MEMORIA INICIAL

Intervención 7201_02 Actividades de demostración e información

Título operación: Evaluación comparativa del cultivo del almendro con diferentes marcos intensivos y control del riego mediante equipos de monitoreo de sondas, con la aplicación del Ecorrégimen de Agricultura de carbono: cubiertas inertes y espontaneas en cultivos leñosos.

Código Operación: 26CLN_06

Solicitante: CIFEA de Jumilla

Ubicación/CDA: CDA Las Nogueras de Arriba, Caravaca de La Cruz (Murcia)

Coordinación: Juan Antonio Luna López (CIFEA Jumilla)

Técnicos: Jesús López Alcolea (CEBAS-CSIC)

Cristina Monreal Revuelta (OCA NOROESTE)

Juan Sánchez Abril (Dpto. Técnico Coop. Frutas Caravaca)

Fuensanta Hernandez Ortega (CIFEA Jumilla)

Juan Antonio Luna López (CIFEA Jumilla)

Colaboran (*): Cooperativa Frutas Caravaca

Periodo de ejecución (**): 01/01/2026-31/12/2026

(*) Empresas u organismos públicos que colaboran técnicamente en la ejecución.

(**) Duración de la actuación (años) indicando las fechas previstas de inicio y fin.

Contenido

1. ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS 3
2. DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y REPERCUSIÓN 3
2.1. RESUMEN DE DATOS DEL CULTIVO. 4
2.2. CARACTERISTICAS TÉCNICAS E INNOVACIÓN. 4
2.2.1. CARACTERISTICAS TÉCNICAS E INNOVACIÓN APORTADA. 4
2.2.2. CARACTERISTICAS MEDIOAMBIENTALES 5
2.2.3. . CONTRIBUCION A LA DIGITALIZACION, MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD Y EMPLEO EN LAS EXPLOTACIONES. 6
2.3. EQUIPO DE TRABAJO, COORDINACION Y COLABORACION. 6
3. INFORMACIÓN A DIVULGAR , PLAN DE TRABAJO, METODOLOGIA Y CONTROLES A REALIZAR. 7
3.1. PARCELA DEMOSTRATIVA. 8
3.2. FASES Y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES. 12
4. ACTIVIDADES DE DEMOSTRACIÓN A REALIZAR. 12

1. ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

La existencia de nuevas variedades autocompatibles, de floración tardía y extratardía, con escaso porte, buenas características productivas y de resistencia a enfermedades, así como de patrones y técnicas de fertirrigación, están permitiendo un buen manejo del almendro en marcos muy reducidos a la vez que acortando notablemente el periodo improductivo, con relación a las plantaciones convencionales.

Esta intervención demostrativa tiene como objetivo el llevar el riego de los almendros por medio de su control de humedad mediante las sondas, así como ver cuál de los 3 marcos intensivos se plantea como más rentable a nivel productivo y la afinidad de variedades para su implantación en superintensivo.

Objetivos PEPAC 2021 (*)	Observaciones
Incrementar la competitividad Art. 5.c - Art. 6.1.a - Art. 6.1.b	Debido a la resuelta mecanización de este fruto seco, está propiciando unos excelentes márgenes netos para plantaciones intensivas y aumentando el interés de los agricultores de regadío en esta intensificación.
Acción contra el cambio climático Art. 6.1.d	Demostración con variedades adaptadas a zonas de heladas, tardías y extratardías.
Protección del medioambiente Art. 5.a Art. 6.1.e Art. 6.2	Con la reducción del consumo de agua mediante la plantación de un fruto seco y la optimización de su riego por el empleo de sondas.
Conocimiento e innovación Art. 5.a Art. 6.1e	Ser una intervención innovadora en la comarca que genera información en relación a las necesidades hídricas y producciones. Manejo de sondas en la gestión del riego.

(*) Según articulo 5 y 6 del Reglamento 2021/2115

2. DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y REPERCUSIÓN

Esta intervención demostrativa gestiona el agua del cultivo por medio de un software que además del manejo del equipo de fertirriego, recoge los datos de los equipos de sondas instalados en los cultivos. Se lleva a cabo el control del abonado y agua desde el ordenador o dispositivo móvil. Se trabajan 3 tipos de marcos en cultivo de almendro en intensivo con 2 variedades adaptadas a la zona y autofértiles y diferentes variedades con patrón en superintensivo.

Objetivos prioritarios del plan anual de transfencia	Observaciones
Producción sostenible	Promover el desarrollo sostenible por medio de variedades adaptadas a la zona y la gestión eficiente de recursos naturales. Favorecer una sanidad vegetal sostenible con el monitoreo de plagas.
Agua y vida acuática	Gestión eficiente del agua por medio de sondas.

2.1. RESUMEN DE DATOS DEL CULTIVO.

CULTIVO ASOCIADO	Almendro
SISTEMA DE EXPLOTACIÓN	Regadío
PARCELA SIGPAC	Polígono 129/ Parcela 385 / Recinto 17
SUPERFICIE	0,5540 Has
MARCO DE PLANTACIÓN	A x B m
AÑO DE PLANTACIÓN	6 x 3,5 m, 4 x 2,5 m, 4 x1,25 m
ESTADO DEL CULTIVO	Adulto

2.2. CARACTERISTICAS TÉCNICAS E INNOVACIÓN.

2.2.1. CARACTERISTICAS TÉCNICAS E INNOVACIÓN APORTADA.

A nivel de herramientas innovadoras la finca dispone de una plataforma de gestión software para el manejo de los cultivos que integra equipos de fertirriego, climatología y sondas (riego, clima y monitoreo), de la que se obtiene parámetros de medición para el control, análisis y optimización de los recursos y la creación de datos históricos que nos permita la toma de decisiones y la simplificación de la gestión agrícola. La plataforma se puede utilizar desde el ordenador y/o el dispositivo móvil. Además se pretende realizar una mejora sustancial en las características técnicas del cabezal de riego, con el fin de promover la gestión eficiente de los recursos naturales como el agua, para ello que se implementarán contadores tanto en la salida del agua a riego como en las salidas de los tanques de fertilización para el control eficaz del gasto de fertilizante y contribuir a la realización de una agricultura más sostenible con el medio.

La finca desde octubre de 2022 tiene una estación agroclimática perteneciente a la Red del Sistema de Información Agrario de Murcia (SIAM), cuyo objetivo es estimar la evapotranspiración de referencia (ETo) y las necesidades de riego de los cultivos en la Región de Murcia, por lo que generamos datos agrometeorológicos propios.

Operaciones innovadoras, herramientas innovadoras	Observaciones
Software de control del fertirriego, climatología y sondas	**Plataforma de gestión agronómica**
Contadores en la salida del agua de riego y en la salida de los tanques de abonado	**Plataforma de gestión agronómica**
Equipo de sondas	**2 marco intensivo (diferente tecnología/empresa) y 1 marco superintensivo**
Estación agrometeorológica SIAM	**Red del Sistema de Información Agrario de Murcia (SIAM)**

2.2.2. CARACTERISTICAS MEDIOAMBIENTALES

Además de los equipos descritos en el apartado anterior que optimizan la gestión de los recursos, la finca cuenta con placas solares instaladas en 2023 con la finalidad de disminuir el consumo de energía eléctrica de red y verter a la misma. Dos bombas para diferenciar el riego por goteo del de microaspersión, este último más exigente en presión y con ello de mayor consumo energético debido a su mayor potencia.

Nuevos equipos/herramientas/tecnológicas área sostenibilidad, eficiencia de los recursos	Observaciones
2 bombas en cabezal	
Cubierta de sombreo del embalse	
Placas solares	
Software de control del fertirriego	
3 equipos de sondas	
Estación Agrometeorológica SIAM	
Repercusión con fines medioambientales y mitigación del cambio climático	**Observaciones**
Mejorar la eficiencia energética y apostar por las energías renovables	
Diversificar los cultivos para que se adapten mejor a climas más cambiantes.	
Promover la agricultura sostenible (la regla de las 3R: reducir, reutilizar y reciclar).	
Disminuir el uso de combustibles fósiles	

2.2.3. . CONTRIBUCION A LA DIGITALIZACION, MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD Y EMPLEO EN LAS EXPLOTACIONES.

Uno de los objetivos de la actividad demostrativa es mejorar la eficiencia operativa con una mayor automatización en la gestión de los cultivos (almendro intensivo) y tomar decisiones fundamentadas en el conocimiento de los datos generados en la propia finca en estos 9 años de cultivo, en base a la analítica de datos, el monitoreo de los cultivos y las bases de datos accesibles de organismos de referencia.

Por medio de memorias e informes, fotos, entrevistas y vídeos de las operaciones trasladamos en nuestra página web del SFTT los resultados de la intervención realizada.

Con la diversificación de los cultivos de las zonas altas de Noroeste y la apuesta por un cultivo rentable, con nuevas variedades adaptadas a zonas frías para este cultivo, mejoramos las opciones de empleo e ingresos de los agricultores de la zona.

Nuevos equipos/herramientas/tecnologías área digitalización del sector	**Observaciones**
Software de control del fertirriego	
Estación Agrometeorológica SIAM	
Web del SFTT	
Repercusión de la operación con fines de mejora de la competitividad y mejora del empleo.	**Observaciones**
Diversificación de los cultivos de la zona	**Nuevas variedades adaptadas a zonas frías para este cultivo**

2.3. EQUIPO DE TRABAJO, COORDINACION Y COLABORACION.

Nombre del Coordinador/a y Técnico/a	**Titulación (1)**	**Experiencia en T.T. (2)/Puesto**
Coordinador/s		
Juan Antonio Luna López	**ITA**	**16 / ITA CIFEA de Jumilla – SFTT (CARM)**
Técnicos		
Fuensanta Hernandez Ortega	**ITA**	**7 / ITA CIFEA de Jumilla – SFTT (CARM)**
Cristina Monreal Revuelta	**ITA, GC**	**+ 50 / ITA CIFEA de Jumilla – SFTT (CARM)**
Juan Sánchez Abril	**IA**	**Técnico de Coop. Frutas Caravaca**
Juan Antonio Luna López	**ITA**	**16 / ITA CIFEA de Jumilla – SFTT (CARM)**

Técnicos colaboran		
Jesús López Alcolea (CEBAS-CSIC)	**IA**	**Responsable de transferencia y manejo agronómico de cultivos del CEBAS - CSIC**

(1) Usar abreviaturas ITA (Ingeniero Tec Agrícola o grado en), IA (Master o Ingeniero Agrónomo), GB (Grado en biología), ITF (Ingeniero Técnico Forestal o Grado), IM (Ingeniero de Montes o Master), GC (Grado en ciencias ambientales). Indicar en otros casos.

(2) Indicar el número de actividades o proyectos en los que ha participado en los últimos 5 años para el personal de la CARM, y puesto que desempeña para personal externo.

Empresa/organismo colaborador	Objetivos
CEBAS-CSIC	**Mejora genética de frutales**
NOVAGRIC-NUTRICONTROL	**Software de control del fertirriego, climatología y sondas**

3. INFORMACIÓN A DIVULGAR , PLAN DE TRABAJO, METODOLOGIA Y CONTROLES A REALIZAR.

Parámetros y controles a realizar.

Control cubierta inerte:

Medición del cumplimiento de la cubierta inerte de tener una superficie mínima en secano y regadío de, al menos, el 40% de la anchura libre de la proyección de la copa.

Porcentaje de suelo cubierto con los restos de poda bajo los requisitos estipulados para esta práctica, sólo será necesario triturar cuando se haya realizado la poda de los cultivos leñosos en el mes de noviembre.

Control cubierta espontanea:

Al igual que en la cubierta inerte la cubierta espontanea la medición debe de tener una superficie mínima en secano y regadío de, al menos, el 40% de la anchura libre de la proyección de la copa.

Para el control de esta cubierta se realizaran el minimo de desbrozados posibles a lo largo del año y deberá permanecer viva al menos 2 meses entre el periodo del 1 de noviembre al 31 de marzo, aunque se intentará mantenerla un minimo de 4 meses.

Control calidad del cultivo.

A lo largo del cultivo se realizarán las mediciones y observaciones siguientes:

- Estados fenológicos: maduración.
- Sensibilidad a plagas y enfermedades.
- Consumo de agua.

- Consumo de abono.
- Tratamientos fitosanitarios.
- Fechas de recolección.
- Controles de poda.
- Vigor, rapidez en entrada en producción, adaptación a sistema de formación (intensivo), compatibilidad patrón/injerto, etc.

Control calidad de la producción.

A cada variedad se le determinarán los siguientes parámetros:

- Producción y calidad cosecha: fecha, Kg/árbol (pepita y cáscara), dureza cáscara, rendimiento pepita (%), frutos dobles (%), frutos vacíos (%), forma y peso del grano, etc.

Cultivo	Superficie (ha) (*)
almendro intensivo	**0,5540**

(*)*Superficie en ha con 4 decimales*

3.1. PARCELA DEMOSTRATIVA.

Cultivo y variedades, características generales.

En España existe una gran riqueza varietal con un gran número de variedades locales de cada región siendo el primer país en cuanto a la obtención de nuevas variedades dentro de diversos programas de mejora genética como el CITA de Aragón con variedades como Guara, Belona, Soleta y Mardía, el IRTA de Mas Bové, con variedades como Masbovera, Glorieta, Marinada y Vayro y el CEBAS-CSIC de Murcia con Antoñeta, Penta, Makako y otras.

Las variedades que forman parte del proyecto, plantadas en junio de 2015, son:

- Penta; de floración muy tardía y autofértil, obtenida por el CEBAS-CSIC.
- Marinada; de floración tardía y autofértil, obtenida por el IRTA.

Y las selecciones del CEBAS, plantadas en junio de 2018: Makako, D01-456, D00-078, D03-180 y Tardona.

El patrón tradicional del almendro ha sido el almendro franco de almendras amargas, posteriormente se seleccionaron algunas variedades para producir francos como Desmayo Largueta, Garrigues o Atocha. Los híbridos melocotón x almendro GF-677 han sido predominantes en los últimos años, posteriormente se están utilizando los híbridos de hoja roja que toleran mejor la replantación (resistentes a nematodos), como Garnem y Felinem entre otros. Recientemente se

injertan también los patrones de menor vigor del vivero Agromillora Iberica para plantaciones intensivas.

Los patrones que forman parte del proyecto son:

- GF-677; cruzamiento de melocotón x almendro (*Prunus persica* x *Prunus dulcis*) obtenido por el INRA, de Burdeos, de gran vigor, induce calidad y producción, tolera clorosis y asfixia, buena compatibilidad.

- Rootpac®20; híbrido de ciruelo (*Prunus besseyi* x *Prunus cerasifera*), de bajo vigor, buena compatibilidad, productivo, moderadamente tolerante a clorosis, salinidad y nematodos, se adapta a regadío y tolera asfixia radicular.

Ubicación del proyecto y superficie.

La parcela demostrativa se encuentra en CDA Las Nogueras de Arriba, en el término municipal de Caravaca de la Cruz, catastralmente en la parcela 385 del polígono 129. El cultivo de almendro intensivo en la finca está próximo al embalse y a la izquierda del camino central de acceso, tiene coordenadas UTM-Huso 30 (ETRS-89); 595834/4210793.



Ubicación de los almendros en intensivo.

La superficie de la parcela demostrativa es de 0,5540 ha.

Diseño estadístico y características de las parcelas demostración.

En junio 2015 se plantaron ambas variedades autofértiles con diferentes densidades: 476, 1.000 y 2.000 árboles/ha.

En junio de 2018 se amplió el proyecto con seis selecciones del CEBAS: Makako, D01-456, D00-078, D03-180 y Tardona, todas ellas a la densidad más elevada.

El proyecto se desarrolla a tres marcos de plantación con las variedades Penta y Marinada, distribuidas de forma paralela al camino de acceso. Varía el patrón en cada marco, para los de 6 x 3, 5 m y 4 x 2,5 m, el GF-677 y para el marco 4 x 1,25 m, el patrón Rootpac®-20.

El primer subsector se desarrolla a un marco de 6 x 3,5 m con 4 filas de cada variedad y 12 árboles/fila, injertados sobre GF-677:

								↑ N
camino	1	1	1	1	2	2	2	2
	1	1	1	1	2	2	2	2
	1	1	1	1	2	2	2	2
	1	1	1	1	2	2	2	2
	1	1	1	1	2	2	2	2
	1	1	1	1	2	2	2	2
	1	1	1	1	2	2	2	2
	1	1	1	1	2	2	2	2
	1	1	1	1	2	2	2	2
	1	1	1	1	2	2	2	2
	1	1	1	1	2	2	2	2

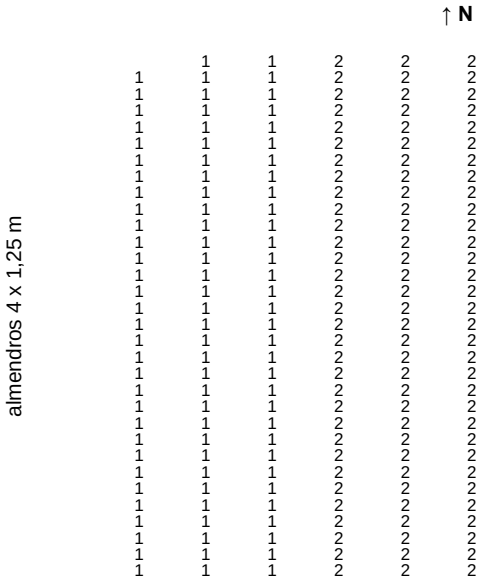
Croquis de distribución de las variedades y patrones primer sector almendro en intensivo.

El segundo subsector se desarrolla a un marco de 4 x 2,5 m con 5 filas de cada variedad y 16 árboles/fila, injertados sobre GF-677:

1	1	1	1	1	2	2	2	2	
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2

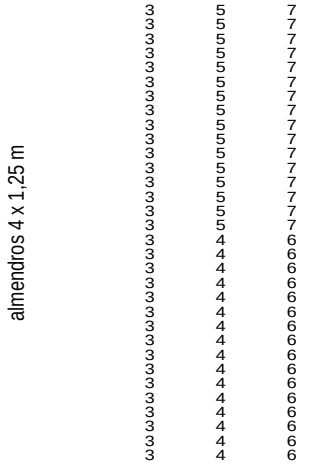
Croquis de distribución de las variedades y patrones segundo sector almendro en intensivo.

El tercer subsector se desarrolla a un marco de 4 x 1,25 m con 3 filas de cada variedad y 32 árboles/fila, injertados sobre Rootpac®-20:



Croquis de distribución de las variedades y patrones tercer sector almendro en intensivo.

A este tercer subsector se han añadido, en 2018, 3 filas más con las 5 selecciones del CEBAS, al mismo marco de 4 x 1,25 e injertados también sobre Rootpac®-20:



Croquis de distribución de las variedades y patrones de las 3 filas añadidas al tercer sector almendro en intensivo.

3.2. FASES Y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

Fase del proyecto	Año	En	Fe	Mr	Ab	My	Jn	Jul	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Actividad de demostración													
Riego, abonado	2026												
Podas	2026												
Recolección	2026												
Seguimiento y control de plagas y enfermedades	2026												
Toma de datos	2026												

4. ACTIVIDADES DE DEMOSTRACIÓN A REALIZAR.

Actuación de divulgación previstas	SI/NO	Fecha prevista	Descripción/Observaciones
Jornada técnica o reunión técnica	**SI**	**Noviembre**	**Jornada técnica de resultados de las actividades de demostración del CDA**
Publicación en la web SFTT (fotos, informes de seguimiento)	**SI**	**A lo largo del proyecto**	**Fotos, Memoria inicial, memoria resultados e informes de seguimiento trimestral**
Publicación libro, folletos, trípticos	**SI**	**A lo largo del proyecto**	**Trípticos para difundir información a los socios de cooperativas y organizaciones agrarias de la zona**
Realización de vídeo, radio o TV	**SI**	**A lo largo del proyecto**	**Radio de Jumilla, SFTT**
Visitas de profesionales organizadas	**SI**	**A lo largo del proyecto**	**ASAJA-Programa CULTIVA, agricultores, técnicos, viveristas, otros técnicos OCAs, etc.**
Otros (indicar)			