

En 1985 se creó el **Centro Nacional de Tecnología de Regadíos (CENTER)**. Trece años después, le acompañó en similares tareas para optimizar el uso del agua en la agricultura el **Sistema de Información Agroclimática para el Regadío (SiAR)**. Ambos pertenecen ahora a la Subdirección General de Regadíos e Infraestructuras Rurales del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) y los dos viven momentos de revitalización y actualización especialmente vinculados a los avances tecnológicos y a la necesidad de adaptarse y luchar contra el cambio climático. El SiAR ofrece ya desarrollos tecnológicos ligados a las aplicaciones móviles y la información vía satélites, y desde el CENTER anuncian, en esa misma línea de avances, que su Laboratorio de Ensayo de Materiales de Riego obtendrán en un futuro muy cercano la acreditación como laboratorio ENAC en esta categoría (ensayo de materiales de riego). La Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) es la encargada de acreditar laboratorios de calibración y de ensayo, además de entidades de certificación, de inspección y de ensayo y verificadores ambientales. Son ejemplos de una adaptación a los nuevos tiempos a través de la modernización y la buena gestión energética e hídrica. No es casual que, según la Unión Española Fotovoltaica, alrededor

del 25% de las nuevas instalaciones de autoconsumo energético de 2018 esté asociado al regadío, entre otras razones porque un sistema con placas solares fotovoltaicas resulta ya más barato a corto plazo que un motor diésel.

LAS CUATRO ÁREAS DEL CENTER

El laboratorio del CENTER es una de sus cuatro áreas de actividad, junto a la transferencia de tecnología y comunicación; la normalización y la finca experimental El Palomar, ubicada en el municipio madrileño de San Fernando de Henares. En el CENTER consideran el trabajo del laboratorio como "sumamente útil, ya que permite comprobar las funcionalidades de los distintos elementos singulares que se instalan en las redes de riego, asegurando el cumplimiento de los requisitos mínimos exigidos antes de su puesta en funcionamiento". También se realizan seguimientos de los equipos para "ver su evolución con el paso del tiempo, ayudando al establecimiento de un plan de mantenimiento, imprescindible para alargar la vida útil de estos elementos".

Nos adentramos aún más en el laboratorio para conocer los proyectos de I+D+i tanto internos como en colaboración con otros organismos que avanzan en cuestiones como la determinación del grado de filtración en filtros agrícolas y de las



REPORTAJE

Texto: Javier Rico / Fotos: SiAR y CENTER

SiAR y CENTER

La tecnología al alcance de la mano (y del móvil) del regante

Un centro tecnológico (CENTER) y un sistema de información (SiAR) hacen frente común en España para optimizar el uso del agua en el regadío en un escenario de escasez hídrica complicado por el cambio climático. El objetivo es poner herramientas tecnológicas al alcance de las personas que trabajan en la agricultura. Miles de ellas ya se han beneficiado de estas herramientas y han ahorrado millones de metros cúbicos de agua. Son las ventajas de apostar por regadíos sostenibles, rentables, racionales y socialmente aceptados.



Estación agroclimática del SiAR instalada en el CENTER.

pérdidas de carga en las tuberías emisoras y en válvulas o en tuberías, cuando son originadas por la infestación de una especie exótica invasora como es el mejillón cebra. Este trabajo está muy vinculado a otro área, la de normalización, que refleja la importancia de la investigación aplicada con el objetivo de “estar al tanto de las nuevas tecnologías para actualizar las normas nacionales e internacionales y adaptarlas a la realidad, así como para buscar métodos de ensayo que permitan asegurar el cumplimiento con los requisitos mínimos de calidad que se requieren a los distintos equipos de acuerdo a dicha normativa”.

Y no menos relación tiene con el área de transferencia de tecnología y comunicación, centrada en uno de los objetivos del CENTER: “dar a conocer las últimas tecnologías aplicables al sector, así como transmitir conocimientos y poner en contacto a los centros de investigación, las empresas, los técnicos especialistas y los usuarios finales”. La organización de cursos de especialización y jornadas técnicas van en esa dirección.

EL SIAR EN NÚMEROS

En la actualidad el SiAR dispone de 468 estaciones agroclimáticas distribuidas por toda España, de las que 361 pertenecen al MAPA y 107 a comunidades autónomas. Todas capturan los datos climáticos y transmiten la información a los doce centros zonales establecidos en otras tantas comunidades autónomas. Cada uno está dotado del hardware y software necesario para la adquisición, almacenamiento y explotación de datos a diario, como la evapotranspiración del suelo o las dosis de riego necesarias. A su vez, existen oficinas de asesoramiento al regante para la gestión, explotación y divulgación de dichos datos y ofrecer información centrada en las necesidades de agua de los cultivos, programaciones de riego y otra de interés agronómico. Por último, existe un centro nacional en el MAPA que recibe, explota y divulga la información recogida diariamente en cada uno de los centros zonales, con el objetivo de almacenarla y difundirla, además de servir como coordinador general del sistema.

Por último, en la finca experimental El Palomar se apoyan las labores del MAPA de mejora de la eficiencia en la gestión y el uso racional de los recursos hídricos y la conservación del entorno natural. Ocupa 102 hectáreas, de las cuales 82 son de regadío, donde se dispone de los principales sistemas de riego que se utilizan hoy en día en el campo.

SiAR:

CAPTURA, REGISTRO Y DIFUSIÓN DE DATOS

Es en El Palomar del CENTER precisamente donde el SiAR tiene instaladas una de sus 468 estaciones agroclimáticas repartidas por toda España (ver recuadro). Las estaciones son uno de los pilares de una infraestructura que, según el propio SiAR, "captura, registra y divulga los datos agroclimáticos necesarios para el cálculo de la demanda hídrica de las zonas de riego, que permite obtener información útil, rigurosa y de calidad y que contribuye a una mejor planificación, gestión, manejo y control de las explotaciones de regadío".

Los datos y la infraestructura del SiAR han servido para el desarrollo de otras iniciativas, como por ejemplo Misión posible: conservar el agua de La Mancha, emprendido en 2013 por la asociación ecologista WWF Adena para conciliar el ahorro de agua con el desarrollo agrícola en torno a un acuífero muy castigado (el famoso 23 de La Mancha Occidental, asociado a las Tablas de Daimiel) mediante la aplicación de varias innovaciones tecnológicas en parcelas de Ciudad Real y Cuenca. El proyecto finalizó en 2017 tras

conseguir un ahorro de tres millones de metros cúbicos de agua en 634 parcelas.

Otro ejemplo de la red SiAR (estaciones agroclimáticas y centros zonales) es la mejora del riego de la fresa en el entorno del Parque Nacional de Doñana, en trabajo conjunto con el Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA) de Andalucía. Según datos de este centro, la disponibilidad por parte de los agricultores de una programación del riego a escala diaria en función de las condiciones meteorológicas, gracias a los datos recogidos por las estaciones, conllevó un ahorro del 44% del consumo de agua, la eficiencia del riego aumentó un 62%, la productividad del agua de riego un 63% y la producción media de fresas no se vio afectada.

El pasado año el SiAR cumplió su vigésimo aniversario, que no pasó desapercibido durante las VII Jornadas de Agrometeorología celebradas en Madrid en noviembre de 2018, manteniendo su objetivo de "ser un instrumento para atender las demandas tecnológicas por parte de todos los profesionales del regadío". Para ello se basa en cuatro pilares fundamentales: fiabilidad de los datos agroclimáticos; asesoramiento a los regantes (resulta trascendental su vinculación con el Servicio de Asesoramiento al Regante, SAR); optimización de las dosis de riego mediante el conocimiento de los datos meteorológicos más representativos; lograr beneficios económicos y ambientales reduciendo los costes de explotación, optimizando el uso del agua y mejorando

The image shows three screenshots of the SiAR mobile application interface. The top header of all screens reads "Sistema de Información Agroclimática para el Regadío".

- Left screenshot (Main screen):** Titled "Maíz Quintana del Marco opciones de gestión para su cultivo". It features icons for "necesidades de riego" (water needs), "estado del cultivo" (crop status), "datos meteo" (weather data), "predicción" (forecast), and "mi cultivo" (my crop).
- Middle screenshot (Water requirements):** Titled "platanera aportaciones hídricas" (banana plantation water requirements). It shows a central panel with "datos acumulados" (accumulated data), "datos semanales" (weekly data), and "datos diarios" (daily data). Below this, it displays "datos semana del 21/01/2019 al 27/01/2019" with "lluvia (efectiva)" (effective rain) at 0 mm and "riego" (irrigation) at 16,1 l/m².
- Right screenshot (Crop status):** Titled "platanera dosis de riego necesaria" (banana plantation necessary irrigation dose). It shows a banana icon and a large "12,8 l/m²" value. Below it, a "adecuado" (adequate) status is shown with an 85% progress bar. There is also a checkbox for "activar avisos cambio estado del cultivo" (activate crop status change alerts) and a "Ver info riego" (view irrigation info) button.

The bottom navigation bar includes buttons for "editar cultivo" (edit crop), "eliminar cultivo" (delete crop), "gráficas" (charts), "configurar riego" (configure irrigation), "regar" (irrigate), and "aportaciones" (contributions).

Programa SiAR en el móvil. De izquierda a derecha: pantalla principal, aportaciones hídricas de la semana y estado del cultivo.

la eficiencia energética; y planificación, administración y gestión de los recursos hídricos.

SiARAPP Y SPIDER-SiAR

Tras veinte años, el SiAR demuestra tener futuro y recorrido tecnológico. Lo advirtió Fernando Miranda, secretario general de Agricultura y Alimentación, en las jornadas mencionadas, al afirmar que “se están explorando nuevas formas de integrar los datos procedentes del sistema con la información gráfica disponible en el geoportal del ministerio”. Pero ya hay ejemplos de avances con nombres y apellidos: **SiARapp** y **Spider-SiAR**.

La primera es una aplicación gratuita para teléfonos inteligentes y tabletas que el MAPA puso a disposición de la ciudadanía en la campaña de riegos de 2016. En su desarrollo han colaborado, aparte del SiAR, la **Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias (SEIASA)**, la **Federación Nacional de Comunidades de Regantes de España** (Fenacore) y la Red Rural Nacional. Su objetivo es que los regantes aprovechen las ventajas derivadas de las nuevas tecnologías para disponer de un calendario de riegos personalizado, en el contexto de la consecución de los objetivos ya planteados: optimizar la eficiencia hídrica y energética, así como la sostenibilidad económica, social y ambiental del regadío.

Hasta el momento hay registrados 6.760 usuarios y más de 7.000 cultivos, dominando, entre los cinco primeros, la aceituna de almazara, el maíz, el naranjo, la uva de transformación y el almendro. Por tipo de riego destaca la aspersión entre los cultivos herbáceos y el goteo entre los leñosos.

Pero quizá lo más importante es la capacidad de renovación de la aplicación a partir de la experiencia y las mejoras que proponen los propios usuarios. Raquel Bravo, directora técnica del SiAR, resume una de ellas: “el cálculo del tiempo que hay que aportar de riego al cultivo, una vez que se han configurado de manera personalizada los parámetros del sistema de riego del cultivo en la aplicación”. Bravo detalla que “en el caso de los cultivos herbáceos, se introducirán los valores de caudal y superficie, mientras que en los leñosos se deberá detallar el caudal de cada gotero o micro aspersor, así como el número de ellos por planta. Para el riego por superficie únicamente hay que aportar el caudal”.

La misma directora explica en qué consiste el proyecto

Spider-SiAR: “integra los datos procedentes de las estaciones del SiAR del MAPA, ubicadas en las principales zonas regables, con las secuencias temporales de imágenes de los satélites Landsat 8 y Sentinel 2A, con el objetivo principal de realizar un seguimiento mediante teledetección de los cultivos que permita determinar con la mayor precisión posible sus necesidades hídricas para emplear el agua necesaria en el momento preciso, lo que llevará a un ahorro de este recurso y de energía y, por otra parte, a la obtención de un rendimiento óptimo de los cultivos”.

El cruce de información entre las imágenes de satélite y el SiAR permite, entre otras cosas, conocer a escala de píxel la evolución de las cubiertas vegetales en los regadíos, mediante el estudio de las secuencias temporales extraídas del coeficiente del cultivo basal (Kcb: el cociente entre la transpiración de una cubierta en ausencia de estrés hídrico y la evapotranspiración de referencia) derivado de la **teledetección**. La plataforma SPIDERweb-GIS pone a disposición de los usuarios del agua, de forma libre y gratuita, dichas secuencias temporales a nivel nacional.

Pero hay más, Raquel Bravo adelanta que trabajan ya en el proyecto Espacio-SiAR, continuidad del Spider-SiAR, “en el que desarrollamos un visor SIG que va a estar disponible durante esta campaña de riego, para que los agricultores a título individual y las comunidades de regantes hagan uso de la información de los satélites”. “Va más allá de lo que hemos hecho hasta ahora con Spider-SiAR y lo vamos a presentar en el **Congreso Nacional de Riegos** que se celebra en junio de Don Benito (Badajoz)”, concluye Bravo. ■

El SiAR permite ajustar el uso del agua en los regadíos para no provocar estrés hídrico en las plantas ni malgastar agua.

