

## INFORME ANUAL DE RESULTADOS

# TÍTULO DE PROYECTO: EVALUACIÓN COMPARATIVA DEL CULTIVO DEL ALMENDRO CON DIFERENTES MARCOS INTENSIVOS

AÑO: 2023

CÓDIGO PROYECTO: 23CLN1\_10

|               |  |
|---------------|--|
| Área:         | AGRICULTURA  |
| Ubicación:    | Finca Las Nogueras de arriba, Caravaca de la Cruz (Murcia)   |
| Coordinación: | Pedro José Guirao López (OCA Noroeste)   |
| Autores:      | Pedro José Guirao López (OCA Noroeste)<br>Jesús López-Alcolea (CEBAS)<br>Cristina Monreal Revuelta (CIFEJA Jumilla)<br>Dpto. Técnico Coop. Frutas Caravaca |
| Duración:     | Plurianual   |
| Financiación: | A través del 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. RESUMEN. ....   | 3  |
| 2. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN. ....   | 4  |
| 3. MATERIAL Y MÉTODOS. ....  | 4  |
| 3.1. Cultivo y variedades, características generales.....                                      | 4  |
| 3.2. Ubicación del proyecto y superficie. ....   | 5  |
| 3.3. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración.....                    | 5  |
| 3.4. Características del agua, suelo y clima.....  | 8  |
| 3.5. Preparación suelo, marco y densidad de plantación. Sistema de formación y/o entutorado. . | 10 |
| 3.6. Riegos y abonados.....  | 10 |
| 3.7. Tratamientos fitosanitarios y control de malas hierbas. ....                              | 11 |
| 3.8. Análisis realizados. ....   | 12 |
| 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....   | 15 |
| 4.1 Parámetros y controles realizados.....   | 15 |
| 4.1.1. Control calidad del cultivo.....  | 15 |
| 4.1.2. Control calidad de la producción. ....  | 16 |
| 4.2 Resultados. ....   | 16 |
| 5. CONCLUSIONES. ....  | 17 |
| 6. ACTUACIONES DE DIVULGACION REALIZADAS. ....   | 18 |



## 1. RESUMEN.

Es un proyecto pensado para 10 años de dos variedades de floración tardía, Penta y Marinada, injertadas sobre los patrones GF-677 y Rootpac®20, este último para el marco de plantación superintensivo. Estas dos variedades se han puesto a tres marcos distintos y se han introducido, posteriormente, 5 variedades más del CEBAS-CSIC, todas sobre Rootpac®20 y en ese marco superintensivo.

En junio 2015 se plantaron las dos primeras variedades, autofértiles, correspondiendo esos marcos a 3 densidades diferentes: 476, 1.000 y 2.000 árboles/ha. En junio de 2018 y también en maceta, se amplió el proyecto con las 5 del CEBAS: Makako, D01-456, D00-078, D03-180 y Tardona, todas ellas a la densidad más elevada.



*Floración de Marinada en marco intermedio CDA Las Nogueras, 2021.*

La campaña 2023 se ha visto marcada en el CDA de La Nogueras por lluvias constantes en el mes de mayo y junio, así como dos episodios de granizo en junio (1 y 21 de junio). Afortunadamente las producciones no se han visto mayormente afectadas.

Otra consecuencia de las lluvias ha sido la proliferación de enfermedades fúngicas, mayormente cribado, la cual hemos podido evaluar su incidencia en las diferentes variedades.

Hasta el momento, tanto por dar las mejores producciones acumuladas como por el empleo de la menor cantidad de agua y fertilizantes para la obtención de esas producciones, el marco intermedio



de 4 x 2,5 m está manifestándose como el más interesante para el cultivo de las dos variedades plantadas inicialmente. Este año y a este marco intermedio, es Marinada la que obtiene mayores producciones, siendo Penta la de mayor producción en acumulado.

## 2. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN.

Actualmente España es el tercer país productor de almendra del mundo, con un volumen de cosecha que supone en torno al 5% del total mundial, a mucha distancia de Estados Unidos de América (80%). Australia, con un crecimiento exponencial tanto de superficie como de producción, es el segundo productor mundial con un 7% de la misma. Aun así, la producción no está directamente relacionada con la superficie, sino con la eficiencia productiva en cada país. En este sentido, España es el país con mayor superficie, unas 718.000 has, la inmensa mayoría de secano (600.000) y a marcos de 7 u 8 m (Estadística Agraria MAPA 2020), seguida por Estados Unidos de América con 405.000 ha (Almond Board of California, 2018) y Australia con sólo 39.662 ha (Almond Board of Australia, 2018), pero en ambos la práctica totalidad está en regadío.

A nivel nacional las regiones productoras de almendra son Andalucía, Castilla-La Mancha, Valencia y en cuarto lugar la Región de Murcia.

En nuestra Región y en 2022 las hectáreas dedicadas a este cultivo son aproximadamente 84.379 ha, de las que sólo unas 7.842 serían de riego (incrementándose en mayor proporción estos últimos años) y mayoritariamente dedicadas al cultivo en intensivo. Las producciones de almendra en cáscara han sido 36.595 tm (Estadística Agraria Región de Murcia 2021-2022). Estas no son pues equiparables a las de EEUU y Australia, donde son cultivadas en intensivo y con grandes dotaciones de riego.

Este proyecto demostrativo se plantea pues en ese sentido, transferir al sector los datos agronómicos y de comportamiento de las distintas variedades e intensidades de cultivo, con el fin de mejorar el potencial productivo existente y maximizar el empleo de inputs, fundamentalmente agua y fertilizantes.

## 3. MATERIAL Y MÉTODOS.

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

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.

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

### 3.2. 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 es de 0,50 ha.

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

En junio 2015 se plantaron ambas variedades autofértiles, distribuidas en tres sectores y teniendo en cuenta la buena uniformidad del suelo de esta parcela.



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 pero con mucha menor superficie, debido a la menor disponibilidad de parcela.

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. Sólo varía el patrón en el marco más intensivo, así para el 6 x 3, 5 m y el 4 x 2,5 m se utiliza el GF-677 y para el marco de 4 x 1,25 m el patrón es Rootpac®-20.

La distribución del primer sector, al marco de 6 x 3,5 m, es de 4 filas para cada variedad y 12 árboles/fila, de la manera que sigue:

|        |   |   |   |   |   |   |   |   |     |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
|        |   |   |   |   |   |   |   |   | ↑ 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 del primer sector almendro en intensivo.**

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

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

**Croquis de distribución de las variedades del segundo sector almendro en intensivo.**





### 3.4. Características del agua, suelo y clima

Se realizó un análisis de calidad del agua de riego y análisis de suelo el 28 de febrero.

El **agua** procede del manantial de las “Tosquillas” se trata de un agua con un pH medio de 8,04 un contenido en sales bajo con 0,772 g/l en sales y una conductividad eléctrica baja de 1,040 ms/cm, agua no alcalinizante, dura y con un contenido bajo en aniones (Cl, SO<sub>4</sub>, OH, CO<sub>3</sub>, HCO<sub>3</sub>, NO<sub>3</sub>, P, H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>) y cationes (Ca, Mg, Na, K, NH<sub>4</sub>).

El **suelo** es franco, con una conductividad eléctrica baja 0,379 mS/cm, contenido en caliza activa de 12,09 % CaCO<sub>3</sub>, bajo en materia orgánica 3,83%, alto en macronutrientes primarios como N total y K, muy bajo en P, y en cuanto a macronutrientes secundarios es muy alto en Ca asimilable y Mg.

En este año 2023 mostramos registros propios de la finca, ya que desde octubre de 2022 el Centro de Demostración Agraria (CDA) de Las Nogueras cuenta con una estación agroclimática propia perteneciente a la red del SIAM (Sistema de Información Agraria de Murcia) de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca. Los datos desde 2014 a 2022, han sido extraídos de la estación climática del SIAM de Barranda.

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 2023):

| FECHA | PREC (mm) | TMED (° C) | TMAX (° C) | TMIN (° C) | RADMED (w/m2) | HRMED (%) | HSOL (h) | ETO_PM_FAO (mm) |
|-------|-----------|------------|------------|------------|---------------|-----------|----------|-----------------|
| 2014  | 255       | 14         | 26         | -1         | 208           | 56        | 3.469    | 1.377           |
| 2015  | 288       | 14         | 29         | -1,5       | 201           | 59        | 3.420    | 1.255           |
| 2016  | 403       | 14         | 29         | 1          | 201           | 59        | 3.389    | 1.233           |
| 2017  | 212       | 14         | 29         | -4         | 208           | 57        | 3.469    | 1.235           |
| 2018  | 380       | 13         | 26         | 0          | 199           | 61        | 3.450    | 1.151           |
| 2019  | 345       | 13         | 29         | -1,5       | 206           | 58        | 3.468    | 1.189           |
| 2020  | 306       | 13         | 28,5       | 0          | 197           | 61        | 3.252    | 1.067           |
| 2021  | 289       | 13         | 29.7       | -1         | 186           | 63        | 3.035    | 981             |
| 2022  | 425       | 14         | 29         | 0          | -             | 59        | 3.326    | 1.163           |
| 2023  | 303       | 15         | 31         | -0,8       | 199           | 59        | 3.491    | 1.233           |

**Datos agroclimáticos 2014-2023.**



Las lluvias inexistentes en los meses de marzo y abril, se produjeron de forma tardía en mayo y junio. De los 303 mm, 217 mm corresponden a estos meses. Unido a dos episodios de granizo a principios de junio y de primavera 1 y 21 de junio.

| FECHA             | PREC (mm)   |
|-------------------|-------------|
| 18/01/2023        | 1,2         |
| 06/02/2023        | 4,7         |
| 07/02/2023        | 2,6         |
| 08/02/2023        | 2,2         |
| 09/02/2023        | 2           |
| 11/02/2023        | 13,7        |
| 05/03/2023        | 1,7         |
| 30/04/2023        | 1,7         |
| <b>12/05/2023</b> | <b>11,2</b> |
| <b>13/05/2023</b> | <b>1,3</b>  |
| <b>19/05/2023</b> | <b>16,1</b> |
| <b>20/05/2023</b> | <b>8,2</b>  |
| <b>22/05/2023</b> | <b>17,9</b> |
| <b>23/05/2023</b> | <b>35</b>   |
| <b>24/05/2023</b> | <b>3,1</b>  |
| <b>25/05/2023</b> | <b>3,2</b>  |
| <b>27/05/2023</b> | <b>14,9</b> |
| <b>28/05/2023</b> | <b>13,7</b> |
| <b>29/05/2023</b> | <b>12,9</b> |
| <b>30/05/2023</b> | <b>3,2</b>  |
| <b>31/05/2023</b> | <b>3,8</b>  |
| <b>01/06/2023</b> | <b>16</b>   |
| <b>02/06/2023</b> | <b>32,3</b> |
| <b>07/06/2023</b> | <b>4,7</b>  |
| <b>08/06/2023</b> | <b>3,4</b>  |
| <b>21/06/2023</b> | <b>16</b>   |
| 26/08/2023        | 1,9         |
| 30/08/2023        | 3,9         |
| 02/09/2023        | 10,3        |
| 03/09/2023        | 11,1        |
| 13/09/2023        | 1           |
| 15/09/2023        | 2,7         |
| 17/09/2023        | 9,7         |
| 19/10/2023        | 2,9         |
| 20/10/2023        | 1,6         |
| 13/12/2023        | 1           |

**Precipitaciones estación agroclimática Los Prados CDA de Las Nogueras 2023.**

07/04/2025 14:01:37

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Los firmantes y las fechas de firma se muestran en los recuadros. Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: <https://sede.carm.es/verificardocumentos> e introduciendo el código seguro de verificación (CSV) CARM-422e4f5-1308-0047-639c-0050569134e7



Las habituales heladas de estas zonas altas que dañan los cultivos, en el caso de producirse, suelen ser de final de invierno e inicio de primavera. A pesar de seleccionarse variedades tardías o extratardías, en ocasiones se ven afectadas siendo nulas las cosechas o disminuyendo grandemente.

### 3.5. Preparación suelo, marco y densidad de plantación. Sistema de formación y/o entutorado.

Las labores de cultivo realizadas en este año son las habituales: 3 - 4 labores con tractor y gradas en las calles de la plantación y un par de aplicaciones de herbicida en las líneas del arbolado, con el fin de evitar el desarrollo de arvenses en la zona fertirrigada.

El primer sector, a un marco de 6 x 3,5 m e injertados sobre GF-677, equivale a una densidad de plantación de 476 árboles/ha.

El segundo sector se desarrolla a un marco de 4 x 2,5 m, injertados sobre ese mismo patrón, supone una densidad de 1.000 plantas/ha.

El tercer sector, con un marco de 4 x 1,25 m, injertados sobre Rootpac®-20, equivale a una densidad de 2.000 árboles/ha.

El sistema de formación y las técnicas culturales empleadas varían con cada marco de plantación y patrón empleado.

- En el primer sector los árboles se forman en eje central, que en algún caso deriva en vaso, al perder este eje la dominancia, y con ramas más orientadas hacia la calle.
- El segundo sector se forman también a eje central, pero con ramas más orientadas en la línea del arbolado. En alguno de los casos y con los años hay una pequeña deriva a vaso. Como en el primer sector, recibe una poda manual.
- El tercer sector con un marco de plantación de 4 x 1,25 m y como patrón el Rootpac®-20 los árboles se forman en eje, que se mantiene de forma permanente y en seto continuo de 70 a 80 cm de anchura y de unos 2,25 m de altura máxima y reciben poda mecanizada, tanto lateral como toping.

### 3.6. Riegos y abonados.

Las tres subparcelas o sectores el riego tienen unas características diferentes, en el marco de 6 x 3,5 instalamos goteros de 4 l/h con 5 goteros por árbol; en el de 4 x 2,5 goteros de 2 l/h con 6 goteros por árbol y en ambos se implementó en 2020 la segunda manguera de goteo. La tercera subparcela,



correspondiente al superintensivo, incorpora desde el principio una sola goma de goteo, de tipo hortícola, con goteros cada 25 cm y una descarga de 6,3 l/h y m.

En los meses de marzo a noviembre se han utilizado 3.000 m<sup>3</sup>/ha en el marco de 6 x 3,5 m; 4.300 m<sup>3</sup>/ha en el marco de 4 x 2,5 m y casi 6.000 m<sup>3</sup>/ha en el marco de 4 x 1,25 m.

Una herramienta fundamental en el control de riegos son los equipos de sondas instalados en el CDA. Este año en otoño hemos adquirido un nuevo equipo de monitoreo de la humedad (sondas), para poder contrastar dos tecnologías de empresas diferentes y mejorar el fertirriego en el proyecto de almendros intensivos a diferentes marcos.

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

En cuanto a tratamientos fitosanitarios y debido a la presencia de formas invernantes, principalmente huevos de pulgón, se dio un tratamiento de invierno con aceite parafínico y oxiclورو de cobre, a principios de marzo.

Con las abundantes lluvias de final de primavera estaban apareciendo daños fúngicos, por lo que se efectuó, un tratamiento con boscalida (26,7%)+piraclostrobin (6,7%) (Signum).

| VARIEDAD REG.    | INCID. HONGOS   |
|------------------|-----------------|
|                  | Cribado/incomp. |
| Marinada/GF-677  | 2               |
| Penta/GF-666     | 1               |
| Marinada/Rootpac | 2/3             |
| Penta/Rootpac-20 | 1               |
| 693 (Macaco)     | 0,5/1           |
| 456              | 1               |
| 078              | 2/4             |
| 180              | 1               |
| Tardona          | 1/5             |
|                  | 0-5             |

#### *Sensibilidad a cribado de variedades a diferentes marcos intensivos e incompatibilidad con patrón Rootpac-20, 2023.*

Con relación al control de arvenses, hacia primeros de marzo y aprovechando la humedad de las lluvias, se aplicó un primer tratamiento herbicida que incluía pendimetalina+glifosato, para ejercer un control residual y sistémico de las primeras hierbas emergidas. En la primavera se hizo un segundo tratamiento general a las líneas de los árboles con glifosato y en muy pocas zonas y en verano uno focalizado a las escasas últimas emergencias.



### 3.8. Análisis realizados.

Análisis de agua y suelo el 28 de febrero.

Los 3 análisis foliares realizados a mediados de julio sobre los diferentes marcos de la variedad más representativa Penta (13/07/2023).

### ANÁLISIS DE AGUA (físico-químico)

| DETERMINACIONES                 | Resultado   | Unidad        | TOLERANCIA**                     | RIESGO**      | ALTO RIESGO** | Metodología                                      |  |
|---------------------------------|-------------|---------------|----------------------------------|---------------|---------------|--|--|
| pH                              | 8,04        | Ud. pH        | <div style="width: 100%;"></div> |               |               | PTM-FQ-021, pH-metro, basado en UNE-EN ISO 10523 |  |
| Conductividad eléctrica a 25 °C | 1,040       | mS/cm         | <div style="width: 100%;"></div> |               |               | PTA-FQ-005, conductímetro                        |  |
| • Sales totales disueltas       | 0,772       | g/l           | <div style="width: 100%;"></div> |               |               | Suma de iones                                    |  |
| <b>ANIONES (-)</b>              | <b>g/l</b>  | <b>mg/l</b>   | <b>meq/l</b>                     | <b>mmol/l</b> |               |  |  |
| Cloruro                         | Cl          | 0,067         | 67                               | 1,88          | 1,88          | <div style="width: 100%;"></div>                 | PTA-FQ-006, cromatografía iónica, basado en UNE-EN ISO 10304-1 |
| Sulfato                         | SO4         | 0,289         | 289                              | 6,02          | 3,01          | <div style="width: 100%;"></div>                 | PTA-FQ-006, cromatografía iónica, basado en UNE-EN ISO 10304-1 |
| • Hidroxilo                     | OH          | < 0,0100      | < 10,0                           | < 0,59        | < 0,59        | <div style="width: 100%;"></div>                 | PTA-FQ-016, volumetría, basado en UNE-EN ISO 9963-1            |
| Carbonato                       | CO3         | < 0,0100      | < 10,0                           | < 0,333       | < 0,167       | <div style="width: 100%;"></div>                 | PTA-FQ-016, volumetría, basado en UNE-EN ISO 9963-1            |
| Bicarbonato                     | HCO3        | 0,198         | 198                              | 3,25          | 3,25          | <div style="width: 100%;"></div>                 | PTA-FQ-016, volumetría, basado en UNE-EN ISO 9963-1            |
| Nitrato                         | NO3         | 0,0172        | 17,2                             | 0,276         | 0,276         | <div style="width: 100%;"></div>                 | PTA-FQ-006, cromatografía iónica, basado en UNE-EN ISO 10304-1 |
| <b>CATIONES (+)</b>             | <b>g/l</b>  | <b>mg/l</b>   | <b>meq/l</b>                     | <b>mmol/l</b> |               |  |  |
| Calcio disuelto                 | Ca          | 0,116         | 116                              | 5,80          | 2,90          | <div style="width: 100%;"></div>                 | PTA-FQ-001, ICP-AES, basado en UNE-EN ISO 11885                |
| Magnesio disuelto               | Mg          | 0,0438        | 43,8                             | 3,60          | 1,80          | <div style="width: 100%;"></div>                 | PTA-FQ-001, ICP-AES, basado en UNE-EN ISO 11885                |
| Sodio disuelto                  | Na          | 0,0375        | 37,5                             | 1,63          | 1,63          | <div style="width: 100%;"></div>                 | PTA-FQ-001, ICP-AES, basado en UNE-EN ISO 11885                |
| Potasio disuelto                | K           | 0,00371       | 3,71                             | 0,095         | 0,095         | <div style="width: 100%;"></div>                 | PTA-FQ-001, ICP-AES, basado en UNE-EN ISO 11885                |
| <b>MICRONUTRIENTES</b>          | <b>mg/l</b> | <b>umol/l</b> |                                  |               |               |  |  |
| Boro disuelto                   | B           | 0,052         | 4,8                              |               |               | <div style="width: 100%;"></div>                 | PTA-FQ-001, ICP-AES, basado en UNE-EN ISO 11885                |

*Análisis de agua 28/02/2023.*



**ANÁLISIS DE SUELO** (físico-químico)

| GRANULOMETRÍA (fracción <2mm) | Resultado     | Textura (U.S.D.A) | Metodología             |
|-------------------------------|---------------|-------------------|-------------------------|
| * Arena (2-0,05 mm)           | 38    %(p/p)  | <b>Franco</b>     | Densímetro de Bouyoucos |
| * Limo (0,05-0,002)           | 36    %(p/p)  |                   | Densímetro de Bouyoucos |
| * Arcilla (<0,002 mm)         | 26    %(p/p)  |                   | Densímetro de Bouyoucos |
| * Densidad aparente           | 1,275    g/cc |                   | Cálculo matemático      |

| SALINIDAD   | Resultado         |          |        |         |        |          | Metodología   |
|---|-------------------|----------|--------|---------|--------|----------|---|
|   |                   | M.BAJO** | BAJO** | MEDIO** | ALTO** | M.ALTO** |   |
| Conductividad elec.(25°C) ext. acuoso 1/5 (p/v)   | 0,379    mS/cm    | [Barra]  |        |         |        |          | PTA-FQ-012, conductímetro, basado en UNE 77308      |
| Cloruro sol. en extracto acuoso 1/5 (v/v)    Cl   | 0,275    meq/100g | [Barra]  |        |         |        |          | PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1     |
| Sulfato sol. en extracto acuoso 1/5 (p/v)    Yeso | 0,088    %(p/p)   | [Barra]  |        |         |        |          | PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1     |
| Sodio asimilable    Na                            | 0,84    meq/100g  | [Barra]  |        |         |        |          | PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES, basado en ISO 22036 |

| REACCIÓN DEL SUELO              |                  |         |  |  |  |  |  |
|---------------------------------|------------------|---------|--|--|--|--|--|
| pH en KCl 1M extracto 1/2 (v/v) | 7,42    Ud. pH   | [Barra] |  |  |  |  | PTA-FQ-004, pH-metro, basado en UNE-EN 13027 |
| * Caliza total    CaCO3         | 37,4    % CaCO3  | [Barra] |  |  |  |  | PTA-FQ-154, analizador carbono inorgánico    |
| * Caliza activa    CaCO3        | 12,09    % CaCO3 | [Barra] |  |  |  |  | PTA-FQ-154, analizador carbono inorgánico    |

| MATERIA ORGÁNICA                          |                |         |  |  |  |  |  |
|---|----------------|---------|--|--|--|--|--|
| * Materia orgánica total                  | 3,83    %(p/p) | [Barra] |  |  |  |  | PTA-FQ-036, cálculo matemático         |
| * Carbono orgánico total    C             | 2,14    %(p/p) | [Barra] |  |  |  |  | PTA-FQ-036, analizador elemental       |
| * Relación carbono/nitrógeno total    C/N | 10,0           | [Barra] |  |  |  |  | Cálculo matemático, C.orgánico/N.total |

| MACRONUTRIENTES PRIMARIOS                            | Resultado        | M.BAJO** | BAJO** | MEDIO** | ALTO** | M.ALTO** | Metodología   |
|--|------------------|----------|--------|---------|--------|----------|---|
| Nitrógeno total    N                                 | 0,222    %(p/p)  | [Barra]  |        |         |        |          | PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 13654-2         |
| Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)    N | 3,7    mg/kg     | [Barra]  |        |         |        |          | PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1     |
| Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)    NO3         | 16,4    mg/kg    | [Barra]  |        |         |        |          | PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1     |
| Fósforo asimilable    P                              | < 10,0    mg/kg  | [Barra]  |        |         |        |          | PTA-FQ-015, Olsen, ICP-AES, basado en ISO 22036     |
| Potasio asimilable    K                              | 1,18    meq/100g | [Barra]  |        |         |        |          | PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES, basado en ISO 22036 |

| MACRONUTRIENTES SECUNDARIOS |                  |         |  |  |  |  |   |
|-----------------------------|------------------|---------|--|--|--|--|---|
| Calcio asimilable    Ca     | 21,4    meq/100g | [Barra] |  |  |  |  | PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES, basado en ISO 22036 |
| Magnesio asimilable    Mg   | 7,1    meq/100g  | [Barra] |  |  |  |  | PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES, basado en ISO 22036 |

| ESTUDIO DE LOS CATIONES ASIMILABLES  |                    |         |  |  |  |  |                    |
|--------------------------------------|--------------------|---------|--|--|--|--|--------------------|
| Proporciones relativas               | % Cat. asimilables |         |  |  |  |  |                    |
| * Proporción relativa de sodio (PSI) | 2,8                | [Barra] |  |  |  |  | Cálculo matemático |
| * Proporción relativa de potasio     | 3,9                | [Barra] |  |  |  |  | Cálculo matemático |
| * Proporción relativa de calcio      | 70,0               | [Barra] |  |  |  |  | Cálculo matemático |
| * Proporción relativa de magnesio    | 23,3               | [Barra] |  |  |  |  | Cálculo matemático |

| Interacciones                       |       | Resultado |  |  |  |  |                    |  |
|-------------------------------------|-------|-----------|--|--|--|--|--------------------|--|
| * Relación calcio/magnesio    Ca/Mg | 3,00  | [Barra]   |  |  |  |  | Cálculo matemático |  |
| * Relación potasio/magnesio    K/Mg | 0,166 | [Barra]   |  |  |  |  | Cálculo matemático |  |

**Análisis de suelo 28/02/2023.**

07/04/2025 14:01:37

Esto es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Los firmantes y las fechas de firma se muestran en los recuadros. Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: <https://sede.carm.es/verificardocumentos> e introduciendo el código seguro de verificación (CSV) CARM-472e4f5-1308-0047-639-c0050569b34e7





**ANÁLISIS FOLIAR** (físico-químico)

|                 |    |                | NIVELES NUTRICIONALES ** |      |       |      |          |   |
|-----------------|----|----------------|--------------------------|------|-------|------|----------|---|
| MACRONUTRIENTES |    | % (p/p) s.m.s. | MUY BAJO                 | BAJO | MEDIO | ALTO | MUY ALTO | Metodología                                 |
| Nitrógeno total | N  | 2,324          |                          |      |       |      |          | PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 13654-2 |
| Fósforo total   | P  | 0,140          |                          |      |       |      |          | PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510 |
| Potasio total   | K  | 1,85           |                          |      |       |      |          | PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510 |
| Calcio total    | Ca | 2,97           |                          |      |       |      |          | PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510 |
| Magnesio total  | Mg | 0,97           |                          |      |       |      |          | PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510 |
| Sodio total     | Na | 0,0196         |                          |      |       |      |          | PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510 |
| Azufre total    | S  | 0,150          |                          |      |       |      |          | PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510 |

  

|                 |    |              | NIVELES NUTRICIONALES ** |      |       |      |          |   |
|-----------------|----|--------------|--------------------------|------|-------|------|----------|---|
| MICRONUTRIENTES |    | mg/kg s.m.s. | MUY BAJO                 | BAJO | MEDIO | ALTO | MUY ALTO | Metodología                                 |
| Hierro total    | Fe | 63           |                          |      |       |      |          | PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510 |
| Manganeso total | Mn | 89           |                          |      |       |      |          | PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510 |
| Cobre total     | Cu | 44           |                          |      |       |      |          | PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510 |
| Zinc total      | Zn | 16,0         |                          |      |       |      |          | PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510 |
| Boro total      | B  | 37           |                          |      |       |      |          | PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510 |

s.m.s.: sobre muestra seca a 60°C. (p/p): peso/peso.

**Análisis foliar de la variedad Penta marco superintensivo en el CDA Las Nogueras (13/07/2023).**

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

### 4.1 Parámetros y controles realizados.

Los controles vegetativos, productivos y cualquier otro parámetro, se realizan sobre todos los árboles de cada una de las subparcelas que presentan un marco diferenciado y para cada una de las variedades Penta y Marinada.

De las 5 selecciones del CEBAS-CSIC, se tienen en cuenta la totalidad de los árboles de la fila completa para Makako y los de las medias filas del resto.

#### 4.1.1. Control calidad del cultivo.

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

- Inicio, plena y final de floración.
- Sanidad general de la planta (presencia de enfermedades y plagas).
- Consumo de agua.



- Consumo de abono.
- Tratamientos fitosanitarios.

#### 4.1.2. Control calidad de la producción.

Por cada variedad, se anota la época de recolección, se homogeniza lo recolectado y se pesan 1.000 gramos de ella para, una vez secada varios días después y calcular su porcentaje de humedad, tomar una muestra de 250 gr y determinar los siguientes parámetros:

- producción ya seca (kg producidos tanto es cáscara como en pepita).
- escandallo.
- peso de la pepita.
- borregas o pelonas.
- almendras dobles.
- fallos de pepita.
- dureza de la cáscara y otras características destacables.

#### 4.2 Resultados.

Las **floraciones** se presentan Marinada y Penta a finales del mes de marzo y variedades del CEBAS más tardías a principios de abril.

| <b>FLORACIÓN ALMENDROS CDA LAS NOGUERAS.</b> |                          |               |        |                   |                  |        |
|--|--------------------------|---------------|--------|-------------------|------------------|--------|
| VARIEDAD REG.                                | FECHAS DE FLORACIÓN 2023 |               |        |                   | INCID. HONGOS    |        |
|  | INICIO                   | PLENA         | FINAL  | Int de flor/cuaje | Cribado/in comp. | COSEC. |
| Marinada/GF-677                              | 16-mar                   | <b>25-mar</b> | 01-abr | 5/5               | 2                |        |
| Penta/GF-666                                 | 25-mar                   | <b>30-mar</b> | 03-abr | 5/2 (3)           | 1                |        |
| Marinada/Rootpac                             | 16-mar                   | <b>25-mar</b> | 01-abr | 5/2 *             | 2/3              |        |
| Penta/Rootpac-20                             | 25-mar                   | <b>31-mar</b> | 04-abr | 5/2 (3)           | 1                |        |
| 693 (Makako)                                 | 24-mar                   | <b>30-mar</b> | 02-abr | 5/1 (1*)          | 0,5/1            |        |
| 456  | 21-mar                   | <b>26-mar</b> | 04-abr | 5/2,5 (1)         | 1                |        |
| 078  | 28/3                     | <b>02-abr</b> | 8/4    | 2/0               | 2/4              | 0 *    |
| 180  | 28/3                     | <b>04-abr</b> | 10/4   | 5/1 (1)           | 1                |        |
| Tardona                                      | 30-mar                   | <b>06-abr</b> | 11-abr | 5/0               | 1/5              | 0 *    |
|  |                          |               |        | 0-5               | 0-5              |        |

*Floraciones almendro intensivo CDA Las Nogueras, 2023.*



En lo relativo a la **producción**, este año han escapado a las condiciones climáticas adversas las dos variedades extratardías que demostramos a diferentes marcos, a excepción de las variedades del CEBAS-CSIC (456 tiene producción), que están presentando problemas de incompatibilidad con Rootpac-20 al igual que Marinada.

Es el marco intermedio de nuevo el que presenta mayores producciones, y este año en vez de ser Penta la más productiva como en campañas precedentes, se obtienen mejores resultados en la variedad Marinada en el marco intermedio de 4 x 2,5 m.

| MARCO / PATRÓN         | VARIEDAD | Gr. Muestra | Peso (gr) | Nº Alm. | ESCAN DALLO (%o) | Kg casc húm. | Perd. hume. | Kg.casc. sec/árb. | Kg.pep. /árbol | COSE. kg.casc./ha | COSE CHA kg.pep./ha | % Dobles | % Fallos pepita | % Borregos |
|------------------------|----------|-------------|-----------|---------|------------------|--------------|-------------|-------------------|----------------|-------------------|---------------------|----------|-----------------|------------|
| 6 x 3,5 m. GF-677      | MARINADA | 943         | 80        | 88      | 320              | 231          | 0,943       | 4,54              | 1,45           | 2.160             | 691                 | 0        | 3,4             | 3,4        |
|                        | PENTA    | 952         | 66        | 67      | 262              | 139          | 0,952       | 2,82              | 0,74           | 1.340             | 351                 | 0,0      | 4,5             | 7,5        |
| 4 X 2,5 m. GF-677      | MARINADA | 871         | 85        | 88      | 340              | 245          | 0,871       | 2,67              | 0,91           | 2.667             | 907                 | 0,0      | 0,0             | 1,1        |
|                        | PENTA    | 903         | 63        | 82      | 250              | 121          | 0,903       | 1,40              | 0,35           | 1.401             | 350                 | 0,0      | 8,5             | 4,9        |
| 4 X 1,25 m. Rootpac-20 | MARINADA | 942         | 66        | 95      | 265              | 10           | 0,942       | 0,10              | 0,03           | 203               | 54                  | 0,0      | 5,3             | 9,5        |
|                        | PENTA    | 959         | 53        | 85      | 210              | 41           | 0,959       | 0,41              | 0,09           | 828               | 174                 | 0,0      | 14,7            | 16,5       |

**Tabla de controles productivos en almendro intensivo y superintensivo, CDA Las Nogueras 2023.**

## 5. CONCLUSIONES.

De las producciones de Marinada y Penta a diferentes marcos, es el marco semi-intensivo de 4 x 2,5 m el que sigue presentando mejores resultados y el que optimiza los inputs de agua y fertilizantes.

Hasta la fecha actual y aun siendo en este año la variedad Marinada la más productiva, es Penta la que se postula como la variedad más productiva en estas zonas altas, aún con su tamaño de almendra y pepita medio-pequeño y su mayor afección de mancha ocre, sobre todo por escaparse o verse menos afectada por las últimas heladas, debido a su floración tardía. Marinada estaría indicada para cotas más bajas o zonas con menor riesgo de ellas y de ninguna manera sobre el patrón Rootpac-20 por su incompatibilidad.

Makako se manifiesta como una variedad excesivamente vigorosa sobre ese patrón.

Los costes del superintensivo son más altos en la plantación y en el cultivo en general: riegos y fertilización, excepto en la poda al ser mecanizada y la recolección, que se puede hacer con máquina cabalgante. Por el momento el marco superintensivo en el CDA de Las Nogueras obtiene menor rentabilidad que el marco de plantación intermedio, 4 x 2,5 m.



## 6. ACTUACIONES DE DIVULGACION REALIZADAS.

La Consejería continuará divulgando los resultados de este ensayo para dar a conocer a los agricultores el comportamiento y las producciones de las técnicas de cultivo y las variedades de almendro en regadío a diferentes marcos intensivos y superintensivo.

En la web del Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica se pueden consultar los datos relativos al proyecto tanto de años anteriores como el actual: [www.sftt.es](http://www.sftt.es). Con los datos de los próximos años, que complementen y determinen las producciones de las distintas variables, se llevarán a cabo actividades de divulgación con agricultores y técnicos interesados.

La parcela de almendros en intensivo y superintensivo, está situada en la pedanía de Los Prados en Caravaca de la Cruz y se encuentra a disposición del sector agrícola para visitarla. En la web: [www.sftt.es](http://www.sftt.es), apartado de Transferencia, CDAs, CDA Las Nogueras de Arriba, contactos, tienen disponible teléfono y e-mail para realizar esta visita.

