

# NICARAGUA

## ARAP

### Agriculture Reconstruction Assistance Program

GUIA TECNICA, PRACTICA DEL CULTIVO DE  
HORTALIZAS AL AIRE LIBRE , BAJO TUNELES O  
INVERNADEROS PLASTICOS Y ENTUTORADOS  
CHILES, PEPINOS Y TOMATES

**Prepared by:  
Jesús Coto**

*Submitted by:*  
**Chemonics International Inc.**

*To:*  
**United States Agency for International Development  
Managua, Nicaragua**  
Under RAISE IQC Contract No. PCE-I-00-99-00003-00  
Task Order No. 802  
September, 2000

## INVERNADEROS DE PLASTICO

Definición de invernadero:

Los invernaderos son construcciones agrícolas, que tienen por objeto la producción sistemática y fuera de estación de productos horto-frutícolas, convirtiéndose en instrumento de trabajo que permite controlar eficazmente los rendimientos en calidad y cantidad. El invernadero es así un factor de seguridad.

Finalidad del invernadero:

La finalidad principal que se persigue al cultivar bajo invernadero ciertos productos hortícolas es la de conseguir cosechas en épocas fuera de estación, precocidad que se cotiza en el mercado por aparecer estos productos con anterioridad a la época normal de recolección y escasear, por tanto, los mismos.

Todas las plantas tienen unas exigencias muy concretas en cuanto a límite de temperatura para su desarrollo vegetativo (desde su germinación hasta su fructificación), por ello, cuando se cultivan al aire libre, es necesario realizar la siembra o plantación en aquellas épocas en que las temperaturas de exterior sean las más adecuadas para que germinen las semillas o para el desarrollo de las plantas. Ahora bien, si las siembras o plantaciones se realizan en un medio artificial en que la temperatura ambiente es la adecuada para la nascencia o desarrollo de los cultivos, estos crecerán con toda normalidad y fructificarán cuando alcancen su constante térmica. Los invernaderos crean ese clima artificial elevando las temperaturas del exterior, defendiendo a las plantas de las lluvias, los insectos y acelerando la precocidad de recolección de frutos, ya que, en definitiva, los cultivos alcanzarán su constante térmica con más rapidez.

Además de esta finalidad – precocidad de cosechas-, se derivan otras que tienen gran interés: aumento de rendimientos y obtención de productos de alta calidad.

Los invernaderos contribuyen de una manera notoria a la obtención de cosechas de gran calidad como consecuencia de la protección que ejercen contra ciertos agentes embastecedores (sequías, vientos, insectos, etc.) que alteran la calidad de los frutos. Esta característica ofrece un gran interés en aquellos cultivos primor destinados, preferentemente, a los mercados internacionales que exigen calidad y que la pagan a precios elevados.

Las principales ventajas que aportan los invernaderos son:

- Precocidad de cosechas (se acorta el ciclo vegetativo).
- Aumento de rendimientos (en comparación con las cultivadas al aire libre).
- Frutos de mayor calidad (limpios, sanos, uniformes, etc.)
- Ahorro de agua. (la evaporación es mínima).
- Mejor control de plagas y enfermedades.
- Siembra de variedades selectas con rendimientos máximos.
- La obtención en la misma parcela de cultivo de dos a tres cosechas por año.
- Etc.

Todas estas ventajas que proporcionan los invernaderos hay que saberlas explotar al máximo para poder sacar de ellos el mayor beneficio posible, pero esto no se consigue si el agricultor no tiene presente a la hora de ponerlos en explotación los tres principios fundamentales siguientes:

- *Empleo de variedades selectas propias para el cultivo bajo invernadero.*
- *Control del medio ambiente ( temperatura y humedad principalmente ).*
- *Adecuadas técnicas de cultivo ( riego, fertilización, siembra, control de plagas, etc.).*

Factores esenciales que hay que tener en cuenta en la implementación de invernaderos.

- a- Suelos – abonados.
- b- Vientos.
- c- Riegos.
- d- Ligereza de estructuras.

- e- Resistencia.
- f- Dimensiones y forma.
- g- Luminosidad.
- h- Orientación.
- i- Higrimetría – ventilación.
- j- Otros factores.

*Suelos – abonados:*

El suelo donde se vaya a construir un invernadero debe estar bien nivelado para que exista en todo él una temperatura uniforme. Si el invernadero se construye en pendiente las zonas más altas del mismo alcanzan temperaturas superiores en 2 grados centígrados a las que se producen en las partes más bajas del mismo. Ello da lugar a un desfase en la cosecha de frutos, cosechándose en primer lugar los de la zona más alta del invernadero.

También las pendientes en los invernaderos pueden suponer un grave problema para el riego de las plantas, tanto si este se realiza por gravedad, riego por goteo o localizado. Para uno u otro caso el riego ha de tener la pendiente mínima adecuada. Un exceso en la pendiente puede provocar serios problemas en los zuecos, alterar el caudal que cada gotero o difusor debe suministrar a cada planta.

El terreno debe ser fértil, rico en materia orgánica, preferiblemente de textura ligera, exento de piedras y de malas hierbas y sobre todo, deberá ser homogéneo, tanto en su superficie como en su profundidad, con el fin de que las necesidades de agua y abonado sean las mismas. También debe estar provisto de un buen drenaje.

Los agricultores deben conocer las necesidades del abonado específico en cada cultivo, por eso es conveniente, en primer lugar, hacer un análisis de suelos en los invernaderos que se instalan para determinar las carencias y enmiendas que hay que realizar con determinados fertilizantes y oligoelementos e incluso con mejorantes estructurales del mismo. Un exceso en abonos nitrogenados puede favorecer un crecimiento abundante de masa foliar y provocar vicio en la planta. También puede favorecerse el desarrollo de enfermedades, y el retraso de cosecha de frutos dado que se prolonga su maduración, etc.; lo mismo podría decirse sobre el exceso o falta de otros elementos fertilizantes como el potasio, y fósforo, que pueden producir alteraciones en las fases vegetativas de las plantas e incluso en los frutos.

*Vientos:*

Es importante en aquellas zonas de fuertes vientos que los invernaderos estén protegidos contra la acción de los mismos, ya que pueden ocasionar el derribo y destrucción de estructuras, así como grandes desgarros en las láminas de plástico, acortando, por tanto, su vida y encareciendo los gastos del cultivo. La instalación de barreras rompe vientos es una medida eficaz para protegerlos de los vientos fuertes. Los rompe vientos conviene que estén separados de los invernaderos a una distancia mínima de 6 a 8 metros.

*Riegos:*

Las hortalizas cultivadas en los invernaderos precisan a lo largo de su ciclo vegetativo grandes cantidades de agua para satisfacer sus necesidades. Los riegos son generalmente más frecuentes que al aire libre, pero empleándose caudales más reducidos por existir en el interior del invernadero menor evaporación. Debido a esto es preciso disponer cerca del mismo de una fuente de suministro de agua, cuya capacidad cubra las necesidades de los cultivos.

*Ligereza:*

El armazón que constituye un invernadero debe ser lo más ligero posible para no restar luminosidad a las plantas cultivadas en su interior. Por otro lado la construcción de invernaderos con estructuras ligeras abaratan las instalaciones, factor importante que debe tenerse en cuenta por la elevada inversión de capital que requieren los mismos.

*Resistencia:*

La resistencia del invernadero es uno de los factores más importantes que hay que tener en cuenta a la hora de proyectar el invernadero. Es preciso guardar un equilibrio entre la resistencia del invernadero y el costo de su construcción. No obstante se habrá conseguido dar mayor resistencia al invernadero si se elige bien el emplazamiento de éste sobre el terreno, orientándolo bien respecto a los vientos dominantes e incluso protegiéndolo de ellos con rompe- vientos.

*Dimensiones y forma:*

Las dimensiones de los invernaderos están fundamentalmente condicionadas a la climatología de la zona. No existe por lo tanto una medida ideal que deba respetarse a la hora de construir los mismos.

Es lógico pensar que cuanto mayores sean las dimensiones de un invernadero los factores climáticos, temperatura y humedad serán más difíciles de controlar. En atención a lo dicho será conveniente construir varios invernaderos de pequeñas y medianas dimensiones (1,000 a 2000 metros cuadrados), que uno que cubra una gran superficie.

La altura del invernadero debe andar en una altura próxima a los 3 a 5.5 metros, con laterales de 2 a 2.5 metros.

*Luminosidad interior:*

Según estudios hechos por el profesor Nissen, sobre la luz que reciben las plantas en los invernaderos en función a la orientación de estos, tipo de techo (planos, curvos, etc.) y material de cubierta, los invernaderos con techo curvo de sección semielíptica o asa de cesta permiten obtener en su interior una gran iluminación, muy similar a la lograda en invernaderos de techos asimétricos con pendientes de 65 a 35 grados. Los invernaderos curvos en relación a los asimétricos resultan más económicos.

*Orientación:*

Hay que tener presente, a la hora de instalar los invernaderos, la orientación que hay que dar a éstos para defenderlos de los vientos fuertes que se presentan en la zona y pueden derribar las instalaciones, por lo tanto nunca deberá orientarse un invernadero en dirección perpendicular a estos vientos. Hay que procurar que el invernadero frene al viento lo menos posible, lo cual se consigue al situar las fachadas más estrechas del invernadero frente a la dirección de los vientos dominantes o formando esquinazo.

Si se quiere conseguir una mayor iluminación en los invernaderos convendrá orientar éstos en la dirección Este- Oeste, pero a veces, esta orientación no es la adecuada en zonas de fuertes vientos. Por lo tanto cuando existan éstos habrá que conjugar de la mejor forma posible la orientación del invernadero, haciendo uso, si es preciso, de rompe- vientos.

Las siembras o plantaciones en el interior del invernadero deben hacerse de tal forma que unas a otras no den sombra a otras. Por lo tanto los surcos de siembra de las plantas deberán estar siempre orientados en la dirección Este- Oeste.

*Higrometría – ventilación:*

El porcentaje de humedad requerida por las plantas está en función de la especie y variedad e incluso de la fase vegetativa de cada una de ellas, por eso es importante poder controlar en el invernadero la humedad ambiental.

La mejor manera de poderse controlar dicha humedad es mediante la ventilación estática o ventilación a través de ventanas instaladas en los laterales del invernadero, y mejor aún en los techos ( ventilación cenital ) dado que en ellas se acumula el calor. Con la ventilación cenital las condensaciones de agua que se forman en las cubiertas plásticas desaparecen rápidamente, evitando con ello el ataque de ciertas enfermedades y favoreciendo la fructificación perfecta de los cultivos.

Materiales empleados en la construcción de invernaderos de plástico;

Hoy en día los invernaderos pueden construirse de distintas formas gracias a las posibilidades que tiene el agricultor de encontrar en el mercado gran diversidad de materiales adecuados para estos fines, especialmente desde que hicieron su aparición los materiales plásticos que vinieron a solucionar, en gran medida, el problema de construcción de invernaderos de bajos costos.

Las condiciones que influyen en los agricultores por uno u otro material para la construcción son:

a- Recursos económicos del propio agricultor.

- b- Exigencia del cultivo.
- c- Clima de la zona cultivada.
- d- Disponibilidad en el mercado de ciertos materiales.

Los materiales de construcción los clasificamos en dos formas:

- a- Materiales empleados en la construcción de estructura.
- b- Materiales de cubierta.

La misión de las estructuras es la de solotar los materiales de cubiertas que han de dar protección a los cultivos, además de aquellas sobrecargas eventuales, originadas por efectos climáticos como los fuertes vientos, lluvias, etc. Ellas han de soportar, en muchos casos, el peso de las plantas y frutos cuando en el invernadero se realiza el entutorado de las plantas..

Los materiales más usados en las estructuras son: Madera, hierro y concreto ( hormigón ).

Para las cubiertas se emplean materiales plásticos en forma de láminas para los techos y paredes y para paredes mallas anti- virus plásticas.

Control de la temperatura ( ventilación ):

Ya se sabe que la temperatura influye de forma decisiva en todos los procesos vitales de las plantas. El buen desarrollo de sus diferentes fenofases ( germinación, crecimiento vegetativo, floración, fructificación, y maduración de frutos) dependen del calor térmico que la planta alcance.

Las temperaturas elevadas, asociadas con la falta de humedad, determinan los siguientes fenómenos:

- a- Se intensifica la transpiración, perdiendo la planta tonalidad.
- b- Comienza por marchitarse la guía de crecimiento y las hojas jóvenes.
- c- Aparecen en las hojas manchas necróticas, muriendo finalmente la planta.
- d- Pierden turgencia ciertas partes de algunas hortalizas ( hojas, tallos, etc. )
- e- Maduran de forma anormal y forzada los frutos de las plantas, sin alcanzar la forma, color, tamaño, peso, etc. conveniente.
- f- Disminuye la producción.

Las temperaturas elevadas, acompañadas por una humedad excesiva, traen consigo los siguientes efectos en los cultivos:

- a- Las plantas crecen desmesuradamente.
- b- Se retrasa la fructificación ( a veces no florecen ).
- c- Las plantas pierden resistencia frente al ataque de plagas y enfermedades.

Como cada planta requiere en sus distintas fenofases temperaturas concretas es recomendable no realizar en los invernaderos la asociación de cultivos, pues lo mas probable es que la temperatura que se alcance en su interior sea buena para un cultivo y perjudicial para el otro que se encuentra en una fase de crecimiento distinta.

La ventilación de los invernaderos se realiza mediante ventanas existentes a lo largo de los laterales y techos del invernadero; de esa forma se establecen corrientes de aire que producen el descenso de temperatura y grado de humedad. El aire caliente, al ser menos denso, se acumula próximo al techo y puede ser expulsado con gran rapidez se lleva instalado ventanas cenitales en el techo. La superficie total que ocupan las ventanas destinadas a ventilar el invernadero debe estar comprendida como mínimo entre el 10 – 20 por ciento de la superficie del terreno del invernadero ( un invernadero que tenga una extensión de 100 metros cuadrados debe tener un numero de ventanas cuya superficie total sea de 10 a 20 metros cuadrados ) . Estos porcentajes son estimativos, ya que cada zona de acuerdo a su climatología (fundamentalmente el viento) precisara una superficie de ventilación muy concreta.

Las temperaturas óptimas para loa cultivos, anda en los 25 grados centígrados; cuando éstas están próximas a los 35 – 40 ya comienzan a ser perjudiciales y es preciso ventilar convenientemente los invernaderos.

Los invernaderos deben estar dotados al menos de un higrometro y un termómetro de máximas y mínimas ( lo ideal es un higo-termógrafo ), para controlar la humedad ambiental y las temperaturas máximas y

mínimas. Estos aparatos no son muy costosos y ayudan al agricultor a conocer el grado de humedad ambiental y temperatura reinante en el invernadero. De esa forma puede corregir las anomalías observadas.

Con la ventilación del invernadero, aparte de bajar la temperatura en el interior, se reduce la humedad, reponiendo el porcentaje de CO<sub>2</sub>. La ventilación puede ser estática (por medio de ventanas instaladas en los techos o paredes del invernadero) o dinámica (por medio de extractores).

#### Iluminación:

La luz solar es un factor primordial en la vida de las plantas ya que sin ella éstas no pueden realizar la fotosíntesis mediante el concurso de la clorofila del vegetal, el CO<sub>2</sub> atmosférico y la humedad.

Nicaragua es un país generosamente dotado de luz muy luminosa. A pesar de ello no hay que pensar que sobra luz para los cultivos y por ello no preocuparse porque la planta la aproveche al máximo.

Hay que conseguir que la planta reciba al día la máxima insolación, dado que la luz es el factor limitante de la velocidad de crecimiento de los vegetales en el invierno y de la calidad de los productos cosechados. Por eso es fundamental a la hora de construir un invernadero tener en cuenta los siguientes factores:

- a- Forma del invernadero.
- b- Orientación del mismo en la parcela. (La orientación Este-Oeste es la que permite mayor captación de luz.)
- c- Disposición de las plantas en el invernadero.
- d- Naturaleza del material de cubierta.
- e- Pendiente o inclinación de las cubiertas del invernadero.
- f- Etc.

#### Anhídrido carbónico:

Las plantas toman de la atmósfera el carbono, que es un elemento nutritivo; lo asimilan directamente del aire donde se encuentra en forma de CO<sub>2</sub>. Combinando las plantas, este gas con agua, luz y calor sintetizan las sustancias orgánicas.

Debido a que los invernaderos por lo general permanecen cerrados más horas al día que abiertos, la concentración de anhídrido carbónico va disminuyendo en ellos por utilizarlo la planta para efectuar la fotosíntesis; su concentración, por lo tanto es menor que la del exterior. La fotosíntesis la verifican las plantas con mas eficacia cuando se conjugan los valores óptimos de los cuatro factores anteriormente indicados. Si la concentración de CO<sub>2</sub> aumenta al tiempo que la temperatura y la luz, el crecimiento de las plantas es mayor y por lo tanto también mayor su producción.

Para corregir los desequilibrios de concentración de CO<sub>2</sub> que se producen durante el día, es por lo que con frecuencia se hace usos de aportaciones de CO<sub>2</sub> en invernaderos, empleándose para ello medios naturales y artificiales.

El primero de ellos consiste en abrir periódicamente las ventanas para la renovación de aire.

Por el sistema artificial se aporta CO<sub>2</sub> mediante combustión de ciertos productos como el gas propano.

#### Riegos:

El grado de humedad de un terreno influye considerablemente sobre el crecimiento de las plantas, su producción y la calidad de sus frutos. Las exigencias de agua que tienen las plantas de invernadero no son iguales a las requeridas por las mismas cuando se cultivan al aire libre. El mejor sistema para averiguar la humedad del suelo es instalando un tensiómetro en este a 15 cm. de profundidad, junto a las raíces de las plantas. Cuando no se dispone de ningún aparato puede realizarse calicatas entre 20 y 30 cm., ya que si se espera a observar el estado de la planta ( Marchitez ) ésta ya ha acusado con antelación la necesidad de humedad y por lo tanto sufre los efectos de sequía.

## BIBLIOGRAFIA

Ing Felix Robledo de Pedro, Doctor Luis Martin Vicente. 1988. Aplicación de los Plásticos en la Agricultura. 2a edición revisada y ampliada.

Ing Zoilo Serrano Cermeño. 1990. Tecnicas de Invernadero. Sevilla 1990.

## CULTIVO DEL CHILE

### Variedades:

Las variedades de mejor comportamiento en el trópico son: Pacific, Gator Belle, Amazonia, Atlantic, Gypsy, Lady bell, Chieftan, Gilroy King.

Variedades de polinización libre: California Wonder, Keystone Resistant Giant, Yolo Wonder, Agronómico.

### Clima:

El cultivo del tomate son plantas exigentes a clima cálido y seco, clima húmedo y temperaturas bajas no son favorables para el cultivo.

La planta de chile requiere de calor para su crecimiento y desarrollo, además de ser altamente sensible a temperaturas bajas, así si se tienen temperaturas de 12 grados centígrados o menos afectan al cultivo. Su desarrollo óptimo se produce para temperaturas diurnas de 20 a 25 grados centígrados y de temperaturas nocturnas de 16 a 18 grados centígrados. Por debajo de los 15 grados centígrados su desarrollo se ve afectado y deja de crecer.

Por encima de los 35 grados centígrados pueden producirse la caída de flores, las flores del chile abren normalmente por un período de 24 -30 horas. Por lo tanto períodos cortos de condiciones adversas pueden influenciar el cuajado de las flores. Por otro lado, los frutos son sensibles a los rayos directos del sol (insolación), por lo que se requiere que la planta tenga una buena cobertura foliar.

En lo que respecta a la higrometría, el óptimo se centra entre el 50 y 70%. El chile es muy sensible a las condiciones de baja humedad y alta temperatura que provoca en él una excesiva transpiración que se manifiesta en la caída de flores y frutos.

### Epoca:

El chile se puede cultivar todo el año. Sin embargo, su desarrollo es mejor en la época seca. La temperatura nocturna debería ser superior a los 16 grados centígrados y la diurna bajo los 35 grados.

### Suelos:

En cuanto a suelos, es una planta más exigente que el tomate. Requiere suelos profundos, ricos en materia orgánica bien aireados y, sobre todo, bien drenados, en los que no “duerma” el agua. Puede resistir ciertas condiciones de acidez, su pH óptimo de desarrollo es de 5.5 a 7 de pH. Es menos resistente a la salinidad que el tomate.

### Rotaciones:

Puede sembrarse después de rábanos, lechuga o coliflor. Puede sembrarse antes de frijoles, calabazas, espinacas y repollo. Los chiles y las cebollas pueden crecer estrechamente juntos ya que son cultivos compañeros. Es recomendable sembrar cultivos de barreras tales como maíz y frijol alrededor de los campos de chile para entrapar los insectos transmisores de virus.

### Preparación del terreno:

Puede servir todo lo indicado al respecto en lo relativo al tomate.

### Siembra y marcos de plantación:

La siembra se realiza en semilleros en forma similar a las del cultivo de tomate, en donde se producen plantas para trasplante a raíz desnuda o con cepellón en bandejas.



Con la introducción de las variedades híbridas, cuyas semillas tienen un costo muy alto, se ha ido extendiendo la práctica de producir las plantas en bandejas para economizar y asegurar la germinación de las semillas, con lo que además se consigue una mayor uniformidad en las plantaciones, evitando en parte la parada vegetativa, que suele producirse tras el transplante a raíz desnuda.

La germinación de la semilla de chile requerirá de 15 a 21 días para emerger si se encuentra a una temperatura constante de 20 a 21 grados centígrados. Si se incrementa la temperatura a 28 grados centígrados, la germinación ocurrirá entre los 8 a 10 días,

En el trópico, las semillas de chile completan su germinación a los 8 a 15 días, y alcanzarán su tamaño de transplante a los 35 a 40 días, el cual se reconoce cuando las plantas han logrado su cuarta o quinta hoja verdadera y tienen 8 a 10 cm de altura.

El transplante se puede hacer en hileras simples o en hileras dobles:

Hilera simple:

- a- Se siembra en líneas separadas a 75 o 80 cm.
- b- Separación entre plantas 25 o 30 cm

Hileras dobles:

- a- Distancia entre surcos 1.0 o 1.20 metros entre si
- b- Separación entre las hileras dobles 40 o 50 cm
- c- Distancia entre plantas 30 cm

El transplante cuando se hace a raíz desnuda siempre debe realizarse por la tarde para favorecer el arraigo. Cuando se hace con plantas con cepellón provenientes de bandejas la hora no afecta pero es recomendable siempre hacerlo por la tarde o a primeras horas de la mañana

En la misma forma que se indicó en el tomate, antes de la plantación resulta conveniente proteger las plántulas de chile del vivero.

Fertilización:

Este es un cultivo que demanda de una buena fertilización, por lo que se recomienda abonar con materia orgánica (estiércol animal bien descompuesto) durante la preparación del terreno, posteriormente complementar con:

Producto	Kg/ha	Fecha
Nitrógeno	200.0 ( 1/3 )	a la siembra
P2O5	160.0	a la siembra
K2O	100.0	a la siembra
N	1/3	a los 21 D.T
N	1/3	a los 42 D.T

Hay que recordar que un análisis químico de suelo previo al cultivo y un análisis foliar durante el cultivo son sumamente necesarios para regular los programas de fertilización óptimos para el mejor desarrollo del cultivo.

Labores de cultivo:

Reposición de plantas: a los siete días después del transplante hay que reponer las plantas perdidas, ésta debe realizarse siempre con plantas dejadas en el semillero para esta labor.

Aporcado:

Este suele hacerse unas tres semanas después del transplante para mejorar el anclaje de la planta.

Podas:

La poda de formación se efectúa eliminando, en primer lugar, los brotes hijos correspondientes a las hojas más bajas y, posteriormente, quitando las hojas que se insertan por debajo de la primera bifurcación del tallo ( horqueta, ver figura).

En caso de desarrollo vegetativo excesivo puede ser conveniente eliminar alguna rama, pero con el debido cuidado de no ocasionar un estrés a la planta que detenga el crecimiento.

La poda de rejuvenecimiento solamente se da en algunos casos, consiste en suprimir después de la cosecha todas las ramas por encima de la segunda bifurcación de las plantas, consiguiendo así una poda enérgica que permite a éstas rebrotar de nuevo, cuando ya se han desarrollado en un ciclo completo de cultivo o en parte del mismo.

Es recomendable al hacer esta poda dar un ciclo de fertilización nitrogenada para favorecer el desarrollo de los brotes.

#### Entutorados:

Para evitar rotura de ramas, como consecuencia de la carga de frutos y viento las plantas en las plantas de chile es conveniente proceder al entutorado de las mismas, mediante la colocación de dos filas de estacas clavadas verticalmente alrededor de cada línea de plantas, unidas entre sí longitudinalmente por cuerdas, estacas ,etc.

#### Control de malezas:

Resulta de gran importancia llevar el cultivo libre de malas hierbas, sobretodo en sus primeras fases, para lo cual pueden efectuarse los oportunos deshierbes a mano con azadón o curvo o bien emplear los controles químicos con herbicidas entre los que están:

- a- Metribuzin ( Sencor ) a una dosis de 200 a 250 gr /ha
- b- Dacthal, post-trasplante; controla malezas anuales en germinación.
- c- MCDS ( enquick ) Post-emergente al cultivo y a la maleza.
- d- Gramoxone ( Paraquat ) en aplicación dirigida con pantalla.
- e- Trifluralin ( Treflan ) pre-transplante incorporado, controla malezas anuales.

Es de mucha importancia hacer ensayos en cada zona para aplicar estos productos antes de aplicarlos comercialmente.

#### Riegos:

Dependiendo de la humedad del terreno hay que dar un primer riego antes o inmediatamente después del trasplante. Posterior al trasplante los riegos se harán cada 7 a 10 días dependiendo de la zona y la humedad del terreno.

Durante la primera floración un exceso de humedad en el suelo puede provocar la caída de las flores. Si se da una poda de rejuvenecimiento, es necesario llevar a cabo posteriormente un riego para favorecer el rebrotado.

Protección del cultivo:

Plagas:

Son prácticamente las mismas que se indicaron en el tomate pero podemos citar las más importantes en el trópico:

- a- Afidos ( Aphis gossypi y Mizus persicae )
- b- Picudo ( Anthonomus eugenii )
- c- Gusano cortador y comedor de hojas ( Spodoptera sp )
- d- Gusanos del suelo( Agrostis sp )
- e- Tortugillas ( Diabrotica sp )
- f- Minadores de la hoja ( Lyriomiza y Agromyza )
- g- Mosca blanca ( Bemisia tabasi )

Al igual que el tomate hay que hacer inspecciones periódicas en el campo para evaluar los cultivos y tomar las decisiones de control anticipadamente. Asimismo seguir los controles culturales , mecánicos y otros a manera preventiva.

Al final se adjunta un cuadro con los productos a usar para el control de las plagas.

Enfermedades:

Entre las enfermedades criptogámicas cabe decir ,como complemento de lo que se indicó en el tomate, que de las principales enfermedades que puede sufrir el chile están :

*Phytophthora capsici.*( Tristeza ).

Esta produce un colapso muy rápido de las plantas en cualquier estado del cultivo, estén o no desarrolladas, causando una marchitez irreversible que provoca la muerte rápida.

*Daños producidos:*

Se manifiesta generalmente, a mediodía, con una marchitez general, como si faltara agua, a consecuencia de que la base del tronco, a nivel del suelo, se debilita, oscurece y se dobla. La zona del cuello afectada está necrosada exteriormente, abarca la lesión todo el perímetro del tallo y se produce disminución del diámetro. Al final del ataque queda la raíz totalmente descompuesta.

El ataque se produce por líneas de plantas. El marchitamiento se presenta de forma brusca y total. Las hojas se secan pero no se produce defoliación. Se confunde con la asfixia radicular.

En los semilleros es donde ocasiona el mayor daño, que se propaga al terreno de siembra durante el transplante.

Control:

*Culturales:*

- a- Destrucción de las plantas atacadas, restos de cosecha y desinfección de las zonas afectadas.
- b- Evitar los encharcamientos del suelo. Evitar que el agua no moje los troncos.
- c- Aplicar una eficaz rotación de cultivos para interrumpir la multiplicación del hongo

*Químicos:*

- a- Desinfección de semilleros a base de Permanganato Potásico, Sulfato de Cobre, Nabam, Tiram, Metalaxil, Benlate, etc en agua de riego o aplicarlo al cuello de la planta en drench.
- b- Desinfección del suelo durante épocas de no cultivo con Vapán, Bromúro de Metilo, etc.

*Veticillium sp ( Marchitez ).*

Los hongos de esta enfermedad invaden los vasos de la planta, provocando su obstrucción e impiden el transporte de las sustancias nutritivas y provocan marchitamiento general o de una parte de la planta.

La entrada del hongo se realiza desde el suelo y es favorecida por las heridas en las raíces producidas por insectos, pudriciones, nemátodos, etc..La enfermedad se propaga por el terreno, por el agua del riego y por los restos de plantas infectadas.

*Síntomas apreciados:*

- a- Marchitamiento progresivo, a veces de sólo una parte de la planta.
- b- Al seccionar un tallo se observan los vasos conductores oscurecidos.
- c- El daño se observa por líneas de plantas.
- d- Amarilleo de las hojas con defoliación acusada y enrollamiento de las mismas.
- e- Plantas bajas.
- f- Sistema radicular sin necrosar

Controles:

Culturales:

- a- Eliminación de restos vegetales.
- b- Utilización de variedades resistentes.
- c- Reducción de encharcamiento a nivel del cuello de la planta.
- d- Evitar transplantes con plantas procedentes de semilleros infectados.
- e- Rotación de cultivos.

Químicos:

- a- Desinfección del suelo a base de Bromuro de Metilo.
- b- Tratamiento con productos a base de Benlate, Captan, etc, dirigidos al pie de la planta ( drench ).

*Xanthomonas campestris ( Marchites bacteriana = sarna bacteriana ).*

Es una bacteria fitopatógena que se conserva en los restos vegetales y semillas. Favorece su difusión la humedad y temperaturas elevadas. La bacteria penetra por heridas y estomas.

Daños ocasionados:

- a- *Hojas, pedúnculos florales y cépalos:* Presenta pequeñas manchas negras de unos 2mm de diámetro rodeadas de un halo amarillento grasiento, húmedo y vitreo. Las plantas se defolian por desecación de las hojas.
- b- *Frutos;* Manchas similares, aisladas, al principio superficiales y después hendidas. En estado avanzado de la enfermedad puede ocasionar una podredumbre blanda. El fruto se deprecia considerablemente.

Metodo de lucha:

Durante el cultivo:

No existe un medio de lucha verdaderamente curativo. Se aconseja evitar el exceso de humedad, especialmente la presencia de agua libre en las plantas, evitar regar las plantas por aspersión. Si no tiene otro tipo de riego, efectuar éste durante las primeras horas de la mañana ( jamás durante la tarde ) con el fin, que el follaje pueda secarse rápidamente durante el día.

Aplicaciones de cobre como caldo bordeles mojando bien las plantas, lo cual permite limitar la evolución de la enfermedad. En trabajos recientes han demostrado que el cobre, asociado justo antes de la aplicación a un fungicida de la familia de los Ditiocarbamatos ( mancozeb ) parece más eficaz.

Durante o al final del cultivo eliminar los restos vegetales.

Virus del mosaico del tabaco ( TMV ):

La transmisión es a través de las prácticas culturales y por las semillas infectadas. Produce graves daños por su rápida diseminación

Daños ocasionados:

- a- Hojas. – Mosaicos amarillentos suaves con reducción del tamaño de la hoja y abarquillamiento
- b- Frutos; - deformaciones, manchas amarillentas y reducción de tamaño.

Para su prevención y control se utilizarán semillas de variedades resistentes y se tratará de evitar la transmisión por contacto, por desinfección de herramientas y manos. Algunos agricultores tratan las plantas con aspersiones a base de disoluciones de leche desnatada a dosis de 7 a 8 litros por 100 litro de agua y a veces con mayor o menor éxito consiguen paralizar la enfermedad.

Cosecha:

Entre el transplante y el inicio de la cosecha suelen pasar entre 7 a 8 semanas. La cosecha se realiza manualmente, dependiendo de la zona y el estado de la plantación se pueden dar de uno a dos cortes por

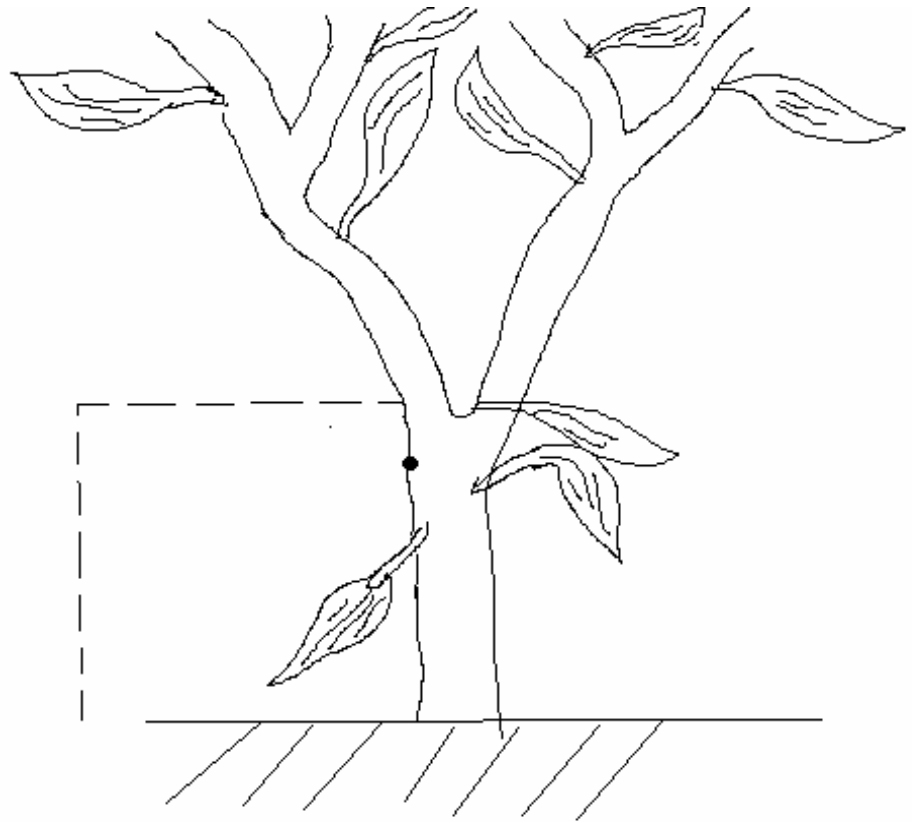
semana.. El fruto debe cosecharse cuando haya adquirido la madurez fisiológica, sea en verde o sea en rojo o amarillo. Cuando el chile está maduro, la carne de éste está tersa y consistente y posee un color verde provisto de una tonalidad metálica.

Algunos clientes prefieren el chile color rojo o amarillo, por lo que se debe demorar en algunos días la cosecha.

El chile se cosecha a mano cuidando no ocasionar desgarres en el punto de inserción del pedúnculo con el tallo . Si es posible mejor usar tijeras de podar .El producto se transporta a los centros de acopio en canastas o en cubetas plásticas para proteger su calidad, ya en el centro de acopio se clasifica, eliminando aquellos frutos dañados por plagas, enfermedades o accidentes. A continuación los frutos se limpian y abrillantan manualmente ( utilizando paños o gamusas ) para una mejor presentación. Posteriormente se seleccionan por tamaño y color y se empacan en cestas plasticas para su almacenamiento, transporte o comercialización.

Su venta puede ser por unidad o por peso.

Poda de  
formación en  
chile



## Lista de productos a usar en el control de plagas del Chile

Producto	Afidos	Picudo	Spodoptera sp	Agrostis sp	Diabrotica sp	Minadores	Mosca Blanca	Heliothis
Confidor 70 WG							κ	
Metasystox 25 EC	κ							
Baytroid 025 Ec		κ			κ	κ		κ
Folidol M 48 EC		κ						κ
Actara	κ				κ		κ	
Tracer			κ					
Dipel			κ					
Mocap				κ				
Impide 46 SL	κ						κ	
Pegasus 50 SC	κ						κ	
Karate 2.5 EC			κ		κ	κ	κ	κ
Vertimec						κ		
Rescate 20 SP	κ			κ	κ		κ	
Basudin 60 EW	κ		κ	κ				κ

## Lista de productos a usar en el control de enfermedades del Chile

Producto	Phytophthora capsici	Verticillium sp	Xanthomonas campestris	Virus (TMV)	Alternaria solani
Antracol 70 WP	X				X
Euparen 50 Wp	X				X
Kocide 77 SP			X		
Captan 50 WP					X
Amistar	X				X
Benlate	X	X			
Nabam 28	X				
Mancozeb 80%					X
Bayleton A-74					X

## CULTIVO DEL PEPINO

### Variedades:

Existen muchas variedades de pepinos dependiendo de las exigencias del cliente, características de la zona de cultivo el poder adquisitivo del agricultor, etc. En nuestro caso citaremos algunas de las variedades más comunes en Centro América.

Entre las variedades están: Poinsett 76 que es de polinización libre , los híbridos Burpless Green King, Burpless Tasty G, Sprint 440 etc.

### Clima:

Sus exigencias climáticas son similares a las del cultivo de melón, pero no tan exigentes en cuanto a calor como éste ( el melón ).Pero el hecho de que sus frutos no sean azucarados, hace que su maduración se produzca más precozmente que aquel ( el melón), y que para cubrir todo su ciclo de desarrollo necesite menos calor.

La temperatura óptima de crecimiento puede situarse entre 18 y 28 grados centígrados siendo conveniente para asegurar un buen desarrollo del pepino que durante la noche la temperatura se mantenga alrededor de los 18 grados centígrados.

La higrometría óptima para una temperatura de 25 grados centígrados está en 50 a 80 %, mientras que para una temperatura de 32 grados centígrados es de 90% .

Valores excesivos de la humedad ambiental pueden repercutir negativamente en el cultivo del pepino, al propiciar el desarrollo de enfermedades.

### Suelos:

El pepino puede crecer en todo tipo de suelos, desde los de textura arenosa ( los más apropiados para producciones precoces) hasta los suelos arcillosos, siempre y cuando no se presenten problemas de encharcamiento. En términos generales se adapta mejor a los suelos medios, ricos en materia orgánica, bien drenados y aireados. Puede soportar sin problemas la acidez del terreno hasta un pH de 5.5 . Es una hortaliza medianamente tolerante a la salinidad, a un nivel similar o algo menor que el melón, su rango de pH anda de 5.5 a 6.8 pH.

### Rotaciones:

Los pepinos pueden sembrarse antes de cultivos tales como repollo y cebollas .No debe cultivarse después de cultivos de la familia cucurbitáceas, se comporta bien detrás de los cultivos de tomate, chile, berenjena, frijoles, apio y lechuga.

### Preparación del terreno:

La planta de pepino está provista de una raíz pivotante que puede alcanzar profundidades de 1.0 metros, aunque la mayoría de las raíces se desarrollan principalmente en los primeros 30-40 cm, razón por la cual será de primordial importancia la realización de labores profundas para conseguir un buen mullimiento de estos niveles.

Después de las labores profundas irán seguidos los pases de desmenuzamiento superficial y, a continuación, la realización del surcado o encamado.

### Siembra y marcos de plantación:

La siembra del pepino generalmente se hace en forma directa en el terreno. Pero en la actualidad por el alto costo de las semillas híbridas y la protección temprana de las plántulas, se están sembrando semilleros en bandejas, para el trasplante.

Los pepinos de guía, son usualmente cultivados en espalderas o cercos. Sin embargo ellos pueden crecer sin espaldera durante la temporada seca.

La siembra directa se hace en líneas separadas de 2.0 a 2.5 metros entre sí y una separación entre plantas de 30 a 40 cm. Se siembran de 2 semillas por golpe, para posteriormente ralea a una planta por golpe Aquí en esta siembra cuando la planta comienza a correr guía, estas se orientan hacia en centro del surco.



También se puede sembrar en sistema para entutorado, sembrando líneas con una separación a 1.20 metros entre líneas y una separación entre plantas de 50 cm. Sembrando 2 semillas por golpe, para posteriormente ralearlas a una sola planta por golpe..

#### Fertilización:

El pepino por tratarse de un cultivo de corto período, debe de estar bien provisto de nutrientes en sus primeros estados de crecimiento para que estos sean totalmente aprovechados.

En el cultivo de pepino, las plantas con alto contenido de nitrógeno, producen mayor número de flores femeninas y pocas masculinas sobre las plantas cultivadas con bajos niveles de nitrógeno. Un alto nivel relativo de nitrógeno es necesario para producir frutos bien formados y de buena coloración.

Tomaremos como un programa promedio de fertilización:

Material	Kg/ha	Fecha
15-15-15	300.0	en banda antes de la siembra
Sulfato de Potasio	100.0	en banda antes de la siembra
Urea	50.0	a las tres semanas

Este programa hay que ajustarlo a cada zona de acuerdo a los análisis químicos de suelo.

#### Labores de cultivo:

*Aclareos:* Si se ha realizado siembra directa, se procede a dejar una sola planta por golpe.

*Aporcado:* Es conveniente dar un ligero cultivo y aporcado para favorecer un buen desarrollo de las raíces, una buena aireación del suelo ,etc.

*Control de malezas:* Como todas las cucurbitáceas, el pepino no compite bien con las malas hierbas, por lo cual deben eliminarse progresivamente. Los controles químicos deben hacerse con mucho cuidado ya que se pueden presentar algunos problemas de fitotoxicidad.

El control químico se realiza unos dos días antes de la siembra aplicando sobre la cama el herbicida Prefar ( Bensulide ), en dosis de 3 gl/ha diluidos en 50 galones de agua. Inmediatamente después de la aplicación es conveniente pasar la rastra de cinceles para sellar la superficie, El Prefar realiza un control excelente especialmente de gramíneas, aunque también controla malezas de hoja ancha.

Si las que predominan son las malezas de hoja ancha, es preferible usar Alanap.

*Entutorado:* El pepino suele entutorarse en sistemas similares al melón, con cabullas, mallas plásticas sujetas a tutores de alambre. Esta labor se realiza con la finalidad de apoyar en ellos ( los tutores) las plantas mediante cuerdas para ayudarlas a que se sujeten con sus zarcillos.

Con el tutoraje logramos:

- a- El crecimiento vertical nos permite mayor número de plantas por superficie.
- b- Se mantienen rectos los tallos, lo que permite obtener frutos de calidad comercial.
- c- La floración y el cuajado de frutos es mejor ya que las plantas están más ventiladas y permiten una mejor labor de los insectos polinizadores ( abejas).
- d- Los controles de plagas y enfermedades son más uniformes y eficaces lo que ahorran tiempo y dinero.
- e- Las prácticas culturales son más efectivas y la cosecha se hace con mayor comodidad.
- f- Los frutos son más sanos y limpios, ya que se evita el contacto con el suelo, evitando las pudriciones y daños de insectos.

*Podas:* En las plantas de pepino la poda se realiza por varias razones muy diversas, tales como: ayudar al entutorado, mejorar la regularidad de la producción, conseguir una mayor precocidad, mejorar el estado fitosanitario, etc.

Existen dos tipos de podas así:

- a- El sistema en que consiste en suprimir todas las ramificaciones hasta el brote número 5, dejando a continuación en resto de los brotes laterales podados a un fruto y dos hojas ( ver figura adjunta ).
- b- Hay otro tipo de poda parecido al anterior, pero en el que a partir de 1.0 metros se dejan dos frutos y tres hojas por brote lateral, suprimiendo las brotaciones que aparecen en los primeros 40 cm ( ver figura adjunta ).

*Eliminación de frutos deformes:* Se deben eliminar todos los frutos que presenten deformaciones que devalúan la calidad.

*Riegos:* El pepino es una planta que necesita una buena disponibilidad de agua a nivel radicular para conseguir altas producciones. La cantidad de agua y la frecuencia de riego, deben estar de acuerdo con la condición del suelo. Lo importante es que el cultivo no sufra por falta de agua o exceso de agua en todo su ciclo.

*Polinización:* La planta de pepino al igual que la del melón requiere de agentes polinizadores, como las abejas para que las flores puedan desarrollarse en frutos. Las flores tienen que ser visitadas muchas veces por las abejas para que se realice una polinización completa ( cuajado de fruto ), en caso contrario, se producen frutos deformes que no se llenan por completo ( puntiagudos ). Para asegurar una buena polinización deberán colocarse como mínimo dos colmenas dobles por hectárea.

Protección del cultivo:

Plagas:

Las plagas más importantes en el pepino son:

- a- Los afidos o pulgones, los cuales son agentes vectores de virosis.
- b- Mosca blanca.
- c- Gusano del fruto.
- d- Gusano barrenador de los brotes
- e- Tortuguilla ( diabrotica ) Nemátodos.

Como en todos los cultivos es necesario llevar a cabo la lucha integrada para el control de plagas poniendo en práctica los controles culturales, biológicos etc.

Al final se da un listado de productos químicos a usar como parte de la lucha integrada.

Enfermedades:

Las enfermedades más serias y peligrosas en el pepino son:

*Mildiu del Pepino ( Pseudoperonospora cubensis ):* Generalmente aparece la enfermedad en plantas con frutos ya formados. Comienza el ataque por las hojas medias de la planta. Los frutos de plantas enfermas no se desarrollan normalmente ni adquieren su sabor típico.

*Daños producidos:* En las hojas se observan manchas oleosas, poligonales y limitadas por los nervios. Posteriormente, estas manchas amarillean y se necrosan. Las manchas toman aspecto apergaminado en el haz y se revisten de un afealdado gris-violáceo en el envés por la presencia de los esporangiosporos ramificados que en sus extremos portan las esporas.

Esta enfermedad puede confundirse con oidiosis, producida por *Leveillula taúrica*, pues al primer síntoma en las hojas se observa un mosaico de color verde pálido que se transforma, como se ha indicado, con manchas amarillentas angulares y delimitadas por los nervios. Las manchas contrastan con el color verde de la hoja.

La enfermedad necesita para su desarrollo temperaturas que oscilen entre 20- 25 grados centígrados y humedad relativa de 80 a 90 % .

*Control:*

- a- Culturales:
  - Destruir los focos iniciales y hojas de plantas enfermas.

- Utilizar variedades resistentes.
  - Evitar excesos de humedad.
- b- Químicos:
- Tratar, a los primeros síntomas, con los productos recomendados. Como norma general, para todas las hortalizas atacadas por mildius, se han de realizar:
- 1- Tratamientos preventivos cuando se prevea condiciones climáticas propicias para la infección y desarrollo del hongo a base de Ditiocarbamatos y cupricos ( Maneb, Mancozeb, Zineb, Cobre, etc. ).
  - 2- Tratamientos curativos que se realizarán antes de aparecer los primeros síntomas ( si se dispone de aparatos para medir humedad relativa y temperatura ), dirigidos a la fase de desarrollo del hongo. También con la aparición de los primeros síntomas . En éstos se utilizarán fungicidas de acción sistémica ( Cimoxanilo, Metalaxil, Clortalonil, etc.) o asociados a Cobre, Zineb, Maneb, etc.

*Oidio del pepino ( Erysiphe cichoracearum )*: esta enfermedad es causada por los mismos hongos que atacan al melón, con similares condiciones climáticas para el desarrollo del hongo.

*Daños ocasionados:*

Al igual que en el melón, las hojas son las que sufren los daños , principalmente. Este consiste en unas aflorencias blanquecinas que se tornan después de un color oscuro. Estas manchas, pequeñas al principio y con apariencias de copos de nieve, se extienden rápidamente hasta cubrir toda la superficie foliar y dando lugar a su marchitamiento. Los síntomas se inician en las hojas más viejas, el daño es mayor cuando la planta está desarrollada y al final del cultivo.

Para su control químico, se tratará cuando aparezcan los primeros síntomas.

*Manchas foliares ( Cercospora citrullina )*: Esta enfermedad está presente en las regiones tropicales y subtropicales, provoca daños severos a las plantaciones, a veces en su comienzo se confunde con el daño del mildiu.

Esta enfermedad sobrevive en los restos vegetales de un año a otro. Las condiciones climáticas tropicales ( calor y humedad ) son totalmente favorables para su desarrollo; éste es extremadamente rápido cuando hay agua libre en la superficie de las hojas y con temperaturas de 26 a 32 grados centígrados. En estas condiciones el hongo esporula fácilmente y las conidias pueden ser transportadas a largas distancias gracias a vientos húmedos. Las herramientas contaminadas, las salpicaduras que tienen lugar tras las lluvias o los riegos por aspersión también diseminan el hongo.

*Medios de lucha:* durante el cultivo en cuanto aparecen los primeros síntomas conviene evitar la presencia de agua libre sobre las plantas, hay que suprimir los riegos ligeros superficiales y por aspersión.

Si los riegos por aspersión son indispensables, éstos se harán al amanecer para que la vegetación se seque durante el día, nunca se debe regar por la tarde o la noche.

Las hojas de las plantas afectadas se retirarán del cultivo y se destruirán..

En el control químico se usaran productos como: Clortalonil, Maneb, Mancozeb, Imazalil, Benlate, etc.

Al final del cultivo es conveniente eliminar y destruir los restos del cultivo.

*Virus:* Llevar a cabo el control de áfidos o pulgones, eliminar las malezas hospederas de los alrededores del cultivo.

Al final se da un cuadro con la lista de los productos químicos a usar en el control de enfermedades del pepino.

*Cosecha, almacenaje y transporte:*

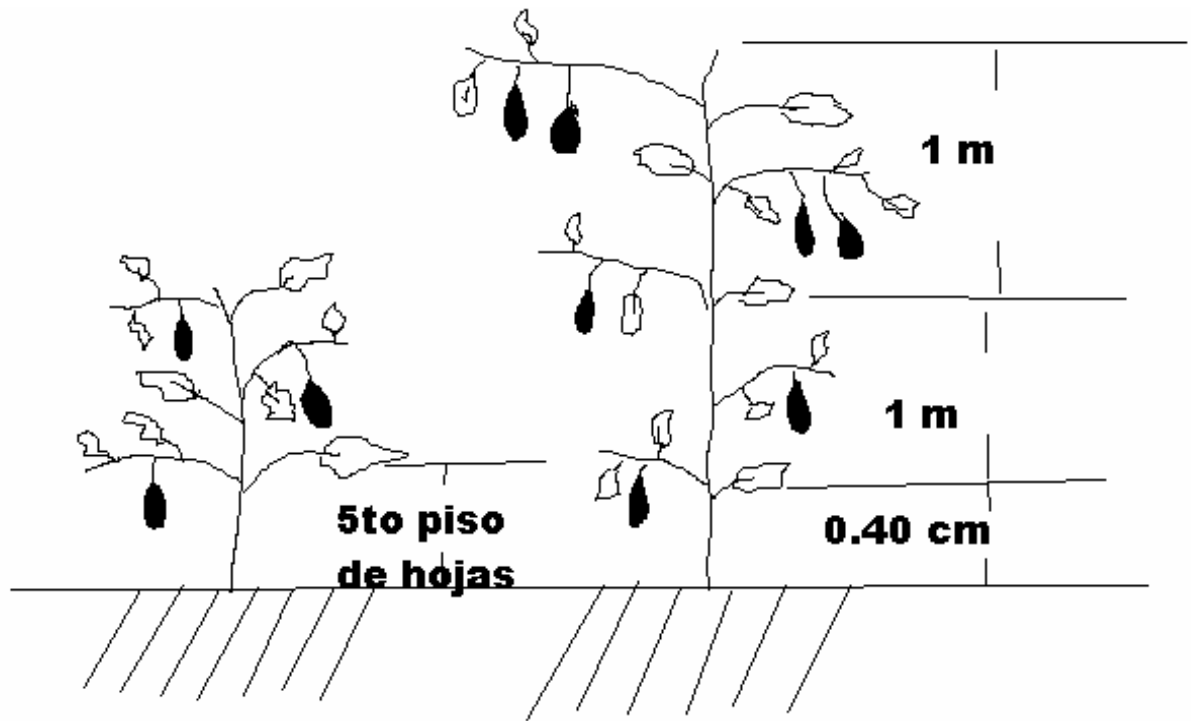
La cosecha se realiza en promedio dependiendo de la zona a las 5 a 8 semanas después de la siembra, cosechándose por espacio de un mes o más dependiendo de la calidad del cultivo. Se debe cosechar cuando el fruto alcance el color deseado, el tamaño y la forma característica de la variedad.

Cuando se inicia la cosecha ésta se debe realizar todos los días para evitar que los frutos se sobre maduren.

Los frutos se cosechan a mano con cuchilla para evitar desgarramiento en los tallos, una vez cosechados se transportan al centro de acopio en canastas o sacos para su posterior selección y clasificación por calidad ,tamaño y apariencia. Se deben eliminar todos los frutos que tengan daños.

Una vez seleccionados los frutos se lavan, secan y embalan para su comercialización. En algunos casos y cuando el mercado lo permite, los frutos son encerados con la finalidad de mejorar la apariencia y prolongar su conservación, ya que la cera, reduce la pérdida de agua del producto por transpiración.

El pepino se puede almacenar satisfactoriamente por períodos cortos de 15 a 20 días a una temperatura de 10 a 12 grados centígrados.



**Tipo de podas en el pepino**

## Lista de productos a usar en el control de enfermedades en pepino

Producto	Midiu	Oidio	Manchas foliares	Virus
Mancozeb 80%	X			
Clortalonil 50%	X			
Bayleton	X	X	X	
Ridomil mz 72	X			
Antracol	X			
Curzate	X			
Maneb	X			
Zineb	X			
Fosetil-AI	X			
Imazalil 20%		X	X	
Afugan		X	X	
Rubigan		X	X	
Saprol		X	X	
Bayfidan		X	X	
Control afidos				X
Aliette 80 WG	X			
Captan	X			

## Lista de productos a usar en el control de plagas del pepino

Producto	Afidos	Barrena.. Del tallo	Barrena..del fruto	Tortuguilla	Gusanos de tierra
Actara	X				
Confidor	X				
Traser		X	X		
Mocap					X
Basudin		X	X		X
Dipel			X		
Impide 46 SI	X				
Malathion				X	
Karate 2.5 EC		X	X	X	
Rescate	X			X	

## CULTIVO DE TOMATE:

### Variedades:

Existen en el mercado diferentes variedades de tomate de acuerdo a las necesidades del consumidor y de acuerdo a las condiciones agroclimáticas donde se cultivará.

- a- Para la época lluviosa = Santa Cruz Angela, Santa Cruz Gigante, Tropic, Sunny.
- b- Para la época seca = Peto 98, Río Grande, Río Colorado .

Las variedades para procesamiento y para mesa son:

- a- Para procesamiento = Peto 98, Río Grande , Río Colorado ,
- b- Para mesa = Sunny, Tropic, Flodadale, Calypso, Duke, Sunbelt

### Clima:

La planta de tomate se cultiva desde el nivel del mar hasta los 2,500 metros sobre el nivel del mar. En el trópico la producción de tomate tiende a dar mejores resultados en las zonas altas, principalmente debido a sus temperaturas moderadas

### Epoca:

Se puede cultivar durante todo el año. Al aire libre los rendimientos son más altos y son obtenidos en la estación seca de enero a mayo, pero también es en esta época en que el ataque de plagas es más violento; especialmente la mosca blanca que es un agente vector de la virosis. En la estación húmeda de junio a diciembre, el tomate es más susceptible a las enfermedades y los rendimientos son un poco mas bajos. Se tienen problemas de cuajado de frutos con temperaturas arriba de los 35 grados centígrados.

### Suelos:

En lo referente a suelos, cabe decir que no tiene especiales exigencias, aunque vegeta mejor en suelos sueltos, profundos y bien drenados. Se cultiva sin excesivos problemas en terrenos con pH algo elevados y asimismo resiste condiciones de cierta acidez, el pH óptimo anda en los 5.2 a 6.7 pH.

### Rotaciones

Una de las Buenas Prácticas Agrícolas en la producción de tomate debe ser la rotación de cultivos , evitando el monocultivo que trae como consecuencia el incremento de poblaciones de plagas y enfermedades que afectan al cultivo( insectos, hongos, bacterias, virus, nemátodos, etc. )

No es recomendable sembrarlo en terrenos donde antes se ha sembrado, chile, berenjena, papa, tabaco. Cultivos estos que son de la misma familia ( Solanaceas ). Se puede sembrar después de maíz, cebolla, zanahoria, remolacha, repollo, melón, pepino, sandía, leguminosas.

### Preparación del terreno:

El tomate posee un sistema radicular amplio, constituido por una raíz principal pivotante que puede llegar a alcanzar 50 a 60 cm de profundidad, provista de una gran cantidad de ramificaciones secundarias .

El tomate en una planta que suele vegetar durante bastante tiempo en el campo, por lo que unas labores preparatorias adecuadas son de primordial importancia. Como ha sido indicado, su sistema radicular profundiza bastante, lo que es una razón poderosa para llevar a cabo una adecuada preparación del suelo profunda.

Una vez que el suelo se ha preparado, es recomendable hacer las camas de siembra lo más elevado posible para favorecer el drenaje del cultivo..

### Siembra y marcos de plantación



*Semilleros:* Los semilleros para obtener plantas con el fin de efectuar los cultivos de trasplante pueden ser de dos clases: semillero para obtener plantas a raíz desnuda y semillero para obtener plantas con cepellón.

En ambos casos conviene que el sustrato o suelo donde van a desarrollarse las raíces reúnan unas condiciones de permeabilidad, drenaje, homogeneidad, fertilidad, etc; por lo que siempre es recomendable preparar estos sustratos, mezclando 1/3 de arena, 1/3 de tierra y 1/3 de materia orgánica ( estiércol, gallinaza, palomina, etc bien descompuesto ).

Generalmente los tres componentes utilizados una vez hecha la mezcla para formar la cama del semillero, llevan incorporados gérmenes, insectos y semillas de malas hierbas que es preciso eliminarlas antes de disponer esta mezcla en los semilleros. Esto puede conseguirse mediante la desinfección y esterilización de la mezcla a base de calor con fuego directo, vapor, o productos químicos, como el vapan..

Las diferencias entre las plantas producidas a raíz desnuda y las producidas en cepellón es:

- a- La reducción de pérdida de plantas en el semillero.
- b- Reducción en los costos de semilla por la reducción de pérdidas de plantas.
- c- Mejor arraigo de las plantas al momento del trasplante ya que no sufren ningún stress
- d- Mejor control de la fertilización y control fitosanitario
- e- Etc.

Cuando las plantas estén listas para el trasplante es recomendable unas cinco horas antes del trasplante darles una aplicación de una mezcla de un fungicida y un insecticida, con ello se protege a la planta al llegar al campo de siembra.

El trasplante es recomendable realizarlo en horas de la tarde para favorecer a la planta a su adaptación con el fresco de la noche.

#### *Marco de plantación*

El marco de plantación es variable de acuerdo al tipo de tomate a las diferentes zonas etc, pero en este caso trabajaremos con un marco de plantación de:

- a- Distancia entre líneas de siembra 1.20 metros
- b- Distancia entre plantas 50 cm
- c- Plantación por hectárea 16,000 plantas

#### *Fertilización;*

Las condiciones de suelo, condiciones agroclimáticas, las variedades, la forma de cultivar, etc varían de una zona a otra; por lo tanto, es necesario experimentar los programas de fertilización para cada zona. Para el caso que nos corresponde se dará una recomendación promedio de fertilización que tendrá que ser ajustada por cada productor ésta es:

- a- Abonado de fondo antes de la siembra 400 Kg de 12- 24- 12 y 100 Kg de sulfato de potasio
- b- A los 21 días después del trasplante aplicar en banda 300 Kg de 12- 24- 12
- c- A los 42 días después del trasplante aplicar en banda 100 Kg de urea

#### *Labores de cultivo:*

##### *Reposición de plantas perdidas.*

Esta operación se debe realizar a los 6 a 7 días de haber efectuado el trasplante. Es conveniente dejar una cantidad de plantas en el semillero para este menester, para que al momento de hacer la reposición estas sean plantas de la misma edad y tamaño.

##### *Aporcado*

Con esta labor se consigue que la planta emita raíces adventicias facilitando su desarrollo y anclaje. Esta suele realizarse a las 3-4 semanas después del trasplante

##### *Podas:*

La poda sirve para equilibrar la vegetación y la fructificación de la planta. Poda significa eliminar los pequeños brotes axilares llamados vástagos o chupones, que, desarrollados dan origen a los brotes laterales.

Los chupones son pequeños brotes que crecen entre el tallo principal y los pecíolos de las hojas, debiendo ser eliminados antes de que se desarrollen demasiado, pues éstos tomarían parte de los nutrientes que son precisos para los frutos. Estos brotes deberán quitarse cuando alcancen una longitud de una pulgada, en ese momento son frágiles y pueden arrancarse con los dedos sin causar daño en la zona axilar ( área entre el tallo y el peciolo, ver figuras adjuntas ).

El quitar los chupones a mano presenta mucho menor peligro de transmisión de enfermedades que al efectuarlo con una navaja. Cuando los chupones están muy desarrollados porque hubo atrasos en la labor habrá que cortarlos con tijeras de podar o navaja, desinfectando la herramienta planta a planta en una lechada de cal hidratada con agua.

La hora de efectuar estas podas debe ser a primeras horas de la mañana para aprovechar las temperaturas del día en la cicatrización del corte.

Con estas podas se intenta encausar el desarrollo de la vegetación, según la conveniencia del productor. Con esta operación se limita el número de tallo por planta dependiendo del cultivar. ( determinado o indeterminado).

Las ventajas que se consiguen con las podas son las siguientes:

- a- Mayor calidad de frutos, obteniendo mayor tamaño y gran uniformidad.
- b- Mejor control de plagas y enfermedades ( al haber mejor y mayor aireación ).
- c- Mayor rapidez y comodidad en la recolección.
- d- Aumento en producción por unidad de superficie ; ya que aunque cada planta produzca menor número de frutos, éstos serán de mayor tamaño y calidad y en cambio podemos sembrar mayores densidades de plantas por área.

#### *Entutorados:*

El entutorado consiste en colocar unas guías de caña, cuerda, mallas plásticas, palos, bambú, etc, en posición horizontal o vertical según el tipo de cultivo, sujetas en el suelo o en las estructuras de los invernaderos o túneles, con el fin de apoyar en ellas los tallos de las plantas con ataduras de diferentes materiales o sujetándose por sus propios medios naturales como los zarcillos en el caso de las cucurbitáceas.

Las ventajas que se obtienen con el entutorado son las siguientes:

- a- En cultivos de gran desarrollo foliar puede reducirse el marco de plantación, debido al crecimiento vertical, siendo mucho mayor el número de plantas por unidad de superficie; como consecuencia la producción aumenta..
- b- En los entutorados verticales se adelanta la cosecha, ya que al incidir los rayos solares casi perpendicularmente sobre las plantas, éstas reciben mayor luminosidad.
- c- La floración y cuajado de frutos es mejor, ya que las plantas están mejor ventiladas e iluminadas.
- d- Los tratamientos fitosanitarios son más uniformes y eficaces.
- e- Las prácticas culturales y cosecha se hacen con mayor comodidad.
- f- Gracias al entutorado los frutos se cosechan más limpios y sanos al no estar en contacto con el suelo.

#### *Riegos:*

El tomate es una planta sensible tanto a la escasez como al exceso de riego. Los campos de tomate deben mantenerse siempre próximos a capacidad de campo. Por ningún motivo deben distanciarse los riegos, que permitan la marchitez temporal de las plantas, lo que traerá problemas en la producción. Hay que manejar los riegos frecuentes.

#### *Control de malezas*

Las malezas compiten con la planta de tomate en luz, nutrientes y agua. Además las malezas son hospederas de insectos y patógenos que posiblemente afectarán al cultivo. Es por ello que es necesario eliminar oportunamente la maleza para que no afecte al cultivo.

El control de las malezas se puede efectuar en forma manual usando azadón o curvo para su control. También se puede controlar por medios mecánicos con coberturas de plástico (mulch) y finalmente usando productos químicos como son los herbicidas que tienen que ser éstos específicos y selectivos para no afectar al cultivo.

Problemas en el cultivo de tomate:

Cuando se observa una mala apariencia de la planta de tomate, esta puede deberse a:

- a- Ataque temprano de nemátodos. Para comprobar esto hay que extraer la planta y examinar las raíces.
- b- Exceso de agua en la cama de siembra, especialmente durante la época lluviosa. Esto es por la falta de aireación en el sistema radicular que causa asfixia radicular de la planta..
- c- Demasiado fertilizante, cuando éste se concentra cerca de la planta ,causando quemaduras en la zona radicular.
- d- Deficiencias de nutrientes:
  - 1- Deficiencia de Nitrógeno: Se nota fácilmente si la planta muestra lento crecimiento y un color verde-amarillento.
  - 2- Deficiencia de Fósforo: Causa estancamiento en el crecimiento, hojas pequeñas y un color azul-morado en las hojas y brotes. Pueden ocurrir estos síntomas por falta de fósforo o por exceso de sales en el suelo que compiten en la asimilación o el pH muy alcalino que bloquea la absorción del fósforo.
  - 3- Deficiencia de Potasio: Cuando se presenta una coloración marrón en el borde de las hojas o deformación de los frutos se debe a un desbalance ( mucho nitrógeno y poco potasio ). Se corrige con una aplicación de Sulfato de Potasio en dosis de 10 Kg/ha. Las enfermedades foliares como la alternaria, tienden a ser más graves y extensas cuando hay deficiencias en potasio. Igualmente el sabor y la acidez del fruto se ve afectado por la falta de potasio.
  - 4- Deficiencia de Magnesio: El magnesio se requiere para el crecimiento de la planta. Los síntomas se presentan en las hojas ubicadas en la base de la planta. Cuando las plantas tienen deficiencias de magnesio se presentan clorosis entre las nervaduras foliares, hay excesiva caída de frutos.. Las hojas son susceptibles al ataque de Tizón temprano ( Alternaria ). Esto se corrige con aplicaciones foliares de Sulfato de magnesio.
  - 5- Deficiencia de Calcio: La deficiencia de Calcio generalmente se expresa como pudrición apical del fruto ( culo negro ). En la mayoría de los casos la deficiencia no es en el suelo, pero es inducida por otros factores. Uno de ellos es el stress hídrico por falta de agua ocasionado por riegos irregulares, exceso de transpiración, o altos niveles de sal en el suelo. Aplicaciones de Nitrato de Calcio en solución al 2% ayuda a corregir esta deficiencia.. Por otro lado Calcio, Magnesio y Potasio compiten entre ellos por los mismos sitios de absorción por la planta. Por lo tanto, si uno de ellos se encuentra en exceso, limitará la absorción de los otros. De allí la importancia de los análisis químicos de suelo y foliares.
  - 6- Deficiencia de Hierro : Se presenta con clorosis casi siempre en las hojas jóvenes, las yemas terminales permanecen vivas pero cloróticas. Aplicaciones foliares con Hierro ayudan a solucionar este problema.

Protección del cultivo:

Plagas:

Entre las principales plagas en tomate en el trópico centroamericano están :

*Los lepidópteros:*

La mayoría de los lepidópteros que son considerados plagas de los cultivos hortícolas pertenecen a la familia de los Noctuidae.

Estos vuelan por la noche o al crepúsculo y son atraídos por la luz. Las larvas son herbívoras, atacando gran cantidad de plantas herbáceas y leñosas siendo además la mayoría de las especies muy polífagas.

La familia Noctuidae es la más importante desde el punto de vista agrícola, por poseer especies que causan graves daños a los cultivos. Sus larvas, causantes de las comeduras, son de piel más o menos lisa.

Atendiendo al comportamiento alimenticio de las orugas o gusanos de estos Lepidópteros podemos clasificarlos en *Orugas o gusanos del suelo*, *Orugas o gusanos desfoliadores* y *Orugas o gusanos del fruto*. Dentro de estas características tenemos:

- a- Gusanos de suelo ( *Agrostis* sp ). Dentro de este grupo se incluyen los gusanos grises o gusanos cortadores. Se alimentan de las plantas atacando el cuello y las raíces. Son de hábitos nocturnos, que es cuando realizan los daños. Durante el día permanecen protegidos e inmóviles en el suelo. Los daños son muy importantes y frecuentemente en plántulas y plantas pequeñas, destruyendo en ocasiones un gran número de ellas en ataques intensos, lo que obliga a realizar una nueva siembra.
- b- Gusanos desfoliadores. Estas larvas se alimentan de hojas que aparecen comidas en mayor o menor superficie. A lo largo de su desarrollo consumen grandes cantidades de follaje. Ocasionalmente también atacan a los frutos, pero no se alojan normalmente en ellos. Entre las especies que atacan los cultivos de tomate podemos citar: *Spodoptera* (= *Laphygma*) *exigua* o rosquilla verde, *Spodoptera* (= *Prodenia*) *littoralis* o rosquilla negra, *Plusia* (= *Autographa*) *gamma* o Plusia, medidor, *Trichoplusia ni* o Plusia medidor.
- c- Gusanos del fruto: Son aquellos que con preferencia se alimentan del fruto, alojándose en el interior de los mismos, causando graves daños en el aspecto económico. A lo largo de su desarrollo pueden alimentarse de otros órganos de la planta ( hojas, flores tallos ).  
.En este grupo incluimos entre las especies más importantes *Heliothis armigera* y *Heliothis peltigera*.

#### *Mosca Blanca:*

El daño directo o indirecto provocado por la presencia de la Mosca Blanca del Algodonero ( *Bemisia tabasi* ) ha crecido enormemente durante los últimos años hasta convertirse en el factor clave y limitante en las producción de Tomate en Centro América. La producción de Tomate es de gran importancia económica para Nicaragua y está seriamente amenazada por la presencia de este insecto plaga en los campos.

Esta es una plaga polífaga y cosmopolita, su presencia se encuentra sobre numerosas especies herbáceas o arbustivas, en plantas cultivadas o silvestres, citándose como huésped de más de 200 géneros botánicos de 63 familias, entre las que podemos destacar las leguminosas, solanáceas, asteráceas, malváceas, euphorbiáceas, compuestas y cucurbitáceas.

Los daños producidos por estas moscas son de dos tipos:

- a- Daños directos: Son los producidos por las larvas y adultos al alimentarse. Para ello, introducen su estilete en la hoja atravesando la epidermis hasta alcanzar las células del parenquima floemático donde extraen de éstas el alimento que necesitan para su desarrollo. A medida que las poblaciones son más elevadas, estos daños directos serán más importantes.
- b- Daños indirectos: Son los de mayor importancia y pueden ser de dos tipos:
  - 1- Efectos sobre el desarrollo y la calidad: La absorción por el insecto de savia elaborada para alimentarse, y la eliminación de elementos no utilizados que lo efectúan expulsando al exterior un líquido azucarado denominado “melaza” que depositan sobre las hojas y frutos y sobre la que se instala y desarrolla la fumagina o negrilla ( *Cladosporium* sp ), produce una disminución de la capacidad fotosintética, que se manifiesta por una amarillez y clorosis de las hojas produciendo un debilitamiento general de la planta. Al quedar cubierto los frutos por la negrilla o fumagina también ocasionan una depreciación comercial de los mismos.
  - 2- Trasmisor de virosis: Estas moscas son vectores de virosis que afectan tanto a plantas cultivadas como malas hierbas, siendo *Bemisia tabasi* la especie que mayor número de virus puede transmitir. En sí ésta es la gran importancia de este insecto, que es un factor limitante de las producciones comerciales.

*Minadores de hojas:*

Se les denomina minadores de hojas por las galerías o túneles que producen las larvas durante su desarrollo en el interior de las hojas. Dentro del género *Liriomyza* podemos citar como la más importante la especie *Liriomyza trifolii*.

Las larvas, al alimentarse del parenquima foliar realizan las galerías que posteriormente se necrosan y adquieren tonalidades marrones.

Estos daños afectan a la planta al reducir la capacidad fotosintética como consecuencia de la destrucción del parenquima foliar repercutiendo por lo tanto en la producción..

En plantas sensible o en ataques fuertes, las hojas, como consecuencia de las galerías, amarillean y terminan por secarse y caer.

*Afidos o pulgones:*

En el cultivo de tomate la especie más importantes es el *Aphis gossypii*. Los daños que ocasionan en el tomate son similares a los ocasionados por las moscas blancas, daños directos e indirectos, siendo por supuesto el mas importante los indirectos en la trasmision de enfermedades.

Control:

Al final se adjunta un cuadro con una lista de los productos químicos y biológicoc para el control de las plagas más comunes en el tomate, combinados con los otros controles culturales.

Enfermedades:

Estas las podemos clasificar en :

- a- Enfermedades del suelo
- b- Enfermedades del follaje y tallos
- c- Enfermedades del fruto.

*Enfermedades del suelo:*

Muchas de las enfermedades en el semillero, en el terreno de siembra son debidas en su mayoría, a hongos que viven en el suelo.

En los semilleros se producen podredumbres provocadas por hongos del género *Pythium*, *Phytophthora*, *Rhizoctonia etc*; que atacan a las raíces, cuello o tallo de las plantas recién nacidas, las reblandecen y desorganiza los órganos atacados.

Los hongos causantes de enfermedades en el tomate están situados en el suelo a diferentes profundidades. Los situados en capas superficiales y que atacan al cuello de la planta son : *Phytophthora*, *Fusarium*, *Pythium*, *Rhizoctonia etc*. Otros atacan a las raíces al situarse a mayor profundidad: *Rhizoctonia solani*, *Colletotrichum coodes*, etc. y otros llamados vasculares que al penetrar y desarrollarse en los vasos conductores de savia, alteran la normal circulacion, y necrosan los vasos. Entre ellos están; *Veticillium dahliae* y *Fusarium oxysporum f.sp lycopersici*.

*Enfermedades del follaje y tallos:*

Tizon temprano ( *Alternaria solani* ):el daño se manifiesta en hojas, tallos, cépalos y frutos. Aparece en primer lugar en los semilleros, las plantitas se marchitan, aparecen manchas oscuras en los tallos. En el terreno de siembra los ataques son más intensos a partir de la maduración de los frutos y cuando las plantas están completamente desarrolladas. Las altas humedades y temperaturas cercanas a los 25 grados centígrados favorecen la propagación de esta enfermedad. La sintomatología es la que sigue:

- a- *Hojas*: Las hojas bajas y cercanas al suelo, al estar más desarrolladas y viejas, son las primeras en ser afectadas, por medio de manchas negruzcas-pardas, redondeadas, bien delimitadas y con apariencia de estar formadas por anillos o círculos concentricos rodeados exteriormente por tonos amarillentos, característicos de la enfermedad. Las manchas aumentan de tamaño según va siendo más vieja la hoja. Estas manchas se necrosan, rizan la hoja y la destruyen.El tizon temprano se distingue facilmente del

tizón tardío . La primera aparece en la zona internervial mientras que el T tardío se observa junto a los borde de las hojas y por medio de manchas irregulares.

- b- *Tallos*: Cerca de los puntos de inserción con las ramas se forman manchas oscuras que se van extendiendo en zonas concentricas. En plantas adultas estas manchas, aparecen más alargadas.
- c- *Frutos*: La enfermedad penetra en el fruto a través de grietas, heridas y desde los cépalos del fruto, los cuales son sensibles a dicho hongo. El síntoma característico es la formación de grandes manchas oscuras, de hasta 5 cm, junto al caliz,deprimidas y recubiertas de un moho negro. A veces es sólo una gran mancha que rodea el pedúnculo del fruto. Posteriormente en la pulpa, por debajo de la mancha, se inicia una podredumbre que deprecia notablemente los frutos.

*Tizón tardío ( Phytophthora infestans )*: Esta enfermedad se desarrolla en el interior de los tejidos de la planta, hojas, tallos y frutos. Su propagación se realiza a través de restos vegetales, principalmente y por semillas, siendo las condiciones climáticas para que se inicie la germinación de las esporas temperaturas de 30 grados centígrados. Humedad en forma de rocío ( gota ) sobre las plantas. La humedad relativa superior al 90% al condensarse en las noches son condiciones favorables para la propagación y desiminación de la enfermedad.

El hongo se disemina por el viento y la lluvia apareciendo la enfermedad en el invierno durante las lluvias y a principios de la primavera. Con la elevada humedad y buenas temperaturas se presentan los mayores riesgos. La sintomatología de los daños son:

- a- *General*: defoliación la planta aparece aparentemente quemada.
- b- *Hojas*: los primeros síntomas aparecen en los ápices y bordes de las hojas. Siendo en las más bajas en donde se inicia el daño. Se manifiestan por manchas amarillentas que después se tornan a pardas y necrosadas en el centro. Las manchas son de crecimiento rápido, y llegan a invadir toda la hoja. Estas son de forma irregular y rodeadas de un margen mas claro. Los daños se extienden y propagan a las hojas medias de la planta.. Por el envez de la hoja, la mancha se presenta ,a veces con un fino velo blanquecino de escasa duración, formado por los filamentos microscópicos y esporas del hongo; es decir, por los conidioforos y conidias del hongo. El extremo apical de las hojas se deseca así como los bordes.
- c- *Tallos*: Pueden ser atacados en cualquier parte. Aparecen manchas irregulares, alargadas, de color pardo y, que a veces, rodean completamente el tallo. La vegetación que se encuentra arriba de esta lesión se marchita.
- d- *Frutos*: Son atacados en cualquier momento; pero generalmente suele ocurrir cuando están próximos a la maduración. Aparecen manchas de aspecto vitreo con superficie y margen irregular. Estas manchas pueden llegar a cubrir toda la superficie, que se arruga y acaba por podrirse. Su formación se inicia junto al pedúnculo del fruto.En estado avanzado las manchas pueden hundirse y formar una gran lesión.

*Control*:Evitar los excesos de humedad y llevar a cabo tratamientos preventivos en los momentos sensibles ya que, en pleno desarrollo de la enfermedad es muy dificultosa su eliminación. Para ello cuando se esperen ataques de Tizón tardío han de efectuarse necesariamente tratamientos preventivos; incluso 1 o 2 veces por semana con fungicidas preferentemente sistémicos. Es conveniente añadir un abono foliar en los tratamientos.

*Tristeza ( Fusarium oxysporum )*: es responsable de la podredumbre de las raíces, produciendo síntomas característicos, amarilleo y marchitamiento general de la planta.

El hongo penetra por las raíces y se propaga e invade el sistema vascular. Impide el ascenso de la savia por los vasos conductores. Al principio del ataque las plantas llegan a recuperarse por la noche; pero en estado avanzado la planta acaba por secarse.

La temperatura óptima para el desarrollo de la enfermedad oscila entre 25 y 30 grados centígrados, le favorecen las humedades altas, excesos de fertilización nitrogenada, en detrimento del potasio, y los suelos ácidos. El hongo se conserva en el suelo y se disemina por el agua de riego, transplante y labores culturales, penetra en las raíces por las heridas producidas por nemátodos, pudriciones etc. La planta es afectada en diferentes estados de desarrollo, antes de emerger, durante la fase de semillero y en planta adulta.

Los síntomas externos son:

- a- Amarilamiento de las hojas más bajas seguido de marchitamiento, quedando las hojas colgando, pero no hay defoliación. La raíz no presenta síntomas externos; pero al cortarla longitudinalmente se aprecia el cilindro central necrosado y ascendiendo el daño por el tallo.
- b- Al seccionar la base del tallo se observa el cilindro leñoso de color oscuro.
- c- En las hojas se forman manchas amarillentas aisladas y grandes que se necrosan posteriormente.

Control: Entre las medidas de control, además de los tratamientos preventivos están:

- a- Utilizar variedades tolerantes
- b- Desinfección de semillas y del suelo
- c- Control de nemátodos
- d- Evitar excesos de abonado nitrogenado
- e- Evitar el encharcamiento alrededor del tronco de la planta
- f- Eliminar los restos vegetales.

*Podredumbre blanda ( Erwinia carotovora ):* Ataca a los frutos y tallos del tomate es transmitida por insectos, herramientas de trabajo, manos y agua de riego. La bacteria penetra a través de heridas. Sobre los tejidos vegetales segrega una toxina que reblandece éstos, y en ellos se reproduce. Requiere de una humedad muy elevada, más del 90% y temperaturas entre 25 y 30 grados centígrados. Además de los daños ocasionados en el campo, la bacteria puede atacar a los frutos en las bodegas, en los envases y durante el transporte. La bacteria se conserva en el suelo durante varios meses. Los daños producidos son:

- a- *Tallos:* Reblandecimiento con olor fuerte y desagradable. Destrucción del interior del tallo.
- b- *Frutos:* Podredumbre en forma de manchas grandes tanto en frutos verde como maduros.

Para su control se evitarán las heridas, los excesos de humedad y se aplicarán productos fungicidas-bactericidas.

Al final se presenta un cuadro con los productos químicos a usar en el control de las enfermedades, combinados con las otras prácticas de control cultural.

Cosecha:

En el trópico el tomate alcanza su madurez para la cosecha de las 8 a las 12 semanas después del transplante según la precocidad de la variedad sembrada

Una vez que los frutos de tomate han adquirido su madurez fisiológica, lo que debe ser imprescindible para iniciar la cosecha son los tres tonos de coloración conocidos como “ verde maduro”, “pintón” y “ rojo maduro”.

El tono “verde maduro” está definido por una coloración verde blanquecina del fruto. El tono “pintón” lo adquiere el tomate cuando el fruto esta virando al rojo, manifestando un color rosado; mientras que el tono “rojo maduro” lo adquiere el fruto cuando su coloración es intensamente roja.

En la madurez fisiológica el fruto ha adquirido su tamaño definitivo. Existe un sencillo procedimiento para delimitar de forma objetiva la madurez fisiológica del tomate aunque el color del fruto éste verde, que consiste en cortar éste transversalmente con un cuchillo afilado. Si en este corte las semillas han resultado cortadas, el tomate todavía no está maduro, mientras que si las semillas resbalan sobre el filo del cuchillo en una sustancia gelatinosa quedando intactas, es señal de que el fruto ha adquirido ya su madurez fisiológica.

El tomate para consumo en fresco como verdura, suele ser recolectado a mano, de forma escalonada y generalmente en estado “ verde maduro” o “pintón” esto en función de la lejanía de los mercados a los que se vaya a destinar.

Durante la labor de la cosecha, los cosechadores deben cortar los tomates con la mano y colocarlos en cubetas plásticas para su acarreo al centro de acopio para, de esta manera proteger los frutos de los golpes y fricciones.

En el centro de acopio los tomates deben ser clasificados de acuerdo a su tamaño, grado de madurez, calidad,etc, separando aquellos que manifiesten defectos de todo tipo. Paralelamente a esta selección, los frutos se lavan por inmersión en agua clorinada a 100 – 150 ppm y en ocasiones dependiendo del cliente se abrillantan recubriéndolos con una fina capa cerosa luego son empacados en los recipientes de comercialización.de acuerdo al mercado que van destinados.

En tomate para consumo en fresco como término medio, puede hablarse de rendimientos de 40 t/ha..

El almacenaje y conservación con el tono “rojo maduro” debe hacerse a 5 grados centígrados y el 95 % de humedad, condiciones en la que puede mantenerse durante diez a quince días en buenas condiciones. Si el tomate presenta el color “verde maduro” o “pintón” la conservación debe hacerse a 10 a 12 grados centígrados pudiéndose mantener unos 25 días en buenas condiciones.



## BIBLIOGRAFIA

Le Da Tom. 1982. Vegetable Growin Guide For The North Coast Of Honduras. Bulletin No 9 . Servicios para la Investigación Agrícola Trópical, SA. ( SIATSA) . Tropical Agriculture Research Sercices. La Lima, Honduras

J. V. Maroto Borrego. Dr Ingeniero Agrónomo. 1992. Catedrático de Cultivos Herbáceos, Universidad de Valencia. 3a Edición.

Roberto Anderlini , versión española y notas de José Lopez Palazon. 1990. El Cultivo del Tomate 3a edición

Zoilo Serrano Cermeño Ingeniero Técnico en Horticultura y Jardinería,Perito Agrícol. 1985. Prontuario del Horticultor. Mas de 10,000 datos utiles.

Plagas del Tomate. Bases para el Control Integrado. 1991. Realizado por el Grupo de Trabajo de Cultivos Hortícolas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Dirección Genaral de Sanidad de la Producción Agraria. Madrid.

Cultivos Hortícolas, Control Racional de Plagas y Enfermedades. 1992. Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca. Delegación Provincial de Almeria.

José Reche Marmol, Agente de Extención Agrícola. 1991. Enfermedades de Hortalizas en Invernadero. Madrid

D. Blancard, I.N.R.A. Estación de Patología Vegetal 84140 Montfavet. Versión española Antonio Peña Iglesias Dr Ingeniero Agrónomo. 1992. Enfermedades del Tomate. Observar, Identificar, Luchar

Karl W. Sponagel PhD,Encargado de Entomología/Dep . Protección Vegetal, FHIA y Mario R Funez Ing Agr Investigador Asociado- Programa de Hortalizas, FHIA , La Lima 1994. Estrategias Probadas de Manejo del Complejo Fitosanitario Mosca Blanca/ Virus Gemini en la Producción de Tomate. Fundación, Hondureña de Investigación Agrícola.La Lima, Cortés, Honduras C.A

Wesley Kline & Denis Ramírez. 1994 . Manual sobre Producción de Hortalizas. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. La Lima, Cortés Honduras C.A

Enrique Buchner Dr Fitopatólogo. 1992. Metodología para Cultivar Tomates para proceso en el Valle de Comayagua ( Honduras ) bajo la Limitante de la Mosca Blanca. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola, La Lima, Cortés Honduras, C.A

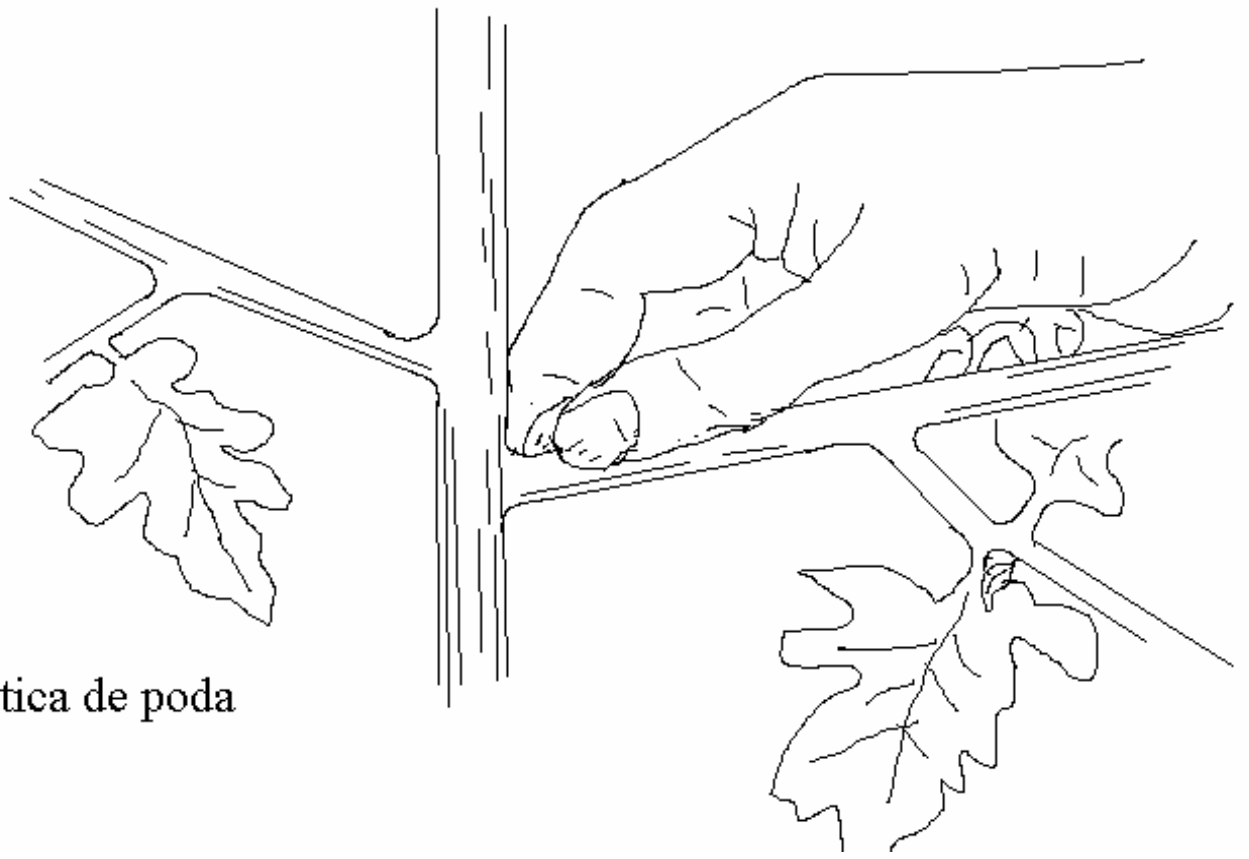
Alfredo Montes L. Ph D. Cultivos de Hortalizas en el Trópico. Escuela Agrícola Panamericana, Departamento de Horticultura

Rogelio Trabanino. 1998. Guía para el Manejo Integrado de Plagas Invertebradas en Honduras.. Departamento de protección vegetal. Escuela Agrícola Panamericana apartado postal 93 Tegucigalpa,Honduras.

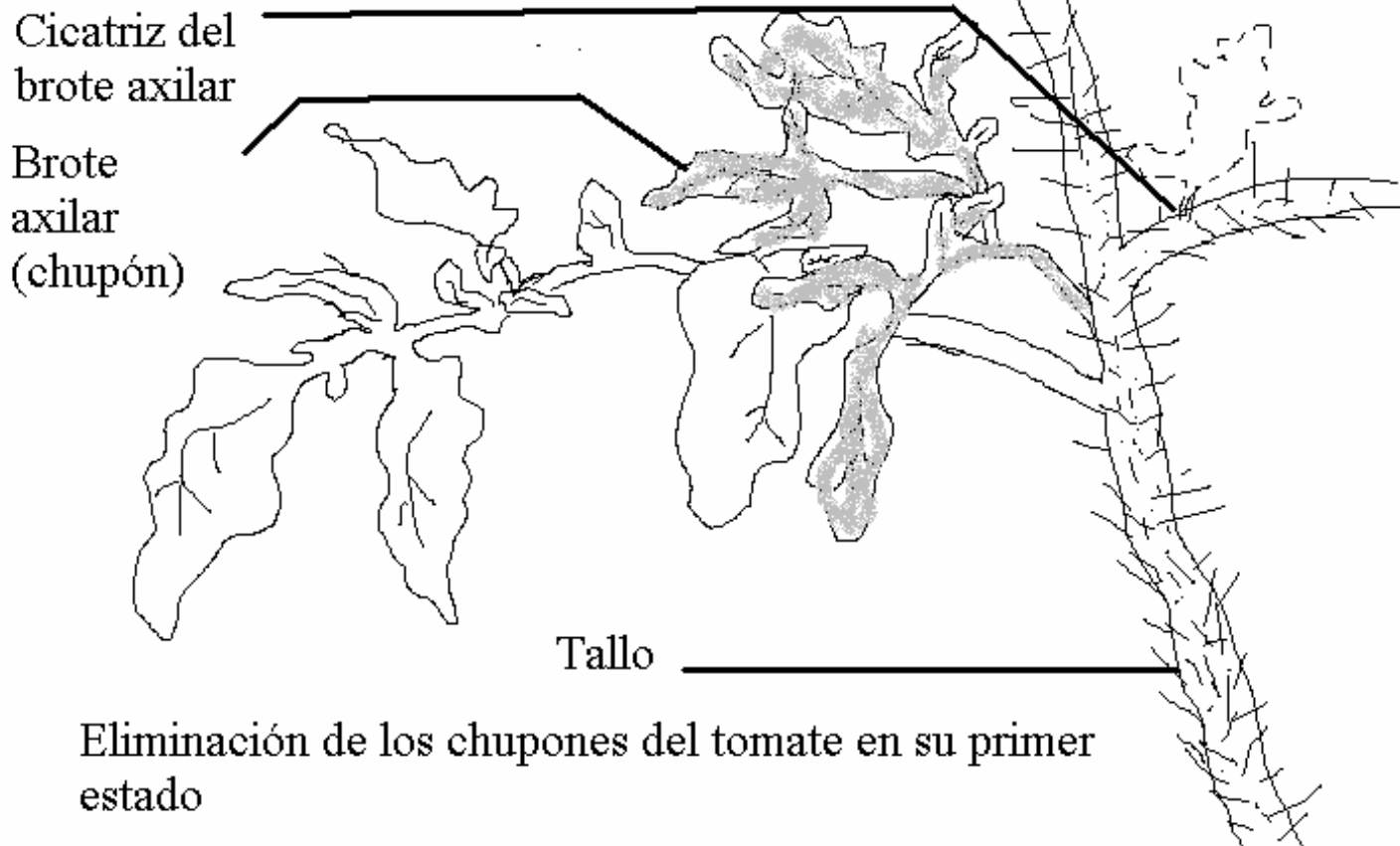
Zoilo Serrano Cermeño, Ingeniero Técnico en Hortofruticultura y Jardinería Perito Agrícola. 1990. Técnicas de Invernadero.. Sevilla

D. Blancard, H. Lecoq, M.Pitrat, 1991. Enfermedades de las Cucurbitaceas. Observar, Identificar, Luchar. Version española de E. Epaolaza Corral. Madrid

Enfermedades de las Cucurbitaceas. Guia practica para vendedores de semillas, productores y asesores. Petoseed. 1988.



Práctica de poda



Listado de productos a usar en el control de plagas del tomate

Producto	Mosca Blanca	Lepidopteros	Minadores	Afidos	Trips	Acaros	Coleopteros
Confidor 70 WG	X			X			
Rescate	X			X			
Actara	X			X	X		X
Evisect 50 sp	X	X	X				
Pegasus	X	X		X			
Danitol-Herald	X						
Mavrik	X						
Pyrenone	X						
Talstar	X						
Ambush	X	X		X			

Decis	X	X		X			
Cymbush-Ripcord	X	X		X			
Karate	X	X		X			X
Belmarck-Pydrin	X						
Cygon-Perfekthion	X			X	X	X	
Diazinon-Basudin	X	X		X		X	X
Tamaron-MTD	X	X		X			
Dursban-Lorsban	X	X					
Malathion	X			X	X		X
Orthene	X						
Dycarb	X						
Vidate	X		X	X	X	X	
Lannate	X	X		X			
Sevin	X						
Drawin	X						
Keltane	X						
Thiodan	X	X		X	X		
Avid	X						
Padan	X						
Polo	X						
Applaud	X						
Mitac	X						
Natural Oil-Sunspray	X			X			
Metasystox R25				X			
Trigard			X				
Tracer		X					
Dipel		X					
VPN		X					
Trichogramma		X					
Nomolt 15 sc		X					
Impide 46 SL	X			X			
Afugan			x				

## Lista de productos a usar en el control de enfermedades en tomate

Producto	T. Temprano	T. Tardío	Botrytis	Tristeza	H. del suelo		
Amistar	X	X					
Benlate	X		X	X	X		
Clortalonil	X	X	X				
Euparen	X	X	X				
Bavistin			X	X	X		
Manzate 80	X	X					
Antracol	X	X					
Ridomil mz 72	X	X					
Captan	X	X					

Sulfato de cobre	X	X					
Sandofan	X						
Imazalil							
Dithane M45	X						
Bayleton	X	X					