

Análisis y mejoras de la instalación de riego del Campus de la Universidad Politécnica de Valencia.

Tema B (primera opción), tema C (segunda opción)

Manzano, J., García-Serra, J., Palau, C. V., Cremades, R., Morente, J.

Universitat Politècnica de Valencia

juamanju@agf.upv.es

Antecedentes y objetivos

En la actualidad la zona ajardinada del Campus de Vera de la Universidad Politécnica de Valencia abarca aproximadamente una superficie de 105.400 m². Su configuración ha ido variando a lo largo de los cerca de 40 años de historia del Campus y su extensión aumentando, de manera que, con mucha frecuencia se producen remodelaciones, variaciones en el trazado, nuevas sectorizaciones o eliminación de superficies ahora edificadas.

La remodelación del Campus ha sido muy intensa en los últimos años y todos estos cambios han ido generando incertidumbres en diámetros, desconocimiento de modelos de emisores de riego instalados, trazado y número de derivaciones exacto o consumos no controlados. Adicionalmente, cada ampliación ha significado la adición de un nuevo sector con su programador independiente; por otro lado esta programación se ha venido estableciendo según el criterio del jardinero, sin más análisis.

Ante esta problemática se ha procedido a realizar un estudio hidráulico de la red de riego y del uso que se hace de esta, de manera que queden de manifiesto los puntos susceptibles de ser mejorados, proponiendo las medidas correctoras oportunas.

Metodología y resultados

Un primer paso ha sido la determinación del consumo de agua. Las composiciones del jardín son variadas, siendo más empleada la combinación de cespitosas cubriendo todo el terreno, dando lugar a una superficie importante de pradera. Pero esta pradera está salpicada de árboles y arbustos, con diferente densidad, encontrándose más de 100 especies diferentes. Para el cálculo de las necesidades hídricas se ha empleado el método del coeficiente de jardín (Wucols, 2000), dividiéndose la superficie en hidrozonas homogéneas..

Simultáneamente se ha realizado un exhaustivo inventario de los elementos de la red de riego, desde el bombeo hasta los emisores, pasando por valvulería o automatismos. La red se abastece desde dos pozos dentro del mismo campus, que definen dos subredes que pueden trabajar independiente o conjuntamente. En cada pozo se alojan dos bombas equipadas con respectivos variadores de frecuencia, estando consignados de modo que la red trabaje en cabecera entre 55 y 60 m.c.a. Las conducciones suman más de 22 km combinándose acero, PVC y polietileno; los diámetros nominales van desde 25 hasta 150 mm. Existen más de 240 electroválvulas controladas por 63 programadores independientes de distinto tipo y manejo. Son alimentados 1300 aspersores de 9 modelos distintos, 700 difusores de 5 modelos y más de 4700 goteros de 3 modelos diferentes.

La red abastece también a muchos de los nuevos edificios en aquellos usos que no requieren agua potable (sanitarios), con lo cual se ahorra en recursos hídricos de calidad y en dinero puesto que el agua del pozo es mucho más económica que la procedente del suministro de agua de la red de Valencia. También se usa para la reposición de pérdidas en la piscina y para la limpieza de viales.

La segunda fase se ha centrado en el desarrollo del modelo informático de la red, con su correspondiente calibrado a partir del registro de datos de caudales y presiones. Una vez ajustado el modelo y bajo la programación del riego existente de inicio, se ha constatado que la instalación funciona a presiones muy por encima de las que necesitan la mayoría de los emisores instalados y que existen tramos de conducción con velocidades en periodos punta excesivas. El análisis también ha evidenciado un inadecuado reparto de los caudales demandados, así como los problemas ya mencionados de elevado número de programadores de riego y la ausencia de justificación de tiempos e intervalos de riego.

Propuestas y conclusiones

El argumento principal en las mejoras propuestas lo constituye una reprogramación basada en criterios agronómicos e hidráulicos, siendo la instalación de un nuevo sistema de automatización y control la herramienta para conseguirlo.

El sistema de automatización propuesto integra una estación meteorológica y sensores de humedad, que definirían la posibilidad más avanzada de programar el riego. Así, se ha diseñado un software para la programación fácilmente manejable por el personal de jardinería, que por medio de coeficientes de ajuste pueda modificar simultáneamente todo el riego del jardín hasta llegar a particularizar en electroválvulas individuales. A la vez, permite la integración de factores ambientales a dos niveles. Por una parte se actuará parando el riego si se producen episodios de lluvia o viento altos o si se mantiene alta la humedad del suelo y por otro lado, el riego del jardín se podrá ajustar a partir de los datos climáticos o de suelo medidos por el sistema.

El sistema de automatización propuesto integra una estación meteorológica y sensores de humedad que definirían la posibilidad de programar el riego de forma más avanzada y ajustada a las necesidades de las plantas del jardín. De esta forma, se ha diseñado un software para introducir la programación con la periodicidad establecida, fácilmente manejable por el personal de jardinería, que por medio de coeficientes de ajuste permite modificar simultáneamente todo el riego del jardín o, si se requiere, particularizar las necesidades de agua a nivel de electroválvula individual.

A la vez, este sistema de automatización permite dos estrategias que integran estos factores ambientales. Por una parte, fijando unos umbrales críticos que actuarán parando el riego, como en el caso de episodios de lluvia o viento altos o si se mantiene alta la humedad del suelo. Y por otro lado, ajustando a partir de los datos climáticos o de suelo medidos por los sensores el riego del jardín.

La comunicación entre los componentes será mixta, mediante tecnología Ethernet y vía radio usando frecuencias libres.

Con una programación basada en los modelos teóricos, los caudales punta se reducen más del 45%, los caudales en periodos de demanda media son un 40% menores, la presión en cabecera se puede reducir más de 15 m.c.a. y el ahorro de agua se estima en un 30%. El sistema ha quedado instalado y probado durante el primer trimestre del año 2011, esperándose que incluso estos ahorros teóricos sean mayores al ajustar definitivamente el riego.

Puede afirmarse que se ha conseguido una instalación hidráulica y energéticamente más eficiente, afectando también otras cuestiones como el aspecto del jardín (se eliminan encharcamientos) o laborales (se gana en eficiencia de la mano de obra)