

Proyecto

20CTP1\_10

**COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES AUTÓCTONAS DE  
TOMATE EN FIBRA DE COCO BAJO INVERNADERO.**

- Área:** HORTICULTURA
- Ubicación:** CIFEA de Torre-Pacheco (Murcia)
- Coordinación:** Plácido Varó. CIFEA Torre-Pacheco.
- Técnicos:** Ricardo Gálvez, CIFEA Torre Pacheco
- Duración** Enero - Julio 2020
- 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.....	5
4.1. Cultivo. ....	5
4.2. Ubicación y superficie. ....	6
4.3. Marco de plantación/densidad. ....	6
4.4. Sistema de formación/entutorado.....	7
4.5. Medios necesarios.....	7
4.6. Características del agua.....	8
4.7. Características del suelo.....	9
4.8. Datos climáticos. ....	9
4.9. Fases del proyecto.....	9
4.10. Diseño estadístico y control. ....	10
4.11. Plan de eficiencia medioambiental del proyecto.....	11
5. CALENDARIO.....	13

## 1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

El tomate es una hortaliza de origen sudamericano, fundamentalmente de la región cercana a la costa entre Ecuador y Chile, aunque parece ser que fue en México donde se domesticó. Se introdujo en Europa a partir del siglo XVI.

Su alto valor nutritivo, rico en vitaminas y otros compuestos con carácter antioxidante, la hacen una especie ampliamente consumida a escala mundial, con una producción cercana a las 90.000.000 t. Su demanda aumenta continuamente y con ella su cultivo, producción y comercio.

El IMIDA dispone de un banco de germoplasma con variedades autóctonas de la Región, de diferentes tipos, características y colores, alguna de las cuales puede tener aceptación en los mercados locales por ser de procedencia regional y tener características organolépticas que sean del gusto del consumidor.

Son cultivares estándar sin elevadas producciones que se deben adaptar al cultivo hidropónico en invernadero, por ello, vamos a elegir cultivares de diversos tipos y conocer su comportamiento agronómico y posteriormente organoléptico, que nos permita determinar su posible uso comercial.

Es una hortaliza especialmente relevante en los países mediterráneos, donde se llegan a consumir hasta 30 y 40 kilos por persona y año en Italia y España, respectivamente. Este gran consumo es debido tanto al empleo en fresco de esta hortaliza como a sus múltiples aplicaciones en la industria conservera en forma de frutos enteros o troceados, zumos, salsas, etc.

### ACTIVIDADES REALIZADAS EN 2019

Se ha completado el desarrollo del cultivo, permitiendo conocer las variedades que tienen un mejor comportamiento agronómico y aptitud comercial, así como las que más gustan a los consumidores, materializado en una cata a una veintena de personas.

Se pretende seguir profundizando en el comportamiento varietal de diversos tipos de tomate autóctono para fresco, en cultivo hidropónico sobre fibra de coco, en invernadero.

## 2. PERFIL DEL POTENCIAL BENEFICIARIO FINAL DEL PROYECTO.

Este ensayo va dirigido preferentemente, a los agricultores, emprendedores, técnicos relacionados con el sector frutícola de la comarca del Campo de Cartagena, estudiantes y personal investigador.

A través de las actividades de divulgación recogidas en el punto tres de esta memoria inicial de proyecto, serán los beneficiados finales del mismo las personas del sector agrario, alimentario y forestal. Dicho proyecto se ejecutará por medio de los Centros Integrados de Formación y

Experiencias Agrarias y las Oficinas Comarcales Agrarias de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente.

### 3. ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN.

Se divulgarán los resultados parciales de cada año de producción mediante informes y, en la medida de lo posible, una jornada técnica con cata de variedades tradicionales donde se exponen los resultados anteriores y se puede ver las variedades en producción y la calidad de las mismas. Se realizaran publicaciones con los resultados obtenidos y las técnicas de cultivo desarrolladas. Asimismo, se elaborará una memoria anual que arroje los resultados del proyecto a final de año.

Actuaciones	Mes previsto	Observaciones
1. Informe anual de resultados	Octubre 2020	
2. Visitas a parcela	Durante la duración del cultivo, desde enero a julio 2020	
3. Publicación Consejería	Diciembre 2020	
4. Otras publicaciones	WEB del MAPAMA, (Seminario de Técnicos y Especialistas en Horticultura)	
5. Página web	Memoria de resultados en octubre de 2020	
6. Jornada técnica	Sobre el comportamiento de las variedades autóctonas en cultivo hidropónico. En junio 2020 CIFEAT. Pacheco	
7. Acción formativa	No procede	
8. Otras	Reportajes para 7 tv y	

---

televisión Mar Menor

Parcela utilizada en la acción formativa IF01 para prácticas de cultivo.

Visitas de la parcela de los grupos y colegios.

Prácticas de alumnos ciclos formativos

---

#### 4. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.

##### 4.1. Cultivo.

El tomate pertenece a la familia de las Solanáceas y su nombre científico es *Lycopersicon esculentum*. Aunque es una planta que en su hábitat natural tiene carácter perenne, se cultiva como, anual. Se pueden encontrar dos tipos de crecimiento en el tallo según los cultivares empleados. Los de crecimiento determinado son aquellos que una vez emitidos un número determinado de ramilletes florales, la planta emite un último ramillete floral y el crecimiento de la planta finaliza. Las plantas de crecimiento indeterminado continuamente están emitiendo ramilletes florales. Los ramilletes florales suelen aparecer cada tres hojas formadas. La planta de tomate se ramifica en su crecimiento, emitiendo tallos secundarios en las axilas de las hojas, siendo la tarea de la poda de los tallos una práctica común en el cultivo entutorado de tomate. Las hojas son alternas e imparipinadas, conteniendo de 7 a 9 folios, e igualmente están cubiertas con pelos glandulares. La floración es en forma de racimos simples o ramificados, conteniendo en la mayoría de cultivares entre 3 y 10 flores, aunque en los tomates tipo cherry el número de flores es bastante superior. El fruto es una baya globosa o periforme, liso o acostillado.

El ensayo consiste en una parcela de demostración, donde se analiza el comportamiento de 14 variedades de porte indeterminado de diversos tipos de tomate autóctono de la Región de Murcia, del tipo canario, grueso, pera, cherry, etc., en un invernadero sobre tablas de fibra de coco.

El periodo de cultivo será de enero a julio.

#### 4.2. Ubicación y superficie.

Se ubica en el CIFEA de Torre Pacheco.

La referencia del SIGPAC del CIFEA, es Polígono 19 parcela 9000, en la que engloba una gran cantidad de terreno, en la que está el CIFEA.

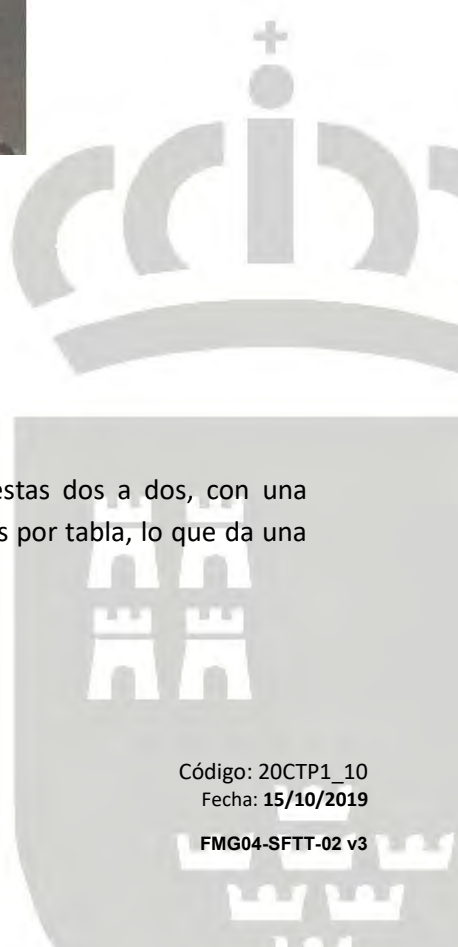


Figura 2: Plano del CIFEA de Torre Pacheco

La superficie del ensayo será de 240 m<sup>2</sup>.

#### 4.3. Marco de plantación/densidad.

La plantación se realiza en 10 líneas de tablas de fibra de coco, dispuestas dos a dos, con una separación cada dos filas de 1,5 m., y 0,5 m. entre las filas, con tres plantas por tabla, lo que da una densidad de plantación de 30.000 plantas/hectárea.



#### 4.4. Sistema de formación/entutorado.

Las plantas de tomate de porte indeterminado, se podan a una guía, realizando un entutorado vertical de cada planta a un emparrillado de alambre, situado a 3 metros de altura, hasta donde llega la planta mediante un carrete de hilo de rafia sujeto al alambre y clips de plástico que van sujetando el tallo de la planta al hilo de rafia. Una vez que la planta llega al alambre, se desenrolla hilo de rafia del carrete, desplazando este sobre el alambre, al igual que la planta se desplaza sobre la línea de tablas de fibra de coco, depositándose sobre estas el tallo, ya sin hojas (por el desojado del tallo de las hojas inferiores, por debajo de los frutos). Con esta operación se consigue mayor longitud de la planta, producción y facilita la recolección al quedarse los frutos a la altura de los operarios.



#### 4.5. Medios necesarios.

El ensayo se desarrolla en un invernadero multitúnel de 5,5 metros de altura con polietileno térmico de doble duración en la cubierta, ventilación cenital y lateral con malla anti trips, laterales de poli carbonato ondulado y suelo cubierto de malla anti hierbas.

Para el agua de riego, el ensayo cuenta con un aljibe de 40 m<sup>3</sup>, que recibe el agua del embalse principal del CIFEA y del agua de lluvia de las cubiertas de los invernaderos adyacentes. En caso de llenarse, una bomba envía el agua sobrante al pantano principal y así, aprovechar en su totalidad el agua de lluvia.

Para la recogida del drenaje, agua de riego sobrante (solución pérdida), hay una canal con rejilla donde se recogen el drenaje y se almacena en un depósito, para posteriormente ser reutilizada en setos y arbolado del CIFEA.

Para la fertirrigación, se utiliza un cabezal automatizado con programador y control de CE y pH y 5 tanques para los fertilizantes.

#### 4.6. Características del agua.

El agua procede de la suministrada por la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena, que es una mezcla de aguas del trasvase tajo segura, más una pequeña parte de aguas depuradas. Dada la escasez de recursos del trasvase, este año la conductividad puede ser mayor, lo que puede afectar al cultivo dado que no es tolerante a la salinidad.

Analítica de agua 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

En la anualidad 2019 se ha realizado un análisis del agua de riego, cuyos resultados se publicarán en la memoria final del proyecto.



#### 4.7. Características del suelo.

La plantación se realiza en tablas de fibra de coco, reutilizadas de un cultivo anterior de pimiento, finalizado en julio de 2018. Antes de la plantación en enero, se realiza un lavado de las posibles sales una vez dispuestas en el invernadero y se hidratan inmediatamente antes de la plantación.

En la anualidad 2019 se ha realizado un análisis foliar, cuyos resultados se publicarán en la memoria final del proyecto.

#### 4.8. 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

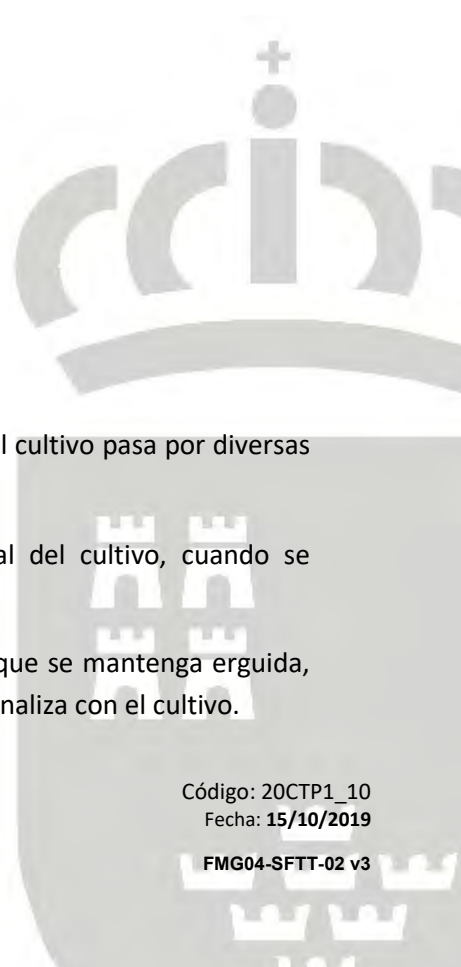


#### 4.9. Fases del proyecto.

La plantación se ha realizada en enero de planta procedente de semillero, y el cultivo pasa por diversas fases: crecimiento, entutorado, fructificación y recolección.

La planta al ser de porte indeterminado, sigue creciendo hasta el final del cultivo, cuando se despunta.

El entutorado, consiste en guiar la planta y sujetarla al hilo de rafia para que se mantenga erguida, sin tocar el suelo, comienza cuando la planta tiene unos 20 cm de altura y finaliza con el cultivo.



La fructificación, los ramilletes de flores comienzan a partir de la tercera o cuarta hoja verdadera y a partir de la primera, cada dos hojas, hasta el final del cultivo.

La recolección, dependerá del tipo de tomate, variedad y clima, normalmente comienza sobre los 90 días del trasplante, cuando el fruto adquiere la tonalidad de maduración. Al aumentar la temperatura, el ciclo se acorta a menos de la mitad. Está previsto el comienzo de la recolección para abril, el despunte de las plantas para finales de junio y el final del cultivo mediados de julio.

Las operaciones de poda (para guiar la planta a una solo tallo) y entutorado, se van realizando según el crecimiento de la planta, comenzando con una vez semanal y finalizando con dos o tres veces semanales.

Desde el trasplante se está fertirrigando el cultivo con control del pH y CE del agua de riego y drenaje. Los riegos en la primera fase son cortos e espaciados para lograr el enraizamiento, 3 riegos al día de 2 minutos, incrementando los mismos a medida que la planta los necesite, por la vegetación, frutos y temperaturas, llegando hasta 24 riegos/día de 4 minutos en el mes de junio.

Para la polinización se utilizan dos colmenas de abejorros durante el cultivo, colocando la primera a finales de febrero.

Para el control de las plagas y enfermedades, se utiliza la lucha integrada, comenzando con la suelta de insectos útiles y en caso de tratamiento fitosanitario, se emplean las materias activas recomendadas y compatibles con las abejas.

#### 4.10. Diseño estadístico y control.

Las variedades se distribuyen en las 10 filas de cultivo. En cada fila hay 14 tablas de fibra de coco a 3 plantas por tabla, con un total de 42 plantas por fila.

Se distribuyen las variedades por tipos y se controlan 3 plantas representativas de cada variedad, de las que se mide: el peso, forma, color, grados brix, número de frutos por racimo, número de carpelos, textura de la pulpa y sabor. Así como las características vegetativas de los cultivares: vigor, foliolos, racimos, fisiopatías y aspecto general de la planta.

Para la programación de la fertirrigación se controla el agua de entrada, drenaje, CE y pH, diariamente y se realizan 2 análisis del agua de riego y drenaje durante el cultivo para realizar las correcciones, si fuese necesario, en los aportes de nutrientes.

#### 4.11. 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:

##### 4.6.1 Riego y abonados:

- El riego se realiza a la demanda según las necesidades de las plantas, calculando diariamente el agua consumida por la planta, mediante mediciones del agua de entrada y de drenaje. El agua de drenaje, es conducida por canales de polietileno a una canaleta, la cual vierte en un depósito, evitando la lixiviación de los sobrantes al suelo, evitando la posible contaminación por nitratos del suelo y acuíferos.

##### *Cabecal de riego*

- El cabecal dispone de 5 depósitos para los fertilizantes y ácidos, ordenador y los elementos necesarios para lograr una fertirrigación controlada, con las sondas de CE y pH, que permiten regular en cada riego los porcentajes de elementos y la CE y el pH deseado, así como, la frecuencia y duración de los riegos. El uso de alarmas evita se produzcan riegos fuera de los rangos establecidos.
- 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, además en este caso, no hay lixiviación al recoger los drenajes del cultivo.

##### 4.6.2 Flora y fauna.

- La finca se encuentra cercada por tanto inaccesible para especies de fauna como mamíferos, etc. Se respetarán los animales autóctonos de la zona. Cuando se realicen plantaciones en la finca tipo setos, jardinería, etc. 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.

#### 4.6.3 Residuos.

- Se dispone en la finca 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.

#### 4.6.4 Contaminación atmosférica, consumo de energía, etc.

- Para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos (CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> y O<sub>3</sub> entre otros). La maquinaria a emplear en el proyecto se encontrará en perfecto estado de conservación, con las revisiones oficiales al día, etc.
- Para las labores de entutorado se utiliza un andamio eléctrico, evitando la contaminación por gases. No se utiliza tractor para realizar laboreo del terreno.
- 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.

#### 4.6.5 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 MAGRAMA, 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.
- No se realizan tratamientos herbicidas al estar el suelo cubierto con malla antihierbas, las posibles malas hierbas son arrancadas a mano.

## 5. CALENDARIO

Fase del proyecto	Año	En	Fb	Mr	Ab	My	Jun	Jul	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
<b>ACTIVIDAD DE DIVULGACIÓN</b>													
Actividad demostración. Informe inicial.	2020												
Visitas a parcelas demostración	2020												
Jornada técnica	2020												
Publicación Web MAPAMA. Seminario técnicos Especialistas Horticultura	2020												
Actividad demostración. Memoria anual de resultados. Página Web Servicio.	2020												
Publicación Consejería	2020												
Otras actividades de divulgación: prácticas alumnos, acción formativa, reportajes, visitas colegios.	2020												
<b>ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN</b>													
Preparación para la plantación	2020												
Plantación	2020												
Fertirrigación	2020												
Colmenas polinización	2020												
Entutorado y poda	2020												
Fitosanitarios	2020												
Recolección													