

Proyecto

21CLN1_10

EVALUACIÓN COMPARATIVA DEL CULTIVO DEL ALMENDRO CON DIFERENTES MARCOS INTENSIVOS

Área:	AGRICULTURA
Ubicación:	Finca Las Nogueras de arriba, Caravaca de la Cruz (Murcia)
Coordinación:	Pedro José Guirao López (OCA Noroeste)
Técnicos:	Pedro José Guirao López (OCA Noroeste) Cristina Monreal Revuelta (CIFEJA Jumilla) Jesús López Alcolea (CEBAS) Dpto. Técnico Coop. Frutas Caravaca
Duración:	01/01/2021-31/12/2021 (Plurianual)
Financiación:	Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia 2014-2020



“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”

Contenido

1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	3
2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
3. PERFIL DEL POTENCIAL BENEFICIARIO FINAL DEL PROYECTO.....	4
4. ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN.....	4
5. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.....	5
5.1. Cultivo y variedades, características generales.....	5
5.2. Ubicación del proyecto y superficie.	6
5.3. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración.....	6
5.4. Características del agua, suelo y clima.....	8
5.5. Medios necesarios/disponibles.....	9
5.6. Fases de la actividad de demostración.	10
5.7. Parámetros y controles a realizar.	13
6. CALENDARIO DE ACTUACIONES	13



1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Actualmente, para mejorar el potencial productivo existente, es necesario abordar nuevos modelos productivos más intensivos, con diferentes sistemas de conducción de la plantación y marcos de plantación más estrechos.

En los nuevos modelos productivos basados en la intensificación del cultivo, tanto a nivel de diseño como de manejo, se pretende aumentar la precocidad de la entrada en producción de la plantación, reducir los gastos de manejo, principalmente en la poda de los árboles, mecanizando al máximo posible todas las operaciones, incrementar el potencial productivo de las nuevas plantaciones y mejorar la gestión de la recogida de la almendra, utilizando sistemas de cosecha en continuo. A nivel global del cultivo, se pretende mejorar la rentabilidad de la plantación, reduciendo los gastos de manejo (generadas principalmente por la mano de obra) y aumentar los ingresos reduciendo el periodo improductivo para alcanzar la plena producción de la plantación lo antes posible.

Las plantaciones tradicionales del almendro han sido poco densas, a marcos amplios en secano para captar el agua de lluvia: 8 x 8 m y 7 x 7 m, marcos que se estrechan en regadío a 6 x 5 m, estando en la actualidad en estudio plantaciones de alta densidad a 1-1,5 x 3,5 m. enclavadas en regadíos no deficitarios.

Los altos precios de la almendra en los últimos años, consecuencia de su fuerte demanda a nivel internacional, unida a la resuelta mecanización de este fruto seco, están propiciando unos excelentes márgenes netos para plantaciones intensivas y aumentando el interés de los agricultores de regadío en esta intensificación.

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.

2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de carácter innovador tiene como objeto el estudio y demostración de las nuevas plantaciones intensivas del cultivo del almendro estudiando tres marcos de plantación 6 x 3,5 m; 4 x

2,5 m y 4 x 1,25 m, comparando dos variedades de floración tardía y autocompatibles (Penta y Marinada) así como el empleo de dos patrones de distinto vigor GF 677 para marcos mayores y Rootpac®-20 para los menores.



Almendros super intensivos en CDA Las Nogueras a marco de 4 x 1,25 m.

3. PERFIL DEL POTENCIAL BENEFICIARIO FINAL DEL PROYECTO.

Este proyecto va dirigido a:

- Participantes que deben desarrollar o estar en disposición de iniciar su actividad en el sector agrario, alimentario y forestal, así como en la gestión de tierras y otros agentes económicos que constituyan una PYME cuyo ámbito de actuación sea el medio rural.
- Al tipo de participante establecido en el artículo 14.2 del Reglamento 1305/2013.

4. ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN.

Actuaciones	Si/No	Observaciones
1. Publicación Consejería	No	
2. Otras publicaciones	No	
3. Jornada técnica	Si	De frutos de cáscara (almendro, pistacho y nogal)
4. Acción formativa	No	

5.	Memoria inicial proyecto.	Si	Publicación en web
6.	Informes de seguimiento. Actividad demostración.	Si	Publicación en web
7.	Informe anual de resultados. Actividad demostración.	Si	Publicación en web
8.	Visitas a parcela demostración. Actividad demostración.	Si	
9.	Otras	-	

5. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.

La actividad de demostración consistirá en el estudio y análisis plurianual de las diferentes variedades en la parcela agrícola del CDA Las Nogueras. En dicha parcela se podrá observar el comportamiento agronómico y productivo de cada una de las variedades en los distintos marcos de plantación.

5.1. 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.

5.2. Ubicación del proyecto y superficie.

El proyecto se desarrolla en CDA Las Nogueras de Arriba, en el término municipal de Caravaca de la Cruz, catastralmente en parte de la parcela 385 del polígono 129. La ubicación de los almendros intensivos se encuentra en una parte de la finca próxima 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 dentro del proyecto es de 0,55 ha.

5.3. 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 distintos todos ellos con las variedades Penta y Marinada, distribuidas de forma paralela al camino de acceso. Varía el patrón en cada marco, para el de 6 x 3, 5 m GF-677; el marco 4 x 2,5 m 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	2
	1	1	1	1	2	2	2	2	2
	1	1	1	1	2	2	2	2	2
	1	1	1	1	2	2	2	2	2
	1	1	1	1	2	2	2	2	2
	1	1	1	1	2	2	2	2	2
	1	1	1	1	2	2	2	2	2
	1	1	1	1	2	2	2	2	2
	1	1	1	1	2	2	2	2	2
	1	1	1	1	2	2	2	2	2
	1	1	1	1	2	2	2	2	2
	1	1	1	1	2	2	2	2	2

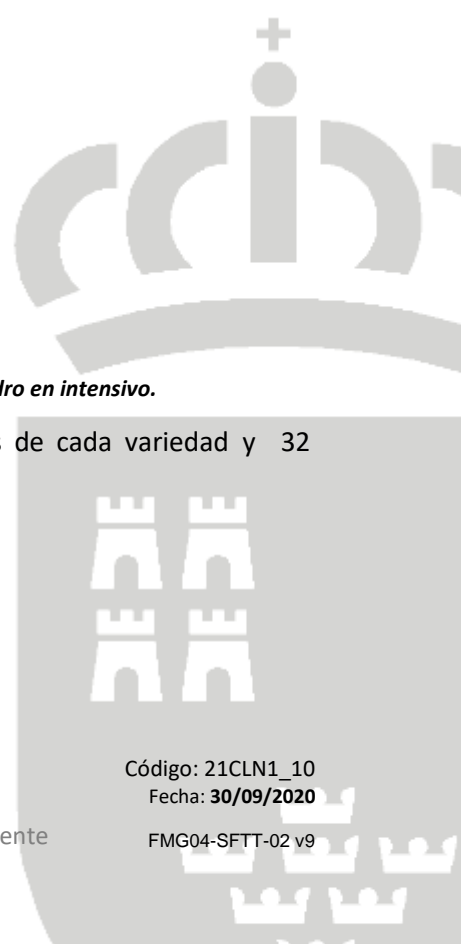
Croquis de distribución de las variedades y patrones primer sector almendro en intensivo.

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:



agua no alcalinizante, dura y con un contenido bajo en aniones (Cl, SO₄, OH, CO₃, HCO₃, NO₃, P, H₂PO₄) y cationes (Ca, Mg, Na, K, NH₄).

El **suelo** es franco, con una conductividad eléctrica baja 0,21 mS/cm, contenido en caliza activa 8,93% CaCO₃, bajo en materia orgánica 1,69%, medio a bajo contenido en macronutrientes (N, P, K, Mg, etc.), muy alto en calcio asimilable y Mn, alto en Cu, medio en Fe, bajo en Zn y muy bajo contenido en Bo.

En el término municipal de Caravaca de la Cruz se dispone de una estación agroclimática situada en la pedanía de Barranda (CR 12). La altitud media de la finca es de 755 a 770 m.a.

Los datos medios **climatológicos** han sido recogidos en la siguiente tabla (2014 a 2019):

FECHA	PREC (mm)	TMED (° C)	TMAX-ABS (° C)	TMIN -ABS (° C)	RADMED (w/m2)	HRMED (%)	HSOL (h)	ETO_PM_FAO (mm)
2014	255	14	26	-1	208	56	3469	1377
2015	288	14	29	-1	201	59	3420	1255
2016	403	14	29	1	201	59	3389	1233
2017	212	14	29	-4	208	57	3469	1235
2018	380	13	26	0	199	61	3450	1151
2019	345	13	27	1	206	58	3468	1189

Datos agroclimáticos 2014-2019 de la estación agroclimática Barranda (CR 12).

5.5. Medios necesarios/disponibles.

Actualmente la finca Las Nogueras propiedad de la CC.AA de la Región de Murcia dispone de almacén y cabezal de riego sectorizado. No dispone de operarios o auxiliar agrario asignados a esta finca, tampoco dispone de maquinaria propia de la finca (tractor, atomizador, etc.).

Los medios necesarios para el desarrollo del proyecto son: contratación externa de las labores de campo (riego, abonado, laboreo, tratamientos fitosanitarios, poda, eliminación de hierba, etc.), compra de abonos, fitosanitarios, agua, luz, etc.

Fruto de la adquisición de una peladora para los cultivos de frutos secos (almendro, pistacho y nogal) de Las Nogueras de arriba se podrá llevar a cabo la tarea de pelado en la finca.

5.5.1. Infraestructuras.

- Indicar
- Nave almacén de 150 m², donde se aloja el cabezal de riego, aseos y oficina.
- Vivienda y corral en desuso 815 m².

- Embalse de riego de PEAD 8.474 m³ y 3.000 m².
- Cabezal de riego de 20 sectores, 3 filtros autolimpiables, 5 inyectores, 6 tanques, etc.



Embalse de riego Las Nogueras.

- Cercado perimetral con vallado metálico de doble torsión 1.855 ml.
- Caminos de unos 5 m de ancho.

5.5.2. Suministros.

- Indicar
- Energía eléctrica.
- Agua.
- Fertilizantes.
- Fitosanitarios.
- Combustible.
- Material de riego.
- Herramientas.

5.6. Fases de la actividad de demostración.

5.6.1. Preparación del suelo, marco y densidad de plantación. Sistema de formación.

La preparación del suelo, en 2014 consistió, fundamentalmente, en una labor profunda de subsolado, seguido de un despedregado. En la primavera de 2015 se hizo el replanteo y la incorporación, en las líneas de plantación, de un cordón enterrado de estiércol bien descompuesto.

La plantación general, con las variedades Penta y Marinada, se lleva a cabo en junio del 2015 y en pequeña maceta, con planta de una altura entorno a los 25-30 cm, al igual que se hace con las

selecciones del CEBAS puestas en 2018. Por los excesivos calores de estas fechas, son plantaciones que es necesario cuidar mucho, sobre todo con la inmediatez de los riegos.

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

El sistema de formación empleado varía en cada subsector o marco de plantación/patrón empleado.

- El primer subsector con un marco de plantación de 6 x 3,5 m y como patrón GF 677 los árboles se forman en eje central con ramas más orientadas hacia la calle.
- El segundo subsector con un marco de plantación de 4 x 2,5 m y como patrón GF-677 los árboles se forman a eje central, con ramas más orientadas en la línea.
- El tercer subsector con un marco de plantación de 4 x 1,25 m y como patrón el Rootpac®-20 los árboles se forman en eje y en seto continuo de 70 a 80 cm de anchura y 2,25 m de altura máxima y con poda mecanizada.

5.6.2. Riego y abonado.

Las necesidades de agua y abonado de las plantaciones de almendro intensivo aumentan proporcionalmente a su intensificación y producción. Se estiman que pueden variar, para este año, entre los 2.900 y los 4.800 m³/ha.

La superficie total de regadío es de 0,51 has. Los metros cúbicos que se prevén aplicar, según marco de plantación y para su edad, son:

Subp.	Superf. riego	nºgot /arb	nºarb	nº got. equiv.	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	TOTAL	AGUA TOTAL (m³)	m³/ha
6x3,5	0,20	5	96	480	16,8	25,2	42	47	57	47	42	16,8	8,4	302,2	580	2.901
4x2,5	0,16	5	160	320	16,8	25,2	42	47	57	47	42	16,8	8,4	302,2	387	2.418
4x1,25	0,10	m. hort.	192	376	12,6	18,9	31	70	86	52	31	12,6	6,3	320,4	482	4.819

Planificación riego parcela de almendros en intensivo.

5.6.3. Tratamientos fitosanitarios y control de malas hierbas.

La actuación sobre plagas y enfermedades estará basada en criterios de intervención y materias activas recogidas en las normas de producción integrada, llevando a cabo un especial control de plagas como el pulgón, enfermedades y mosquito verde, sobre todo en los árboles injertados más sensibles. Los almendros recibirán un tratamiento de invierno de forma preventiva.

Se le realizarán 3-4 labores de cultivo, según pluviometría, y se les realizaran 2-3 aplicaciones de herbicida a las líneas de árboles.

5.6.4. Análisis a realizar.

Se controlará periódicamente el estado nutritivo de las árboles mediante análisis foliar. Se realizará un análisis de calidad del agua de riego previo cada 2 años para la confección de los planes de fertirrigación. Los análisis de suelo se llevaran a cabo cada 2-3 años (según normas de producción integrada y zonas vulnerables).

En junio de 2020 se llevo a cabo un análisis foliar, cuyos resultados quedan recogidos en la siguiente tabla:

ANÁLISIS FOLIAR (físico-químico)

MACRONUTRIENTES		% (p/p) s.m.s.	NIVELES NUTRICIONALES **					Metodología
			MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO	
Nitrógeno total	N	2,810						PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 13654-2
Fósforo total	P	0,171						PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 155 10
Potasio total	K	1,81						PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 155 10
Calcio total	Ca	3,22						PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 155 10
Magnesio total	Mg	0,624						PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 155 10
Sodio total	Na	< 0,0100						PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 155 10
Azufre total	S	0,173						PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 155 10
MICRONUTRIENTES		mg/kg s.m.s.	NIVELES NUTRICIONALES **					Metodología
			MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO	
Hierro total	Fe	49						PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 155 10
Manganeso total	Mn	88						PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 155 10
Cobre total	Cu	7,2						PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 155 10
Zinc total	Zn	30,1						PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 155 10
Boro total	B	29,4						PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 155 10

s.m.s.: sobre muestra seca a 60°C.

(p/p): peso/peso.

5.6.5. Recolección.

De forma manual, con vibrador de espalda y mantas, en los meses de agosto-septiembre según variedad.

5.7. Parámetros y controles a realizar.

Los datos a estudiar se harán sobre cada variedad, los datos a muestrear en cada sistema de producción:

- Estados fenológicos (fecha floración, recolección, etc.)
- Sensibilidad a plagas y enfermedades.
- Adaptación a mecanización (recolección, poda tipo seto, etc).
- Tiempos de poda y cantidad de agua y abono, aportados.

5.7.1. Control calidad del cultivo.

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

- Estados fenológicos: inicio, plena y final de la floración.
- Sensibilidad a plagas y enfermedades.
- Consumo de agua.
- Consumo de abono.
- Tratamientos fitosanitarios.
- Fechas de recolección.
- Tiempos de poda.
- Vigor, rapidez en entrada en producción, adaptación a sistema de formación (intensivo), compatibilidad patrón/injerto, etc.

5.7.2. Control calidad de la producción.

A cada variedad se le determinarán los siguientes parámetros:

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

6. CALENDARIO DE ACTUACIONES

Fase del proyecto	Año	En	Fb	Mr	Ab	My	Jun	Jul	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Actividad de divulgación													
Publicación Consejería	2021												
Jornada técnica	2021												
Actividad demostración. Informe inicial.	2020												
Actividad demostración. Informes de seguimiento	2021												
Actividad demostración. Informe anual de resultados.	2021												
Actividad demostración. Visitas a parcela demostración.	2021												
Actividad de demostración	2021												
Podas	2021												
Laboreo del terreno	2021												
Eliminación vegetación adventicia	2021												
Riego y abonado	2021												
Recolección	2021												
Seguimiento y control de plagas y enfermedades	2021												
Toma de datos	2021												