

RIEGO EFICIENTE EN COMUNIDADES DE REGANTES MEDIANTE BALANCE HIDRICO PARTICULARIZADO A CADA PARCELA EN TIEMPO REAL

Tobar Pardo, Vanessa⁽¹⁾
Huete Cuevas, Joaquín⁽¹⁾
Quijano Gonzalez, Antonio⁽²⁾
Omaña Álvarez, Jose Manuel⁽³⁾

(1) Servicio de Información Agroclimática de La Rioja. Consejería de Agricultura. Gobierno de La Rioja

(2) Comunidad de Regantes Sector 3º Tramo III Canal Margen Izquierda del Najerilla

(3) Asociación para la Investigación y Mejora del Cultivo de la Remolacha Azucarera

siar.cida@larioja.org⁽¹⁾

anquigon@gmail.com⁽²⁾

j.m.omana@aimcra.es⁽³⁾

Resumen

Existe una fuerte demanda social y política para la gestión responsable del agua de riego. Para dar respuesta a esta demanda es necesario disponer de herramientas que permitan decidir el momento y la cantidad óptima del riego. Una de estas herramientas es el balance FAO56, cuyo funcionamiento está contrastado y, potencialmente, es una herramienta muy útil a la hora de tomar decisiones sobre cuándo y cuánto regar. La gran dificultad existente para emplear este método es contar, en tiempo real, con la información necesaria para su cálculo de forma automática, en particular los datos de climatología y riego aplicado.

Desde 2012 se han desarrollado distintas experiencias en parcelas de la Comunidad de Regantes más grande de La Rioja que verificaron el funcionamiento del método del balance y confirmaron su utilidad. Gracias a estos trabajos se constituyó, en 2016, un Grupo Operativo (GO) con el objetivo de desarrollar y poner a disposición de los regantes una herramienta que a partir del balance hídrico les permita tomar decisiones de riego que mejoren la eficiencia del uso de agua y la rentabilidad de sus explotaciones.

1. TRAZABILIDAD DEL AGUA

La gestión eficiente de los recursos y la búsqueda de herramientas que permitan su control y trazabilidad son aspectos de gran importancia en la política agraria europea. Simultáneamente los consumidores demandan, cada vez más, una mejor gestión ambiental, primando los productos producidos de forma medioambientalmente responsable y sostenible. Además, la cuantificación del uso de los recursos permite establecer estrategias de ahorro

y el empleo de sistemas que den soporte y justifiquen las decisiones agrícolas, gracias a los cuales es posible mejorar la rentabilidad de las explotaciones y aumentar la calidad de las cosechas.

En lo relativo al riego, estos cambios de visión han implicado variaciones en el funcionamiento de las concesiones de ayudas, así, en La Rioja, distintas subvenciones orientadas a comunidades de regantes han ido ligadas a las mejoras de la eficiencia en el uso del agua y la energía (Orden 21/2015, de 2 de junio, y Resolución 1661/2017, de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de La Rioja) y, el modo en que se están gestionando las ayudas europeas, está haciendo que aquellas propuestas que dirigen sus pasos al uso eficiente del agua y la energía tengan prioridad para acceder a subvenciones, por ejemplo vía fondos FEADER.

La relevancia de estas demandas administrativas y sociales implica una adaptación de la arquitectura de los sistemas de las comunidades de regantes para que se asegure la trazabilidad del agua aplicada a los cultivos. De esta forma, más allá de la facturación de los metros cúbicos usados por cada regante, es necesario que se pueda contabilizar, de manera individualizada, el agua de riego aportada a las distintas parcelas cultivadas, así se hace posible la trazabilidad del agua. La explotación de la información de riego, expresada por parcela permite ofrecer nuevas herramientas para ayudar a la toma de decisiones de riego, ajustando las dosis a las necesidades de los cultivos y haciendo visible el coste del recurso agua - energía asociado a cada cultivo.

1.1 Marco de trabajo del Proyecto Innovador de ámbito autonómico del Programa de Desarrollo Rural de La Rioja 2014 - 2020: “Mejora de la eficiencia del riego en las rotaciones hortícolas y extensivas de la comunidad de regantes del sector III tramo III de la margen izquierda del Najerilla – Riego eficiente en comunidades de regantes–“

En este contexto, entre 2012 y 2015, se desarrollaron distintos trabajos sobre parcelas piloto en La Rioja. En ellos se usaron los datos reales del riego aplicado a cada parcela para realizar el cálculo del balance hídrico según el método FAO56, usando coeficientes de cultivo y modelos de crecimiento de raíz, cobertura y altura basados en estudios locales (Proyectos de financiación regional, 2012 a 2016; e Informes de la Asistencia Técnica de la empresa INICIA en los proyectos regionales 2014 y 2015). Los distintos ensayos se usaron para validar los resultados del balance y comparar los consumos de agua de riego en una estrategia según el balance FAO56 frente al riego real aplicado por el agricultor, analizando el desarrollo del cultivo, su rendimiento y la calidad de la cosecha (Huete. J, Tobar. V, Quijano. A, 2016). Estos trabajos fueron desarrollados por un grupo de trabajo formado por:

- TRAGSA aportando su experiencia en la gestión de CCRR, y la instalación de distintos equipos de telecontrol.
- SIAR (Servicio de Información Agroclimática de La Rioja) aportando su experiencia en el uso del balance hídrico, sensores de humedad del suelo e información agroclimática para el riego de cultivos.

- AIMCRA (Asociación para la Investigación de la Mejora del Cultivo de la Remolacha Azucarera) aportando su experiencia y conocimiento en el riego agrícola, el cálculo de recomendaciones de riego y el riego eficiente de la remolacha.
- La Comunidad de Regantes del Sector Tercero Tramo Tercero del Canal de la Margen Izquierda del Río Najerilla, que cubre una extensión de 9.000 ha y cuenta con una red de distribución modernizada y automatizada mediante equipos de telecontrol.
- Agricultores particulares financiados con el programa de Campos Demostrativos de la Comunidad Autónoma de La Rioja (CAR).

Se obtuvieron buenos resultados al contrastar los valores obtenidos por el método de balance frente a la realidad observada en la parcela. También, al comparar la estrategia de riego seguida por el agricultor y la basada en el balance, se confirmó la utilidad del balance hídrico para mejorar la eficiencia del agua de riego empleada sin sufrir perjuicios ni en la calidad ni en la cantidad de las cosechas. Además, las experiencias mostraron la disposición favorable de los regantes al uso de la información proporcionada por el balance para definir las estrategias de riego. Como contrapartida, se encontraron distintos aspectos que suponían trabas en la consecución del objetivo, como la dificultad de acceder de forma automática y en un formato estandarizado a los datos necesarios para elaborar el balance, datos de riego y clima fundamentalmente. También se observaron problemas para ofrecer la información de forma eficaz, fiable y sencilla al agricultor; además, en lo relativo a la gestión de la información del riego, se observaron importantes dificultades para vincular la base territorial de cultivos con el consumo de agua.

Considerando la utilidad y el interés que supondría un sistema que permitiera a los agricultores acceder en tiempo real a un balance hídrico personalizado a sus parcelas, parte de los integrantes de este grupo de trabajo se constituyeron como Grupo Operativo (GO) en 2016 accediendo a las ayudas autonómicas de La Rioja a las acciones de cooperación con carácter innovador.

Durante el proceso de formación del grupo se usó la experiencia acumulada en las colaboraciones anteriores para generar una aplicación de cálculo de balance en código abierto y arquitectura estandarizada que permita su reutilización en otras comunidades de regantes. Para ello se partió de las herramientas de cálculo de balance usadas durante los trabajos descritos anteriormente y un desarrollo informático de TRAGSA. La herramienta desarrollada requiere una configuración inicial que define los parámetros básicos para el cálculo y, después, durante la campaña de riego es capaz de computar el balance hídrico de una parcela en tiempo real a partir de los datos de consumo de riego procedentes de la base de datos de la Comunidad de Regantes y los datos agroclimáticos del SIAR obtenidos vía API.

En 2017 el GO presentó el Proyecto innovador mencionado para su desarrollo durante los años 2018 a 2021, este proyecto fue aprobado y ha sido financiado con 201.902,13 €. En él se continúan con los trabajos de puesta a punto de la herramienta de cálculo de balance personalizado por parcela. Así,

durante la campaña de 2018, se ha validado el funcionamiento de la aplicación informática. Es posible obtener más información sobre este proyecto en la dirección web:

<https://www.larioja.org/agricultura/es/investigacion-tecnologia/innovacion-agraria-viveros/ayudas-acciones-cooperacion-caracter-innovador>

2. HACIA LA AUTOMATIZACIÓN DEL RIEGO. DIFICULTADES ESTRUCTURALES

Cuando se modernizaron los regadíos con la Estrategia Nacional para la Modernización Sostenible de los Regadíos, Horizonte 2015, se tomaron diferentes criterios en la gestión del telecontrol. SEIASA fue la empresa pública que se encargó de coordinar las inversiones y regular los proyectos y las licitaciones. Hubo zonas en las que el software implantado por SEIASA era libre y estandarizado, como por ejemplo los programas Progar o Ador instalados en CCRR de León. En otras zonas se dejó elegir a la CR o simplemente se instaló el software propietario de la empresa adjudicataria de la automatización. En esos últimos casos no se estableció un pliego de prescripciones técnicas que condicionase los requisitos de homogeneidad y estandarización en el proceso de toma y registro de datos ni de protocolos de comunicación estandarizados. Para estas CCRR, la falta de estandarización en el funcionamiento del telecontrol y la ausencia de procedimientos para la extracción de información de las bases de datos, ha provocado su cautividad al uso del hardware y software producido por la empresa que en su día fue adjudicataria del telecontrol; limitando las posibilidades de actualización y mejora de los sistemas. La alternativa de cambiar de proveedor o de tipo de tecnología supondría un gran desembolso para las comunidades de regantes.

Por otro lado, los softwares y sistemas implantados en las comunidades de regantes han estado enfocados fundamentalmente a la facturación y a la gestión administrativa de los regadíos y no al servicio al regante de cara al manejo del cultivo. Redirigir ahora el modo de trabajo hacia este objetivo es complicado, adaptar las bases de datos y la trazabilidad del agua a los cultivos de cada año exige ciertas modificaciones que no siempre son sencillas de realizar, y se complican aún más debido a las limitaciones para la actualización de los sistemas de gestión del telecontrol comentadas anteriormente.

2.1 Problemática en la comunidad de regantes del sector III, tramo III de la margen izquierda del río Najerilla.

En el caso particular de esta comunidad de regantes el principal problema para la implantación de un sistema automático que permita calcular el balance hídrico a escala de parcela de cultivo en tiempo real y usar esta información para calcular el volumen de agua de riego a aplicar, ha sido la disponibilidad y accesibilidad de toda la información necesaria para el cálculo. No existían previamente formas de acceder a esta información mediante un procedimiento automatizable que ofreciera un resultado en un formato accesible. La API desarrollada por el SIAR solucionó este problema para la integración de los datos agroclimáticos; en cuanto a los datos de riego, se está

trabajando para la implantación de algunos cambios en el procedimiento seguido para dar de alta las parcelas de riego así como en las bases de datos de gestión del agua de riego para permitir extraer la información.

Una dificultad adicional es que la gran mayoría de los regantes usa instalaciones de riego portátiles; éstas van rotando junto con los cultivos y cambia la configuración de los regadíos cada año. La rotación más habitual de los regantes es de un año de cultivo en regadío y dos de cereal, por lo que de las 9.000 hectáreas de cultivo que tiene la Comunidad de Regantes integrante del GO, se cultivan de regadío 2500-3000 hectáreas/año. Esta condición "nómada" del regadío hace que la trazabilidad del agua sea diferente en usuario y parcela cada año, por lo que no se puede establecer un vínculo entre la base territorial, la propiedad y la fuente de agua. Estas diferencias de las configuraciones del riego complican la gestión de la base de datos para calcular los balances.

Por último, la Comunidad de Regantes se ha centrado en desarrollar un sistema capaz de facturar de manera eficaz y sin errores el coste de los metros cúbicos de agua consumidos por cada agricultor. Un objetivo importante del proyecto es la modificación del procedimiento del almacenamiento del consumo de agua en la Comunidad de Regantes de forma que sea posible conocer el agua que se destina a cada parcela.

3. PLATAFORMA DE RECOMENDACIÓN DE RIEGO.

La posibilidad de conocer el consumo de agua de riego individualizado a cada parcela supone un importante cambio, al visibilizarse una información que antes quedaba enmascarada y posibilitar un análisis de la eficiencia del uso del agua de riego. El Proyecto intenta canalizar el potencial de la información generada por el sistema de telecontrol de las comunidades de regantes para ofrecer nuevos servicios a los agricultores que les faciliten ese análisis.

Así, la aplicación de cálculo de balance desarrollada en la fase inicial de este proyecto genera, para cada parcela, un registro diario con más de 30 campos de información, tales como: estado fenológico, integral térmica activa acumulada, precipitación absoluta y efectiva; riego aportado, drenaje, consumo hídrico del cultivo, estado hídrico del suelo, horas de riego hasta capacidad de campo, etc.

Además, al poder medir el agua usada en cada parcela, los agricultores podrán conocer, casi en tiempo real, el consumo de agua de riego y el coste de la operación.

Es decir, se intenta que junto a una mayor concienciación del uso del recurso agua, los agricultores cuenten con una herramienta que les ayudará a su gestión, tanto en tiempo real informándoles de la situación hídrica de su cultivo junto a una recomendación de riego generada de forma automática. Como *a posteriori*, ofreciendo la posibilidad de analizar las operaciones realizadas para encontrar las mejores prácticas que les permitan mejorar la eficiencia en el uso del agua de riego y reducir el gasto.

La base de esta herramienta es la aplicación informática desarrollada en la fase de creación del GO y descrita en el punto 1 de este documento. Este software está diseñado para integrar información de diferentes fuentes que se ajustan al funcionamiento de una comunidad de regantes:

- el agricultor define la ubicación, configuración del riego (hidrante, toma, etc), superficie, tipo de suelo, el cultivo, la fecha de siembra y el sistema de riego a la hora de declarar su cultivo a la comunidad de regantes

- el gestor de la aplicación define los parámetros de configuración de los diferentes cultivos posibles (fases de cultivo, duración y coeficiente de cultivo). En el caso particular de este proyecto se partía de la información generada en los años de experiencias previas.

- la información climática necesaria para calcular diariamente el balance es aportada por las redes de estaciones automáticas, como la del SIAR, a través de APIs públicas que hacen posible la descarga automática y configurable de información. Adicionalmente puede tener interés complementar la información de ciertos parámetros con alta variabilidad local como las precipitaciones, o bien otros como la humedad del suelo que pueden servir para contrastar los valores calculados.

- los datos del riego se obtendrán por consulta a la base de datos del telecontrol de una Comunidad de Regantes. Sería deseable que el acceso a la información de riego fuese estandarizado, de forma que las aplicaciones desarrolladas pudieran obtener esta información automáticamente desde las bases de datos de las CCRR.

- existe también un apartado en el que se podrán ir aportando o corrigiendo datos importantes de sucesos extraordinarios que no se contabilizan de modo ordinario o que se desvían de la realidad del cultivo.

4. CONCLUSIONES

La mayor dificultad encontrada a la hora de poner a punto un sistema automático de cálculo de balance integrado en los sistemas de una comunidad de regantes, ha sido la posibilidad de acceder en tiempo real a la información necesaria para su cálculo. Es necesario, por tanto, que los organismos públicos gestores de las estaciones agroclimáticas que ofrecen información relevante para el cálculo del balance y las comunidades de regantes que registran los datos de volumen de agua riego aplicado, desarrollen sistemas que permitan a este tipo de aplicaciones interrogar a sus bases de datos para obtener esta información de forma automática. Además, en el caso de las comunidades de regantes, es imprescindible que la estructura de sus bases de datos almacene la información de riego ligándola a la parcela en la que ésta se aplica.

La aplicación que realiza el cálculo de balance desarrollada en este proyecto, está diseñada en código abierto, lo que hará más sencillo implantarlo en otras comunidades de regantes interesadas o bien, que empresas u organismos lo pongan a punto para dar un servicio al agricultor. Para poder usar el sistema será necesario configurar las características de los cultivos para los que se va a calcular el balance (coeficientes de cultivo, duración de fases

de cultivo, etc.), esta operación está sólo al alcance de técnicos especializados. Desde el punto de vista de la profesión de agrónomo es interesante ya que muestra claramente la necesidad de tener un técnico especialista en riego en cada comunidad de regantes. No sólo para rellenar las tablas de coeficientes de cultivo, sino para supervisar las operaciones de riego, formar a los regantes y enseñarles a usar la información disponible con el objetivo de alcanzar la máxima eficiencia.

El método del balance genera gran cantidad de información que, más allá de un mero seguimiento del contenido de agua del suelo, permite elaborar herramientas que aporten información útil y práctica para el agricultor como el agua de riego perdido con drenaje o las horas de riego que serían necesarias para alcanzar la capacidad de campo. Es decir, abre la vía a nuevas formas de trabajo y análisis de la información que hará más sencilla la toma de decisiones de riego y permitirá identificar aciertos y errores. Para llevar a cabo este tipo de análisis también sería imprescindible la figura de un técnico especializado en las comunidades de regantes.

Es de interés resaltar que, en aquellas comunidades de regantes con un sistema de control de los hidrantes y tomas automatizado y donde las parcelas cuenten con sistemas de riego enterrado, sería posible regar de forma semiautomática tras un ajuste de la herramienta del balance durante varios años. Ya que se mantienen las mismas posturas de riego, los mismos sectores, los mismos caudales y lo único que cambia es el cultivo y sus necesidades hídricas.

Bibliografía

Allen. R.G, Pereira, L.S, Raes. D, Smith. M. 1998. "Crop Evapotranspiration – guidelines for computing crop water requirements – FAO Irrigation and Drainage Paper 56". FAO- Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome.

Huete. J, Tobar. V, Quijano. A, 2016. "Hacia un riego inteligente". Cuaderno de Campo nº 57

INICIA Sostenibilidad Agraria (Olasolo. L, Vázquez. N). 2014 y 2015. Informes de la Asistencia Técnica a los proyectos regionales R 16-14 y R 12-15.

Proyectos financiación regional:

R 15-12. Servicio de Información Agroclimática de La Rioja (SIAR). 2012. Pardo. A, Huete. J, Tobar. V.

R 13-13. Servicio de Información Agroclimática de La Rioja (SIAR). 2013. Pardo. A, Huete. J, Tobar. V.

R 16-14. Mejora de la eficiencia del riego en rotaciones de cultivos hortícolas en comunidades de regantes de la comarca de Rioja Alta. 2014. Huete. J, Tobar. V.

R 12-15. Servicio de Información Agroclimática de La Rioja (SIAR) – Mejora de la eficiencia de los riegos en comunidades de regantes. 2015. Huete. J, Tobar. V.

R 10-16. Servicio de Información Agroclimática de La Rioja (SIAR) – Mejora de la eficiencia de los riegos. 2016. Huete. J, Tobar. V.

Orden 21/2015, de 2 de junio, de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, por la que se establecen las bases reguladoras para la concesión de ayudas económicas, con carácter de subvención, para la mejora de infraestructuras de riego y otras subvenciones a Comunidades de Regantes y comunidades de usuarios de agua.

Resolución 1661/2017, de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, por la que se realiza la convocatoria pública 2018, para la concesión de ayudas económicas, con carácter de subvención para la mejora de infraestructuras de riego a Comunidades de Regantes y comunidades de usuarios de agua cofinanciadas por el FEADER.