

Proyecto

22CLM1-3

**EVALUACIÓN Y DEMOSTRACIÓN DEL COMPORTAMIENTO VARIEDADES DE FLORACIÓN TARDÍA DE ALMENDRO EN LA COMARCA DEL ALTIPLANO**

- Área:** AGRICULTURA
- Ubicación:** Finca La Maestra, Jumilla (Murcia)
- Coordinación:** Fernando Lozano Garía(Director CIFEJA Jumilla)
- Técnicos:** N. Inés Trancón Blázquez (CIFEJA Jumilla)  
José Antonio Candel Quijada (CIFEJA Jumilla)
- Duración:** 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.....	3
4. ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN.....	4
5. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.....	4
5.1. Cultivo y variedades, características generales.....	4
5.2. Ubicación del proyecto y superficie. ....	7
5.3. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración.....	7
5.4. Características del agua, suelo y clima.....	8
5.5. Medios necesarios/disponibles.....	10
5.6. Fases de la actividad de demostración. ....	11
5.7. Controles a realizar. ....	12
5.8. Parámetros y controles a realizar. ....	13
6. CALENDARIO DE ACTUACIONES .....	13



## 1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

El almendro tradicionalmente ha sido un cultivo marginal, propio de una agricultura de subsistencia, cultivándose principalmente en secano. Sin embargo, los altos precios de la almendra y sus perspectivas de continuidad, debido a una alta demanda, por encima de la oferta, están propiciando la extensión acelerada de su cultivo en suelos aceptables y en muchos casos, cuando hay disponibilidad de agua, cultivándose en riego localizado

Las variedades de Almendro empleadas tradicionalmente en la Región son de excelente calidad (Marcona y Largueta) pero presentan el problema de tener una floración temprana, por eso su cultivo con fines comerciales ha estado restringido tradicionalmente a las zonas libres de heladas o con un peligro de heladas reducido.

Por otro lado tienen un alto grado de autoincompatibilidad, es decir, difícilmente se fecundan con su propio polen y necesitan el de otra variedad para producir cosecha (polinización cruzada). Lo que obliga al agricultor a cultivar en la parcela dos o más variedades de floración coincidente e intercompatibles y a la introducción de colmenas en la plantación. Con las variedades auto-incompatibles la polinización cruzada puede ser deficiente por diversas razones, como la falta de coincidencia en la época de floración de las variedades, la escasa o nula presencia de abejas polinizadoras, y por las condiciones meteorológicas desfavorables durante la floración (lluvia, viento, frío etc.)

En los últimos 30 años se han difundido mucho en España diversas variedades de floración tardía y, en muchos casos, autofértiles, obtenidas en programas de mejora desarrollados en Francia (INRA) y España (CEBAS, CITA e IRTA). Además también han perseguido otras caracteres como buena productividad, buena calidad del fruto (cáscara dura, ausencia de almendras dobles, buen aspecto del grano), facilidad de formación y poda del árbol, vigor suficiente (equilibrio entre crecimiento y producción), tolerancia a condiciones adversas (enfermedades, plagas, sequía).

El objetivo principal de este proyecto es contar con una parcela demostrativa de referencia en la zona del Altiplano para realizar la transferencia tecnológica de variedades mayoritariamente autofértiles, que permitan plantaciones monovariales, con alto potencial productivo, baja sensibilidad a los problemas fitopatológicos de esta especie y de operaciones culturales (poda) menos costosas.

## 2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como objeto evaluar el comportamiento agronómico y la adaptación a las condiciones climáticas de la comarca del Altiplano de un grupo de variedades autocompatibles de floración tardía. Las variedades se ensayan en condiciones de regadío y con riego restringido, aportando un 20-25% de las necesidades totales de la planta.

## 3. PERFIL DEL POTENCIAL BENEFICIARIO FINAL DEL PROYECTO.

Este proyecto va dirigido a:

- Participantes que deben desarrollar o está 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 se el medio rural.
- Aquellas personas que están en disposición de iniciar su actividad deberán acreditar su compromiso a trabajar en los sectores indicados en el párrafo anterior
- 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		
2. Otras publicaciones		
3. Jornada técnica		
4. Acción formativa		
5. Memoria inicial proyecto.	Si	Publicacion web SFTT
6. Informes de seguimiento. Actividad demostración.	Si	Publicacion web SFTT
7. Informe anual de resultados. Actividad demostración.	Si	Publicacion web SFTT
8. Visitas a parcela demostración. Actividad demostración.		
9. Otras		

#### 5. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.

##### 5.1. Cultivo y variedades, características generales.

En riego restringido se empleó el pie franco Garrigués, con las las siguientes características:

Resistente a caliza y sequía, prefiere suelos profundos y permeables, dan árboles vigorosos y longevos, son sensibles a asfixia radicular y enfermedades como Phytophthora, Agrobacterium, Armillaria, por lo que requiere suelos favorables en regadío.

En regadío se utilizó el híbrido GXN 15 o GARNEM, con las siguientes características:

Vigoroso, follaje rojo, induce productividad y precocidad de la fruta. Resiste Meloidogyne, sensible a Agrobacterium, tolera la clorosis férrica, no emite sierpes.

Las variedades que forman parte del proyecto son las siguientes:

- Vayro o Vairo: variedad del IRTA, no necesita polinización cruzada, buen nivel de autogamia (capaz de producir en condiciones de aislamiento), tardías (plena floración marzo), vigorosa, rápida entrada en producción, buena productividad, fácil poda y recolección. Rendimientos grano 29%, fácil pelado, cáscara dura sin frutos dobles (0,1%). Tolerante a “fusicoocum” y “mancha ocre”. Para favorecer la polinización cruzada, puede asociarse con “Constantí” u otras variedades de fecha de floración similar.
- Constanti: variedad del IRTA, autofértil, vigorosa, precoz, capacidad productiva alta, se adapta a secano, muy fácil poda, porte medio, buena aptitud para la recolección y facilidad de despellejado. Rendimiento del 27%, consistencia de la cáscara dura, porcentaje de almendras dobles prácticamente nulo (1,1%). Tolerante a la “mancha ocre” y sensible al “fusicoocum”. Para favorecer la polinización cruzada puede asociarse con “Vairo” u otras variedades de fecha de floración similar (“Glorieta”, “Franolí”, “Guara”, etc).
- Marinada: variedad del IRTA procedente del cruzamiento “Lauranne” x “Glorieta”, autofértil, vigor medio y porte medio que permite marcos más estrechos, floración muy tardía (posterior a “Ferragnès”), muy productiva, poda muy fácil, buena aptitud a la recolección y fácil pelado, 31% de rendimiento, consistencia de la cáscara dura, sin frutos dobles (0,3%). Tolerante al “fusicoocum”. Para favorecer la polinización cruzada (práctica recomendable, incluso para las variedades autofértiles), puede combinarse en la plantación con “Tarraco”, que tiene una fecha de floración similar.
- Tarraco: variedad del IRTA, es auto estéril requiere polinización cruzada, va bien con Marinada, vigor medio permite marcos reducidos, muy precoz en entrada en producción, capacidad productiva muy alta, poda muy fácil, buena aptitud para la recolección, 32% rendimientos, sin frutos dobles (0,1%). Tolerante a “fusicoocum” y sensible a “mancha ocre”.
- Antoñeta: variedad del CEBAS-CSIC, vigorosa, porte abierto, florece con Ferragnés, autocompatible y autofértil, la introducción de colmenas favorece la producción, buen

comportamiento en heladas tardías, cáscara dura, 35% de rendimiento, 0% de frutos dobles, almendra redondeada.

- Penta: variedad del CEBAS-CSIC, vigor medio, porte intermedio, extra-tardía, alta floración y producción, autocompatible, precoz en entrar en producción, fácil recolección, cáscara dura, 27% de rendimiento, 0% frutos dobles, para zonas donde Marta, Antoñeta o Guara se hielan.
- Soleta: variedad del CITA, árbol vigoroso, porte abierto, de fácil poda, tardía (finales febrero a marzo), cáscara dura, pepita similar a Largueta, fácil de cultivar y mecanizar.
- Belona: variedad del CITA, es un árbol vigoroso, abierto, de floración tardía (marzo), cáscara dura, buena productividad y fácil cultivo.
- Guara: variedad de floración tardía, vigor medio, rápida en entrada en producción, autocompatible, muy productiva, muy resistente al frío, buen rendimiento (37-40%), es una variedad de referencia.
- Ferraduel: variedad del INRA, árbol de porte medio, muy ramificado, vigor medio en regadío y escaso en seco, floración tardía, necesita polinización cruzada, maduración tardía, formación fácil, poda de fructificación costosa por la abundante ramificación, plantaciones preferibles en regadío.
- Francolini: variedad del IRTA, vigorosos, porte medio, formación y poda muy fácil, produce en ramilletes de mayo, floración tardía, auto fértiles y autocompatible, buen nivel de autogamia, abundante floración, precoz, muy productivo, almendra de cáscara dura y 30% de rendimiento.
- Masbovera: variedad del IRTA procedente del cruzamiento “Primorskiy” x “Cristomorto”, necesita polinización cruzada (siendo los polinizadores utilizados Glorieta”, “Francolí”, “Ferragnès”), tardía (similar a “Ferragnès”), muy vigoroso característica que le permite mantener un buen equilibrio entre la producción y el crecimiento vegetativo, precocidad en la entrada en producción media, capacidad productiva alta – muy alta, poda: muy fácil, buena aptitud para la recolección y fácil pelado, rendimiento al descascarado 28 %, sin frutos dobles dobles (0,4 %), Consistencia de la cáscara: dura. Tolerancia a la sequía y al “fusisocum”.
- Glorieta: Variedad del IRTA procedente del cruzamiento “Primorskiy” x “Cristomorto”, necesita polinización cruzada (polinizadores “Francolí”, “Vairo”, “Constantí), Época de

floración: tardía (similar a “Constanti”, “Francolí”, “Vairo”), muy vigoroso, precoz, Capacidad productiva muy alta, poda: muy fácil. Aptitud para la recolección: buena, fácil pelado, Rendimiento al descascarado: 29 %, Consistencia de la cáscara: dura, Porcentaje medio de almendras dobles: casi nulo (1,9 %). tolerante a la sequía.

### 5.2. Ubicación del proyecto y superficie.

El proyecto se encuentra situado el Centro de Demostración Agraria “La Maestra”, en la parcela 6 de coordenadas UTM (Huso-30) ETRS-89; 637.721/4.250.860.



La superficie de la parcela demostrativa es de 6600 m<sup>2</sup>

### 5.3. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración

El proyecto se desarrolla a un marco de 7x7 m, en una fila de 10 árboles de cada variedad 5 en regadío y 5 en riego restringido.

Esto supone un total de 130 árboles y una densidad de plantación aproximada de 200

árboles/ha.

El diseño experimental es el siguiente:

	Ferranuel	Vairo	Constanti	Marinada	Tarraco	Penta	Glorieta	Guara	Masbovera	Antoñeta	Soleta	Belona	Francolini
Riego restringido (franco)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Regadío (G X)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

X X X X X X X X X X X X X  
 X X X X X X X X X X X X X  
 X X X X X X X X X X X X X  
 X X X X X X X X X X X X X

---

**camino**

---

En 2017 los pies híbridos se riegan en riego normal aportando las dosis necesarias y el pie franco a un riego restringido, un 20 a un 25% de las necesidades totales de la planta.

Hibrido-(riego normal)

- Número líneas portagoteros: 1
- Número goteros/árbol: 4
- Separación goteros: 1 m
- Caudal emisor: 4 l/h
- Tipo de gotero: Autocompensante

Franco-(riego restringido)

- Número líneas portagoteros: 1
- Número goteros/árbol: 2
- Separación goteros: 1m
- Caudal emisor: 2 l/h
- Tipo de gotero: Autocompensante

**5.4. Características del agua, suelo y clima.**

La parcela se riega con agua procedente de pozo, con una conductividad eléctrica 1,38 mS/cm y un pH 7,5. El contenido de sales totales de 0,9 g/l.

Sodio (Na)	85,9 mg/l
Potasio (K)	4,08 mg/l
Calcio (Ca)	101 mg/l
Magnesio (Mg)	67,9 mg/l
Boro (B)	0,157 mg/l
Cloruros (Cl-)	143 mg/l
Sulfatos (SO4)	283 mg/l



Carbonatos (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	< 5.0 mg/l
Bicarbonatos (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	184 mg/l
Nitratos (NO <sub>3</sub> )	19,3 mg/l
Nitrógeno Amoniacal (NH <sub>4</sub> )	< 0.10 mg/l
Fósforo Total (Expresado como Fosfatos (H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ))	< 0.63 mg/l
pH (a 24.7°C)	7.5
Conductividad Eléctrica (a 25°C)	1.38 mS/cm)
Sales Solubles Totales (TDS)	900 mg/l
Sales Solubles	0.89 g/l
Presión Osmótica	0.50 atmósferas
Punto de congelación	-0,05 °C
Dureza	53.11 ° Franceses
pH Corregido (pH <sub>c</sub> )	7,41
Carbonato Sódico Residual (C.S.R.)	-7.61 meq/l
Relación de Adsorción de Sodio (SAR)	1,62

Fecha toma de muestra: 02/07/2021

El suelo es arcilloso, con alto contenido en caliza y pH alto

	8,8
pH (a 21.2°C)	
Conductividad (extracto acuoso 1:2, a 25°C)	0.41 mS/cm
Cloruros (en el extracto acuoso)	0,917 meq/l
Sulfatos (en el extracto acuoso)	1.75 meq/l
Sodio (en el extracto acuoso)	2.03 meq/l
Sodio asimilable	229 meq/l
	1.5 meq/l
Bicarbonatos	
Nitratos	26.0 mg/kg
Nitrógeno Nítrico	5.88 mg/kg de N
Fósforo asimilable Olsen	34.0 mg/kg
Potasio (en el extracto acuoso)	0.173 meq/l
Calcio (en el extracto acuoso)	1.49 meq/l
Magnesio (en el extracto acuoso)	0,729 meq/l
Potasio Asimilable	300 mg/kg

Calcio asimilable	1870 mg/kg
Magnesio asimilable	599 mg/kg
Materia Orgánica	1,25 %
Carbono Orgánico Total (COT)	0,73 %
Calcio de cambio	9,05 meq/100g
Magnesio de cambio	4,78 meq/100g
Potasio de cambio	0,732 meq/100g
Sodio de cambio	0,59 meq/100g
Capacidad de cambio	15,2 meq/100g
Hierro asimilable	4,93 mg/kg
Boro asimilable	0,511 mg/kg
Manganeso asimilable	6,75 mg/kg
Cobre asimilable	1,27 mg/kg
Zinc Asimilable	0,859 mg/kg
Caliza total	46,7 %
Caliza activa	15 %
Nitrógeno total	0,074 %

**Fecha toma de muestra 02/07/2021**

Se dispone de una estación meteorológica de la red SIAM (JU12) Cañada del Judío en el centro. Esta estación proporciona datos meteorológicos a tiempo real

Año	Tª Media (º C)	Tª Máxima (º C)	Tª Mínima (º C)	PP (mm)	HR Media (%)	Horas < 7 (h)	ETo (mm)
2011	16,59	29,73	0,57	128,2	64,38	961	1143,34
2012	16,44	32,67	0,97	288,4	56,88	1305	1330,34
2013	15,89	27,96	3,2	248,4	57,29	1205	1299,1
2014	17,16	28,58	2,54	192	54,7	763	1415,98
2015	16,84	30,92	2,15	326,8	57,76	1040	1348,36
2016	16,77	31,14	5	303,4	57,87	733	1328,31
2017	16,62	29,77	1,02	208,4	57,82	1169	1301,32
2018	16,39	29,67	3,72	324,2	57,05	1030	1259,79
2019	16,56	30,78	2,2	378	56,1	995	1326,21
2020	16,61	30,83	3,27	342	60	992	1232

### 5.5. Medios necesarios/disponibles.

La finca dispone de los medios necesarios para desarrollar el proyecto, tractor, aperos, instalación de riego (cabezal, programador, red de riego), también dispone de un técnico especialista. Las labores se realizarán con personal externo especializado. Para el desarrollo del proyecto se necesitara de la compra de agua, abono, fitosanitarios, etc.

#### 5.5.1. Infraestructuras.

- Nave-almacén

- Hangar para la maquinaria (150 M2)
- Estación agroclimática perteneciente al SIAM.
- Cabezal de riego
- Instalación de riego por goteo.
- Electrificación general.
- Dos cabezales de riego independientes
- Red de riego.
- Tractor John Deere de 72 CV
- Atomizador Fielini modelo YA-90
- Embalse regulador de 11.000 m3

#### 5.5.2. Suministros.

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

#### 5.6. Fases de la actividad de demostración.

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

Antes de la plantación se realizó una labor profunda con arado de vertedera y se incorporó el abonado de fondo.

Posteriormente se dieron las labores superficiales necesarias para eliminar las malas hierbas y desmenuzar el terreno, acondicionándolo para la plantación. Estas labores se ejecutaron con cultivador.

La plantación se llevó a cabo en enero de 2014 con plántones injertados procedentes de vivero a raíz desnuda.

Se procedió a eliminar las partes de las raíces deterioradas y recortar las que eran muy largas. La planta se enterró a unos 5-10 cm por encima de donde estaba en vivero, no dejando el punto del injerto enterrado. Posteriormente se dio un riego.

El marco de plantación es de 7x7 m, en una fila de 10 árboles de cada variedad 5 en regadío y 5 en riego restringido.

Esto supone un total de 130 árboles y una densidad de plantación aproximada de 200 árboles/ha.

El sistema de formación de los almendros es el de vaso con 3-4 brazos principales. Se colocaron tutores al inicio del cultivo, únicamente en los árboles que necesitaron ser reconducidos hacia la verticalidad.

Se realizará anualmente una poda de mantenimiento eliminando las ramas improductivas durante la parada vegetativa del árbol.

#### 5.6.2. Riego y abonado.

Los riegos se realizarán a partir de programas de riegos realizados teniendo encuesta los datos del cultivo y datos climáticos de la estación agroclimática existente en la finca.

Se abonará siguiendo los criterios fijados en las normas de producción integrada, y cuando no existan por criterios técnicos y se tendrá en cuenta el estado del cultivo, los análisis de agua y suelo de la finca.

Para evitar contaminación de suelos y acuíferos por nitratos y fosfatos los abonados aportarán a bajas dosis y a dosis asimilables por el cultivo evitando así su lixiviación. En materia de nitratos se cumplirá el Código de Buenas Prácticas Agrarias y en las zonas afectadas por Ley 3/2020, de 27 de julio, de recuperación y protección del Mar Menor, las normas aplicables.

El plan de riego de los almendros en pie franco, se diseña a un riego restringido, de un 20 a un 25% de las necesidades totales de la planta.

#### 5.6.3. Tratamientos fitosanitarios y control de malas hierbas.

Seguimiento y control de plagas y enfermedades. En caso necesario se realizarán tratamientos fitosanitarios siguiendo las normas técnicas de producción integrada.

Se llevará a cabo un tratamiento de invierno con aceites minerales y cobre.

Se colocarán tampas para el seguimiento de las plagas.

#### 5.6.4. Análisis a realizar.

Se realizará una análisis foliar 15 al 30 de junio, se tomarán hojas adultas del tercio central de brotes del año.

Además se tiene previsto hacer un análisis de agua y un análisis del perfil del suelo.

#### 5.6.5. Recolección.

Se realizará la recolección en los meses de agosto/ septiembre.

#### 5.7. Controles a realizar.

Las características más deseables en una variedad de almendro son:

- Autocompatibilidad; elimina la necesidad de polinización cruzada, permite plantaciones de una sola variedad facilitando el manejo y recolección (costes).
- Floración tardía; evita los posibles daños de heladas de primavera
- Ramificación poco abundante; árboles con buenas renovaciones y poco exigentes en poda.
- Calidad comercial; ausencia de semillas dobles, cáscara dura o semidura, abundante floración.
- Otras aptitudes; resistencia a plagas y enfermedades, fácil desprendimientos y descascarado, adaptación a distintos tipos cultivo,

**5.8. Parámetros y controles a realizar.**

La plantación se realiza en 2014, el proyecto se diseña para 10 años, los datos a estudiar son:

- Producción.

**6. CALENDARIO DE ACTUACIONES**

Fase del proyecto	Año	En	Fb	Mr	Ab	My	Jun	Jul	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
<b>Actividad de divulgación</b>													
Publicación Consejería	2022												
Jornada técnica	2022												

Fase del proyecto	Año	En	Fb	Mr	Ab	My	Jun	Jul	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Actividad demostración. Informe inicial.	2021												
Actividad demostración. Informes de seguimiento	2022												
Actividad demostración. Informe anual de resultados.	2022												
Actividad demostración. Visitas a parcela demostración.	2022												
<b>Actividad de demostración</b>													
Laboreo y abonado (secano)	2022												
Riego, abonado y control flora adventicia	2022												
Seguimiento y control de plagas	2022												
Poda	2021												
Recolección	2022												

