



Fotografía 1. Evaluación de caudal y presión

ELEMENTOS BÁSICOS PARA EL MONITOREO Y CONTROL DEL RIEGO

Alexis Villablanca F.
Ing. Agr. M.Sc.

Evelyn Cajías A.
Ing. Agr. M.Sc.

El regar es una actividad que no sólo corresponde en aplicar un volumen de agua que permita suplir los requerimientos de las plantas, sino que además, es un medio transportador de los nutrientes, lo que finalmente se denomina fertirriego.

Es aquí donde el fertirriego cobra tanta relevancia, ya que la adecuada nutrición de las plantas, asociado a una apropiada estimación de volumen de agua, son factores ideales para una buena producción.

Sin embargo, una adecuada fertirrigación no sólo depende del agua disponible o de los nutrientes utilizados en la solución, sino que se encuentra afectada por diversos factores, como los elementos propios del fertirriego y elementos externos como la presión, el caudal (Fotografía 1), entre otros.

Es por tanto, que la presente cartilla tiene como finalidad poder entregar recomendaciones frente a diversos factores que pueden afectar el riego.



Para explicar cada uno de los elementos de control del riego, debemos definir los sectores en los cuales se utilizan estos, los diferentes elementos de control, se detallan a continuación:

1. Estanque y cabezal de riego
2. Matriz de distribución
3. Emisores y suelo

1. Estanque y cabezal de riego

Un sistema de riego presurizado tiene como elemento principal en su cabezal, la bomba de impulsión, que puede ser eléctrica o de combustión y permite transportar el agua por medio de tuberías para que sea entregada a las plantas a través de los emisores. Si bien, este proceso suena sencillo, se requiere de elementos que permitan visualizar que este sea efectivo.

Para determinar si el caudal que arrojan los emisores es el adecuado (caudal nominal indicado por el fabricante), es necesario implementar dos elementos en el sistema que consisten en: manómetros (Figura 1) y contadores volumétricos (Fotografía 2), los cuales permiten generar información de la presión de trabajo y el volumen de agua que entrega el equipo.



Figura 1. Manómetro seco de 0-10 bar



Fotografía 2. Contador volumétrico

Los registros obtenidos deben ser tabulados para mantener un control continuo del trabajo de la bomba. De esta forma se pueden realizar comparaciones del registro actual con los anteriores y si estos presentan diferencias significativas, se requerirá revisar los componentes del cabezal, realizar una mantención (limpieza) o reemplazar el equipo que pudiera presentar fallas.

Las bombas eléctricas pueden presentar fallas provenientes de fábrica o de una inadecuada instalación. En el primer caso, es recomendable utilizar la garantía del equipo y cambiarla inmediatamente. Para el segundo caso, se deben realizar las siguientes evaluaciones y mejoras si fuese necesario:

Instalación adecuada	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La bomba debe quedar horizontal al suelo ✓ Es recomendable anclarla al suelo ✓ Realizar una mantención de las bombas, cambiando sellos si fuese necesario
Sistema eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se recomienda instalar un guarda motor, protegiéndolo de variaciones de voltaje que pueden dañar los circuitos ✓ Poner el interruptor de la bomba lejos de zonas húmedas o cerca del suelo
Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Evaluar el trabajo realizado por la bomba, ✓ Observar que en la zona de la succión de la bomba no se encuentre tapada

Si bien los manómetros se instalan en el cabezal de riego, se recomienda implementar este instrumento al inicio de cada subsector o estación de riego. Esto permite tener un control de la presión del sistema en los sectores críticos, que se encuentran alejados del cabezal y que reciben un menor caudal.

Además, es relevante considerar en el control del cabezal de riego, la utilización de otros elementos como reguladores de presión y de caudal y válvulas de aire o de flujo, que mejoran sustancialmente la entrega continua de caudal por parte del equipo de riego, evitando que la bomba se descebe u ocurra un golpe de ariete.

Por otra parte, la fertirrigación debe prepararse en forma adecuada, y esto significa utilizar estanques específicos para los nutrientes, separándolos según su reacción química, como es el caso del calcio y fósforo, que precipitan al mezclarse. También es necesario controlar el pH y conductividad eléctrica de la solución que emiten los emisores mediante medidores portátiles (Figura 2).



Figura 2. Medidor de pH y CE portátil

En el caso del cultivo de tomate, la solución nutritiva debe presentar una acidez cercana a 6 y una CE máxima de $3,5 \text{ dS m}^{-1}$ en estado de plena producción.

2. Matriz de distribución

En los sistemas de riego presurizado, la matriz de riego cumple la función de distribuir el agua a los distintos puntos del campo, sin embargo, cuando existen pendientes pronunciadas y la presión puede provocar algún daño, es necesario instalar válvulas de aire o ventosas (Figura 3) para eliminar las bolsas de aire, pudiendo afectar el flujo normal de agua, como además, válvulas reguladoras de compuerta, las cuales permiten reducir caudales y presión cuando éstos no son los adecuados.



Figura 3. Válvulas de aire utilizadas en sistemas de riego

Es importante visualizar periódicamente la matriz de distribución para la reparación de fugas que pueden producirse por: conexión deficiente de las tuberías, ruptura de matrices o cristalización por radiación.

3. Emisores y suelo

Para evaluar el caudal en los emisores se recomienda realizar una **evaluación de la uniformidad de riego**, y consiste en aforar por un minuto la precipitación del equipo de riego al inicio y final de cada unidad. Con esta sencilla evaluación se puede conocer si los emisores entregan el caudal óptimo o deben ser reemplazados, ya que para las condiciones químicas del agua en los valles de Azapa y Lluta, los emisores se obturan fácilmente por la acumulación de carbonatos.

Esta evaluación debe, además, complementarse con la medición de la presión de trabajo en la unidad de riego, ya que dependiendo del fabricante la presión requerida será diferente, debiendo ajustarse para cada condición. Esta evaluación puede realizarse con un manómetro de hasta 2 bares insertado en el lateral (Fotografía 3).



Fotografía 3. Manómetro instalado en lateral.

El efecto de la fertilización es otro aspecto que debe considerarse, ya que altas concentraciones de nutrientes aumentan el contenido de sales presentes en el suelo, disminuyendo la disponibilidad de agua para las raíces de las plantas. Esto último podría ocasionar un estrés hídrico en el cultivo, reflejándose en un menor tamaño de las plantas y una menor producción.

Por lo tanto, resulta importante extraer muestras de suelo en forma periódica para determinar el nivel de salinidad y pH de la solución de suelo. Esta medición tiene como objetivo calcular la fracción de lavado a aplicar, que consiste en un tiempo de riego adicional que permita desplazar las sales fuera de la zona de raíces, evitando así el daño económico de las sales.

Como conclusión final, podemos señalar que el control de riego es fundamental para realizar una fertirrigación eficiente, requiriendo de elementos que permitan mantener y generar información para la toma acertada de decisiones.

Referencias bibliográficas

Universidad de Sevilla. Riego Goteo [en línea]
http://ocwus.us.es/ingenieria-agroforestal/hidraulica-y-riegos/temario/Tema%2010.Riego%20goteo/tutorial_29.htm

Permitida la reproducción del contenido de esta publicación, citando la fuente y el autor.
INIA – URURI, Magallanes 1865, Arica, Región de Arica y Parinacota, Chile. Teléfono (58) 2313676.