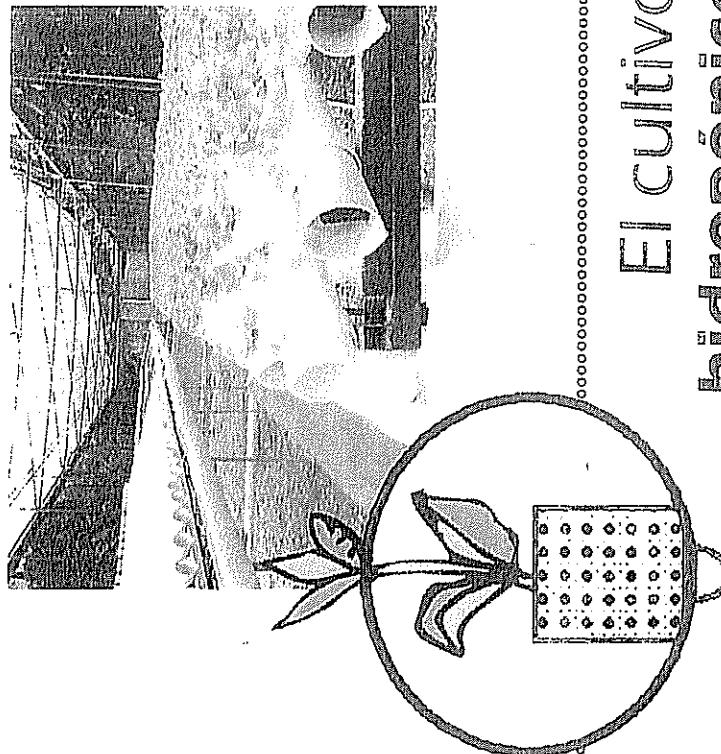


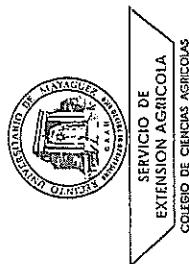


EL CULTIVO HIDROPÓNICO



El cultivo hidropónico utilizando tubería P.V.C.

Para información adicional llame a
Agro. Eliacim Caraballo Díaz
PO Box 3040
Cayey, Puerto Rico
Teléfono: (787) 738-3271
Fax: (787) 738-3271
E-mail: ecaraballo@uprrm.edu



MAYO 2006

Publicado para la promoción del trabajo cooperativo de Extensión según lo dispuesto por las leyes del Congreso del 8 de mayo y del 30 de junio de 1914, en cooperación con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio de Extensión Agrícola, Colegio de Ciencias Agrícolas, Universidad de Puerto Rico.

DISEÑO GRÁFICO: Medios Educativos e Información Of.

Agro. Eliacim Caraballo Díaz
Agente Agrícola

Editorial



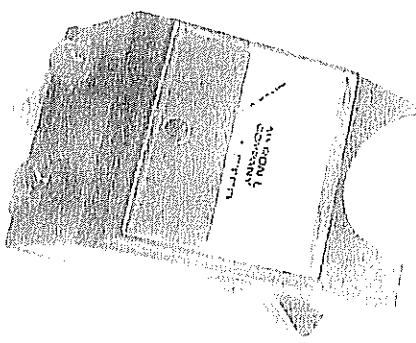
SOLUCIÓN DE NUTRIENTES

La solución de nutrientes se hace mezclando la fórmula de abono soluble, (cuya etiqueta especifique que es para hidropónicos), con nitrato de calcio. En algunos casos, ciertas plantas aromáticas responden a la aplicación de nitrato de magnesio. El nitrato de magnesio NO es lo mismo que sulfato de magnesio ("epson salt"). Si no consigue nitrato de magnesio, puede utilizar sulfato de magnesio sólo para aplicación foliar. En general, la cantidad de abono a utilizar podría ser:

Octubre-fabrilero	marzo-septiembre
1,500 ppm ó	1,200 ppm ó
2.3 Mmhos	1.8 Mmhos

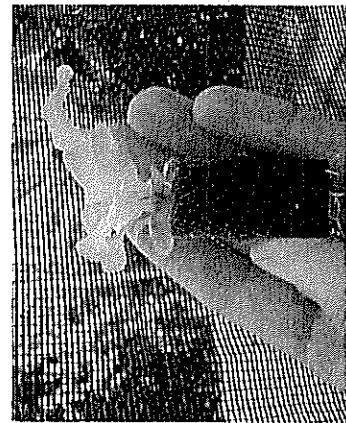
Se mezcla el nitrato de calcio a razón de 1 onza [peso] por cada 10 gal. de agua. Luego se añade el abono soluble hasta llegar a la medida de la tabla utilizando un medidor de conductividad. Ejemplos de fórmulas de abono: para lechuga el 8-14-38 y para cítricos el 11-11-40.

Se recomienda mantener un ph de 5.8-6.5. Para bajar el ph, puede usar ácido cítrico, ácido sulfúrico o ácido fosfórico. Para subir el ph puede usar bicarbonato de soda ("baking soda").

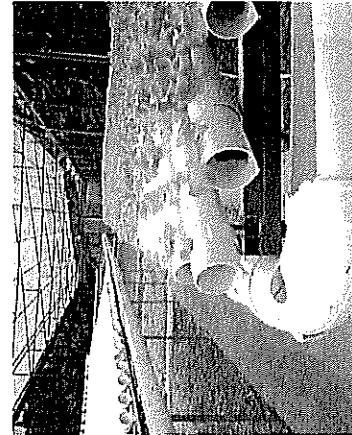


Medidor de conductividad

PASO 3: Siembra y cultivo



En el semillero: se colocan las semillas en higrodón, que es una esponja sintética que mide una pulgada por una pulgada, diseñada para uso en cultivos hidropónicos. Los higrodones se colocan en hileras separados por un espacio y observando que la solución humedezca a todos por igual. La frecuencia de riego del semillero debe hacerse por observación, cada finca tiene características ambientales diferentes. En general, cuando la marca de humedad del agua en el higrodón baje a $\frac{1}{4}$ parte, es el momento de repetir el riego. Es posible que durante los 12 a 14 días las plántulas que están en el semillero sólo requieran un riego al día, aunque esto dependerá de las condiciones de humedad y temperatura del área. La solución de nutrientes debe ser la misma que la de la mesa de producción (ver pág. 2). El semillero se localizará en un área de igual intensidad de luz que la mesa de producción. Las plántulas tienen que salir del semillero con raíces visibles por debajo del higrodón.



Una vez las plántulas tengan el crecimiento adecuado, pasarán a la mesa de producción para completar el proceso de cultivo. Después de la cosecha, se limpiarán los residuos de algas y se desinfectarán con una solución de hipoclorito de sodio (cloro) al 10%. Esta limpieza incluye todas las tuberías y el tanque.

NOTA: No es recomendable tener diferentes plantas o plantas de diferentes edades en la misma mesa de producción, ya que los requisitos nutricionales y de riego pueden variar.

Sitio:
El lugar para establecer el cultivo hidropónico debe estar bien ventilado, con por lo menos 8 horas de sol directo.

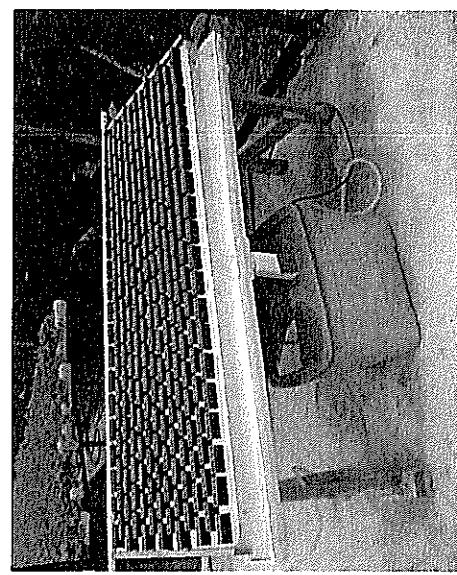
El cultivo hidropónico en el sistema "Nutrient Film Technique" o NFT se refiere a que la solución nutritiva fluye por el fondo de la canal (tubo PVC 2"), y sobre ésta se encontrará el higrodón con la planta. Esta solución puede estar fluyendo todo el tiempo o a intervalos.

"Nutrient Film Technique"



PASO 1: Preparar el semillero

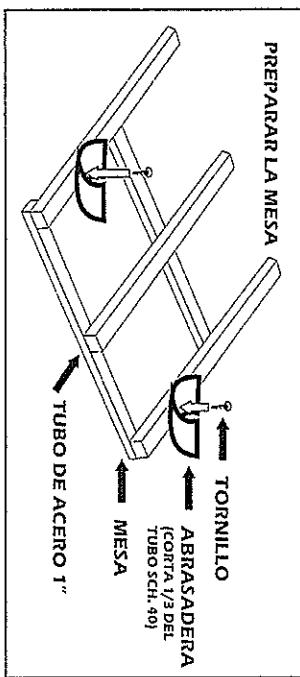
Una manera de preparar un semillero es utilizando una mesa plástica o de madera cubierta con resina de "fiberglass", para que sea impermeable. Se instala la mesa de forma inclinada con un tubo PVC perforado, de $\frac{3}{4}$ " o 1" en la parte superior conectada a la bomba y un canal de desague que descargue a un envase plástico (tanque) de 5 a 10 galones con tapa. Dentro de este tanque se encuentra una bomba de fuente sumergible de más de 70 gph con una altura de 3 pies. La bomba debe ser controlada con un regulador de tiempo ("timer") con la capacidad de encender la bomba una vez al día por 10 minutos.



PASO 2: Montaje del sistema hidropónico

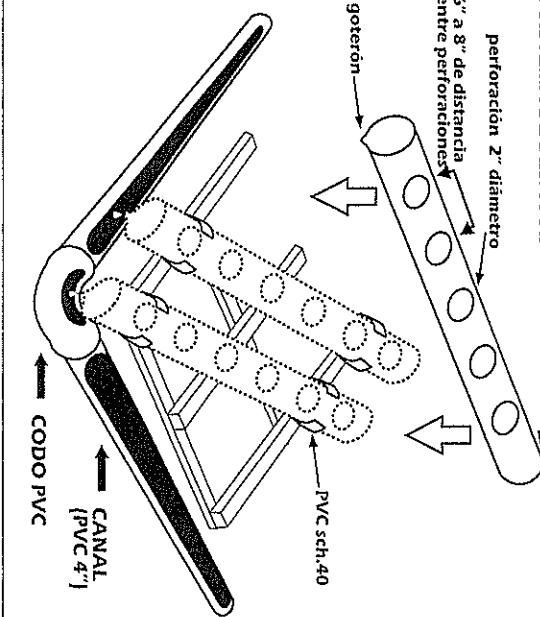
Mesa de producción

La mesa se prepara elevando un marco en tubo de acero de 1" colocando un tubo en el centro para dar firmeza. La mesa debe tener una inclinación que será según el largo de la canal de siembra: si es menor de 6' de largo, $\frac{1}{2}$ " de inclinación por cada pie. De 6' a 10' de largo, la inclinación será de 1" por cada pie. Una vez montada la mesa, se preparan unas abrazaderas con



pvc sch. 40 y se fijan a ésta con tornillos. Luego se preparan los tubos PVC de 2" haciendo las perforaciones de 2" de diámetro a una distancia de 6". Utilizando una varilla o destornillador y aplicando calor al extremo del tubo se presiona para hacer un "goterón" de tal forma que se impida el retorno del agua en el sistema. Estos tubos se colocarán en la mesa manteniendo una separación entre hileras que puede ser entre 6" y 8".

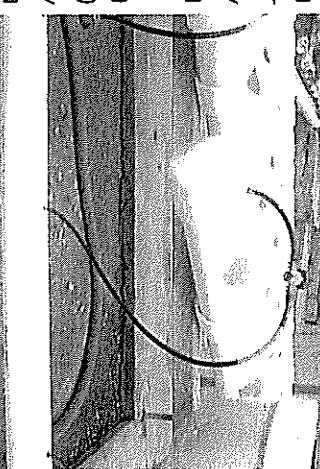
MESA DE PRODUCCIÓN Y SISTEMA DE DESAGÜE



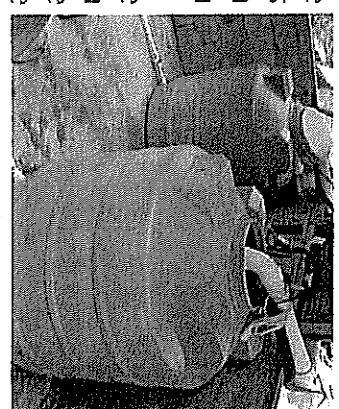
luz difusa. El precio de este plástico es aproximadamente \$340.00 el rollo de 22' X 100', mientras que el costo del plástico sin filtro, de 20' x 100', es de aproximadamente \$180.00. En algunos cultivos se puede combinar el uso del plástico con tela para filtrar la luz solar. Para más información consulte a su agente agrícola.

Sistema de riego

- La bomba que se usará en esta área puede ser sumergible, de 1/3 hp. y que sea resistente a corrosión.
- Esta bomba se controla con un "timer" de 60 clavijas que encenderá y apagará la bomba continuamente.



- La solución nutritiva en el tanque es impulsada por la bomba a través de una manga o tubería, hasta un tubo pvc de 3/4" o 1". Desde ahí, mangas de polietileno de 1/8" con una pequeña válvula manual conectan a un codo o una tapa de pvc.
- Si desea reducir el riego durante la noche, debe añadir otro regulador de tiempo ("timer") de 24 horas que permitirá el riego con recesos durante el día y mantener la bomba apagada por la noche.
- Los itinerarios de riego se harán por observación de la humedad del hidródon y de la planta para evitar que se marchite.
- El canal de desagüe puede ser en tubo pvc de 4" abierto por la mitad para facilitar la limpieza.
- La inclinación del desagüe será el necesario para evitar que se quede solución estancada en la canal.



Plástico del umbráculo

El plástico que se utilizará en el techo del umbráculo debe ser con filtro ultravioleta para reducir las temperaturas dentro de la estructura y con 60% de