

BALANCE HÍDRICO CON MAYOR RESOLUCIÓN EN AEMET

R. Botey ⁽¹⁾, J.V. Moreno ⁽¹⁾, J. Pérez-Arias ⁽²⁾

⁽¹⁾ AEMET. Agencia Estatal de Meteorología, C/Leonardo prieto Castro,8. 28040.Madrid.
mboteyf@aemet.es, jmorenog@aemet.es

⁽²⁾ Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Madrid (U.P.M.). Avd. Complutense s/n. 28040. Madrid. juana.perez@upm.es

El contenido de humedad del suelo es un parámetro costoso de medir por métodos directos pero importante de determinar, es por ello que se han desarrollado diferentes modelos de Balance Hídrico del suelo (BHS) para estimarlo a partir de variables meteorológicas. En 1996 y gracias a la posibilidad de utilizar campos en rejilla en tiempo real de las diferentes variables meteorológicas (modelo HIRLAM), se implementó en AEMET (antiguo Instituto Nacional de Meteorología) un BHS diario con un tamaño de celdilla de 17km x 22km. Actualmente un aumento en la resolución del modelo HIRLAM, así como la disponibilidad en tiempo real de datos de precipitación diaria procedentes de cerca de 800 estaciones meteorológicas automáticas distribuidas por todo el territorio nacional, han hecho posible disponer de un BHS con una rejilla de 5km x5km para Península y Baleares, y de 2km x2km en Canarias. Dicho BHS se está difundiendo desde el 1 de septiembre de 2012.

Las mejoras en resolución fueron acompañadas de una mejora en la estimación de la precipitación diaria, en la formulación del Balance Hídrico, en la estimación del Agua Disponible Total para las plantas (ADT) para cada punto de rejilla y en un aumento de productos disponibles en AEMET diariamente.

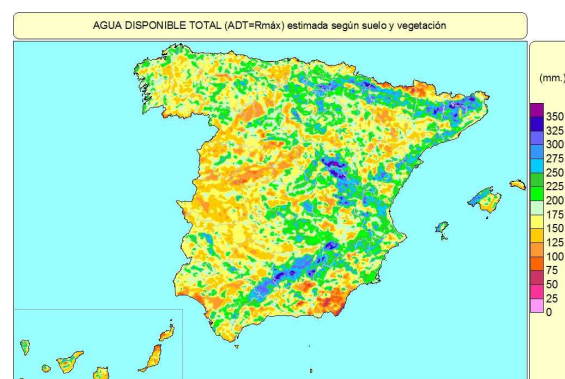
Previamente al cálculo de la reserva de Agua Disponible para las plantas (AD) mediante el BHS, se procede diariamente al cálculo de la evapotranspiración de referencia (ET_o) de Penman-Monteith según el documento FAO (1998) y en base a la información meteorológica. Las rejillas en 5km x 5km de Temperatura media, Humedad relativa media, Velocidad media de viento y Presión al nivel de la estación, se obtienen de los campos del análisis del modelo HIRLAM, mientras que los valores de insolación diaria se obtienen de la red de estaciones meteorológicas sinópticas.

La ecuación general del BHS diario que se aplica considera un agotamiento de la reserva de humedad del suelo por método exponencial, siguiendo las directrices dadas por Thornthwaite y Mather (1955) y citadas en Botey et al., (2009). En el caso de días húmedos la reserva aumenta por acumulación directa y en el caso de días secos en los que la precipitación es inferior a la evapotranspiración de referencia, el cálculo de la reserva de agua para un determinado día se realiza en función de la reserva del día anterior como:

$$R_i = R_{i-1} \cdot \exp(- (ET_{o_i} - P_i) / R_{m\acute{a}x}) \quad (1)$$

Donde la reserva (R_i) de agua en el suelo es AD, y por tanto, el contenido de agua del perfil del suelo hasta una determinada profundidad de enraizamiento, que se encuentra por encima del Punto de marchitez y por debajo de la Capacidad de campo. La Reserva máxima ($R_{m\acute{a}x}$) es el ADT que para una determinada profundidad debe ser estimada a partir de los valores característicos de C_c y P_m para cada espesor de suelo.

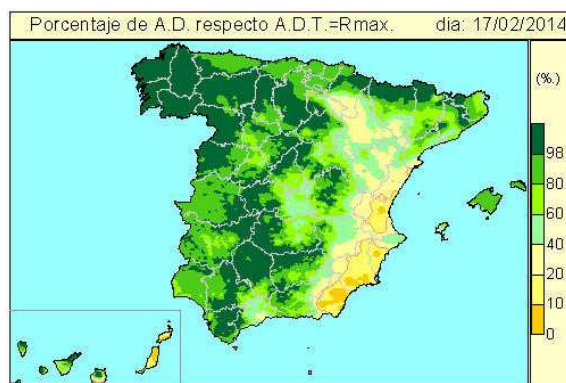
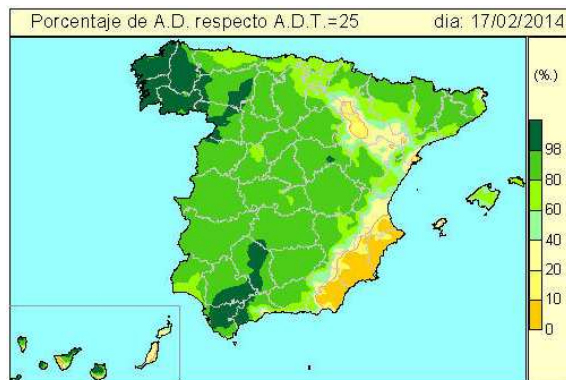
La nueva estimación del ADT se realizó a partir de la información en rejilla de 1km x1km, del mapa de texturas (MOPT, 1992), del mapa de suelos de Gómez-Miguel (2006) según clave Soil Taxonomy (2003), del mapa de usos del suelo CORINE (2006) y del Modelo Digital del Terreno del IGN (2010).



El BHS elegido y sus hipótesis de partida responden a la necesidad de disponer de valores de humedad del suelo estimados lo mejor posible en tiempo real, pero que a su vez permitan el estudio de la variabilidad del clima, por lo que en las hipótesis de partida se supone la precipitación como único aporte de agua al suelo y la ETo como evapotranspiración potencial de la superficie de referencia tipo pasto.

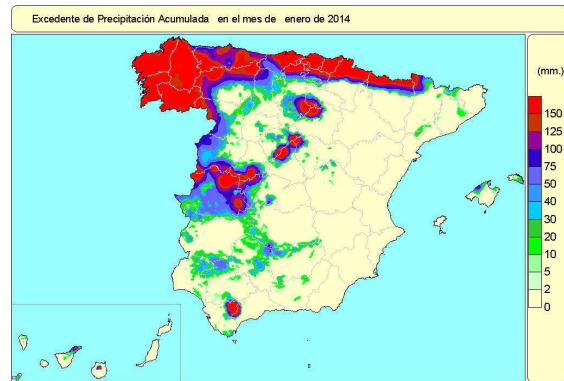
Puesto que en la estimación del ADT para cada punto de rejilla se han tenido en cuenta diferentes factores que pueden no ser constantes en un área de 5kmx5km, el BHS se calcula también en cada punto para diferentes ADT que en cada lugar se corresponden con una determinada profundidad de suelo.

Para comprobar el comportamiento del BHS exponencial utilizado se realizaron varias campañas de medidas de humedad "in situ" en zonas cercanas a algunos observatorios meteorológicos de AEMET, y se comprobaron los resultados con los valores de humedad de suelo estimados del BHS.



Entre los productos diarios que se obtienen de la aplicación del BHS se encuentra la humedad del suelo y los productos sobre precipitación y evapotranspiración potencial para diferentes periodos de acumulación, con la nueva resolución de 5kmx5km. También se proporciona la humedad del suelo para diferentes valores de ADT, así como algunos subproductos en experimentación como son

valores de Déficit, Exceso o de nº de días consecutivos con AD inferior al umbral del 10% del ADT considerado.



REFERENCIAS:

- Botey, R; J.V. Moreno y J. Pérez. 2009. *Monitorización de la humedad del suelo en tres observatorios meteorológicos (campaña 2007-2008)* 102 pág. AEMET, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- F.A.O. 1998. *Crop evapotranspiration-guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and drainage paper 56. Roma.* págs 298
- Gómez-Miguel, V. 2006. *Mapa de Suelos de España Soil Taxonomy 2003.*
- Ministerio de Medio Ambiente. 2006. *Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Publ. MMA. Madrid.* págs 917.
- Navarro, J.A. y J.R. Picatoste. 1998. *Metodología para estimar de forma operativa la humedad del suelo mediante un Balance Hídrico. Calendario Meteorológico 1998. INM.*
- Rawls, W.J., Brakensiek, D.L.. 1985. "Prediction of Soil Water Properties for Hydrologic Modeling" *Watershed Management in the Eighties, ASCE, pp . 293-299, 1985)*
- RCS-USDA Soil Survey Staff (1975, 2003) 1999. *Soil Taxonomy. Department Agriculture. Handbook nº 436 . págs 869.*