



SECRETARÍA DE COORDINACIÓN
GENERAL DE GOBIERNO

SCGG - UNIDAD TÉCNICA DE SEGURIDAD
ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL
UTSAN

EUROSAN
OCCIDENTE

Produzcamos pepino en hidroponía

Guía técnica



rikolto
VECO



CRÉDITOS

Guía técnica para la producción de pepino (*Cucumis Sativum* L.) en sistema hidropónico NFT bajo estructura protegida tipo invernadero.

Contenido

Manuel Fajardo

Revisión y edición

Patricia Arce – Rikolto

Guillermo Gutierrez- Rikolto

Selene Casanova – Rikolto

Diseño

Ana Ochoa- Boceto

Fotografías

Manuel Fajardo

Jeremías García Argueta - Fotógrafo

Patricia Arce – Rikolto

Walter Pereira – FUNDER

Esta publicación ha sido elaborada en el marco de la subvención “ Tecnología y diálogo de saberes para fomentar la seguridad alimentaria y nutricional en Honduras” ejecutada por Rikolto, a través de Eurosan Occidente y el Gobierno de Honduras con el apoyo financiero de la Unión Europea. Su contenido es responsabilidad exclusiva de Rikolto, y no refleja necesariamente los puntos de vista de la Unión Europea.



LA HISTORIA DETRÁS...

Rikolto (antes VECO) es una ONG internacional con más de 40 años de experiencia en la transformación de cadenas de valor, el fortalecimiento de organizaciones de agricultores a pequeña escala y de actores de la cadena alimentaria en África, Asia, Europa, Centroamérica y Latino América. Rikolto implementa programas en 14 países de todo el mundo a través de ocho oficinas regionales.

En el marco del Proyecto Eurosan-Occidente se estructura el Apoyo al desarrollo de la innovación en Seguridad Alimentaria Nutricional en Honduras, y es así como Rikolto obtiene los recursos para la implementación

de la subvención “Tecnología y diálogo de saberes para fomentar la seguridad alimentaria y nutricional en Honduras”, la cual tiene como objetivo principal contribuir con soluciones innovadoras que fortalezcan sistemas agro-productivos sostenibles con tecnologías, intercambios de saberes y nutrición saludable, que mitiguen los problemas que afectan a la seguridad alimentaria y nutricional en Honduras.

Desde el 2014, Rikolto apoya al Consorcio Agrocomercial de Honduras, constituido por FUNDER. El Consorcio Agrocomercial de Honduras representa una alianza entre 7 PYMES de pequeños productores, específicamente



del sector fruti-hortícola de Honduras. Las empresas que integran el consorcio son: HORTISA, PROVIASA, La Meseta, Tropical Yojoa, ECARAI, AGRIDAN y Vegetales Lencas. Estas empresas están ubicadas en 5 departamentos, Intibucá, La Paz, Cortés, Francisco Morazán y El Paraíso.

La “Guía técnica para la producción de pepino (*Cucumis sativus*) en sistema hidropónico NFT bajo estructura protegida”, es un producto de las experiencias obtenidas durante el proceso de producción de pepino en hidroponía, manejado por equipo técnico y por los productores beneficiados del municipio de

Santa Cruz de Yojoa, departamento de Cortés, con el financiamiento de la Unión Europea, a través de Eurosan Occidente y la unidad Técnica de Seguridad Alimentaria Nutricional.

Esperamos disfruten su lectura y compartan esta herramientas cuantas veces sea necesario.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	9
HIDROPONÍA	10
TIPOS DE SISTEMA HIDROPÓNICO	11
SISTEMA PARA LA PRODUCCIÓN DE PEPINO HIDROPÓNICO	14
DESCRIPCIÓN DEL CULTIVO	16
REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO	18
TIPOS Y VARIEDADES DEL PEPINO	18
SEMILEROS	20

SOLUCIONES NUTRITIVAS 20

**TRANSPLANTE DE
CULTIVO 24**

**MANEJO DE LAS
CONDICIONES DEL
SISTEMA HIDROPÓNICO 25**

PRÁCTICAS CULTURALES 28

**PLAGAS Y
ENFERMEDADES 30**

**COSECHA Y
POSCOSECHA 38**

**COSTOS DE INVERSIÓN Y
PRODUCCIÓN 40**

BIBLIOGRAFÍA 45



INTRODUCCIÓN



La hidroponía es una técnica de producción agrícola en la que se cultiva sin suelo y donde los elementos nutritivos son entregados en una solución líquida para el desarrollo del cultivo. (FAO 2003).

La historia de la hidroponía se remonta a 3000 a. C. con los Jardines Suspensos de Babilonia. También, se reporta el uso de esta técnica en los aztecas justamente en la supuesta red de canales de la antigua Tenochtitlán, México.

Los aztecas construían balsas flotantes con el sedimento del fondo de sus canales (estas estructuras fueron conocidas como chinampas) y allí realizaba los cultivos flotantes.

Las técnicas de agricultura moderna como la hidroponía son una alternativa para producir vegetales con mayor productividad y calidad; esto sumado al uso de estructuras protegidas (invernaderos) son la combinación perfecta para producir alimentos más sanos, inocuos y de mejorar calidad.

Los sistemas hidropónicos o NFT por sus siglas en idioma inglés se pueden traducir como cultivo de flujo laminar de nutrientes; nos brindan muchas ventajas en el uso más racional del agua, en suministrar los nutrientes necesarios en el agua como solución nutritiva, además de producir vegetales con menor residuo de pesticidas.

El consumo de pepino en Honduras es muy popular y la producción nacional se concentra en los departamentos de Comayagua y La Paz donde se siembran aproximadamente 1500 hectáreas para la exportación. Fue en estas zonas del país donde la producción de pepino en hidroponía con sustratos inició en el año 2004 con algunas empresas privadas dedicadas a este rubro y otros vegetales, sin embargo, está se destina más para la exportación.

Hoy en día la producción para el mercado nacional se ha diseminado a casi todo el país, pero enfrenta muchos problemas de plagas y enfermedades que hacen que la producción no sea continua durante todo el año. Con el uso de sistemas hidropónicos y estructuras protegidas como invernaderos se asegura la producción de este cultivo durante todo el año; mejorando la seguridad alimentaria y nutricional.



HIDROPONÍA

Hidroponía es la técnica de producción o cultivo sin la necesidad de utilizar el suelo, en la cual se abastece de agua y nutrientes a través de una solución nutritiva completa y brindándole las condiciones necesarias para un mejor crecimiento y desarrollo de la planta.

Entre los beneficios de la hidroponía se encuentran el ahorro y conservación del agua, la utilización eficiente de los recursos y la reducción en gran medida del uso de pesticidas.

Existen diversos tipos de sistemas hidropónicos. La elección del sistema depende de los recursos disponibles, así como de las plantas que se desean cultivar.




Tipos de sistema Hidropónico

Los diferentes sistemas hidropónicos se pueden dividir en dos: los de raíces en sustrato y los de raíces directamente en agua o sin sustrato. A continuación, una descripción de cada uno:

Raíces en sustrato

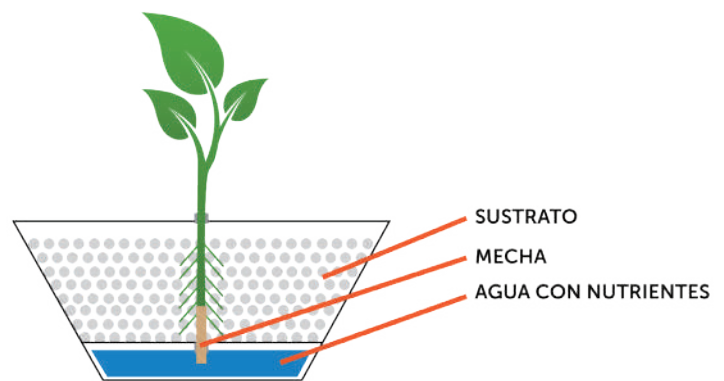
Sistema de mecha o pabilo

El sistema hidropónico de mecha o pabilo es uno de los más simples ya que no necesita de bombas eléctricas para transportar los nutrientes ni rociadores. Además, requiere pocos materiales, tales como:

-  Recipiente con una abertura en el fondo
-  Mecha especial que esté en contacto con la raíz de la planta
-  Solución nutritiva

Es importante conocer que este sistema funciona con plantas individuales y no a gran escala. Además, se recomienda utilizar plantas que requieran poca agua.

Ilustración 1. Sistema de mecha y pabilo



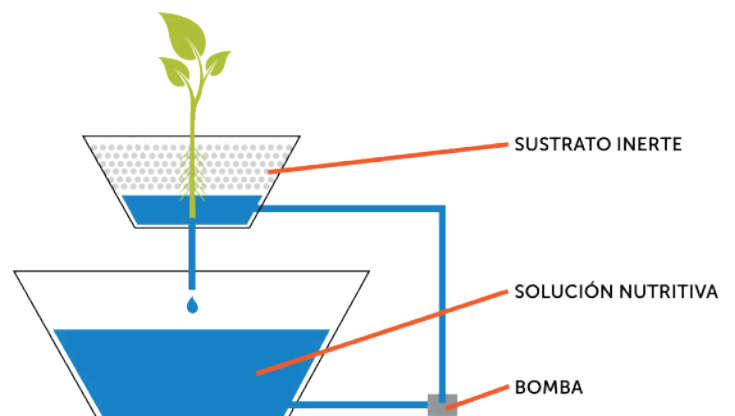
Fuente: generacionverde.mx

Técnica de inundación y drenaje

Con esta técnica, también conocida como flujo y reflujos, se inunda temporalmente las bandejas donde están colocados los sustratos y las plantas para que ellos absorban la solución nutritiva. Una vez los sustratos absorben adecuadamente los nutrientes, la solución es drenada nuevamente al depósito.

Esta técnica permite que se utilicen diferentes tipos de sustratos y una variedad de vegetales. Sin embargo, debe asegurarse que las bombas funcionen correctamente.

Ilustración 2. Técnica de inundación y drenaje

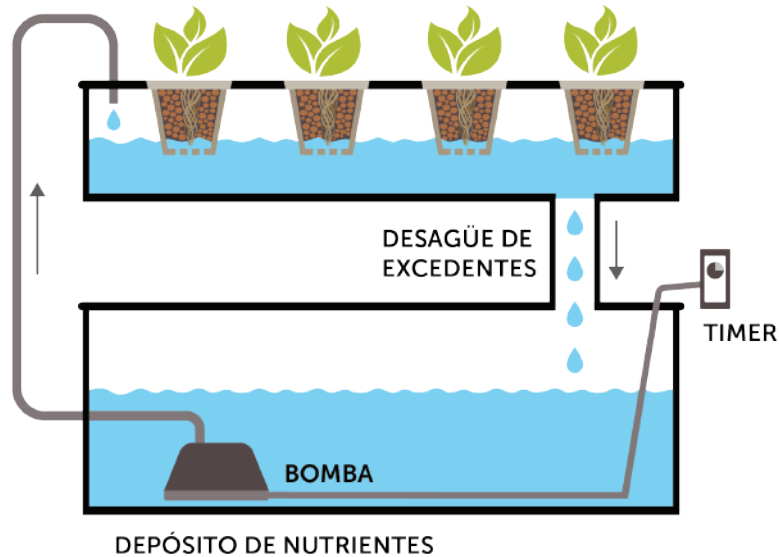


Fuente: generacionverde.mx

Sistema de goteo con recuperación (drip system)

Este sistema es similar al riego por goteo de la agricultura tradicional con la diferencia de que el exceso de agua se recoge para volverla a utilizar. Aunque esta técnica permite utilizar los nutrientes de una manera más eficiente, es más fácil controlar el pH y la solución de nutrientes en un sistema sin recuperación.

Ilustración 3. Sistema de goteo con recuperación



Fuente: cultivohidroponico.info

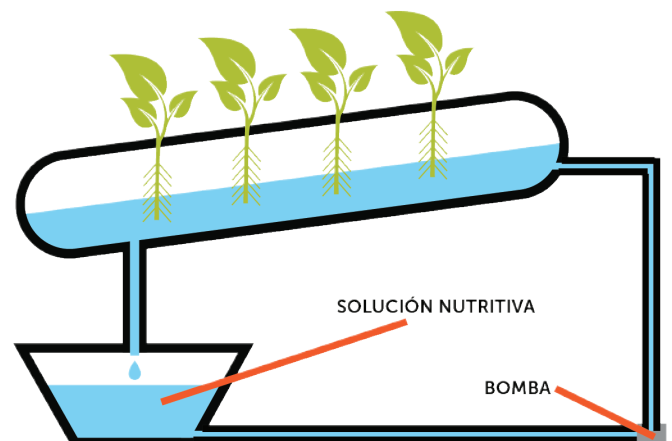
Raíces en agua

Técnica de película nutritiva (NFT)

La técnica de película nutritiva, conocida en inglés como Nutrient Film Technique, es la más utilizada en la industria hidropónica.

Consiste en un sistema de bombeo utilizando tubos de PVC donde se colocan las plantas. Las plantas reciben los nutrientes del agua que se recircula constantemente a través de los tubos.

Ilustración 4. Técnica de película nutritiva (NFT)



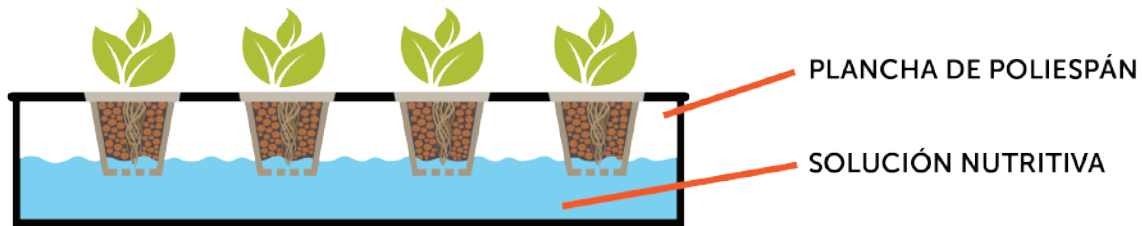
Fuente: generacionverde.mx

Cultivo en raíz flotante (DWC)

El sistema de raíz flotante, conocido en inglés como Deep Water Culture, es ideal para plantas de tamaño bajo como las lechugas y algunas plantas aromáticas.

Este es uno de los sistemas más simples y de menor costo. Se suele utilizar en actividades didácticas y en salones de clase. No es recomendable para plantas altas y pesadas o para aquellas de desarrollo subterráneo como las zanahorias, las cebollas o las papas.

Ilustración 5. Cultivo en raíz flotante



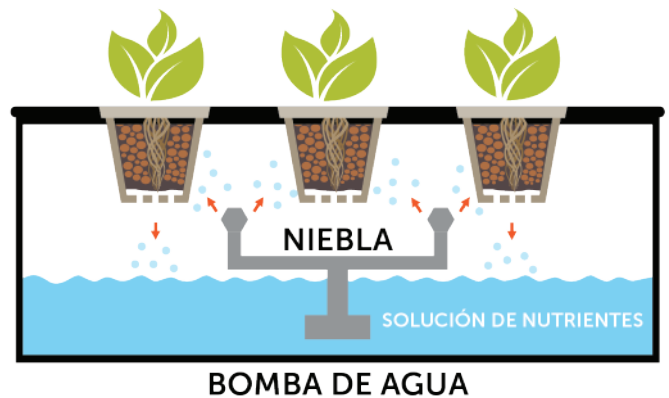
Fuente: cultivohidroponico.info

Sistema de aeroponía

Si los sistemas hidropónicos utilizan menos agua que la agricultura tradicional, la Aeroponía es la técnica que utiliza aún menos agua. Ya que las raíces están suspendidas en el aire.

Las plantas reciben la solución nutritiva a través de un rociador y el oxígeno lo toman del aire. También utilizan menos cantidad de nutrientes. Las plantas se colocan dentro de un medio oscuro y reciben la solución nutritiva cada pocos minutos. No obstante, esta técnica es más costosa y no se recomienda para primeras experiencias en estos sistemas o técnicas de producción

Ilustración 6. Sistema de aeroponía



Fuente: cultivohidroponico.info

Sistema para la producción de pepino hidropónico

El sistema recomendado para la producción de chile dulce hidropónico es el sistema NFT, consta de los siguientes componentes:

➤ Tanque

Se usan tanques color negro en el exterior para evitar que el agua se caliente. Se recomienda ubicar los tanques en una caseta techada para disminuir la incidencia del sol. En algunas zonas se utilizan casetas selladas o forradas de madera, en otros casos los tanques están bajo el nivel de suelo y tiene una fosa de bloques de protección.

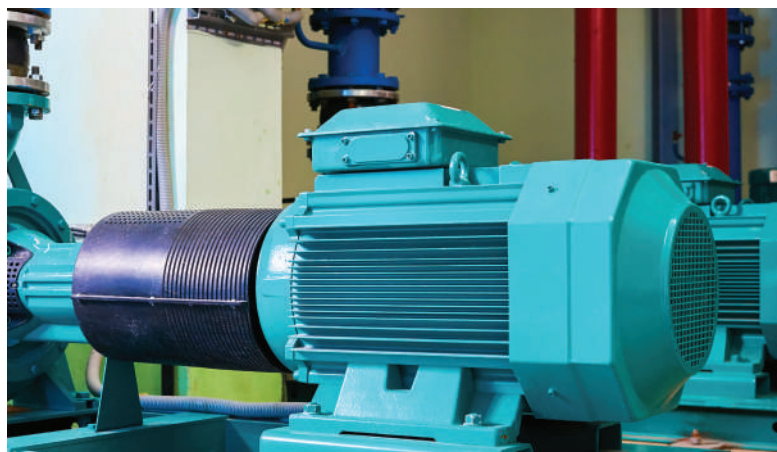
Imagen 1. Tanque para la solución nutritiva ubicado en una fosa con bloques para protección



➤ Bomba eléctrica

Se utiliza una bomba eléctrica de 1 a 1.5 HP de potencia para hacer circular la solución nutritiva en el sistema hidropónico.

Imagen 2. Bomba eléctrica



Fuente: freepik.com

➤ Tuberías de PVC

Para la construcción de los canales de distribución y colocación de las plantas de chile, se utiliza tubería de cuatro pulgadas (4") perforados con agujeros de dos pulgadas (2") separados a 50 cm entre agujeros. Con su respectiva red de distribución del agua (o entrada de la solución nutritiva) a través de tubin de 16 mm y red de recolección de drenajes (o salida de la solución nutritiva) como se muestra en las imagen 3.

Imagen 3. Tuberías de 4" del sistema hidropónico



➤ Estructura de protección tipo Invernadero

Construido de tubería galvanizada, techo plástico con protección ultravioleta y forrada con malla antiviral alrededor. Además de la doble puerta para un mejor manejo.

Imagen 4. Invernadero



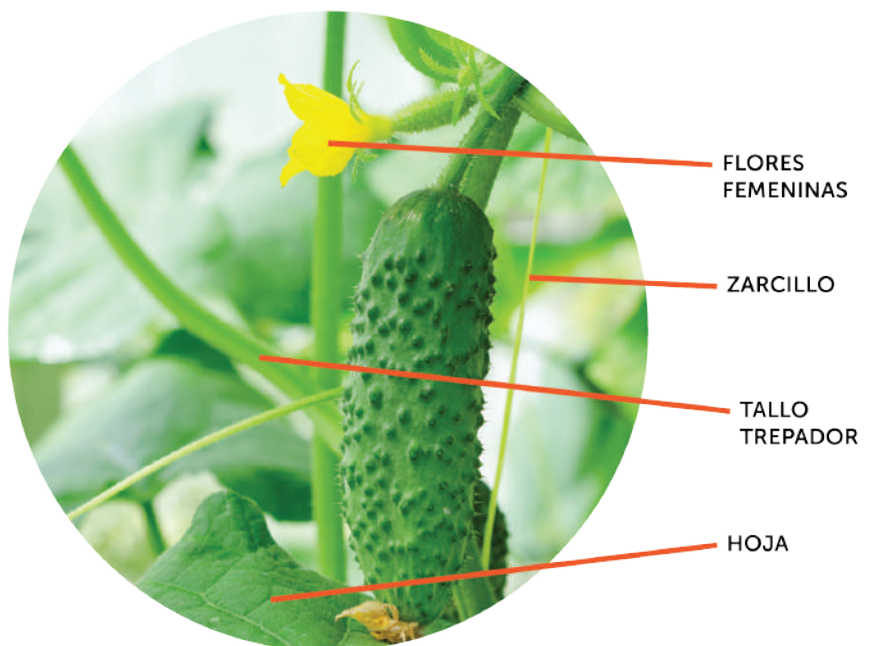


Descripción del cultivo



El pepino es originario de la India, y ha sido cultivado por los últimos 3000 años. El cultivo se diseminó desde la India muy rápido a China, pero reportes históricos lo colocan con mayor desarrollo en la antigua Grecia e Imperio Romano; los cuales usaron diferentes métodos o técnicas de plantación para poder tener producción fuera de época para el Emperador Tiberios. Cristóbal Colón trajo el cultivo a América donde se plantó en Haití alrededor de 1941. La mayoría de los cultivares que conocemos actualmente se conocen al menos desde hace 400 años.

El pepino pertenece a la familia de las cucurbitáceas, su nombre científico es (*Cucumis Sativum* L). La planta de pepino es una enredadera anual gruesa y postrada que crece enredadas en cualquier tipo marcos de soporte o tutorados. La planta tiene grandes hojas triangulares espinosas y peludas que forman un dosel sobre la fruta además de unos lacitos o zarcillos que ayudan a enredarse, y flores amarillas que son principalmente masculinas y femeninas. Las flores femeninas son reconocidas por el ovario hinchado en la base, que se convertirá en el fruto comestible.



Requerimientos del cultivo

Los pepinos cultivados bajo invernaderos y en sistemas hidropónicos a diferencia de los cultivares de campo o cielo abierto son más susceptibles a diferentes factores ambientales. A continuación, se detalla algunas condiciones o requerimientos óptimos para dicho cultivo:

Temperatura

la temperatura ideal para el desarrollo del cultivo de pepino oscila entre 20 a 35 grados centígrados

Altura

Desde los 300 a 1200 metros sobre el nivel del mar.

Humedad Relativa

el pepino es una planta con elevados requerimientos de humedad, siendo la humedad relativa óptima durante el día de 60 a 70% y durante la noche de 70 a 90%. Sin embargo, los excesos de humedad durante el día pueden reducir la producción, al disminuir la transpiración y por ende la fotosíntesis. Con humedad ambiental más alta del 90% la atmósfera está saturada de vapor de agua lo que es óptimo para desarrollar enfermedades fungosas.

Luminosidad

Este cultivo crece, florece y fructifica con normalidad hasta en días cortos (con menos de 12 horas de luz), aunque a mayor cantidad de radiación solar, mayor es la producción.

Nutrición

las soluciones nutritivas deben comenzar con una formulación vegetativa estándar con una conductividad eléctrica (CE) baja de 1.2 a 1.25 y pH de 5.8 y gradualmente ser cambiada a una formulación de fructificación con niveles más altos de potasio y valores de CE de 1.9 a 2.0 para mantener la buena calidad de los frutos una vez que los primeros pequeños frutos se formen y se mantienen hasta que el periodo de producción o ciclo de cultivo esté terminado.

Tipos y variedades de pepino

Los diferentes tipos o cultivares de pepino pueden ser clasificados de acuerdo a su uso previsto como rebanadas para mercado fresco, encurtidos o pepinillos y pepinos de invernaderos. La clasificación se basa en diferentes características de las frutas como ser: forma, color, tipo:



de cáscara (espinosa o lisa), relación largo de fruta/diámetro. A continuación, se enumeran los diferentes tipos:

Pepinillos: usados para proceso o encurtidos son pepinos de tamaños pequeños, piel fina rugosa de color verde que van desde claros a intensos, en la actualidad su consumo fresco está aumentando por buen sabor y fácil consumo.



Pepinos de mercado fresco: se refiere a pepinos vendidos para consumo inmediato fresco como un complemento en las ensaladas. Se caracterizan por: formas cilíndricas uniformes, color de piel verde oscuro son más largos que los pepinillos y pepinos para procesamiento. Se pueden producir en campo abierto e invernaderos o estructuras protegidas



Pepinos para invernaderos: son pepinos para mercado fresco, pero con diferencias en tamaños, formas y longitudes dependiendo del mercado al que envíen por lo general son pepinos partenocárpicos (pepinos sin semilla) que se auto polinizan entre ellos están los pepinos slicer, pepinos europeas, pepinos persa o mini pepinos.



Las variedades de pepino se clasifican también por su tipo de polinización, las variedades de polinización abierta o cruzada se recomiendan para campo abierto, en ellas tenemos las variedades ginoicas donde todas las flores son femeninas que necesitan un porcentaje de plantas con flores masculinas que son llamadas monoicas.

En cultivos bajo invernadero y en sistemas hidropónicos son variedades partenocárpicas esto significa que el fruto comienza a formarse sin que la polinización tenga lugar. Por esta razón, en estos cultivos los abejorros y otros polinizadores, no son necesarios para polinizar.

Existen en el mercado nacional diferentes híbridos comerciales tanto para campo abierto como para condiciones de invernaderos.

Semilleros

En el caso de pepinos para producción hidropónica se realizan viveros o producción de plántulas, el tiempo que necesitan las plántulas varía entre 12 a 15 días. En nuestras condiciones se realizan plántulas convencionales es decir en bandejas con sustratos como turbas orgánicas, algunos productores lavan este sustrato antes de la siembra o en caso de las experiencias del proyecto se colocaron las plántulas con todo su pilón o sustrato directo en los recipientes para hidroponía.

Soluciones Nutritivas

Es la base fundamental para la producción hidropónica ya que los nutrientes que la planta necesita serán proporcionados en las soluciones nutritivas. Las fuentes de nutrientes que se utilizan en hidroponía se obtienen a partir de fertilizantes hidrosolubles.



FERTILIZANTE	NUTRIENTE PRINCIPAL APORTADO	ROL O FUNCIÓN EN EL CULTIVO
MAP (fosfato Monoamónico)	fósforo	Energía y formación de raíces
Nitrato de amonio	nitrógeno	crecimiento del cultivo
Nitrato de calcio	calcio	Calidad en los frutos
Nitrato de potasio	potasio	Calidad y consistencia en frutos
Sulfato de magnesio	magnesio	Regular la fotosíntesis
Solubor / boro líquido	boro	Proceso de floración y cuaje
Sulfato de zinc	zinc	Activar de enzimático
Hierro	hierro	Regulador en fotosíntesis
Sulfato de cobre	cobre	Esencial en la respiración de la planta
Sulfato de molibdeno	molibdeno	Regulador de absorción de nitrógeno

A continuación, se presentan los fertilizantes necesarios para la elaboración de solución nutritiva para el cultivo de pepino hidropónico.

NUTRICIÓN CULTIVO DE PEPINO					
FERTILIZANTE	CANTIDAD DE FERTILIZANTE PARA UN VOLUMEN DE 1200 LITROS DE AGUA		CANTIDAD DE FERTILIZANTE PARA UN VOLUMEN DE 600 LITROS DE AGUA		UNIDAD DE MEDIDA (gr / cc / ml)
	0 - 25 DDT	26 - 45 DDT	0 - 25 DDT	26 - 45 DDT	
MAP (fosfato Monoamónico)	240	360	120	180	gramos
Nitrato de amonio	0	120		60	gramos
Nitrato de calcio	540	900	270	450	gramos
Nitrato de potasio	420	840	210	420	gramos
Sulfato de magnesio	360	720	180	360	gramos
Boro líquido	12	20	6	10	gramos
Zinc	12	20	6	10	gramos y/0 mililitros
Hierro	12	20	6	10	gramos y/0 mililitros
Conductividad eléctrica	1.2 - 1.25	1.9 - 2	1.2 - 1.25	1.9 - 2	gramos

Materiales, insumos y equipo para la preparación de la solución nutritiva

Materiales y equipo

➤ Balanza gramera

Fuente: amazon.com



➤ Phmetro

Medir de alcalinidad y acidez. Este mide en una escala de 1 a 14 siendo los valores 1 a 5 valores ácidos, los valores de 5 a 7 valores neutros y los valores 7 a 14 valores alcalinos.

➤ Conductivimetro

El medidor de conductividad eléctrica CE mide la concentración de fertilizantes o sales en la solución nutritiva y es de mucha ayuda para ajustar la fertilización del cultivo.

Existen diferentes marcas en el mercado, algunas vienen multifuncionales para medir: pH, CE y temperatura en un solo instrumento como se muestra en la imagen.



➤ 2 recipientes plásticos (baldes)

Estos son de utilidad para realizar las diferentes mezclas de los fertilizantes hidrosolubles utilizados para la preparación de la solución nutritiva del cultivo.



Pasos para la preparación de la solución nutritiva

El procedimiento para la mezcla de los fertilizantes es la siguiente:

➤ **Paso 1:** Pesar los diferentes fertilizantes

Imagen 7. Pesajes de fertilizantes hidrosolubles



Fuente: Walter Pereira

➤ **Paso 2:** Mezclar en 10 litros de agua en baldes separados para obtener dos soluciones. A continuación, se muestra en el siguiente cuadro.

Imagen 8. Mezcla de los solubles en recipientes y obtención de la solución nutritiva



Fuente: Walter Pereira

SOLUCIÓN O MEZCLA A	SOLUCIÓN O MEZCLA B
Nitrato de amonio	Sulfato de magnesio
MAP (fosfato monoamónico)	micronutrientes Boro, Zinc y Hierro
Nitrato de potasio	Enraizadores
Nitrato de calcio	Estimulantes (azúcar)

➤ **Paso 3:** Depositar los fertilizantes en el tanque del sistema hidropónico (imagen 12) y mezclar ya sea con mezclador de madera o PVC, o haciendo uso de los retornos de agua que utilizamos para oxigenar el sistema.

Imagen 9. Depósito de la solución nutritiva en el tanque



Fuente: Walter Pereira

TRANSPLANTE DEL CULTIVO DE PEPINO

Es una de las actividades iniciales en el cultivo y requiere de mucha supervisión, para el trasplante en sistemas hidropónicos necesitamos los siguientes materiales:



Cestas de soporte para plántulas

Cumple la función de sostén para la planta. Las ranuras permiten que las raíces puedan absorber los nutrientes que se movilizan en el agua (solución nutritiva). Existen otras alternativas en caso de no poder adquirir las cestas hidropónicas como por ejemplo los vasos de Foam de 3" x 2" ideales para el agujero de 2" realizado en la tubería de PVC

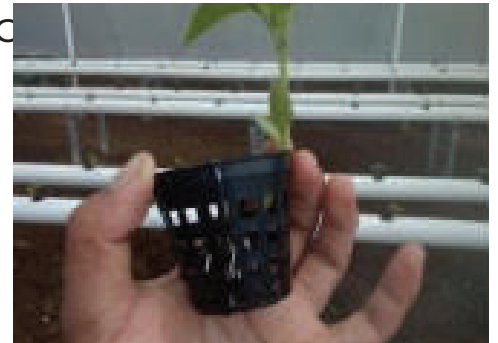


Imagen 10. Cesta para hidropónicas plásticas

El proceso de trasplante consiste en colocar las plántulas de chile dulce ya sea en las cestas para hidroponía o los vasos de Foam que pueden ser un sustituto al no tener las cestas, es importante hacer varias ranuras a los vasos de Foam según se muestra en la imagen 11, para ayudar a que las raíces se desarrollen bien.



Imagen 11. Vaso de foam

En las siguientes imágenes podemos observar el proceso de trasplante y crecimiento del chile dulce.

Imagen 12, 13 y 14. Plántulas de chile dulce y crecimiento vegetativo



Manejo de las condiciones del sistema hidropónico



El manejo del sistema hidropónico se puede dividir o separar por el:

Manejo del funcionamiento del sistema: es importante el monitoreo diario para el buen funcionamiento del sistema hidropónico para que no existan fugas de agua, una pendiente adecuada de 2 a 5 % de los tubos de PVC es lo recomendado. Además de los cultivos como tomate, pepino y chile dulce es necesario el uso de tuberías mayores a 4 pulgadas. Otro factor importante es la limpieza de los filtros de agua y la cantidad de solución nutritiva en el tanque al iniciar la jornada diaria. Es necesario que en todos los sistemas hidropónicos que se utilizan motores eléctricos tengamos un sistema de respaldo si la energía eléctrica fallara; ya sea con un motor combustión o un generador eléctrico.



Manejo de la estructura protegida en este caso el invernadero; es importante el monitoreo diario de las mallas laterales, si por algún motivo tuviera agujeros se pueden colocar parches de sobrantes de malla o costurarlos con hilo nylon o hilo de pescar. Es importante revisar las puertas del invernadero que estén siempre cerradas, que el pediluvio esté limpio y con solución sanitizante ya sea usando cloro 2 a 5 mililitros (ml) por litro de cloro comercial líquido por cada litro de agua, o yodo 2 a 5 mililitros (ml) por cada litro de agua.



Manejo de los parámetros químicos; al principio o inicio de la puesta en marcha del sistema de producción hidropónica: el agua que se utilice es necesario realizar un análisis de agua para verificar su grado de acidez o alcalinidad (pH), contenido cloruros, microelementos como hierro, zinc, etc. que determinan la Conductividad Eléctrica (CE), esto es muy importante para la elaboración de la solución nutritiva. El monitoreo diario de estos parámetros en la solución nutritiva es una de las claves del éxito del cultivo.

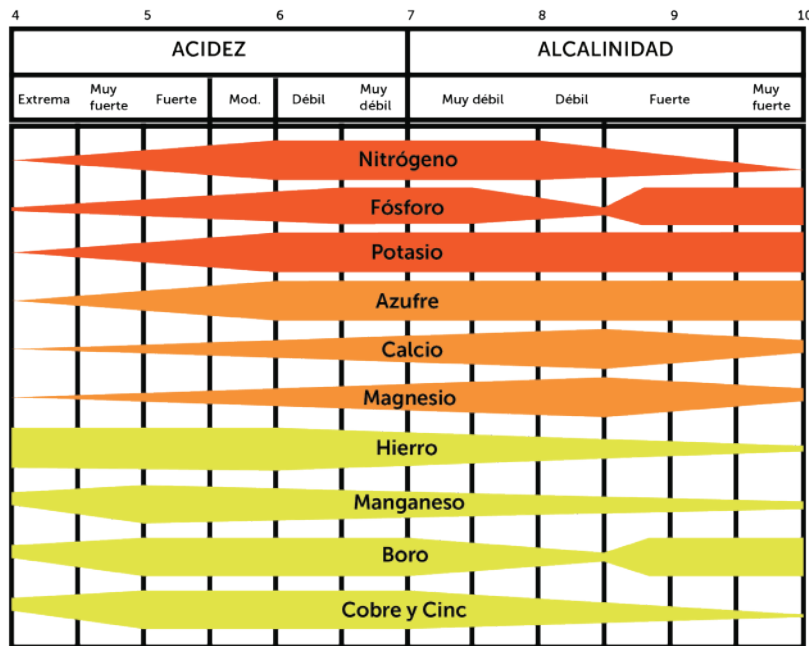


Manejo de las condiciones químicas, biológicas y físicas de la solución nutritiva; es de suma importancia además del monitoreo diario de la Conductividad Eléctrica (CE) que nos determina la cantidad o concentración de alimento o nutrientes para las plantas, además de determinar cuándo volver a enriquecer de fertilizantes solubles la solución nutritiva.

El monitoreo diario del pH de la solución es importante para mantener un rango de pH óptimo para la máxima absorción de nutrientes como se observa en la ilustración 7. Mantener

un rango de pH entre 5 a 7 es donde se obtiene la mayor disponibilidad de nutrientes para el desarrollo del cultivo.

Ilustración 7. Disponibilidad de nutrientes según el pH

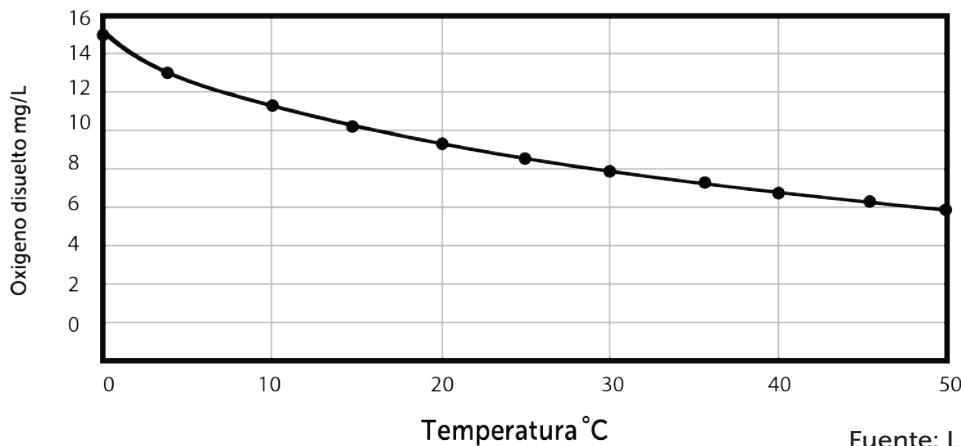


Fuente: madrmsd.org

El monitoreo continuo 2 a 3 veces por día de la temperatura de la solución nutritiva es necesaria para lograr que el oxígeno disuelto del agua o solución esté disponible para el cultivo mantener el agua o solución nutritiva en un rango entre 20 a 30 grados Celsius.

Según se muestra en el siguiente gráfico (ilustración 8.) a mayor temperatura menor oxígeno disuelto y las plantas se estresan y en casos extremos de altas temperatura hay quema o muerte de raíces. Es necesario que los sistemas hidropónicos tengan un sistema mecánico de oxigenación.

Ilustración 8. Comportamiento del oxígeno disuelto con respecto a la temperatura del agua



Fuente: Lewis, 2006

Monitoreo permanente de formación de algas. Las algas son plantas muy pequeñas (microscópicas) que generan una coloración verde en la solución nutritiva, en las raíces y superficies del sistema hidropónico por lo que es necesario su control por lo menos 1 veces a la semana, pero en muchas ocasiones es necesario hacerlo 2 a 3 veces por semana.

Imagen 15. Presencia de algas en las raíces del cultivo de pepino en hidroponía



Es importante que en el sistema de hidroponía se evite que la luz del sol esté en contacto directo con la solución nutritiva ya que con la adición de nutrientes y la acción de luz el crecimiento de algas sea un factor muy difícil de controlar; para el control de algas se recomienda hacer aplicaciones de cloro líquido a razón de 100 a 120 mililitros (ml) por 1000 a 1200 litros de solución nutritiva o usar 5 gramos de cloro granulado al 72% de concentración. Otra alternativa es el uso agua oxigenada (peróxido de hidrógeno) dosis de 30 a 50 ml por 1000 a 1200 litros de solución nutritiva.



El control o manejo de las condiciones ambientales como la radiación solar en la estructura protegida (invernadero) del sistema hidropónico se puede realizar usando mallas de sombreo o malla saran para disminuir la radiación solar y bajar un poco la temperatura. La malla saran de color negro al 50 a 80 % de sombreo (es más recomendado en cultivos de hoja como lechugas, escarolas, etc. Para el cultivo como tomate, pepino y chile dulce se recomienda malla de color verde y azul que absorbe menos radiación y reducen más la temperatura en comparación al saran color negro como se muestra en la imagen 20 y 21.

Imagen 16. Diferentes % de sombreo en malla tipo saran

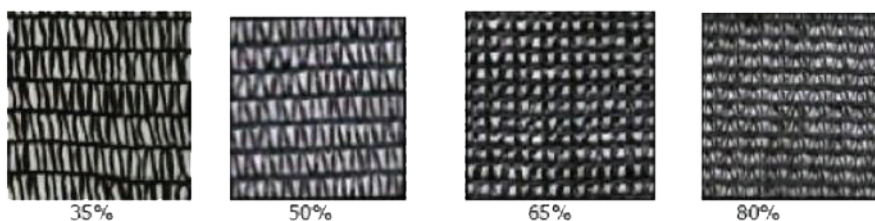



Imagen 17. Malla saran color verde y color negro



Además, se puede hacer un blanqueo o pintado de los techos de los invernaderos con la siguiente fórmula para 200 litros de mezcla (un barril):

- o 10 a 20 libras de cal
- o 200 litros de agua
- o 5 a 7 litros de leche
- o 1 a 3 litros de melaza.

Con mezcla se pueden alcanzar a encalar o pintar 650 metros cuadrados de techo con el uso de una bomba de motor.

 Mantener el invernadero libre de malezas y los alrededores es una tarea permanente para evitar hospederos de plagas y enfermedades, además de evitar tener acumulaciones de agua o encharcamientos por fugas en el sistema hidropónico.



Prácticas culturales

Después del trasplante del cultivo hay una serie de actividades o prácticas culturales que se deben realizar para lograr llegar con éxito a la cosecha dentro de este proceso el productor juega un factor primordial para lograr o hacer todas las prácticas culturales que a continuación se detallan:

➤ TUTORADO Y ENGUILLADO

El sistema de tutorado de los invernaderos es con cables acerados o galvanizados número 10, a una altura de aproximadamente 2.5 a 3 metros ubicando un cable sobre cada línea de cultivo o PVC de 4 pulgadas (Imagen 18).

Tutorado de la planta de pepino

El primer tutorado o anclaje hay varias maneras de hacerlo: haciendo un nudo al tallo de las plántulas o amarrando la cabuya al tubo de PVC como se muestra en las imágenes

19 y 20 respectivamente.

Imagen 18.

Sistema de tutorado



Imagen 19. Tutorado inicial

con nudo al tallo de la planta



Imagen 20. Anclaje de la

cabuya amarrado al PVC



➤ ENGUILLADO DE LA PLANTA

El enguillado o tutorado es una actividad que se realiza todas las semanas y consiste en guiar a la planta en la cabuya como se muestra en las siguiente imagen.

Imagen 21. Enguillado de la planta de pepino



➤ PODAS; BROTES LATERALES, HOJAS Y FRUTAS

Poda de brotes laterales

Se realiza continuamente durante el desarrollo del cultivo eliminando los brotes que salen en las axilas de las hojas; entre más frecuente se realice esta actividad se evita que la planta gaste energía en el crecimiento de estos brotes, y así se va estableciendo un solo tallo o eje por planta y una sola hoja por nudo. (Imagen 22)

Poda de hojas

Se realiza como acción curativa para eliminar inóculo de enfermedades o en algunos casos como acción preventiva mejorando la aireación o el flujo del aire en el cultivo; además a medida que el cultivo va creciendo se van eliminando las hojas viejas. (imagen 22)

Imagen 22. Poda de hojas de pepino



➤ POSTRADO O BAJADO DE LAS PLANTAS

Esta práctica cultural tiene como objetivo hacer que el manejo de las plantas tenga mayor tiempo en producción en el caso de pepino hidropónico se puede bajar o inclinar la planta para ganar más semanas de cosecha, pero en la actualidad se deja que la planta alcance el alambre superior y se hacer bajar la planta como se muestra en la imágenes 23.

Imagen 22. Poda de hojas de pepino



Plagas y enfermedades

En esta sección revisaremos las principales plagas y enfermedades del cultivo de chile dulce hidropónico, así como el manejo integrado de estas plagas y enfermedades.

Es indispensable y necesario en el manejo de cultivo el monitoreo o muestreo de plagas y enfermedades mínimo dos veces por semana con la dinámica de nuestro cultivo.

En el sistema hidropónico en invernadero se deben hacer estaciones y revisar 1 a 2 plantas en cada estación, hacer 5 a 10 estaciones. Las horas para hacer estos muestreos es en horas frescas del día ya sea muy temprano en la mañana o al final de la tarde.

Las principales plagas y enfermedades son las siguientes:

- Mosca blanca
- Trips
- Áfidos
- Gusanos (lepidópteros)
- Ácaros
- Minador
- Botritis
- Peca bacteriana

Plagas

MOSCA BLANCA (Bemisia Tabaci)

Son insectos chupadores y vectores, los daños ocasionados por la mosca Blanca son:

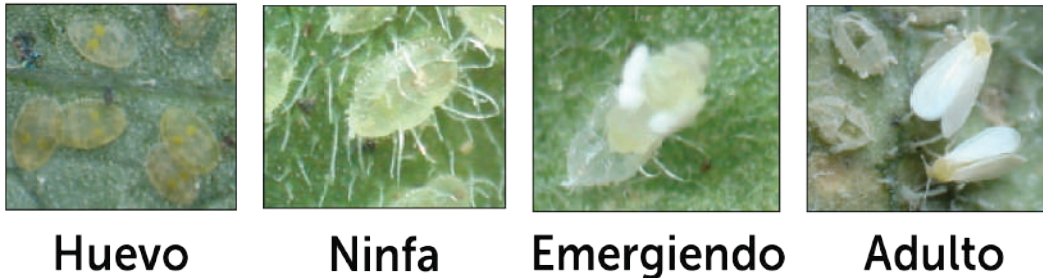
- Virus: mosca blanca solo transmite Begomovirus (Geminivirus)
- Daño mecánico
- Fumagina
- Transporte de ácaros

El ciclo de vida de la mosca blanca puede durar en nuestras condiciones 40



a 50 días y una hembra puede poner más 98 huevos en las siguientes imágenes se ilustran las etapas del ciclo de vida.

Imagen 23. Ciclo de vida de la mosca blanca



Fuente: Producción de tomate USAID- Red

Para el control o manejo integrado de esta plaga se recomienda realizar las siguientes actividades:

- o Sembrar variedades resistentes a virus (Verificar que la variedad tenga resistencia al virus presente en su zona).
- o Uso de barreras vivas
- o El uso de cultivo trampa (berenjena) por fuera del invernadero y hacer aplicaciones cada 14 días con insecticidas sistémicos (neonicotinoides) hasta final del cultivo.
- o Trampas amarillas para monitoreo
- o Muestreo por lo menos 2 veces por semana incluyendo rondas.
- o Cuando se aplique algún insecticida no abuse, rote los insecticidas y siempre aplique en las horas frescas de la mañana, tarde o noche. Revise que obtenga una buena cobertura del follaje (haz y envés) para obtener un buen control de la plaga.
- o Limpie los alrededores del invernadero eliminando malezas de hoja ancha (especialmente familia de solanáceas) y solo dejando gramíneas.
- o Elimine las plantas viróticas del cultivo cuando aparezcan en etapa joven.
- o Eliminación de rastrojo inmediatamente después de la última cosecha y limpieza completa del sistema con cloro o yodo.

➤ Trips (Trips tabaci)

Son insectos que hace un micro raspado en la hojas, brotes nuevo y frutas son portadores de virus los daños que causan son:

- Daño de follaje
- Daño de frutas
- Muerte del cultivo (altas infestación)

Imagen 24. Larva



Imagen 25. Adultos de trips



El control o manejo integrado de esta plaga se recomienda las siguientes actividades:

- Limpieza de las rondas, dejar solo gramíneas. Este es uno de los manejos esenciales para retrasar la incidencia de los trips.
- Muestreo rutinario por lo menos 2 veces por semana, usar una hoja en blanco para sacudir los brotes y flores del chile dulce y poder observar mejor.
- El uso de trampas azules con adherente o pegante se puede usar aceite vegetal, para monitorear la entrada o ingreso de la plaga.
- El uso de hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana*.
- Control químico haciendo uso de insecticidas específicos para trips.
- Realizar una correcta aplicación de insecticidas con el suficiente volumen de agua para mejor el control y que el insecticida llegue donde se encuentra la plaga.
- Siempre aplicar durante las horas tempranas de la mañana (hasta 9:00 am) o tarde en la tarde (después 4:00 pm) son las horas más frescas del día.

➤ Áfidos o pulgones (aphididae)

Los áfidos y pulgones son el mismo insecto. En diferente etapa del ciclo de vida los llamados áfidos o áfidos alados, estos son los adultos, en cambio los pulgones son áfidos en etapa de larva. Los daños que ocasionan los pulgones son:

- Transmisión de virus: virus no persistentes.
- Daño mecánico
- Fumagina

Imagen 26. Ciclo de vida de áfido



Fuente: Producción de tomate USAID- Red

Para el control o manejo integrado de los áfidos se recomienda las siguientes actividades:

- Es similar al control de trips y mosca blanca
- Se usan trampas amarillas para control y monitoreo.

➤ **GUSANOS, LEPIDÓPTEROS (Spodoptera, diaphania)**

El ciclo de vida de esta plaga dura de 35 a 45 días y una sola mariposa hembra puede producir 1500 huevos. Los daños ocasionados por esta plaga son producidos cuando las mariposas están en etapa de larvas, estos daños son:

- Plantas Cortadas
- Daño del follaje
- Daño a la fruta

Imagen 27. Daño de follaje en el cultivo de chile dulce



Para el control o manejo integrado de esta plaga se recomienda las siguientes actividades:

- o Monitorear para hospederos alternos en los alrededores del cultivo especialmente gramíneas y verdolaga y mantener limpia los alrededores.
- o Control de malezas en el interior del invernadero.
- o Adecuado control en el manejo de la doble puerta de la recámara de ingreso al invernadero.
- o El control se debe de realizar en los primeros estadios de crecimiento
- o Uso de trampas con aromatizante ambiental con aroma floral para capturar adultos.

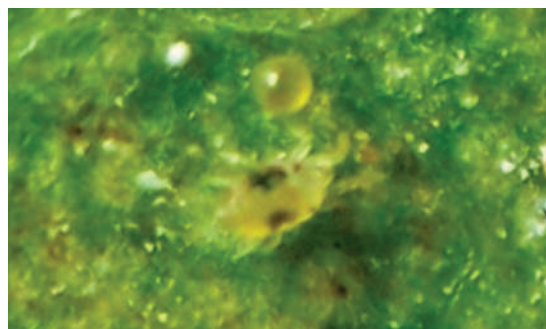
Se pueden usar feromonas específicas para diferentes especies de mariposas.

- o Muestreo 2 veces por semana. (como mínimo)
- o Aplicación preventiva de bacillus thuringiensis al encontrar masas de huevos.
- o Cuando se aplique algún insecticida no abuse, rote los insecticidas, tenga buena cobertura y siempre aplique en las horas frescas de la mañana, tarde o noche.
- o Eliminación de Rastrojo inmediatamente después de la última cosecha.

➤ Ácaros (*polyphagotarsonemus latus*)

Causa daño mecánico o cicatrices a hojas y frutas. Son difíciles de ver y se encuentran en la parte inferior de las hojas. El muestreo es indispensable para encontrarlos.

Imagen 28 y 29. Daño en fruto y follaje



Fuente: Infoagro

Para el control o manejo integrado de esta plaga se recomienda las siguientes actividades:

- o Muestreo dos veces por semana (como mínimo).
- o Aplicación de azufre 70 kilos por hectárea por ciclo en bolsas de 100 gramos por bolsa estas se distribuyen el invernadero para que con radiación y altas temperatura produzca vapor de azufre.
- o Aplicación de detergentes y aceites agrícolas
- o Un punto clave es la aplicación al tercer o cuarto día después de la primera aplicación ya que a temperaturas de 30 grados Celsius los huevos de ácaro eclosionan y empieza una nueva generación, y si aplicamos al 3er o 4to día ellos no han puesto huevos

otra vez, pero para el 5to si ya hay huevos de nuevo.

- o Eliminación de rastrojos inmediatamente después del último corte.
- o Cuando se aplique algún insecticida no abuse, rote los insecticidas, tenga buena cobertura y siempre aplique en las horas frescas de la mañana, tarde o noche.



➤ Enfermedades

Las principales enfermedades que afectan el cultivo de pepino hidropónico son:

- Mildiu polvoso
- Botritis
- Peca bacteriana
- Mancha angular

Imagen 30. Daño por botrytis en fruto y follaje



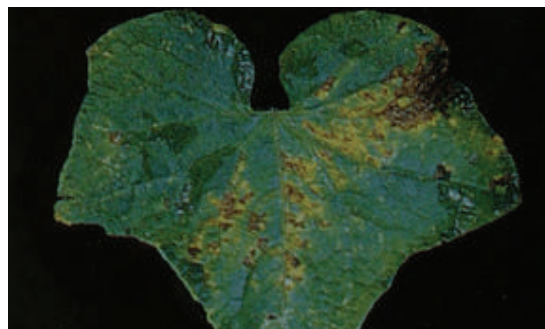
Imagen 31. Daño por botrytis en fruto y follaje



Imagen 32. Ancha Angular



Imagen 33. Peca Bacteriana



Para el control o manejo integrado de las enfermedades se realizan las siguientes medidas:

- Usar semilla de una marca responsable (certificadas).
- Producir plántulas libres de la enfermedad.
- Podas sanitarias y sacar el material contaminado con cuidado.
- El material vegetal de las podas debe ser sacado del invernadero ya que puede crecer en las enfermedades.
- Rondas limpias
- Un buen manejo cultural de todo el cultivo y mantenerlo libre de malezas.
- No tener agua libre dentro del invernadero. (encharcamientos)
- El uso de Trichoderma y/o Bacillus subtilis foliar de manera preventiva.
- El uso del ácido salicílico y Fosfitos de potasio para mejorar el sistema de resistencia de la planta.
- Aplicaciones de fungicidas específicos
- Usar agua potable, si no es posible tiene que ser agua cristalina y clorar para tener 1 ppm de cloro libre después de la aplicación.



Cosecha y poscosecha

La cosecha del pepino hidropónico se hace de forma manual entre los 40 a 55 días después de la siembra. En este cultivo se cosechan los frutos en estado inmaduro; de verde oscuro, piel firme, lisa y brillante. Es sumamente importante que las personas que cosechen los pepinos deban tener las uñas cortas para evitar daños en la fruta.

La cosecha y recolección de la fruta se realiza en canastas plásticas para después ser clasificadas según su calidad. Los criterios de cosechas determinan el mercado al cual se enviará la fruta. La cosecha se realiza 2 a 3 veces por semana, para supermercados los parámetros son los siguientes:

- Frutas verde oscuro piel lisa y brillante
- Tamaño de 8 a 10 pulgadas de largo y diámetro 2 a 3 pulgadas de diámetro
- Fruta uniforme y forma cilíndrica

El empaque de los pepinos por lo general es cajas plásticas de 30 libras para supermercados, para el mercado nacional se empaca en sacos.

Imagen 34. Cosecha de pepino para mercado local



El almacenamiento del pepino por ser cultivos perecederos se puede almacenar sin necesidad de un cuarto frío por pocas horas, en un área sombreada bajo una galera para evitar que la fruta se deshidrate y ponga flácida o aguada. Cuando tenemos un cuarto frío se almacena a una temperatura de 8 a 12 grados centígrados con alta humedad relativa (80 a 90%).

El transporte se puede realizar en carros o camiones pequeños techados o con el uso de toldos para evitar la radiación. (Imágenes 35)

Imagen 35. Transporte del producto



INVERSIÓN, COSTOS Y UTILIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE PEPINO EN HIDROPONÍA NFT (240 m ² para 432 plantas)					
INVERSIÓN / COSTOS FIJOS					
Materiales para el invernadero					
No	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (L)	Total (L)
1	Tubería industrial galvanizada de 2" diámetro de 1.80 mm de espesor de lámina (CH 14)	Lance	24	584.00	14,016.00
2	Tubería industrial galvanizada de 1 1/2" diámetro de 1.80 mm de espesor de lámina (CH 14)	Lance	8	399.00	3,192.00
3	Tubería industrial galvanizada de 2" diámetro de 1.80 mm de espesor de lámina (CH 14)	Lance	22	324.00	7,128.00
4	Tubería industrial galvanizado de 1" diámetro de 1.80 mm de espesor de lámina (CH 14)	Lance	17	144.00	2,448.00
5	Tubo perfil "C" de 100 mm x 40 mm x 20 mm de 2 mm de espesor	Lance	1	285.00	285.00
6	Tubo cuadrado de 20 mm x 40 mm x 1,2 mm de espesor	Lance	6	337.00	2,022.00
7	Tubería de aluminio tipo C	Metro	60	285.00	17,100.00
8	Alambre tipo gusano tipo zig-zag de 3/16 de grosor	Metro	60	25.00	1,500.00
9	Cable trenzado de acero de 3/8" de diámetro	Metro	180	35.00	6,300.00
10	Mallas antiáfidos de 50 mesh, color cristal, de 20 X 10 hilos/cm ² (malla de 4 m altura)	Metro	65	7,800.00	7,800.00
11	Plástico espesor 162.5 micrones (6.5 milésimas), 92% de entrada de luz. (plástico de 6 m ancho)	Metro	50	630.00	31,500.00
12	Lazo de 1/2 de diámetro con protección UV	Metro	30	5.00	150.00
13	Cemento para pediluvio y para fijación postes	Bolsa	6	185.00	1,110.00
14	Anclas	Dado	18	780.00	14,040.00
15	Tensores	Tensor	18	98.00	1,764.00
16	Retenidas	Retenida	18	65.00	1,170.00
17	Cable acero transversal	Rollo	6	1,296.66	7,779.96
18	Alambre guía soporta cultivo	Rollo	12	648.33	7,780.00
19	Pintura	Metro	126	65	8,190.00
SUBTOTAL MATERIALES INVERNADERO					135,274.96

Materiales mesas y sistema hidropónico					
No	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (L)	Total (L)
20	Tubo estructural galvanizado cuadrado 1 1/2 CH 14	Lance	40	384.00	15,360.00
21	Varilla lisa 3/8 x 9 m GDO 40	Lance	6	160.00	960.00
SUBTOTAL MATERIALES PARA MESA					16,320.00
Sistema hidropónico					
22	Tubería PVC 4" SDR 41	Lance	36	750.00	27,000.00
23	Tapón PVC hembra POT. 4" liso	Unidad	72	125.00	9,000.00
24	Tee PVC POT 1" lisa	Unidad	12	15.00	180.00
25	Tapón PVC hembra POT. 1" liso	Unidad	13	8.00	104.00
26	Tubo PVC POT SDR 26 1"	Lance	6	46.00	276.00
27	Tubo PVC Sanit SDR 64 2"	Lance	5	112.00	560.00
28	Codo PVC con rosca 1"	Unidad	12	12.00	144.00
29	Adaptador PVC Macho 1"	Unidad	28	8.00	224.00
30	Válvula check rosca 1" (anti-retorno)	Unidad	2	280.00	560.00
31	Válvula compuerta 1"	Unidad	6	18.00	108.00
32	Sello para conector inicial 16 mm	Unidad	12	4.00	48.00
33	Conector Azudfit valvula tubín-cinta	Unidad	12	20.00	240.00
34	Pegamento PVC Pequeño	Galón	0.25	600.00	150.00
35	Tubín de 16mm	Metro	20	7.00	140.00
36	Teflón	Rollo	2	12.00	24.00
SUBTOTAL MATERIALES PARA SISTEMA HIDROPÓNICO					38,758.00
Materiales para recirculación de agua, equipo, sistema eléctrico y caseta					
37	Tanque para agua (tinaco) 1100 lts Rotoplas con accesorios	Unidad	1	3,850.00	3,850.00
38	Válvula de bola de 1 1/2"	Unidad	3	18.00	54.00
39	Válvula check de 1 1/2" (antirretorno)	Unidad	2	280.00	560.00
40	Adaptador PVC macho 1 1/2"	Unidad	8	15.00	120.00
41	Reductor PVC de 1 1/2" a 1"	Unidad	2	20.00	40.00
SUBTOTAL MATERIALES PARA CIRCULACIÓN DE AGUA					4,624.00

Equipo					
42	Bomba para agua 1 HP externa	Unidad	1	3,200.00	3,200.00
43	Temporizador digital 120V de 10 ciclos	Unidad	1	1,800.00	1,800.00
44	Aparato medidor de pH, C.E. T° y Humedad Relativa	Unidad	1	4,500.00	4,500.00
SUBTOTAL EQUIPO					9,500.00
Sistema eléctrico					
45	Pararrayo (varilla de cobre y aparato)	Equipo	1	70.00	70.00
46	Caja porta brake (interruptores)	Unidad	1	120.00	120.00
47	Instalación Eléctrica	Instalación	1	5,000.00	5,000.00
SUBTOTAL SISTEMA ELÉCTRICO					5,190.00
Caseta para el tanque					
48	Tubo de 2x2	Lance	4	428.00	1,712.00
49	Lamina Aluzinc	Lámina	3	428.00	1,284.00
50	Cemento	Bolsa	7	185.00	1,295.00
51	Arena	M3	2	650.00	1,300.00
SUBTOTAL MATERIAL CASETA DE TANQUE					5,591.00
Mano de obra					
52	Mano de Obra instalación de sistema hidropónico y mesas	Instalación	1	10,200.00	10,200.00
53	Mano de obra construcción de caseta	Instalación	1	4,100.00	4,100.00
54	Mano de Obra instalación de estructura	Mano de obra	1	12,530.00	12,530.00
SUBTOTAL MATERIALES PARA MESA					32,421.00
Sub total invernadero					157,495.96
Sub total Sistema Hidropónico					84,592.00
SUB TOTAL DE INVERSIÓN SIN DEPRECIACIÓN					242,087.96
55	Depreciación de Sistema Hidropónico/ Ciclo Productivo	Anual	20%	84,592.00	16,918.40
56	Depreciación de instalación eléctrica/Ciclo Productivo	Anual	20%	5,190.00	1,038.00
57	Depreciación de Invernadero/Ciclo Productivo	Anual	20%	157,495.96	31,499.19
58	Depreciación instalación sistema hidropónico	Anual	20%	32,421.00	6,484.20
59	Depreciación de equipos	Anual	20%	9,500.00	1,900.00
SUBTOTAL INVERSIÓN CON DEPRECIACIÓN					57,839.79
Costos variables - materiales					
60	Plantas de pepino	Plantas	432	3.30	1,425.60
SUBTOTAL PLANTAS PEPINO					1,425.60
Fertilizantes, mano de obra y otros					

61	Mano de obra manejo del cultivo	Mano de obra	7	450.00	3,150.00
62	MAP-12-62-0	Kilogramo	8.75	608.00	212.80
63	Nitrato Potasio	Kilogramo	8.75	788.00	275.80
64	Nitrato Amonio	Kilogramo	8.75	380.00	133.00
65	Nitrato Calcio Calcinit	Kilogramo	8.75	324.00	113.40
66	Sulfato de magnesio	Kilogramo	8.75	217.00	75.95
67	Sulfato de potasio	Kilogramo	8.75	581.00	203.35
68	Mega Boro Litro	Litro	1	182.00	182.00
69	Mega Zinc Litro	Litro	1	182.00	182.00
70	Mega Raíz Kg	Kilogramo	1	194.00	194.00
71	Inifnito 68.75% SC 500 ML	Milímetros	250	841.00	420.50
72	Curzate MZ72 500 GR	Gramos	250	357.00	178.50
73	Chadine 2.5% 3.785 LT	Galón	0.2	805.00	161.00
74	Knight 72 SC Litro	Litro	450	329.00	148.05
75	EK- Micina 20 SC	Litro	500	880.00	440.00
76	Connect 11.25 SC 1 LT Bayer	Litro	500	921.00	460.50
77	EXALT 6SC 125 ML	Milímetros	75	594.00	297.00
78	Confidor 70 WG 250 Grs	Gramos	125	1,820.00	910.00
79	Mega Pega +PH	Litro	1	179.00	179.00
80	Cloro granulado	Libras	10	20.00	200.00
81	Agua Oxigenada	Litro	6	45.00	270.00
82	Energía Eléctrica	Mes	6	1,100.00	6,600.00
SUBTOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN					14,986.85
Cosecha y post cosecha					
83	Cosecha de pepino	DH	8	160.00	1,280.00
84	Transporte de pepino	Transporte	1	2,500.00	2,500.00
SUBTOTAL COSECHA Y POST COSECHA					3,780.00
Costos variables - materiales					20,192.45
Total inversión con depreciación y costos variables					78,032.24
Costos comercialización (6%)					1,560.06
COSTO TOTAL (L)					79,592.30
COSTO TOTAL (\$)					3,226.28

TIPO DE CAMBIO L / USD \$ 24.67

CONCEPTO	PORCENTAJE	PRECIO MÍNIMO	PRECIO MÁXIMO
Producción de pepino primera	90%	4.50	5.50
Producción de pepino segunda	10%	1.50	1.50
Datos económicos			
Costos de Producción por área	L	20,192.45	
TOTAL COSTOS	L	79.592.30	79,592.30
Inversión (estructura, sistema hidropónico)	L	59,399.85	
Depreciación inversión 10 años (30 ciclos)	L	1,980.00	
TOTAL, COSTOS X CICLO	L	22,172.45	
Producción comercial pepino de primera	L	5,683.00	
Ingreso bruto por venta de pepino	L	25,573.50	31,256.50
Producción comercial pepino de segunda	L	285.00	
Ingreso bruto por venta de pepino de segunda	L	427.50	427.50
Ingreso bruto por ventas x ciclo	L	26,001.00	31,684.00
TOTAL, COSTOS X CICLO	L	22,172.45	22,172.45
UTILIDAD NETA	L	3,828.55 17%	9,511.55 43%
Ciclos de chile dulce para recuperar inversión		20.79	8.37
Años (2 ciclos al año)		6.9	2.79

BIBLIOGRAFÍA

Alarcon. A.L 2006. Cultivo Sin Suelo. Compendio de Horticultura 269 pág.

FAO 2003 Cartilla de capacitaciones de cultivo hidropónico familiar.

Fernandez. E.J, 2003 Innovaciones tecnológicas en cultivos de invernaderos 274 pág.

Lardizabal. R. y Arias .S. 2008 Manuel de Producción de Pepino proyecto USAID-RED 34 pág.

rikolto

VECO



RikoltoLatam



RikoltoLA



RikoltoLatam



HONDURAS SIN HAMBRE



Bélgica

socio para el desarrollo