View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Repositorio Digital de la Universidad Politécnica de Cartagena

XXXVIII Congreso Nacional de Riegos, CARTAGENA (Murcia) 2020

B-07-2020 DOI:10.31428/10317/8705

INCORPORACIÓN DE PREDICCIONES CLIMÁTICAS Y MEDIDAS DE SENSORES DE HUMEDAD DE SUELO EN EL RIEGO DE PRECISIÓN

Flores Cayuela, C. (1) (P) , Camacho Poyato, E., Montesinos Barrios, P.

[1] Dpto. Agronomía, ETSIAM, Universidad de Córdoba. Ed. Leonardo da Vinci, Campus de Rabanales,14071 Córdoba, g02flcac@uco.es

Introducción

La agricultura es el principal usuario de los recursos hídricos, aproximadamente el 70% de las extracciones totales de agua corresponden al sector agrícola. En Andalucía se prevé un escenario especialmente desfavorable como consecuencia del cambio climático, por lo que es imprescindible implementar sistemas de riego de precisión que mediante el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) y los datos recogidos por los sensores instalados en campo permitan optimizar los escasos recursos hídricos disponibles. Sin embargo, los datos recogidos por dichos sensores se emplean en el control y la vigilancia, para conocer la respuesta del cultivo al riego aplicado y su análisis y tratamiento se realiza de forma externa e independiente para cada tipo de sensor por lo que aún no se ha extraído todo el potencial de esta tecnología.

Objetivos: *Implantar un sistema de riego de precisión en cultivos leñosos basado en predicciones de la evapotranspiración de referencia (ETo) obtenidas a partir de predicciones meteorológicas y en el análisis de los datos recogidos por los sensores de humedad de suelo instalados en campo*

Materiales y métodos

1) Esquema de funcionamiento

La Fig.1 muestra la información usada por el modelo para determinar la programación y momento óptimo de riego.

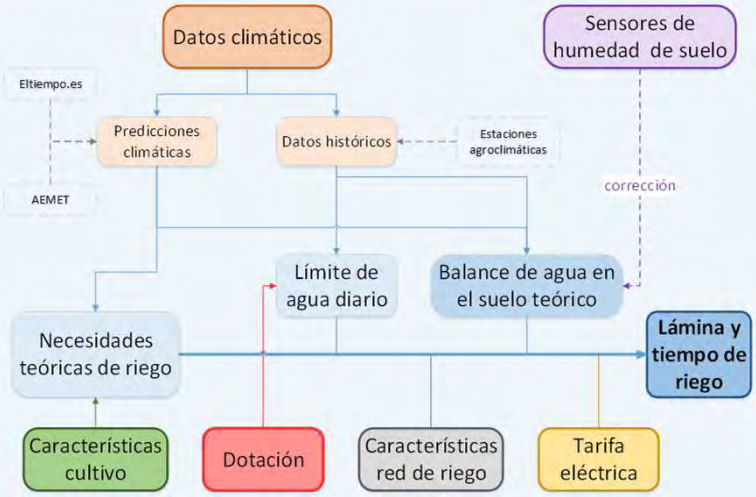

Figura 1 – Diagrama de flujo

2) Uso de los sensores

$Dr_{Teórico}$

$$Dr_i = Dr_{i-1} - Pef_i - (NRb_i * IE) + (ETo_i * Kc_i * Ks_{i-1})$$

Dr=Nivel de agotamiento (mm)
Pef=Precipitación efectiva (mm)
NRb=Lámina de riego bruta(mm)
Eto=Evapotranspiración de referencia (mm)
Kc=Coeficiente de cultivo
Ks=Coeficiente de estrés hídrico

θ_{Real}

$$\bar{X}_{\theta i} = \frac{\theta P1 + \theta P2}{2}$$

P1 y P2 = θ (m^3/m^3) a las 22:00h

Dr_{Real}

$$Dr_i = 1000(\theta_{CC} - \theta_{Real}) * Zr$$

θ_{CC}=Contenido de humedad a capacidad de campo (m^3/m^3)
Zr=Profundidad de las raíces(m)

Sensores de humedad → θ_{Real}

$\theta_{Real} > 1{,}2CC$ — Sí → $Dr_i = 0$ — No → $Dr_i = \max(Dr_{Real}, Dr_{teórico})$

3) Decisión de riego

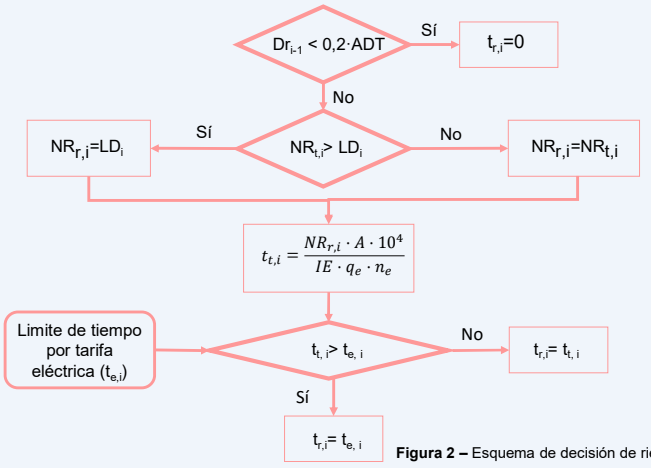

Figura 2 – Esquema de decisión de riego

ADT=Total de agua disponible en el suelo
0,2·ADT= Nivel de agotamiento permisible (NAP)
$NR_{r,i}$= necesidades de riego reales (mm)
LD_i= Límite de dotación diario (mm)
$t_{t,i}$ = Tiempo teórico de riego requerido (h)
$t_{r,i}$ = Tiempo de riego recomendado (h)
A = Área asociada al sector (ha)
q_e = Caudal del emisor (l/h)
n_e = Número de emisores del sector
IE = Eficiencia del riego

Resultados

La metodología propuesta se ha aplicado a la programación de riegos de precisión en una finca de naranjo durante la campaña 2019, comparando esta programación con la basada en el cálculo teórico del déficit de humedad en el suelo. La figura 1 muestra la diferencia entre en $Dr_{teórico}$ y el Dr_i corregido con los valores de las sondas y su efecto en la programación del riego. Aunque el $Dr_{teórico}$ baja levemente con el riego real aplicado por el agricultor, sigue siendo superior al NAP por lo que se programan riegos para todos los días, en cambio al incorporar los datos registrados por las sondas tras los riegos se comprueba que la disponibilidad de agua en el suelo es suficiente para cubrir las necesidades del cultivo los próximos 7 días.

Conclusiones

La metodología desarrollada permite optimizar el momento de riego, evitando que se realicen riegos cuando el contenido de humedad en el suelo es suficiente para cubrir las necesidades de la planta, con el consiguiente ahorro tanto de agua como de energía.

AGRADECIMIENTOS:
Este trabajo forma parte del proyecto HUELLA DEL AGUA EN EL SECTOR ECOLÓGICO ANDALUZ, cofinanciado por la Junta de Andalucía y la Unión Europea a través del FEADER