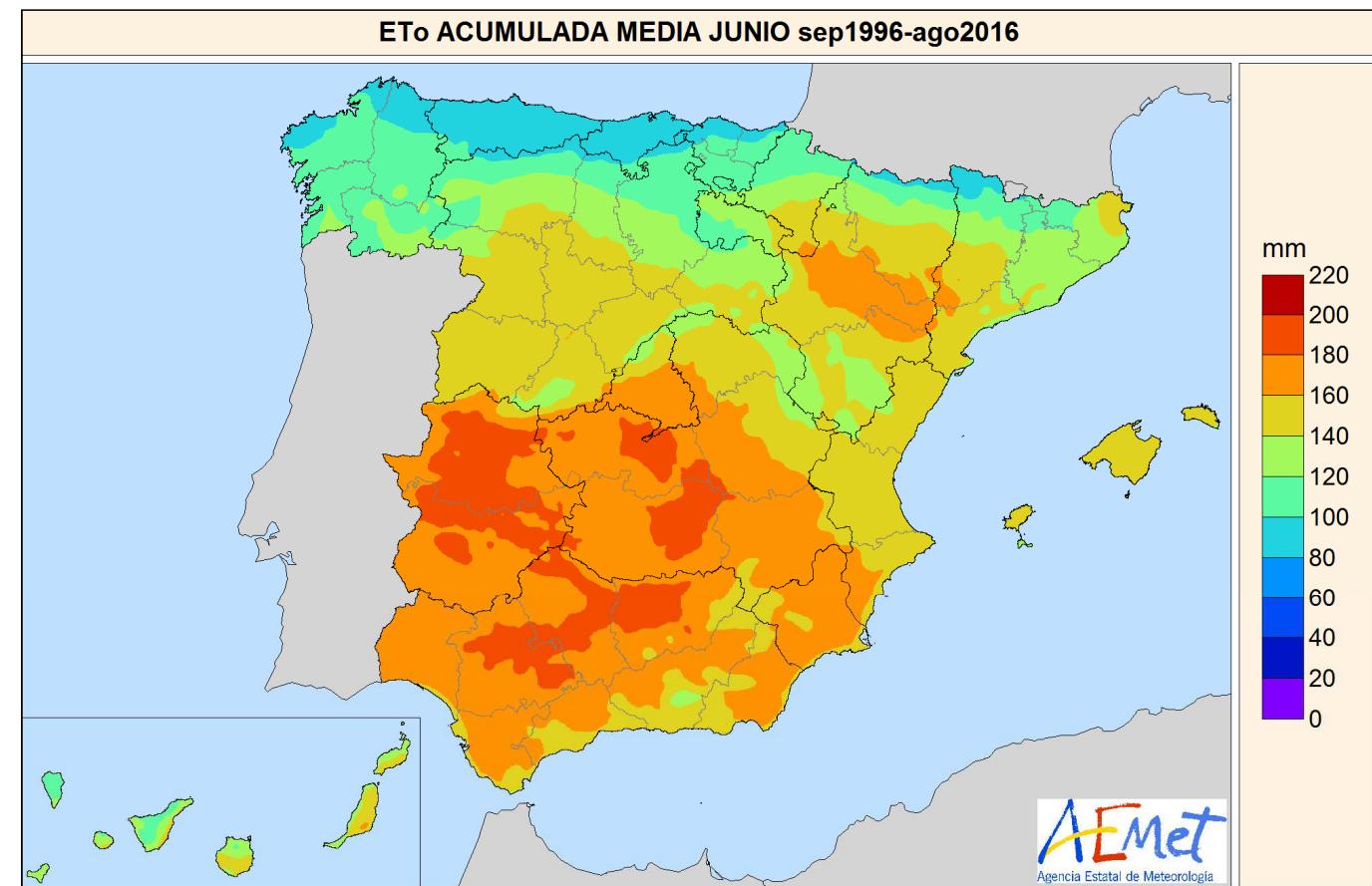
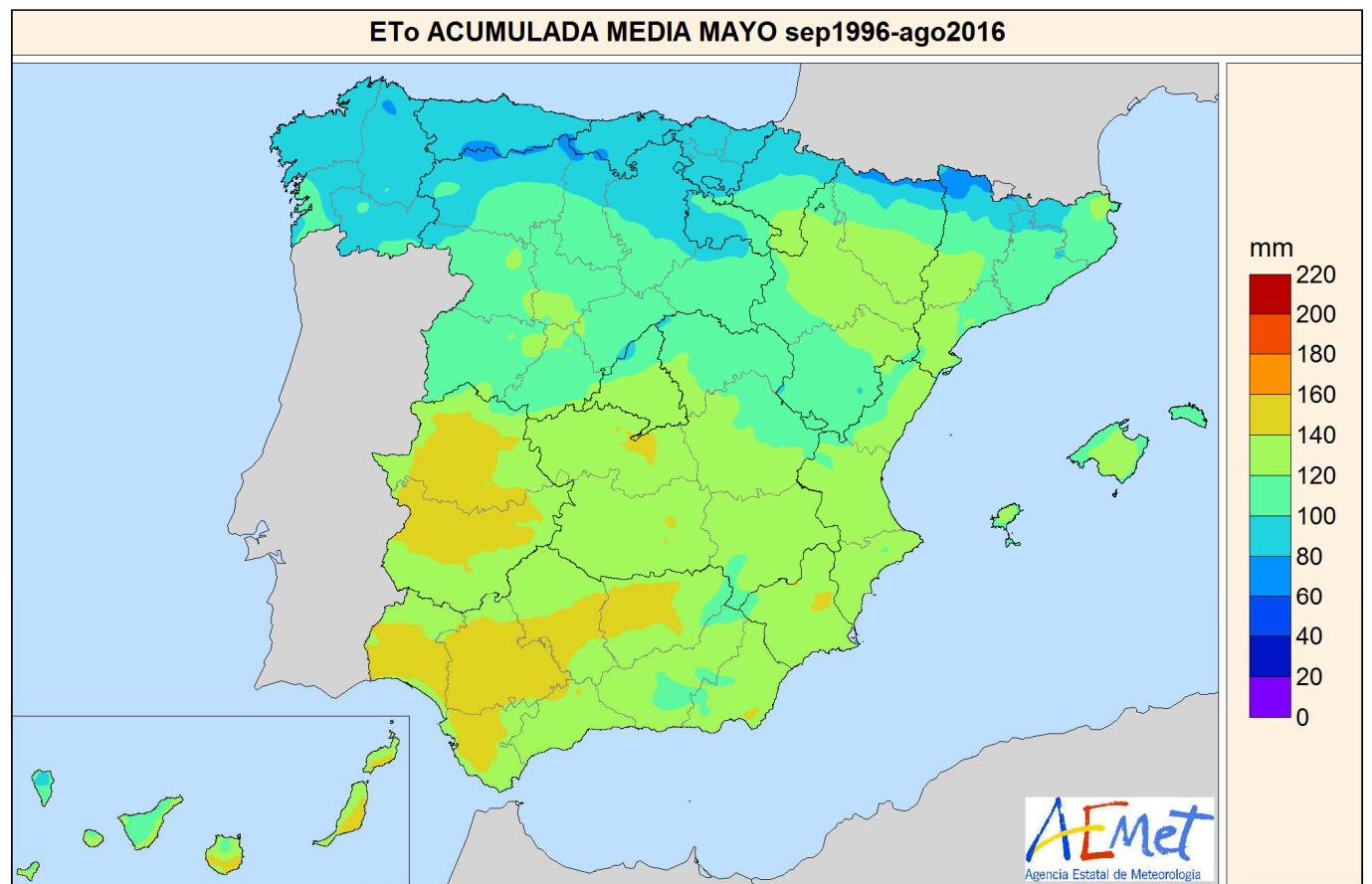


Figura 27. Evapotranspiración Potencial de Referencia (ETo) acumulada mensual media de mayo, junio, julio y agosto.

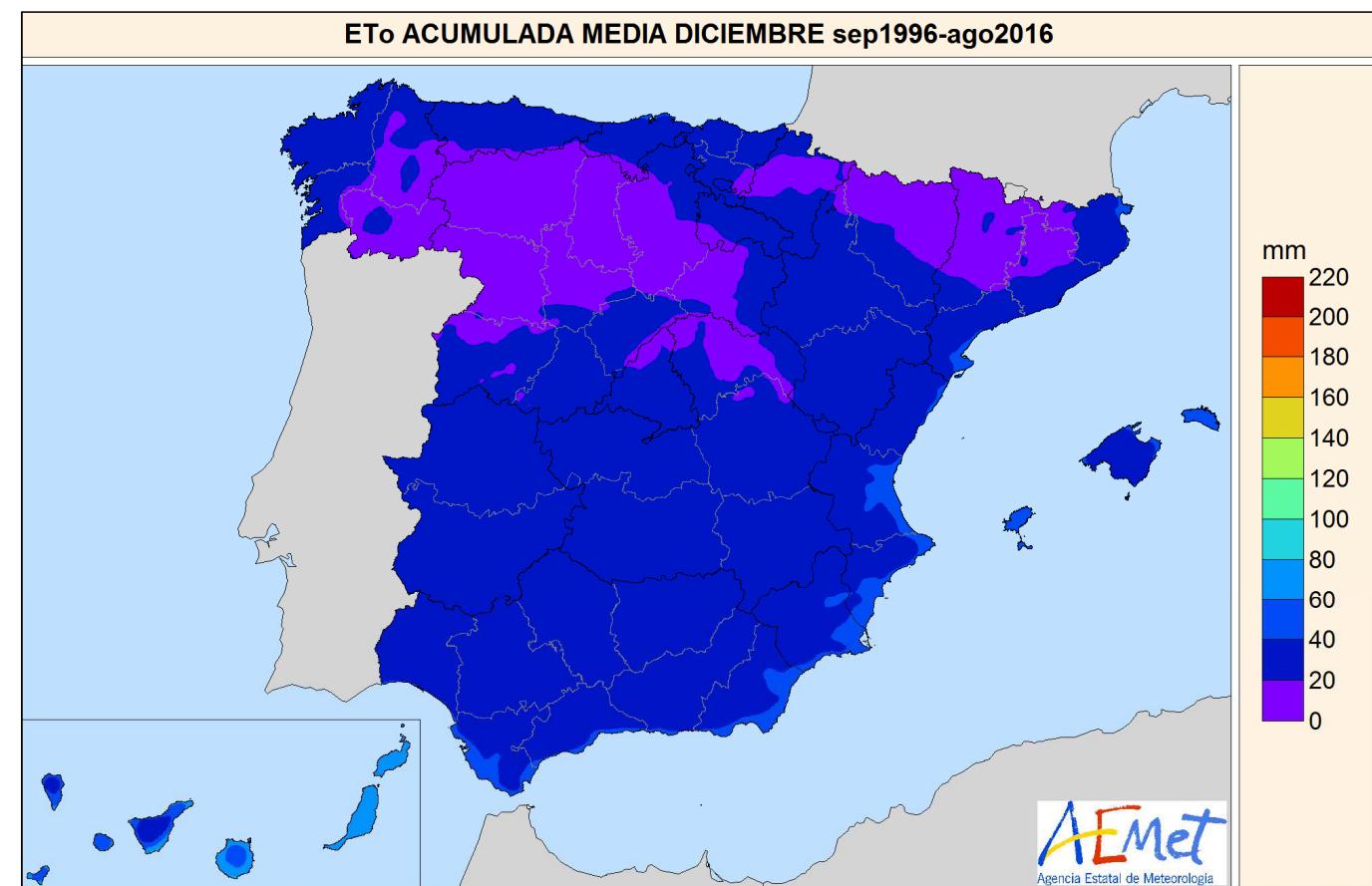
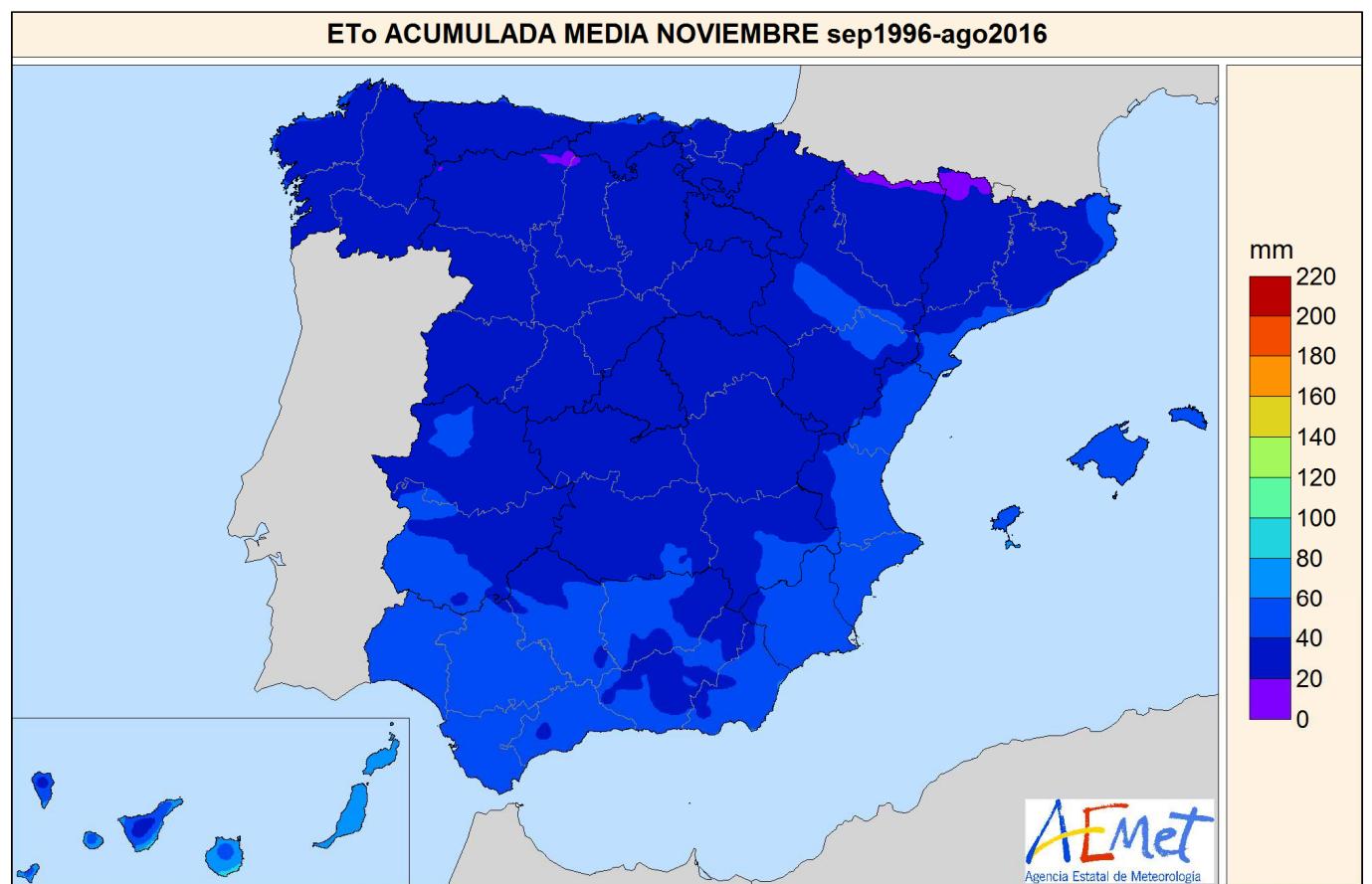
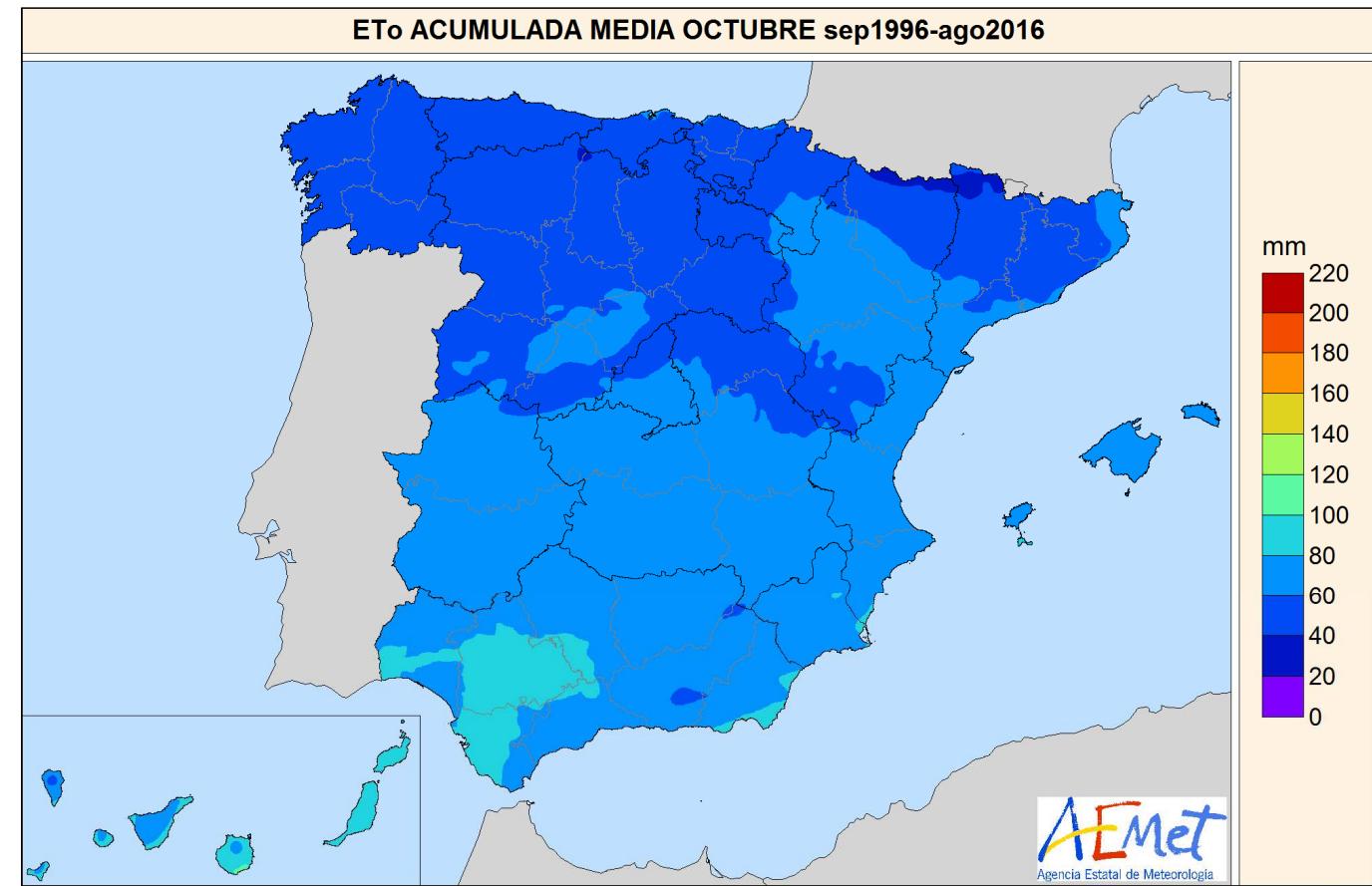
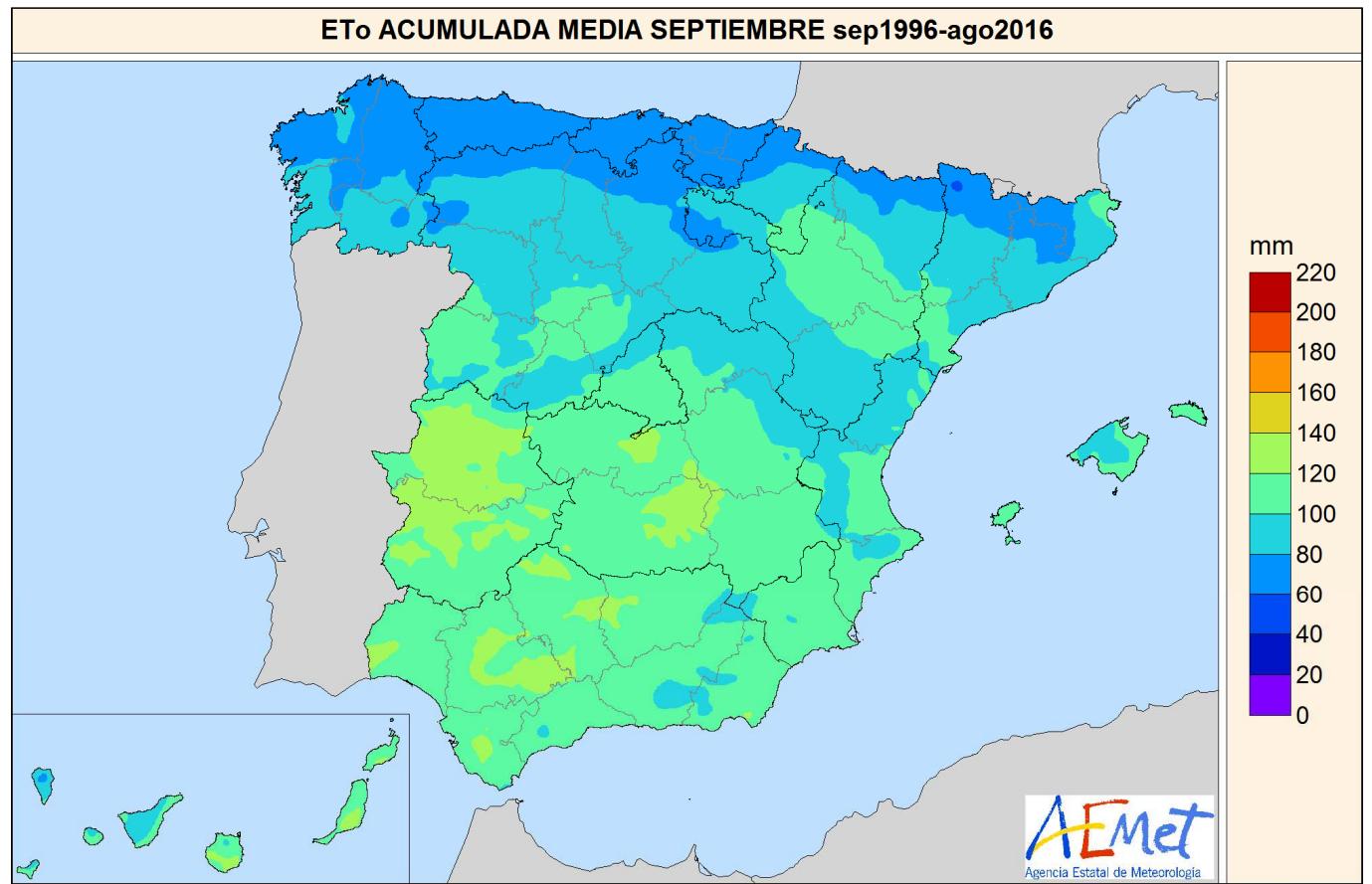


Figura 28. Evapotranspiración Potencial de Referencia (ETo) acumulada mensual media de septiembre, octubre, noviembre y diciembre.

BIBLIOGRAFÍA

8. BIBLIOGRAFÍA

REFERENCIAS

- Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) e Instituto de Meteorología de Portugal (IP) (2011). Atlas Climático Ibérico. Agencia Estatal de Meteorología e Instituto de Meteorología de Portugal.
- Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) e Instituto de Meteorología de Portugal (IP) (2012). Atlas Climático de los Archipiélagos de Canarias, Madeira y Azores. Agencia Estatal de Meteorología e Instituto de Meteorología de Portugal.
- Allen, R., Pereira, L., Raes, D. & Smith, M. (1998). FAO Irrigation and drainage paper No. 56. Crop evapotranspiration (guidelines for computing crop water requirements). Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Botey, R., Guijarro, J.A. y Jiménez, A. (2013). Valores normales de precipitación mensual 1981-2010. Agencia Estatal de Meteorología.
- Botey, R. y Moreno, J.V. (2015). Metodología para estimar la humedad del suelo mediante un balance hídrico Exponencial diario. Balance Hídrico 2. Agencia Estatal de Meteorología.
- Essenwanger, O. M. (2001). General Climatology 1C: Classification of Climates. Elsevier Science, Amsterdam ; London.
- Guijarro, J.A. (2014). User's guide to Climatol. Version 2.2. 40 pp.
- Peel, M. C., Finlayson, B. L. & McMahon, T. A. (2007). Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. Hydrology and Earth System Sciences, 11, pp. 1633-1644.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Chazarra, A. (2014). Interpolación espacial de la temperatura mínima diaria mediante krigado universal. XXXIII Jornadas Científicas de la AME. Oviedo.
- Martínez, L., Moreno, J. V., Chazarra, A., Gallego, T., Avello, M. E. y Botey, R. (2015). Mapas de riesgo: heladas y horas frío en la España peninsular. Agencia Estatal de Meteorología.
- Nafría, D. A., Garrido, N., Álvarez, M. V., Cubero, D., Fernández, M., Villarino, I., Gutiérrez, A. e Abía, I. (2013). Atlas Agroclimático Castilla y León. Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León y Agencia Estatal de Meteorología.
- Organización Meteorológica Mundial (OMM) (2011). Guía de Prácticas Climatológicas. OMM – Nº 100.

ANEXO

ANEXO I. RELACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS REJILLAS

Relación y descripción de los nombres asignados a las rejillas de los valores normales del periodo 1981-2010 generadas en el Área de Climatología y Aplicaciones Operativas incluidas en la presente publicación.

Las rejillas se han obtenido mediante interpolación espacial de los valores normales en celdas de 1×1 km excepto en el caso de la evapotranspiración potencial de referencia, en la que se han utilizado las salidas del Balance Hídrico, cuya resolución es 5×5 km en la península ibérica y Baleares y de 2×2 km en Canarias.

El sistema de referencia de coordenadas utilizado es ETRS89/UTM30 para las rejillas de la península y Baleares y REGCAN95/UTM28 para Canarias.

Las rejillas se encuentran en formato GeoTIFF, almacenándose por tanto cada una de ellas en un archivo de extensión .TIF que contiene la información georreferenciada.

Se incluyen también los mapas en formato de imagen PNG. Cada mapa representa una variable para la península ibérica, Baleares y Canarias.

ACRÓNIMOS DE LAS REJILLAS

Cada nombre de archivo contiene los siguientes caracteres, todos ellos en minúsculas:

- Identificador valores normales: 2 caracteres, fijo.

Vn

- Periodo de referencia de los valores normales: 4 caracteres numéricos, los dos primeros correspondientes a las dos últimas cifras del año inicial y los dos siguientes a las dos últimas cifras del año final.

aiaf Año inicial (ai) y año final (af)

Salvo en el caso de la evapotranspiración, para la que se ha considerado el periodo septiembre de 1996 – agosto de 2016 (y, por tanto, *aiaf* tomará el valor 9616), en el resto de casos el periodo de referencia es 1981-2010 (*aiaf* tomará el valor 8110).

- Identificador de variable: 6 caracteres, utilizando el carácter **w** para completar nombres de variables de menos de 6 caracteres

ttmwww Temperatura media

txmwww Temperatura máxima media

tnmwww Temperatura mínima media

pamwww Precipitación acumulada media

pxdmww Precipitación máxima diaria media

ndp01m Nº medio de días de precipitación superior a 0,1 mm

ndp1mw Nº medio de días de precipitación superior a 1 mm

ndp10m Nº medio de días de precipitación superior a 10 mm

ndp30m Nº medio de días de precipitación superior a 30 mm

ndnvmw Número medio de días de nieve

ndnbmw	Número medio de días de niebla
ndtomw	Número medio de días de tormenta
ndgrmw	Número medio de días de granizo
insmww	Insolación media
cckgww	Clasificación climática de Köppen-Geiger
etowww	Evapotranspiración potencial de referencia

- Identificador de frecuencia: 2 caracteres numéricos

01, 02, 03, ..., 12	Mensual
13	Anual
14, 15, 16, 17	Trimestral (invierno, primavera, verano, otoño)

- Identificador geográfico: 1 carácter

p	península y Baleares
c	Canarias
m	Mapa (península, Baleares y Canarias)

- Fecha de creación/actualización: 8 caracteres numéricos, precedidos por un guión bajo

aaaammdd Año (aaaa), mes (mm) y día (dd)

LISTADO DE REJILLAS E IMÁGENES DISPONIBLES

Temperatura media

vn8110ttmwww13p_20170512.tif → Temperatura media anual (península y Baleares)

vn8110ttmwww13c_20170512.tif → Temperatura media anual (Canarias)

vn8110ttmwww13m_20170512.png → Temperatura media anual (Mapa)

vn8110ttmwww01p_20170512.tif → Temperatura media enero (península y Baleares)

vn8110ttmwww01c_20170512.tif → Temperatura media enero (Canarias)

vn8110ttmwww01m_20170512.png → Temperatura media enero (Mapa)

vn8110ttmwww02p_20170512.tif → Temperatura media febrero (península y Baleares)

vn8110ttmwww02c_20170512.tif → Temperatura media febrero (Canarias)

vn8110ttmwww02m_20170512.png → Temperatura media febrero (Mapa)

vn8110ttmwww03p_20170512.tif → Temperatura media marzo (península y Baleares)

vn8110ttmwww03c_20170512.tif → Temperatura media marzo (Canarias)

vn8110ttmwww03m_20170512.png → Temperatura media marzo (Mapa)

vn8110ttmwww04p_20170512.tif → Temperatura media abril (península y Baleares)

vn8110ttmwww04c_20170512.tif → Temperatura media abril (Canarias)

vn8110ttmwww04m_20170512.png → Temperatura media abril (Mapa)

vn8110ttmwww05p_20170512.tif → Temperatura media mayo (península y Baleares)

vn8110ttmwww05c_20170512.tif → Temperatura media mayo (Canarias)

vn8110ttmwww05m_20170512.png → Temperatura media mayo (Mapa)

vn8110ttmwww06p_20170512.tif → Temperatura media junio (península y Baleares)

vn8110ttmwww06c_20170512.tif → Temperatura media junio (Canarias)

vn8110ttmwww06m_20170512.png → Temperatura media junio (Mapa)

vn8110ttmwww07p_20170512.tif → Temperatura media julio (península y Baleares)

vn8110ttmwww07c_20170512.tif → Temperatura media julio (Canarias)

vn8110ttmwww07m_20170512.tif → Temperatura media julio (Mapa)

vn8110ttmwww08p_20170512.tif → Temperatura media agosto (península y Baleares)

vn8110ttmwww08c_20170512.tif → Temperatura media agosto (Canarias)

vn8110ttmwww08m_20170512.png → Temperatura media agosto (Mapa)

vn8110ttmwww09p_20170512.tif → Temperatura media septiembre (península y Baleares)

vn8110ttmwww09c_20170512.tif → Temperatura media septiembre (Canarias)

vn8110ttmwww09m_20170512.png → Temperatura media septiembre (Mapa)

vn8110ttmwww10p_20170512.tif → Temperatura media octubre (península y Baleares)

vn8110ttmwww10c_20170512.tif → Temperatura media octubre (Canarias)

vn8110ttmwww10m_20170512.png → Temperatura media octubre (Mapa)

vn8110ttmwww11p_20170512.tif → Temperatura media noviembre (península y Baleares)

vn8110ttmwww11c_20170512.tif → Temperatura media noviembre (Canarias)

vn8110ttmwww11m_20170512.png → Temperatura media noviembre (Mapa)

vn8110ttmwww12p_20170512.tif → Temperatura media diciembre (península y Baleares)

vn8110ttmwww12c_20170512.tif → Temperatura media diciembre (Canarias)

vn8110ttmwww12m_20170512.png → Temperatura media diciembre (Mapa)

Temperatura máxima media

vn8110txmwww13p_20170512.tif → Temperatura máxima media anual (península y Baleares)

vn8110txmwww13c_20170512.tif → Temperatura máxima media anual (Canarias)

vn8110txmwww13m_20170512.png → Temperatura máxima media anual (Mapa)

vn8110txmwww01p_20170512.tif → Temperatura máxima media enero (península y Baleares)

vn8110txmwww01c_20170512.tif → Temperatura máxima media enero (Canarias)

vn8110txmwww01m_20170512.png → Temperatura máxima media enero (Mapa)

vn8110txmwww02p_20170512.tif → Temperatura máxima media febrero (península y Baleares)

vn8110txmwww02c_20170512.tif → Temperatura máxima media febrero (Canarias)

vn8110txmwww02m_20170512.png → Temperatura máxima media febrero (Mapa)

vn8110txmwww03p_20170512.tif → Temperatura máxima media marzo (península y Baleares)

vn8110txmwww03c_20170512.tif → Temperatura máxima media marzo (Canarias)

vn8110txmwww03m_20170512.png → Temperatura máxima media marzo (Mapa)

vn8110txmwww04p_20170512.tif → Temperatura máxima media abril (península y Baleares)

vn8110txmwww04c_20170512.tif → Temperatura máxima media abril (Canarias)

vn8110txmwww04m_20170512.png → Temperatura máxima media abril (Mapa)

vn8110txmwww05p_20170512.tif → Temperatura máxima media mayo (península y Baleares)

vn8110txmwww05c_20170512.tif → Temperatura máxima media mayo (Canarias)

vn8110txmwww05m_20170512.png → Temperatura máxima media mayo (Mapa)

vn8110txmwww06p_20170512.tif → Temperatura máxima media junio (península y Baleares)

vn8110txmwww06c_20170512.tif → Temperatura máxima media junio (Canarias)

vn8110txmwww06m_20170512.png → Temperatura máxima media junio (Mapa)

vn8110txmwww07p_20170512.tif → Temperatura máxima media julio (península y Baleares)

vn8110txmwww07c_20170512.tif → Temperatura máxima media julio (Canarias)

vn8110txmwww07m_20170512.png → Temperatura máxima media julio (Mapa)

vn8110txmwww08p_20170512.tif → Temperatura máxima media agosto (península y Baleares)

vn8110txmwww08c_20170512.tif → Temperatura máxima media agosto (Canarias)

vn8110txmwww08m_20170512.png → Temperatura máxima media agosto (Mapa)

vn8110txmwww09p_20170512.tif → Temperatura máxima media septiembre (península y Baleares)

vn8110txmwww09c_20170512.tif → Temperatura máxima media septiembre (Canarias)

vn8110txmwww09m_20170512.png → Temperatura máxima media septiembre (Mapa)

vn8110txmwww10p_20170512.tif → Temperatura máxima media octubre (península y Baleares)

vn8110txmwww10c_20170512.tif → Temperatura máxima media octubre (Canarias)

vn8110txmwww10m_20170512.png → Temperatura máxima media octubre (Mapa)

vn8110txmwww11p_20170512.tif → Temperatura máxima media noviembre (península y Baleares)

vn8110txmwww11c_20170512.tif → Temperatura máxima media noviembre (Canarias)

vn8110txmwww11m_20170512.png → Temperatura máxima media noviembre (Mapa)

vn8110txmwww12p_20170512.tif → Temperatura máxima media diciembre (península y Baleares)

vn8110txmwww12c_20170512.tif → Temperatura máxima media diciembre (Canarias)

vn8110txmwww12m_20170512.png → Temperatura máxima media diciembre (Mapa)

Temperatura mínima media

vn8110tnmwww13p_20170512.tif → Temperatura mínima media anual (península y Baleares)

vn8110tnmwww13c_20170512.tif → Temperatura mínima media anual (Canarias)

vn8110tnmwww13m_20170512.png → Temperatura mínima media anual (Mapa)

vn8110tnmwww01p_20170512.tif → Temperatura mínima media enero (península y Baleares)

vn8110tnmwww01c_20170512.tif → Temperatura mínima media enero (Canarias)

vn8110tnmwww01m_20170512.png → Temperatura mínima media enero (Mapa)

vn8110tnmwww02p_20170512.tif → Temperatura mínima media febrero (península y Baleares)

vn8110tnmwww02c_20170512.tif → Temperatura mínima media febrero (Canarias)

vn8110tnmwww02m_20170512.png → Temperatura mínima media febrero (Mapa)

vn8110tnmwww03p_20170512.tif → Temperatura mínima media marzo (península y Baleares)

vn8110tnmwww03c_20170512.tif → Temperatura mínima media marzo (Canarias)

vn8110tnmwww03M_20170512.png → Temperatura mínima media marzo (Mapa)

vn8110tnmwww04p_20170512.tif → Temperatura mínima media abril (península y Baleares)

vn8110tnmwww04c_20170512.tif → Temperatura mínima media abril (Canarias)

vn8110tnmwww04m_20170512.png → Temperatura mínima media abril (Mapa)

vn8110tnmwww05p_20170512.tif → Temperatura mínima media mayo (península y Baleares)

vn8110tnmwww05c_20170512.tif → Temperatura mínima media mayo (Canarias)

vn8110tnmwww05m_20170512.png → Temperatura mínima media mayo (Mapa)

vn8110tnmwww06p_20170512.tif → Temperatura mínima media junio (península y Baleares)

vn8110tnmwww06c_20170512.tif → Temperatura mínima media junio (Canarias)

vn8110tnmwww06m_20170512.png → Temperatura mínima media junio (Mapa)

vn8110tnmwww07p_20170512.tif → Temperatura mínima media julio (península y Baleares)

vn8110tnmwww07c_20170512.tif → Temperatura mínima media julio (Canarias)

vn8110tnmwww07m_20170512.png → Temperatura mínima media julio (Mapa)

vn8110tnmwww08p_20170512.tif → Temperatura mínima media agosto (península y Baleares)

vn8110tnmwww08c_20170512.tif → Temperatura mínima media agosto (Canarias)

vn8110tnmwww08m_20170512.png → Temperatura mínima media agosto (Mapa)

vn8110tnmwww09p_20170512.tif → Temperatura mínima media septiembre (península y Baleares)

vn8110tnmwww09c_20170512.tif → Temperatura mínima media septiembre (Canarias)

vn8110tnmwww09m_20170512.png → Temperatura mínima media septiembre (Mapa)

vn8110tnmwww10p_20170512.tif → Temperatura mínima media octubre (península y Baleares)

vn8110tnmwww10c_20170512.tif → Temperatura mínima media octubre (Canarias)

vn8110tnmwww10m_20170512.png → Temperatura mínima media octubre (Mapa)

vn8110tnmwww11p_20170512.tif → Temperatura mínima media noviembre (península y Baleares)

vn8110tnmwww11c_20170512.tif → Temperatura mínima media noviembre (Canarias)

vn8110tnmwww11m_20170512.png → Temperatura mínima media noviembre (Mapa)

vn8110tnmwww12p_20170512.tif → Temperatura mínima media diciembre (península y Baleares)

vn8110tnmwww12c_20170512.tif → Temperatura mínima media diciembre (Canarias)

vn8110tnmwww12m_20170512.png → Temperatura mínima media diciembre (Mapa)

Precipitación acumulada

vn8110pamwww13p_20170512.tif → Precipitación acumulada media anual (península y Baleares)

vn8110pamwww13c_20170512.tif → Precipitación acumulada media anual (Canarias)

vn8110pamwww13m_20170512.png → Precipitación acumulada media anual (Mapa)

vn8110pamwww14p_20170512.tif → Precipitación acumulada media invierno (península y Baleares)

vn8110pamwww14c_20170512.tif → Precipitación acumulada media invierno (Canarias)

vn8110pamwww14m_20170512.png → Precipitación acumulada media invierno (Mapa)

vn8110pamwww15p_20170512.tif → Precipitación acumulada media primavera (península y Baleares)

vn8110pamwww15c_20170512.tif → Precipitación acumulada media primavera (Canarias)

vn8110pamwww15m_20170512.png → Precipitación acumulada media primavera (Mapa)

vn8110pamwww16p_20170512.tif → Precipitación acumulada media verano (península y Baleares)

vn8110pamwww16c_20170512.tif → Precipitación acumulada media verano (Canarias)

vn8110pamwww16m_20170512.png → Precipitación acumulada media verano (Mapa)

vn8110pamwww17p_20170512.tif → Precipitación acumulada media otoño (península y Baleares)

vn8110pamwww17c_20170512.tif → Precipitación acumulada media otoño (Canarias)

vn8110pamwww17m_20170512.png → Precipitación acumulada media otoño (Mapa)

vn8110pamwww01p_20170512.tif → Precipitación acumulada media enero (península y Baleares)

vn8110pamwww01c_20170512.tif → Precipitación acumulada media enero (Canarias)

vn8110pamwww01m_20170512.png → Precipitación acumulada media enero (Mapa)

vn8110pamwww02p_20170512.tif → Precipitación acumulada media febrero (península y Baleares)

vn8110pamwww02c_20170512.tif → Precipitación acumulada media febrero (Canarias)

vn8110pamwww02m_20170512.png → Precipitación acumulada media febrero (Mapa)

vn8110pamwww03p_20170512.tif → Precipitación acumulada media marzo (península y Baleares)

vn8110pamwww03c_20170512.tif → Precipitación acumulada media marzo (Canarias)

vn8110pamwww03m_20170512.png → Precipitación acumulada media marzo (Mapa)

vn8110pamwww04p_20170512.tif → Precipitación acumulada media abril (península y Baleares)

vn8110pamwww04c_20170512.tif → Precipitación acumulada media abril (Canarias)

vn8110pamwww04m_20170512.png → Precipitación acumulada media abril (Mapa)

vn8110pamwww05p_20170512.tif → Precipitación acumulada media mayo (península y Baleares)

vn8110pamwww05c_20170512.tif → Precipitación acumulada media mayo (Canarias)

vn8110pamwww05m_20170512.png → Precipitación acumulada media mayo (Mapa)

vn8110pamwww06p_20170512.tif → Precipitación acumulada media junio (península y Baleares)

vn8110pamwww06c_20170512.tif → Precipitación acumulada media junio (Canarias)

vn8110pamwww06m_20170512.png → Precipitación acumulada media junio (Mapa)

vn8110pamwww07p_20170512.tif → Precipitación acumulada media julio (península y Baleares)

vn8110pamwww07c_20170512.tif → Precipitación acumulada media julio (Canarias)

vn8110pamwww07m_20170512.png → Precipitación acumulada media julio (Mapa)

vn8110pamwww08p_20170512.tif → Precipitación acumulada media agosto (península y Baleares)

vn8110pamwww08c_20170512.tif → Precipitación acumulada media agosto (Canarias)

vn8110pamwww08m_20170512.png → Precipitación acumulada media agosto (Mapa)

vn8110pamwww09p_20170512.tif → Precipitación acumulada media septiembre (península y Baleares)

vn8110pamwww09c_20170512.tif → Precipitación acumulada media septiembre (Canarias)

vn8110pamwww09m_20170512.png → Precipitación acumulada media septiembre (Mapa)

vn8110pamwww10p_20170512.tif → Precipitación acumulada media Octubre (península y Baleares)

vn8110pamwww10c_20170512.tif → Precipitación acumulada media Octubre (Canarias)

vn8110pamwww10m_20170512.png → Precipitación acumulada media Octubre (Mapa)

vn8110pamwww11p_20170512.tif → Precipitación acumulada media noviembre (península y Baleares)

vn8110pamwww11c_20170512.tif → Precipitación acumulada media noviembre (Canarias)

vn8110pamwww11m_20170512.png → Precipitación acumulada media noviembre (Mapa)

vn8110pamwww12p_20170512.tif → Precipitación acumulada media diciembre (península y Baleares)

vn8110pamwww12c_20170512.tif → Precipitación acumulada media diciembre (Canarias)

vn8110pamwww12m_20170512.png → Precipitación acumulada media diciembre (Mapa)

Precipitación máxima diaria media

vn8110pxdmww13p_20170512.tif → Precipitación máxima diaria anual media (península y Baleares)

vn8110pxdmww13c_20170512.tif → Precipitación acumulada diaria anual media (Canarias)

vn8110pxdmww13m_20170512.png → Precipitación acumulada diaria anual media (Mapa)

Número medio de días con precipitación

vn8110ndp01m13p_20170512.tif → Nº medio anual días precipitación superior a 0,1 mm (península y Baleares)

vn8110ndp01m13c_20170512.tif → Nº medio anual días precipitación superior a 0,1 mm (Canarias)

vn8110ndp01m13m_20170512.png → Nº medio anual días precipitación superior a 0,1 mm (Mapa)

vn8110ndp1mw13p_20170512.tif → Nº medio anual días precipitación superior a 1 mm (península y Baleares)

vn8110ndp1mw13c_20170512.tif → Nº medio anual días precipitación superior a 1 mm (Canarias)

vn8110ndp1mw13m_20170512.png → Nº medio anual días precipitación superior a 1 mm (Mapa)

vn8110ndp10m13p_20170512.tif → Nº medio anual días precipitación superior a 10 mm (península y Baleares)

vn8110ndp10m13c_20170512.tif → Nº medio anual días precipitación superior a 10 mm (Canarias)

vn8110ndp10m13m_20170512.png → Nº medio anual días precipitación superior a 10 mm (Mapa)

vn8110ndp30m13p_20170512.tif → Nº medio anual días precipitación superior a 30 mm (península y Baleares)

vn8110ndp30m13c_20170512.tif → Nº medio anual días precipitación superior a 30 mm (Canarias)

vn8110ndp30m13m_20170512.png → Nº medio anual días precipitación superior a 30 mm (Mapa)

Número medio de días con meteoros

vn8110ndnvmw13p_20170512.tif → Nº medio anual días de nieve (península y Baleares)

vn8110ndnvmw13c_20170512.tif → Nº medio anual días de nieve (Canarias)

vn8110ndnvmw13m_20170512.png → Nº medio anual días de nieve (Mapa)

vn8110ndnbmw13p_20170512.tif → Nº medio anual días de niebla (península y Baleares)

vn8110ndnbmw13c_20170512.tif → Nº medio anual días de niebla (Canarias)

vn8110ndnbmw13m_20170512.png → Nº medio anual días de niebla (Mapa)

vn8110ndtomw13p_20170512.tif → Nº medio anual días de tormenta (península y Baleares)

vn8110ndtomw13c_20170512.tif → Nº medio anual días de tormenta (Canarias)

vn8110ndtomw13m_20170512.png → Nº medio anual días de tormenta (Mapa)

vn8110ndgrmw13p_20170512.tif → Nº medio anual días de granizo (península y Baleares)

vn8110ndgrmw13c_20170512.tif → Nº medio anual días de granizo (Canarias)

vn8110ndgrmw13m_20170512.png → Nº medio anual días de granizo (Mapa)

Insolación

vn8110insmww13p_20170512.tif → Insolación media anual (península y Baleares)

vn8110insmww13c_20170512.tif → Insolación media anual (Canarias)

vn8110insmww13m_20170512.png → Insolación media anual (Mapa)

Clasificaciones climáticas

vn8110cckgww13p_20170512.tif → Clasificación climática de Köppen-Geiger (península y Baleares)

vn8110cckgww13c_20170512.tif → Clasificación climática de Köppen-Geiger (Canarias)

vn8110cckgww13m_20170512.png → Clasificación climática de Köppen-Geiger (Mapa)

Evapotranspiración potencial de referencia

vn9616etowww13p_20170512.tif → Evapotranspiración potencial de referencia media anual (península y Baleares)

vn9616etowww13c_20170512.tif → Evapotranspiración potencial de referencia media anual (Canarias)

vn9616etowww13m_20170512.png → Evapotranspiración potencial de referencia media anual (Mapa)

vn9616etowww01p_20170512.tif → Evapotranspiración potencial de referencia media enero (península y Baleares)

vn9616etowww01c_20170512.tif → Evapotranspiración potencial de referencia media enero (Canarias)

vn9616etowww01m_20170512.png → Evapotranspiración potencial de referencia media enero (Mapa)

vn9616etowww02p_20170512.tif → Evapotranspiración potencial de referencia media febrero (península y Baleares)

vn9616etowww02c_20170512.tif → Evapotranspiración potencial de referencia media febrero (Canarias)

vn9616etowww02m_20170512.png → Evapotranspiración potencial de referencia media febrero (Mapa)

vn9616etowww03p_20170512.tif → Evapotranspiración potencial de referencia media marzo (península y Baleares)

vn9616etowww03c_20170512.tif → Evapotranspiración potencial de referencia media marzo (Canarias)

vn9616etowww03m_20170512.png → Evapotranspiración potencial de referencia media marzo (Mapa)

vn9616etowww04p_20170512.tif → Evapotranspiración potencial de referencia media abril (península y Baleares)

vn9616etowww04c_20170512.tif → Evapotranspiración potencial de referencia media abril (Canarias)

vn9616etowww04m_20170512.png → Evapotranspiración potencial de referencia media abril (Mapa)

vn9616etowww05p_20170512.tif → Evapotranspiración potencial de referencia media mayo (península y Baleares)

vn9616etowww05c_20170512.tif → Evapotranspiración potencial de referencia media mayo (Canarias)

vn9616etowww05m_20170512.png → Evapotranspiración potencial de referencia media mayo (Mapa)

vn9616etowww06p_20170512.tif → Evapotranspiración potencial de referencia media junio (península y Baleares)

vn9616etowww06c_20170512.tif → Evapotranspiración potencial de referencia media junio (Canarias)

vn9616etowww06m_20170512.png → Evapotranspiración potencial de referencia media junio (Mapa)

vn9616etowww07p_20170512.tif → Evapotranspiración potencial de referencia media julio (península y Baleares)

vn9616etowww07c_20170512.tif → Evapotranspiración potencial de referencia media julio (Canarias)

vn9616etowww07m_20170512.png → Evapotranspiración potencial de referencia media julio (Mapa)

vn9616etowww08p_20170512.tif → Evapotranspiración potencial de referencia media agosto (península y Baleares)

vn9616etowww08c_20170512.tif → Evapotranspiración potencial de referencia media agosto (Canarias)

vn9616etowww08m_20170512.png → Evapotranspiración potencial de referencia media agosto (Mapa)

vn9616etowww09p_20170512.tif → Evapotranspiración potencial de referencia media septiembre (península y Baleares)

vn9616etowww09c_20170512.tif → Evapotranspiración potencial de referencia media septiembre (Canarias)

vn9616etowww09m_20170512.png → Evapotranspiración potencial de referencia media septiembre (Mapa)

vn9616etowww10p_20170512.tif → Evapotranspiración potencial de referencia media octubre (península y Baleares)

vn9616etowww10c_20170512.tif → Evapotranspiración potencial de referencia media octubre (Canarias)

vn9616etowww10m_20170512.png → Evapotranspiración potencial de referencia media octubre (Mapa)

vn9616etowww11p_20170512.tif → Evapotranspiración potencial de referencia media noviembre (península y Baleares)

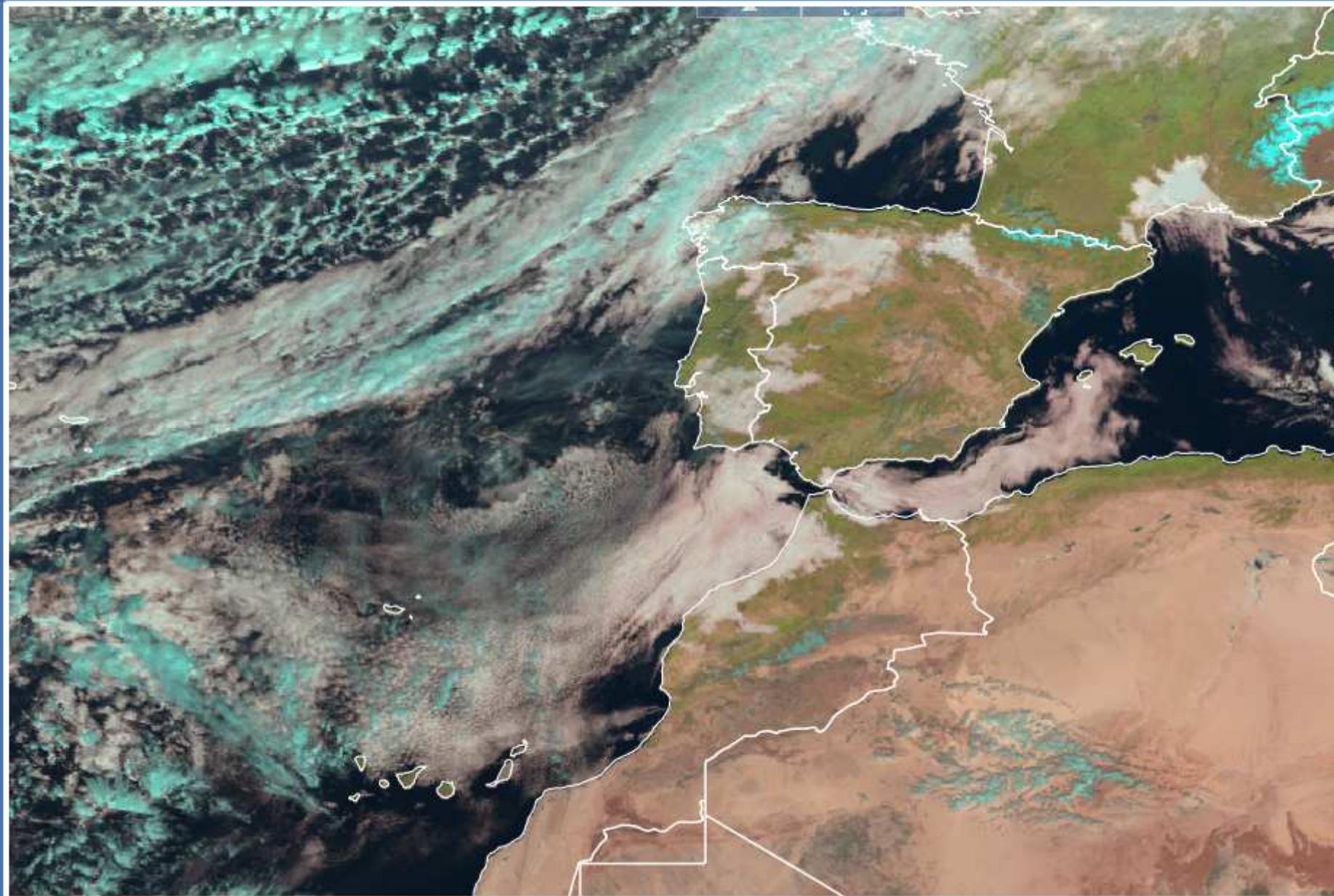
vn9616etowww11c_20170512.tif → Evapotranspiración potencial de referencia media noviembre (Canarias)

vn9616etowww11m_20170512.png → Evapotranspiración potencial de referencia media noviembre (Mapa)

vn9616etowww12p_20170512.tif → Evapotranspiración potencial de referencia media diciembre (península y Baleares)

vn9616etowww12c_20170512.tif → Evapotranspiración potencial de referencia media diciembre (Canarias)

vn9616etowww12m_20170512.png → Evapotranspiración potencial de referencia media diciembre (Mapa)



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

AEMet
Agencia Estatal de Meteorología