

# Herramientas web para un riego óptimo

Un apoyo imprescindible



Idoia Ederra Gil (INTIA)

En este artículo se dan a conocer cuatro herramientas disponibles en la red para ayudar a optimizar los riegos de los usuarios de explotaciones de la zona regable del Canal de Navarra, que actualmente son 3.276 pero que se ampliarán en los próximos años con la puesta en marcha de nuevos sectores.

Las páginas web suponen una nueva forma de comunicación instantánea, también para los agricultores, que pueden ser la clave para la adecuada gestión del agua de riego. INTIA pretende divulgar y poner en valor la utilización de las últimas tecnologías para que el regante pueda tomar la mejor decisión de riego, es decir ¿cuánto? y ¿cuándo regar?, de manera que obtenga la máxima cosecha con el menor uso de agua posible.

Optimizar al máximo el riego de uso agrícola es un objetivo importante que exige el conocimiento y manejo de datos muy diversos: desde los datos meteorológicos hasta la situación y necesidades de cada cultivo, sin olvidar el funcionamiento concreto de la red de riego en la que el regante está conectado.

**En los siguientes sitios web existen estos conocimientos aplicables a la zona regable del Canal de Navarra que buscan mejorar la eficiencia del uso del agua:**

- 1 • <http://www.intiasa.es>
- 2 • <http://www.aguacanal.es>
- 3 • <http://meteo.navarra.es>
- 4 • <http://www.cgrcanaldenavarra.es>



## INTERNET AL SERVICIO DEL REGANTE

Estas webs informan al agricultor sobre:

- ◆ Recomendación de riego
- ◆ Contadores de agua
- ◆ Intensidad del viento
- ◆ Presión en el sistema de riego
- ◆ Paradas programadas en el Canal



Merece una mención especial el sistema de telecontrol desarrollado por la empresa Aguacanal en las nuevas infraestructuras de riego de la 1ª Fase del Canal de Navarra que abre muchas posibilidades en el campo de la gestión de riego, compartiendo en tiempo real información relevante sobre el servicio de distribución de agua (caudal y presión servidos) con 3.276 regantes.

Aunque la mayoría de los regantes consultan habitualmente estos valiosos datos, el objetivo de la Oficina Técnica de Seguimiento de la Explotación en la zona regable del Canal de Navarra (OTSEX) es instar al resto de regantes a que utilicen esta batería de instrumentos que buscan un doble objetivo: **el riego eficiente y la disminución de los costes agrarios.**

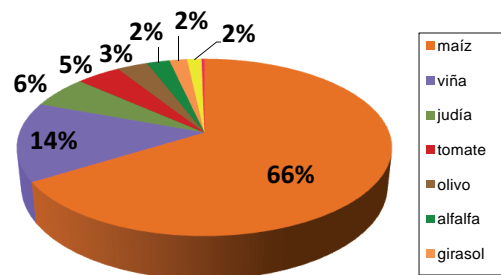
Para valorar el uso de estas herramientas y que los regantes entiendan su funcionamiento, vamos a presentar un ejemplo de utilización tomando como referencia

unas parcelas con un estado magnífico del cultivo de maíz, situadas en las unidades de riego 107 y 110 del Sector IV.1 del Canal.

## CULTIVOS EN EL SECTOR IV.1 DEL CANAL

Las proporciones de cultivos presentes en verano en el Sector IV.1 están representados en el gráfico 1.

Gráfico 1. Alternativa de cultivos de verano del Sector IV.1



(Datos proporcionados por Aguacanal)

Como se puede ver, el maíz ocupa la mayor porción del terreno, extendiéndose por el 66% de la superficie cultivada en riego.

Las buenas expectativas de precios y los buenos rendimientos en aspersión han encumbrado a este cultivo a una posición dominante, sembrándose esta campaña en la zona regable de la 1ª Fase del Canal de Navarra un 22% más que el año anterior. En total, este **año 2013 se han cultivado 10.237 hectáreas de maíz.** Por eso lo hemos elegido como modelo para este ejemplo.

## HERRAMIENTAS WEB Y TIPOS DE CONSULTA

Como ya se ha dicho, el regante tiene a su disposición unos datos y recomendaciones de riego muy valiosos en 4 portales web donde puede informarse de las necesidades reales de agua de sus cultivos, en cada momento puntual y en su zona geográfica, en función del estado del tiempo (grado de humedad, velocidad del viento, insolación, etc.) y en función del estado del cultivo. Asimismo puede ver las condiciones de presión más favorables en la red colectiva de distribución de agua, según la demanda existente en cada franja horaria.

Con la ayuda de estos datos podrá planificar el riego de su parcela de una forma más eficiente y barata.

Todos estos servicios de apoyo técnico a través de la web buscan la excelencia en el funcionamiento del sistema de riego, lo que va a suponer un ahorro de agua valorado en un 17%.

### 1) Recomendación de riego e integral térmica

En las webs [www.intiasa.es](http://www.intiasa.es) y [/meteo.navarra.es](http://meteo.navarra.es) se puede encontrar toda la información climática necesaria para el desarrollo de los cultivos.

En la zona regable de la 1ª Fase del Canal de Navarra hay hasta 8 estaciones, una por cada 2.800 hectáreas, para el control del clima (evapotranspiración de referencia o ETo y precipitación), que van a permitir cuantificar diariamente los requerimientos de riego de los cultivos.

Vamos a suponer que somos un agricultor de regadío con una parcela en Miranda de Arga. Tomando como ejemplo la campaña de este año, vemos en la información meteorológica que la primavera de 2013 ha sido atípica, batiendo records de lluvia que han obligado a retrasar las siembras de los cultivos de verano. Los

meses punta de julio y agosto no han llegado a alcanzar los valores de 2012. El resumen mensual de los datos de ETo y precipitación de esa localidad se muestran en el gráfico 2.

Como se sabe, el cultivo de maíz necesita completar bien su integral térmica (fórmula de Ritchie and NeSmith, 1991; Kiniry, 1991) para desarrollar adecuadamente su ciclo vegetativo y las condiciones de esta campaña no han sido las más idóneas, con siembras tardías y acusados saltos térmicos que han trastocado el desarrollo uniforme del cultivo. En el gráfico 3 se muestra la evolución de esa integral térmica y el coeficiente de cultivo, en relación con los distintos estadios de desarrollo del maíz.

El coeficiente de cultivo (Kc) multiplica a la ETo para conocer la cantidad de agua que un cultivo específico extrae del suelo a medida que se va desarrollando y que es necesario reponer mediante la aplicación del riego, si la lluvia caída no ha sido suficiente.

Hasta el momento, para el cálculo de la recomendación de riego se viene empleando una curva de Kc media (Kc RR), que presenta la limitación de no incluir el

Gráfico 2. Resumen mensual de ETo y precipitación en la estación de Miranda de Arga. Comparativa 2012 – 2013

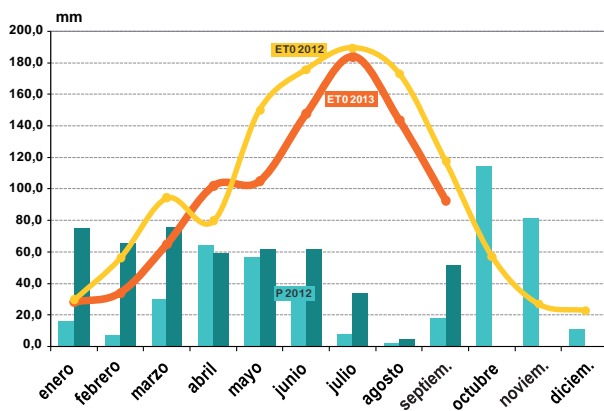
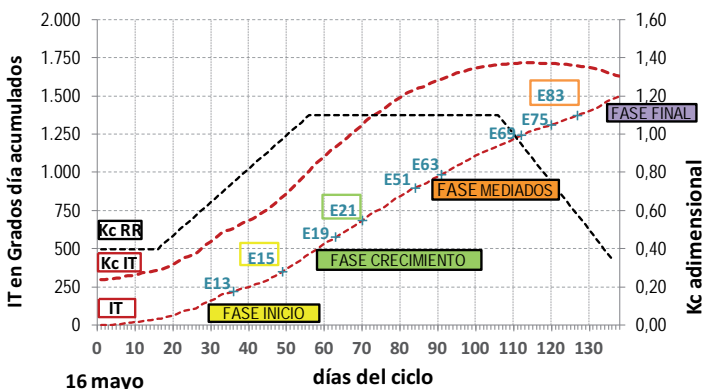


Gráfico 3. Curvas de Integral térmica y Coeficiente de cultivo del maíz



#### Estadios fenológicos de desarrollo del maíz:

- E13:** 3 hojas desplegadas
- E15:** 5 hojas desplegadas (10% de suelo sombreado)
- E19:** 9 hojas desplegadas
- E21:** 11 hojas desplegadas (70% de suelo sombreado)
- E51:** comienzo de la salida del penacho
- E63:** comienza a desprenderse el polen
- E75:** granos estadio lechoso
- E85:** granos estadio pastoso
- E87:** Madurez fisiológica: puntos negros visibles en la base de los granos

efecto del ambiente sobre el crecimiento del cultivo, en este año tan particular. Para corregirlo se hace la estimación del Kc a partir de la integral térmica (Kc IT), utilizando la fórmula de Martínez-Cob (2008), que, en cada momento, dará información de riego más fiable.

No obstante, **las dosis de riego recomendadas en maíz con uno y otro método no difieren demasiado entre sí: 5.431 y 5.686 m<sup>3</sup>/ha/año.**

## 2) Consumos de agua de riego

Las lecturas diarias de los contadores volumétricos de agua de riego (en m<sup>3</sup>) permiten conocer las cantidades de agua de riego efectivamente aplicadas en cada parcela y controlar si el riego efectuado se ajusta a lo planificado.

En [www.aguacanal.es/index.php/regantes/](http://www.aguacanal.es/index.php/regantes/) pueden ser consultadas libremente.

Conociendo la pluviometría de mi parcela (habitualmente 6,63 litros/hora y m<sup>2</sup>) y el tiempo programado para cada evento de riego (supongamos 7 horas, 1 por sector), se puede estimar el consumo de agua diario previsto y compararlo con el registro de Aguacanal. Este cálculo interesa como comprobación de que el riego previsto se ha realizado sin incidencias.

Ejemplo:

$$\frac{6,63 \frac{\text{litros}}{\text{hora} \cdot \text{m}^2} \times 1 \frac{\text{horas}}{\text{sector}} \times 50.002 \text{ m}^2}{1.000 \frac{\text{litros}}{\text{m}^3}} = 331 \frac{\text{m}^3}{\text{día}}$$

Con los datos aportados en la web, se ha podido comprobar que los volúmenes aportados por las unidades de riego de referencia (H41.107 y H41.110) se adecúan mejor a la recomendación de riego calculada a partir de la integral térmica que a la clásica. No obstante, las dosis aplicadas, de 4.855 m<sup>3</sup>/ha/año, han sido menores a la recomendada.

La recomendación de riego se calcula con una eficiencia de aplicación de 0,85. Traducido a términos reales, este valor significa que es necesario aumentar la cantidad de agua de riego a suministrar porque no todo es aprovechado por las plantas, sino que pueden existir pérdidas en la aplicación que se estiman, para la media, en un 17% (1/0,85).

Se constata que la eficiencia de aplicación en las unidades estudiadas (H41.107 y H41.110) es superior a la media, debido al buen uso hecho de la información disponible en la web. De esta manera el ahorro de agua en estas dos unidades de referencia se valora en un 17%.

## 3) Intensidad de viento y pautas de riego

En la web [/meteo.navarra.es](http://meteo.navarra.es) se puede encontrar la información referente al viento en la zona.

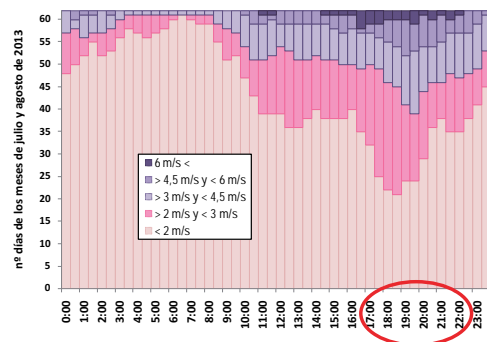
**Las condiciones de viento local son un serio limitante en las prácticas de riego por aspersión.**



En el riego por aspersión la eficiencia de aplicación disminuye si se riega con vientos fuertes.

Las unidades de riego de referencia (H41.107 y H41.110) han adecuado sus pautas teniendo en consideración la información del viento.

Según el gráfico, en este verano ha habido un número importante de días con vientos relativamente fuertes entre las 18:00 y 23:00. De esta información se puede extraer que en una programación eficaz, acompañada con el viento, estarán excluidas esas 5 horas del riego.



*El viento durante el verano 2013 en la estación de Miranda de Arga*

## 4) Presión en el sistema de distribución de agua de riego

La limitación del suministro y de la capacidad de la red son restricciones que coexisten con las necesidades de riego de la alternativa de cultivos establecida en la zona.

El regante, una vez que conoce los requerimientos de su cultivo, puede consultar cuándo se dan las condiciones de presión más favorables en la red colectiva de distribución de agua para proceder a la aportación de su riego.

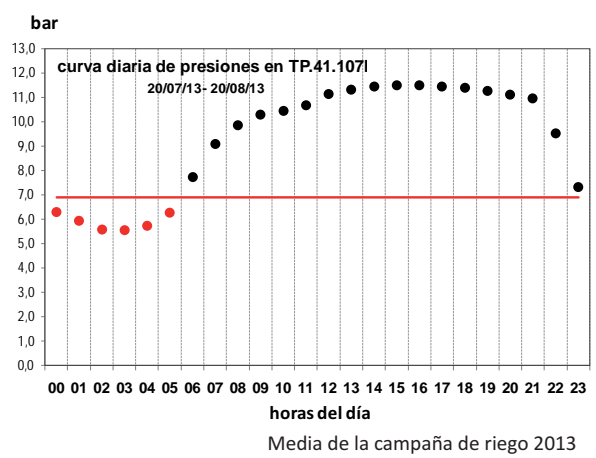
La empresa Aguacanal, en la dirección: [www.aguacanal.es/index.php/regantes/](http://www.aguacanal.es/index.php/regantes/), ofrece registros de toda la actividad de manera que el regante puede comprobar la presión disponible en el ramal de la red donde se localiza su hidrante.

Se ha consultado la información del transmisor de presión que caracteriza el ramal donde se encuentran las unidades de riego de referencia 107 y 110.

Este transmisor ha registrado 19.992 medidas de presión a lo largo de la campaña de riego, de las cuales se han detectado 1.482 registros (alrededor de un 8%) por debajo de la presión que garantiza la uniformidad de riego (6,9 bar).

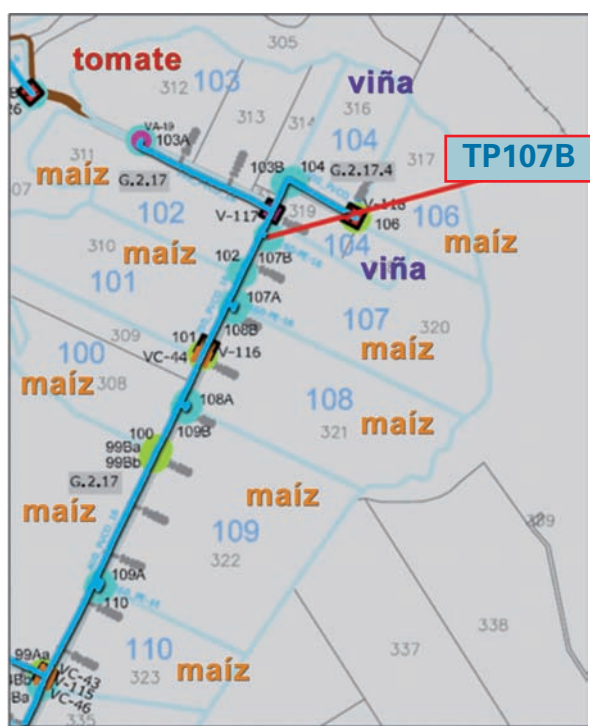
Al dibujar la curva diaria de presiones se constata que existe una franja horaria (6 horas desde 0:00 a 6:00) donde se acumula la demanda y se producen bajadas de presión por debajo de los valores de consigna establecidos.

**Gráfico 4. Curva diaria de presiones en el ramal del ejemplo de Miranda de Arga.**



**Como resultado de esta consulta, se comprueba la conveniencia de que la unidad de riego H41.110, que habitualmente riega 7 horas, lo haga desde las 6:00 hasta las 13:00 h, horario con suficiente presión y con intensidades de viento aceptables para un buen riego.**

HIDRANTE	FECHA	PRESION
H41.107B-TRIV.1.107B	15/05/2013 00:00	11,73
H41.107B-TRIV.1.107B	15/05/2013 00:10	11,72
H41.107B-TRIV.1.107B	15/05/2013 00:20	11,88
H41.107B-TRIV.1.107B	15/05/2013 00:30	11,78
H41.107B-TRIV.1.107B	15/05/2013 00:40	11,72
H41.107B-TRIV.1.107B	15/05/2013 00:50	11,88
H41.107B-TRIV.1.107B	15/05/2013 01:00	11,56
H41.107B-TRIV.1.107B	15/05/2013 01:10	11,46



Ramal G.2.17 de la red del Sector IV.1, vigilado por transmisor de presión TP107B.

**5) Próximas paradas programadas en el Canal de Navarra**

En la web de la Comunidad General de Regantes del Canal de Navarra, [www.cgrcanalnavarra.es](http://www.cgrcanalnavarra.es), se puede encontrar información completa sobre las interrupciones del suministro para mantenimiento de los distintos tramos del Canal de Navarra.