

## **Informe meteorofenológico del otoño de 2022** **(Servicio de Aplicaciones Agrícolas e Hidrológicas de AEMET)**

Tras un verano extremadamente cálido y de muy escasas precipitaciones; septiembre fue en su conjunto cálido y seco, octubre extremadamente cálido además de seco, y noviembre fue cálido y de precipitaciones relativamente normales, en él se produjeron las primeras heladas generalizadas; las lluvias fueron abundantes en la primera quincena de diciembre (especialmente en el cuadrante suroeste peninsular y algunos puntos aislados de Aragón). La acumulación de horas frío por debajo de 7 °C fue inferior a la normal en los tres meses otoñales con anomalías negativas mayores cuanto más avanzado el otoño. Las heladas fueron muy escasas y tardías; también fueron retrasados los estadios de cambio de color y caída de las hojas de los árboles caducifolios.

### **Agrometeorología.**

El verano fue extremadamente cálido (el más cálido desde el comienzo de la serie en 1961) en casi toda la España peninsular y Balear, muy cálido en Canarias; con tres olas de calor en el territorio ibérico-balear, una de ellas de excepcional intensidad y duración (9-26 de julio), este episodio afectó también a Canarias con dos olas de calor (9-11 y 24-26 de julio), además en la Península y Baleares hubo otras dos olas de calor (12-18 de junio y 30 de julio-15 de agosto). Las precipitaciones fueron muy escasas y su carácter para el conjunto del verano fue seco o muy seco (salvo en Canarias, donde fue muy húmedo en gran parte, y Menorca, zonas de Galicia-Asturias, este de Aragón y oeste de Cataluña, donde fue húmedo).

Septiembre fue un mes de carácter térmico en general cálido; muy cálido en el este peninsular y Baleares, extremadamente cálido en algunas zonas litorales mediterráneas, y normal a localmente frío en centro-oeste peninsular (Orense, Salamanca, Ávila, Extremadura, Huelva). La distribución geográfica del carácter de la precipitación fue muy variable; extremadamente húmedo en Canarias y, en general, para el conjunto peninsular y balear seco, con zonas de muy seco (Burgos-Soria, Ciudad Real, Valencia, los Monegros) y, por el contrario, otras muy húmedas (Girona, Albarracín - serranía de Cuenca, Albacete-Murcia, litoral cántabro-vizcaíno, sierra de Francia, Olivenza, Valencia de Alcántara, las Villuercas y sobre todo: las islas Canarias, las Pitiusas y Menorca).

Al finalizar el mes de septiembre los suelos estaban secos en la mayor parte del territorio, con humedad edáfica disponible inferior a 25 mm y un porcentaje de agua en el suelo respecto a su capacidad máxima inferior al 20 o 10%. Humedad había, en mayor o menor medida, en los suelos de los montes y campiñas gallegos, cantábricos y pirenaicos; además en Gran Canaria e islas Canarias occidentales, Menorca, el Maestrat, la Marina alicantina y el Soler valenciano (figuras 1 y 2).

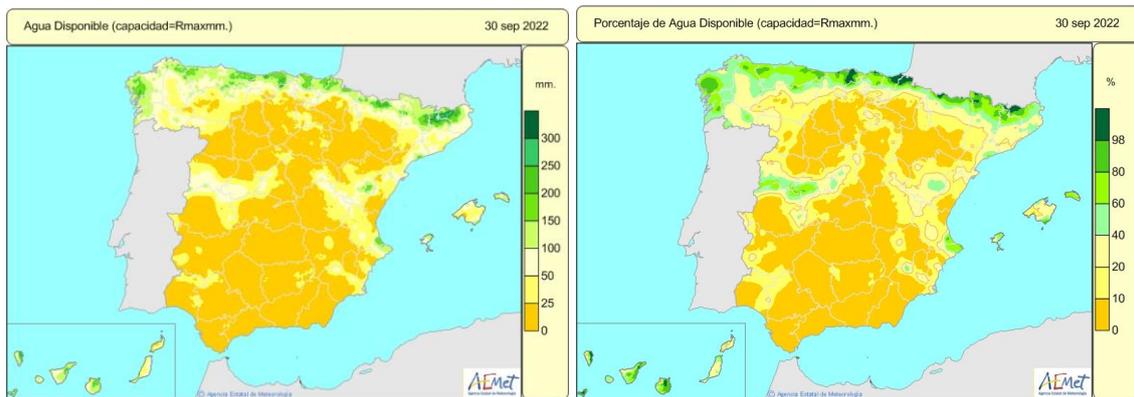


Figura 1 (izquierda). Mapa del agua disponible para las plantas, o reserva de humedad edáfica en mm, considerando la capacidad de retención máxima del lugar, el día 30 de septiembre de 2022.

Figura 2 (derecha). Mapa del porcentaje de agua disponible para las plantas respecto a la capacidad máxima de retención de agua en el suelo en el lugar, el día 30 de septiembre de 2022.

Octubre presentó un carácter térmico extremadamente cálido en casi todo el territorio ibérico y balear (con algunas zonas de anomalías positivas superiores a 4,5 °C: valle del Ebro, País Vasco y norte de Navarra, alto valle del Guadalquivir); en Canarias las temperaturas fueron cálidas o muy cálidas. En Canarias y la Península, el carácter de la precipitación fue seco o muy seco en gran parte del territorio peninsular; fue extremadamente húmedo en zonas de Galicia y Valladolid pero extremadamente seco en Barcelona, oriente asturiano y La Palma.

Al finalizar el mes de octubre aumentó, de forma apreciable, la humedad edáfica en Galicia, cornisa cantábrica, Pirineos, León y montañas del occidente del sistema Central, con comarcas en las que se alcanzaba la saturación. No obstante, seguía habiendo amplias regiones con humedades edáficas inferiores a 25 mm y porcentajes respecto a la saturación inferiores al 10%; así se encontraban los suelos en: gran parte del valle del Ebro, Castilla - La Mancha, Extremadura y Andalucía (figuras 3 y 4).

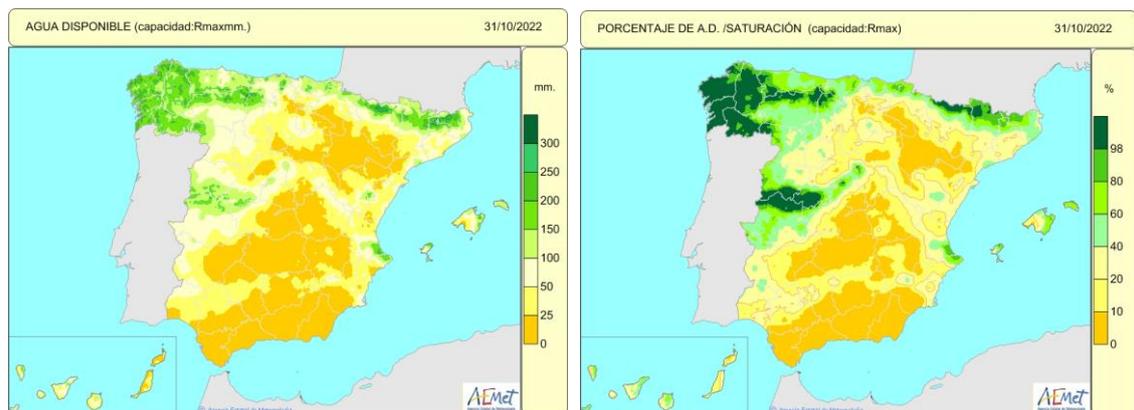


Figura 3 (izquierda). Mapa del agua disponible para las plantas, o reserva de humedad edáfica en mm, considerando la capacidad de retención máxima del lugar, el día 31 de octubre de 2022.

Figura 4 (derecha). Mapa del porcentaje de agua disponible para las plantas respecto a la capacidad máxima de retención de agua en el suelo en el lugar, el día 31 de octubre de 2022.

Noviembre fue un mes, en general cálido (extremadamente cálido en la costa mediterránea y algunas zonas aisladas de Aragón interior de Cataluña y Andalucía) con temperaturas máximas y mínimas diarias muy altas, un “veranillo de San Martín” más prolongado de lo normal y con registro de varios máximos de temperatura absoluta en la series climáticas. Las precipitaciones fueron en gran parte del territorio normales, muy superiores a las normales en Castellón, parte de Valencia y Menorca, el archipiélago Canario fue de carácter muy seco. A finales de mes la borrasca Denise dejó nevadas moderadas en Pirineos y fuertes vientos en Baleares.

Los suelos acumularon mucha humedad durante noviembre en Galicia, cornisa cantábrica y Pirineos, montañas occidentales del sistema Central, gran parte de la meseta norte y zonas de la Comunidad Valencia; por el contrario permanecían casi secos en zonas del Valle del Ebro, La Mancha, sureste de Extremadura, sureste de Andalucía, Murcia y Lanzarote-Fuerteventura (figuras 5 y 6).

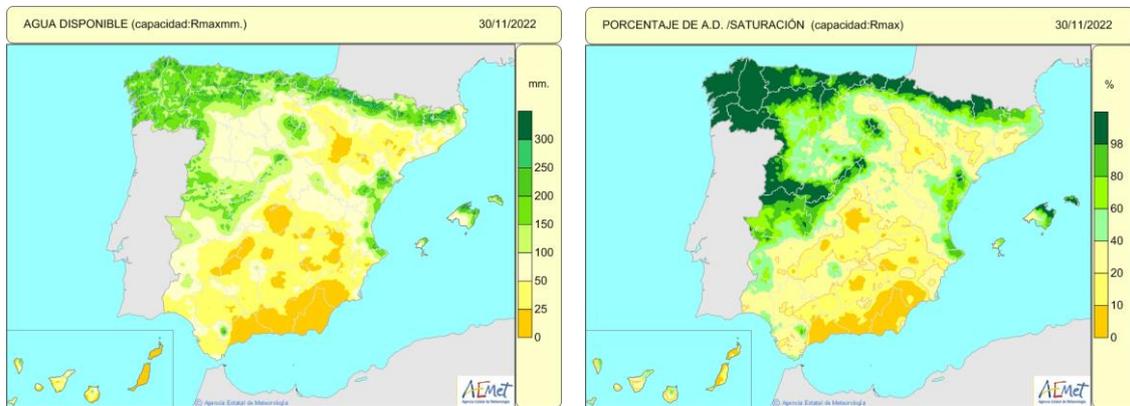


Figura 5 (izquierda). Mapa del agua disponible para las plantas, o reserva de humedad edáfica en mm, considerando la capacidad de retención máxima del lugar, el día 30 de noviembre de 2022.

Figura 6 (derecha). Mapa del porcentaje de agua disponible para las plantas respecto a la capacidad máxima de retención de agua en el suelo en el lugar, el día 30 de noviembre de 2022.

En la primera mitad de diciembre las lluvias fueron muy abundantes en la Península, especialmente en el oeste de Andalucía, Extremadura, Madrid, oeste de Castilla - La Mancha y puntos de Aragón.

En la siguiente tabla se muestra la acumulación de grados día (sobre 4 y 10 °C), su anomalía respecto al periodo 1996-2021 y la fecha de la primera helada del año agrícola. En todos los observatorios seleccionados en la tabla, las anomalías fueron fuertemente positivas tanto respecto al umbral de 4 como al de 10 °C; además, solo en Albacete-Los Llanos se registraron días de helada (2 días) siendo el primero el 27 de noviembre.

**Tabla.- Grados-Día > 4 y > 10 °C acumulados del 01/09/2022 hasta el 30/11/2022 (septiembre, octubre, noviembre) y su anomalía respecto al periodo 1996 - 2021. Fecha del día de primera helada en el periodo.**

Estaciones	Periodo 01/09/2022 al 30/11/2022				Fecha primera helada
	G.D. >4°	Anomalía	G.D. >10°	Anomalía	
<b>Coruña</b>	1235,5	113,7	689,5	112,0	-
<b>Santander</b>	1308,5	202,0	762,7	194,8	-
<b>Barcelona</b>	1497,2	208,8	951,2	203,1	-
<b>Valladolid</b>	1025,6	155,1	519,2	114,7	-
<b>Zaragoza</b>	1324,4	193,5	782,6	169,9	-
<b>Cáceres</b>	1331,7	128,9	790,7	118,4	-
<b>Toledo</b>	1341,9	195,2	803,8	173,0	-
<b>Albacete/BA Los Llanos</b>	1217,7	197,6	691,5	165,7	27/11/2022
<b>Valencia</b>	1603,7	156,0	1057,7	155,2	-
<b>Palma de Mallorca</b>	1514,7	194,7	968,7	190,8	-
<b>Almería</b>	1626,1	124,4	1080,1	124,4	-
<b>Sevilla</b>	1581,2	88,4	1035,2	87,2	-

Muchas especies vegetales necesitan acumular horas con temperaturas bajas durante el periodo vegetativo para que las brotaciones y floraciones sean abundantes y saludables en primavera y consecuentemente la cosecha de frutos. En arboricultura frutal se estudia la acumulación de horas frío bajo el umbral de 7 °C. La acumulación realmente se debe analizar desde unos días antes al comienzo de la caída de la hoja hasta unos días antes del desborre de las yemas pero se suelen tomar los datos desde el día de la primera helada o más en general desde el día 1 de noviembre. No obstante, en general para

interpretar agroclimáticamente el otoño es buen indicador la acumulación de horas frío bajo 7 °C en los tres meses otoñales (y su anomalía respecto a la media climatológica).

En la tabla se observa que las anomalía de grados día sobre 4 y sobre 10 °C son en todos los observatorios positivas e importantes; además la primera helada en estos observatorios (la de Albacete-Los Llanos) es muy tardía (27 de noviembre), por lo tanto la acumulación de horas tiene que haber sido baja, es decir con predominio en el trimestre de anomalías negativas (acumulaciones de temperaturas bajo 7 °C observadas menores de las esperadas).

En septiembre y octubre las acumulaciones de horas frío bajo 7 °C fueron muy escasas y se produjeron prácticamente solo en las montañas de la mitad norte peninsular; en noviembre la acumulación de dichas horas frío ya fue considerable, con cifras superiores a 130 en la mayor parte del territorio ibérico-balear y superiores a 240 en Cuenca, Teruel, comarcas del Pirineo y la mayor parte de Castilla y León; por encima de 470 en las zonas montañosas de León, Zamora, Huesca y Lleida.

En septiembre la acumulación de frío (HF < 7 °C) fue relativamente normal (entre -50 y 50); en octubre las anomalías fueron negativas en prácticamente todo el territorio (especialmente en las montañas de la mitad norte); es decir, se acumuló menos frío del normal por ser las temperaturas superiores a las normales; en noviembre sucedió lo mismo pero de forma más acusada con amplias zonas del interior peninsular con anomalías superiores a -100 (acumulaciones de HF < 7 °C inferiores a 100 respecto a lo normal ya que las temperaturas fueron altas para la época) (figuras 7-12).

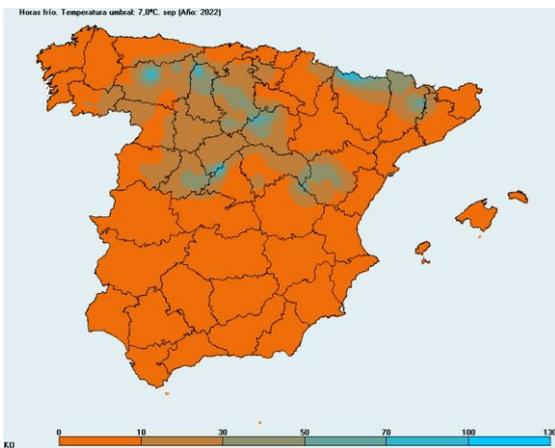


Figura 7 (izquierda). Mapa de horas frío acumuladas por debajo de 7 °C en el mes de septiembre de 2022.

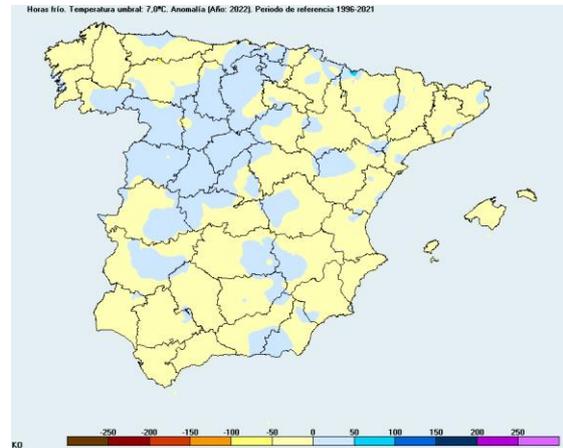


Figura 8 (derecha). Mapa de anomalía de horas frío acumuladas por debajo de 7 °C en el mes de septiembre de 2022 respecto al periodo de referencia 1996 - 2021.

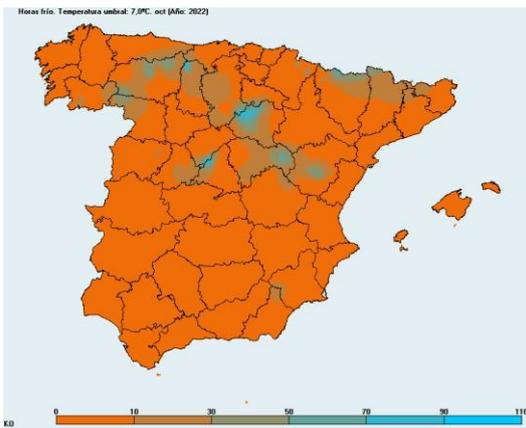


Figura 9 (izquierda). Mapa de horas frío acumuladas por debajo de 7 °C en el mes de octubre de 2022.

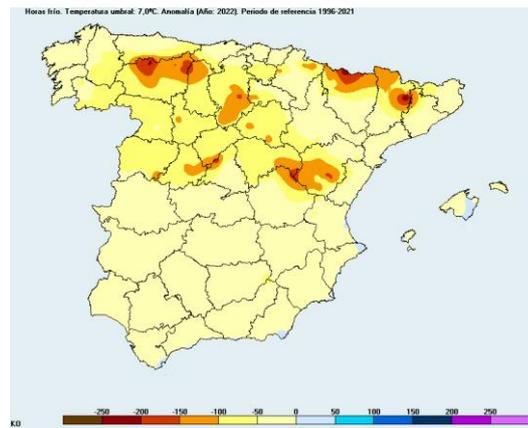


Figura 10 (derecha). Mapa de anomalía de horas frío acumuladas por debajo de 7 °C en el mes de octubre de 2022 respecto al periodo de referencia 1996 - 2021.

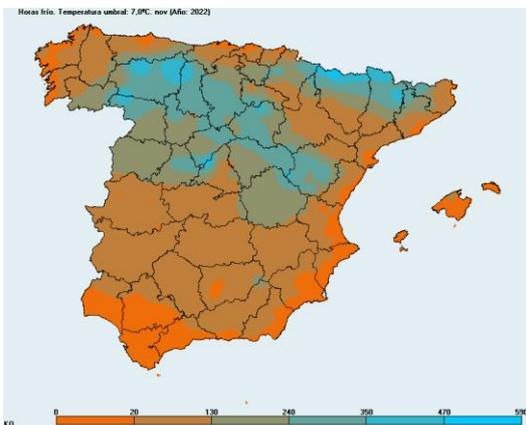


Figura 11 (izquierda). Mapa de horas frío acumuladas por debajo de 7 °C en el mes de noviembre de 2022.

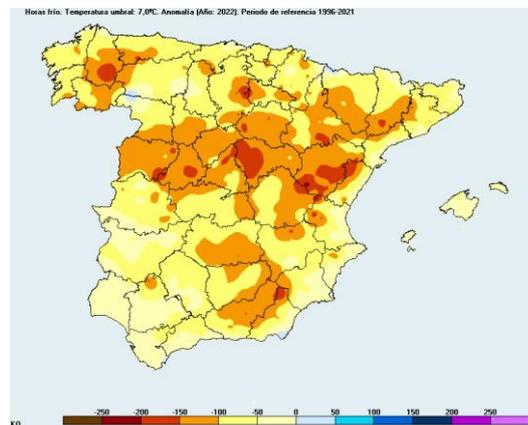


Figura 12 (derecha). Mapa de anomalía de horas frío acumuladas por debajo de 7 °C en el mes de noviembre de 2022 respecto al periodo de referencia 1996 - 2021.

La distribución de las precipitaciones, para el periodo del 1 de septiembre al 30 de noviembre, fue la típica del dominio de situaciones del oeste-suroeste; las precipitaciones más abundantes se registraron en la mitad oeste de Galicia (sobre todo en las montañas litorales de las Rías Baixas; Serras de Avión y Suido, montes del entorno Fisterra-Barbanza, con precipitaciones superiores a 1200 mm). En las montañas orensanas de Queixa-Invernadeiro, las vasco-navarras de Bidasoa-Baztán y Gredos (Béjar-Jerte, El Valle de las Cinco Villas) las precipitaciones estuvieron por encima de 500 mm. La menor cantidad de precipitación se registró (además de en Fuerteventura y Lanzarote) en el cuadrante sureste peninsular y en el Valle del Ebro (sobre todo en las provincias de Málaga, Granada, Almería y Murcia, con precipitaciones inferiores a 50 mm); las precipitaciones fueron inferiores a 10 mm en algunos lugares (litoral centro-oeste de Lanzarote, litoral Torremolinos - Cabo de Gata) (figura 13).

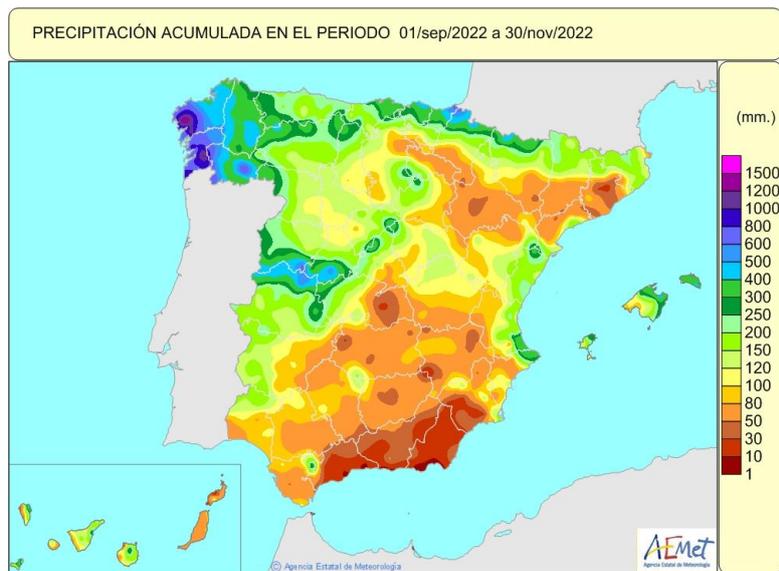


Figura 13. Mapa de precipitación acumulada en el periodo del 01/09/2022 al 30/11/2022

En cuanto al porcentaje de precipitación registrada respecto a sus valores normales presentó una distribución geográfica irregular; superior a la normal sobre todo en Canarias y, en menor medida, zonas de la mitad norte peninsular expuestas a vientos atlánticos del oeste (sobre todo en montes litorales de las Rías Baixas y en el sistema Central occidental (Béjar-sierra de Gata), también en el litoral vasco y los montes de la Navarra atlántica (Baztán-Aralar). Por otra parte, también las precipitaciones fueron superiores a las normales en zonas de influencia mediterránea: provincias de Teruel y Castellón (sobre todo en el Maestrat), islas Pitiusas, norte y este de Mallorca, y Menorca (sobre todo en su zona este). En el resto del territorio, las precipitaciones fueron inferiores a las normales; inferiores al 75% en la cornisa cantábrica central-occidental, el valle del Ebro y Cataluña, La Mancha, Andalucía, Murcia-Alicante y suroeste de Mallorca. Inferiores al 25% fueron en las provincias de Málaga, Granada, Almería, suroeste de Murcia y Barcelona (figura 14).

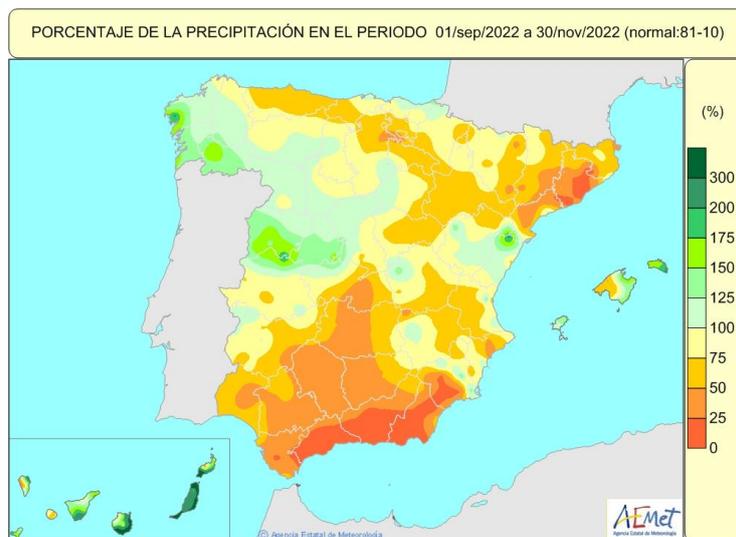


Figura 14. Mapa de porcentaje de la precipitación acumulada desde el 01/09/2022 al 30/11/2022 respecto al periodo 1981-2010.

## La precipitación, el agua y el campo.

El SPI (*Standardized Precipitation Index*) cuantifica el déficit de precipitación para una escala de tiempo, representa el número de desviaciones estándar de la precipitación caída a lo largo del periodo de acumulación respecto a la media, una vez que la distribución original de la precipitación ha sido transformada a una distribución real. El valor medio del SPI de un lugar es 0, de forma que los valores reales calculados si son positivos indican una precipitación superior a la media y si son negativos inferior, considerándose un periodo de precipitaciones normales si el valor de SPI se encuentra entre -1 y +1 al indicar que está en la parte central de la distribución. Un periodo de sequía se considera si presenta una secuencia consecutiva de valores iguales o inferiores a -1 y el evento llega a su fin cuando el valor vuelve a tomar un valor positivo, de forma que se puede también analizar la duración del evento de déficit de precipitación.

Desde el punto de vista de los quintiles, septiembre y octubre fueron meses en general, secos y noviembre normal; pero analizando el mapa de distribución de los valores del SPI para un periodo de acumulación de precipitación de tres meses anteriores al día 30 de noviembre (es decir desde el 1 de septiembre) se observa que este otoño, septiembre-noviembre, presentó valores en general normales salvo en el sureste peninsular, Ciudad Real, Barcelona, Los Monegros y centro de Asturias, donde fue seco en el sentido de que hubo déficit de precipitaciones; por el contrario en Orense, Pontevedra, Gran Canaria, Fuerteventura y Menorca, hubo superávit (figura 15). Por cuencas hidrográficas, los valores del SPI a 3 meses presentaban valores ligeramente positivos en: Norte-Noreste, Duero y Tajo, en el resto eran negativos, destacando: -2,2 en la cuenca Sur, -1,6 en Pirineo Oriental y Guadalquivir -1,4 (figura 16).

Respecto a 6 meses anteriores al final de noviembre, los valores del SPI son negativos en gran parte del territorio, debido a las precipitaciones muy escasas que hicieron que el carácter del verano fuese seco o muy seco, por el contrario en el sur de Galicia, Canarias y Menorca el SPI tomó valores de tipo húmedo (figura 17); por cuencas, los valores fueron negativos en todas (salvo en la Norte-Noroeste donde era 0,0) destacando los valores de las cuencas de: Guadiana, Pirineo Oriental, Guadalquivir y especialmente la Sur (-2,6) (figura 18).

Las precipitaciones de noviembre y, más aún, las de primeros de diciembre, mejoraron la situación de los embalses pero no de forma suficiente. Los valores de porcentajes de agua embalsada respecto a la capacidad total eran aún bajos para la época (día 6 de diciembre); especialmente en las cuencas del Guadalquivir (18,7%) y del Guadiana (22,9 %) (figura 19).

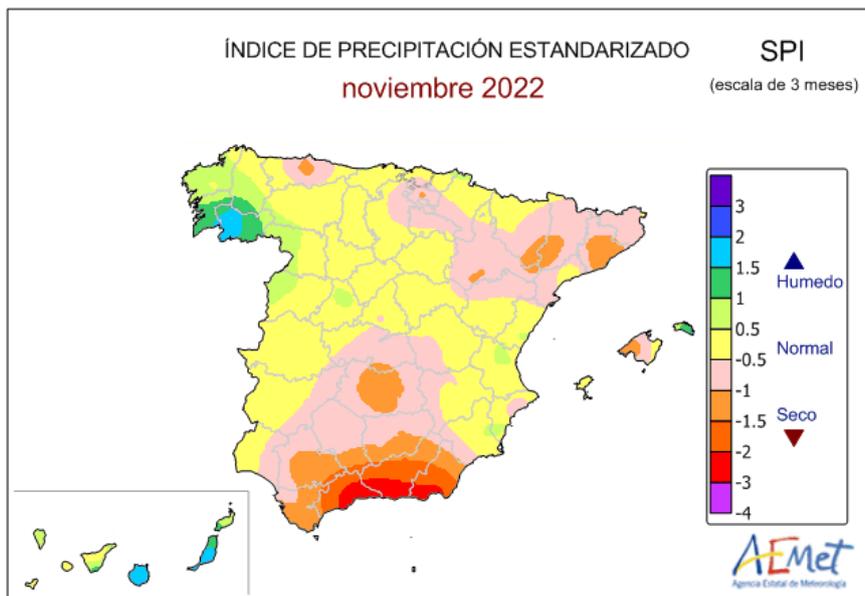


Figura 15. Mapa de distribución geográfica del valor del índice de precipitación estandarizado (SPI) a final de noviembre para una escala de 3 meses.



Figura 16. Mapa de valores del índice de precipitación estandarizado (SPI) por cuencas hidrográficas a final de noviembre para una escala de 3 meses.

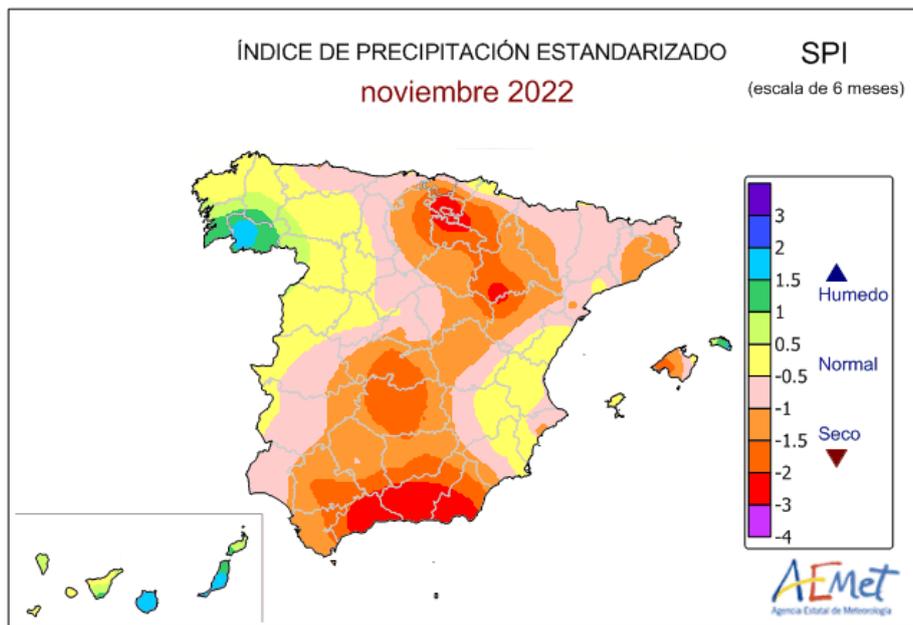


Figura 17. Mapa de distribución geográfica del valor del índice de precipitación estandarizado (SPI) a final de noviembre para una escala de 6 meses.



Figura 18. Mapa de valores del índice de precipitación estandarizado (SPI) por cuencas hidrográficas a final de noviembre para una escala de 6 meses.



Figura 19. Mapa de porcentaje de agua embalsada respecto a la capacidad total de los embalses de la cuenca y su variación en la última semana el día 6 de diciembre.

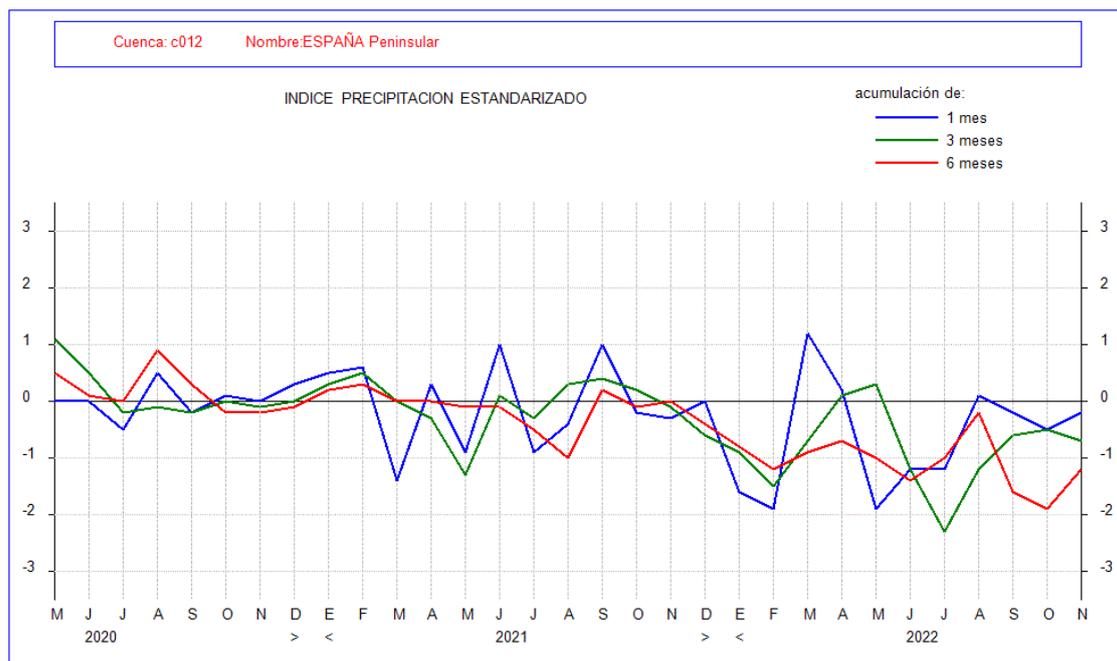


Figura 20. Gráfico de evolución de los valores del SPI para las escalas de 1, 3 y 6 meses, desde mayo de 2020 hasta noviembre de 2022.

## Agronomía y Fenología

En verano se produjeron muchos y grandes incendios (La Sierra de la Culebra, Tábara, Riopar, Sierra Calderona, Montes de Toledo, etc.); además, los embalses presentaban un nivel de agua muy bajo, especialmente en las cuencas del Guadiana, Guadalquivir y Guadalete. El campo agrario y los terrenos forestales estaban muy afectados, en verano (y comienzo del otoño) por la falta de agua, sobre todo en la mitad sur peninsular y

Cataluña; en general en todo el territorio faltaba agua en los cultivos de aguacate, oliva, hortalizas, maíz, arroz, girasol, manzana para sidra, también la falta de agua afectó a la producción de miel. En muchos lugares se adelantó la vendimia (en Jaén comenzó la recogida en julio y en Madrid se inició tres semanas antes de lo normal, igual que en el País Vasco la uva para txacoli). Lo más frecuente eran uvas pequeñas pero de buena calidad en cuanto a su fermentación, lo mismo sucedió con la endrina (recogida en Navarra) o los granados, que también manifestaron el estrés térmico e hídrico en su producción. En Francia la escasez de agua también fue un gran problema para la agricultura.

El cambio de color comenzó en algunos lugares en verano por el estrés hídrico para acelerar la caída de hojas y evitar la pérdida de agua por transpiración; ello afecta a que las brotaciones de la primavera próxima sean menores (se observó tanto en cultivos de frutales como en especies silvestres; por ejemplo en algunas hayas de Roncesvalles). Sin embargo, en las especies y lugares donde esto no fue así, el cambio de color fue retrasado ya muy avanzado el otoño. Las lluvias de primeros de octubre, en el Levante, favorecieron a los cítricos (salvo en los lugares donde se encharcó el suelo); en general, la precipitación caída atemperó algunos suelos favoreciendo las siembras del cereal aunque en otros dificultaron la recogida del arroz por el exceso de agua. A primeros de noviembre, finalizó la recogida de la granada en Elche y de la vid en el Campo de Borja.



Figura 21. Imagen del hayedo de la Pedrosa (Riaza; Segovia) el día 03-11-2022. Los robles melojos aún no habían cambiado de color pero las hayas se encontraban en distintos estados avanzados del cambio de color. Foto: Carlos Fernández de Cara.

Las primeras bandadas significativas de grullas en paso hacia el suroeste se observaron a mediados de octubre (Navarra, Madrid) y a finales de este mes por Zaragoza. A primeros de noviembre se produjeron las llegadas a sus localidades de invernada en Extremadura y a finales de este mes casi habían finalizado los pasos de grullas y se

encontraban en sus correspondientes áreas de invernada. Altas temperaturas, falta de lluvias, abundante insolación, escasez de pastos en primavera-verano, hicieron que la berrea, el celo de los ciervos, fuese no demasiado intensa y comenzase con un retraso moderado de unos 5-10 días.

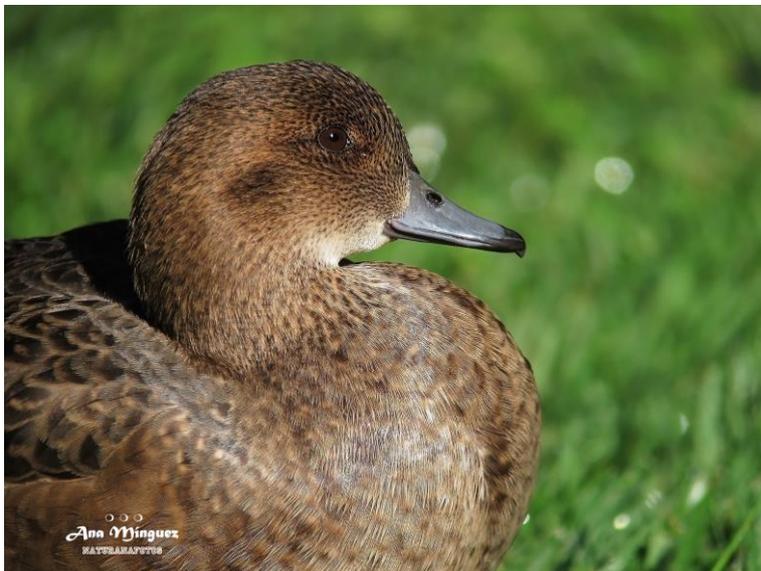


Figura 22. Imagen de silbón europeo o anade silbón (*Anas penelope*) es una anátida invernante presente en España de octubre a marzo. Hembra de ánade silbón, Madrid, 25-10-2022; fotografía de Ana Minguez Corella.

Las partida de la golondrina común (*Hirundo rustica*) de sus localidades de reproducción se produjo a primeros de septiembre en el sistema Ibérico, durante septiembre en la cornisa cantábrica, a primeros y mediados de octubre en el valle del Guadalquivir y Sierra Morena, y en la segunda quincena de este mes en las comarcas de las provincias mediterráneas. La partida del avión común se produjo, en general, durante septiembre (a primeros en el litoral del Cantábrico; a finales en el sistema Ibérico y Andalucía) y en octubre en provincias mediterráneas. La partida del vencejo común se produjo en Andalucía durante la primera quincena de septiembre y en el litoral catalán en la primera decena de octubre.

En general, durante septiembre se produjeron las partidas de: tórtola, ruiseñor, milano negro, abejaruco y codorniz. Durante octubre partieron en emigración: águila culebrera, águila calzada, etc.