

Proyecto

17CDM1-10

**COMPORTAMIENTO DEL CULTIVO DE LECHUGA, BRÓCULI Y
APIO EN DIFERENTES ACOLCHADO**

- Área:** AGRICULTURA
- Ubicación:** El Mirador, San Javier (Murcia)
- Coordinación:** Pedro Mínguez Alcaraz
Antonio Aroca Martínez (Coordinador técnico del Centro por La
Consejería Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca)
- 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** Agosto 2017- Noviembre/Diciembre 2017
- Financiación** A través del Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Autónoma
de la Región de Murcia 2014-2020.



Transferencia Tecnológica

Contenido

1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	3
2. PERFIL DEL POTENCIAL BENEFICIARIO FINAL DEL PROYECTO.....	4
3. ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN.....	4
4. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.....	4
4.1. Cultivo.	5
4.2. Ubicación.....	5
4.3. Superficie.....	5
4.4. Marco de plantación y densidad.....	6
4.5. Sistema de formación/entutorado.....	6
4.6. Instalación de riego.	6
4.7. Medios necesarios.....	6
4.8. Características del agua.....	7
4.9. Datos climáticos.	8
4.10. Fases de la actividad de demostración.	8
4.11. Diseño estadístico y control.	9
4.12. Plan de eficiencia medioambiental del proyecto.....	10
5. CALENDARIO.....	14



1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Entre los cultivos más usuales en la zona del Campo de Cartagena con fecha de trasplante a principio de Septiembre destinados a campaña de Otoño al aire libre, nos encontramos con la lechuga en todas sus variantes, diferentes tipos de brassicas (coliflor, brócoli, etc.) y cultivos herbáceos como el apio, etc. Para el ahorro en agua e insumos, muchos de estos cultivos en la actualidad se realizan mediante el uso de la técnica de acolchado plástico. Según datos de Estadística de la Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca (2017) casi el 40% de los cultivos con acolchado se realizan en brócoli y coliflor y el 21% en lechuga. Estos cultivos que comienzan en Septiembre tienen la dificultad de encontrarse con una fecha en la que las temperaturas aún pueden resultar extremadamente altas, a pesar de que se plantean como cultivos de cara al invierno. La dificultad reside en elegir un tipo de acolchado que no proporcione un exceso de calor a las raíces en el mes de septiembre, pero que de cara al invierno, mantenga el calor suficiente para que las raíces no sufran por el frío. Este proyecto se realiza en tres cultivos diferentes destacados en las fechas de trasplante en Septiembre (Lechuga, brócoli y apio) en los que se ha dispuesto de 5 tipos de plásticos diferentes: Acolchado transparente, gris oscuro, gris claro, negro y negro transparente. Nuestro objetivo es evaluar cómo evolucionan los tres cultivos con estos tipos de acolchado y valorar cual sería el más apto para los cultivos del mes de Septiembre. Esta valoración se realizará en base a la precocidad de los distintos cultivos. Un dato de interés fundamental es evaluar y valorar la evolución de la temperatura y la humedad durante los tres cultivos, para obtener la información más importante del proyecto: Elegir un tipo de acolchado que no alcance una temperatura extremadamente alta en el mes de Septiembre que pueda provocar asfixia radicular y por consiguiente el parada vegetativa o muerte de la planta; pero que en la época de bajada de temperaturas, no deje pasar el frío y provoque igualmente estos problemas. El control de la temperatura y humedad bajo los diferentes plásticos se realizará con sensores bajo los mismos que transmiten la información de forma continua. La evolución en el consumo de agua será controlada con sensores de humedad de alta precisión.

Resumidamente, nuestros objetivos serán los siguientes:

- Evaluar precocidad con el uso de acolchado y sin él en los distintos cultivos ensayados.
- Evaluar y valorar la evolución de la temperatura en los distintos tipos de acolchado.
- Controlar el riego mediante el uso de tensiómetros para valorar el ahorro de agua obtenido mediante acolchado.

- Realizar 4 análisis de suelo al final del cultivo (a 15, 30, 40 y 50 cm) para comprobar si la falta de agua no provoca acumulación de sales en las partes más superficiales.

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	
4. Acción formativa	No	
5. Actividad demostración. Informe inicial.	Si	Publicación en web
6. Actividad demostración. Informes de seguimiento	Si	Publicación en web
7. Actividad demostración. Informe anual de resultados.	Si	Publicación en web
8. Actividad demostración. Visitas a parcela demostración.	Si	
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.

La descripción de los 5 tipos de acolchado, tipo de material, galgas, anchura, etc.

Acolchado con plástico transparente (biodegradable)

Acolchado con plástico gris oscuro (oxo-biodegradable) marcado a 0,20 y 40 galgas de espesor.

Acolchado con plástico gris claro (oxo-biodegradable) marcado a 0,20 y 40 galgas de espesor.

Acolchado con plástico negro. Acolchado negro de polietileno, de 15 a 20 micras de espesor, reduce la evaporación del agua de riego, incrementando su efectividad y ahorro de agua, control de malas hierbas.

Acolchado con plástico negro transparente.

4.1. Cultivo.

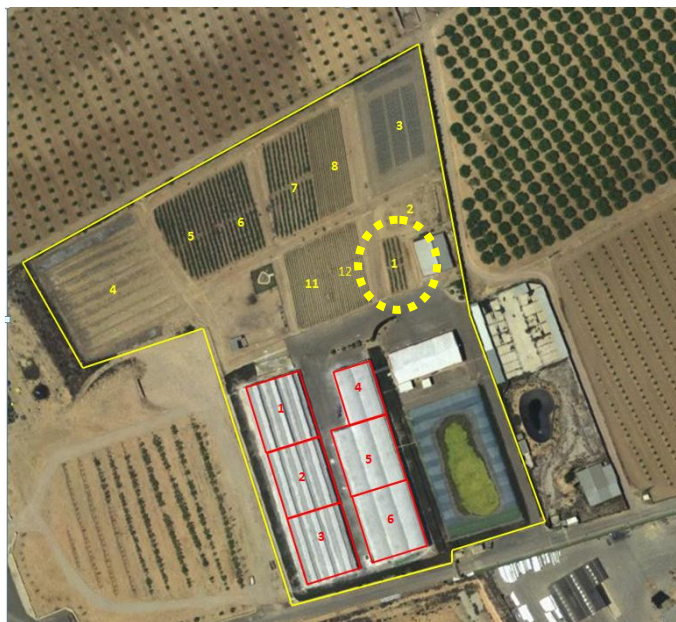
El proyecto se lleva a cabo sobre diferentes cultivos, concretamente en 3 cultivos habituales en la zona con fecha de trasplante próxima al inicio del otoño y de los cuales nos interesa evaluar su evolución en este ciclo de cultivo:

- Lechuga (variedad Lucius de Rijk Zwaan)
- Brócoli (variedad Parthenon de Sakata).
- Apio (variedad 49-10 de Rijk Zwaan).

Fecha de plantación: 28/08/2017.

4.2. Ubicación.

El proyecto estará ubicado en el Centro de Demostración Agraria “El Mirador” en la parcela 1.



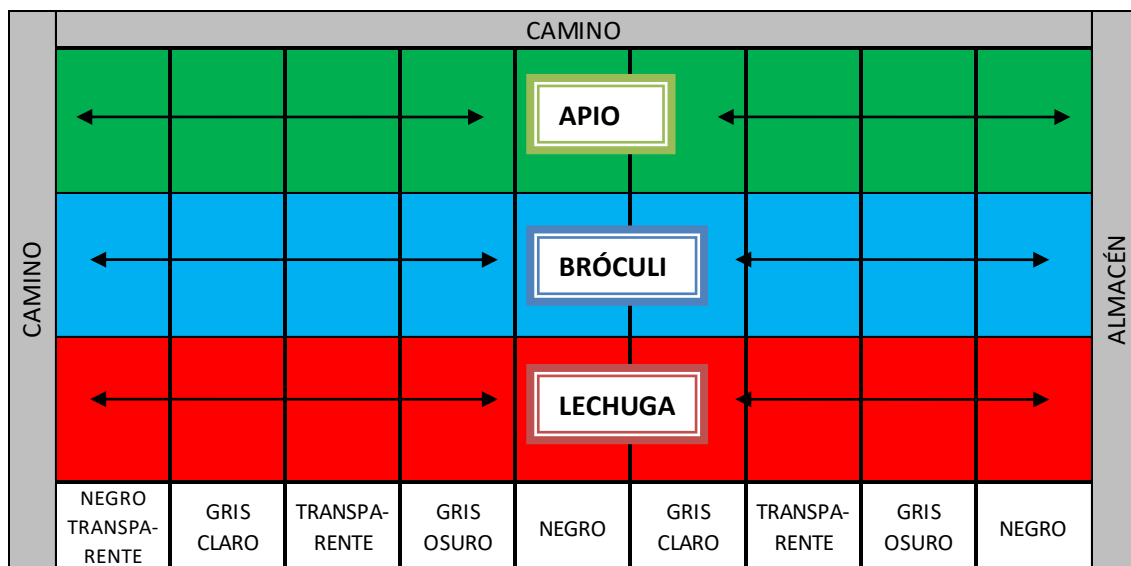
4.3. Superficie

La superficie del proyecto es de 170 m².

En la parcela de demostración se subdividirá en 3 subparcelas en las que se implantarán:

- P₁: Apio con 5 tipos de acolchados plásticos.

- P₂: Brócoli con 5 tipos de acolchados plásticos.
- P₃: Lechuga con 5 tipos de acolchados plásticos.



4.4. Marco de plantación y densidad.

El marco de plantación para la lechuga es de 40 cm entre plantas a doble cara y 1 metro entre líneas (densidad de 5 pl/m²). El brócoli tiene un marco de plantación de 20 cm entre plantas colocadas de forma lineal y 1 metro entre líneas (densidad de 5 pl/m²). El apio se distribuye a 20 cm entre plantas colocadas a doble cara y 1 metro entre líneas (densidad de 10 pl/m²).

4.5. Sistema de formación/entutorado.

Para la realización de este proyecto no se requiere de entutorado.

4.6. Instalación de riego.

- Separación entre líneas: 1 metro.
- Separación goteros: 0,30 metros.
- Caudal emisor: 2,2 l/h.
- Emisores/planta: 0,03

4.7. Medios necesarios.

4.7.1. Infraestructura.

- Nave-almacén
- Oficina.



- Tractor de 100 C.V
- Red de riego con tuberías independiente para cada sector de riego. En total se establece 1 sector.
- Instalación de riego por goteo.
- Cabezal de riego automático.
- Cámara frigorífica de 20 m³
- Estación meteorológica al aire libre.
- Electrificación general.
- Una parcela de 170 m².
- 1 sonda de humedad con capacidad de medición a 15, 30 y 45 centímetros de profundidad.

4.7.2. Suministros.

- Semilla o planta.
- Energía eléctrica.
- Agua.
- Fertilizantes.
- Fitosanitarios.
- Combustible.
- Plástico para acolchado.
- Material de riego.
- Herramientas.

4.8. Características del agua.

Análisis de agua (20/06/2018)

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. Datos climáticos.

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

Los datos medios obtenidos en el año 2017 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



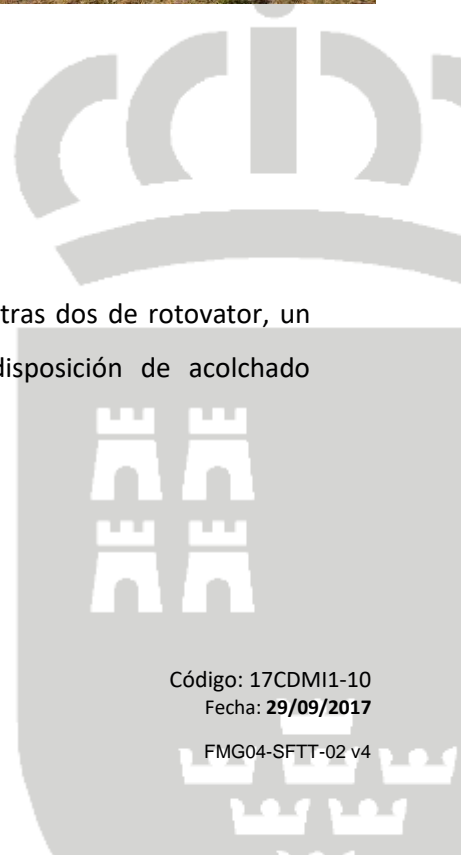
4.10. Fases de la actividad de demostración.

4.10.1. Preparación del suelo.

Antes de realizar el trasplante se realizaron dos labores de subsolador, otras dos de rotovator, un corte de tierra con tilde para dejar definidos los caballones y la disposición de acolchado manualmente.

Preparación del terreno.

LABOR	HORAS/DOSIS
Subsolador	0,5 Horas



Rotovator	1 Hora
Tilde	0,5 Hora
Acolchado	3 Horas

4.10.2. Plantación.

La plantación se realiza a mano con operarios especializados.

4.10.3. Riego y abonado.

Los dos primeros riegos (plantación y enjuague) se realizan sin abono, con una duración de 4 horas el primero y 2 el segundo. En el siguiente periodo de cultivo (desde los 15 días del trasplante hasta los 60) se lleva a cabo un incremento de la conductividad eléctrica de 0,5 mS/cm sobre el agua del pantano (1,4 mS/cm) con Ca (NO₃) al 60% y KNO₃ al 40%, manteniendo un pH de 6 (pH del agua del pantano de 7,7) con aportaciones de HNO₃.

En el periodo comprendido entre los 60 días del trasplante y la recolección del cultivo se mantiene el incremento de la conductividad eléctrica, pero invirtiendo los porcentajes de los abonos (40% Ca (NO₃) y 60% KNO₃) (*).

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

4.10.4. Tratamientos fitosanitarios.

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

4.10.5. Eliminación malas hierbas.

Durante todo el ciclo de cultivo se observará la presencia de malas hierbas procediendo a su eliminación de forma mecánica.

4.10.6. Análisis.

Se realizan 4 analíticas químicas de suelo al final del cultivo a 15, 30, 40 y 50 cm de profundidad para valorar el estado del suelo al finalizar el cultivo.

4.10.7. Recolección.

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

4.11. Diseño estadístico y control.

4.11.1. Control calidad del cultivo.

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

- Evaluar los cambios de temperatura y humedad de los cinco tipos de plásticos.
- Evaluar el consumo de agua mediante el uso de tensiómetros de alta precisión.
- Valorar y evaluar la precocidad de los cultivos en los diferentes plásticos de acolchado utilizados y sin la disposición de acolchado.
- Evaluar la producción obtenida y la calidad de la misma.
- Evaluar el comportamiento de los diferentes cultivos (lechuga, brócoli y apio) en los diferentes acolchados.
- Sanidad general de la planta (presencia de plagas y enfermedades).

4.11.2. Control calidad de la producción.

Por cada subparcela se tomará una muestra del 10% al que se determinarán los siguientes parámetros:

- Peso neto piezas.
- Categorías.

4.12. 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:

4.12.1. 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.



Sensores alta precisión para cultivos aire libre





Sensores de alta precisión para invernadero

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 emplearán a bajas dosis y dosis asimilables por el cultivo para evitar su lixiviación.

4.12.2. 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.

4.12.3. 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.

4.12.4. 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.

4.12.5. Consumo de energía.

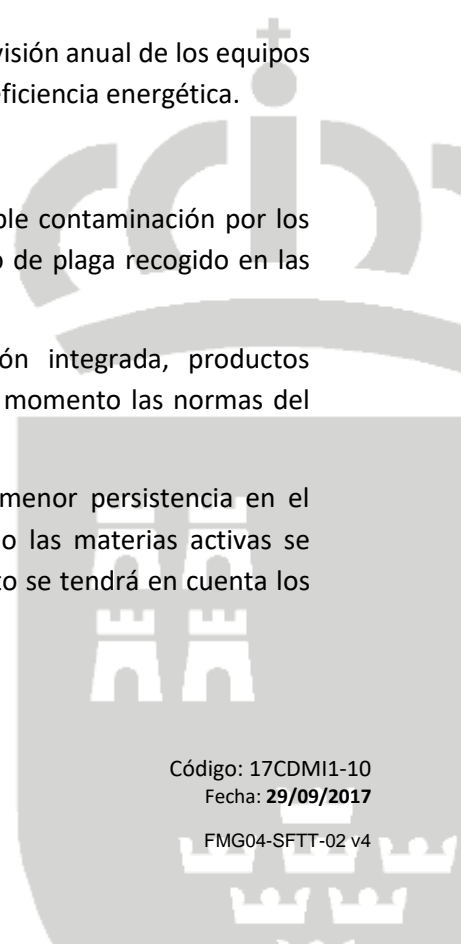
En el intento de reducir el consumo de energía eléctrica se realizará una revisión anual de los equipos y el empleo de maquinaria eléctrica se empleará siempre bajo criterios de eficiencia energética.

4.12.6. 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.

4.12.7. 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												
Actividad demostración. Informe inicial.	2017												
Actividad demostración. Informes de seguimiento	2017/2018												
Actividad demostración. Informe anual de resultados.	2018												
Actividad demostración. Visitas a parcela demostración.	2017/2018												
Actividad de demostración													
Preparación parcela (Estercolado, corte de tierra)	2017												
Semillero	2017												

Fase del proyecto	Año	En	Fb	Mr	Ab	My	Jun	Jul	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Riego, abonado	2017												
Seguimiento y control de plagas	2017												
Plantación	2017												
Recolección	2018												
Toma de datos	2017												

