

## GENERALIDADES DE LA ESTADÍSTICA DEL BALANCE HÍDRICO

### Descripción de los datos

La Estadística del Balance Hídrico es una estadística propiamente dicha, con recogida directa de datos (variables directas) procedentes de observación o de datos calculados (variables derivadas) procedentes de modelos meteorológicos en capas ráster (rejillas) y posterior cálculo de las variables de estudio mediante sistemas de información geográfica (herramientas GIS) que manejan estos datos georreferenciados.

Los datos se recogen diariamente a partir de datos de variables meteorológicas procedentes de diferentes estaciones meteorológicas de la red de AEMET y de las salidas del análisis de los modelos numéricos de predicción para diferentes variables meteorológicas, sirviendo de base a los cálculos de la aplicación del Balance Hídrico del Área de Climatología y Aplicaciones Operativas de AEMET que genera información en capas ráster (rejillas) de las variables de estudio. A partir de estos valores diarios espacialmente distribuidos de forma regular se calculan los valores medios y acumulados contemplados en esta estadística.

Mediante la aplicación del Balance Hídrico se obtiene diariamente información en rejilla de las siguientes variables (variables de estudio) cuyos datos se tratarán con herramientas GIS para obtener los diferentes estadísticos (media) con periodicidad mensual o anual, referidos a un área concreta del territorio español:

- Precipitación.
- Evapotranspiración de Referencia de Penman Monteith (ETo).
- Humedad del suelo en porcentaje respecto a la capacidad máxima de retención de Agua Disponible para las Plantas (ADT).

La descripción de los datos en la Estadística del Balance Hídrico que se pretende difundir es la siguiente:

**Precipitación:** Precipitación acuosa acumulada media mensual o anual, para una determinada área.

**ETo:** Evapotranspiración del cultivo de referencia (ETo) calculada por el método FAO de Penman-Monteith (F.A.O. 1998) a partir de diferentes variables climáticas. 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". Se obtienen valores diarios, medios mensuales/anuales, acumulado mensual o anual, para una determinada área.

### **Humedad de suelo para tres consideraciones diferentes de Agua Disponible Total (ADT) para las plantas:**

**% AD/ADT\_R máx.** : Humedad de suelo expresada como porcentaje de Agua Disponible para las plantas considerando una reserva de Agua Disponible Total igual a la R máx (reserva máxima). Los valores son valores medios del porcentaje de cada punto de la rejilla perteneciente a una determinada área y a fecha final de cada mes.

**% AD/ADT\_75 mm** : Humedad de suelo expresada como porcentaje de Agua Disponible para las plantas considerando una reserva de Agua Disponible Total igual a 75 mm. Los valores son valores medios del porcentaje de cada punto de la rejilla perteneciente a una determinada área y a fecha final de cada mes.

**% AD/ADT\_25 mm** : Humedad de suelo expresada como porcentaje de Agua Disponible para las plantas considerando una reserva de Agua Disponible Total igual a 25 mm. Los valores son valores medios del porcentaje de cada punto de la rejilla perteneciente a una determinada área y a fecha final de cada mes.

Con referencia a la metodología seguida para la evaluación del Balance Hídrico cabe destacar las siguientes características:

Los datos de entrada del Balance Hídrico son los análisis en rejilla del modelo numérico operativo de predicción meteorológica de AEMET con resolución 0,05°, los datos puntuales de la red sinóptica de España, Portugal, sur de Francia y norte de África, así como la información de las estaciones automáticas que en tiempo real envían sus datos a la Base de Datos de AEMET. Los datos empleados en la elaboración del Balance Hídrico cada 7 días son en su mayoría datos provisionales y están sujetos a una posterior validación. Los datos empleados en esta operación estadística ya se consideran definitivos.

La evapotranspiración de referencia (ET<sub>o</sub>) se estima mediante el método de Penman-Monteith, siguiendo las recomendaciones del documento F.A.O. 56 (1998).

El valor máximo de la reserva del suelo (R<sub>máx</sub>), como Agua Disponible Total máxima para las plantas (ADT=Capacidad de campo - Punto de marchitez), se ha estimado en cada lugar en función de la textura y tipo de suelo, pendiente del terreno, y profundidad de las raíces según usos del suelo CORINE 2006.

El proceso de transferencia de humedad del suelo a la atmósfera se parametriza suponiendo un proceso de extracción exponencial, calculando diariamente la reserva a partir de la reserva precedente, la ET<sub>o</sub> y la precipitación. Se calcula la reserva de humedad del suelo para la R<sub>máx</sub> (ADT<sub>máx</sub>) correspondiente a la profundidad de las raíces estimada en cada lugar, así como también para una capa superficial del suelo

correspondiente a un ADT de 75 mm y para una capa superficial del suelo correspondiente a un ADT de 25 mm.

Se puede encontrar información más detallada en:

[http://www.aemet.es/documentos/es/serviciosclimaticos/vigilancia\\_clima/balance\\_hidrico/Metodologia.pdf](http://www.aemet.es/documentos/es/serviciosclimaticos/vigilancia_clima/balance_hidrico/Metodologia.pdf)

### **Conceptos y definiciones estadísticas**

Se obtienen valores medios, así como valores acumulados, mensuales y anuales en las áreas correspondientes a las cuencas hidrográficas, comunidades autónomas y provincias (véase Anexo I). Estos promedios y acumulaciones se obtienen a partir de los valores diarios en cada punto de rejilla o capa raster de los valores de las variables de estudio, es decir: precipitación, ETo y Humedad del suelo (Agua Disponible para las plantas, AD, respecto a la capacidad de Agua Disponible Total considerada en los puntos de la rejilla regular).

### **Unidad estadística**

La unidad básica de información es cada punto de rejilla del conjunto regular, si bien los resultados se promedian para cada área característica (cuencas hidrográficas, comunidades autónomas y provincias). La rejilla regular se ajusta a la resolución de los modelos meteorológicos, actualmente 5x5 km en Península y Baleares y 2x2 km en Canarias.

Los datos en rejilla se obtienen tanto como datos procedentes de la observación diaria en las estaciones de la red de AEMET e interpolada a esos puntos distribuidos regularmente (variable directa: precipitación), como datos diarios calculados en los puntos de rejilla (variables derivadas: presión, velocidad del viento, humedad relativa y temperatura). Con los valores diarios de las variables directas y derivadas y mediante la aplicación Balance Hídrico se obtienen los valores diarios en cada punto de rejilla de las variables de estudio. Para la citada aplicación Balance hídrico es muy importante disponer del mayor número posible de estaciones con datos diarios de precipitación, dada la distribución tan irregular de esta variable, por ello se difiere varios meses el cálculo de los datos diarios, permitiendo la llegada de más datos al Banco Nacional de Datos Climatológicos.

### **Población estadística**

Está formada por la totalidad de los puntos de rejilla de las correspondientes capas ráster donde se han obtenido los valores diarios de las variables de estudio (Precipitación, ETo o Humedad del suelo), a partir de las cuales se obtienen los valores medios mediante utilización de herramientas GIS para un área provincial, autonómica o para una zona característica de AEMET (grandes cuencas hidrográficas)

La relación de zonas características de AEMET o grandes cuencas queda reflejada en el ANEXO I.

### **Ámbito geográfico**

El ámbito geográfico lo constituye todo el territorio nacional. Se difunden datos desagregados en provincias, comunidades autónomas y grandes cuencas hidrográficas.

### **Cobertura temporal**

Los datos se recogen/calculan todos los días del año, y la estadística se realiza con carácter mensual y anual.

### **Periodo base**

En esta estadística se utiliza como índice el valor normal de precipitación (valor promedio anual o mensual para un periodo de 30 años, según recomendaciones de la OMM. El último periodo de referencia calculado es el correspondiente a 1981-2010). Este valor normal permite conocer el porcentaje de precipitación acumulada para un periodo determinado (mes o año) respecto a su valor normal.

También a partir de los datos calculados con la metodología del Balance Hídrico disponible a partir de 1997, utilizando el mayor número posible de estaciones e información del modelo numérico de predicción, y a partir de los valores promedios y acumulados de las variables de estudio, se pueden utilizar valores medios de todas las variables para periodos no estándar que incluyan los años disponibles, a fin de poder realizar comparaciones. El periodo usado para los valores promedio de las variables ETo y Humedad del suelo ha sido el correspondiente a 1997-2016 con el fin de obtener 20 años de valores.

## Unidad de medida

Las unidades de medida correspondientes a cada variable de estudio son:

Precipitación: mm

ETo: mm

Humedad suelo: %

**ANEXO I: Relación de áreas para las que se calculan los diferentes estadísticos**

Area nº	NOMBRE	PROVINCIAS o regiones que incluye
<b>1. ZONAS CARACTERÍSTICAS DE AEMET: GRANDES CUENCAS HIDROGRÁFICAS</b>		
1.1	NORTE	
1.2	DUERO	
1.3	TAJO	
1.4	GUADIANA	
1.5	GUADALQUIVIR	
1.6	SUR	
1.7	SEGURA	
1.8	JÚCAR	
1.9	EBRO	
1.10	PIRINEO ORIENTAL	
1.11	ESPAÑA PENINSULAR	
<b>2. COMUNIDADES AUTÓNOMAS</b>		
2.1	ANDALUCÍA	
2.2	ARAGÓN	
2.3	PRINCIPADO DE ASTURIAS	
2.4	BALEARES	
2.5	CANARIAS	
2.6	CANTABRIA	
2.7	CASTILLA- LA MANCHA	
2.8	CASTILLA Y LEÓN	
2.9	CATALUÑA	
2.10	EXTREMADURA	
2.11	GALICIA	
2.12	LA RIOJA	
2.13	COMUNIDAD DE MADRID	
2.14	REGIÓN DE MURCIA	
2.15	COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA	
2.16	PAÍS VASCO	
2.17	COMUNIDAD VALENCIANA	
2.18	CEUTA	
2.19	MELILLA	
<b>3. PROVINCIAS</b>		
3.1	A CORUÑA	
3.2	ÁRABA	
3.3	ALBACETE	
3.4	ALICANTE	
3.5	ALMERÍA	
3.6	ASTURIAS	
3.7	ÁVILA	
3.8	BADAJOS	
3.9	BALEARES	
3.10	BARCELONA	
3.11	BURGOS	
3.12	CÁCERES	

Area nº	NOMBRE	PROVINCIAS o regiones que incluye
3.13	CÁDIZ	
3.14	CANTABRIA	
3.15	CASTELLÓN	
3.16	CIUDAD REAL	
3.17	CÓRDOBA	
3.18	CUENCA	
3.19	GIRONA	
3.20	GRANADA	
3.21	GUADALAJARA	
3.22	GIPUZKOA	
3.23	HUELVA	
3.24	HUESCA	
3.25	JAÉN	
3.26	LA RIOJA	
3.27	LAS PALMAS	
3.28	LEÓN	
3.29	LLEIDA	
3.30	LUGO	
3.31	MADRID	
3.32	MÁLAGA	
3.33	MURCIA	
3.34	NAVARRA	
3.35	OURENSE	
3.36	PALENCIA	
3.37	PONTEVEDRA	
3.38	SALAMANCA	
3.39	SEGOVIA	
3.40	SEVILLA	
3.41	SORIA	
3.42	TARRAGONA	
3.43	SANTA CRUZ DE TENERIFE	
3.44	TERUEL	
3.45	TOLEDO	
3.46	VALENCIA	
3.47	VALLADOLID	
3.48	BIZKAIA	
3.49	ZAMORA	
3.50	ZARAGOZA	

**Mapa de zonas características de AEMET correspondientes a grandes cuencas de la España peninsular:**



**ANEXO II: Variables y parámetros estadísticos calculados**

<b>Variable de Estudio / Elemento del Balance Hídrico</b>	<b>Parámetro estadístico</b>	<b>Unidades</b>
<b>Precipitación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Valor medio para el área correspondiente de precipitación acumulada mensual</li> <li>* Valor medio para el área correspondiente de precipitación acumulada anual</li> </ul>	mm
<b>ETo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Valor medio para el área correspondiente de ETo acumulada mensual</li> <li>* Valor medio para el área correspondiente de ETo acumulada anual</li> </ul>	mm
<b>Humedad del suelo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Valor medio de % AD/ADT_R máx : humedad de suelo para un ADT: R máx, a fecha última del mes para el área correspondiente.</li> <li>* Valor medio de % AD/ADT_75mm: % humedad de suelo para un ADT: 75 mm, a fecha última del mes para el área correspondiente.</li> <li>* Valor medio de % AD/ADT_25mm: humedad de suelo para un ADT: 25 mm, a fecha última del mes para el área correspondiente.</li> </ul>	%