



Guía práctica para la producción de hortalizas en macrotúnel

El presente documento, denominado “Guía práctica para la producción de hortalizas en macrotúnel” surge de una iniciativa de la Sede Departamental del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), del departamento de Chiquimula, con el apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID), a través del programa “Mesoamérica sin Hambre AMEXCID-FAO”.

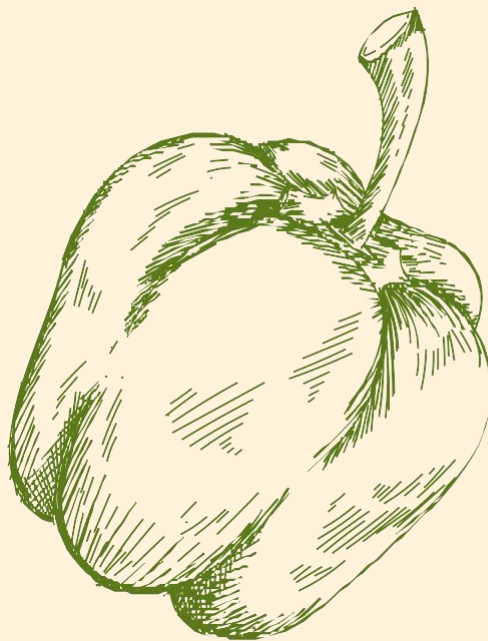
Su elaboración ha sido posible gracias al esfuerzo de todas las personas que han colaborado en la redacción y revisión. Se agradece especialmente a Baltazar Moscoso, Susana García y Paulo Villatoro, de la FAO; Gustavo López, Milton Solís, del MAGA-Chiquimula; Felipe Abreu Puga, de MAGA-VIDER-DDA- Departamento de Horticultura; y Juan Carlos Argueta.



Presentación

El Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación es el ente rector de la producción de alimento en el territorio nacional y responsable de implementar en campo el Programa de Agricultura Familiar para el Fortalecimiento de la Economía Campesina (PAFFEC). La Sede Departamental del MAGA en Chiquimula, con el apoyo del programa “Mesoamérica sin Hambre AMEXCID-FAO”, en el marco del fortalecimiento de las capacidades institucionales, ha elaborado el presente documento como un instrumento de consulta, tanto para extensionistas como para los promotores rurales.

Con este documento se pone a disposición de todos los interesados una breve guía práctica para las principales actividades en el manejo y producción de hortalizas bajo condiciones protegidas en macrotúnel.



Índice

1. Contexto	6
2. Justificación	9
3. Macrotúnel	10
3.1. Ventajas de utilizar un macrotúnel	10
4. Construcción del macrotúnel	11
4.1. Trazado y estaqueado del área	11
4.2. Preparación del suelo	12
4.3. Colocación de cinta para riego	12
4.4. Colocación de nylon	13
4.5. Colocación de arcos	13
4.6. Colocación de alambre galvanizado o rafia	14
4.7. Colocación de malla anti-áfidos	14
5. Cultivo de tomate	15
5.1. Distancia de siembra	16
5.2. Trasplante de tomate	17
5.3. Nutrición de la plantación de tomate	17
5.4. Podas de hojas	18
5.5. Polinización del tomate	18
5.6. Tutorado	19
5.7. Plagas y enfermedades del tomate	20
5.8. Cosecha	22

5.9. Manejo post cosecha	22
6. Cultivo de chile dulce o pimiento	22
6.1. Distancia de siembra	22
6.2. Trasplante de chile	23
6.3. Nutrición de la plantación de chile	23
6.4. Podas	24
6.5. Polinización de la plantación de chile	24
6.6. Tutorado	24
6.7. Plagas y enfermedades del chile	24
6.8. Cosecha.	25
6.9. Manejo post cosecha	25
7. Control de malezas	26
8. Riego	26
9. Costo de construcción de un macrotúnel	27
10. Glosario	29
11. Bibliografía	31

1. Contexto

Los campesinos de nuestra región basan su economía en la producción de granos básicos como maíz y frijol. En las partes altas del departamento de Chiquimula se dedican al cultivo de café. Algunos productores comunitarios que tienen acceso a riego lo utilizan para continuar sembrando granos básicos en verano.

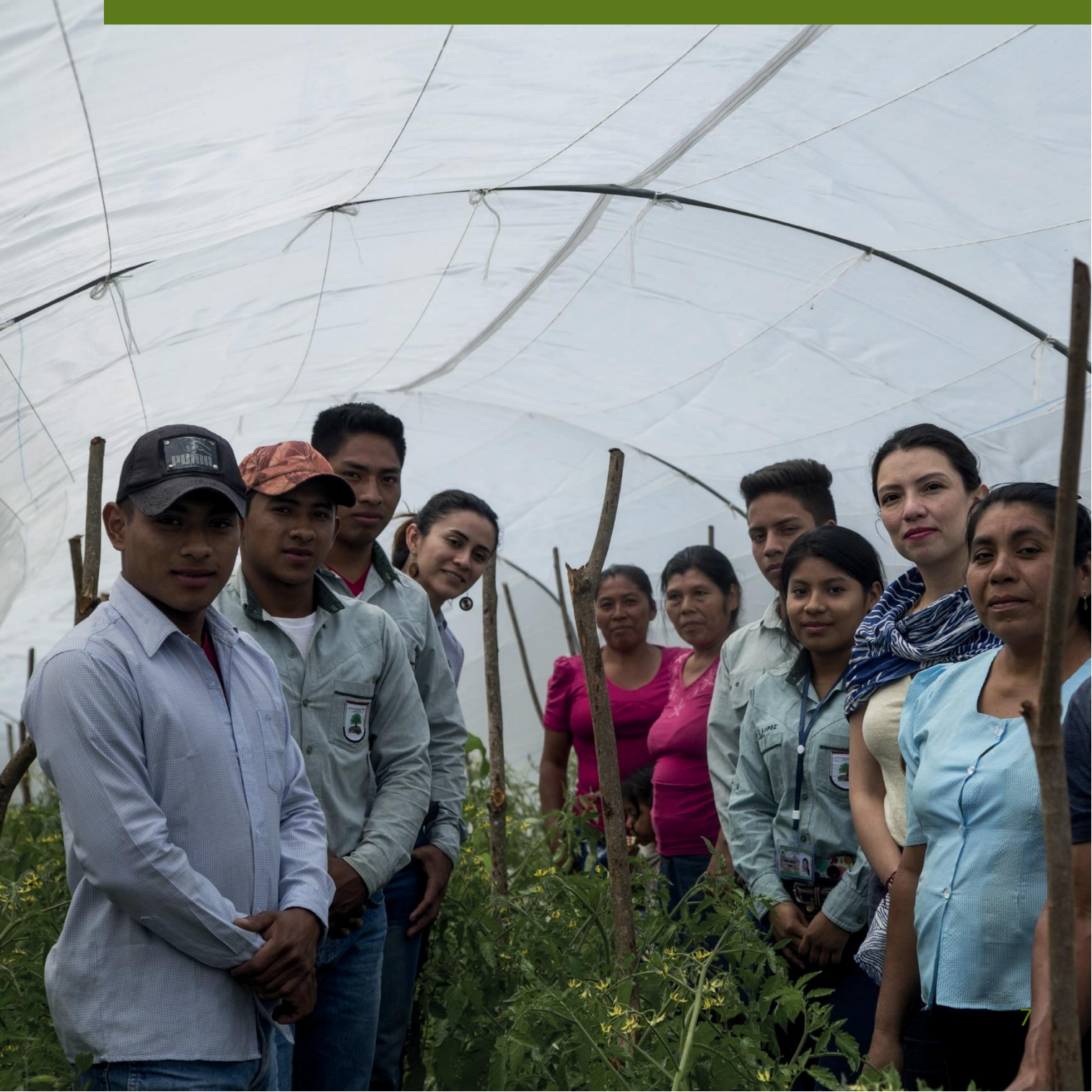
La producción de hortalizas como tomate, chile dulce o chile picante para la venta es cada vez menor en el departamento, porque las plagas provocan mucho daño a los cultivos, incrementando los costos por el uso frecuente de pesticidas en el manejo.

Existen algunos productores que cultivan hortalizas en ambientes protegidos como invernaderos, casas malla o macrotúneles, pero su nivel económico es más alto. Los productores familiares a nivel comunitario no tienen acceso a la producción de hortalizas

en ambientes protegidos por su alto costo y por el desconocimiento del manejo de los cultivos con estas estructuras.

Para iniciarse en la producción de hortalizas bajo condiciones protegidas, es necesario que los productores reúnan los siguientes requisitos:

- Disponer de terreno para la construcción de los macrotúneles.
- Poseer agua para el riego del cultivo.
- Terreno sin una pendiente muy alta porque dificultará la construcción del macrotúnel.
- Terreno por el cual no pasen corrientes de aire muy fuertes.
- No tener en el mismo terreno cultivos de maíz, frijol o loroco porque atraen insectos que perjudican la plantación de tomate y chile.





2. Justificación

En el departamento de Chiquimula son pocos los productores que aún se arriesgan a producir tomate, chile dulce, chile picante y pepino a campo abierto, porque el ataque de plagas y su control aumenta los costos de producción por el uso excesivo de insecticidas. En algunos casos, cuando se cuenta con pocos recursos, provocan la pérdida total o parcial del cultivo.

Las estructuras de macrotúneles son una tecnología alternativa para la producción de hortalizas en los sistemas productivos familiares, para que los productores puedan diversificar la producción y obtener mayores

ingresos por unidad de área comparado con el cultivo de maíz.

Para que los productores fortalezcan sus conocimientos en el uso y manejo de esta tecnología, es requerido que las Agencias Municipales de Extensión faciliten información y generen instrumentos sobre el manejo de los cultivos en este tipo de ambientes. Por eso es necesario proveerles una guía práctica de producción de hortalizas en macrotúneles para que conozcan el manejo adecuado del sistema y los cultivos a implementar.

3. Macrotúnel

Es una estructura construida en forma de túnel, con arcos de hierro o PVC. Sobre los arcos se coloca malla anti-áfidos, nylon de polietileno para invernaderos, manta térmica como agril o agribon, o con mezcla de estos materiales dependiendo del clima.



3.1. Ventajas de utilizar un macrotúnel

- Aumenta el rendimiento del cultivo (cantidad de producto/m²).
- Mejora la calidad del producto (grosor, color, menor daño mecánico)
- Se reduce el costo de mano de obra.
- Facilita el control de maleza.
- Incrementa el margen de ganancia.



4. Construcción del macrotúnel

4.1. Trazado y estaqueado del área

El terreno para la construcción de un macrotúnel debe poseer de preferencia suelo franco, topografía plana o pendiente moderada, suficiente agua para riego y que sea accesible.

El trazo y estaqueado del área del terreno a utilizar es de 3 metros de ancho y 22.5 metros de largo (67.5 m²), la cantidad de metros cuadrados se dividirá de acuerdo con las condiciones del terreno, puede construirse un macrotúnel de 22.5 metros de largo o dos de 11 metros de largo.



Recuerda:

Cuando dividimos los macrotúneles de 11 metros de largo pueden construirse de forma separada o unida para utilizar bien el espacio.



4.2. Preparación del suelo

El suelo que se cubrirá con el macrotúnel se debe picar y mullir para construir tres surcos, levantando un surco al centro del espacio y dos a los costados para que la planta crezca sin rozar en la malla o material de recubrimiento. Entre cada surco se debe dejar un espacio de 60 centímetros que permita que el productor pueda ingresar fácilmente al macrotúnel para realizar el manejo del cultivo.

Cuando el surco se encuentra mullido, se puede incorporar y revolver materia orgánica para suavizar el terreno, mejorar la fertilidad y facilitar el crecimiento de la raíz.

4.3. Colocación de cinta de riego

Se colocará la cinta para riego de 8 mm mediante un conector a PVC distribuido en el centro de cada surco del macrotúnel. La cinta posee distanciamiento de goteo cada 20 cm y agujero de goteo descarga 1 litro por hora.



4.4. Colocación de nylon

Para evitar la pérdida de humedad por evaporación, se coloca un nylon o acolchado plástico sobre el surco. Este tiene una cara de color negro y otra de color plateado, y su función es reflejar la radiación solar y repeler insectos. El nylon posee 40 pulgadas de

ancho y 0.65 mm de grosor. Se debe colocar el nylon sobre el surco con la cara plateada hacia arriba y enterrarse en las orillas del surco. Los agujeros en el nylon se pueden realizar con un tubo de PVC de 3 a 4 pulgadas y perforarlos de acuerdo con la distancia recomendada para el cultivo a implementar.

Recuerda:

Debes tener cuidado al momento de realizar los agujeros en el nylon para evitar dañar la cinta de riego. La cinta de riego se debe colocar a un costado del centro del surco.



4.5. Colocación de arcos

Los arcos se colocan a una distancia de 4.5 metros entre ellos. Los arcos frontales son elaborados con tubo de $\frac{3}{4}$ " de diámetro para darle resistencia a la estructura. Los internos son elaborados de tubo de $\frac{1}{2}$ " de diámetro. Estos arcos son galvanizados, calibre 16 y poseen 6 metros de largo, cada uno tiene soldada un barilla de $\frac{1}{2}$ " de diámetro y 50 centímetros de largo para anclarlos en el suelo.



4.6. Colocación de alambre galvanizado o rafia

Para evitar el arqueado de la malla a lo largo del macrotúnel y sostener adecuadamente los arcos, se deben colocar a lo largo del macrotúnel un mínimo de tres líneas de alambre galvanizado calibre 16 o rafia. Para ello, en cada extremo del macrotúnel se colocarán 2 anclas de varilla de hierro de 3/4", que servirá para tensar el alambre o rafia y amarrar la malla del macrotúnel.

4.7. Colocación de malla anti-áfidos

Se deben cubrir completamente las estructuras de arcos del macrotúnel con la malla anti-áfidos y se debe enterrarla a los costados de la estructura para evitar el ingreso de insectos que provoquen enfermedades en el cultivo. Sobre cada arco se coloca una rafia o cincha para evitar que el aire levante la malla del macrotúnel y se debe amarrar en la base de cada arco.

En la parte frontal se debe amarrar la malla con fuerza hacia abajo en las anclas, evitando que queden espacios que permitan el ingreso de insectos.



Recuerda:

Se debe enterrar un mínimo de 25 centímetros de la malla a los costados y amarrar los extremos del macrotúnel para que no entren los insectos.



5. Cultivo de Tomate

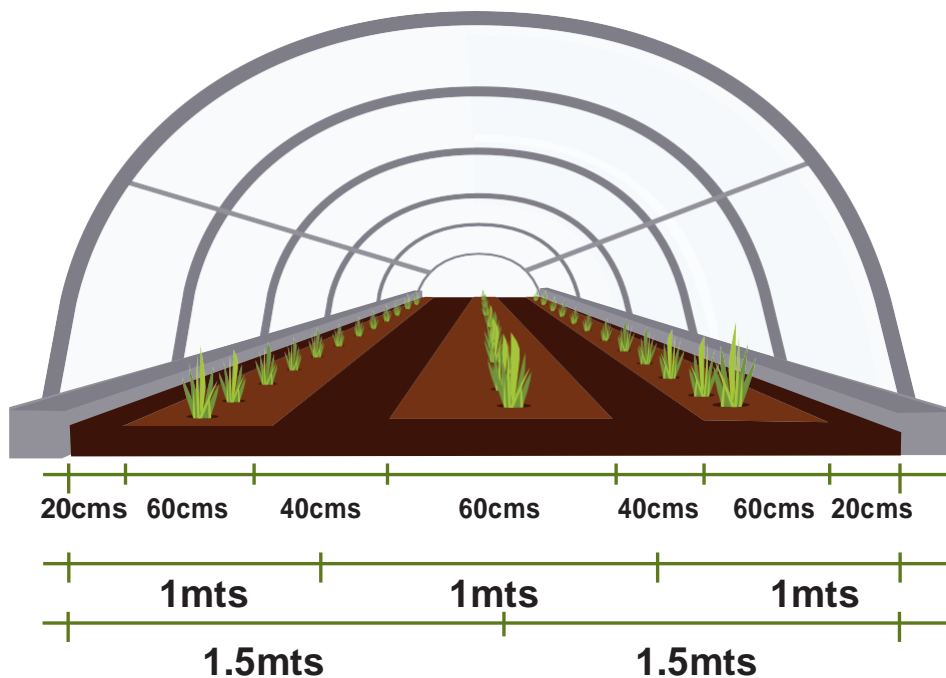
Planta arbustiva de ciclo anual, fruto rojo de tipo pera, cherry y bola; su cosecha inicia de 75 a 90 días después del trasplante, la temperatura ideal para la floración y cuaje de fruto es de 22 a 25 grados centígrados.

En Guatemala existen muchas variedades de tomate, así como casas comerciales que distribuyen la semilla. Se recomienda para producción en macrotúnel tipo saladette en forma de pera. Actualmente es el que se comercializa en los mercados del país por su dura consistencia, menos daño mecánico por el transporte y tiempo de vida más largo.



5.1. Distancia de siembra

La distancia adecuada para la siembra de tomate es de 30 a 50 centímetros entre planta y de 1 a 1.4 metros entre surco en hilera simple.



Recuerda:

Considera siempre comprar el pilón con proveedores certificados para garantizar que estén libres de enfermedades y obtener buenos resultados en la producción.



5.2. Trasplante del tomate

Previo al trasplante del tomate se debe regar abundantemente el surco. También se debe sumergir los pilones en una solución para evitar que hongos y nematodos que se encuentren en el suelo lo afecten.

Posteriormente, cuando se encuentra preparado el pilón, se realiza un agujero de 5 a 6 centímetros de profundidad, con los distanciamientos de siembra recomendados en el párrafo anterior. Se realiza el trasplante presionando suavemente el pilón evitando que queden bolsas de aire o espacios vacíos en el suelo.

5.3. Nutrición de la plantación de tomate

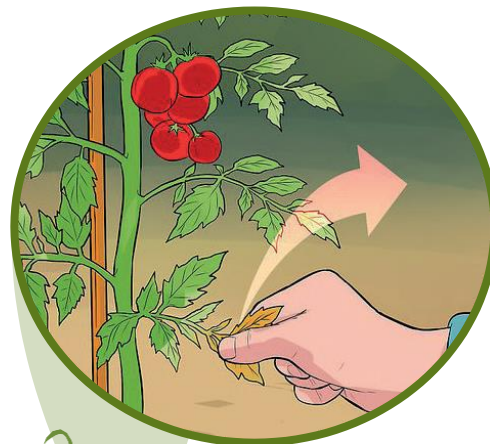
Cuadro 1. Plan de fertilización del tomate

Plan de fertilización de tomate para 780 plantas																					
Fertilizante	Libras de fertilizante por semana y DDT																				Total
Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
DDT	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91	98	105	112	119	126	133	140	
Urea 46%	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
MAP (12-61-0)	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Sulfato de Potasio	1	2	2	3	4	5	6	8	8	10	10	10	11	11	11	11	11	11	11	11	
Nitrato de Calcio	1	2	3	3	4	5	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
Sulfato de Magnesio	1	1	2	2	2	3	4	5	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	

Fuente: Depto. Horticultura/DDA/VIDER/MAGA.

5.4. Podas de hojas

Como las variedades que se siembran en macrotúnel son determinadas, únicamente se realizan podas de saneamiento, y consisten en eliminar todas aquellas hojas que presenten algún signo de enfermedad.



5.5. Polinización del tomate

Como al interior del macrotúnel no ingresan insectos que ayudan a la polinización natural, es necesario que lo realicemos manualmente todos los días aproximadamente a las 9:00 am y a las 4:00 pm, sacudiendo por 10 a 15 segundos cada cuatro tutores para que se polinice la flor.



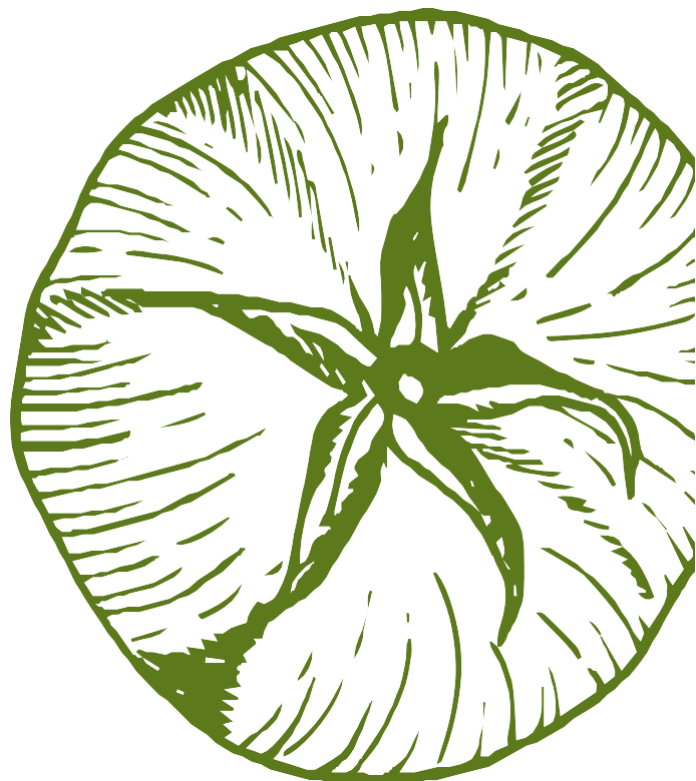
Recuerda:

Se debe enterrar un mínimo de 25 centímetros de la malla a los costados y amarrar los extremos del macrotúnel para que no entren los insectos



5.6. Tutorado

En el macrotúnel se utiliza el tutorado tipo español para las plantaciones de tomate y chile. Consiste en colocar estacas de 1.5 metros de alto y 3.5 a 5 centímetros de grosor, a cada 2 metros entre estacas sobre el surco. Luego se sujeta pita o rafia a lo largo del surco por ambos lados de la planta a cada 20 centímetros de altura con la finalidad de sostener la planta.



Recuerda:

Te recomiendo que a partir de la tercera pita que se coloque, esperar el cuajado de aproximadamente el 80% de la floración, para evitar problemas de aborto floral



5.7. Plagas y enfermedades del tomate

Cuadro 2. Plagas del tomate

Plaga	Control
Trips (<i>Frankliniella occidentalis</i>)	Insecticida a la planta
Minador (<i>Liriomyza spp.</i>)	Insecticida a la planta
Araña roja (<i>Tetranychus spp.</i>)	Acaricida a la planta
Áfidos o pulgones (<i>Macrosiphum euphorbiae</i>)	Insecticida a la planta
Heliothis (<i>Helicoverpa armígera</i>)	Insecticida a la planta
Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	Insecticida a la planta
Polilla del tomate (<i>Tuta absoluta</i>)	Insecticida a la planta
Paratrioza (<i>Bactericera cockerelli</i>)	Insecticida a la planta
Nemátodos	Nematicida al suelo

Fuente: UFC, sede departamental MAGA, Chiquimula, 2019.

Recuerda:

Para la prevención de plagas y enfermedades es necesario realizar un manejo integrado del cultivo. Si tienes alguna duda del manejo, abócate con los técnicos extensionistas del MAGA de tu municipio.



Cuadro 3. Enfermedades del tomate

Agente	Enfermedad	Prevención y control
Enfermedades por hongos	<ul style="list-style-type: none"> • Mal del talluelo • Sclerotinia • Mildeu • Antracnosis • Botrytis • Phythophthora y Alternaria • Verticillium y Fusarium 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo Integrado. • Desinfección del suelo. • Evitar encharcamientos y humedad. • Uso de fungicidas de amplio espectro.
Enfermedades por virus	<ul style="list-style-type: none"> • Complejo virosis 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo integrado. • Manejo de plagas como mosca blanca y paratíoxa en sus diferentes estadios. • Uso de semilla de plantas que no estén contaminadas con virosis. • Buena fertilización de la planta.
Enfermedades por bacterias	<ul style="list-style-type: none"> • Peca Bacteriana • Clavibacter • Ralstonia • Xantomonas • Pseudomonas 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo integrado. • Aplicación de buenas prácticas de bioseguridad en el cultivo. • Evitar exceso de humedad en el cultivo. • Utilización de productos bactericidas.
Fisiopatías	<ul style="list-style-type: none"> • Pudrición basal • Cara de gato • Golpe de sol 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo integrado del cultivo.

Fuente: UFC, sede departamental MAGA, Chiquimula, 2019.

5.8. Cosecha

Los tomates se cosechan cuando el fruto está pronto a madurar, aproximadamente de 75 a 80 días después del trasplante. La decisión de la madurez del fruto para la cosecha dependerá de las condiciones que fije el comprador. La cosecha de los tomates se realiza de forma manual.

5.9. Manejo post cosecha

Para reducir al mínimo el daño que el fruto sufre luego de ser cosechado, se deben tomar en cuenta algunas recomendaciones:

- Reducir el tiempo que el fruto tarda en el campo.
- Seleccionar y llenar las cajas según el tamaño del fruto.
- El tiempo de almacenado del tomate es corto, se debe vender como máximo 24 horas después de la cosecha.

6. Cultivo de chile dulce o pimiento

Planta vigorosa, arbusto de forma variable que alcanza de 0.60 a 1.5 metros de altura, dependiendo de la variedad, las condiciones climáticas y el manejo del cultivo. Su fruto es cónico alargado, tipo lamuyo y se cosecha de 60 a 120 días después del trasplante.

6.1. Distancia de siembra

La distancia adecuada para la siembra de chile es de 30 a 50 centímetros entre planta y de 1 a 1.4 metros entre surco en hilera simple.



6.2. Trasplante de chile

Previo al trasplante del chile se debe regar abundantemente el surco. También se debe sumergir los pilones en una solución para evitar que hongos y nematodos que se encuentren en el suelo lo afecten.

Posteriormente, cuando se encuentra preparado el pilón, se realiza un agujero de 5 a 6 centímetros de profundidad, con los distanciamientos de siembra recomendados en el párrafo anterior.

6.3. Nutrición de la plantación de chile

Cuadro 4. Plan de fertilización del chile

Plan de fertilización de chile pimiento para 780 plantas																					
Fertilizante	Libras de fertilizante por semana y DDT																				Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91	98	105	112	119	126	133	140	
Urea 46%	1	1	1	1	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	15,2
MAP (12-61-0)	1,5	1,5	1,5	1,5	1	1	1	1	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	19,6
Sulfato de Potasio	1,7	1,7	1,7	1,7	5,5	5,5	5,5	5,5	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	118,8
Nitrato de Calcio	1	2	3	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	88
Sulfato de Magnesio	1	2	3	3	3	4	6	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	80,5

Fuente: Depto. Horticultura/DDA/VIDER/MAGA.

6.4. Podas

Para el saneamiento, aclareo de hojas y aclareo de frutos, se realizan varias podas en la planta de chile. La primera de ellas es la eliminación de la flor que nace en el gancho rey, porque les roba nutrientes a los siguientes frutos. También se debe eliminar todas las hojas que crezcan por debajo del gancho rey y se deben realizar durante todo el ciclo podas de saneamiento.

6.5. Polinización de la plantación de chile

A diferencia del tomate, el chile posee diferentes características de polinización, por lo que no es necesario realizar el movimiento en los tutores para que la flor sea polinizada.

6.6. Tutorado

El manejo de tutores en chile también debe realizarse cada 20 centímetros de altura, teniendo el cuidado de darle el tiempo prudente al desarrollo de la flor para evitar que la planta no crezca demasiado, la primera línea de rafia debe colocarse antes de iniciar la primera floración.

6.7. Plagas y enfermedades del chile

Cuadro 5. Plagas del chile dulce

Plaga	Control
Trips (<i>Frankliniella occidentalis</i>)	Insecticida a la planta
Minador (<i>Liriomyza</i> spp.)	Insecticida a la planta
Araña roja (<i>Tetranychus</i> spp.)	Acaricida a la planta
Áfidos o pulgones (<i>Macrosiphum euphorbiae</i>)	Insecticida a la planta
Heliothis (<i>Helicoverpa armigera</i>)	Insecticida a la planta
Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	Insecticida a la planta
Picudo del chile (<i>Anthonomus eugenii</i>)	Insecticida a la planta
Nematodos	Nematicida al suelo

Cuadro 6. Enfermedades del chile dulce

Agente	Enfermedad	Prevención y control
Enfermedades por hongos	<ul style="list-style-type: none">• Sclerotinia• Mildeu Polvoroso• Antracnosis• Botrytis• Phythophthora	<ul style="list-style-type: none">• Manejo integrado.• Desinfección del suelo.• Evitar encharcamientos y humedad.• Uso de fungicidas de amplio espectro.
Enfermedades por virus	<ul style="list-style-type: none">• Complejo virosis	<ul style="list-style-type: none">• Manejo integrado.• Erradicar plagas como mosca blanca.• Uso de semilla de plantas que no estén contaminadas con virosis.• Buena fertilización de la planta.
Enfermedades por bacterias	<ul style="list-style-type: none">• Peca Bacteriana.• Erwinea• Ralstonia• Xantomonas• Pseudomonas	<ul style="list-style-type: none">• Manejo integrado.• Aplicación de buenas prácticas de bioseguridad en el cultivo.• Evitar exceso de humedad en el cultivo.• Utilización de productos bactericidas.

Fuente: UFC, sede departamental MAGA, Chiquimula, 2019.

6.8. Cosecha

La mayoría de los chiles pimientos tipo lamuyo son cosechados verdes a partir de los 60 a 75 días después del trasplante. La decisión de la madurez del fruto para cosecha dependerá de las condiciones que fije el mercado. Todos los chiles son cosechados manualmente.

6.9. Manejo post cosecha

Para reducir al mínimo el daño que el fruto sufre luego de ser cosechado, se debe tomar en cuenta algunas recomendaciones:

- Reducir al mínimo posible el tiempo que el fruto tarda en el campo.



- Selección y llenado de sacos o cajas según tamaño de fruto.
- Cortar al atardecer, para reducir al mínimo el tiempo de exposición del fruto cortado a altas temperaturas o luz solar.
- Aprovechar las horas frías de la noche para transportar el producto hacia los centros de consumo.

7. Control de malezas

Para controlar las malezas en el interior del macrotúnel es necesario realizarlo de forma manual para no contaminar el suelo.

8. Riego

El abastecimiento de agua y gran parte de nutrientes se hace mediante el riego por goteo. El suministro de agua va a depender de la edad de la planta. Varía de 0.5 a 2 lt/planta/día para el cultivo de chile y tomate.



9. Costo de construcción de un macrotúnel

Cuadro 7. Costo de construcción de un macro túnel de 67.5 m²

Costo de materiales para instalación de macrotúnel de 22.5 x 3 metros				
Rubro	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Costo/rubro
Tubo galvanizado	Unidad	6	Q 45,00	Q 270,00
Malla anti áfidos	Metro	125	Q 7,00	Q 875,00
Varilla de anclaje 3/4"	Unidad	2	Q 5,00	Q 10,00
Rafia con tratamiento UV	Rollo de 5 lb.	1	Q 75,00	Q 75,00
Acolchado plástico	Metro	70	Q 0,90	Q 63,00
Equipo de riego (filtro y conectores)	Unidad	1	Q 150,00	Q 150,00
Costo del macrotúnel				Q 1.443,00

Fuente: FAO, 2019.



10. Glosario

- **Aclareo:** Proceso de corte de hojas que permite que penetre con mayor claridad la luz solar en el tallo y fruto de la planta de tomate y chile dulce.
- **Agril o agribon:** Es una manta térmica de tela no tejida, ligera y resistente a la exposición del medio ambiente; permite el paso de luz, agua y aire, siendo reutilizable.
- **Brotos innecesarios:** Ramas que crecen en una planta que le roban nutrientes y que no son productivas.
- **Carracas:** Estructura metálica que sirve para tensar el alambre galvanizado que sostiene el macrotúnel.
- **Chupones:** Rama que nace entre el tallo principal y una rama ya existente.
- **Ciclo anual:** Planta que produce de forma anual.
- **Cinta para riego:** Manguera que se utiliza para sistema de riego que posee goteros a cierta distancia dependiendo del cultivo donde se utilice.
- **Crecimiento determinado:** Planta en forma de arbusto.
- **Crecimiento indeterminado:** Planta de mayor crecimiento similar a un bejuco.
- **Crecimiento semi-determinado:** Planta con crecimiento moderado, intermedio entre crecimiento determinado o indeterminado.
- **Cuaje de fruto:** Se denomina cuaje cuando la flor permanece fija en la planta hasta que es polinizada y da crecimiento al fruto.
- **Decadencia:** Se denomina decadencia cuando la planta ya cumplió con su etapa de producción.
- **Fotosíntesis:** Proceso en el cual una planta permite el ingreso de la luz solar para su alimentación y producción de energía.
- **Hilera simple:** Es cuando se planta una sola fila en cada surco formado. Cuando se plantan dos se denomina hilera doble.
- **Insecticidas:** Producto que sirve para combatir a los insectos.
- **Lamuyo:** Forma cóncava de un fruto similar al chile pimienta.
- **Macrotúnel:** Estructura en forma de túnel que permite cultivar plantas en un ambiente protegido de plagas.
- **Malla anti-áfidos:** Malla plástica que sirve para que no penetren plagas a un macrotúnel o invernadero.

- **Manejo del cultivo:** Son todas las actividades prácticas que se desarrollan en un cultivo como fertilización, aplicación de pesticidas, tutorado de la planta, riego, entre otros.
- **Mullir:** desmenuzar la tierra en partículas más pequeñas.
- **Pecíolo o cogollo:** Brotes de la punta de una rama que generalmente son más tiernos.
- **Pesticidas:** Grupo de productos químicos o naturales que sirven para eliminar plagas, hongos, bacterias que causan daño a la planta.
- **Picar:** Moler el suelo en partículas más finas.
- **Plagas:** Insectos, hongos o bacterias que causan daño a las plantas.
- **Planta arbustiva:** Planta de porte bajo.
- **Planta vigorosa:** Planta que presenta características favorables como tamaño del tallo, color de las hojas, perfecta sanidad, entre otros.
- **Podas:** Corte de ramas de una planta con fines de formación, producción o regeneración.
- **Polinización:** Proceso de reproducción de una planta donde se junta la parte masculina con la parte femenina.
- **Pronto a madurar:** Estado de una fruta que se encuentra en un 80% de maduración.
- **Rafia:** Pita de nylon de polietileno.
- **Regeneración:** Corte que se realiza en una planta para estimular que produzca nuevos brotes.
- **Savia:** Líquido que circula por los vasos conductores de las plantas y que está formado por agua y compuestos nutrientes.
- **Suelo franco:** Característica intermedio de una planta entre suelo arenoso y suelo arcilloso.
- **Surcos:** Un surco es una zanja, una cuneta o un cauce que se realiza sobre un terreno
- **Tutores:** Estacas de madera que se utilizan para sostener una planta.

11. Bibliografía

- Estructuras, materiales y equipos de producción. Invernaderos y túneles. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura -FAO-. Italia. Disponible en: <http://www.fao.org/3/s8630s/s8630s02.htm#TopOfPage>. 30 páginas.
- El cultivo de tomate con buenas prácticas agrícolas en la agricultura urbana y periurbana. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y alimentación -FAO-/Ministerio de Agricultura y Ganadería -MAGA-, Paraguay. 2013. Disponible en: <http://www.fao.org/3/i3359s/i3359s.pdf> 72 páginas.
- Manual de producción de pimentón bajo invernadero. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Colombia. 2012. Disponible en: http://avalon.utadeo.edu.co/servicios/ebooks/manual_pimenton/files/assets/common/downloads/Manual%20de%20producci.pdf 202 páginas.
- Programa PYMERURAL. Agricultura Protegida. Serie: Innovaciones Tecnológicas. Tegucigalpa, Honduras. PYMERURAL, 2013, 36 páginas. Disponible en: www.pymerural.org/agriculturaprotegida.
- Cómo podar tomates. Wikihow. Disponible en: <https://es.wikihow.com/podar-tomates>. 3 páginas.



Gobierno de la República de
GUATEMALA
MINISTERIO DE AGRICULTURA
GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN

La elaboración e impresión de esta publicación ha sido posible gracias al apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID), a través del programa “Mesoamérica sin Hambre AMEXCID-FAO”.

Mesoamérica
sin
Hambre
Cooperación y políticas
para la seguridad alimentaria



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura

AMEXCID

AGENCIA MEXICANA DE COOPERACIÓN
INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO