

INFORME LAYMAN



IRRIMAN
Implementation of efficient irrigation
management for a sustainable agriculture

**APLICACIÓN DE UN MANEJO
EFICIENTE DEL AGUA DE RIEGO
PARA UNA AGRICULTURA
SOSTENIBLE
LIFE13 ENV/ES/000539
2014-2017**



PROGRAMA LIFE +

El programa LIFE es el instrumento de financiación de la UE para acciones relacionadas con el medio ambiente y la acción climática. El objetivo general de LIFE es contribuir a la implementación, actualización y desarrollo de la política y legislación medioambiental y climática de la UE mediante la cofinanciación de proyectos con valor añadido europeo.

En este contexto nace el proyecto IRRIMAN LIFE+ (Implementation of efficient irrigation management for a sustainable agricultura LIFE13 ENV/ ES/000539) cuyo objetivo es poner en práctica, demostrar y difundir una estrategia de riego sostenible basada en el riego deficitario controlado para promover su amplia aceptación y uso a gran escala en cultivos leñosos de agroecosistemas mediterráneos, caracterizados por la escasez de agua, sin afectar a la calidad de los estándares exigidos por los mercados exteriores.

IRRIMAN es un proyecto en el que participan, como socios, la Universidad Politécnica de Cartagena, que ejerce como coordinador del proyecto, el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura, la Consejería de Agricultura de la Comunidad de Murcia, la Universidad de Córdoba, la comunidad de regantes Genil-Cabra y la Federación de Comunidades de Regantes del Mediterráneo.

MIEMBROS DEL CONSORCIO





IRRIMAN
Implementation of efficient irrigation
management for a sustainable agriculture



CAMBIO CLIMÁTICO Y AGRICULTURA

La investigación y la innovación contribuyen al desarrollo de una Agricultura Sostenible y Competitiva, retos a los que Europa debe hacer frente, ya que se estima que en el año 2050, la población mundial puede alcanzar los 9.100 millones de personas (ONU). Como es lógico, dicho incremento poblacional llevará asociado un aumento en la demanda de alimentos que obligará a mejorar los rendimientos de los cultivos. En este sentido el cultivo en regadío juega un papel vital, ya que no es posible obtener altos rendimientos en secano.



En España, el sector agrícola consume en torno a un 80 % de los recursos hídricos totales, por lo que un pequeño ahorro en el conjunto del regadío puede representar un importante volumen de agua que puede ser utilizado para otros sectores. En la cuenca mediterránea, la escasez e irregularidad de las precipitaciones, unido a la alta demanda evaporativa, son las causas del desarrollo de fuertes déficits hídricos estacionales. En estas condiciones, el agua deriego es el principal factor de producción

- Actualmente las dos terceras partes de España están en riesgo de desertificación y con un rango de lluvias que, desde 2014, se sitúan muy por debajo de la media, la peor sequía de los últimos 20 años. Una de las alternativas propuestas para aumentar la eficiencia en el uso del agua de riego es el establecimiento de estrategias de riego deficitario controlado. De esta forma es posible disminuir las aportaciones de riego durante los periodos fenológicos denominados “no críticos”, sin afectar negativamente a los parámetros productivos y de calidad de cosecha, e incluso obtener otros aspectos beneficiosos sobre el cultivo, tales como mejoras en la calidad de la cosecha.





Objetivos específicos

- 1.- Implementar un riego sostenible en parcelas demostrativas de diferentes cultivos leñosos, utilizando diferentes tipos de agua y prestando especial atención a la reutilización de aguas residuales tratadas.
- 2.- Seleccionar diferentes indicadores de suelo, agua y medio ambiente para definir la estrategia de riego y aumentar la productividad.
- 3.- Caracterizar la respuesta agronómica y fisiológica de los cultivos mediante el uso de herramientas de precisión para medir el estado del suelo y del agua de la planta y la incidencia del riego deficitario controlado en el rendimiento de los cultivos y la calidad de la fruta
- 4.- Validar la disminución de uso de agua a través de medidas como: consumo de agua, lixiviación de agua, contaminación de suelo y agua por nitratos, liberación de CO₂ en el suelo y consumo de energía.
- 5.- Elaborar modelos de control para la autorregulación de los diferentes tratamientos deficitarios de riego de acuerdo con las instrucciones de riego establecidas.
- 6.- Difundir y transferir conocimientos y tecnologías generados a nivel regional, nacional y europeo a través de la información pública adaptada a las distintas partes interesadas

Objetivo principal

Poner en práctica, demostrar y difundir una estrategia de riego sostenible basada en el riego deficitario controlado para promover su amplia aceptación y uso a gran escala en cultivos leñosos de agroecosistemas mediterráneos, caracterizados por la escasez de agua, sin afectar a la calidad de los estándares exigidos por los mercados exteriores.



LOCALIZACIÓN DE LAS PARCELAS

3 COMUNIDADES DE REGANTES

CR CAMPOTÉJAR

CR MIRAFLORES

CR GENIL-CABRA

COLECTIVIDAD DE SANTAELLA



DESCRIPCIÓN DE LAS PARCELAS DEMOSTRATIVAS



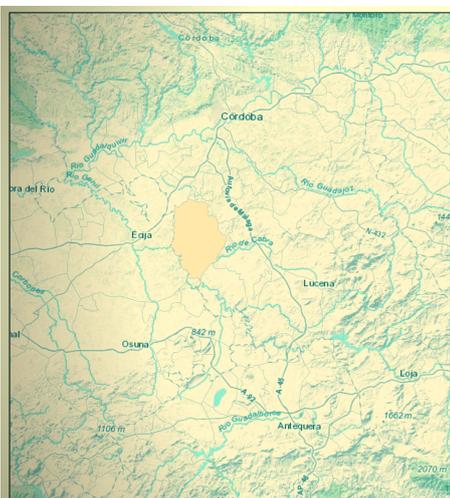
- CR Campotéjar

Con un área cultivada de 3356ha los cultivos presentes mayoritarios son: 55% nectarina y melocotón, 35% de cítricos y 8% de uva de mesa. En esta comunidad de regantes se escogieron tres fincas y se establecieron cinco parcelas demostrativas: Paraguay var. Carioca, Melocotonero var. Catherina, Albaricoquero var. Búlida, Nectarina var. Viowhite y Uva de mesa var. Crimson.



- CR Miraflores

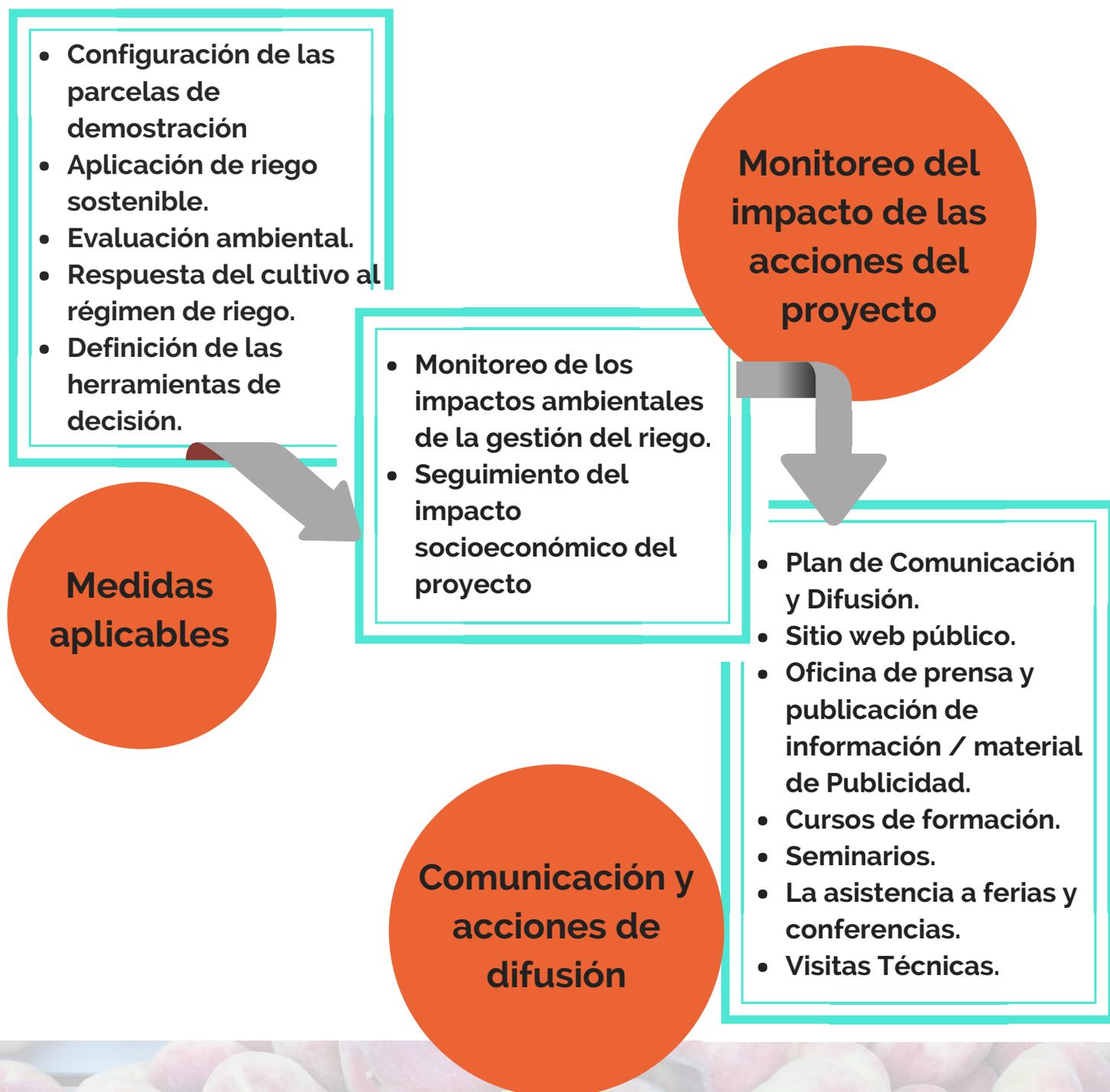
Con un área cultivada de 1329ha los principales cultivos son: 45% pera, 32% melocotón, 12% albaricoque, 5% de olivo, 3% de ciruela, 2% uva vinificación y 1% almendro. Se escogieron las fincas mas representativas y se establecieron 5 parcelas demostrativas: Albaricoquero var. Pepito, Melocotonero var. Baby gold, Paraguay variedad UFO3 y dos parcelas de Peral var. Ercolini.



- CR Genil Cabra Colectividad de Santaella

Esta comunidad de regantes se encuentra situada en la Provincia de Córdoba, con una superficie de 15184 ha ocupadas por olivos (30%) y almendros (1%). Se establecieron tres parcelas demostrativas: Almendro var. Antoñeta, dos parcelas de Olivo var. Picual

FASES DEL PROYECTO



La iniciativa no parte del estudio limitado de una finca experimental, sino que se sostiene sobre su aplicación real en hasta 15.000 hectáreas de regadíos de Jumilla, Córdoba y Molina de Segura.

Principales Resultados

La producción, el agua aplicada y la eficiencia en el uso del agua de riego se representan en la figura 1. En todos los cultivos estudiados la producción no mostró diferencias significativas entre tratamientos (Figura 1-A). En cambio, el riego aplicado fue un 28, 11, 31, 12, 34 y 25% inferior en TRDC (tratamiento riego deficitario) para los cultivos de nectarina, melocotonero, albaricoquero Búlida, albaricoquero rojo Carlet, Paraguayo y Uva de mesa (Figura 1-B). Por lo tanto, la eficiencia en el uso del agua se incrementó sensiblemente en el tratamiento deficitario que alcanzó valores promedio en torno a 5 kg·m⁻³ frente a los 3 kg·m⁻³ del tratamiento control (Figura 1-C).

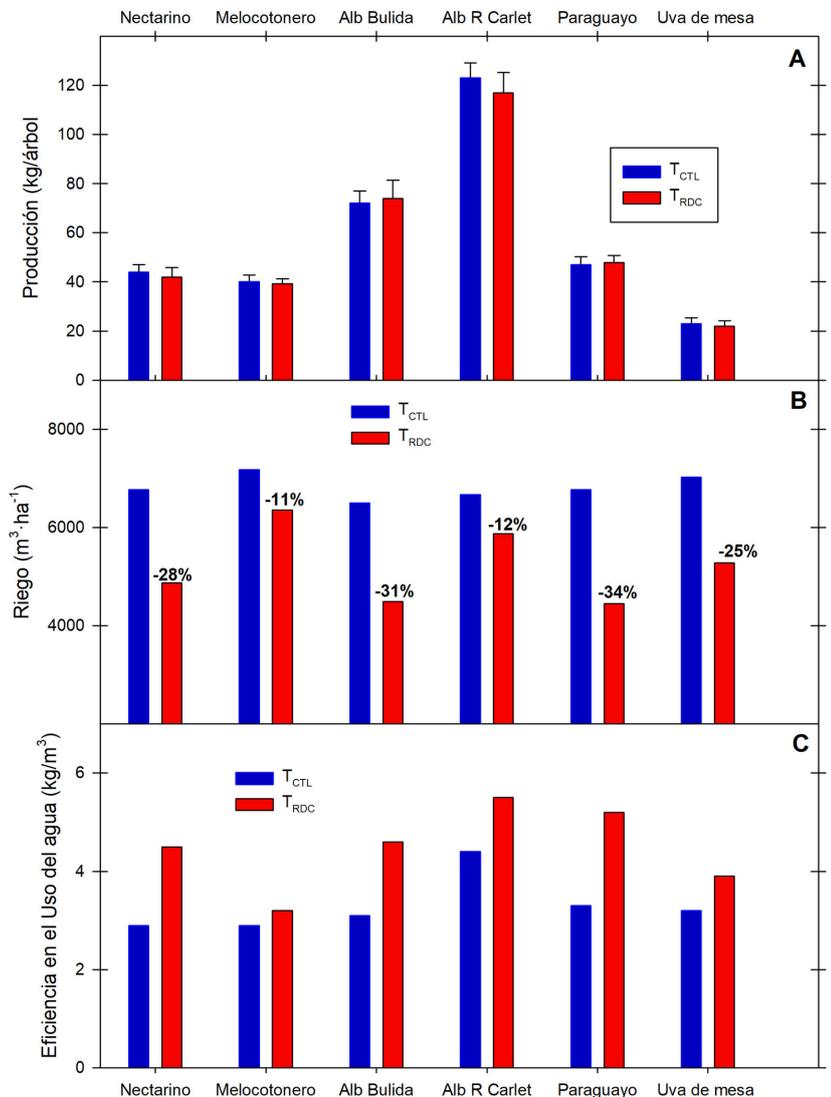


Figura 1.- Valores referentes a la producción de los cultivos en las parcelas demostrativas del proyecto (A), riego aplicado (B) y eficiencia en el uso del agua de riego (C) referente a la cosecha del año 2016.





- Reducción del 30% del agua de riego.

Tras la adopción de las nuevas estrategias de riego. Se ha conseguido una disminución de 6500 m³/(año ha) a 4000 m³/(año ha). Estos datos se refieren a los obtenidos en la Comunidad de Regantes de Campotéjar, puesto que en las otras dos, debido a la edad joven de ciertos cultivos y a la elevada salinidad del agua de riego, se ha dificultado la reducción de agua en los cultivos, pero sí en su incremento en la eficiencia de aplicación.

- Reducción de un 30-40% de las emisiones de CO₂.

Como resultado de la disminución del consumo energético y de la emisión de CO₂ por el suelo agrícola de 0.2 a 0.7 Tn/año ha

- Reducción en un 30% de la lixiviación de nitratos.

Reduciéndose la contaminación de acuíferos

- Reducción del consumo de energía

Debido a la presurización de los sistemas de riego desde 2400kW/año-1ha-1 a 1700 kW/año-1ha-1

- Reducción de fertilizantes en 15% .

Fertilizantes que acompañan al agua de riego. En algunas de las fincas experimentales donde se manejan estrategias de riego deficitario también se reduce en la misma proporción la cantidad de fertilizantes.

- Mejora de la calidad de la cosecha

Se han obtenido mejoras en calidad organoléptica, color del fruto más uniforme y sólidos solubles más abundantes (aumento de un 10%)

- Algoritmo basado en redes neuronales

Capaz de predecir el riego deficitario a aplicar al cultivo a partir de la temperatura del aire y de la contracción temprana del tronco.



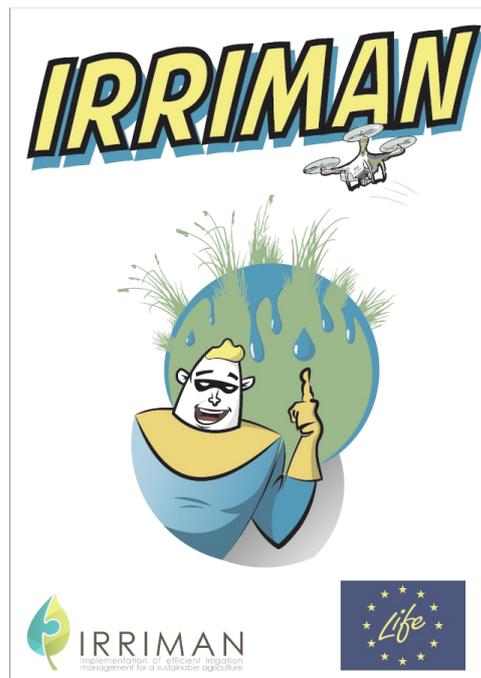
DIFUSIÓN

Se ha trabajado en numerosas actividades para llegar a los segmentos interesados y hacer una difusión efectiva de los resultados del proyecto: Se destacan:

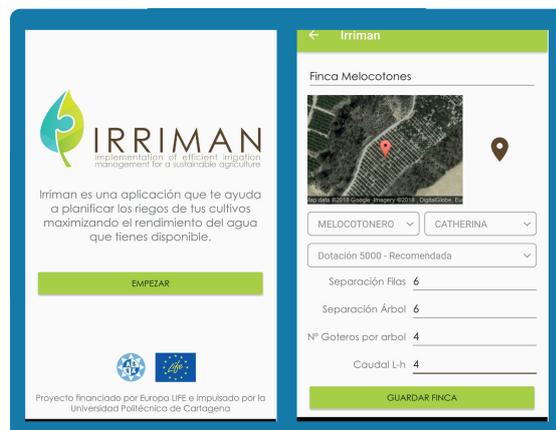
- **Página web:** (www.irrimanlife.eu), recibiendo mensualmente más de 2.500 visitas.
- **Cursos y Jornadas informativas:** con un total de 22 actividades realizadas en las tres comunidades de regantes participantes en el proyecto, en diversos centros de formación, como la UPM, UPV, administración (Consejería de Agricultura de la Región de Murcia), centros de I+D o CIFEAS.
- **Ferias y Congresos:** participación en 13 ferias y Congresos tanto nacionales como internacionales entre los que se pueden destacar el Congreso Nacional de Riegos, Congreso Internacional EGU (European Geosciences Union) o el Congreso ISHS International Society for Horticultural Science.
- **Video y medios de comunicación:** donde se expone la problemática, objetivos y resultados. Numerosas entrevistas en medios nacionales han dado la posibilidad de dar a conocer IRRIMAN.
- **Publicaciones científicas:** 5 artículos en revistas Q1.
- **Networking:** Participación en reuniones de Networking organizados por IRRIMAN o por otros proyectos LIFE+ como REWIND, IRRILIFE, REGADIOX o WINDRO
- **APP:** Se ha desarrollado una aplicación para Android e IOS para el cálculo de las necesidades de riego, teniendo en cuenta todos los resultados obtenidos en el proyecto IRRIMAN Life +. La APP es de descarga gratuita.



EL 12 DE DICIEMBRE DE 2017 SE ORGANIZÓ EN LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA UNA JORNADA PARA LA PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS FINALES, A LA QUE ASISTIÓ NUMEROSO PÚBLICO Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN, MUY INTERESADOS EN LA TEMÁTICA DEL PROYECTO.



DESDE LOS COMIENZOS DEL PROYECTO, SIEMPRE SE HA TENIDO EN CUENTA QUE LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS ES IMPRESCINDIBLE Y NO SOLO AL SECTOR AGRONÓMICO, QUE ES EL PRINCIPAL IMPLICADO, SINO QUE PENSANDO EN LOS MÁS JÓVENES Y EN SU IMPLICACIÓN EN EL MEDIO EN UN PERIODO CORTO DE TIEMPO.



REPLICABILIDAD, DEMOSTRACIÓN, TRANSFERENCIA Y COOPERACIÓN

Las soluciones que se proponen no son únicas, sino que se trata de soluciones integradoras de tecnologías y estrategias multidisciplinares que aplicadas de forma combinada deben tener un efecto sinérgico y beneficioso. Todas las soluciones aplicadas son fácilmente descriptibles, y reproducibles a nivel comercial, son viables económicamente y plantean como único factor limitante la dificultad que normalmente existe en el sector agrícola a introducir soluciones innovadoras en los sistemas de producción. Con el plan de difusión y comunicación aplicado, junto a la publicación de la APP y su presentación al sector (agricultores, técnicos, etc...) Se ha tratado de superar esta dificultad dando a conocer a los usuarios finales la existencia de esta estrategia y los medios adecuados para poder implementarla. Asimismo se ha diseñado un algoritmo basado en redes neuronales, y otras herramientas estadísticas, cuyo objetivo es que a partir de una variable climática de fácil medición, como es la temperatura media del aire, y otra variable derivada del estado hídrico de la planta, como es la contracción diaria temprana del tronco, procedente de la fluctuación del diámetro del tronco, el agricultor pueda planificar cada semana una estrategia de riego deficitario para su cultivo, y poder así adaptar su disponibilidad de agua a la demanda del cultivo.

Aunque el sector agrícola ha sido siempre reacio a introducir soluciones y tecnologías innovadoras en los sistemas de producción, especialmente cuando dichas soluciones suponen realizar inversiones significativas y plantean dudas en cuanto a su grado de rentabilidad, se ha conseguido una buena recepción de las medidas propuestas, tales como las recomendaciones semanales de riego bajo distintos escenarios de disponibilidad de agua, subidas en la web del proyecto (<http://irrimanlife.eu/>), diseño del algoritmo anteriormente mencionado y la APP que será distribuida por la administración de la Región de Murcia, se está consiguiendo ganar la confianza del sector, demostrándole claramente los beneficios que se derivan de la modernización e introducción de tecnologías innovadoras en sus sistemas de riego. Además de demostrar la viabilidad tanto técnica como económica de las soluciones desarrolladas en el proyecto, las encuestas realizadas a asistentes a los cursos y seminarios realizados, en los que se han mostrado los resultados del proyecto a técnicos, agricultores e investigadores, pone de manifiesto que existe un alto potencial para la difusión de estrategias sostenibles de riego que puedan sustituir a las prácticas convencionales, si bien esto requiere de esfuerzos adicionales de disseminación y comunicación y, sobre todo, de una formación y asesoramiento técnico adecuados. Una vez que se supere la limitación de la oposición inicial de los agricultores a adoptar nuevas estrategias, debido a la demostración de beneficios reales cuantificables, tanto ambientales como económicos, la replicabilidad y transferencia se espera que sea rápida. Las estrategias de riego deficitario controlado implementadas y demostradas en IRRIMAN son fácilmente replicables en cualquier campo agrícola, bajo condiciones semiáridas o incluso áridas, con cultivo leñoso bajo regadío, a partir de la utilización del algoritmo y la APP, y junto además los documentos que se pueden descargar de la web del proyecto.

Datos del Proyecto



IRRIMAN
Implementation of efficient irrigation
management for a sustainable agriculture

Nombre del proyecto : APLICACIÓN DE UN MANEJO EFICIENTE DEL AGUA DE RIEGO PARA UNA AGRICULTURA SOSTENIBLE

Referencia: LIFE13 ENV/ES/ 000539

Acrónimo: IRRIMAN

Duración: 01/09/2014 a 31/12/2017

Presupuesto total: 1.702.604 euros

Contribución de la UE: 840.193 euros

Web: www.irrimanlife.eu

