

Caracterización de válvulas de riego

Por: Cristina Madurga del Cura

Responsable de Ensayos Hidráulicos
Laboratorio Central para Ensayo de Materiales y Equipos de Riego.
Centro Nacional de Tecnología de Regadíos

Las válvulas son una parte fundamental en una red de riego. Suponen entre un 5 y un 10 % del coste total de implantación de una instalación, pero condicionan totalmente el buen funcionamiento de la misma.

Muchas veces, a la hora de poner en marcha un sistema de riego, se comprueba que no funciona tal y como se había proyectado, porque alguna de las válvulas instaladas no viene bien ajustada de fábrica o porque la información utilizada para el diseño no se corresponde con su comportamiento real.

Encontrar una válvula que se adecue a las necesidades de un proyectista o de un jefe de obra puede suponer un problema, ya que con frecuencia la información que proporcionan los fabricantes es insuficiente o imprecisa.

Por ello, es imprescindible que las válvulas superen ciertos ensayos descritos en las normas, que aseguren el cumplimiento de unos requisitos mínimos, que garanticen un funcionamiento adecuado y que aporten la información técnica necesaria para poder elegir el modelo que se ajuste a las necesidades de la instalación.

El ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación facilita al sector del riego la posibilidad de llevar a cabo los ensayos de funcionamiento y caracterización de los diferentes tipos de válvulas a través de sus instalaciones del Laboratorio Central para Ensayo de Materiales y Equipos de Riego del Centro Nacional de Tecnología de Regadíos (Center).

Además, para asegurar la continua actualización de las normas, el propio

laboratorio ofrece apoyo técnico a los grupos de trabajo de normalización donde se definen estos ensayos.

Ensayos

La normativa vigente, nacional e internacional, establece a qué ensayos deben ser sometidos los diferentes tipos de válvulas y bajo qué condiciones deben ser realizados, de forma que se asegure una calidad mínima y un funcionamiento correcto. Además, permiten determinar los parámetros de funcionamiento, pudiendo, de ese modo, comparar dos válvulas en las mismas condiciones.

Aunque estas normas no son de obligado cumplimiento, los proyectistas deberían exigir que todas las válvulas instaladas cumplan lo establecido en dicha normativa.

Los principales ensayos a realizar son los siguientes:

Resistencia mecánica

Estos ensayos permiten comprobar la resistencia mecánica de todos los componentes de las válvulas que pueden estar sometidos a presión, como la carcasa o el asiento.

Las comprobaciones a realizar son: resistencia de la carcasa a la presión interior y de todos los componentes sometidos a presión; resistencia del obturador a la presión diferencial; resistencia de las válvulas a la flexión, y

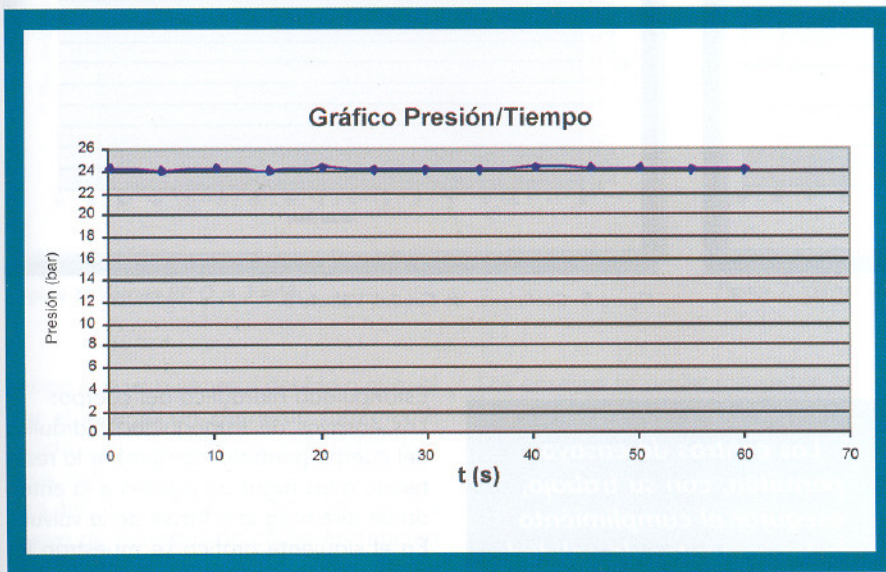


Figura 1: Ensayo de Estanqueidad hidráulica del cuerpo. Válvula 1.

resistencia de las válvulas al esfuerzo de maniobra.

Estanquidad

Se comprueba la estanquidad al agua cuando la válvula está cerrada y es sometida a condiciones extremas de presión.

Estos ensayos son: estanquidad de la carcasa y de todos los componentes sometidos a presión; estanquidad a la presión interior; estanquidad a la presión exterior; estanquidad del asiento;

estanquidad del asiento a una presión diferencial elevada, y estanquidad del asiento a una presión diferencial baja.

Par máximo de maniobra (MOT) para la maniobra de estanquidad

En las válvulas equipadas con un obturador mecánico, el dato del par máximo de maniobra indica el par que se debe aplicar en el cierre para asegurar la total estanquidad de la válvula. Este par debe ser compatible con el elemento de maniobra.

Determinación del coeficiente de caudal K_v

El coeficiente de caudal K_v indica, con la válvula totalmente abierta, el caudal, en m^3/h , que origina una pérdida de carga de 1 bar.

$$K_v = q_v \sqrt{\frac{\rho}{\Delta p_v \cdot \rho_0}}$$

Siendo:

- q_v : Caudal de ensayo
- Δp_v : Pérdida de carga
- ρ_0 : Densidad del agua a la temperatura de referencia (15 °C)
- ρ : Densidad del agua a la temperatura de ensayo

Para todo el rango de caudales de trabajo de la válvula, este valor debe ser constante, por lo que, conocido el valor de K_v , se pueden calcular las pérdidas de carga para cualquier caudal.

Características hidráulicas de regulación

Estos ensayos permiten comprobar que las características de regulación de las válvulas coinciden con las proporcionadas por los fabricantes.

Válvulas hidráulicas con función de regulación de flujo: los ensayos descritos en las diferentes normas permiten comprobar el correcto funcionamiento

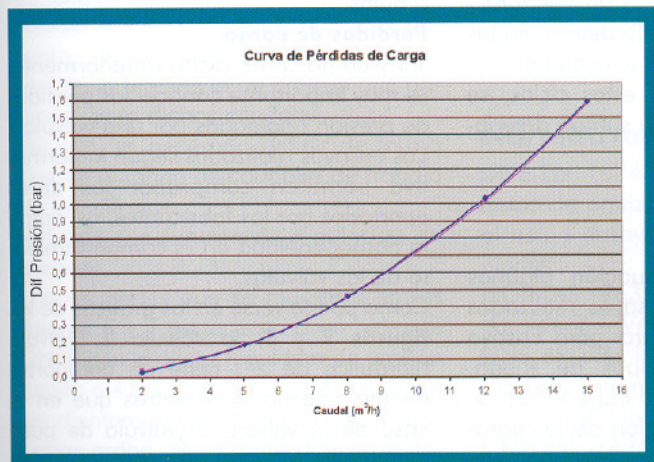


Figura 2: Curva Pérdidas de Carga. Válvula 2.

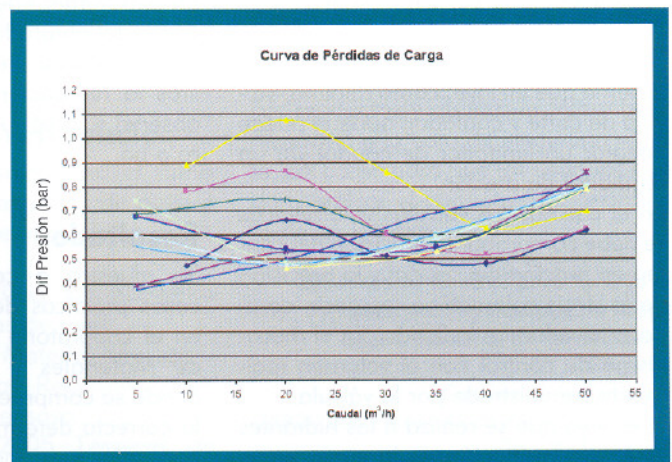


Figura 3: Curva Pérdidas de Carga. Válvula 3.

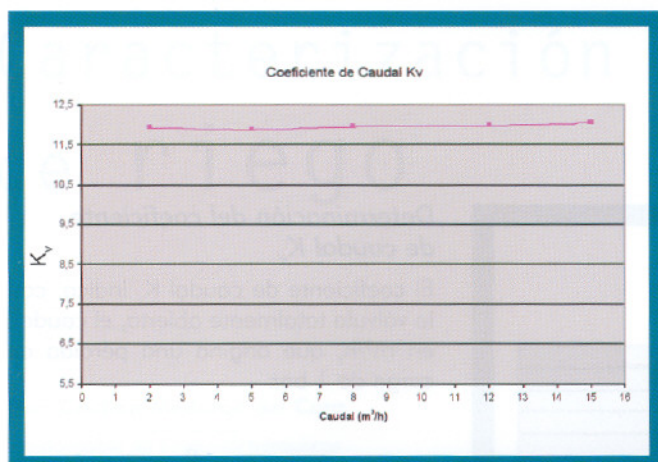


Figura 4: Coeficiente de Caudal. Válvula 4.

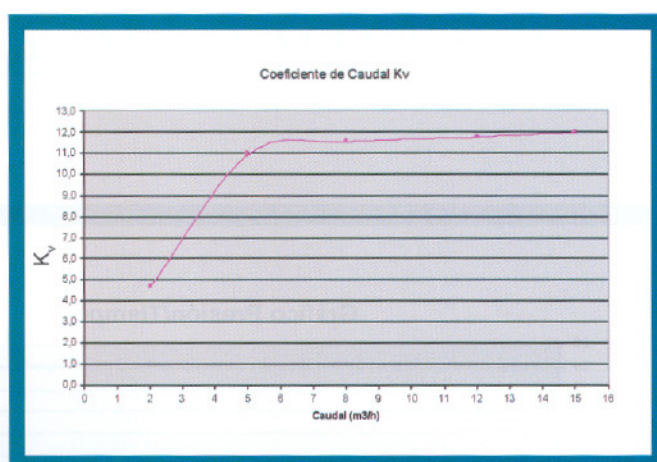


Figura 5: Coeficiente de Caudal. Válvula 5.

del limitador de caudal, en función de la presión diferencial.

Válvulas hidráulicas con función de regulación de presión: en este caso, se comprueba el correcto funcionamiento del regulador de presión, en función del caudal.

Válvulas hidráulicas con función de regulación de nivel: las diferentes normas describen los ensayos que deben realizarse para comprobar el control del nivel llevado a cabo por estas válvulas en función de la presión.

Características metrológicas

Este ensayo se realiza a los siguientes elementos:

Válvulas volumétricas

Válvulas dotadas de un contador y un mecanismo de cierre que permiten suministrar un volumen de agua prefijado, independientemente del caudal instantáneo que por ellas circule.

Hidrantes

Sistema que incluye, como mínimo, válvula de corte y contador, aunque puede integrar un limitador de caudal y/o un regulador de presión.

En el caso de las válvulas volumétricas se debe comprobar la precisión del conteo en función del caudal y la precisión de la dosis volumétrica, es decir, comparar el volumen indicado por el mecanismo de control con el volumen realmente suministrado por la válvula.

El ensayo que se realiza a los hidrantes es la determinación de la curva error-caudal, consistente en determinar el

Los centros de ensayo permiten, con su trabajo, asegurar el cumplimiento de los requisitos de calidad y funcionamiento de los materiales de riego, así como dar la información para elegir y verificar los mismos

error de la medida para todo su rango de caudales de funcionamiento.

Resistencia a la fatiga

El objetivo de estos ensayos es comprobar cómo se comporta una válvula frente al uso. Se somete a dicha válvula a un alto número de ciclos de apertura y cierre del obturador bajo determinadas condiciones de presión y/o caudal.

Tras la realización de estos ciclos, se observa si la válvula ha sufrido deterioro o no.

Resultados

Se muestra a continuación algunos casos prácticos de ensayos realizados en el Laboratorio Central para Ensayo de Materiales y Equipos de Riego, donde se comprueba la importancia de la correcta determinación de los parámetros de funcionamiento de las válvulas.

Estanquidad hidráulica del cuerpo:

Los ensayos de estanquidad hidráulica del cuerpo permiten comprobar la resistencia a las fugas de agua o a la entrada de aire o agua a través de la válvula. En el siguiente gráfico se muestran los resultados obtenidos al someter a una válvula de compuerta DN200, durante 60 s, a una presión interior igual a $1,5 \cdot PN$ (en este caso, 24 bar, por ser una válvula PN16).

Como puede apreciarse en la **figura 1**, la presión se mantuvo durante todo el ensayo por encima de la presión mínima establecida por norma y pasado ese tiempo no se apreció, visualmente, ninguna fuga exterior ni ninguna otra señal de defecto.

Estos ensayos, junto con los ensayos de estanquidad hidráulica del asiento, son de suma importancia porque permiten asegurar que las pérdidas de agua a través de la válvula son mínimas o nulas.

Pérdidas de carga

Tal y como se ha dicho anteriormente, es muy importante conocer las pérdidas de presión originadas por una válvula. Los ensayos realizados según la normativa permiten comprobar los datos aportados por los fabricantes, así como la homogeneidad en el comportamiento de las válvulas.

Como puede verse en los gráficos de las **figuras 2 y 3**, la válvula 2 (válvula hidráulica de 2") tiene un comportamiento adecuado, mientras que en el caso de la válvula 3 (válvula de paso directo de 2"), resulta prácticamente imposible predecir las pérdidas de

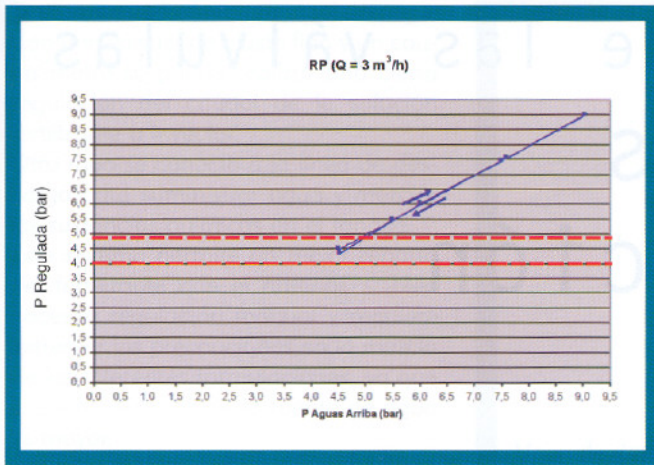


Figura 6: Válvula RP Q = 3 m³/h

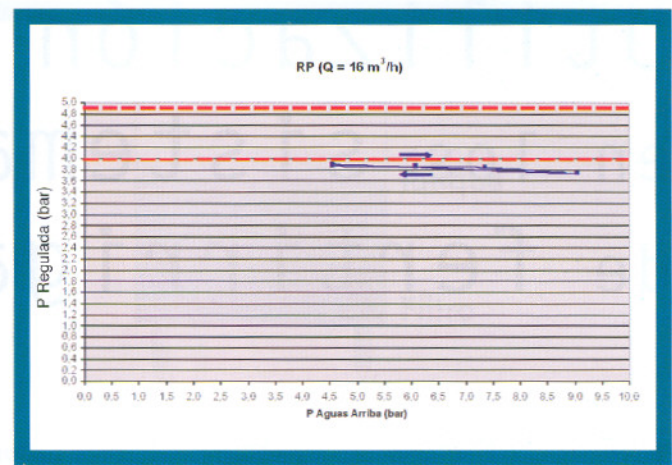


Figura 7: Válvula RP Q = 16 m³/h

carga que va a generar debido a que, al ser el asiento un elemento totalmente elástico, los resultados obtenidos son muy heterogéneos.

Los fabricantes suelen proporcionar la curva de pérdidas de carga en función del caudal, aunque podrían dar, únicamente, el valor del K_v de la válvula.

El coeficiente de caudal K_v podría servir para determinar esa diferencia de presión, siempre y cuando dicho valor se mantenga constante en todo el rango de caudales de funcionamiento de la válvula, tal y como puede verse en la figura 4, correspondiente a una válvula hidráulica de 1".

En el gráfico de resultados de la válvula 5 (electroválvula de 1") (Figura 5), puede observarse que hay un rango de caudales en el que el valor del coeficiente de caudal no permanece constante, es decir, las pérdidas de carga no tienen un comportamiento lineal. Esto es debido a que, en ese momento, la válvula no está totalmente abierta y, por tanto, no se puede predecir, exactamente, la diferencia de presión que originará para dichos caudales.

Por ello, es necesario definir de forma precisa el rango de caudales de trabajo de las válvulas.

Válvulas con función de regulación de presión.

Los resultados que se muestran en las figuras 6 y 7 pertenecen a un hidrante DN80 con el piloto regulador de presión tarado a 4 bar, lo que significa que, independientemente de la presión que haya aguas arriba, el hidrante debería reducirla hasta 4 bar aguas abajo del mismo.

Los ensayos se realizaron según lo descrito en la norma UNE-EN 1074-5 (Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 5: Válvulas de control) que establece que el rango de regulación debe mantenerse entre la presión de tarado (PAC) y $(1,1 \cdot PAC + 0,5)$ bar, es decir, entre 4 y 4,9 bar.

Se observa cuál es la presión regulada para un determinado caudal y en función de la presión aguas arriba.

Se puede ver que para un caudal de 3 m³/h el hidrante no regula, mientras que para 16 m³/h el hidrante reduce la presión aguas abajo, aunque siempre por debajo del rango de regulación permitido según dicha norma.

De ahí que sea tan importante para este tipo de válvulas el definir el caudal mínimo de funcionamiento, así como la diferencia de presión mínima y máxima entre aguas arriba y aguas abajo para que el funcionamiento sea el deseado.

Normativa de referencia

UNE-EN 1074 Válvulas para el suministro de agua – Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados.

ISO/FDIS 9635: 2006 Equipamiento para riego – Válvulas de riego.

UNE 68074: 1986 Material de riego – Válvulas volumétricas. Requisitos generales y métodos de ensayo.

UNE-EN 14267: 2005 Técnicas de riego – Hidrantes para riego.

ISO 7714: 2000 Válvulas volumétricas – Requisitos generales y métodos de ensayo.

ISO/FDIS 9911: 2006 Pequeñas válvulas de plástico de funcionamiento manual.

UNE-EN 1267: 2000 Válvulas – Ensayo de resistencia al flujo utilizando agua como fluido de ensayo.

ISO 9644: 1993 Pérdidas de carga en válvulas de riego – Métodos de ensayo.

Conclusiones

Es importante exigir a los fabricantes de válvulas el cumplimiento de las normas, ya que de esa forma se asegura el cumplimiento de unos requisitos mínimos de calidad y un correcto funcionamiento de las mismas.

Se deben incluir las normas en los pliegos de condiciones.

Es necesario que existan centros de referencia, a nivel nacional e internacional, que realicen los ensayos descritos en las diferentes normas, de modo que los fabricantes puedan caracterizar sus productos y aportar la información necesaria a la hora de elegir una válvula, así como para que los usuarios puedan verificar el correcto funcionamiento de las mismas.

Laboratorio Central para Ensayo de Materiales y Equipos de Riego.

Centro Nacional de Tecnología de Regadíos

Camino de la Vega, s/n.

28830 San Fernando de Henares (Madrid)

Tel.: 913 479 301

Web: www.mapya.es