

Proyecto

17CDM1-3

CULTIVO BAJO MALLA DE VARIEDADES DE PIMIENTO CALIFORNIA

- Área:** AGRICULTURA
- Ubicación:** El Mirador, San Javier (Murcia)
- Coordinación:** Antonio Aroca Martínez (Coordinador técnico del Centro por La Consejería Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca)
Pedro Mínguez Alcaraz (CDTA El Mirador)
- Técnicos:** Fernando Lozano (Técnico agrícola Hortamira)
Encarnación Mercader (Técnico agrícola S.A.T San Cayetano)
Antonio Luis Alcaraz (Técnico agrícola Gregal)
Antonio Pato Folgoso (Técnico OCA Cartagena-Mar Menor)
- Duración** Noviembre 2017- agosto 2018
- 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.....	3
4. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.....	4
4.1. Cultivo.	4
4.2. Ubicación.....	4
4.3. Superficie.....	5
4.4. Marco de plantación y densidad.....	6
4.5. Sistema de formación/entutorado.....	6
4.6. Instalación de riego.	7
4.7. Medios necesarios.....	7
4.8. Características del agua.....	8
4.9. Características del suelo.....	8
4.10. Datos climáticos.	9
4.11. Fases de la actividad de demostración.	9
4.12. Diseño estadístico y control.	10
4.13. Plan de eficiencia medioambiental del proyecto.....	12
5. CALENDARIO.....	14



1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Al ser el pimiento uno de los cultivos más importantes y comercializados en La Región de Murcia, el sector dedica grandes esfuerzos en innovar en sus técnicas de cultivo, tanto en invernadero como al aire libre. Es importante para la Región ser competitivos en la producción de este cultivo y aplicar técnicas innovadoras que permitan una reducción en los costes de producción sin dejar de lado las calidades de las producciones, a la vez que buscar un adelanto en la recolección de las producciones que nos permita una mejor posición de nuestros productos en los mercados.

El objetivo principal de este proyecto es divulgar y demostrar cómo la utilización de una estructura de malla, una doble cámara y manta térmica para el cultivo del pimiento provoca, en comparación con el cultivo al aire libre, un menor tiempo de cultivo, pudiendo recolectarlo unos días antes (30 días aproximadamente). Actualmente existe una demanda de pimiento en verde en el mes de mayo en el cual no hay producción suficiente para atenderlo, ya que los cultivos de pimiento al aire libre no entran en producción hasta el mes de junio y los de invernadero se dejan virar a rojo por su mayor precio.

Para la plantación se adelanta un mes y medio con respecto a la de la calle (mediados de marzo) y se retrasa un mes con respecto a la de invernadero (diciembre).

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	Si	Impresión en papel y página web
2. Otras publicaciones	No	
3. Jornada técnica	Si	Se realizará independientemente como otra actuación
4. Acción formativa	No	
5. Memoria inicial proyecto.	Si	Publicación en web. Sin gastos

6.	Informes de seguimiento. Actividad demostración.	No	
7.	Informe anual de resultados. Actividad demostración.	Si	Publicación en web. Sin gastos
8.	Visitas a parcela demostración. Actividad demostración.	Si	Se programarán y atenderán visitas durante la actividad de demostración. Sin gastos
9.	Otras	No	

4. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.

La actividad de demostración consistirá en la implantación de una parcela agrícola con las especificaciones que a continuación se detallan.

4.1. Cultivo.

El material vegetal utilizado será el pimiento de tipo california. Las variedades son:

Variedades de invernadero:

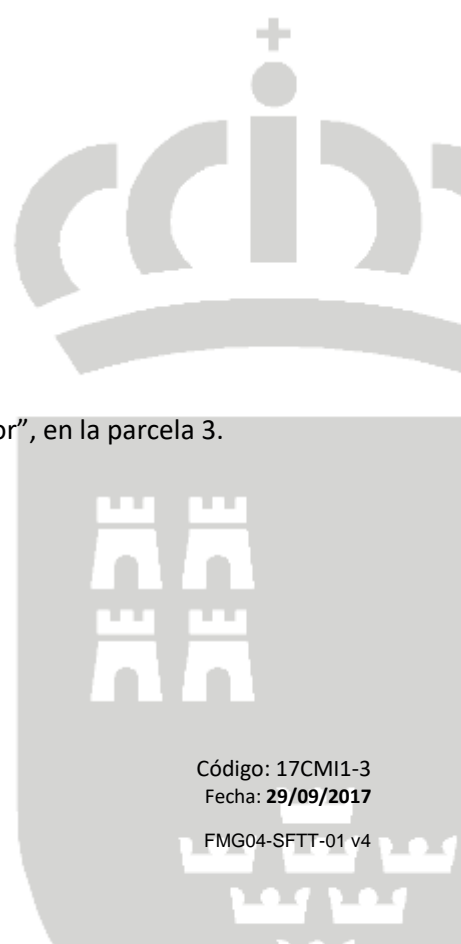
- Carson (Nunhems)
- Tamarín (Enza Zaden)
- Maestral (Fito)

Variedades de aire libre:

- Cayetano (Fito)
- Bendigo (Enza Zaden)
- 50176 (Nunhems)

4.2. Ubicación.

El proyecto estará ubicado en el Centro de Demostración Agraria “El Mirador”, en la parcela 3.





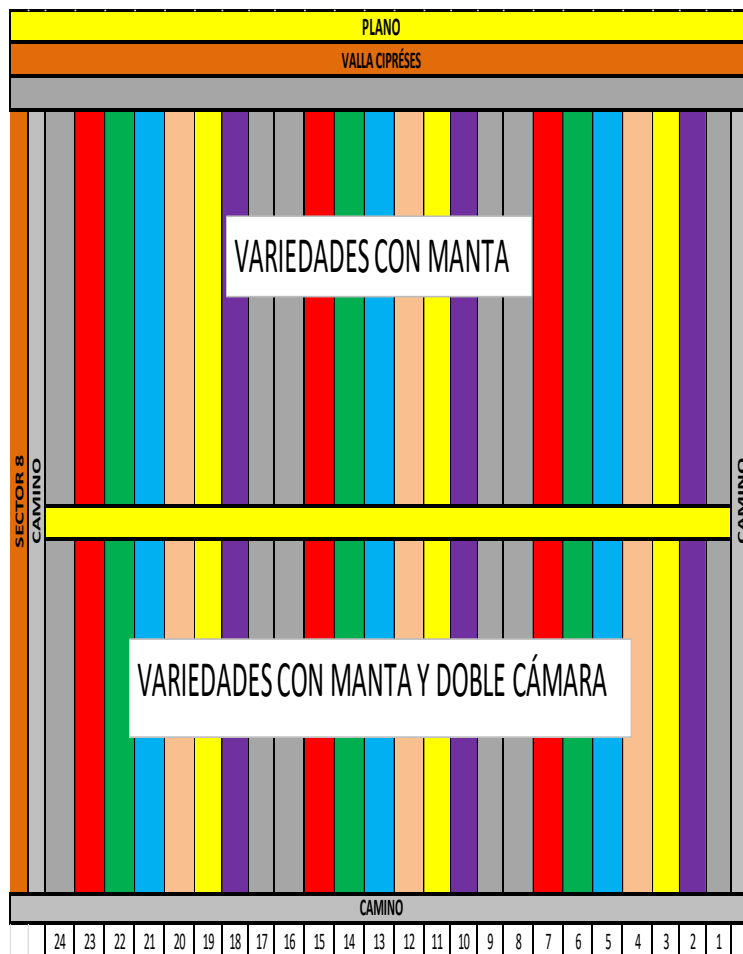
4.3. Superficie.

La superficie del proyecto es de 760 m².

La parcela se subdividirá en dos subparcelas con una superficie cada una de 355 m² cada una:

- P₁: Pimiento bajo malla y con manta térmica. Cultivo acolchado.
- P₂: Pimiento bajo malla, bajo plástico y con manta térmica. Cultivo acolchado.





Para cada una de las subparcelas se implantará una fila alternando variedades, con un total de 6 variedades y 24 filas de cultivo.

4.4. Marco de plantación y densidad.

El marco de plantación es de 0,9 metros entre líneas y de 0,20 metros entre plantas colocadas de forma lineal.

La densidad es de 5,56 plantas/m².

4.5. Sistema de formación/entutorado.

El sistema de formación es de entutorado en espaldera.

Para la subparcela 1 usaremos manta térmica y para la subparcela 2 utilizaremos plástico para la implantación de una doble cámara además de manta térmica.

La malla tiene 10 x 16 hilos de monofilamento por cm² (componentes de HD polietileno y estabilizantes).

La manta térmica es de polipropileno de 17 g/m².

La doble cámara tiene una altura de 2 metros. El plástico tiene un espesor de 37,2 μ . Dispone de perforaciones de 10-15 mm de diámetro para mejorar la ventilación. Compuesta por materiales LDPE, LLDPE, Metalocenos y Copolímeros EVA/EBA.

4.6. Instalación de riego.

- Separación entre líneas: 0,9 metros.
- Separación goteros: 0,33 metros.
- Caudal emisor: 2,2 l/h.
- Emisores/planta: 0,6

4.7. Medios necesarios.

4.7.1. Infraestructura.

- Nave-almacén
- Oficina.
- Tractor de 100 C.V
- Red de riego.
- Instalación de riego por goteo.
- Cabezal de riego automático.
- Cámara frigorífica de 20 m³
- Estación meteorológica al aire libre.
- Electrificación general.
- Una parcela de 760 m² con malla instalada. Malla anti-trips de 10 x 16 hilos de monofilamento.
- 1 estación de sensores de humedad de suelo con capacidad de medición a 15 y 30 centímetros de profundidad.
- 2 estaciones con 3 sensores cada una de humedad y temperatura.

4.7.2. Suministros.

- Semilla o planta.
- Energía eléctrica.
- Agua.
- Fertilizantes.
- Fitosanitarios.
- Combustible.



- Plástico para doble cámara.
- Plástico para acolchado gris claro oxobiodegradable. De 40 galgas marcado a 0.20 cm y anchura de 0.90m
- Material de riego.
- Herramientas.
- Manta térmica.
- Material entutorado.

4.8. Características del agua.

Los datos siguientes corresponden a una analítica realizada el 20 de abril de 2017.

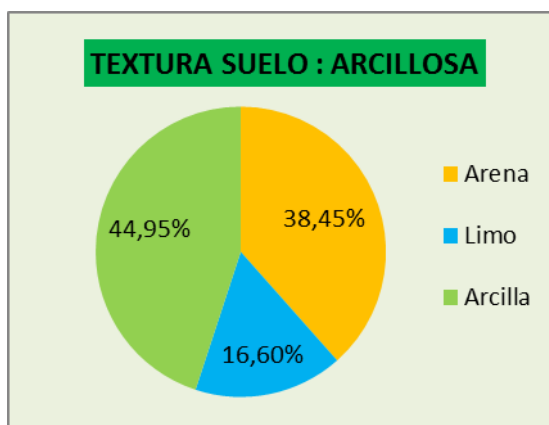
Sodio	147 mg/l	Ph (23,5° C)	7,74
Potasio	7,88 mg/l	Conductividad eléctrica (25°C)	1,41 mS/cm
Calcio	63,2 mg/l	Boro	0,358 mg/l
Magnesio	46,80 mg/l	Sales solubles	0,87 g/l
Cloruros	205 mg/l	Presión osmótica	0,51 atm
Sulfatos	187 mg/l	Punto de congelación	-0,03°C
Carbonatos	< 5,00 mg/l	Dureza	35,08 ° FRANCESES
Bicarbonatos	171 mg/l	Ph corregido (pHc)	7,62
Nitratos	4,98 mg/l	Carbonato sódico residual (C.S.R)	-5,53 mEq/l
Nitrógeno Amoniacal	<0,1 mg/l	Fosfatos	< 0,31 mg/l

4.9. Características del suelo.

Los datos siguientes corresponden a una analítica realizada el 08 de septiembre de 2017.

Ph (extracto acuoso 1:2, a 25,83°C)	7,93	Potasio asimilable	529,59 ppm
Conductividad (Extracto acuoso 1:2, 25°C)	1,73 Ms/CM	Calcio asimilable	2045,41 ppm
Cloruros	5,52 mEq/l	Magnesio asimilable	385,69 ppm

Sulfatos	7,68 mEq/l	Materia Orgánica	2,89%
Sodio	4,00 mEq/l	Carbono orgánico	1,64%
Sodio asimilable	197,93 ppm	Hierro asimilable	0,24 ppm
Bicarbonatos	0,60 mEq/l	Boro asimilable	0,66 ppm
Nitratos	786,16 ppm	Manganeso asimilable	0,24 ppm
Fosforo asimilable	410,90 ppm	Cobre asimilable	0,15 ppm
Potasio	2,39 mEq/l	Zinc asimilable	4,07 ppm
Calcio	7,9 mEq/l	Caliza total	62,21%
Magnesio	4,33 mEq/l	Caliza activa	18,81%



4.10. Datos climáticos.

Se dispone de una estación meteorológica de la red SIAM (TP52) en el centro.

Los datos medios obtenidos en el año 2016 son los siguientes:

- Tª media (°C): 18,12
- HRMED (Humedad relativa media %): 63,45
- Prec (mm): 337,80
- Horas frío (< 7°C): 173,00
- ETo (mm): 1.323,19



4.11. Fases de la actividad de demostración.

Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica
 Dirección General de Agricultura, Ganadería, Pesca y Acuicultura
 Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca

Código: 17CM11-3
 Fecha: 29/09/2017

4.11.1. Preparación del suelo.

Antes de realizar el trasplante se realizan dos labores de subsolador, otras dos de Rotovator, y por último, un corte de tierra con tilde para dejar definidos los caballones.

Labor	Horas
Subsolador	4
Rotovator	4
Tilde	1
Acolchado	1,5

4.11.2. Plantación.

La plantación se realizará a mano con operarios especializados.

4.11.3. Riego y abonado.

El primer riego (plantación) se realiza sin abono con una duración de 4 horas.

En los siguientes riegos se realizará un abonado de cultivo con un incremento de la CE de 0,5 mS/cm sobre el agua del pantano (1,41 mS/cm) con Ca (NO₃) al 35%, KNO₃ al 18% y (KH₂ PO₄) al 35% y Nitrato de Magnesio al 12%; manteniendo un ph de 6 con aportaciones de HNO₃. (*)

(*) Los riegos pueden variar dependiendo de las condiciones meteorológicas y las necesidades del cultivo en cada momento del ciclo.

4.11.4. Tratamientos fitosanitarios.

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

4.11.5. Eliminación malas hierbas.

Durante todo el ciclo de cultivo se observará la presencia de malas hierbas procediendo a su eliminación ya sea de forma mecánica o con tratamiento herbicida.

4.11.6. Análisis.

4 análisis foliares. Al inicio de la recolección se realizará 1 análisis en cada sector (en total 2) y otro análisis por cada sector en el mes de julio.

4.11.7. Recolección.

Se realizará la recolección de cada subparcela en el momento óptimo. Dicha recolección se realizará manual.

4.12. Diseño estadístico y control.

4.12.1. Control calidad del cultivo.

Durante el desarrollo del cultivo se van a tomar las siguientes mediciones:

- Humedad y temperatura ambiente. Se instalarán 2 estaciones, una en la subparcela P1 y otra en la subparcela P2. Cada estación medirá la humedad y temperatura en continuo en 3 zonas diferentes:
 - En la subparcela P1 se ha medido bajo la manta y entre la manta y la malla.
 - En la subparcela P2 se ha medido bajo la manta y entre la manta y la doble cámara y entre la doble cámara y la malla.
 - En el exterior se utilizarán los datos de SIAM.
- Radiación solar. Se medirá una vez, en el centro del día (a las 14 horas), la radiación con un luxómetro en la zona debajo de la malla y en la zona debajo de la doble cámara del plástico.
- Sanidad general de la planta (presencia de enfermedades).
- Consumo de agua en cada una de las subparcelas del proyecto. Se utilizará una sonda de humedad con mediciones a 15 y 30 centímetros de profundidad.
- Consumo de abono.
- Tratamientos fitosanitarios.

4.12.2. Control calidad de la producción.

Por cada fila de cultivo se tomará un muestra del 12,5% de las plantas (de 80 plantas se tomará una muestra de 10 plantas). De esas plantas, las cuales serán marcadas, se toman los siguientes datos:

- Fecha recolección.
- Números de pimientos.
- Peso individual de cada pimiento.
- Clasificación.
- Precio.

En la segunda recolección se tomará una muestra de 3 pimientos por cada fila de cada variedad y se realizará la medición de los siguientes parámetros:

- Altura
- Anchura
- Grosor de la pared

4.12.3. Control postcosecha.

En la segunda recolección se tomará una muestra de 3 pimientos por cada fila de cada variedad tras conservar dicha muestra 7 días de almacenamiento en cámara frigorífica a 7 grados centígrados y 7 días a temperatura ambiente, se medirán los siguientes parámetros:

- Temperatura ambiente.
- Pérdida de peso.

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.

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.



Cabezal de riego

El uso de sensores de alta precisión para el control efectivo del fertirriego. Esto permite un control en tiempo real de la tensión y la conductividad del suelo además de otras variables. Mediante un acceso a un portal web, se proporciona la información minuto a minuto de todas las variables del suelo. El uso de alarmas avisa cuando estas variables salen de los rangos predefinidos.

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 con

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.



Contenedores para los distintos tipos de residuos

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 MAPAMA, 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	2018												
Jornada técnica	2018												
Memoria del proyecto.	2017												
Informes de seguimiento. Actividad demostración.	2017/2018												

Fase del proyecto	Año	En	Fb	Mr	Ab	My	Jun	Jul	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Informe anual de resultados. Actividad demostración.	2018												
Visitas a parcela demostración. Actividad demostración.	2017/2018												
Actividad de demostración													
Semillero	2017/2018												
Preparación parcela	2018												
Plantación	2018												
Riego, abonado	2018												
Seguimiento y control de plagas	2018												
Recolección	2018												
Toma de datos	2018												

