

TECNOLOGÍA

IoT aplicado a la vigilancia de los turnos de riego



Campaña de riego 2020 en la Zona Regable del Canal de Navarra

Idoia Ederra Gil. *Directora de Explotación de la zona regable de la Ampliación de la 1ª Fase del Canal de Navarra. INTIA*

El Internet de las Cosas (IoT) permite un conocimiento exhaustivo del funcionamiento y las rutinas de las infraestructuras que integran los servicios de suministro de agua de riego del Canal de Navarra.

Este conocimiento **servirá en el futuro** para ajustar cada vez más el dimensionado y presupuesto de las infraestructuras. Mejorará los proyectos porque existirá una definición más precisa de las necesidades reales. A partir de los datos almacenados se predecirán los futuros comportamientos y se optimizarán las infraestructuras.

Por supuesto, **es útil hoy** en el desempeño diario para atender las exigencias de los regantes.

En este artículo se explica cómo se aplica hoy el Internet de las Cosas en la **gestión de una de las redes de distribución en la Zona Regable del Canal de Navarra.**

La Zona Regable del Canal de Navarra se ha desarrollado coincidiendo con **el boom tecnológico de las TIC**, y dispone de una intensa incorporación de instrumentación en las redes de distribución del agua a presión alcanzando un nivel de monitorización relativamente alto en comparación con lo que se dispone en otras zonas regables similares.

Este avance tecnológico debe ir acompañado del mismo avance en los procedimientos para aumentar su efectividad.

Se accede a mucha información - **big data** - pero el reto está en la **mejora de la calidad de servicio** percibido por los clientes-regantes. La inversión en los sistemas de monitorización de entrega de agua se justifica si **se mejora la garantía de suministro de calidad.**

Esta tecnificación ya se aplica a la vigilancia de la organización de riego de zonas donde la intensificación de la alternativa de cultivos implantada, con respecto a la prevista, incrementa el riesgo de colapso de la red de distribución de agua.

SITUACIÓN EN EL CANAL DE NAVARRA

Las redes de distribución en la Zona Regable del Canal de Navarra suelen organizarse **a la demanda**: el usuario puede abrir el hidrante siempre que quiera y durante el tiempo que crea conveniente, estando únicamente limitado el caudal.

Únicamente y durante unas pocas semanas en julio y agosto, se establecen ciertas restricciones en el momento del riego.

Durante esas semanas en las que se asignan turnos de riego, el gestor de la comunidad de regantes **se apoya en la plataforma webSIG de AGUAS DE NAVARRA** que hace posible el seguimiento de los turnos.

La ordenación del riego de los hidrantes de un mismo ramal evita superar la simultaneidad de funcionamiento y permite ajustar los caudales a los de diseño de los tramos de la red, garantizando así una **entrega de agua en condiciones de presión adecuadas** para que las instalaciones en parcela trabajen de forma óptima.

La apertura de los hidrantes por parte del agricultor **se detecta en las unidades terminales remotas** del sistema de telecontrol que la comunica al centro de control. Éste dispone de la combinación de hidrantes agrupados en un mismo turno.

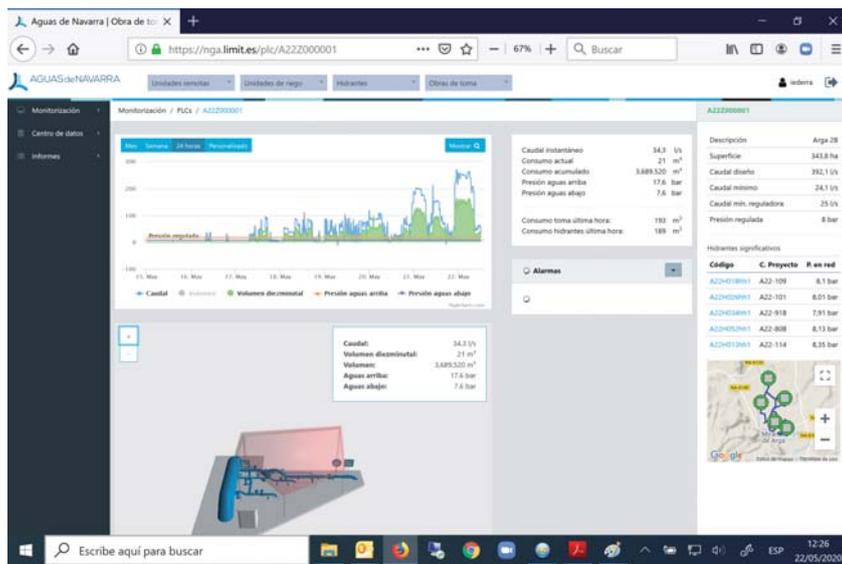
“Es primordial que el programador de riego en parcela se sincronice con el turno de riego que le corresponde.”

Esta forma de organización del riego pierde algo de libertad respecto a la demanda. Sin embargo, el agricultor es informado antes del inicio de la campaña de riego de los días del mes en los cuales va a disponer de agua, teniendo durante ese intervalo de tiempo total libertad para aplicar la cantidad que crea oportuna. Habitualmente se establecen dos turnos en los que se reparten los días pares e impares del mes.

Para la campaña de riego 2020, la sociedad concesionaria, encargada de la explotación, ha pronosticado que la red de distribución que atiende a **la zona regable XXII-Arga 2B de Miranda de Arga** corre el riesgo de colapsarse en los momentos punta de uso y ha diseñado unos turnos para implantar en esos momentos.

La zona de Arga 2B con una superficie regable de 344 hectáreas requiere, según el proyecto constructivo, de un caudal de 392 litros/segundo en los momentos punta de uso.

Figura 1. Monitorización de la obra de toma Arga 2B a través de la web: www.aguasdenavarra.com

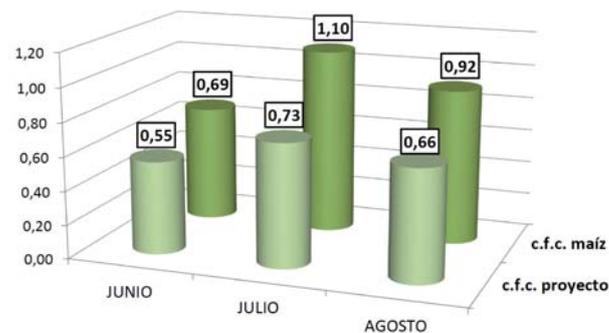


La valvulería (reductoras de $\phi 400$ y $\phi 100$ y de alivio $\phi 100$) instalada en la obra de toma, continuamente telecontrolada, regula la presión de funcionamiento de la red adecuándose a la demanda real que varía a lo largo de la jornada de riego de 0 hasta el caudal máximo de 392 litros/segundo. (Figura 1)

El estudio agronómico del proyecto indica que el **caudal ficticio continuo (c.f.c.) para el mes de máximas necesidades es $0,73 \text{ l s}^{-1} \text{ ha}^{-1}$** .

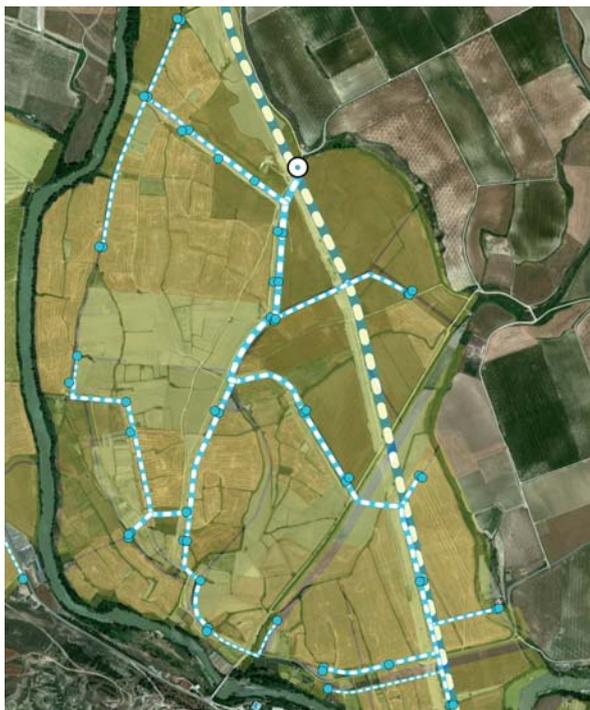
La probabilidad de colapso aumenta cuando se sobrepasa ese c.f.c. y en la **Figura 2** se puede observar la evolución de la demanda previsible para la campaña de riego 2020 en Arga 2B, donde según la declaración que han anticipado los agricultores se va a establecer un **monocultivo de maíz** en prácticamente la totalidad de la superficie.

Figura 2. Comparativa del c.f.c. en el proyecto constructivo de Arga 2B con la previsión para el verano 2020 (maíz)



La concesionaria ha evaluado la respuesta de la red a este escenario, utilizando el simulador SIGOPRAM, detectando las deficiencias de presión que se producen si se trabaja a demanda.

Figura 3. Esquema de la red de riego de Arga 2B



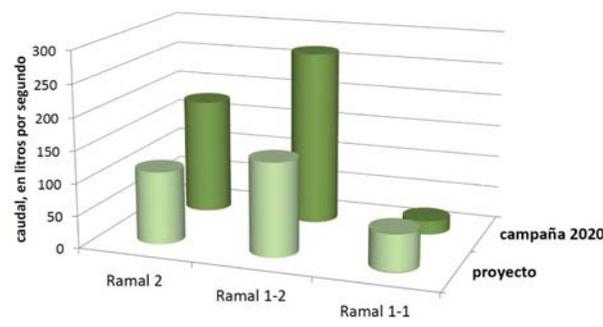
En el simulador se dispone del levantamiento topográfico de las conducciones que conforman la red, identificando la superficie y el cultivo abastecido.

En la **Figura 3** puede verse la estructura ramificada de la red de Arga 2B. De la arteria principal de Fundición Dúctil de $\phi 450-400$ mm arrancan 4 ramales principales: 3 de PVC de $\phi 315$ mm que suministran agua para regar respectivamente 62, 87 y 66 hectáreas cultivadas con maíz y uno de PVC de $\phi 250$ mm. Este último todavía no ha entrado en servicio.

La red se ha diseñado para abastecer 56 hidrantes con una dotación unitaria de $2,85 \text{ l s}^{-1} \text{ ha}^{-1}$. En la actualidad están en servicio 46 hidrantes.

El cálculo de caudales en el simulador se realiza aplicando Clément. Es un método probabilístico de apertura de hidrantes que va a depender principalmente del caudal ficticio continuo contemplado.

Figura 4. Comparativa de los caudales de diseño frente a los resultantes de la demanda 2020 en los ramales principales de la red de Arga 2B



En la **Figura 4** se comparan los caudales obtenidos en proyecto frente a los de la simulación de la campaña 2020. Los caudales que circulan por los ramales principales han aumentado un 50%.

La organización del riego permite atender a la mayor demanda, sin provocar anomalías (presiones insuficientes) en el funcionamiento del riego en parcela.

La WebSIG de Aguas de Navarra pone a disposición de las comunidades de regantes el mapa de hidrantes. (Figura 5)

Figura 5. El mapa de hidrantes de Arga 2B



Así, la comunidad en todo momento puede controlar a vista de pájaro la apertura de los hidrantes. Los hidrantes que están regando aparecen con un punto central en azul. (Figura 6)

En el transcurso de la campaña de riego la concesionaria, utilizando los datos del tele-control, genera de forma automática en su Web un listado de transgresores para el gestor de la comunidad de regantes donde éste puede consultar qué hidrantes, y los datos de contacto de los regantes que los manejan, que han transgredido el turno instaurado.

En la Figura 7 se puede ver una muestra de la pantalla de la web donde se informa de las transgresiones del turno.

Figura 6. Diseño de turnos A/B, antes del inicio de la campaña, para instaurar en Arga 2B

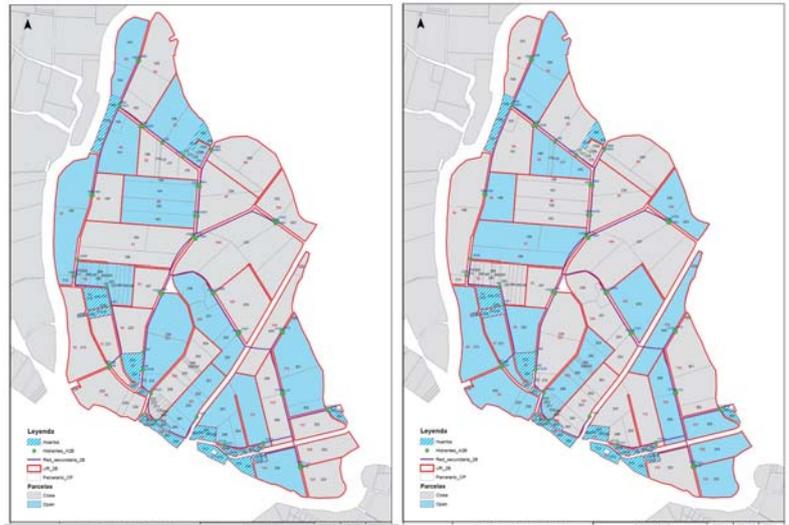
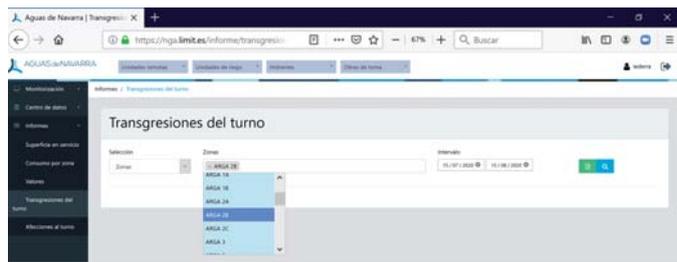


Figura 7. Descarga de las transgresiones del turno



“ La comunidad de regantes es la responsable de aplicar un régimen sancionador a aquellos transgresores que de forma repetida e intencionada se saltan el turno, perjudicando al colectivo.”

La comunidad instará a la concesionaria a cerrar de forma remota los hidrantes transgresores y su tiempo de riego se cederá a los afectados por el comportamiento insolidario.

No solo la comunidad tiene acceso, cualquier regante vía Internet puede acceder mediante “password” al estado de su hidrante, al tiempo y condiciones del riego o a los consumos propios de su unidad de riego.

La concesionaria está estudiando incorporar el envío de SMS con alarma a móvil del regante que gestiona el hidrante que registra la alarma. Los regantes deberán inscribirse, facilitar el número de teléfono al que enviar el mensaje y seleccionar las

alarmas que quieren recibir del listado disponible (que incluye, entre otras, la transgresión del turno establecido).

En cuanto sea posible y dada la importancia de la organización en la efectividad del riego y en consecuencia en la producción agrícola de estas áreas recientemente transformadas en regadíos de última generación, la concesionaria organizará jornadas de concienciación donde los representantes de las comunidades de regantes y los técnicos de INTIA participarán activamente. Este artículo es también un modo de contribuir con un “granito de arena” a la difusión de la plataforma para informar a los regantes.

