

Proyecto

19CLN1_9

**ESTUDIO Y DEMOSTRACIÓN DEL CULTIVO DEL CEREZO;
VARIEDADES, PATRONES Y TÉCNICAS DE CULTIVO**

- 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)
Grupo Cerezo (IMIDA-OCAs)
Cristina Monreal Revuelta (CIFEA Jumilla)
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.



Contenido

| | |
|--|----|
| 1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS | 3 |
| 2. PERFIL DEL POTENCIAL BENEFICIARIO FINAL DEL PROYECTO..... | 3 |
| 3. ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN..... | 4 |
| 4. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN..... | 4 |
| 4.1. Cultivo. | 5 |
| 4.2. Ubicación..... | 6 |
| 4.3. Superficie..... | 7 |
| 4.4. Marco de plantación y densidad..... | 7 |
| 4.5. Sistema de formación/entutorado..... | 9 |
| 4.6. Instalación de riego. | 9 |
| 4.7. Medios necesarios..... | 9 |
| 4.8. Características del agua..... | 10 |
| 4.9. Características del suelo..... | 13 |
| 4.10. Datos climáticos. | 15 |
| 4.11. Fases del proyecto..... | 16 |
| 4.12. Diseño estadístico y control. | 18 |
| 4.13. Plan de eficiencia medioambiental del proyecto..... | 19 |
| 5. CALENDARIO..... | 21 |



1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

En España la superficie cultivada de cerezo es de unas 24.000 ha, las producciones se destinan principalmente al consumo en fresco, las exportaciones han aumentado, situándose en torno al 25%, al igual que el interés por su cultivo.

El cultivo del cerezo se estimó de gran interés para Murcia por los siguientes motivos: a) menores necesidades de agua que otros frutales de hueso, b) tolerancia al virus de la sharka (Plum Pox Virus), c) producción de cereza temprana con buenos precios de mercado, d) adaptación del cultivo a sistemas de explotación familiar en pequeñas parcelas, e) no coincidencia de la mano de obra de la recolección con las de otras especies frutales, con lo cual se amplía el calendario de recolección de fruta de hueso, y f) la ubicación de Murcia es favorable para la distribución logística de la producción de cereza.

El 5 de Mayo de 2006 se formó el Grupo I+D Cerezo (GC) con objeto de impulsar el cultivo de esta especie frutal en la Región de Murcia. Dicho Grupo estaba constituido por investigadores del IMIDA, por técnicos de la Dirección General de Industrias Agrarias y Capacitación Agraria, y por algunos agricultores avanzados de esta Región.

En el marco de la Resolución de 23 de enero de 2013, por la que se publica el convenio de colaboración entre la Administración General de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, a través de la Consejería de Agricultura y Agua y la Federación de Cooperativas Agrarias de Murcia (FECOAM), para realizar actuaciones de formación y transferencia tecnológica en horticultura y fruticultura, en la Región de Murcia (BORM del 13/01/2013), se encuadraron en su inicio, entre otros, los trabajos de experimentación en cerezo, de este Grupo, en la Finca de Las Nogueras, ubicada en Caravaca de la Cruz, gestionada desde la OCA del Noroeste y el servicio de formación y transferencia tecnológica y cultivada con los medios de Frutas Caravaca S. Coop.

En la actualidad es interesante la obtención de fruta temprana, ya que los precios que alcanzan son muy superiores, aumentando la rentabilidad de las explotaciones, tanto con nuevas variedades que necesitan de pocas horas frío para su cultivo en zonas cálidas o bien mediante la instalación de invernaderos para obtener cerezas en marzo-abril, algún mes antes que al aire libre.

El patrón tradicionalmente empleado en el cerezo ha sido el Santa Lucía "SL-64", que se adapta a suelos calizos pero están siendo desplazados por nuevos patrones que inducen un mayor control del vigor (disminuyen tamaño y costes), mejor adaptación a suelos pesados, mayor productividad y vida útil.

El proyecto que consideramos innovador tiene como fin estudiar y mostrar al sector el comportamiento y rentabilidad de un numeroso grupo de variedades de cerezo, el comportamiento sobre diversos patrones, entre ellos el Marylan de mejores resultados en nuestra región, así como comparar diversas técnicas de cultivo. Para ello el proyecto se desarrolla con tres subsectores o subparcelas:

- 1) Variedades de calidad y poco exigentes en frío para futuro invernadero.
- 2) Variedades de media estación y tardías, al aire libre.
- 3) Patrones de cerezo con dos sistemas de conducción.

2. PERFIL DEL POTENCIAL BENEFICIARIO FINAL DEL PROYECTO.

Trabajadores y personas relacionadas con el sector agrario tales como agricultores, técnicos y estudiantes.

3. ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN.

| Actuaciones | Si/No | Observaciones |
|---|-------|--------------------|
| 1. Publicación Consejería | No | |
| 2. Otras publicaciones | No | |
| 3. Jornada técnica | No | |
| 4. Acción formativa | No | |
| 5. Memoria inicial proyecto. | Si | Publicación en web |
| 6. Informes de seguimiento. Actividad demostración. | No | Publicación en web |
| 7. Informe anual de resultados. Actividad demostración. | Si | Publicación en web |
| 8. Visitas a parcela demostración. Actividad demostración. | Si | |
| 9. Otras | - | |

4. 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 de cada una de las variedades y sus características vegetativas y productivas.

4.1. Cultivo.

El área de cultivo del cerezo es amplia, se localiza desde altitudes de pocos cientos de metros hasta más de 1.000 metros. Necesita cubrir sus necesidades de frío, las variedades más cultivadas tienen unas exigencias entre 650 y 1.400 UF, aunque en la actualidad existen variedades de menos necesidades. Es sensible a heladas primaverales y al rajado de frutos con lluvias en primavera. Muchas de las variedades tradicionales son autoincompatibles (Brooks, Burlat, etc.) y requieren de polinización cruzada entomófila, aunque están en auge las variedades autocompatibles (Celeste, Lapins, New Star, Samba, Santina, Sweetheart®, Van, Sunburst).

Las características más deseadas en las nuevas variedades de cerezo son la rápida entrada en producción, el ampliar el periodo de recolección, altas y estables producciones, la resistencia al agrietado, la autocompatibilidad floral, frutos grandes, atractivos y de buenas características organolépticas: dulces y con acidez equilibrada, crocantes, etc.

Un aspecto importante, además de las características productivas de la variedad, son sus características agronómicas a la hora de realizar una correcta elección en nuevas plantaciones de cerezo, tales como su polinización (autofértil o autoésteril), necesidades de horas frío, posibilidad de mecanizar algunas labores, el crecimiento del árbol dado que los árboles de poco crecimiento tipo Spur están cada vez más valorados al disminuir los costes de recolección que representan prácticamente el 50 % de los costes, posibilidad de escalonar la producción, etc.

Las variedades de cerezo se clasifican según la fecha de maduración. Las variedades que forman parte del proyecto son:

- Tempranas y muy tempranas: Rita, Primulat, Brooks, New Star, Samba, 13S-3-13, Cashmere, Walter C, 4-84, Prime Giant, Celeste, Canada Giant, 7-91C, Liberty Bell, Black Star; Cristal Champing, Columbia, Aryana.
- Media estación, tardías y muy tardías: Lapins, Somerset, Summerland, Summerchar, Van, Lala Star, Sonata, Larian, Symphony, Sweet Heart, 44W-11-8, Skeena, Carmen, Satín, Saretta, Gabriel, Valina, Lorenz, Stefany.

La mayoría de patrones de cerezo pertenecen a varias especies de prunus e híbridos de estos, los patrones empleados en el proyecto son:

- Adara: “*P. cerasifera*”, selección de ciruelo mirabolano de origen español, vigoroso, polivalente buena compatibilidad con cerezo, ciruelo, etc., idóneo para suelos pesados, caliza y regadío, resiste nematodos.
- Adara sobre Mariana 2624: combinación de dos patrones conocida como “Marylan”.
- Gisela 3, 5, 6: híbridos de *Prunus cerasus* “Schattenmorelle” x *Prunus canescens* de origen alemán, de poco vigor enanizantes, buena afinidad, rápida entrada en producción, etc.
- MaxMa14: híbrido de origen americano *P.avium* x *P.mahaleb*, vigor intermedio, adapta amplitud de suelos, resiste clorosis, sensible a asfixia radicular.
- LC-52=KRYNSK®: híbrido de origen ruso *P.tomentosa* x *P.cerasifera*, patrón poco vigoroso, productivo.
- Rootpac®20: *P.besseyi* x *P.cerasifera*, de origen español, poco vigoroso.
- Hijos Adara: selecciones de origen IMIDA sobre polinizaciones de Adara.

4.2. Ubicación.

En una pequeña parcela con coordenadas UTM-Huso 30 (ETRS-89); 595.870/4210705 en el CDA Las Nogueras de Arriba, propiedad de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, catastralmente en las parcela 385, del polígono 129 en el paraje Los Prados, T.M. de Caravaca de la Cruz.

El proyecto se desarrolla en tres subparcelas:

- 1) Variedades tempranas para futuro invernadero: 0,2 has
- 2) Variedades al aire libre: 0,2 has
- 3) Patrones de cerezo con dos sistemas de conducción: 0,15 ha



Ubicación de los cerezos.

4.3. Superficie.

La superficie de la parcela demostrativa dentro del proyecto es de 0,56 ha.

4.4. Marco de plantación y densidad.

El proyecto se encuentra a un marco de plantación de 3,75 m x 2,5 m. En las tres subparcelas varían el material vegetal y el sistema de formación pero se utiliza siempre la misma densidad.

Subparcela 1) Variedades tempranas para futuro invernadero.

Se desarrolla con los patrones Maryland (Mariana con intermediario de Adara) y Adara injertados con 8 variedades tempranas distribuidas en 9 filas paralelas al camino de acceso, 5 filas corresponden a la variedad Brooks y 1 fila las variedades New Star, Cristal Champaing y Cashmere. Por último un número de pequeño de ejemplares entre 3 y 6 de Prime Giant, Primulat, Rita y Aryanna.

¡Error! No se pueden crear objetos modificando códigos de campo.

Croquis de distribución de las variedades y patrones cerezos subparcela 1.

Subparcela 2) Variedades al aire libre.

Consiste en 8 filas dispuesta de forma paralela al camino de acceso, en cada fila se disponen 4 variedades con 5 árboles por variedad, injertadas sobre el portainjerto Marylan.

Las variedades son; New Sart, Celeste, Van, Summerland, Brooks, Columbia, 4-84, Lala Star, Crital Champing, 13S-2-13, Sommerset, Santina, Carmen, Cánada Giant, Satín, Samba, Cashmere, Sonata, 7-91 C, Walter C, Liberty Bell, Larrian, Symphony, 44 W-11-8, Prime Giant, Skeena, Black Star, Summercharm.

La última fila corresponde a futuras variedades a injertar sobre Marylan.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | N → |
| X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 |
| 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 |
| 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

camino

Croquis de distribución de las variedades de cerezos subparcela 2A.

Un año después y en grupos de 5-7 árboles por variedad y sobre el patrón MAxMA14, se introdujeron las variedades de la serie Sweet, de la Universidad de Bolonia: Valina, Gabriel, Lorenz, Aryana, Stephany y Sareta. Marysa, con 3 árboles, se ha plantado ya en febrero de 2018.

| Variedades de cerezos para futuro invernadero | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | |
| | | 32 | 32 | 32 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| | | | | | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | | | | | | | | |

Croquis de distribución de las variedades de cerezos de la serie sweet (UNIBO) subparcela 2B

Para este año está previsto introducir una nueva variedad de esta serie, la denominada Alma.

Subparcela 3) Patrones de cerezo con dos sistemas de conducción

Consiste en ver el comportamiento de la misma variedad “Lapins”, injertada sobre distintos patrones a lo largo de 6 filas paralelas al camino de acceso. Los patrones son Marylan, LC-52, Adara y MaxMa 14, todos ellos con dos técnicas de formación distintas, como ya se describió.

Y otros, en grupos de tres árboles: Rootpak-20, Gisela 3, 5, 6, Po111-1-3, Po111-1-110, Po111-1-32, Po111-1-75 y Po111-1-66.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | N → | | | | | | | | | | |
|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------------------|---|---|---|----|----|----|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|
| 4-6 Brazos + Promalina | | | | | | | | | | | | | KGB con 8- 12 Brazos | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 13 | 13 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

camino

Croquis de distribución de las variedades y patrones cerezos subparcela 3

4.5. Sistema de formación/entutorado.

Los sistemas de formación empleados son, como se ha dicho: el eje central, el vaso multibrazo y el denominado KGB.

El eje central se utiliza en las variedades para el futuro invernadero.

El vaso multibrazo en las variedades al aire libre y consiste en una formación libre muy ramificada con 6-12 ramas principales limitando la altura del árbol a 2,5 m para permitir una buena recolección manual desde el suelo.

En el ensayo de patrones se lleva la mitad de los árboles de cada patrón con el sistema de vaso de 4-6 brazos y aplicación de promalina para favorecer la emisión de aquellas secundarias que interesen y prevenir la desguarnición de partes bajas. La otra mitad se conduce por el sistema denominado KGB que consiste en dejar 8 a 12 ramas principales muy bajas y sin ramificaciones.

4.6. Instalación de riego.

- Separación entre líneas: 3,75 metros.
- Separación goteros: 0,6 – 0,8 metros.
- Caudal emisor: 4 l/h.
- Emisores/planta: 2-3.

4.7. Medios necesarios.

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.

4.7.1. Infraestructura.

- 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.



Embalse de riego.



Cabezal de riego.

- Cabezal de riego de 20 sectores, 3 filtros autolimpiables, 5 inyectoros, 6 tanques (abonado, ácido, etc.), sondas de pH y C.E, cuadro eléctrico, etc.
- Cercado perimetral con vallado metálico de doble torsión 1.855 ml.
- Caminos con base de zahorra artificial de unos 5 m de ancho.

4.7.2. Suministros.

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

4.8. Características del agua.

El agua procede del manantial de las “Tosquillas” se trata de un agua con un pH medio de 7,72, con un contenido en sales bajo con 0,757 g/l en sales y una conductividad eléctrica baja de 1,050 ms/cm, agua no alcalinizante, dura y sin contenido en aniones (Cl, SO₄, OH, CO₃, HCO₃, NO₃, P, H₂PO₄) y cationes (Ca, Mg, Na, K, NH₄).

| DETERMINACIONES | Resultado (Unidad) | Metodología | Grado de Tolerancia | | |
|-----------------|-----------------------|-------------|---------------------|--------|-------------|
| | | | TOLERANCIA | RIESGO | ALTO RIESGO |
| | | | A | | |

| | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|----------------------------|---------------|--------------------|
| pH | 7,72 (Ud. pH) | PTA-FQ/004, pH-metro | X | | |
| Conductividad eléctrica a 25 °C | 1,050 (mS/cm) | PTA-FQ/005, conductímetro | X | | |
| Sales totales disueltas | 0,757 (g/l) | Suma de iones | X | | |
| ANIONES (-) | Resultado (meq/l) | Metodología | Grado de Tolerancia | | |
| | | | TOLERANCIA | RIESGO | ALTO RIESGO |
| Cloruro Cl | 1,81 | PTA-FQ/006, cromatografía iónica | X | | |
| Sulfato SO4 | 5,65 | PTA-FQ/006, cromatografía iónica | X | | |
| Hidroxilo OH | < 1,00 | Cálculo matemático | | | |
| Carbonato CO3 | < 0,333 | PTA-FQ/016, volumetría | | | |
| Bicarbonato HCO3 | 3,41 | PTA-FQ/016, volumetría | X | | |
| Nitrato NO3 | 0,286 | PTA-FQ/006, cromatografía iónica | X | | |
| Fósforo disuelto P | < 0,0323 | PTA-FQ/001, ICP-AES | | | |
| Fósforo disuelto H2PO4 | < 0,0161 | Cálculo matemático | | | |
| CATIONES (+) | Resultado (meq/l) | Metodología | Grado de Tolerancia | | |
| | | | TOLERANCIA | RIESGO | ALTO RIESGO |
| Calcio disuelto Ca | 5,54 | PTA-FQ/001, ICP-AES | X | | |
| Magnesio disuelto Mg | 3,69 | PTA-FQ/001, ICP-AES | X | | |
| Sodio disuelto Na | 1,66 | PTA-FQ/001, ICP-AES | X | | |
| Potasio disuelto K | 0,0346 | PTA-FQ/001, ICP-AES | | | |
| Amonio NH4 | < 0,0028 | PTA-FQ/021, método fotométrico | | | |
| MICRONUTRIENTES | Resultado (mg/l) | Metodología | | | |
| | | | | | |
| Boro disuelto B | 0,0511 | PTA-FQ/001, ICP-AES | X | | |
| Hierro disuelto Fe | < 0,0500 | PTA-FQ/001, ICP-AES | | | |
| Manganeso disuelto Mn | < 0,0100 | PTA-FQ/001, ICP-AES | | | |
| Cobre disuelto Cu | < 0,0500 | PTA-FQ/001, ICP-AES | X | | |
| Zinc disuelto Zn | < 0,0100 | PTA-FQ/001, ICP-AES | | | |
| MACRONUTRIENTES FERTILIZANTES | Resultado (mg/l) | Metodología | | | |
| | | | | | |
| Nitrógeno amoniacal N | < 0,039 | Cálculo a partir de amonio | | | |
| Nitrógeno nítrico N | 4,0 | Calculo a partir de nitrato | | | |

| Nitrógeno nítrico+amoniaco N | 4,0 | Cálculo a partir de amonio y nitrato | | | |
|--|--------------------|--------------------------------------|------------------------|-------|---------|
| Anhídrido fosfórico P2O5 | < 1,14 | Cálculo a partir de fósforo | | | |
| Óxido de potasio K2O | 1,62 | Cálculo a partir de potasio | | | |
| Óxido de calcio CaO | 155 | Cálculo a partir de calcio | | | |
| Óxido de magnesio MgO | 75 | Cálculo a partir de magnesio | | | |
| ÍNDICES SECUNDARIOS | Resultado (Unidad) | Metodología | Clasificación | | |
| Relación de absorción de sodio (S.A.R.) | 0,77 | Cálculo matemático | No alcalinizante | | |
| Relación de absorción de sodio corregida (S.A.R.°) | 0,94 | Cálculo matemático | No alcalinizante | | |
| Relación de absorción de sodio ajustada (S.A.R.aj) | 1,74 | Cálculo matemático | No alcalinizante | | |
| Carbonato sódico residual (C.R.S./EATON) | -5,83 (meq/l) | Cálculo matemático | Recomendable | | |
| Dureza | 46,2 (°F) | Cálculo matemático | Dura | | |
| Coficiente alcalimétrico (I. de Scott) | 31,7 | Cálculo matemático | Buena | | |
| Alcalinidad | 3,41 (meqHCO3/l) | Cálculo matemático | Baja | | |
| Índice de saturación de Langelier | 0,57 | Cálculo matemático | Débilmente incrustante | | |
| Relación calcio/magnesio (Ca/Mg) | 1,50 | Cálculo matemático | Equilibrada | | |
| Relación calcio/sodio (Ca/Na) | 3,34 | Cálculo matemático | Equilibrada | | |
| Presión osmótica | 3,34 (atm) | Cálculo matemático | Moderada | | |
| Punto de congelación | -0,03 (°C) | Cálculo matemático | | | |
| RIESGO DE OBSTRUCCIONES | Resultado (Unidad) | | Grado de Tolerancia | | |
| | | | Bajo | Medio | Elevado |
| pH | 7,72 | | X | | |
| Sales totales disueltas (STD) | 0,757 (g/l) | | X | | |
| Índice de saturación de Langelier | 0,57 | | | X | |
| Hierro disuelto Fe | < 0,0500 (mg/l) | | | | |
| Manganeso disuelto Mn | < 0,0100 (mg/l) | | | | |
| Requerimiento de ácido hasta pH del agua final 5,5 | Resultado (Unidad) | Metodología | | | |
| Ácido nítrico (R=60%, d=1,37) | 223 cc/m3 | Cálculo a partir de CO3 y HCO3 | | | |
| Ácido fosfórico (R=75%, d=1,58) | 241 cc/m3 | Cálculo a partir de CO3 y HCO3 | | | |

Análisis de agua (físico-químico) 13/10/2016.

4.9. Características del suelo.

El suelo es franco-arcilloso, con un pH medio de 7,32, una conductividad eléctrica muy baja 0,204 mS/cm, contenido en caliza muy alto 23,7 % Ca CO₃, muy bajo en materia orgánica 0,45%, medio a bajo contenido en nutrientes como N, K, Mg, bajo o muy contenido en P Zn, Fe y Boro, medio a alto en Mn y Ca.

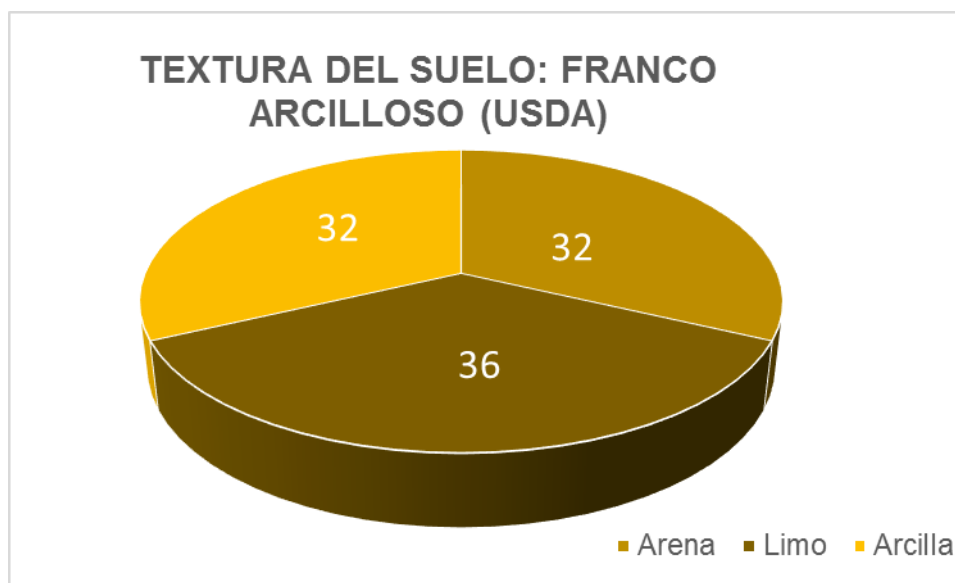
| GRANULOMETRÍA (fracción <2mm) | Resultado (Unidad) | Metodología | Textura (U.S.D.A) | | | | |
|---|--------------------|---|-------------------|------|-------|------|--------|
| | | | Franco arcilloso | | | | |
| Arena (2-0,05 mm) | 32 % (p/p) | Densímetro de Bouyoucos | | | | | |
| Limo (0,05-0,002) | 36 % (p/p) | Densímetro de Bouyoucos | | | | | |
| Arcilla (<0,002 mm) | 32 % (p/p) | Densímetro de Bouyoucos | | | | | |
| Densidad aparente | 1,491 g/cc | Cálculo matemático | | | | | |
| SALINIDAD | Resultado (Unidad) | Metodología | Grado de Riesgo | | | | |
| | | | M.BAJO | BAJO | MEDIO | ALTO | M.ALTO |
| Conductividad elec.(25°C) ext. acuoso 1/5 (p/v) | 0,204 mS/cm | PTA-FQ/005, conductímetro | X | | | | |
| Cloruro sol. en extracto acuoso 1/5 (p/v) Cl | 0,088 meq/100g | PTA-FQ/012, c. iónica | X | | | | |
| Sulfato sol. en extracto acuoso 1/5 (p/v) Yeso | 0,0190 % (p/p) | PTA-FQ/012, c. iónica | X | | | | |
| Sodio asimilable Na | 0,411 meq/100g | PTA-FQ/009, BaCl ₂ -TEA, ICP-AES | X | | | | |
| REACCIÓN DEL SUELO | Resultado (Unidad) | Metodología | Grado de Riesgo | | | | |
| | | | M.BAJO | BAJO | MEDIO | ALTO | M.ALTO |
| pH en KCl 1M extracto 1/2 (v/v) | 7,32 Ud. pH | PTA-FQ/004, pH-metro | | | X | | |
| Caliza total CaCO ₃ | 58,1 % (p/p) | PTA-FQ/013, calcímetro Bernard | | | | | X |
| Caliza activa CaCO ₃ | 23,7 % (p/p) | PTA-FQ/013, ext. oxal. amónico | | | | | X |
| MATERIA ORGÁNICA | Resultado (Unidad) | Metodología | Grado de Riesgo | | | | |
| | | | M.BAJO | BAJO | MEDIO | ALTO | M.ALTO |
| Materia orgánica total | 0,453 % (p/p) | PTA-FQ/014, ox. dicromato | X | | | | |

Transferencia Tecnológica

| | | | | | | | | |
|---|-----------------------------|---------------------------------|------------------------|-------------|--------------|-------------|---------------|--|
| Carbono orgánico total C | 0,263 % (p/p) | PTA-FQ/014, ox. dicromato | X | | | | | |
| Relación carbono/nitrógeno C/N | 3,65 | Cálculo matemático | X | | | | | |
| MACRONUTRIENTES PRIMARIOS | Resultado (Unidad) | Metodología | Grado de Riesgo | | | | | |
| | | | M.BAJO | BAJO | MEDIO | ALTO | M.ALTO | |
| Nitrógeno total N | 0,072 % (p/p) | PTA-FQ/036, analizador | | X | | | | |
| Nitrógeno nítrico sol. en ext. acuoso 1/5 (p/v) N | 29,5 mg/kg | PTA-FQ/012, c. iónica | | | X | | | |
| Fósforo asimilable P | < 10,0 mg/kg | PTA-FQ/015, Olsen, ICP-AES | X | | | | | |
| Potasio asimilable K | 0,303 meq/100g | PTA-FQ/009, BaCl2-TEA, ICP-AES | X | | | | | |
| MACRONUTRIENTES SECUNDARIOS | Resultado (meq/100g) | Metodología | Grado de Riesgo | | | | | |
| | | | M.BAJO | BAJO | MEDIO | ALTO | M.ALTO | |
| Calcio asimilable Ca | 11,2 | PTA-FQ/009, BaCl2-TEA, ICP-AES | | | X | | | |
| Magnesio asimilable Mg | 2,71 | PTA-FQ/009, BaCl2-TEA, ICP-AES | | | X | | | |
| MICRONUTRIENTES | Resultado (mg/Kg) | Metodología | Grado de Riesgo | | | | | |
| | | | M.BAJO | BAJO | MEDIO | ALTO | M.ALTO | |
| Hierro asimilable Fe | 2,47 | PTA-FQ/010, ext. DPTA, ICP-AES | | X | | | | |
| Manganeso asimilable Mn | 1,51 | PTA-FQ/010, ext. DPTA, ICP-AES | | | | X | | |
| Zinc asimilable Zn | < 0,200 | PTA-FQ/010, ext. DPTA, ICP-AESX | X | | | | | |
| Cobre asimilable Cu | 0,258 | PTA-FQ/010, ext. DPTA, ICP-AES | | X | | | | |
| Boro asimilable B | 0,193 | PTA-FQ/010, ext. DPTA, ICP-AES | X | | | | | |
| ESTUDIO DE LOS CATIONES ASIMILABLES | | | | | | | | |
| Proporciones relativas | % Cat. asimilables | | | | | | | |
| Proporción relativa de sodio (PSI) | 2,8 | Cálculo matemático | X | | | | | |
| Proporción relativa de potasio | 2,1 | Cálculo matemático | | X | | | | |
| Proporción relativa de calcio | 76,7 | Cálculo matemático | | | X | | | |
| Proporción relativa de magnesio | 18,5 | Cálculo matemático | | | X | | | |

| Interacciones | Resultado | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------|--------------------|--|---|--|---|--|
| Relación calcio/magnesio Ca/Mg | 4,1 | Cálculo matemático | | | | X | |
| Relación potasio/magnesio K/Mg | 0,112 | Cálculo matemático | | X | | | |

Análisis de suelo del cerezo (físico-químico) 13/10/2016.



Textura del suelo correspondiente al cultivo del cerezo.

4.10. Datos climáticos.

En el término municipal de Caravaca de la Cruz se dispone de una estación agroclimática situada en la pedanía de Barranda (CR 12), los datos medios del año 2018:

- Tª media (°C): 13,05
- HRMED (Humedad relativa media %): 60,77
- Prec (mm): 380,40
- Horas frío (< 7°C): 2.244
- ETo (mm): 1.150,86

La altitud media de la finca es de 755 a 770 m.a, los datos medios son (2013-2018):

| AÑO | TMED (° C) | TMIN (° C) | TMAX (° C) | PREC (mm) | HRMAXABS (%) | HRMED (%) | ETO_PM_FAO (mm) | HORAS<7 (h) |
|-----|------------|------------|------------|-----------|--------------|-----------|-----------------|-------------|
| | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|----------|-------|
| 2013 | 12,98 | -0,13 | 27,37 | 304,10 | 94,90 | 58,90 | 1.308,34 | 2.260 |
| 2014 | 14,08 | -0,91 | 26,37 | 255,10 | 94,40 | 56,37 | 1.377,20 | 1.790 |
| 2015 | 13,62 | -1,40 | 29,33 | 288,00 | 94,60 | 59,43 | 1.255,03 | 2.178 |
| 2016 | 13,57 | 1,15 | 28,68 | 402,70 | 95,00 | 59,38 | 1.232,88 | 2.063 |
| 2017 | 13,70 | -4,05 | 28,62 | 212,30 | 98,70 | 57,32 | 1.235,21 | 2.118 |
| 2018 | 13,05 | -0,08 | 26,37 | 380,40 | 94,80 | 60,77 | 1.150,86 | 2.244 |

Datos agroclimáticos 2013-2018 de la estación agroclimática Barranda (CR 12).

4.11. Fases del proyecto.

El proyecto arrancó en 2013 siendo los primeros patrones introducidos en este CDA (subparcela para futuro invernadero), injertándose algunos en ese año y en 2014. En 2015 y 2018 se han ampliado las variedades de cerezo, produciéndose reinjertas a lo largo de estos años. Preparación del terreno.

La preparación del suelo, antes de la primera plantación en 2013, consistió fundamentalmente en trituración de piedra, laboreo profundo con subsolador y aplicación de estiércol localizado en las líneas de plantación.

4.11.1. Plantación.

El proyecto se completó en 2014 con la mayoría de las variedades injertadas sobre el patrón Marylan, y el estudio de los distintos patrones con la variedad Lapins, hubo una ampliación de 6 variedades de la Universidad de Bolonia en 2015, injertadas sobre el patrón Maxma-14, y al inicio de este año (2018) se ha introducido la variedad Marisa, sobre Adara. Se completará el proyecto con la inclusión en 2019 de la variedad Alma.

4.11.2. Riego y abonado.

Se lleva a cabo una planificación de la fertirrigación diseñada con criterios de máxima eficacia, adecuando las dosis a las necesidades hídricas en base a la evapotranspiración del cultivo, la pluviometría y las características del suelo.

La superficie total de regadío es de 0,56 ha. Se prevé regar la parcela con unos 2474 m³, lo que equivaldría aproximadamente a 4.400 m³/ha.

El programa de abonado para este año 2018 se basa principalmente en el siguiente cuadro, en cuanto a necesidades de N, P y K:

| Elemento | UF kg/ha/año | EPOCA | | | |
|-------------------------------|-----------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|------------------------|
| | | Inicio hasta cuajado | Cuajado a Envero | Envero – Fin cosecha | Hasta caída de hoja |
| N | 60-80 | 20 % | 35 % | 20 % | 15 % |
| P ₂ O ₅ | 30-40 | 50 % | - | 50 % | - |
| K ₂ O | 90-100 | 30 % | 40 % | 15 % | 15 % |

Cuadro de referencia programa de abonado cerezo.

Al que ya se ajustará puesto que la plantación está entrando en su edad adulta.

4.11.3. Tratamientos fitosanitarios.

La actuación sobre plagas y enfermedades estará basada en criterios de intervención y materias activas recogidas en las normas de producción integrada e inscritas en el Registro Oficial de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). Se llevará a cabo un tratamiento de invierno con aceites minerales y cobre.

Se realizará un seguimiento y control de plagas y enfermedades especialmente sensibles en la zona y del cultivo (mosca, ácaros, pulgones, cribado, monilia, etc.) y de fisiopatías como el rajado.

4.11.4. Eliminación de malas hierbas.

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

4.11.5. Análisis.

Se ha realizado un análisis de calidad del agua de riego y un análisis de suelo en el año 2016.

4.11.6. Recolección.

La realizaremos en los meses de junio y julio. La cereza es una fruta delicada y actualmente la recogida debe realizarse de forma manual y con pedúnculo.

Los costes de recogida son elevados y para lograr una buena rentabilidad se requieren buenos precios de venta. Los costes de recolección pueden alcanzar el 50% de los anuales del cultivo. Dato extraído de la publicación técnica de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca, presentado en el salón de actos de la Consejería el pasado 7 de junio sobre “Estructura de costes de

las orientaciones productivas agrícolas de la Región de Murcia: frutales de hueso y cítricos” de José García García, dentro de una actividad del Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica y financiado a su vez por la Medida 1 del PDR 2014 – 2010 Región de Murcia.

Tabla 21. Estructura de costes (€/ha). Cerezo MT 5x3 m.

| | | |
|---------------------------------------|---------------|----------------|
| Costes del inmovilizado | 904 | 4,63% |
| Nave de aperos, cabezal e insumos | 88 | 0,45% |
| Cabezal de riego | 178 | 0,91% |
| Red de riego localizado por goteo | 185 | 0,95% |
| Preparación y plantación | 353 | 1,81% |
| Material vario auxiliar | 20 | 0,10% |
| Embalse regulador impermeabilizado PE | 81 | 0,41% |
| Costes del circulante | 18.639 | 95,37% |
| Poda anual | 0 | 0,00% |
| Poda en verde | 654 | 3,35% |
| Seguro cultivo | 2.748 | 14,06% |
| Costes de maquinaria | 607 | 3,11% |
| Fitosanitarios | 506 | 2,59% |
| Abonos | 420 | 2,15% |
| Herbicidas | 65 | 0,33% |
| Mantenimiento | 112 | 0,57% |
| Arrendamientos | 0 | 0,00% |
| Energía eléctrica | 121 | 0,62% |
| Riego | 1.011 | 5,17% |
| Aclareo | 892 | 4,57% |
| Recolección | 9.812 | 50,20% |
| Personal fijo | 1.693 | 8,66% |
| Coste total (€/ha) | 19.543 | 100,00% |
| Coste unitario (€/kg) | 1,30 | |

Estructura de Costes R. M. Frutales hueso y cítricos
Autor: D. José García García.

Estructura de costes del cerezo.

4.12. Diseño estadístico y control.

4.12.1. Control calidad del cultivo.

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

- Floración: fechas de inicio, plena y final de ésta.
- Sensibilidad al agrietado “Cracking”, Sanidad general de la planta (plagas y enfermedades).
- Consumo de agua.
- Consumo de abono.
- Tratamientos fitosanitarios.
- Rapidez en entrada en producción.
- Desarrollo del árbol (sección del tronco y volumen de copa)

- Porte del árbol (abierto, medio, erguido, etc.)

4.12.2. Control calidad de la producción.

Por cada variedad se tomará una muestra representativa (2 árboles por variedad) al que se determinarán los siguientes parámetros:

- Recolección: fecha y cantidad (Kg./árbol) para cada variedad o combinación injerto/patrón.
- Calidad (calibre del fruto, dureza y características organolépticas)

4.13. Plan de eficiencia medioambiental del proyecto.

Uno de los principales objetivos en el centro es disminuir los residuos, el consumo de materias primas y mantener un uso eficiente de los recursos como el agua.

Uno de los principales objetivos en el centro es disminuir los residuos, el consumo de materias primas y mantener un uso eficiente de los recursos como el agua.

Para poder conseguir estos objetivos, es necesario elaborar un plan de ejecución y de medidas, entre las que encontramos las siguientes:

4.13.1. Riego y abonados:

Uso de programas de riego para evitar un consumo innecesario del agua. Este programa de riego tiene en cuenta parámetros como el clima y los datos del cultivo.

Se abonará siguiendo los criterios fijados en las normas de producción integrada, cuando no existan estos criterios, se tendrán en cuenta las características del cultivo y los análisis del agua y suelo.

En cuanto a los nitratos, se seguirá el Código de Buenas Prácticas Agrarias. Para evitar la contaminación de acuíferos y de suelos por nitratos, los abonados nitrogenados se realizarán formas amoniacales u orgánicas. En el caso de abonados en forma nítrica estos se emplearan a bajas dosis y dosis asimilables por el cultivo para evitar su lixiviación.

4.13.2. Flora y fauna.

La finca se encuentra cercada por tanto inaccesible para especies de fauna como mamíferos. Se respetarán los animales autóctonos de la zona. Cuando se realicen plantaciones en la finca tipo setos o de jardinería se realizarán con especies autóctonas de la comarca.

Los tratamientos con agroquímicos se realizarán en condiciones climatológicas favorables para evitar la dispersión a zonas colindantes y que puedan afectar a la flora y fauna silvestre de la zona.

4.13.3. Residuos.

Se dispone en la finca de contenedores para los diversos tipos de residuos (papel, vidrio y envases) que periódicamente serán llevados a contenedores municipales.

Los residuos de envases de fitosanitarios serán depositados en los centros de la red SIGFITO más próximos.

4.13.4. Contaminación atmosférica.

Para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos (CO₂, CO, NO_x y O₃ entre otros). La maquinaria a emplear en el proyecto se encontrará en perfecto estado de conservación, con las revisiones oficiales al día. El empleo del tractor para realizar laboreo del terreno se realizará bajo criterios técnicos, en los casos que sea posible se realizará desbroce en lugar del laboreo de menor demanda de potencia y consumo de energía y menor emisiones.

4.13.5. Consumo de energía.

En el intento de reducir el consumo de energía eléctrica se realizará una revisión anual de los equipos y el empleo de maquinaria eléctrica se empleará siempre bajo criterios de eficiencia energética.

4.13.6. Fitosanitarios.

Con el objetivo de disminuir el consumo de fitosanitarios y evitar la posible contaminación por los mismos, se realizará su aplicación cuando se supere el umbral de daños o de plaga recogido en las normas de producción integrada.

Solo se emplearán productos recogidos en las normas de producción integrada, productos autorizados por el MAPA, a las dosis autorizadas y siguiendo en todo momento las normas del fabricante.

Se emplearán las materias activas de menor categoría toxicológica, de menor persistencia en el medio ambiente y de menor peligro para el medio ambiente. Así mismo las materias activas se rotarán para evitar resistencias. Además a la hora de realizar el tratamiento se tendrá en cuenta los posibles daños a abejas y a otra fauna auxiliar.

Los tratamientos se realizarán por personal cualificado, con los equipos de protección adecuados y con maquinaria en perfectas condiciones. Se evitará tratar en días con viento o lluvia que dispersen las aplicaciones.

A la hora de realizar tratamientos herbicidas estos solo se realizarán estrictamente cuando sean necesarios, con productos recogidos en las normas de producción integrada.

4.13.7. Prevención de la erosión de suelos.

Se corregirán mediante obras de conservación de suelos los surcos profundos y cárcavas que puedan producirse.

Los restos de poda se triturarán e incorporarán al terreno así como otros restos vegetales, para favorecer la conservación de suelos.

Reducir al máximo el número de labores y profundidad de las mismas, siguiendo siempre criterios técnicos.

Se mantendrá los niveles de materia orgánica 2% en regadío, para preservar una correcta estructura del suelo.

5. CALENDARIO

| Fase del proyecto | Año | En | Fb | Mr | Ab | My | Jun | Jul | Ag | Sp | Oc | Nv | Dc |
|---|------|----|----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|----|----|
| Actividad de divulgación | | | | | | | | | | | | | |
| Publicación Consejería | 2019 | | | | | | | | | | | | |
| Jornada técnica | 2019 | | | | | | | | | | | | |
| Actividad demostración. Informe inicial. | 2019 | | | | | | | | | | | | |
| Actividad demostración. Informes de seguimiento | 2019 | | | | | | | | | | | | |
| Actividad demostración. Informe anual de resultados. | 2019 | | | | | | | | | | | | |
| Actividad demostración. Visitas a parcela demostración. | 2019 | | | | | | | | | | | | |
| Actividad de demostración | | | | | | | | | | | | | |
| Poda de formación | 2019 | | | | | | | | | | | | |
| Laboreo del terreno | 2019 | | | | | | | | | | | | |

| Fase del proyecto | Año | En | Fb | Mr | Ab | My | Jun | Jul | Ag | Sp | Oc | Nv | Dc |
|---|------|----|----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|----|----|
| Desherbado manual | 2019 | | | | | | | | | | | | |
| Riego y abonado | 2019 | | | | | | | | | | | | |
| Recolección | 2019 | | | | | | | | | | | | |
| Seguimiento y tratamientos fitosanitarios, colación trampas, etc. | 2019 | | | | | | | | | | | | |
| Toma de datos | 2019 | | | | | | | | | | | | |

