



Automatización de riego

Antonio Quijano
Dr. Ingeniero Agrónomo

ANTECEDENTES

Antiguamente y en la actualidad en muchos sitios, el riego se realizaba por inundación y se intentaba organizar de modo que se hacían sectores (tablares) que se podían inundar según el caudal disponible, de forma que el agua permanecía en el terreno el tiempo suficiente para llevar a capacidad de campo (máxima cantidad de agua que puede retener) la zona radicular del cultivo en cuestión. Cuando el caudal disponible era más bajo o según cultivos, se realizaba el riego por caballones o surcos, de tal forma que se hacía circular el agua por surcos durante el tiempo necesario para alcanzar la humedad deseada.

Con el tiempo aparecieron las tuberías, el riego por aspersión y el localizado de alta frecuencia, con lo que el riego pasó a ser de mayor precisión y más fácilmente automatizable. El hecho de tener el agua canalizada por tubería, con unas condiciones de filtrado adecuadas y poder gestionar mejor las aperturas y cierres mediante válvulas, permitió introducir los automatismos y desligar el riego de las labores rutinarias presenciales del agricultor.

Es posible la automatización de los riegos por gravedad, mediante válvulas de corte y tiempos de inundación, para lo cual es necesario que la nivelación de la parcela sea adecuada y que los surcos estén perfectamente mantenidos, de tal modo que la evolución de la inundación transcurra de un modo predecible y programado.

En el caso de los riegos por aspersión y por goteo, se preparan los sectores de riego según disponibilidad de caudal y presión, gestionando estos parámetros mediante válvulas de corte y regulación. Antes de existir la automatización y aún hoy día en muchos sitios, el reparto del agua se hace de forma manual, teniendo como limitación las características de la bomba/balsa y/o la sección-presión en la acometida de los sectores. Una vez dimensionadas las tuberías generales, las terciarias y los ramales porta emisores, se ha de hacer el reparto de agua por sectores, haciendo los cambios de modo manual dirigiendo el agua a los emisores

de cada sector, tantas veces como ciclos de riego tengamos en la campaña. En riegos por goteo suele ser habitual unificar las válvulas de corte en un punto y extender más metros de tubería (por tener esta menor sección y precio), para evitar los desplazamientos entre válvulas. En el caso de riego por aspersión, los diámetros de tubería son mayores y también su precio, por lo que las válvulas de corte se suelen colocar al principio del sector y/o en cada ramal portaaspersores, según configuración. Esto obliga al usuario a desplazarse entre las válvula de corte, para configurar los sectores, originando auténticas veredas entre el cultivo de la gran cantidad de tránsitos que ha de realizar en una campaña de riego.

Si consideramos una unidad de cultivo de 5 hectáreas que tenga tres posturas, habrá que ir a cambiar, al menos, 3 veces por semana, por 20 semanas de riego = 60 veces, si la distancia es de 5 kilómetros, serán 600 kilómetros recorridos (ida y vuelta), si la velocidad media es de 40 km/hora, se dedicarán 15 horas por campaña en desplazamientos, si cada cambio son 20 minutos de manipular las válvulas de corte, tendremos 60 cambios*20 minutos = 1.200 minutos/60 min/hora = 20 horas. Luego en tiempo tendremos casi una semana laboral de 35 horas * 10 €/hora = 350 €. Si el kilómetro lo valoramos a 0.30€/km * 600 km = 180€. Esto hace un total de 530€ por unidad de cultivo = 106 €/hectárea.

ELEMENTOS NECESARIOS PARA LA AUTOMATIZACIÓN

El primer elemento necesario para la automatización es la válvula hidráulica. En la década de 1930 se tenían las válvulas de corte manuales y en un intento de ganar en precisión y automatización de los procesos, se inventó la válvula de control automatizada que enviaban señales neumáticas a las válvulas y ajustaban su posición sin necesidad de intervención humana. Hoy día se fabrican también de materiales plásticos, para poder enterrarlas sin que sufran oxidación.

Su funcionamiento está basado en una membrana y una cámara que se llena utilizando la presión del flujo y detiene el agua al cerrar con la membrana la sección de paso. Al vaciar la cámara, el agua vuelve a circular a través de la válvula.

El circuito de llenado y vaciado de la cámara se puede automatizar, por medio de las denominadas electroválvulas (solenoides).

Estas electroválvulas transforman una señal eléctrica en hidráulica, de modo que pueden redirigir el flujo del agua en una u otra dirección, comandando válvulas hidráulicas (abriendo o cerrando). La señal eléctrica actúa sobre una bobina, que induce un imán o un motor eléctrico y modifica el flujo del agua.

Cuando instalamos estas electroválvulas en el accionador manual (válvula de tres vías, salida auto) de la válvula hidráulica, tenemos una válvula hidráulica automatizada que se accionará cuando reciba la señal eléctrica. Esta señal eléctrica puede provenir de un programador de riego, de un autómatas, de un transmisor de señales, etc... Es recomendable utilizar la menor distancia posible de cable eléctrico, por su coste y por la dificultad de encontrar un corte o avería en un cable. Se recomienda cubrir las distancias con microtubo que es más económico y las fugas se encuentran con más facilidad.

En este punto hay que señalar, como consejo, que es preferible añadir un relé hidráulico en el circuito hidráulico, de



Imagen 1: Válvula hidráulica seccionada. Fuente Mundoriego.

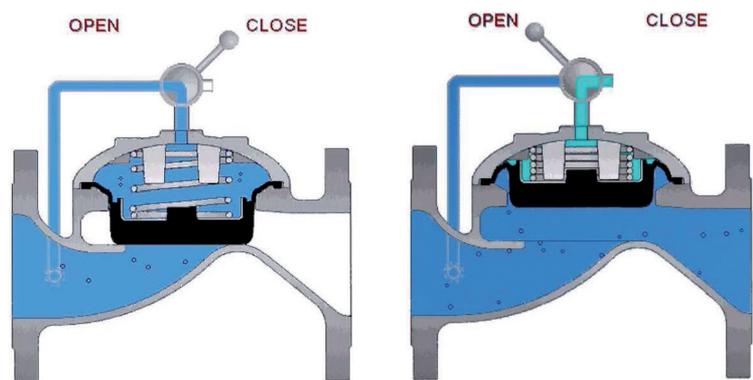


Imagen 2: Válvula hidráulica seccionada cerrada y abierta. Fuente Bermad.



Imagen 3: Válvula hidráulica de plástico con solenoide instalado. Fuente Naandanjain.

modo que el solenoide actúe sobre el relé, en lugar de directamente sobre la válvula hidráulica, es decir:

El relé es un elemento utilizado para invertir la señal, también llamado válvula de apertura rápida o relé anti topográfico. Que tiene el siguiente funcionamiento:



Imagen 4: Solenoides de imán-bobina y de balancín motorizado. Fuente Baccara y Netafim.



Imagen 5: Solenoides de imán-bobina montado en válvula hidráulica. Fuente Bermad.

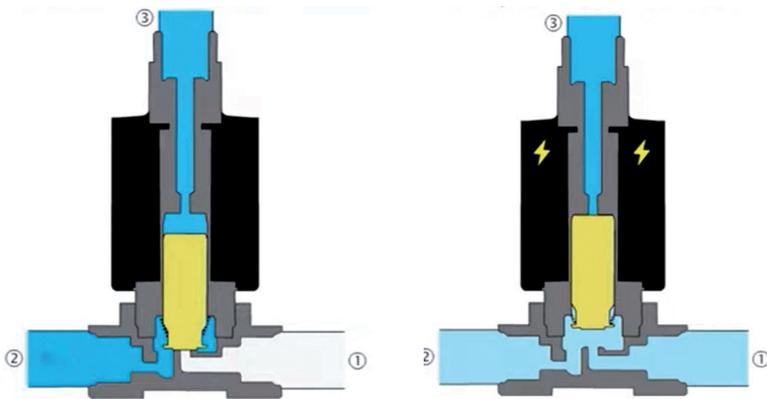


Imagen 6: Solenoide de imán-bobina en posición de reposo y accionado. Fuente Baccara.

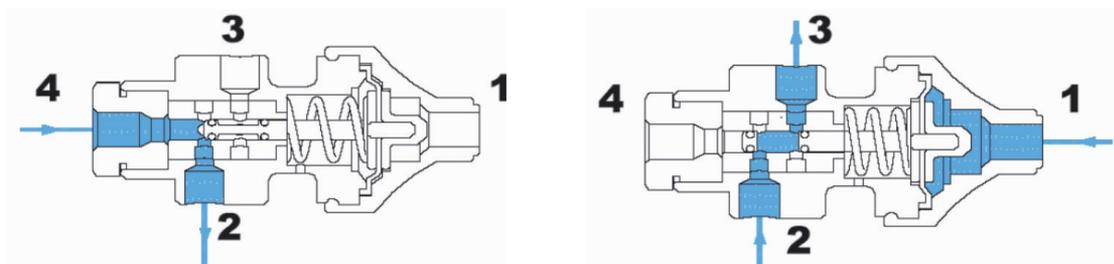


Imagen 7: Válvula hidráulica automatizada con programador, con solenoide directo o con relé hidráulico.

Lo que se consigue con este relé es que el agua de la cámara pasa por el relé hidráulico que suele tener los conductos más anchos que el solenoide y los movimientos del relé son más firmes que los del solenoide. Se suelen crear precipitados en la membrana de la válvula y también partículas de óxido que pueden obstruir los conductos del solenoide o bloquear el imán que ha de desplazarse en cada maniobra. En el circuito directo se hace pasar toda el agua de la cámara o cámaras de las válvulas a través del solenoide, agua que ha estado sometida a diferentes temperaturas y en sitios donde sedimentan las partículas de cal o de turbidez del agua. Con el circuito inverso evitamos obturaciones del solenoide ya que únicamente mueve una pequeña cantidad de agua hacia o desde el relé. Se debe invertir el cableado al programador, ya que con el relé se actúa de modo inverso, es decir, se manda agua desde el solenoide para abrir y se extrae agua para cerrar. De este modo la válvula permanece cerrada en posición de reposo y sólo abre cuando recibe agua del solenoide. Esto es muy interesante cuando se tiene alguna rotura en el microtubo que lleva la señal de apertura, ya que el sector no abre y no riega, por lo que se descubre la avería enseguida, buscando la fuga de agua en el microtubo sobre un terreno no regado. Con la configuración directa el sector queda abierto y riega en todo momento, haciendo más difícil detectar la avería. Estos relés se pueden configurar con distintos muelles, para conseguir que se accionen con una determinada presión y se recuperen con otra concreta (ver ficha de fabricante).

Sobre las válvulas hidráulicas, se pueden instalar pilotos reguladores de caudal y de presión que permitan regular el flujo de agua de modo automático. Estos pilotos están basados en enfrentar la fuerza de un muelle con una membrana a la presión del agua circulante y al caudal transformado en presión o depresión. De esta forma se va llenando o vaciando la cámara de la válvula hidráulica según se quiera dejar pasar más o menos agua a la red de riego.

ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO RELÉ HIDRÁULICO O ANTI TOPOGRÁFICO. FUENTE COMETAL.



Sin presión en la vía 1 del sensor

En ausencia de señal en la vía 1, el piloto comunica la vía 2 con la vía 4.

EL VAR® ESTÁ DESACTIVADO.

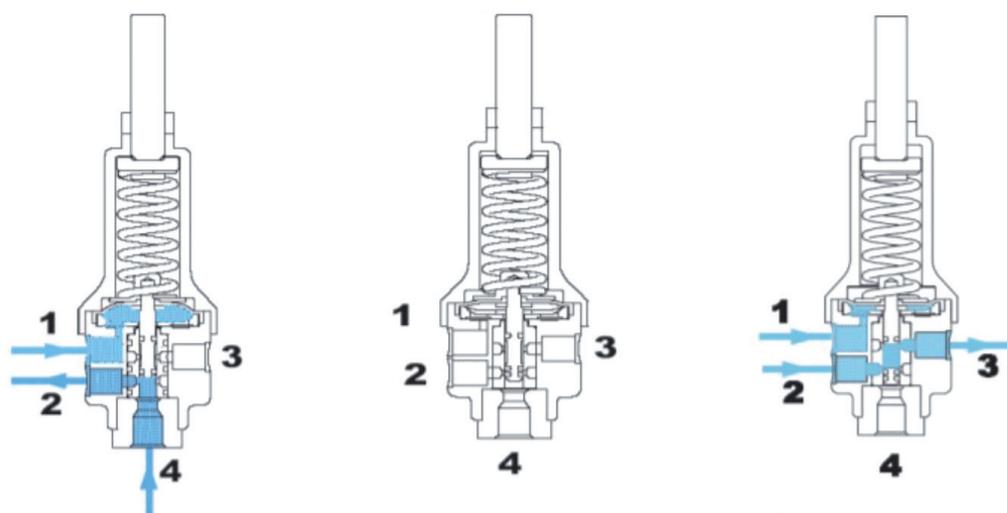
Con presión en la vía 1 del sensor

Con señal hidráulica en la vía 1, el piloto comunica la vía 2 con la vía 3.

EL VAR® ESTÁ ACTIVADO.

Numeración de las vías para VAR® NA: 1 Sensor; 2 Común; 3 Drenaje y 4 Presión

ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO PILOTO DE REGULACIÓN DE PRESIÓN O CAUDAL. FUENTE COMETAL.



Posición superior

Cuando el pistón se encuentra en la posición superior, la vía 1 ha vencido la fuerza ejercida por el muelle, con lo que se comunica la vía 2 con la vía 4.

Posición superior

Cuando el pistón se encuentra en la posición de equilibrio, la fuerza ejercida por el muelle es equivalente a la fuerza que ejerce la presión en la vía 1, con lo que no hay comunicación entre las vías 2, 3 y 4.

Posición inferior

Cuando el pistón se encuentra en la posición inferior, la fuerza ejercida por el muelle ha vencido la presión de la vía 1, con lo que se comunica la vía 2 con la vía 3.

Esta funcionalidad puede usarse para controlar el caudal que pasa por la tubería principal, de modo que si hay alguna fuga (por ejemplo, se suelta un tubo o un tapón), se controla el máximo caudal que puede salir durante la misma y la bajada de presión en la red nos puede servir de aviso de la fuga que nos permita parar el riego. También puede servirnos para controlar la presión, para

que no se acumule más presión en las zonas bajas y, por tanto, mayor pluviometría. En otras ocasiones nos interesa configurar los pilotos como sostenedores de presión, para que no abran hasta que no se alcance una determinada presión, de modo que las zonas bajas no comiencen a regar antes que las altas y no continúen drenado cuando el riego termina.



Imagen 8: Funcionalidades de las válvulas pilotadas. Fuente elaboración propia.



Imagen 10: Programador de pilas 2 estaciones. Fuente internet.

Otra funcionalidad es la de configurarlo como válvula de alivio, para cuando hay algún fallo en los sectores, que se abra y disipe la presión excesiva, protegiendo la tubería y la motobomba.

Para mecanizar todos estos pilotos se utilizan accesorios y microtubo.

Toda la información de cómo instalar estos pilotos reguladores está plasmada en los prontuarios y en las fichas técnicas de los fabricantes, dónde nos indican como se conectan, según el tipo de pilotos, para su funcionamiento correcto.

Los primeros automatismos se hicieron con programadores de pilas en los que se programaba la día/hora del comienzo y la duración del riego. La mayoría de los

regantes acaban configurando programas cíclicos de 24 horas con X horas de riego de cada postura, de modo que al enviar el agua, siempre encuentra una postura abierta, aportando las horas deseadas en riegos parciales o a lo largo de varios días.

Esta dinámica es muy útil cuando la válvula general es un hidrante que se programa por medio de comunidad de regantes, ya que se piden los riegos a la misma y se puede cubrir toda la campaña de riego sin modificar el programador (ver tabla de programación). Hay que poner atención a la hora de cada programador, ya que pueden perder la sincronización y también hay programarlos con unos minutos de solape, para evitar sobrepresiones en la tubería durante los cambios de sectores.

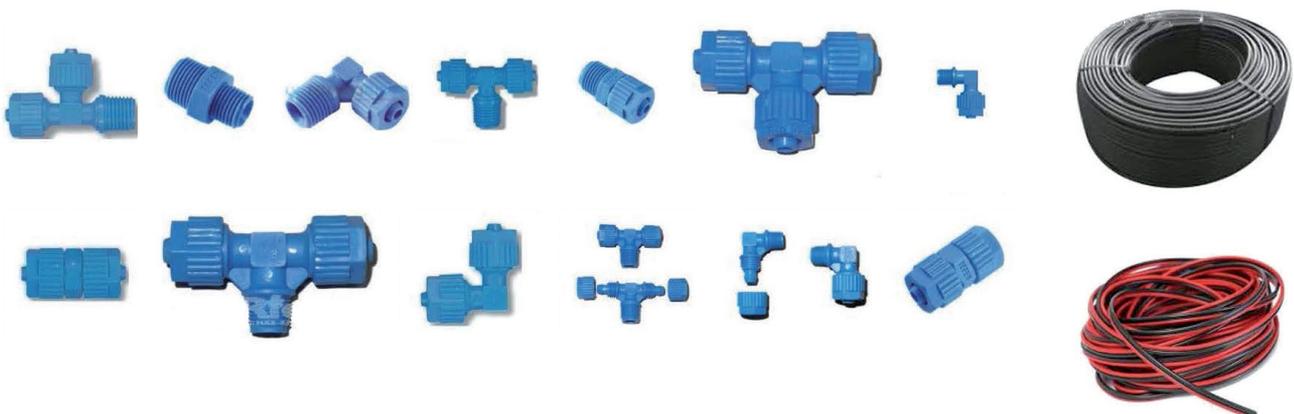


Imagen 9: Accesorios para mecanizar el pilotaje de válvulas. Fuente internet.

		DÍA 1												DÍA 2											
		SECTOR 1			SECTOR 2			SECTOR 3			SECTOR 4			SECTOR 5			SECTOR 6								
n o c h e	1 HORA DE RIEGO	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00
	2 HORAS DE RIEGO	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00
	3 HORAS DE RIEGO	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00
	4 HORAS DE RIEGO	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00
	5 HORAS DE RIEGO	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00
	6 HORAS DE RIEGO	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00
	7 HORAS DE RIEGO	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00
	8 HORAS DE RIEGO	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00
		10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00
		DÍA 1												DÍA 2											
		SECTOR 1			SECTOR 2			SECTOR 3			SECTOR 4			SECTOR 5			SECTOR 6								
n o c h e	5 HORAS DE RIEGO	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00
	6 HORAS DE RIEGO	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00
	7 HORAS DE RIEGO	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00
	8 HORAS DE RIEGO	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00
		10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00
		DÍA 3												DÍA 4											
		SECTOR 1			SECTOR 2			SECTOR 3			SECTOR 4			SECTOR 5			SECTOR 6								
n o c h e	5 HORAS DE RIEGO	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00
	6 HORAS DE RIEGO	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00
	7 HORAS DE RIEGO	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00
	8 HORAS DE RIEGO	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00

HIDRANTE ABIERTO



En la actualidad, el avance de las comunicaciones permite que se pueda tener comunicación con los programadores de riego mediante GPRS y podemos conocer en tiempo real el estado de los equipos. Se está imponiendo la instalación de equipos comunicados por GPRS que nos permiten tener la información en un servidor, consultarla e interactuar por medio de un ordenador o un teléfono móvil. Podemos incluso sincronizar distintos programadores para que operen como uno solo aunque se encuentren a grandes distancias o incluso pertenezcan a distintas entidades (comunidades de regantes, agricultores particulares, etc...).

Estos equipos permiten tener información en tiempo real de los sectores que

se están regando y, si se han habilitado, la presión, caudal que existe en la tubería, así como la humedad del suelo, velocidad del viento, etc...

Para medir el caudal, existen contadores o válvulas contador que van emitiendo señales del caudal circulante. Los más usados hasta la fecha han sido los contadores tipo Woltmann, aunque se empiezan a instalar otras tecnologías de ultrasonidos o electromagnéticos. Los tipo Woltmann emiten pulsos que el programador registra por una entrada digital. Los programadores GPRS suelen tener una entrada digital de contador para cada sector de riego, aunque lo normal es tener un solo contador que registra el volumen aplicado en el horario que cada válvula

Imagen 11: Tabla de programación de hasta seis sectores, para distintas horas de riego a la semana y según si se quiere regar de día y de noche o sólo de noche. Fuente elaboración propia.internet.



Imagen 12: Programadores GPRS de distintas marcas montados para trabajar con tuberías portátiles de aluminio. Fuente elaboración propia.

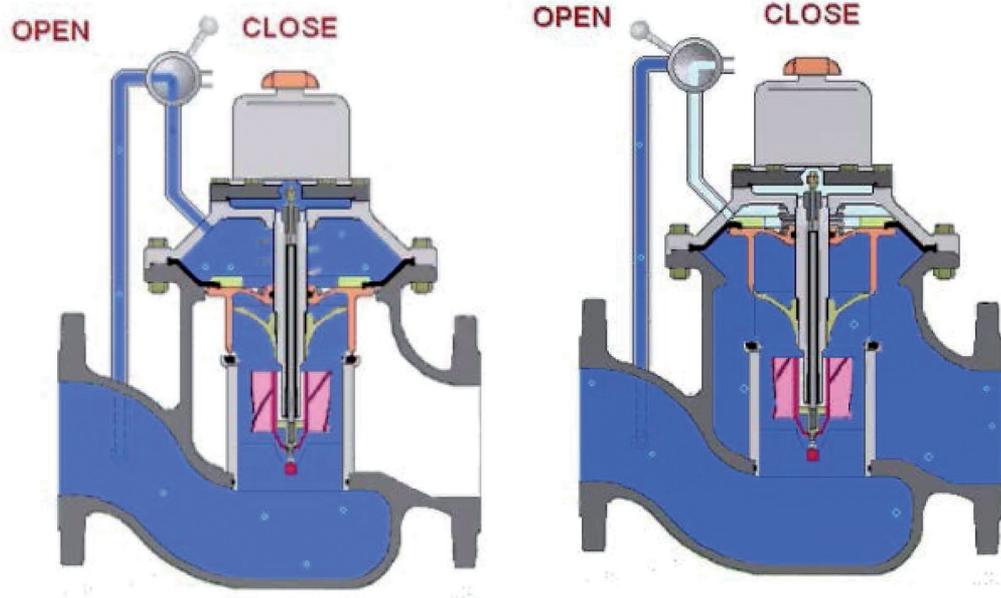


Imagen 13: válvula contador seccionada cerrada y abierta. Fuente Bermad.

está abierta. La presión, humedad, velocidad del viento, etc..., suelen necesitar de una entrada analógica de las que los programadores de riego GPRS, de modo estándar, suelen tener dos. La pluviometría o la lluvia, se suelen registrarse también por pulsos, ya que los pluviómetros llevan un balancín que con cada caída emite un pulso y este se puede registrar como un contador, en una entrada digital (previa configuración).

Los programadores GPRS pueden escalar-se y sincronizarse, de modo que pueden actuar desde cualquier posición, siempre y cuando tengamos cobertura de datos. Se pueden instalar en distintas ubicaciones y después en la configuración de la plataforma de acceso, configurarlos para que actúen como un solo programador, es decir, que aunque estén ubicados a distancias muy grandes, pueden actuar como si de un solo equipo se tratara, de modo que el usuario lo puede ver como si lo tuviera todo unificado en un cabezal de riego (por ejemplo puede ver las válvulas junto a la motobomba de bombeo en su teléfono y sin embargo se encuentran en cada parcela a varios kilómetros de distancia, pero de cara a organizarse y visualizar las actuaciones, es mucho más sencillo verlo todo agrupado en un mismo espacio).

La fotografía aportada en la imagen 12 presenta distintos programadores que se han

habilitado para acompañar a la tubería portátil de aluminio en el lugar que se instale cada campaña, de modo que el agricultor sabe qué sector habilita con cada electro válvula y después lo configura en su teléfono para recordarlo en las programaciones o bien pone una secuencia de riego adaptada a esa parcela en concreto por características de viento dominante, pendientes, "orillos" que tienen aspersores de media vuelta, etc.... También se pueden integrar cada campaña o de modo permanente, junto con el hidrante de la Comunidad de Regantes y programar directamente sobre la plataforma de la misma, de modo que una vez programado un riego, lanza la petición de riego a la Comunidad de Regantes en el periodo abarcado por la configuración de válvulas.

Para finalizar y continuando con las aplicaciones que podemos hacer utilizando programadores, electroválvulas, pilotos y válvulas hidráulicas, se pueden utilizar para accionar sectores enclavados, apoyar la apertura de portaaspersores en largas distancias, o reducir el número de programadores necesarios para manejar la red de riego.

Instalando el relé hidráulico con la toma de presión de la válvula en la entrada número 4 en un sector y en el número 3 en el otro, siendo el número 2 siempre el que comunica con la cámara de la válvula (auto), al enviar la señal por el mi-

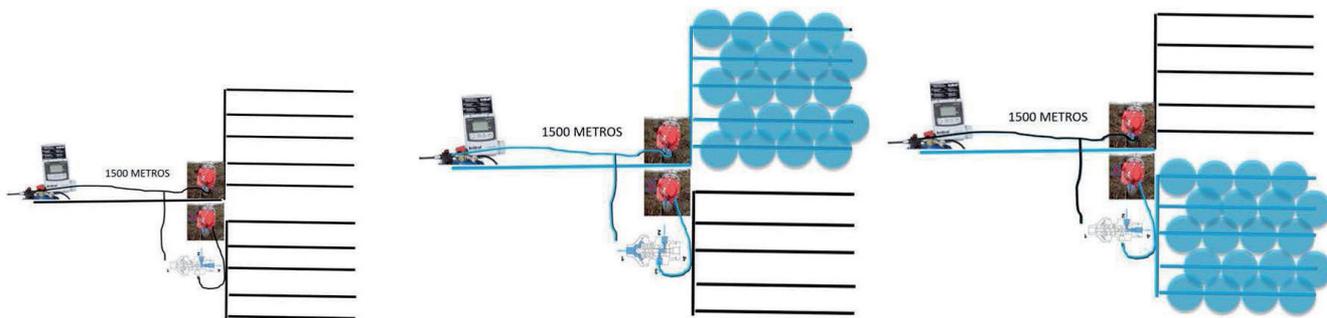


Imagen 14: secuencia de manejo de dos sectores con un programador de una salida. Fuente elaboración propia.

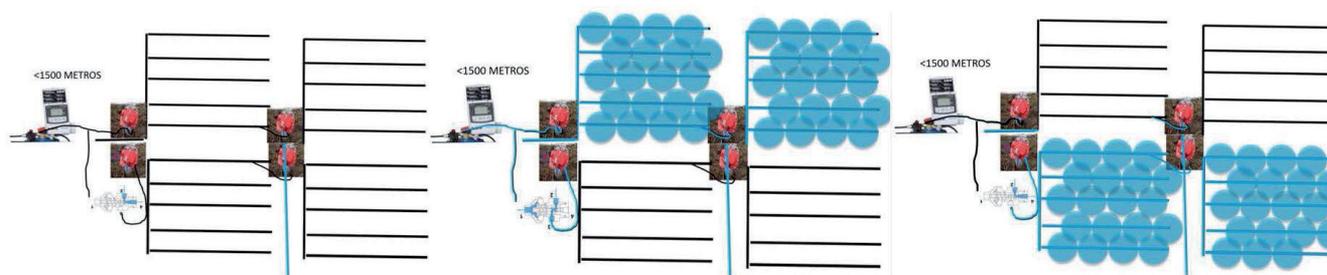


Imagen 15: secuencia de manejo de cuatro sectores con un programador de una salida y dos hidrantes. Fuente elaboración propia.

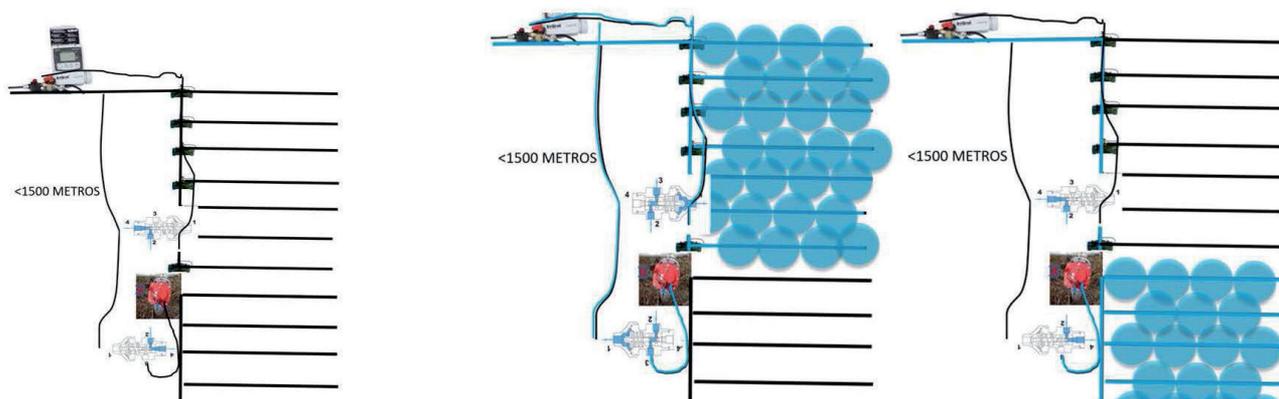


Imagen 16: secuencia de manejo de dos sectores con un programador de una salida y un refuerzo de señal dentro del sector. Fuente elaboración propia.

crotubo a las entradas número 1 de ambos pilotos, conseguimos que uno esté cerrado y otro abierto, al dejar de enviar la señal, conseguimos lo contrario, por lo que si enviamos el agua y programamos el programador el mismo número de horas apagado que regando, tendremos un manejo de riego de dos sectores con un único programador.

Como los relés hidráulicos funcionan enviando agua con presión, podemos hacer que una válvula hidráulica abra cuando

un sector tenga presión, es decir, que si tenemos otro hidrante cercano, podemos hacer que otro sector abra al mismo tiempo que el que tenemos funcionando, simplemente, conectando con un microtubo cualquier punto con presión (tapón de un final, aspersor, tapón de aspersor...) con un relé hidráulico que accione la válvula, de este modo ambos sectores abrirán al mismo tiempo, con un solo programador. Si a esto le unimos la utilidad de la imagen 14, tendremos cuatro sectores manejados con un solo programador.

En ocasiones sucede que tenemos muchos ramales porta-aspersores que están alimentados incluso por diferentes hidrantes, por lo que puede suceder que el encuentro entre las diferentes presiones de los hidrantes o la distancia a la válvula maestra del sector, haga que ciertas válvulas tarden más en abrir o en cerrar. Para reforzar la señal de apertura y cierre, se pueden instalar tantos relés hidráulicos como sean necesarios, de modo que, a partir de ese relé, las válvulas serán comandadas por la señal de la válvula maestra, pero con la presión de trabajo del punto en que se instala el relé hidráulico, siendo más efectiva la orden de apertura y cierre. Si esto lo podemos unir con el resto de utilidades descritas.

En resumen, la agricultura de precisión ha llegado y es necesaria si queremos hacer que sea sostenible. Debemos conocer cada una de las herramientas que usamos, porque si nos ponemos en manos de terceras personas que no están en el terreno y no conocen todos los pormenores, las tradiciones, los históricos, etc..., tenderemos a homogeneizar los procesos, en lugar de mantener y fomentar la diversidad que es lo que nos da la diferenciación y el valor añadido. Todos los equipos que incorporemos a la agricultura deben de dejarnos la opción de funcionar sin ellos, deben de automati-

zarnos los procesos, pero no pueden paralizarlos por un mal funcionamiento o una avería, porque si necesitamos que nos den asistencia y esta no es inmediata o en el corto plazo, el cultivo va a sufrir y el proceso no podrá estar ajustado, ni será sostenible, si tenemos que jugar con coeficientes de seguridad muy grandes, por si acaso nos fallan las variables y tenemos que esperar que nos asistan. Estamos viendo en el campo como la gente vuelve atrás en muchas innovaciones, porque los servicios auxiliares que necesitan posteriormente le hacen inviable su trabajo y/o su rentabilidad. Hemos de trabajar con equipos probados, de los que tengamos garantizados la asistencia y los repuestos en distancia-plazo de tiempo razonable, pero sobre todo, que podamos continuar con el trabajo, mientras estos llegan. Del mismo modo que un tractor no puede quedar parado porque falle un microchip, no podemos permitir que el fallo de automatismos de riego no nos deje manipular una válvula, porque no haya ninguna válvula manual accesible que te lo permita, ni sepamos que microtubo hay que soltar, cambiar o pinzar para realizar la maniobra. Debemos conocer nuestra instalación, nuestros equipos y tenemos que poder manipularlos para que el riego y el trabajo del agricultor pueda continuar, aunque todo lo demás falle.



Unión Europea
Fondo Europeo Agrícola
de Desarrollo Rural
Europa invierte en las zonas rurales



GOBIERNO
DE ESPAÑA



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PNDR
Programa Nacional
de Desarrollo Rural
2014-2020

EFFIREM

Reducción del coste energético del riego en remolacha
mediante eficiencia energética y reducción del
consumo de agua

Actuación cofinanciada por la Unión Europea



Unión Europea
Fondo Europeo Agrícola
de Desarrollo Rural

Europa invierte en las zonas rurales

INVERSIÓN:

Coste total	585.366,20 €
Ayuda	540.166,20 €
Cofinanciación UE	80 %