

Proyecto

23CMO1_5

**COMPORTAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN DE
VARIEDADES DE MORUS ALBA L. Y MORUS NIGRA L.
SOBRE DIVERSOS PATRONES Y SISTEMAS DE
CONDUCCIÓN (VASO Y ESPALDERA)**

- Área:** AGRICULTURA
- Ubicación:** El Llano, Molina de Segura (Murcia)
- Coordinación:** Mónica Bernabé Martínez (Técnico Capacitación CIFEA Molina de Segura).
- Técnicos:** Ginés Zarate Salar (Técnico de Gestión del CIFEA de Molina de Segura).
Bernardino Rodríguez Gomariz (Técnico de Gestión del CIFEA de Molina de Segura).
Eliseo Salmerón Gómez (Técnico Especialista de apoyo).
- Duración:** Enero 2023-Diciembre 2023
- Financiación:** Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia 2014-2020 .



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural

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

Contenido

1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	3-4
2. BREVE DESCRIPCION DEL PROYECTO	5
3. PERFIL DEL POTENCIAL BENEFICIARIO FINAL DEL PROYECTO.....	5
4. ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN.....	6
5. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.....	6
5.1. Cultivo y variedades, características generales.....	7-8
5.2. Ubicación del proyecto y superficie.	9
5.3. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración.....	10
5.4. Características del agua, suelo y clima.....	11-13
5.5. Medios necesarios/disponibles.....	144
5.6. Fases de la actividad de demostración.	15-16
5.7. Controles a realizar.	17
5.8. Parámetros y controles a realizar.	17
6. CALENDARIO DE ACTUACIONES	18



1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

En opinión de González, (2001 a), si hubiese que representar a la Región de Murcia por medio de un árbol, este sería sin duda una morera. Su cultivo estuvo ligado a la Región de Murcia desde tiempos remotos, como fuente de riqueza, sirviendo de alimento al gusano de la seda.

La morera, en su especie MORUS NIGRA (moral) era conocida en España antes de la venida de los árabes, siendo la especie MORUS ALBA de origen asiático. Fue introducida en Europa a mediados del siglo XII.

Hasta comienzo del siglo XIV, el moral fue la base de la alimentación del gusano de seda en España, siendo sustituida poco a poco por la morera de la especie MORUS ALBA.

A mediados del siglo XIX hace su aparición una terrible enfermedad del gusano de seda: *la pebrina* (Nosema Bombycis). Los sederos, al no encontrar soluciones contra esta enfermedad, abandonan la cría del gusano de seda y, lo que fue peor, arrancan extensos morerales en toda España.

El 3 de mayo de 1892 fue creada, por Decreto, la Estación Sericícola (actual IMIDA) que se ubicó en Murcia. Su principal objetivo fue hacer resurgir la industria sedera, aumentando el cultivo de la morera, y se encargó fundamentalmente de dar mayor preparación técnica y científica al cultivo, introduciendo nuevas especies.

A pesar de su gran esfuerzo, los conflictos financieros y los bajos precios de la seda derivan en el arranque de miles de moreras; la disminución continuada de la cosecha de seda desde el año 1953 hasta el año 1976, no tuvo más remedio que repercutir negativamente en el cultivo de la morera, y bien se puede decir que solo el cariño y el apego que a su tradición tiene el huertano murciano, ha impedido que desaparezca la totalidad de las moreras de la Huerta de Murcia.

Después de este pequeño repaso a la historia de este árbol tan representativo en nuestra región, proponemos plantear el siguiente proyecto que consideramos innovador y que tiene como fin estudiar y mostrar al sector el comportamiento vegetativo, las producciones y rentabilidad de las siguientes variedades de morera (*Morus Alba*):

- *Kokuso 20, Lacasa y Taller Dulce*, injertadas sobre los patrones *Kokuso 21 y Agarena*, y también sobre su propio pie, bajo dos sistemas de formación diferentes: en vaso multibrazo y en espaldera, éste último sobre estructura para plantación apoyada tipo parral con postes metálicos y alambres, sobre cubierta de malla antigranizo.

Se pretende evaluar además de las producciones de mora de cada una de las variedades en ambos sistemas de formación establecidos, las características organolépticas de los frutos y sus posibles salidas en el mercado, distinguiendo cuales de ellas son óptimas para el consumo en fresco y cuales son las más idóneas para la transformación en la industria alimentaria (elaboración de mermeladas y confituras, frutas deshidratadas etc).

Este año 2023 como parte de los objetivos del Plan Anual de Transferencia Tecnológica se va a instalar un sonda de humedad cuyo objetivo es ajustar los tiempos y frecuencia de riego para ahorrar agua, así como el mantenimiento de la biodiversidad por la conservación y mejora de esta amplia variabilidad genética de plantas.

Además este proyecto supone una innovación en cuanto al cultivo de la morera para producción de moras y el sistema de formación empleado para su crecimiento (espaldera), lo que podría ser interesante como una nueva alternativa de cultivo de la zona.

2. BREVE DESCRIPCION DEL PROYECTO

Como ya hemos comentado se han establecido diversas variedades de morera (*Morus Alba*) en una parcela del Centro de Demostración Agraria del Llano de Molina, siguiendo dos sistemas de conducción:

- Plantación en espaldera con 90 ejemplares, a un marco de 4 metros entre filas y 3 metros entre plantas, sobre una estructura para plantación apoyada, tipo parral con postes metálicos y alambres.
- Plantación tradicional en vaso con 30 ejemplares formando un seto alrededor de la plantación en espaldera, a un marco de 5 metros entre filas y 4 metros entre plantas.

La plantación se llevó a cabo en junio de 2022. Con los marcos de plantación diseñados obtenemos una superficie en la parcela de ensayo de 1620 m² de cultivo (1080 m² en espaldera y 540 m² de formación en vaso).

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 es 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	No procede	
2. Otras publicaciones	No procede	
3. Jornada técnica	No procede	
4. Acción formativa	No procede	
5. Memoria inicial proyecto.	Si	Noviembre 2022
6. Informes de seguimiento. Actividad demostración.	No procede	
7. Informe anual de resultados. Actividad demostración.	Si	Diciembre 2023
8. Visitas a parcela demostración. Actividad demostración.	Si	Posibles visitas de agricultores y PYMES.
9. Otras	No procede	

5. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.

5.1 Cultivo y variedades, características generales.

Las moreras, botánicamente, se corresponden con plantas arbóreas pertenecientes al orden de las Urticales, familia de las Moráceas.

Las Moráceas son una familia numerosa de plantas tropicales. Comprenden alrededor de 800 especies de árboles y arbustos.

El género *Morus* comprende diversas especies, entre las que podemos destacar por ser las más conocidas y difundidas, *M. nigra* L. o moral, de hoja basta y áspera, frutos negros y

adaptada a lugares fríos y M. alba L. o morera, de hoja fina, suave, con frutos blancos o negros, y adaptada a climas cálidos y templados.

Los materiales tradicionales cultivados en Murcia pertenecen a la especie *Morus alba* L., y son fundamentalmente los correspondientes a los 37 tipos de morera denominados Cristiana, Macocana y Valenciana, siendo las dos primeras de origen local y la Valenciana del Reino de Valencia.

Las variedades extranjeras introducidas corresponden a tipos de origen italiano (*Morus alba* L), japonés y filipino y pueden considerarse clones perfectamente definidos y mantenidos con la reproducción asexual o agámica, (injerto y estacas o estaquillas).

A continuación se procede a la descripción de las principales características de las variedades de *Morus alba* L empleadas en el proyecto:

Empleadas como patrones:

- **Kokuso 21:** Importada de Japón, y adaptada a nuestro clima. Árbol de vigor medio a elevado con corteza de color claro y porte erecto o abierto. Hojas de tamaño grande a muy grande, acorazonadas, asimétricas, dentadas irregulares, de hojas estipulares, limbo grueso, rugoso, color verde oscuro, brillante y suave al tacto. Brota unos 20 días después que la Cristiana y se conserva fresca hasta finales de otoño.

Es una variedad que no produce fruto por carecer de flores femeninas, lo que unido al tamaño forma y tipo de hoja, la hace muy adecuada para cultivo ornamental.

- **Agarena:** Árbol vigoroso, de porte erecto, ramificado. Hojas lanceoladas, limbo aserrado irregular, estipuladas, de color verde claro brillante, textura fina y tamaño mayor que el de la cristiana; foliación a últimos de marzo.

Aprovechamiento principalmente alimenticio para el gusano de seda por la calidad de la hoja.

- **Franco sobre su propio pie** (de Kokuso 20, Lacasa y Taller Dulce).

Variedades:

- **Kokuso 20:** Importada de Japón. El árbol es de vigor medio, de porte erguido y ramificado, con tronco, nudoso. Hojas acorazonadas, asimétricas, de limbo rugoso, dentado irregular, terminando en punta fina, textura fina, tamaño grande, color verde blanco, de hojas estipuladas.

Frutos muy abundantes y agrupados, de tamaño grande o muy grande, granuloso, de forma cilíndrica, de sabor dulce y color rojizo oscuro a color morado en la madurez plena. Su foliación o brotación es tardía y se produce a últimos de Abril. Su aprovechamiento en zonas de adaptación puede ser fruto y hoja.
- **Lacasa:** Variedad obtenida en el Imida, de excelentes cualidades organolépticas, similar a la Kokuso 20. Aprovechamiento para hoja y fruto.
- **Taller Dulce:** Variedad perteneciente a la especie Morus Alba L. obtenida del catálogo del Bagerim. El color de la drupa es blanco y el tamaño del fruto mediano.

5.2 Ubicación del proyecto y superficie.

El proyecto está ubicado en el Centro de Demostración Agraria “El Llano”, que se encuentra en el paraje de la Huerta de Arriba, en la pedanía de El Llano, Molina de Segura (Murcia). La superficie total del centro es de 4,02 Ha.

El ensayo se ha diseñado para establecerlo en el polígono 21, parcela 552 del recinto 7 (parte) y cuenta con una superficie total aproximada de 1620 m2.



Situación de la parcela en cultivo en espaldera bajo malla antigranizo

Polígono 21/ parcela 552/ recinto 7 (superficie aprox. 1080 m²)

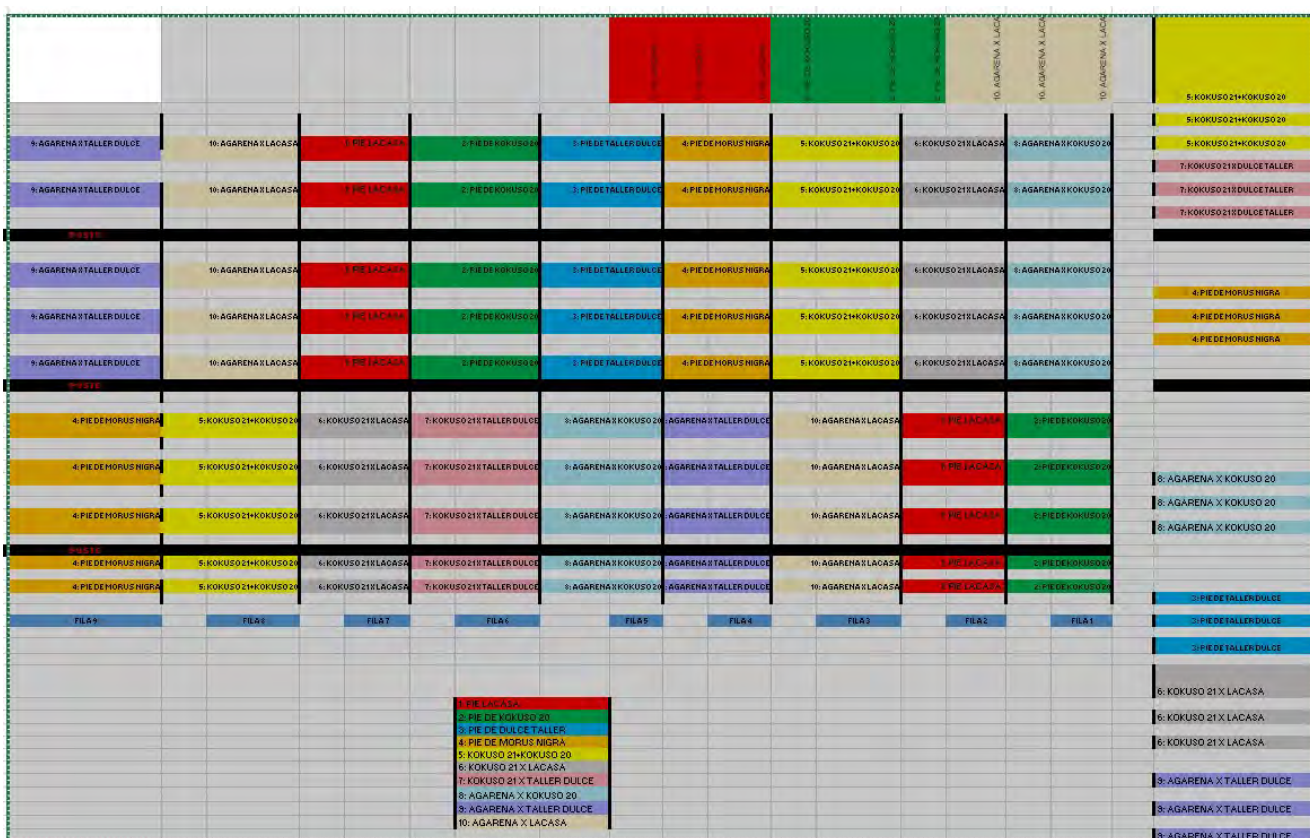


Situación de las moreras plantadas en vaso con marco 5 x 4 (540 m²)



5.3 Diseño estadístico y características de las parcelas demostración.

Se trata de comprobar el comportamiento vegetativo y producciones de 10 combinaciones distintas de patrones y variedades según el siguiente diseño establecido:



El diagrama muestra un diseño experimental con 10 patrones (1-10) y 10 variedades (1-10) distribuidos en filas y columnas de parcelas. La leyenda indica:

- 1: PIE LACASA
- 2: PIE DE MORUSO 20
- 3: PIE DE DULCE TALLER
- 4: PIE DE MORUS NIGRA
- 5: KOKUSO 21X KOKUSO 20
- 6: KOKUSO 21X LACASA
- 7: KOKUSO 21X TALLER DULCE
- 8: AGARENA X KOKUSO 20
- 9: AGARENA X TALLER DULCE
- 10: AGARENA X LACASA

Croquis distribución ejemplares en vaso y espaldera



5.4 Características del agua, suelo y clima.

Disponemos de una analítica de agua realizada en febrero de 2022, con los siguientes resultados:

ANALÍTICA DE AGUA:

Nombre cliente: Consejería de agua, agricultura, ganadería y pesca	Información aportada por el Cliente	Información aportada por el Laboratorio
Código cliente: A-680	Matriz: Agua	Tipo de análisis: AG038
Domicilio: Plaza Juan XXIII, N°4	Variedad: Riego	* Muestreado por: Cliente
Población: Murcia	Tipificación: Cda el llano	Cantidad: 1l
Provincia: Murcia	Solicitada por: Monica	Descripción:
Código postal: 30008	Observaciones:	Observaciones:
Teléfono: 968365439		
E-mail: telesforo.garcia@carm.es		

DETERMINACIONES FÍSICAS

Parámetros	Resultado	Método analítico
pH (25°C)	7,86	PNT-20 (Potenciometría)
Conductividad eléctrica (25°C)	1,33 dS/m	PNT-20 (Conductimetría)
* TDS: Sales Disueltas Totales	1019,63 mg/l	Cálculo

DETERMINACIONES QUÍMICAS

TOTAL CATIONES	Resultado			LQ (mg/l)	Método analítico
	mmol/l	meq/l	mg/l		
• Calcio(Ca ²⁺)	2,51	5,02	100,55	0,40	ICP-OES
• Magnesio(Mg ²⁺)	2,20	4,40	53,42	0,30	ICP-OES
• Sodio(Na ⁺)	5,12	5,12	117,80	0,20	ICP-OES
• Potasio(K ⁺)	0,20	0,20	7,77	0,50	ICP-OES
• TOTAL CATIONES	10,03	14,74	279,54		Cálculo

DETERMINACIONES QUÍMICAS

TOTAL ANIONES	Resultado			LQ (mg/l)	Método analítico
	mmol/l	meq/l	mg/l		
• Carbonatos(CO ₃ ⁻²)	< 0,20	< 0,40	< 12,00	12,00	Valoración ácido-base
• Bicarbonatos(HCO ₃ ⁻)	3,60	3,60	219,60	12,00	Valoración ácido-base
• Sulfatos (SO ₄ ⁻²)	3,17	6,34	304,35	1,00	ICP-OES
• Cloruros (Cl ⁻)	5,47	5,47	193,87	0,50	C.iónica
• Nitratos (NO ₃ ⁻)	0,36	0,36	22,27	10,00	PNT-25 (Espectrofotometría UV)
• TOTAL ANIONES	12,60	15,77	740,09		Cálculo

MICROELEMENTOS

	Resultado			Método analítico
	micromoles/l	mg/l	LQ (mg/l)	
* Boro (B)	23,13	0,25	0,05	ICP-OES

Disponemos de una analítica de suelo realizada en febrero de 2022, con los siguientes resultados:






ANALÍTICA DE SUELO:

Nombre cliente: Consejería de agua, agricultura, ganadería y pesca	<u>Información aportada por el Cliente</u>	<u>Información aportada por el Laboratorio</u>
Código cliente: A-680	Matriz: Suelo	Tipo de análisis: SU026
Domicilio: Plaza Juan XXIII, Nº4	Variedad:	Muestreado por: Cliente
Población: Murcia	Tipificación: Moreras- Cda el llano	Cantidad: >1kg
Provincia: Murcia	Solicitada por: Monica	Descripción:
Código postal: 30008	Observaciones:	Observaciones:
Teléfono: 968365439		
E-mail: telesforo.garcia@carm.es		

Análisis Físico

Parámetros	Resultado	Método analítico
Arcilla	40,0 %	Densímetro Bouyoucos
Limo	46,8 %	
Arena	13,2 %	
Textura	Arcillo limoso	

Análisis Físico- Químico

Parámetros	Resultado	LQ	Niveles de fertilidad			Método analítico
			Bajo	Medio	Alto	
pH(Suspensión 1:2.5 en agua)	8,56	n.a				Potenciometría
Conductividad eléctrica(a 25°C) 1:5	0,36 dS/m	n.a				Conductimetría
Sodio asimilable	0,40 meq/100 g	0,05				ICP-OES
Potasio asimilable	1,19 meq/100 g	0,10				ICP-OES
Calcio asimilable	13,48 meq/100 g	0,10				ICP-OES
Magnesio asimilable	4,01 meq/100 g	0,05				ICP-OES

Análisis Químico

Parámetros	Resultado	LQ	Niveles de fertilidad			Método analítico
			Bajo	Medio	Alto	
Carbonatos totales	48,20 %	3,00				Calcímetro Bernard
Caliza activa	21,60 %	1,00				Volumetría
Nitratos 1:5	172,08 mg/kg	2,50				Cromatografía iónica
Cloruros 1:5	0,57 meq/100 g	0,01				Cromatografía iónica
Sulfato 1:5	0,18 meq/100 g	0,01				ICP-OES
Fósforo asimilable	47,80 mg/Kg	1,00				Olsen

Análisis Químico

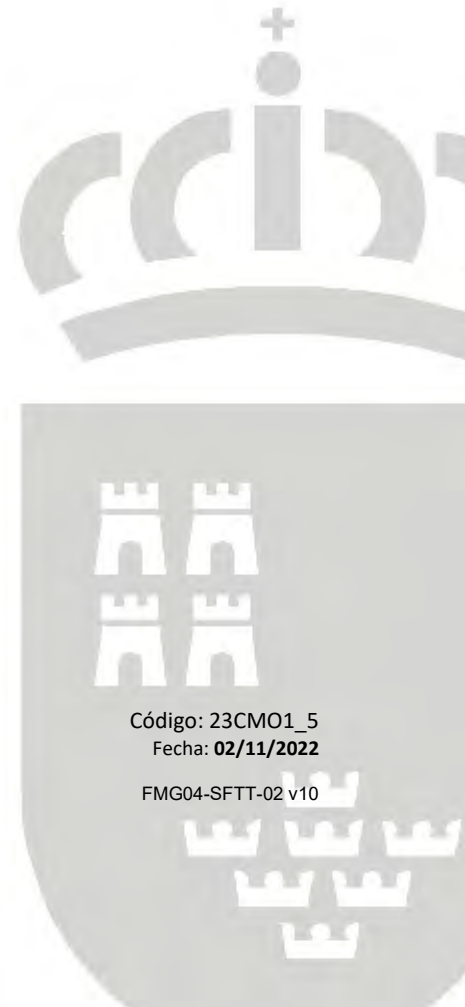
Parámetros	Resultado	LQ	Niveles de fertilidad			Método analítico
			Bajo	Medio	Alto	
Hierro asimilable	2,81 mg/Kg	0,02				ICP-OES
Manganeso asimilable	1,91 mg/Kg	0,02				ICP-OES
Cobre asimilable	1,44 mg/Kg	0,02				ICP-OES
Zinc asimilable	0,70 mg/Kg	0,02				ICP-OES
Nitrógeno total	0,112 %	0,010				Kjeldahl
Materia orgánica oxidable	1,097 %	0,050				Oxidación
Carbono orgánico total	0,827 %	0,040				Cálculo
Materia orgánica total	1,426 %	0,070				Cálculo
Relación Carbono/Nitrógeno	7,384	n.a				Cálculo
Boro asimilable	1,29 mg/Kg	0,10				ICP-OES

n.a: No aplica
Resultados expresados sobre materia seca.

En el centro se encuentra la estación meteorológica de la red SIAM (MO 31).

Los datos medios obtenidos para el año agrícola 2022 fueron los siguientes:

- T^a media (°C): 18,44
- HRMED (Humedad relativa media %): 66,90
- Prec (mm): 153,10
- Horas frío (< 7°C): 659
- ETo (mm): 1.084
- Horas con T^a < 0°C: 75
- T^a Min absoluta: - 4,45 °C



5.5 Medios necesarios/disponibles.

5.5.1 Infraestructuras.

- 5.5.1.1 Estructura para plantación apoyada tipo parral con postes metálicos y alambres para las moreras en espaldera (1080 m²) y 540 m² para las que van en vaso multibrazo situadas en el exterior.
- 5.5.1.2 Nave-almacén
- 5.5.1.3 Oficina.
- 5.5.1.4 Tractor de 90 C.V
- 5.5.1.5 Atomizador 600 litros
- 5.5.1.6 Cuba suspendida 400 litros.
- 5.5.1.7 Aperos varios
- 5.5.1.8 Red de riego con tuberías independiente para cada sector de riego.
- 5.5.1.9 Instalación de riego por goteo.
- 5.5.1.10 Cabezal de riego automático con control de pH y CE.
- 5.5.1.11 Estación meteorológica al aire libre SIAM (MO 31).
- 5.5.1.12 Electrificación general.
- 5.5.1.13 Embalse con una capacidad de 5000 m³
- 5.5.1.14 Una parcela para el ensayo de aproximadamente 1700 m².

5.5.2 Suministros.

- 5.5.2.1 Plantones de moreras (francos e injertados).
- 5.5.2.2 Energía eléctrica.
- 5.5.2.3 Agua.
- 5.5.2.4 Fertilizantes.
- 5.5.2.5 Fitosanitarios.
- 5.5.2.6 Combustible.
- 5.5.2.7 Tutores.

5.5.2.8 Material de riego.

5.5.2.9 Herramientas.

5.6 Fases de la actividad de demostración.

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

Durante los meses de enero y febrero se recogieron en el Imida las ramas del año de diferentes variedades de morera: el método de propagación fué por enraizamiento de estaquillado leñoso.

Posteriormente, tanto las variedades injertadas como las que van sobre su propio pie se traspasaron a macetas con un sustrato de turba y perlita para continuar con el enraizamiento.

En total se diseñaron 10 combinaciones con diversas variedades de Morus Alba como la Agarena, Kokuso 20, Kokuso 21, Lacasa y Taller Dulce, y la variedad Morus Nigra o moral.

Respecto a la forma de cultivar la morera se han establecido dos sistemas de formación:

1-El sistema en espaldera, compuesto por 9 filas de postes metálicos con 3 alambres que irán guiando la formación de la planta: el primero está situado a 50 cm del suelo, y es donde hemos colgado la línea portagotos, el segundo a un metro 20 y el tercero a un metro noventa. El marco de plantación en este sistema es de 3 metros entre plantas y 4 metros entre filas, y todo se encuentra bajo una estructura de malla antigranizo.

2-Por otro lado, y sin ningún tipo de estructura de apoyo, se pretende utilizar un sistema de formación consistente en un vaso multibrazo.

Una vez que la estructura estuvo finalizada y como paso previo a la plantación, se procedió a labrar el terreno con un pase de cultivador y rotovator para dejar el terreno mullido y aireado, se marcaron los hoyos y se colocaron las líneas portagotos.

La plantación se realizó a primeros de junio, momento en el cual la mayoría de las plantas ya habían formado suficiente callo o raicillas.

5.6.2 Riego y abonado.

En relación al riego y fertilización, se siguen las recomendaciones de riego de la web del SIAM, computando los aportes de nutrientes del agua de riego, prestando especial atención y cuidado a los tiempos de riego y los aportes de nitratos.

En el mismo momento de la plantación, se aplicó humus de lombriz, posteriormente se dio un riego de plantación y se programó el riego localizado con una frecuencia 3 riegos semanales.

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 preferentemente con formas amoniacales u orgánicas. En el caso de abonados en forma nítrica estos se emplearán a bajas dosis y dosis asimilables por el cultivo para evitar su lixiviación.

5.6.3 Tratamientos fitosanitarios y control de malas hierbas.

Durante todo el ciclo de cultivo se realizará muestreo del estado sanitario de la plantación y en función de este se darán los tratamientos fitosanitarios necesarios.

Para evitar las malas hierbas se ha aplicado un mulching compuesto por hojas y cortezas de pino; otras de las ventajas que tiene el mulching es la de retener la humedad en verano disminuyendo de esta manera la evaporación, sirviendo como abono para la planta a medida que se descomponga.

5.6.4 Análisis a realizar.

Analítica de suelo(enero-febrero 2023).

Analítica foliar (junio 2023).

5.6.5 Recolección.

Se espera tener los primeros frutos en la primavera de 2023 pero la verdadera producción en la mayoría de las variedades comienza a partir del segundo año de la fecha de plantación.

5.7 Controles a realizar.

Desarrollo vegetativo de las distintas variedades que tenemos en el proyecto según los distintos sistemas de formación establecidos así como las primeras producciones de mora que podamos tener a partir del mes de mayo 2023.

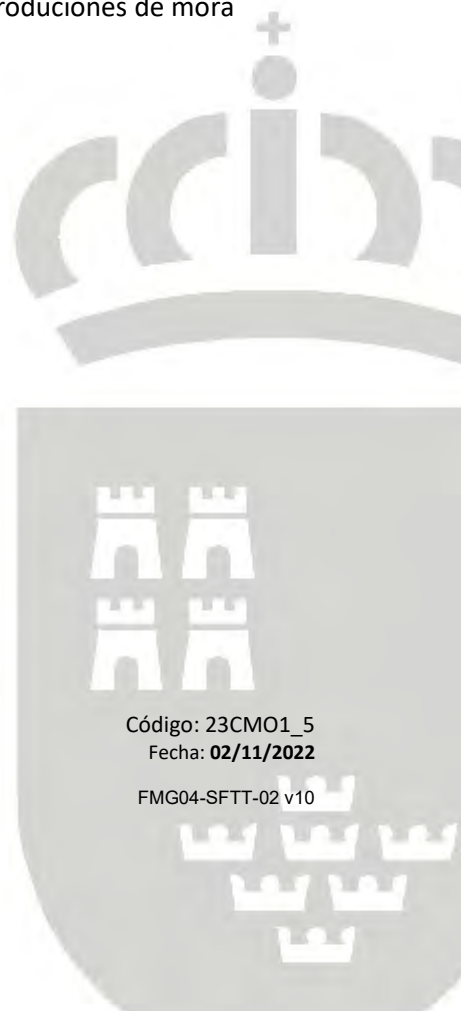
5.8 Parámetros y controles a realizar.

Desarrollo vegetativo y adaptación a las condiciones climáticas.

Plagas y enfermedades.

Características organolépticas de las moras.

Producciones y destino (fresco o para industria)



6 CALENDARIO DE ACTUACIONES

Fase del proyecto	Año	En	Fb	Mr	Ab	My	Jun	Jul	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Actividad de divulgación													
Publicación Consejería	2023												
Jornada técnica	2023												
Actividad demostración. Informe inicial.	2022												
Actividad demostración. Informes de seguimiento	2023												
Actividad demostración. Informe anual de resultados.	2023												
Actividad demostración. Visitas a parcela demostración.	2023												
Actividad de demostración													
Preparación parcela (Estercolado, corte de tierra)	2023												
Semillero	2023												
Riego, abonado	2023												
Seguimiento y control de plagas	2023												
Plantación	2022												
Recolección	2023												
Toma de datos	2023												