



#### **ANEXO VIII**

#### INFORME RESUMEN JUSTIFICATIVO- FICHA RESUMEN.

Justificación o	ctubre 2022.
Tipo de inform	e (marcar el que proceda):
	☐ Anual, proyecto en curso (se presentará en la justificación de octubre o en la de junio si se justifica la anualidad entera en este mes)
	☐ Final de proyecto (justificación de junio o de octubre, en función de cuando termine el proyecto). Se acompañará de power point de 30 imágenes de las distintas fases con una breve explicación de cada una de ellas.

Nº Código del grupo de cooperación:	
GCP2019005500	
Nombre del grupo de cooperación:	
IRRIZEB II Sofware y herramientas integrales	
Ámbito de actuación (señalar el que corresponda: productividad y sostenibilidad de explotacione	s,
mejora del regadío o aumento del valor añadido):	
Mejora del regadío	
Número de miembros del grupo:	
6	
Reneficiarios:	

- -Comunidad General de Riegos del Alto Aragón
- -Ox-Compañía de tratamientos de agua S.L.

Miembros no beneficiarios:

- Centro de investigación y tecnología agroalimentaria (CITA)
- Confederación Hidrográfica del Ebro
- Estación experimental Aula Dei (Csic)
- Univrsidad de Llérida

### Reseña de reuniones celebradas:

- 1.- De coordinación del grupo:
- Marzo 2021
- Marzo 2022

Ambas reuniones de forma virtual.

- 2.- Entre beneficiarios o socios del propio grupo:
- La comunicación entre los socios de proyecto se ha producido a través de reuniones virtuales y vía mail
- 3.- Miembros del grupo con entidades externas:
- Se ha mantenido contacto permanente con las CR de Montesusín y CR Almudévar, durante el seguimiento de las redes de presión.

Se ha establecido comunicación telefónica con otras 24 comunidades de regantes.

#### Descripción de los trabajos realizados por el grupo y cronograma (resumen):

	2019	2020				2021				2022				
Objetivos	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T
Objetivo General 1. Analizar las causas hidráulicas y agronómicas que pueden explicar la localización de los														
puntos críticos en las redes de riego en RAA.														
Objetivo 1.1. Caracterizar los														
puntos críticos de las redes de														
riego infestadas y														
documentadas en el artículo														
de Morales et al 2018 del														
mejillón cebra en RAA.														
Objetivo 1.2. Caracterizar los														
tratamientos aplicados en														
cada campaña de riego y CCRR														



Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente



desde su infestación.	1													
Objetivo 1.3 Analizar la														
incidencia de la práctica	1													
agronómica en la existencia de	1													
puntos críticos.	1													
Objetivo General 2 <b>Desarrollar el</b>	sistema	autón	omo c	le det	ección	del m	neiilló	n cebr	a.					
Objetivo 2.1 Pasar del														
concepto de presión														
normalizada a un indicador														
cuantitativo														
(rozamiento/diámetro) y la														
gestión de la red. Acotar la														
relación entre densidad de														
infestación e indicador														
cuantitativo.														
Objetivos 2.2. Plantear una	1													
herramienta Software Irrizeb,	1													
con su flujo de datos y proceso														
Objetivo 2.3 <b>Avanzar del</b>	1													
modelo de cálculo a la	1													
herramienta														
Objetivo General 3: Desarrollo d	e un <b>mu</b>	estread	dor po	ortátil	y un s	sistem	a por	tátil d	e dete	ección	de la	rvas d	e mej	illón
cebra														
Objetivo Específico 3.1														
Desarrollo de un equipo de	1													
muestreo portátil automático	1													
Objetivo Específico 3.2														
Desarrollo de un equipo	1													
portátil para detección y	1													
recuento automático de larvas	1													
de mejillón cebra	1													
Objetivo Específico 3.3.														
Optimización de la Flow Cell	1													
•	do tác			*****	ماما د			/	lifo vo	oián a		::!!	00 000	
Objetivo General 4: Aplicación		-	orever	itivas	aei a	isenta	mieni	.o/pro	ilitera	cion c	ie me	ejiiion	cepra	i en
embalses mediante optimización	i dei a ge	estion.												
Objetivo Específico 4.1. Estudio	1													
de los embalses de Ciquilín,	1													
para la elaboración de una	1													
propuesta de gestión	1													
(proactiva/reactiva) frente al														
mejillón cebra.														
Objetivo Específico 4.2:														
Estudio de los embalses de La														
Sotonera y El Torrollón, para	1													
el ajuste de las acciones de														
gestión (proactiva/reactiva)														
frente a mejillón cebra.	1													

Objetivos alcanzados (si no se han alcanzado los objetivos esperados, indicarlo):

- Objetivo 1. Analizar las causas hidráulicas y agronómicas que pueden explicar la localización de los puntos críticos en las redes de riego de RAA

Se ha trabajado este objetivo desde una doble perspectiva, mediante la realización de encuestas (someras y en profundidad), mediante la creación de una herramienta de geolocalización de puntos críticos in situ que facilite la toma de datos y su procesado espacial y temporal.

Las encuestas realizadas han permitido contrastar, la percepción del personal de las comunidades de regantes y regantes individuales, respecto a el impacto de la problemática y los puntos críticos en los que se producen los problemas diferenciados entre el problema de acumulación de valvas y los problemas por infestación. Sin embargo, el proceso de acumulación de información tiene una importante limitación, ya que se limita a la aparición de "problemas" en el correcto desarrollo del riego presurizado. A tal efecto y para mejorar la captura de información y evitar perdida de la misma se ha desarrollado una app específica que



Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente



permite mejorar la captura geolocalizada de los puntos críticos, así como una mejor acotación temporal. Sin embargo, son necesarias varias campañas de riego para acumular información suficiente que permita su contrate con las simulaciones de las redes hidráulicas.

#### -Objetivo 2 Desarrollo de un sistema autónomo de detección de mejillón cebra

Para llevar a cabo este objetivo se estableció una relación entre los coeficientes de rugosidad optimizados con el método de la presión normalizada y los niveles de infestación que presenta las tuberías de una red de riego presurizada.

En el año 2021 se comenzó a trabajar con datos medidos en campañas anteriores de presiones de la red de riego. En concreto, con los datos de presión medidos con una frecuencia minutal en puntos seleccionados de la red de riego de Violada y con la base de datos del sistema de telecontrol que gestiona la red de riego- El desarrollo del método de la presión normalizada ha dado lugar a una herramienta con su flujo de entrada de datos (medidas de presión y situaciones de flujo estacionario en la red derivadas del telecontrol), los procesos de simulación hidráulica (EPANET) y de optimización, que da lugar a mapas de rugosidad o infestación en los diferentes tramos

Este mismo método se aplicó a un equipo de medida de presión en continuo en uno de los hidrantes de la red de riego 1 de la comunidad de regantes de Collarada sección 1 de Montesusín. El proceso de instalación de los equipos se realizó entre el 11 y el 12 de mayo de 2021. Además, con una periodicidad mensual, se acudió a la zona a realizar el volcado de datos de los medidores de presión. Las fechas de recogida de datos han sido: 3 de junio, 6 y 7 de julio, 3y 4 de agosto y 7-8 de septiembre. Además, debido a los avances del método, se instaló un muestreador larvario en un punto de la red de riego. La instalación se realizó en un punto aguas abajo del cual se producen los principales problemas de

De toda la información recopilada y ya en el año 2022, se observó que la relación establecida entre los niveles de obstrucción y la rugosidad es bastante estable cuando los niveles de obstrucción son pequeños, hasta un 5% de la luz de tubo. Sin embargo, según crecen los valores de rugosidad tienen un margen de variación alto y pasa a ser un valor dependiente del caudal circulante.

Esta cuestión ha puesto de manifiesto la dificultad de validad los métodos que se había propuesto al objeto del proyecto, particularmente los que se basan en estimar el asentamiento de mejillón dentro de los tubos de la red. Por ello se están poniendo en marcha en el marco de otros proyectos PDR y del Plan Nacional de Investigación Científica y Técnica y de Innovación, otros métodos que permitan validar la eficacia de los métodos propuestos.

Para caracterizar los niveles de infestación de las tuberías se están realizando determinaciones químicas del agua en puntos determinados de la red para evaluar si existe algún compuesto que responda a la presencia de ejemplares de mejillón cebra vivos.

# -Objetivo 3 Desarrollo de un muestreador portátil y un sistema portátil de detección de larvas de mejillón cebra

En cumplimiento de este objetivo se han desarrollado dos equipos de muestreo basados en el mismo principio de funcionamiento. El primero es un equipo automático que permite preseleccionar el volumen de muestra. De esta forma una vez que se lanza el ciclo el equipo comanda una serie de válvulas para homogeneizar el sistema, filtrar la cantidad de requerida de agua y fijar la muestra mediante vacío obtenido con un sistema Venturi. Este equipo permite muestrear tuberías de agua a presión o masas de agua abiertas mediante el uso de una bomba sumergible a baterías. El equipo se distribuye en tres maletas: filtración, batería y bomba sumergible. El segundo desarrollo ha sido una adaptación de primer prototipo para obtener un equipo ligero, para su uso en zonas en las que no hubiera acceso directo. Para ello se ha prescindido de la automatización teniendo que realizar algunas de las operaciones de forma más manual

Finalmente se ha adaptado un equipo para su utilización in situ, mediante el uso de materiales robustos y mejorando su portabilidad. Este objetivo se a alcanzado plenamente, obteniendo un equipo validado en pruebas en campo.

Y finalmente el objetivo se ha finalizado mediante la optimización de uno de los componentes del equipo, la Flow cell, la cual se ha mejorado mediante la modificación de los conectores actuales y aumento de la sección capilar, cuestión esta que se está avanzando aplicando diferentes métodos.

## -Objetivo 4 Aplicación de técnicas preventivas del asentamiento/proliferación de mejillón cebra en embalses mediante optimización del a gestión.

Se han realizado dos campañas completas en los embalses La Sotonera al objeto de detectar el efecto de las bajadas de nivel controladas que se han desarrollado durante los últimos 5 años y en los embalses de Valdabra y el Ciquilin al objeto de poder determinar la fluctuación de niveles a llevar a cabo para mejorar los niveles de infestación. Las altas temperaturas que han tenido lugar este ultimo año ha llevado a realizar muestreos hasta el momento de presentación del actual informe, por lo que se está en fase de análisis y elaboración de resultados finales.

Descripción de los potenciales beneficiarios de los objetivos alcanzados (p.e.: regantes, ganaderos de ovino, industrias conserveras...):



Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente



- -Los beneficiarios de la actuación han sido las comunidades de regantes de Riegos del Alto Aragón, un total de 49 entidades, que han avanzado en el conocimiento de su situación ante el mejillón cebra, y contar con nuevas herramientas colaborativas para la mejora del diagnostico de los puntos críticos de las instalaciones de riego.
- Este conocimiento se hace extensivo a las restantes comunidades de regantes y usuarios de regadío, y a la comunidad científica que ha abierto una interesante vía de investigación para mejorar la resiliencia de las redes de riego.

## Conclusiones del proyecto (éxito o fracaso del proyecto y motivos, si es aplicable en el sector al que va dirigido, si debe tener continuidad, etc.):

- El presente proyecto, dada u escala temporal ha supuesto un hito más para avanzar hacia una nueva forma de abordar la lucha contra las especies invasoras, mucho más alienada con los objetivos del Pacto Verde Europeo, disminuyendo la utilización de productos químicos y mejorando la resiliencia de las instalaciones de riego.

En líneas generales se ha avanzado de forma significativa en los objetivos previstos, si bien el marco temporal y económico del proyecto suponen una limitación difícil de salvar en fases de análisis tan avanzadas. Es por ello que se entiende que futuros desarrollos derivados de este proyecto deben ser atendidos en el marco de programas de mayor calado y en el ámbito de la investigación. Eso sin menosprecio de cuestiones puntuales que pueden ser abordadas como innovación emergente desde el propio sector agrario.

El desarrollo de Irrizeb II ha permitido en este contexto abrir una nueva línea de investigación, y de otro lado generar mecanismo de recuperación de información que permitan mejorar el conocimiento actual. El provecto se ha manifestado eficaz para:

- Mejorar el conocimiento de la dinámica de las valvas de mejillón muertas dentro de las tuberías.
- Mejorar el nivel de recopilación de información de las comunidades de regantes en un ejercicio de conocimiento colaborativo.
- Diseñar y validad un equipo de muestreo portátil y adaptado a condiciones fuera de laboratorio.
- Muestrear y analizar la dispersión de poblaciones en la vertical de tres embalses y elaborar un protocolo para su control mediante bajada controlada de la lámina de embalse.

## Indicar los medios de divulgación de los resultados obtenidos (publicaciones, manual de buenas prácticas, recomendaciones, folletos divulgativos, página web u otros):

- En la actualidad, y dada la complejidad del proyecto, se está en fase de publicación científica, una vez que esta se produzca los socios divulgarán el proyecto mediante medios propios. En la actualidad la divulgación se ha realizado a través de comunicación interna con las 49 comunidades de regantes, y se va a realizar a este respecto una jornada de trabajo en la cual se fijen los resultados.

En ...Huesca...... a...1.... de ...noviembre.... de 2022.

José Antonio Pradas Arnal