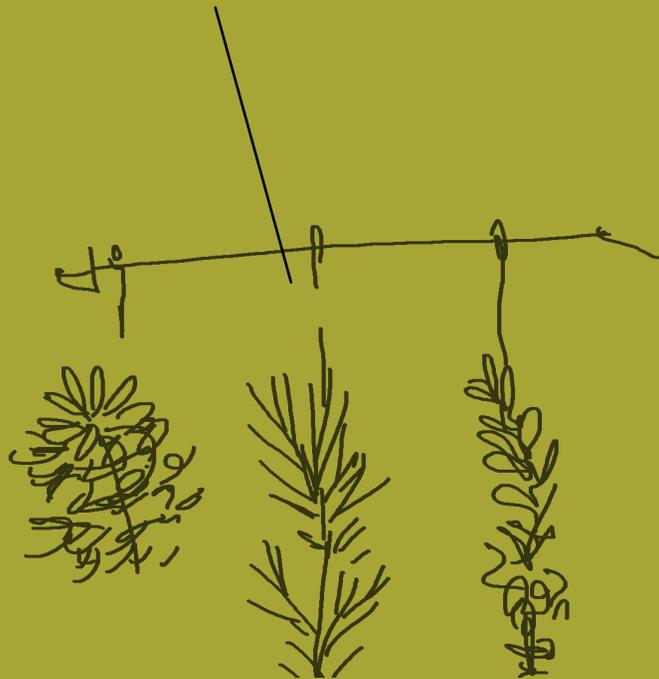


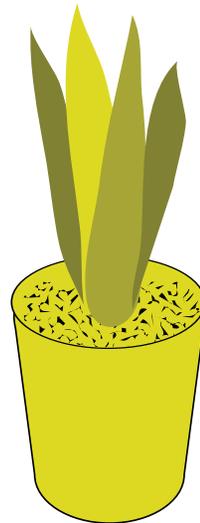
02

## Cultivos urbanos



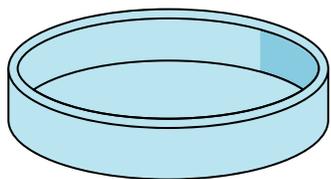
Cultivos urbanos

# Germinación de hortalizas

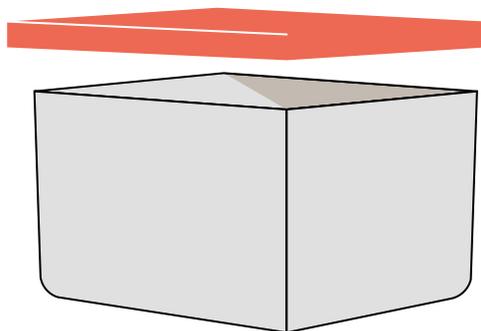


## Materiales

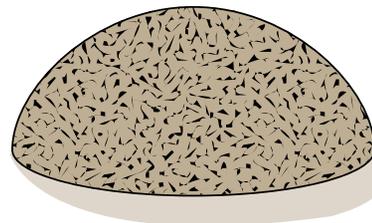
La germinación es el proceso mediante el cual las semillas se transforman en **plántulas** para posteriormente ser plantas maduras. El poder conocer diferentes técnicas de cómo germinar nos permite iniciar cualquier cultivo en casa.



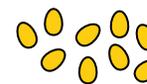
Caja de Petri



Tupper ware con tapa  
(blanco o transparente)  
o recipientes de plástico



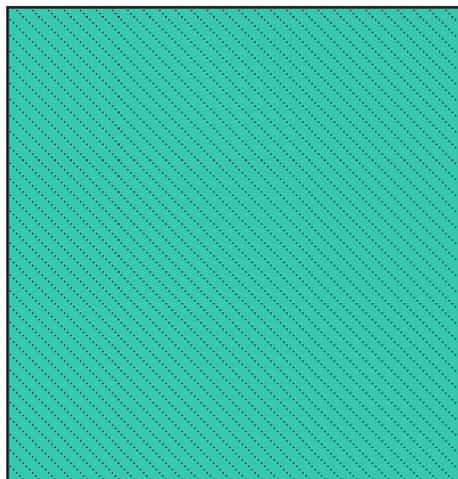
Peat moss



Semillas



Cloro



Papel filtro o tela **magitel**



Regadera de agua

### NOTA

Aquí encontrarás información útil para comprar los materiales o insumos necesarios para este manual.

### LINKS ÚTILES

<http://sites.google.com/site/hidroponiaciencias>

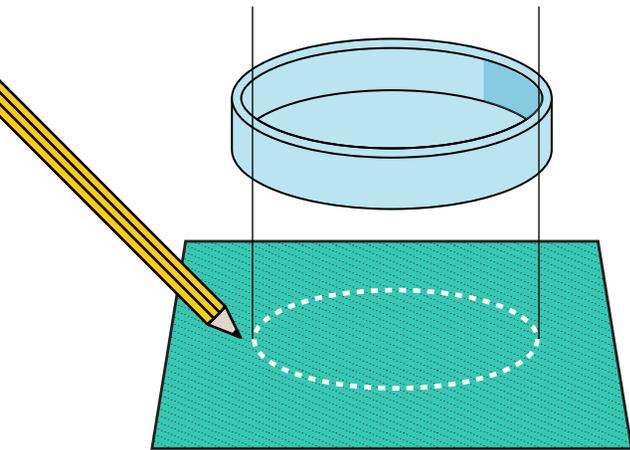
[hidroponiaciencias@gmail.com](mailto:hidroponiaciencias@gmail.com)

<http://www.xochimancasproductosorganicos.com.mx/>

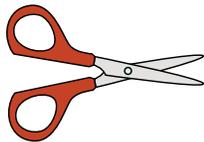
## Instrucciones

Preparación de las semillas.

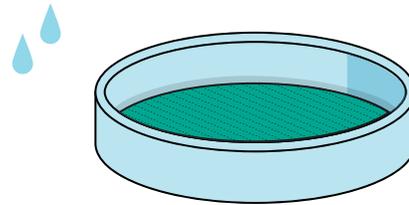
### Marca y corta



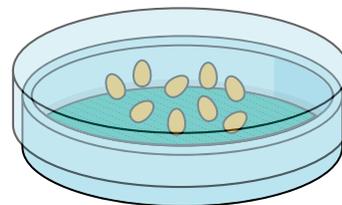
1. Corta un pedazo de papel filtro del tamaño de la base de la caja de petri.



### Humedece y monta



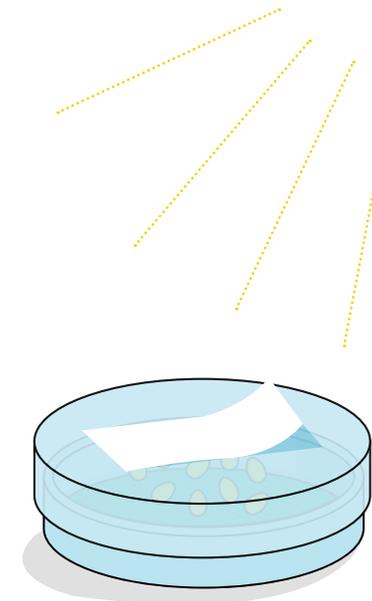
2. Humedece el papel filtro con agua. Debemos notar una micro película de agua, si se excede elimina el sobrante.



3. Coloca las semillas sobre el papel humedecido y mételo en la caja de Petri.

### Etiqueta y coloca

4. Marca la caja con una etiqueta con el nombre de la planta y fecha en que se puso.  
5. Coloca la caja Petri en un lugar iluminado por luz de mañana.



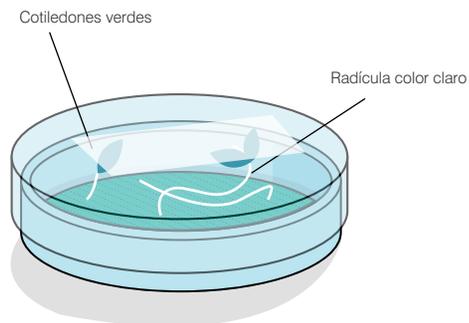
### NOTA

Venta de plantas nativas mexicanas y semillas orgánicas, **Biol. Juan Carlos González Rodríguez**, cel. 5550502081. Venta de semillas orgánicas, **lombricomposta. SECUAM, Programa Cultural Amanalli**, Citlali Hernandez Jimenez, tel. 15090820.

### LINKS ÚTILES

Si tienes alguna duda envíanos tus preguntas a:  
[jc.glz.rgz@gmail.com](mailto:jc.glz.rgz@gmail.com)  
[semilla.amanalli@gmail.com](mailto:semilla.amanalli@gmail.com)

## Al germinar



6. Al germinar, de una parte de la semilla sale una **radícula** (se debe ver una fibra de color blanco). Espera hasta que la cubierta se desprenda y salgan por completo la radícula y los **cotiledones** de color verde.

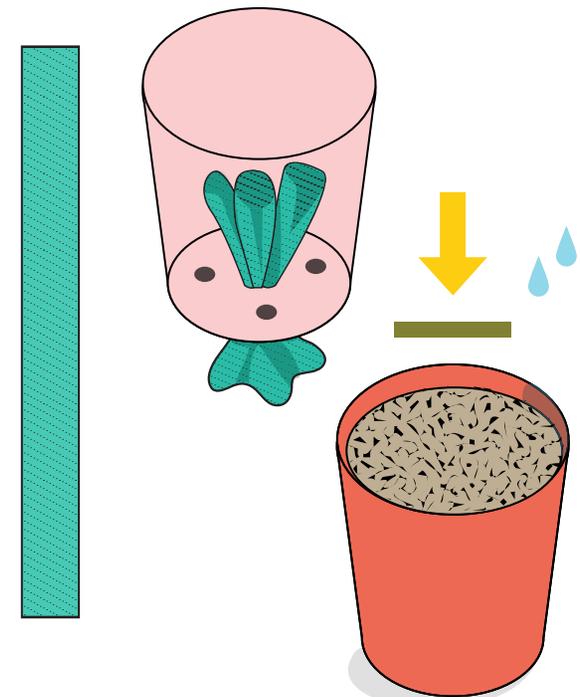
## Para el transplante

7. Una vez que nacen los cotiledones haz el **transplante** en tu sistema hidropónico.



Para el transplante, debemos tener vasos de número cero previamente perforados con un cautín. Haz cinco perforaciones en la base de los vasos, asegurándote de hacer una en el centro.

8. Por el orificio del centro pasa las tiras de magitel de 1 cm de ancho por 12 cm de largo. Llena el vaso con peat moss humedecido y compáctalo ligeramente.



## NOTA

La germinación inicia en los primeros 3-15 días (añade agua si es necesario).

Venta de semillas, solución hidropónica, materiales diversos en el **Taller de Hidroponía Facultad de Ciencias UNAM**, Azotea del comedor Facultad de Ciencias, UNAM, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria. Venta de productos orgánicos, biofertilizantes, lombricomposta **Xochimancas, Productos de campo y para el campo.**

## LINKS ÚTILES

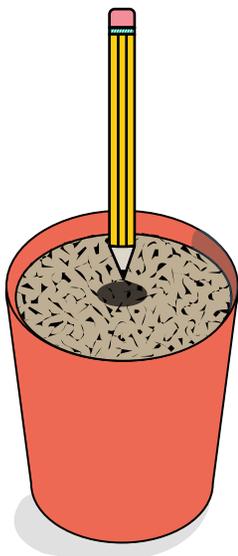
<http://sites.google.com/site/hidroponiaciencias>

[hidroponiaciencias@gmail.com](mailto:hidroponiaciencias@gmail.com)

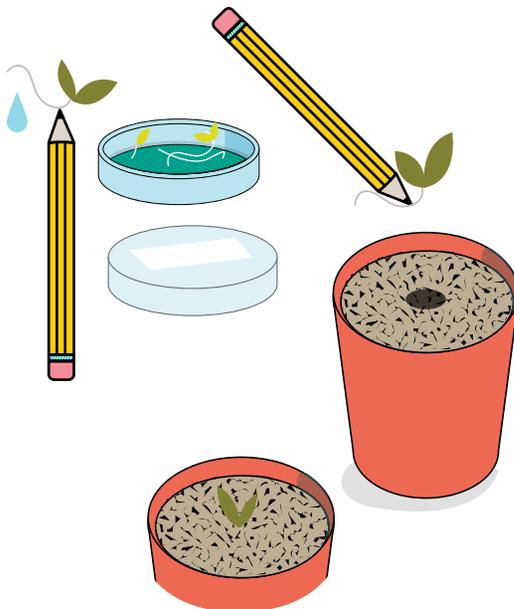
<http://www.xochimancasproductosorganicos.com.mx/>

## Instrucciones

### Transplante

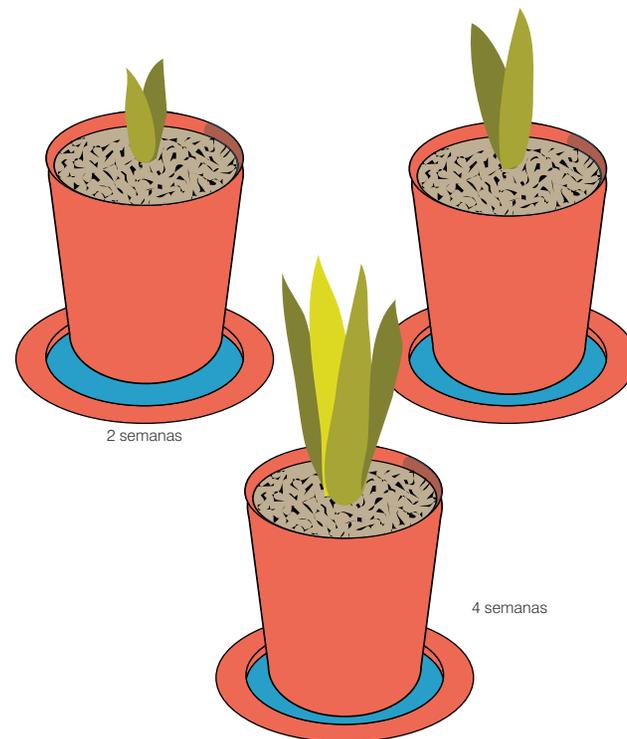


**9.** Con un lápiz, pluma o cualquier objeto con punta, haz un agujero en el peat moss del vaso.



**10.** Humedece la punta del lápiz, abre la caja de Petri, con la punta del lápiz toca la plántula a sembrar por la parte verde, ésta se pega al lápiz. Proceda a colocar la radícula dentro del agujero previamente hecho, con la punta del lápiz presiona el sustrato alrededor de la plántula para evitar que se mueva.

**11.** Coloca los vasos con las plántulas, sobre un recipiente con agua y esperamos que salgan al menos 3 hojas verdaderas para pasarlas al sistema hidropónico.



### NOTA

Las plántulas no requieren de nutrientes en sus inicios, los cotiledones contienen la cantidad de energía suficiente para poder germinar; una vez que emergen las hojas verdaderas, la plántula requiere de más nutrientes y más luz para poder crecer de manera eficaz, por ello podemos tener las plántulas sólo con agua hasta 30 días.

### LINKS ÚTILES

<http://sites.google.com/site/hidroponiaciencias>

[hidroponiaciencias@gmail.com](mailto:hidroponiaciencias@gmail.com)

<http://www.xochimancasproductosorganicos.com.mx/>

## Glosario

---

**Plántula.** (1) Embrión ya desarrollado como consecuencia de la germinación (2) Planta recién nacida. «

**Caja de Petri.** Es un instrumento de laboratorio el cual puede ser de cristal o de plástico, su base tiene forma circular y las paredes son de una altura corta, aproximadamente de 1 cm. También tiene una cubierta de la misma forma pero algo mas grande de diámetro para que encaje como una tapa. «

**Magitel.** Tela sintética que sirve para limpieza doméstica. «

**Peat moss.** También llamado *Sphagnum*, es un género de entre 150-350 de especies de musgos comúnmente llamados *musgos de turbera*. Los miembros de este género pueden retener grandes cantidades de agua dentro de sus células. «

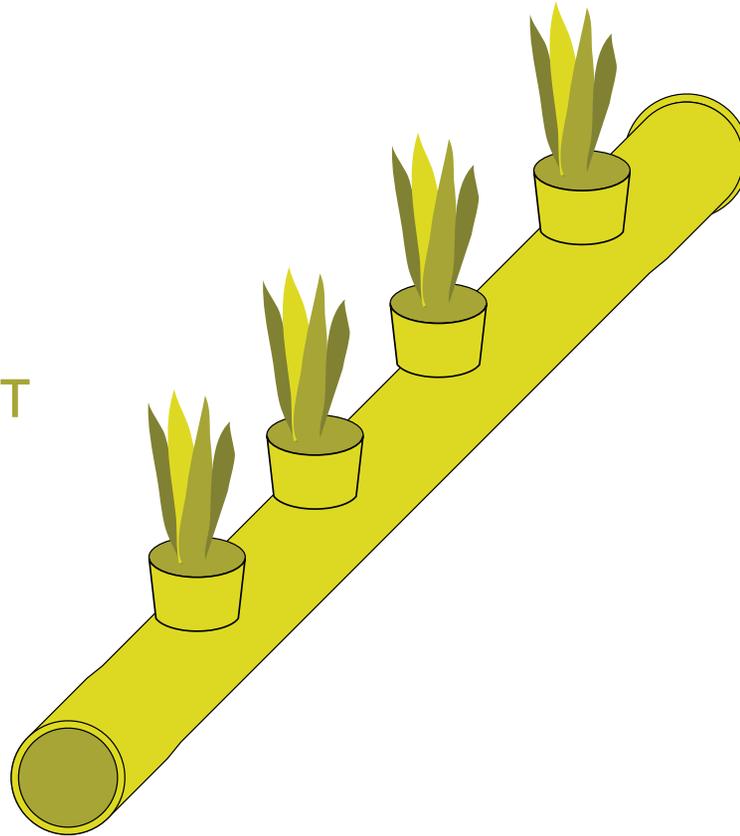
**Lombricomposta.** Es la descomposición controlada de materia orgánica utilizando lombrices de tierra (*Esenia foetida*). «

**Radícula.** Es la parte del embrión que emerge primero al crecer en la mayoría de las plantas superiores. Es la primera raíz durante la germinación de las semillas. «

**Cotiledones.** Hojas simples que se desarrollan en el interior de una semilla y que generalmente almacenan alimento para un embrión en desarrollo. «

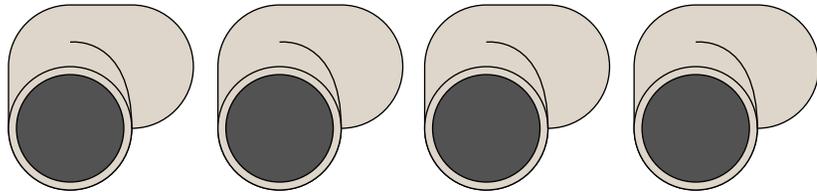
**Trasplante.** En botánica, y particularmente en agricultura, es el traslado de plantas del sitio en que están arraigadas a otro lugar. «

Cultivos urbanos  
**Hidroponia**  
**Sistema NFT**



## Materiales

Sistema casero para poco espacio puedes tener hasta 15 plantas: lechuga, espinaca, acelga, las que mejor se adapten a este sistema.



4 codos de tres pulgadas de ancho.

1 Contenedor con tapa 40.

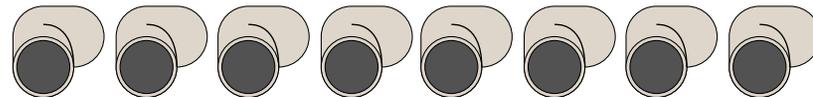


2.5 metros de **PVC** de tres pulgadas



4.30 metros de PVC hidráulico de 3/4 pulgadas.

8 codos de PVC hidráulico de 3/4 pulgadas.



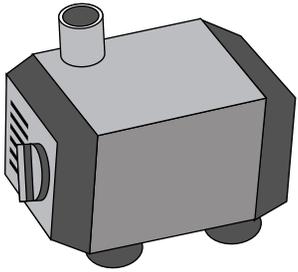
### NOTA

Venta de semillas, solución hidropónica, materiales diversos en el **Taller de Hidroponia Facultad de Ciencias UNAM**, Azotea del comedor Facultad de Ciencias, UNAM, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria. Venta de productos orgánicos, biofertilizantes, lombricomposta **Xochimancas, Productos de campo y para el campo.**

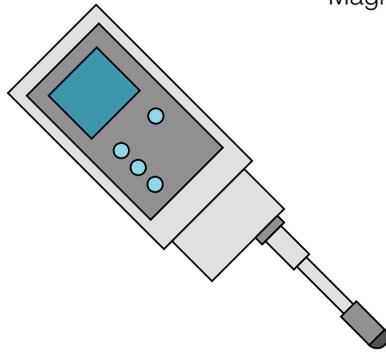
### LINKS ÚTILES

<http://sites.google.com/site/hidroponiaciencias>  
[hidroponiaciencias@gmail.com](mailto:hidroponiaciencias@gmail.com)  
<http://www.xochimancasproductosorganicos.com.mx/>

## Materiales

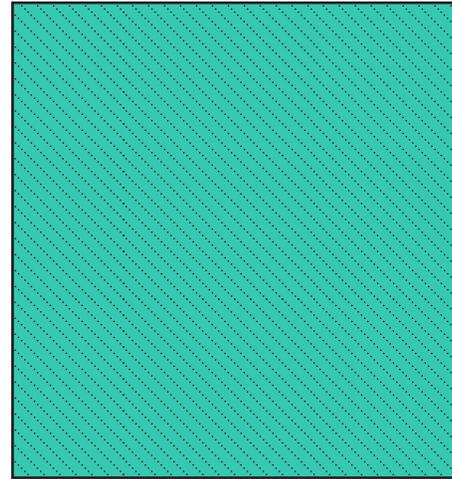


Bomba para pecera sumergible de 60 cm (si el sistema va a ser más grande, se recomiendan bombas mayores a 80 cm).

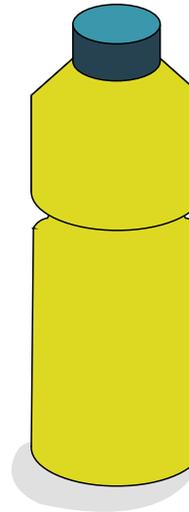


Magitel

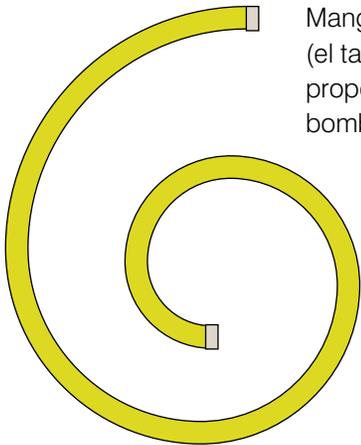
Medidor de pH.



Fomi de 4 mm

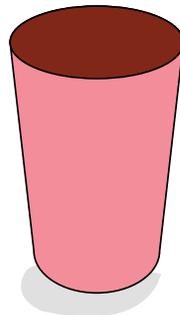


Solución Hidropónica

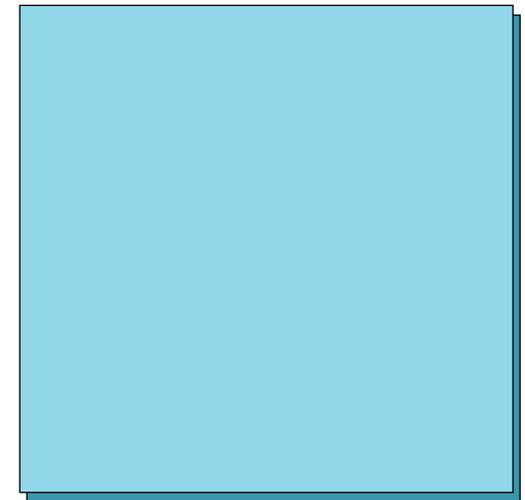


Manguera para bomba 60cm (el tamaño de la manguera es proporcional a la altura de la bomba de agua).

Vasos del número cero.



Seis cinchos de plástico de 50 cm



### NOTA

Venta de semillas, solución hidropónica, materiales diversos en el **Taller de Hidroponia Facultad de Ciencias UNAM**, Azotea del comedor Facultad de Ciencias, UNAM, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria. Venta de productos orgánicos, biofertilizantes, lombricomposta **Xochimancas, Productos de campo y para el campo.**

### LINKS ÚTILES

<http://sites.google.com/site/hidroponiaciencias>  
[hidroponiaciencias@gmail.com](mailto:hidroponiaciencias@gmail.com)  
<http://www.xochimancasproductosorganicos.com.mx/>

## Herramientas



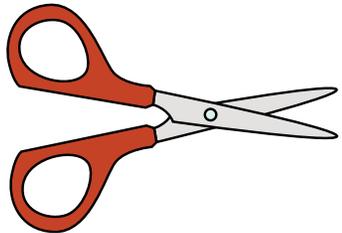
Metro



Navaja o cúter



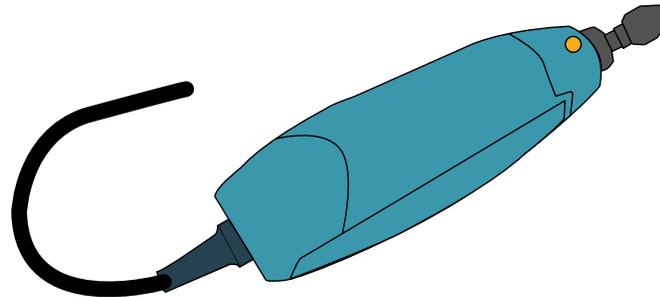
Marcador



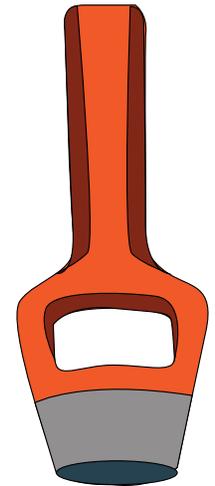
Tijeras



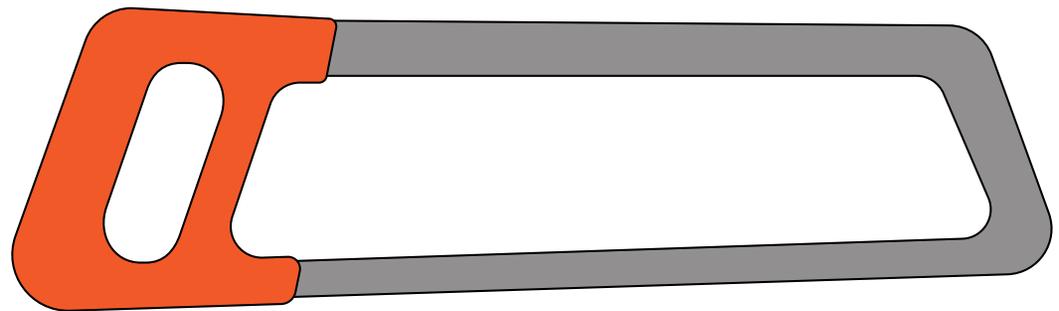
Cautín de lápiz



Taladro



Saca bocados de 3/4 pulgadas.



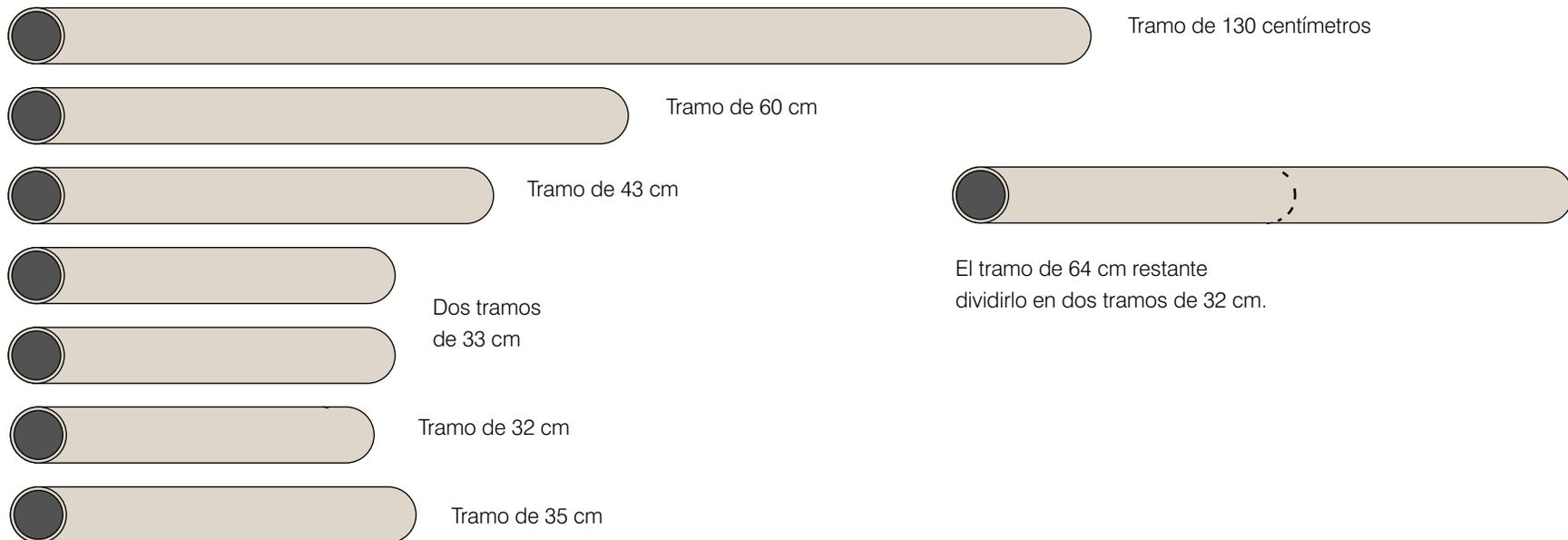
Segueta

---

## Instrucciones

### Armado de base para sistema hidropónico

1. Los 4.30 metros de PVC hidráulico de 3/4 pulgadas, cortarlos con segueta de la siguiente manera:



#### NOTA

No se debe pegar los tubos con pegamento de PVC ya que no se podrá desarmar la base, en caso de quedar floja utilizar cinta de teflón y colocar a presión.

Los tubos se cortan con diferentes alturas para que el sistema tenga una pendiente y se pueda generar un flujo de agua, si no se coloca la pendiente, el flujo de agua es menor y la oxigenación en las raíces es menor, bajando la productividad de la planta.

#### LINKS ÚTILES

<http://sites.google.com/site/hidroponiaciencias>

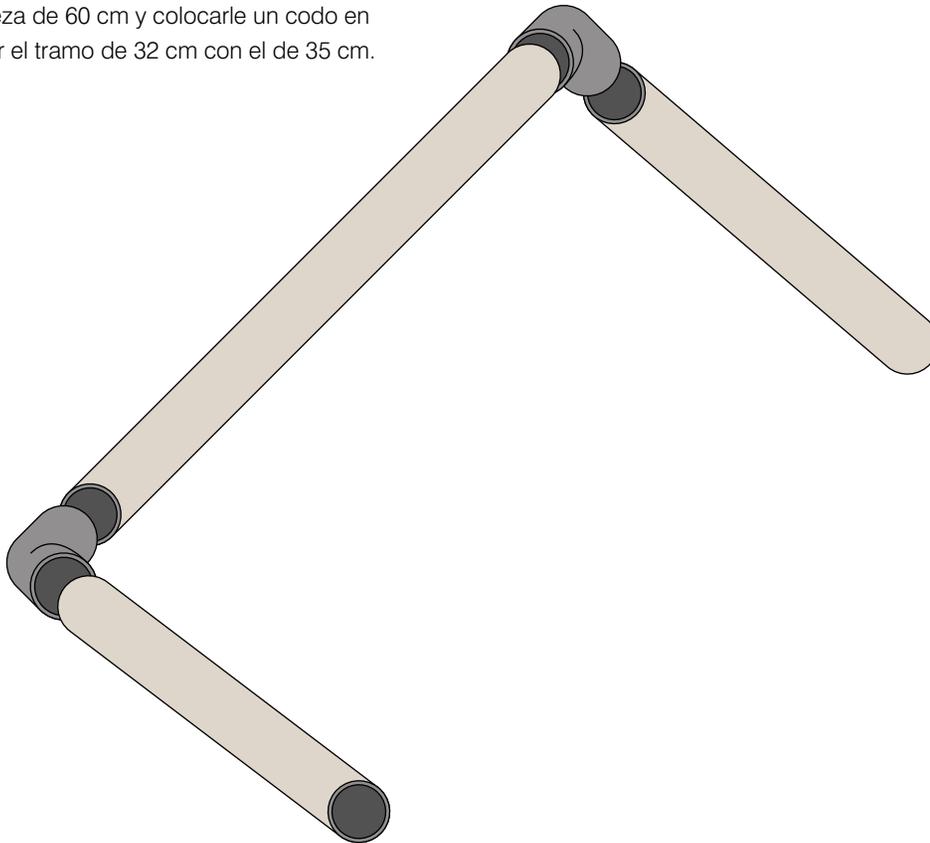
[hidroponiaciencias@gmail.com](mailto:hidroponiaciencias@gmail.com)

<http://www.xochimancasproductosorganicos.com.mx/>

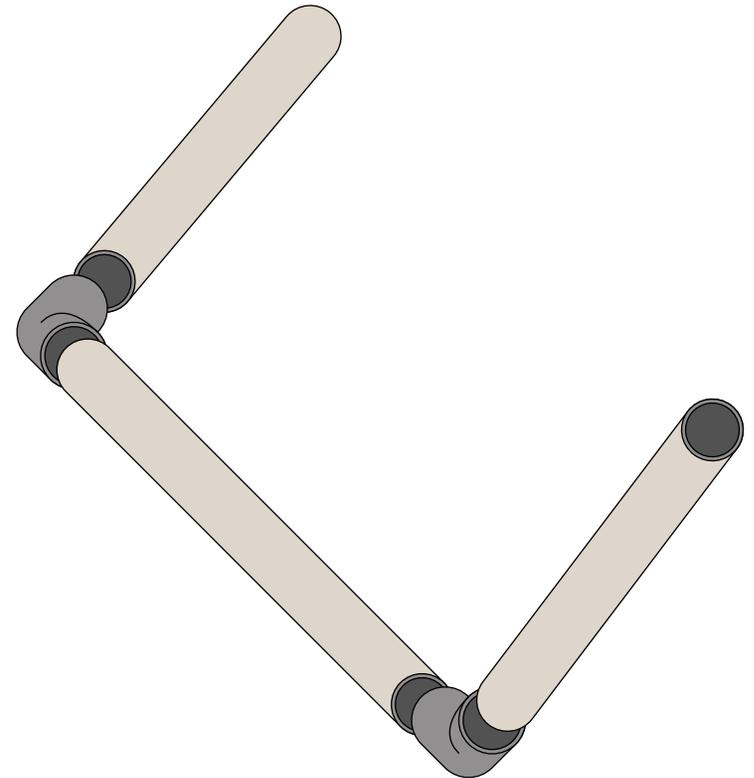
## Instrucciones

### Armado de base para sistema hidropónico

**3.** Tomar la pieza de 60 cm y colocarle un codo en cada lado, unir el tramo de 32 cm con el de 35 cm.



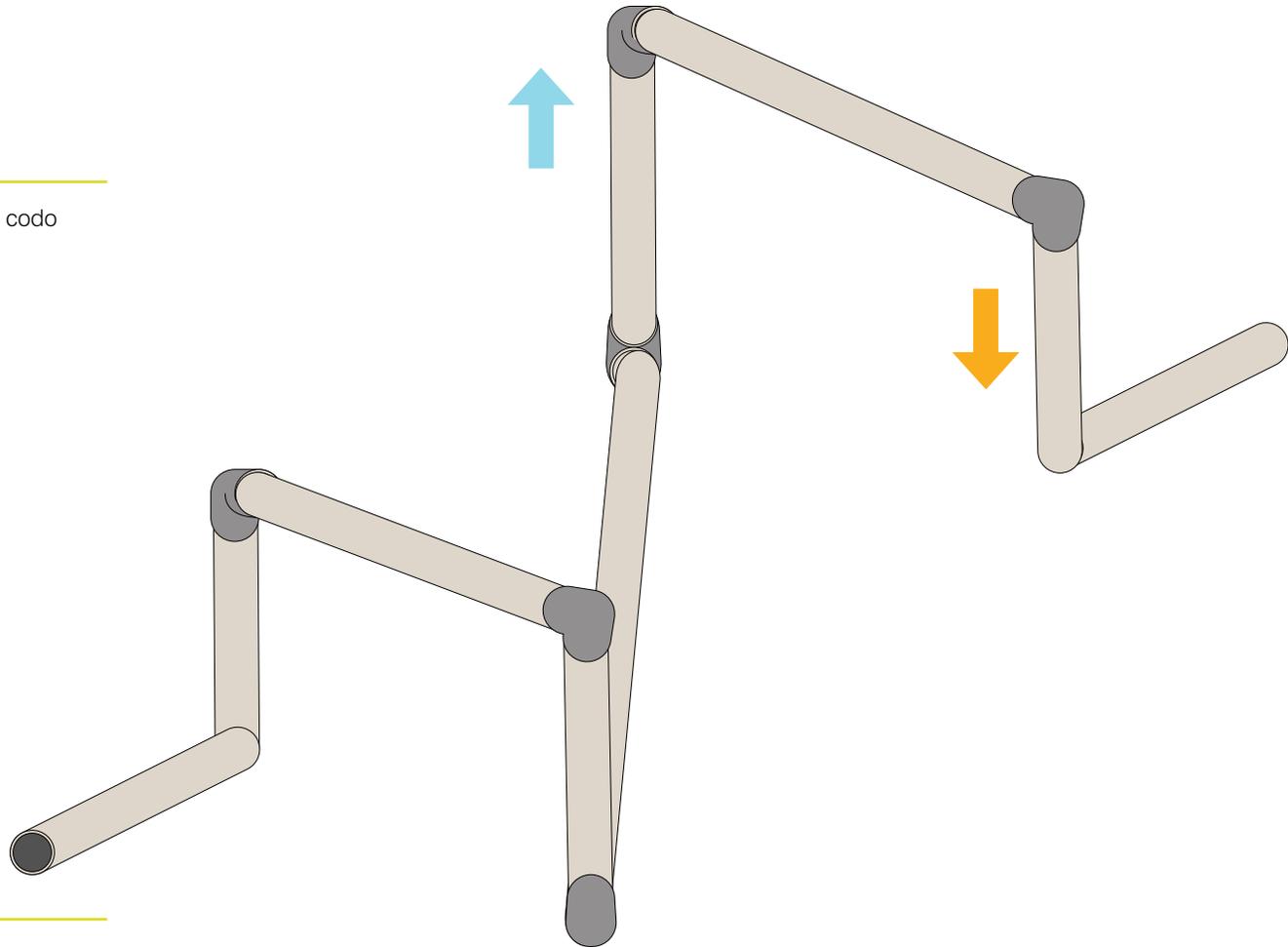
**4.** Unir el tramo de 43 cm con dos codos también, y ensamblar los dos tramos de 33 cm;



## Instrucciones

### Armado de base para sistema Hidropónico

5. Se forman dos herraduras, unir con un codo cada uno de los tramos.

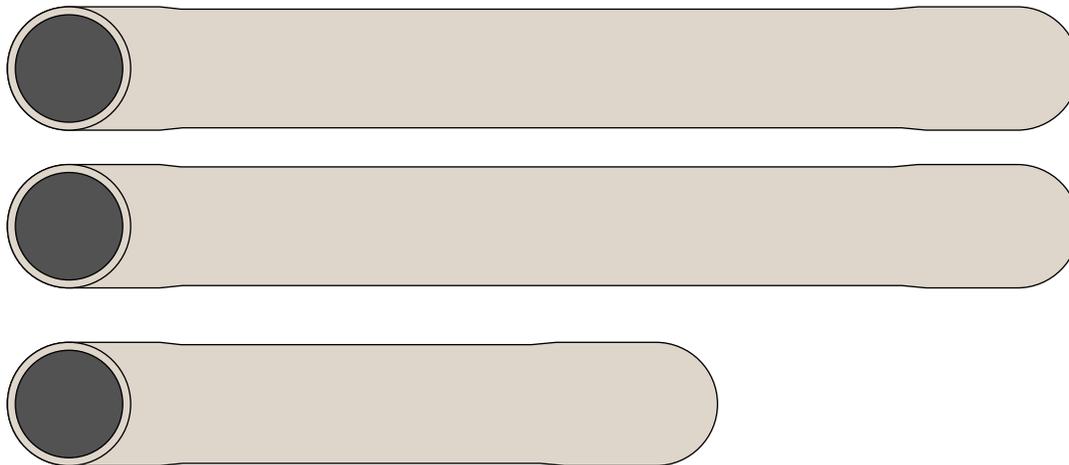


6. Unir el tramo de 130 cm de manera diagonal y los dos pedazos restantes de 32 cm en los codos disponibles.

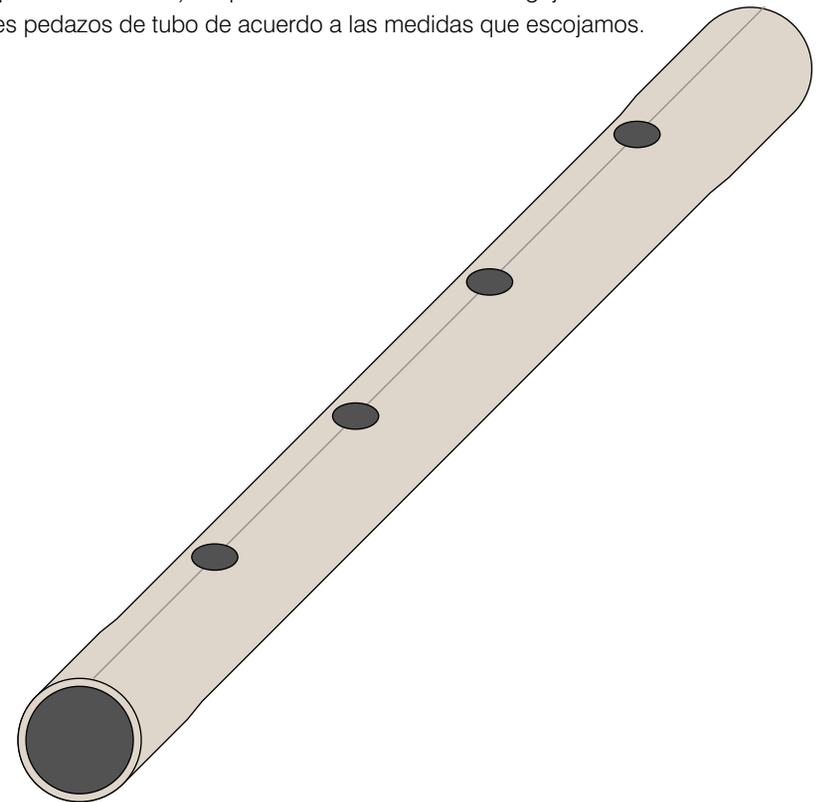
## Instrucciones

### Armado de tubería

7. El tramo de 2.5 metros de PVC de 3 pulgadas cortarlo en: dos tramos de 1 m y un tramo de 50 cm



8. En los tubos cortados, utilizando el metro, haz una marca cada 20 cm en línea recta (25 o 30 cm opcionales dependiendo del tamaño de la hortaliza que queremos obtener) los puntos donde haremos los agujeros con el sacabocados de 3/4 pulgadas. Perforar los tres pedazos de tubo de acuerdo a las medidas que escojamos.



### NOTA

Es necesario realizar los **diques** ya que aumenta la eficiencia en la absorción de agua por parte de las raíces y sube el nivel de agua permitiendo mayor superficie de absorción por parte de éstas si no lo colocamos corremos el riesgo de que la eficiencia en el desarrollo de la planta sea menor.

### LINKS ÚTILES

<http://sites.google.com/site/hidroponiaciencias>

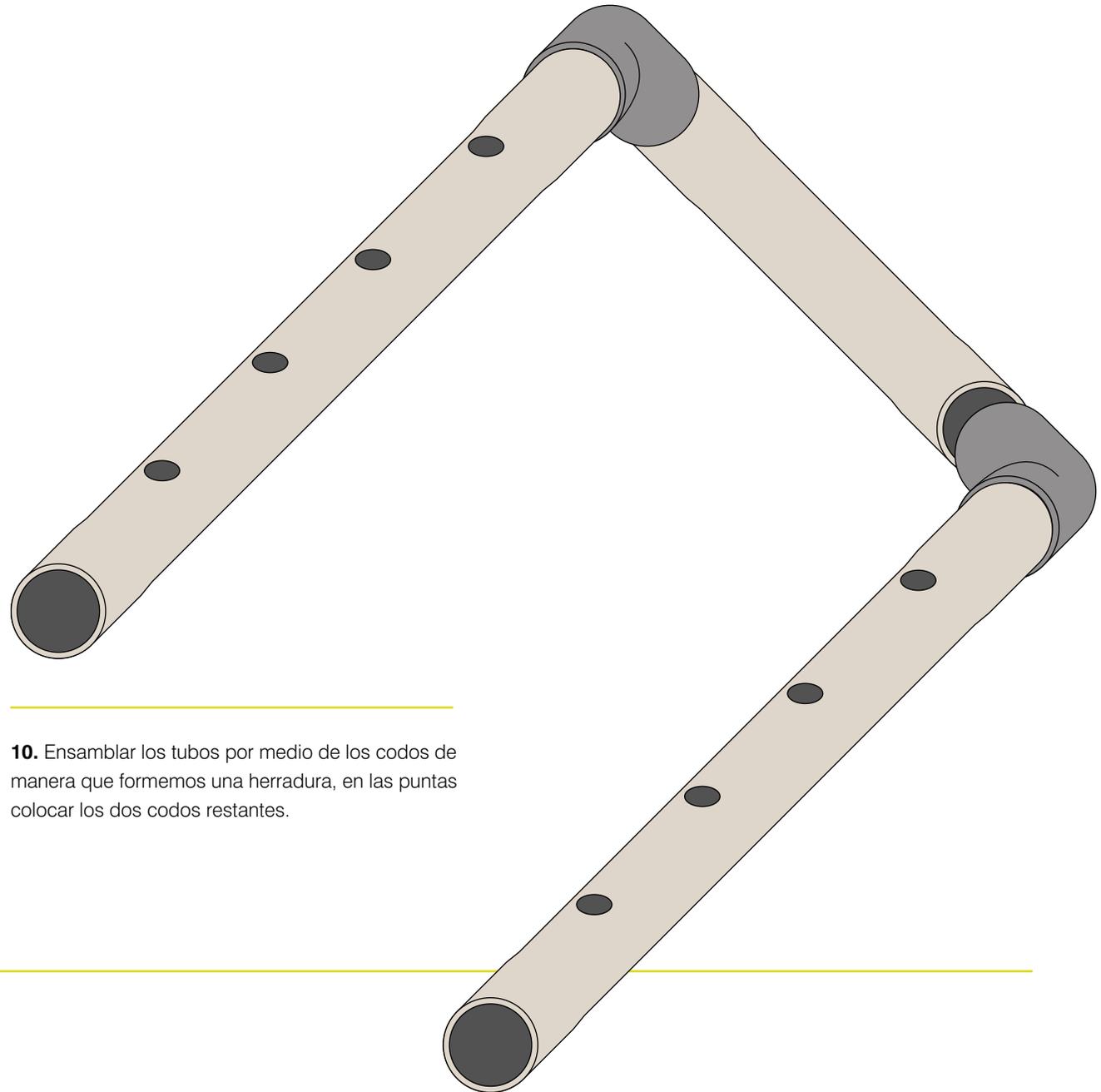
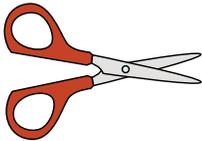
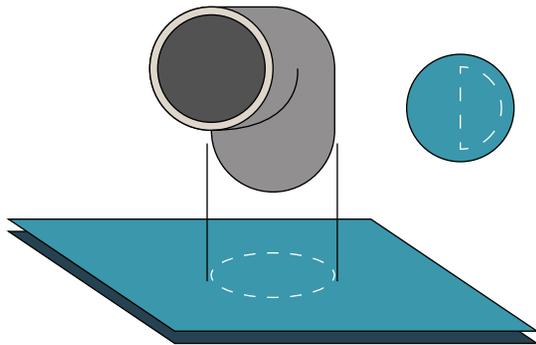
[hidroponiaciencias@gmail.com](mailto:hidroponiaciencias@gmail.com)

<http://www.xochimancasproductosorganicos.com.mx/>

## Instrucciones

### Armado de tubería

**9.** Utilizando el codo, marcar sobre el fomi de 4 mm de espesor un círculo, corta con tijeras, marca una media luna intentando dejar al menos medio centímetro o 1 cm de rebase, realizar dos diques como éstos los cuales ensamblarán entre el tubo y el codo.

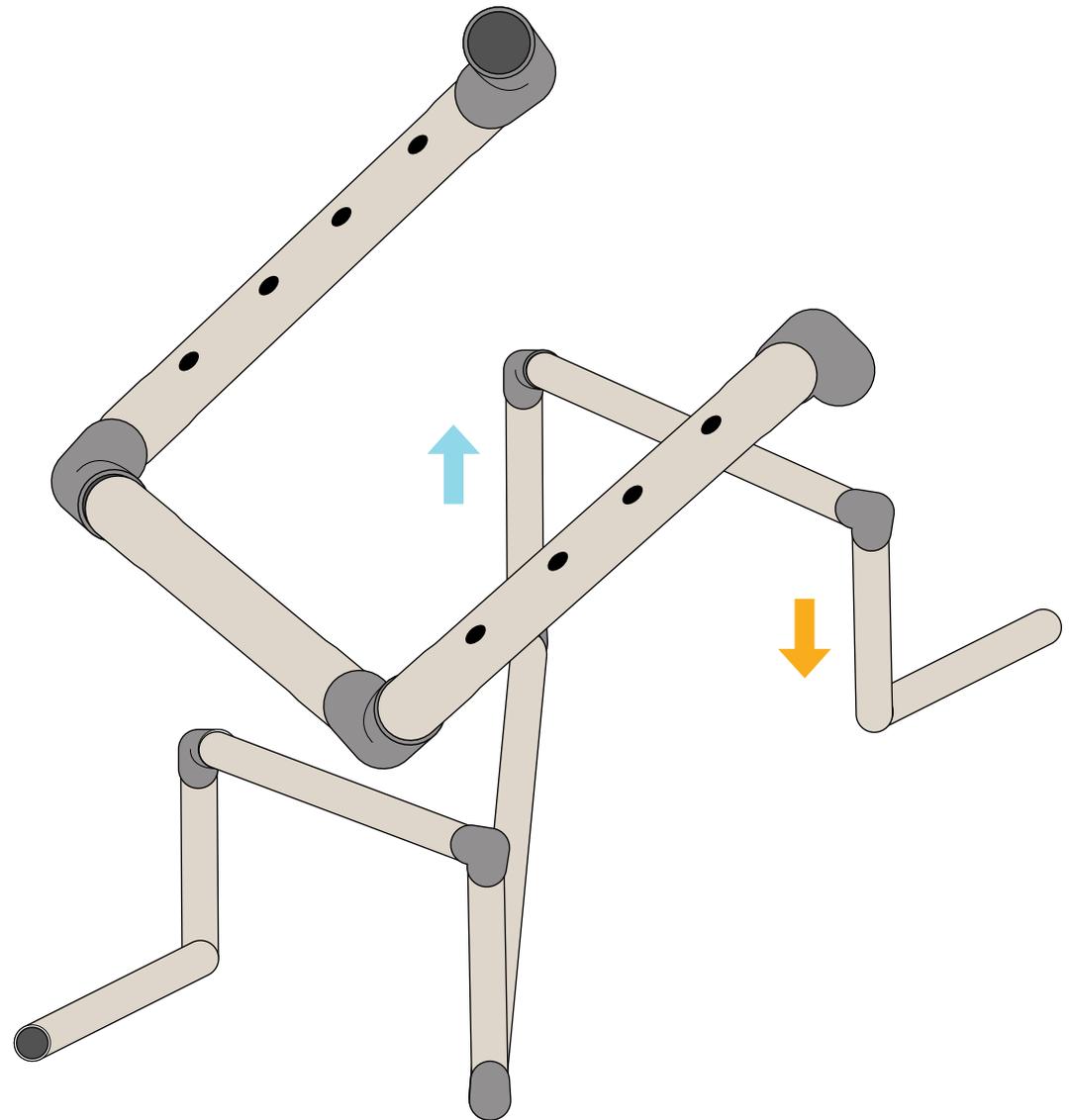
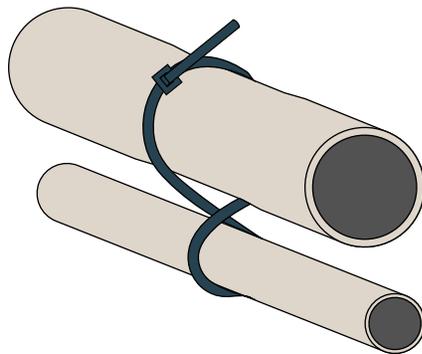


**10.** Ensamblar los tubos por medio de los codos de manera que formemos una herradura, en las puntas colocar los dos codos restantes.

## Instrucciones

### Ensamblado del sistema

**11.** Colocar la herradura de PVC con los agujeros hacia arriba sobre la base, de manera que una de las esquinas sea más alta, el codo de ese lado debe de estar mirando hacia arriba. Para asegurar los tubos hay que utilizar los cinchos, de manera que el lado que tiene 50 cm debe de ir sobre la base que tiene 43 cm; utilizar los cinchos asegurando primero el tubo grande y después amarrar sobre el pequeño formando un ocho.



### NOTA

No se debe pegar los tubos de PVC de tres pulgadas con pegamento, porque al año de haber iniciado nuestro cultivo deberemos de limpiar el sistema en su interior ya que se pueden formar algas, las cuales se comen el nutriente de nuestras plantas.

### LINKS ÚTILES

<http://sites.google.com/site/hidroponiaciencias>

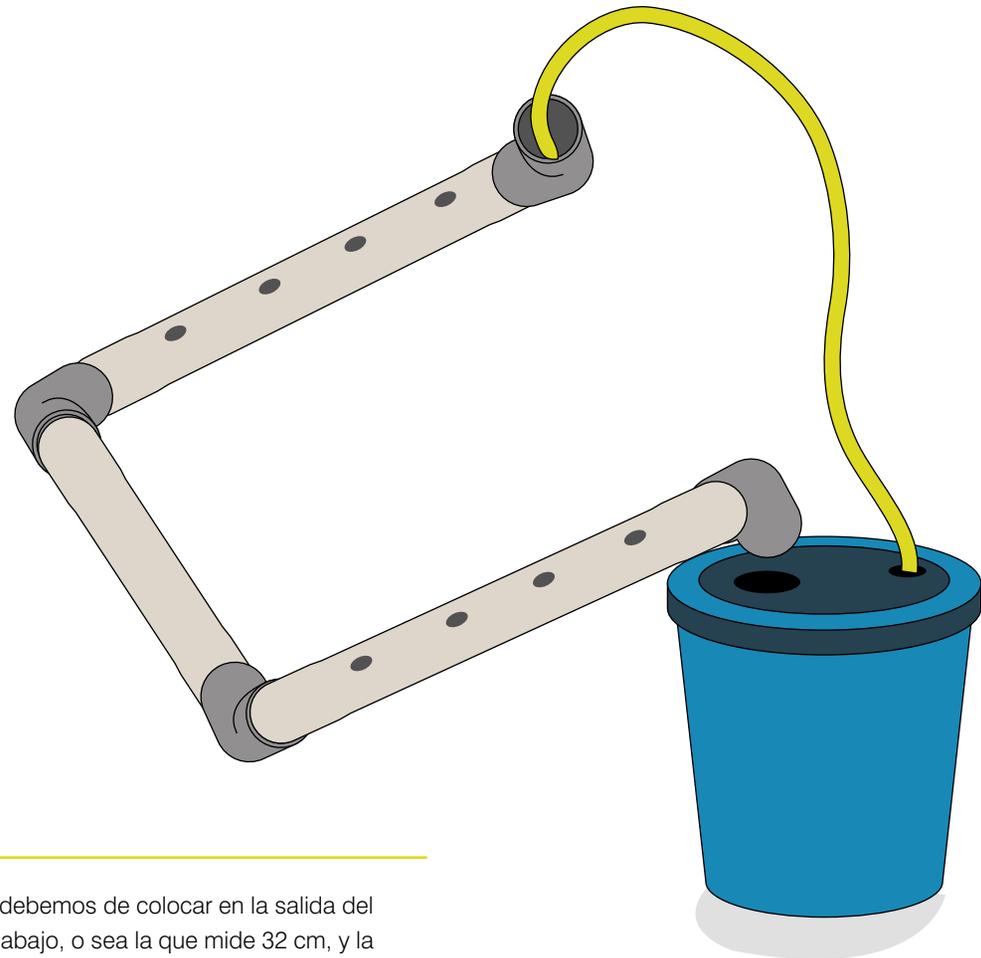
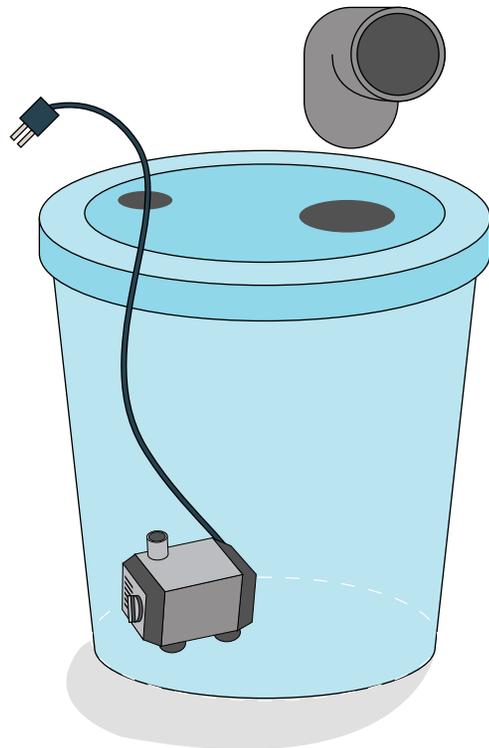
[hidroponiaciencias@gmail.com](mailto:hidroponiaciencias@gmail.com)

<http://www.xochimancasproductosorganicos.com.mx/>

## Instrucciones

### Ensamblado del sistema

**12.** Haz una perforación de 5 cm en el borde superior de la cubeta de 40 lt, de manera que por ahí pueda entrar la manguera de la bomba de agua colocada previamente; a la tapa hacerle un agujero del tamaño del codo de PVC de tres pulgadas.



**13.** El bote lo debemos de colocar en la salida del tubo va hacia abajo, o sea la que mide 32 cm, y la manguera debemos de introducirla en el codo de PVC con la altura de 35 cm.

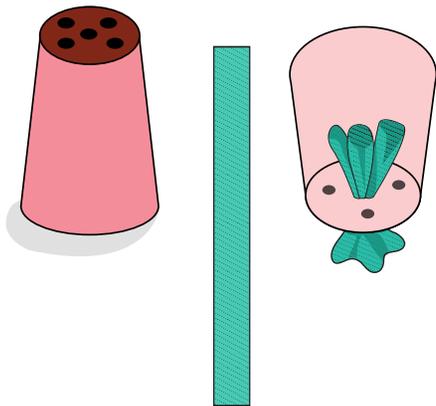
### NOTA

Es necesario reemplazar el agua después de haber utilizado mucha solución hidropónica debido a que los minerales disminuyen ya que al reaccionar con el agua y los minerales sobrantes suelen disociar las moléculas que la planta va utilizar poniendo en riesgo la eficiencia y la supervivencia de nuestras plantas.

## Instrucciones

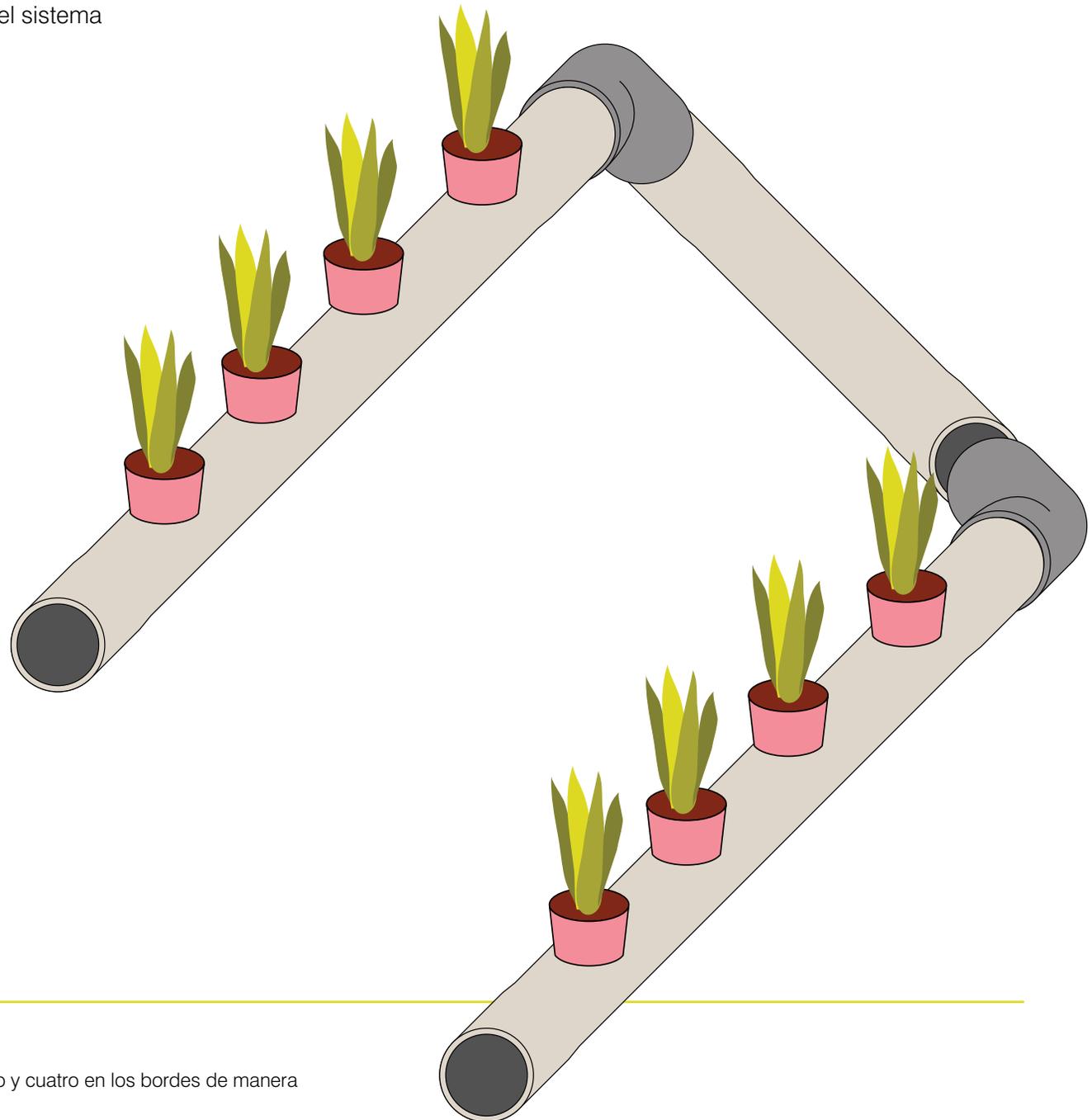
### Ensamblado del sistema

**14.** Con el cautín, haz perforaciones en la base de cada vaso, la tela de magitel se corta en tiras de 1 cm de ancho por 12 cm de largo y colocarlas en uno de las perforaciones del vaso. Adicionalmente humedecemos peat moss y lo colocamos dentro del vasito compactando ligeramente, con un lápiz hacemos un ligero agujero y colocamos una semilla esperamos a que germine e introducimos al sistema ya que tenga cinco hojas verdaderas. **Ver la sección de germinación.**

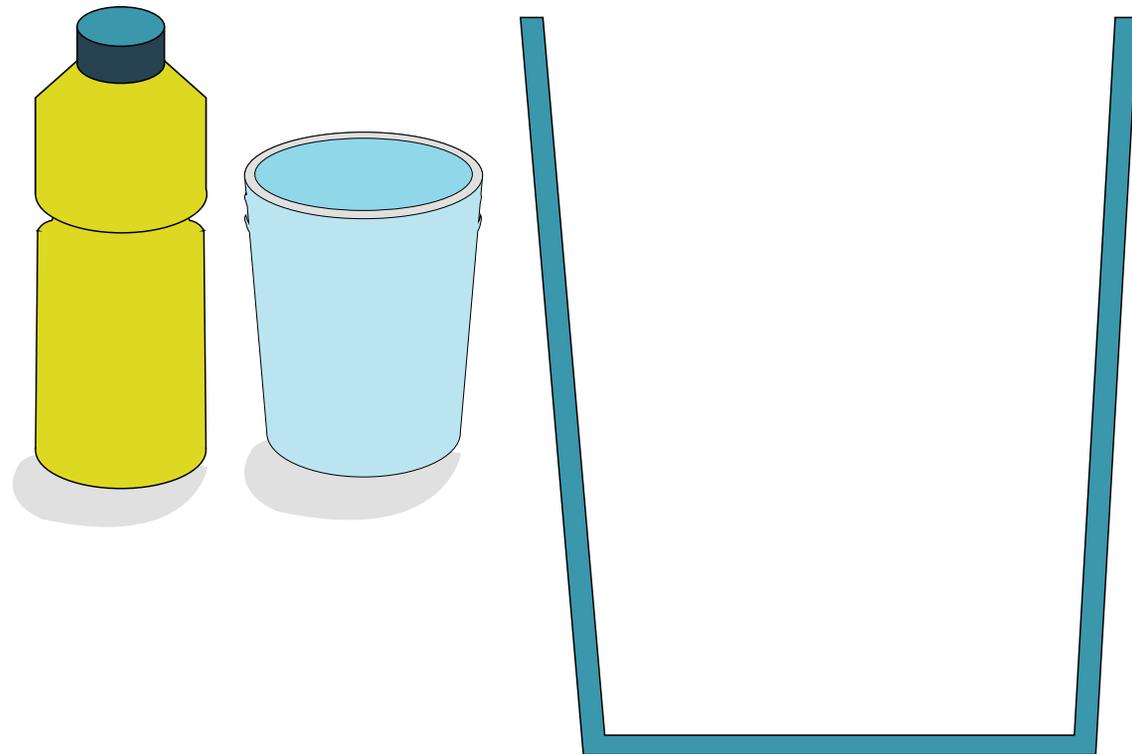


### NOTA

Se recomienda que las perforaciones sean una en el centro y cuatro en los bordes de manera que la del centro colocamos la tela



**15.** Agregar solución hidropónica 2.4 gr por 4 lt de agua; en la cubeta de 40 lt deberemos de utilizar 12 gr. La solución alcanza como para 15 días, después volvemos a agregar la misma cantidad de solución. A los 45 días deberemos de reemplazar el total del agua, los sobrantes podemos distribuirlos en el jardín en diferentes plantas nunca en una sola ya que podemos matarla.



### NOTA

Se va a evaporar un poco de agua, la cual deberemos de completar de acuerdo a las necesidades del sistema.

Se puede colocar un cronómetro, el cual se programe con intervalos de encendido y apagado cada media hora o sea 30 minutos activo y 30 minutos de descanso.

También, ubicando las horas de mayor calor que son entre las 11am y las 4pm, podemos mantener el sistema encendido, de manera que en el horario nocturno podemos apagarlo hasta seis horas.

Se recomienda principalmente para hortalizas de hoja y algunas aromáticas o tés, los cuales no generan tallo leñoso ya que el crecimiento de las raíces de este tipo de plantas es muy invasivo y puede tapar el sistema.

## Glosario

---

**Sistema NFT.** (Nutrient film transport) que traducido al español significa “técnica de película de nutriente”, es el sistema hidropónico recirculante más popular para la producción de cultivos de hortalizas en el mundo.«

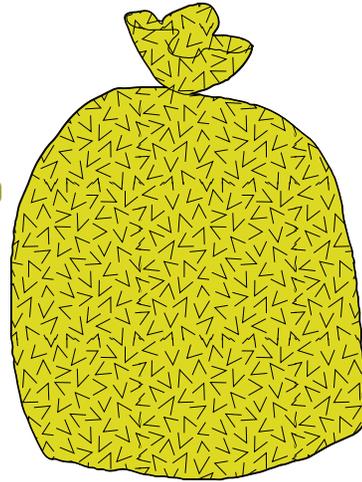
**Hidroponia.** Es un método utilizado para cultivar plantas usando disoluciones minerales en vez de suelo agrícola. La palabra hidroponia proviene del griego ὕδωρ [hýdōr] = ‘agua’, y πόνος [ponos] = ‘labor’, ‘trabajo’.<sup>1</sup> Las raíces reciben una solución nutritiva equilibrada disuelta en agua con todos los elementos químicos esenciales para el desarrollo de las plantas, que pueden crecer en una solución mineral únicamente, o bien en un medio inerte, como arena lavada, grava o perlita, entre muchas otras.«

**Solución hidropónica.** Se define como un conjunto de compuestos y formulaciones que contienen los elementos esenciales disueltos en el agua, que las plantas necesitan para su desarrollo. Los elementos esenciales, que permitirán sobrevivir a la planta son los macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg) que son los elementos más demandados para su desarrollo, y los micronutrientes (Cl, B, Fe, Mn, Zn y Mo) que son elementos que se requiere en menor proporción.«

**Diques.** Barrera colocada en la unión de los codos con el tubo de pvc, tiene la función de aumentar el volumen de agua en el sistema.«

Cultivos urbanos

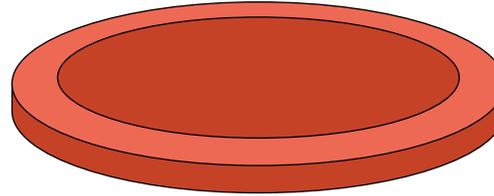
# Lombricompostero vertical



## Materiales

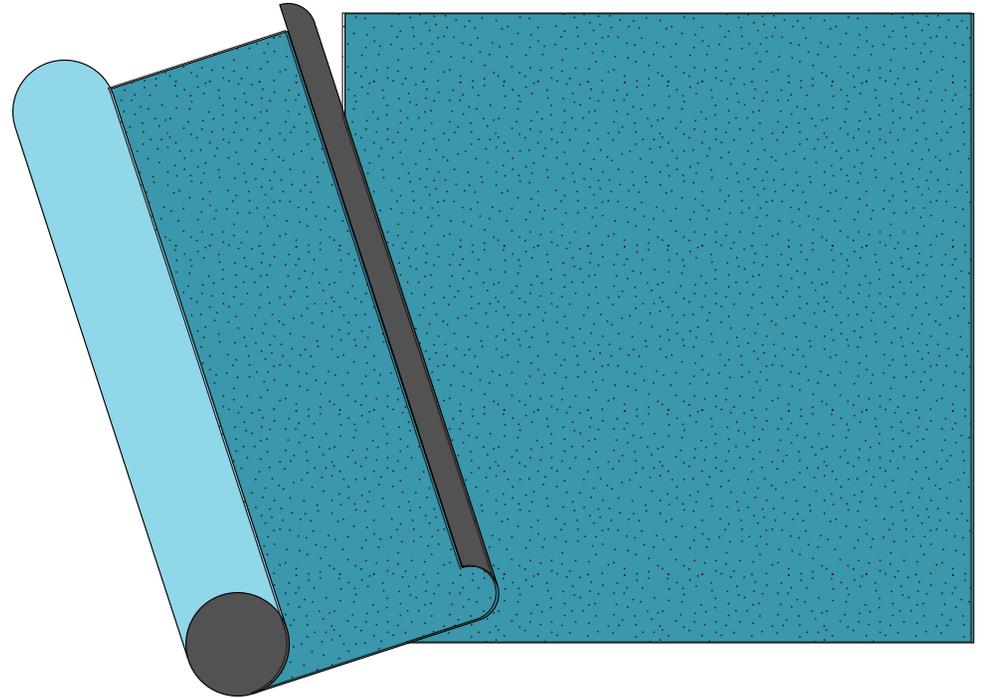
Sistema doméstico de poca capacidad, ideal para departamentos o para quienes generan poco desperdicios, en él puedes **compostar** tus **residuos orgánicos** y obtener abono para nutrir tus plantas.

2 cubetas de pintura de 20 lt

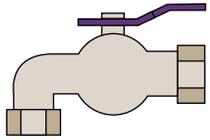


1 tapa de cubeta

2 m de tela de mosquitero en dos tramos de 1x1



## Materiales y herramientas



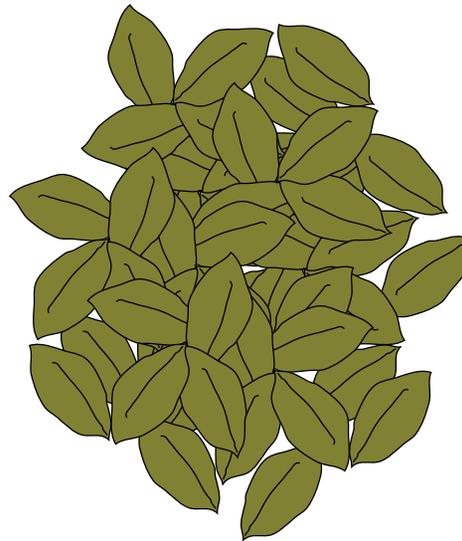
una llave de agua con rosca de  $\frac{3}{4}$  pulgadas



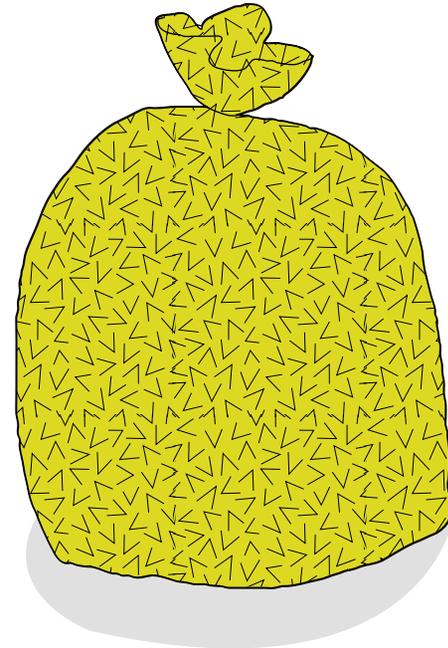
una hembra de  $\frac{3}{4}$  pulgadas (rosca interior)



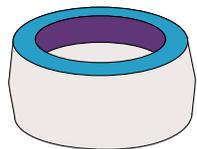
dos empaques



Hojarasca  $\frac{1}{4}$  de bote de 19 lt.



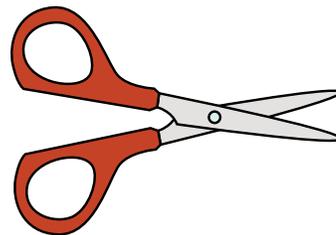
Materia orgánica  $\frac{3}{4}$  de bote de 19 lt.



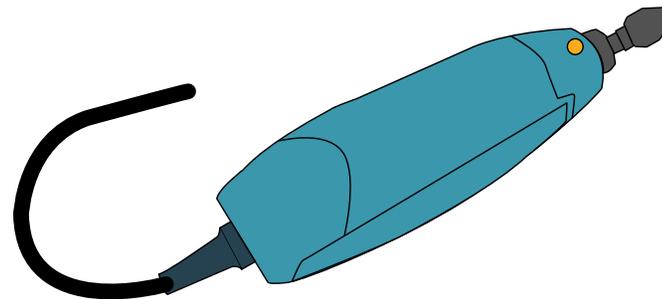
Cinta teflón



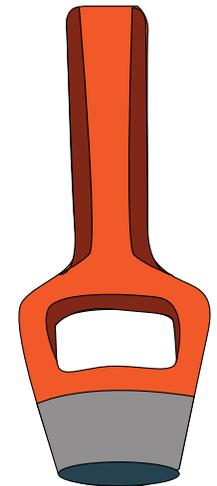
Broca



Tijeras



Taladro



Sacabocados de  $\frac{3}{4}$

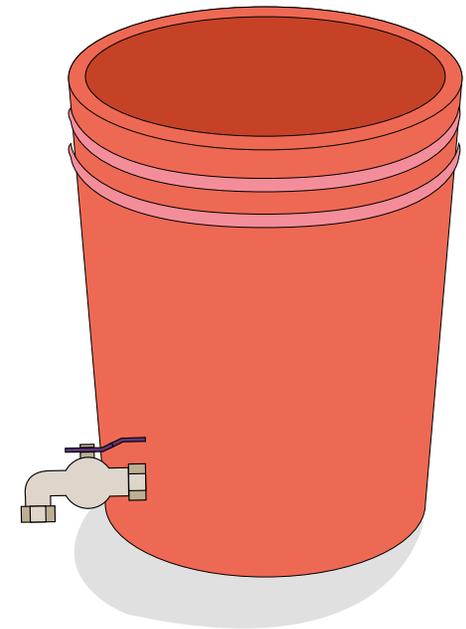
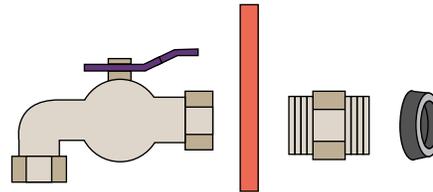
## Instrucciones

### Construcción del sistema

1. Tomar una de las cubetas y a 5 cm de la base realizar una perforación con el sacabocados de  $\frac{3}{4}$ .



2. A la llave de agua le debemos poner un empaque y cinta teflón, enroscar en la cubeta perforada, una vez dentro colocar el otro empaque y la hembra con rosca interior, apretar bien.



### NOTA

Es necesario considerar el tipo de manejo que tenemos de nuestra basura, debemos de recordar que hay que separar solamente los residuos vegetales y separar todos los alimentos que tengan algo de origen animal, ya que si no lo hacemos se producirán malos olores los cuales atraerán fauna nociva.

### LINKS ÚTILES

<http://sites.google.com/site/hidroponiaciencias>

[hidroponiaciencias@gmail.com](mailto:hidroponiaciencias@gmail.com)

<http://www.xochimancasproductosorganicos.com.mx/>

## Instrucciones

### Construcción del sistema

**3.** A la base de la otra cubeta, realizarle varias perforaciones con la broca (más de 20 agujeros), adicionalmente perfora los laterales de la cubeta a  $\frac{3}{4}$  de altura.



**4.** Dentro de la cubeta perforada, coloca la malla de mosquitero.



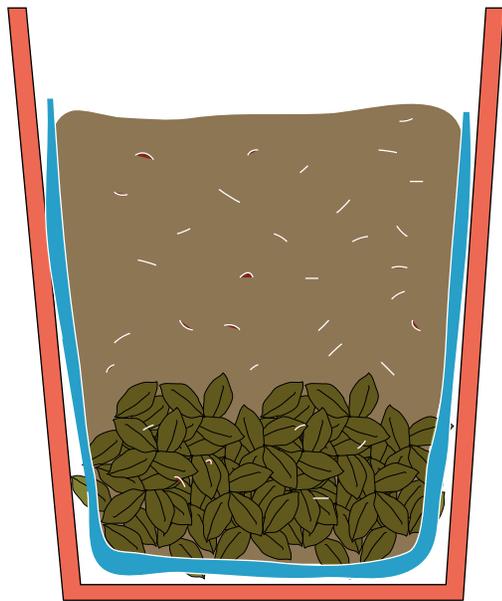
**5.** Ya que tienes todo armado ensamblamos el sistema, coloca la cubeta con la llave hasta abajo, seguido de la cubeta perforada y con malla, a la cubeta de arriba le pones la tapa.



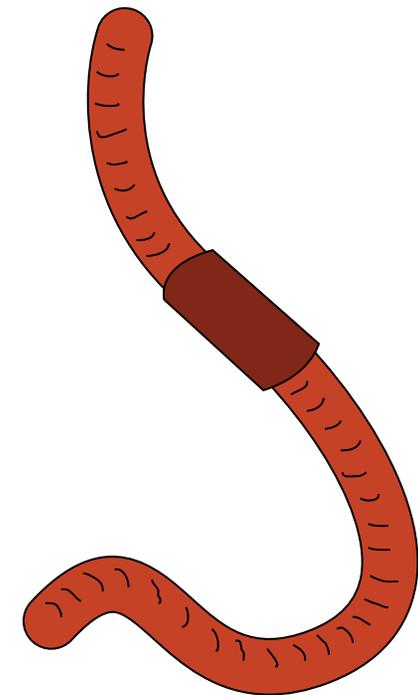
## Instrucciones

### Alimentación de lombrices

6. Contar con basura orgánica fresca o precompostada (almacenada por más de una semana), para este caso en particular necesitaremos  $\frac{3}{4}$  de una cubeta de 19 lt y  $\frac{1}{4}$  de hojarasca. Mezclar homogéneamente.



7. Colocar la mezcla dentro de la cubeta con la malla, compactar lo más posible tratando de tener al menos una cuarta parte libre.



### NOTA

La **lombricomposta** emplea el uso de una lombriz llamada roja californiana (*Eisenia foetida*), debemos tomar en cuenta la siguientes características del organismo para ver los manejos y beneficios obtenidos con éste.

### LINKS ÚTILES

<http://sites.google.com/site/hidroponiaciencias>

[hidroponiaciencias@gmail.com](mailto:hidroponiaciencias@gmail.com)

<http://www.xochimancasproductosorganicos.com.mx/>

## Instrucciones

### Alimentación de lombrices

**8.** Si vas a hacer el sistema de inicio, tienes que colocar una capa de 2-3 cm de tierra sobre la materia orgánica, posteriormente coloca el pie de cría de lombriz roja, tapa y espera de 2-4 meses para cosechar el humus.



**9.** Para volver a llenar el recipiente, retira la malla con el humus producido y coloca otra malla de mosquitero, adiciona la mezcla antes mencionada y arriba coloca la malla con humus y lombrices, al paso del tiempo las lombrices bajan y dejan libre el **humus**.

**10.** En la cubeta con la llave se acumularan los lixiviados de la basura orgánica, de manera que los primeros 2-3 meses, considera el residuo como aguas hediondas, éstas contienen mucha materia orgánica no descompuesta que si adiciona a las plantas pueden afectar o incluso matarlas, pasando los 3-4 meses se generan lixiviados producidos por la lombriz los cuales ya pueden ser empleados directamente como nutriente para la planta.



### NOTA

No se debe agregar materia orgánica sobre las lombrices, espera a que todo esté composteado, el color debe ser negro y con pocos residuos de materia orgánica, el olor es a tierra, si agregas materia orgánica arriba tomará tiempo en poder cosechar el humus.

## Glosario

---

**Composta.** Es el producto que se obtiene de compuestos que forman o formaron parte de seres vivos en un conjunto de productos de origen animal y vegetal; constituye un “grado medio” de descomposición de la materia orgánica que ya es en sí un magnífico abono orgánico para la tierra, logrando reducir enormemente la basura. «

**Residuos orgánicos.** Será aquel que ostenta un origen biológico, es decir, alguna vez dispuso de vida o formó parte de un ser vivo, tal es el caso de las ramas de los árboles, las hojas de los árboles y plantas, las cáscaras de las diferentes frutas y todo residuo que resulte de la elaboración de los alimentos en la casa, en un restaurante, entre otros.«

**Hojarasca.** Conjunto de hojas que han caído de los árboles naturalmente o producto de la poda.«

**Lombricomposta.** Es la descomposición controlada de materia orgánica utilizando lombrices de tierra (*Esenia Foetida*).«

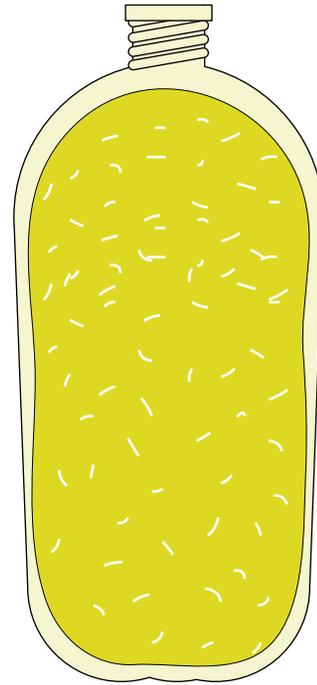
**Humus.** También se le llama lombricompuesto. Es el producto final de la acumulación de materia orgánica, como restos de huerta y estiércoles, para su posterior tratamiento con lombrices, las que han de procesarlo a través de su tubo digestivo.

**Lombríz roja californiana.** La lombriz respira por la piel, no se recomienda solo el uso de cítricos en la composta ya que su acidez puede generar quemaduras en la lombriz. La temperatura ideal del éste organismo va de los 14°C -40°C máximo, si la temperatura es menor como en diciembre la productividad baja, si es muy alta mata a la lombrices. En diciembre se recomienda colocar alguna cubierta a la lombricomposta si ésta a la intemperie. Cada lombriz puede vivir 4 años, cada una puede llegar a producir un **cocón** (tipo huevo) donde pueden desarrollarse hasta 2-4 lombrices, son hermafroditas. Las lombrices son fotosensibles, eso es que no les puede dar el sol directo, por lo que se recomiendan recipientes oscuros para mejor desarrollo.

**Cocón.** Capullo que contiene los embriones, lombricitas, que viven de un líquido que no lo llena. No es un huevo (los huevos son puestos dentro del cocón).

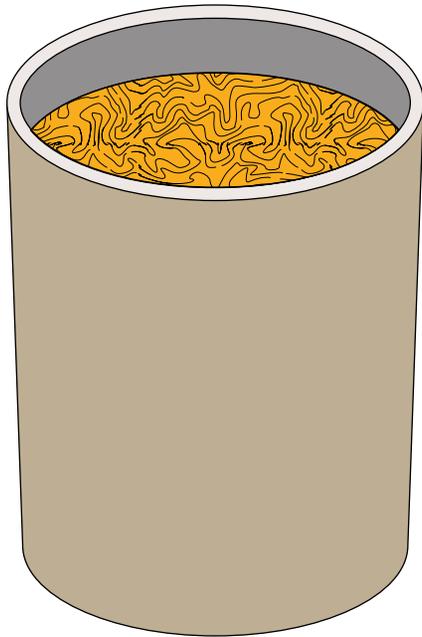
Cultivos urbanos

## Preparación de FLO (fertilizante líquido orgánico)

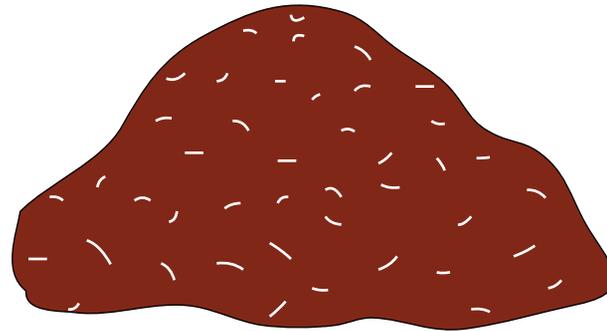


## Materiales

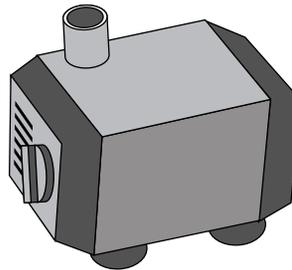
La técnica empleada para **riego foliar** (hojas) y suelo aprovecha los **lixiviados** de la lombricomposta para aportar nutrientes a nuestras plantas.



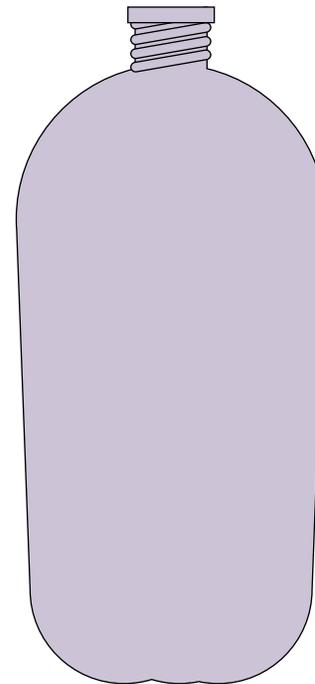
2 lts de agua hedionda o lixiviado extraídos de la lombricomposta



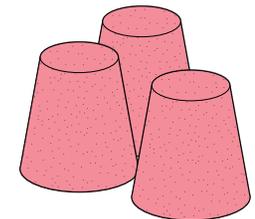
500 gr de lombricomposta madura o composta en suelo (si no se cuenta con estos materiales puede usarse tierra de jardín).



Una bomba de aire para pecera



1 Botella de pet o contenedor de al menos 2.5 lt

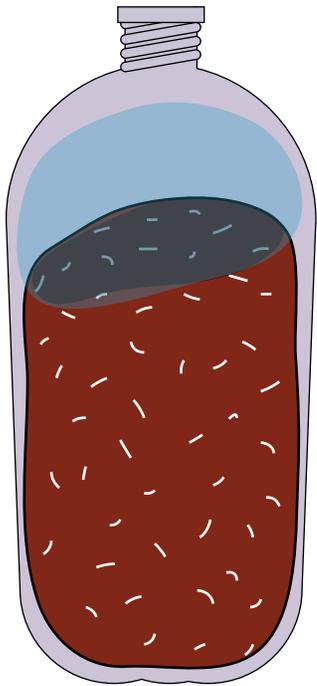


200 gr de piloncillo

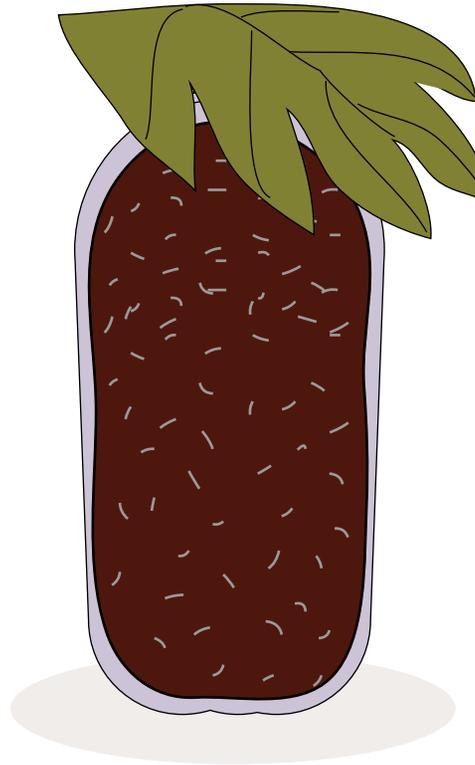
## Instrucciones

### FLO de lombricomposta

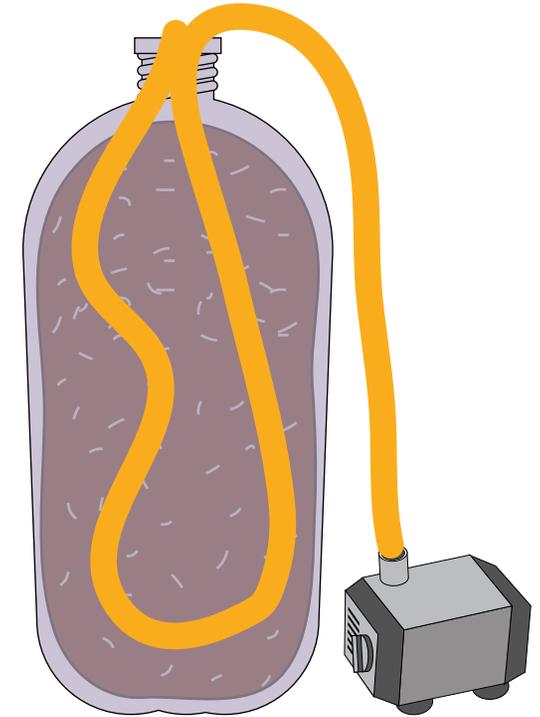
**1.-** Tomar una botella de pet de 2.5 l, agregar los 500 gr de lombricomposta, llenar con agua y cerrar la botella.



**2.-** Colocar la botella en un lugar con sombra, agitar la botella los primeros 5 días y dejar reposar un més para que pueda ser aplicado.



**3.-** Si se cuenta con bomba de aire, una vez llena la botella agitar y colocar la manguera en el interior y esperar 3 días para su aplicación.



### NOTA

Es muy importante considerar las etapas de la lombricomposta para realizar esta actividad, ya que se busca aprovechar todos los desechos orgánicos para mejora de nuestros cultivos, lo primero que obtenemos son aguas hediondas que suelen tardar alrededor de 6 meses para que la materia orgánica se degrade transformándose en nutriente. Nos apoyaremos con el uso de la bomba de aire para acelerar los procesos de degradación, pero debe de aclararse que no es necesaria.

### LINKS ÚTILES

<http://sites.google.com/site/hidroponiaciencias>

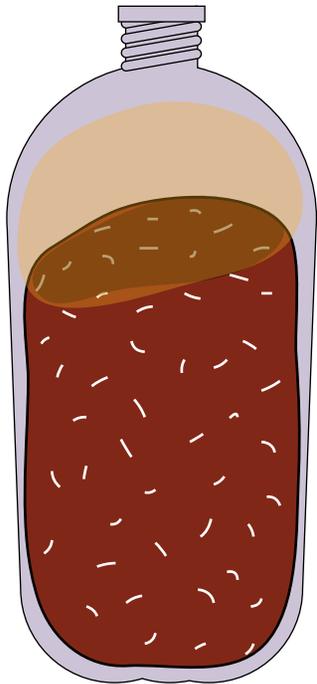
[hidroponiaciencias@gmail.com](mailto:hidroponiaciencias@gmail.com)

<http://www.xochimancasproductosorganicos.com.mx/>

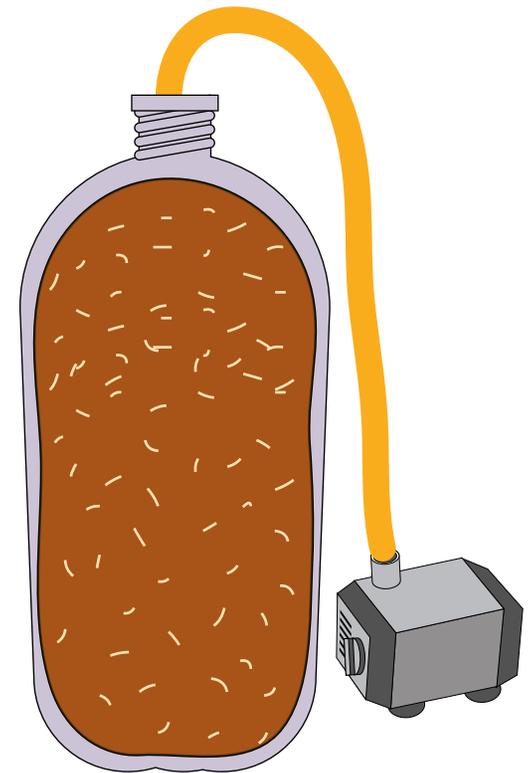
## Instrucciones

### FLO de aguas hediondas

**4.-** En una botella de pet agregar 500 gr de lombricomposta, agregar 2 litros de aguas hediondas, cerrar la botella y agitar, dejar reposar a la sombra por 60 días, agitar los primeros 10 días una vez, después agitar al menos dos veces por semana.



**5.-** Si se cuenta con bomba de aire llenar como el paso anterior y colocar la bomba de aire por 5 a 10 días, debe de notarse un cambio en el color de agua así como en el olor, inicialmente es un olor fuerte posteriormente baja el olor, siendo el tiempo de poder aprovecharlo.



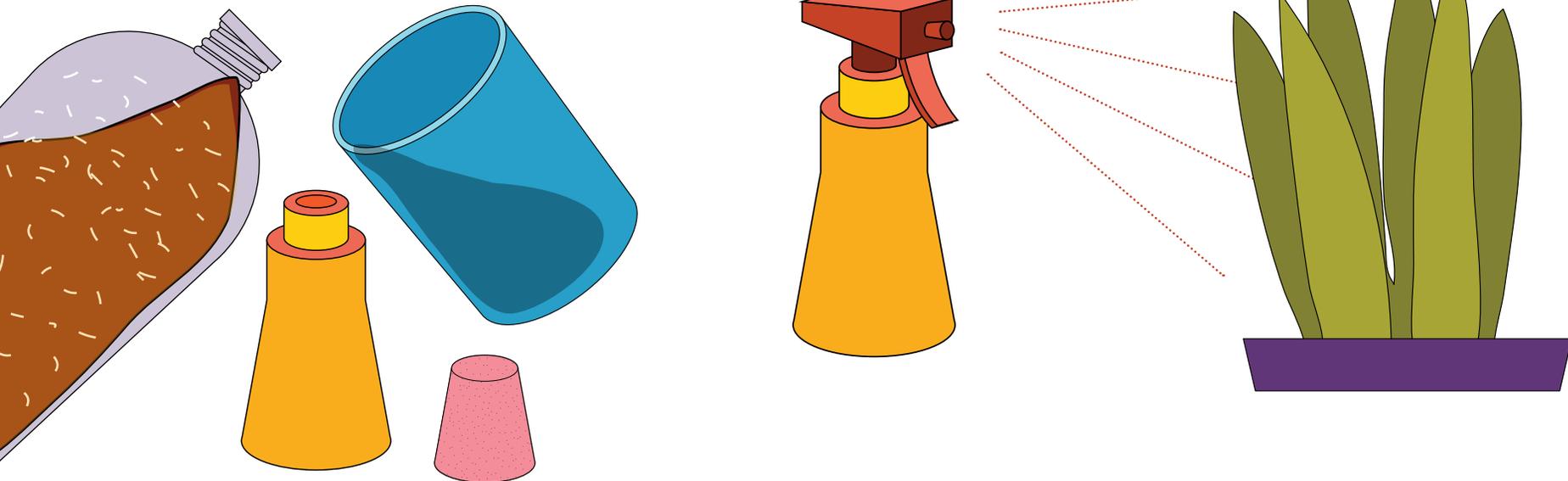
## Aplicación

### FLO de aguas hediondas

**6.-** Para cualquiera de los preparados anteriores se tiene que hacer una dilución para aplicarlo en suelo, ésta debe ser al 50%, eso quiere decir, un litro de FLO más un litro de agua.

**7.-** El FLO se aplica con atomizador foliarmente (a la hojas), la dilución de cualquiera de los preparados anteriores debe ser al 10%, si se prepara un litro se debe poner 100 ml de FLO por 900 ml de agua, agrega 25 gr de piloncillo como bioadherente (permite que se pegue a la hoja y pueda ser absorbida más fácilmente por la planta).

**8.-** La frecuencia de aplicación es cada 15 días o semanalmente, depende de la etapa de la planta, inicialmente puede ser quincenal en lo que se va desarrollando la planta, en cuando sea más grande aplica semanalmente.



### NOTA

Podemos adicionar para dos litros 50 gr de piloncillo (éste actúa como un activador de los microorganismos del suelo, además de ser absorbido por la planta ayudando a procesos en el crecimiento vegetal), podemos agregar 50 gr de ceniza.

### LINKS ÚTILES

<http://sites.google.com/site/hidroponiaciencias>

[hidroponiaciencias@gmail.com](mailto:hidroponiaciencias@gmail.com)

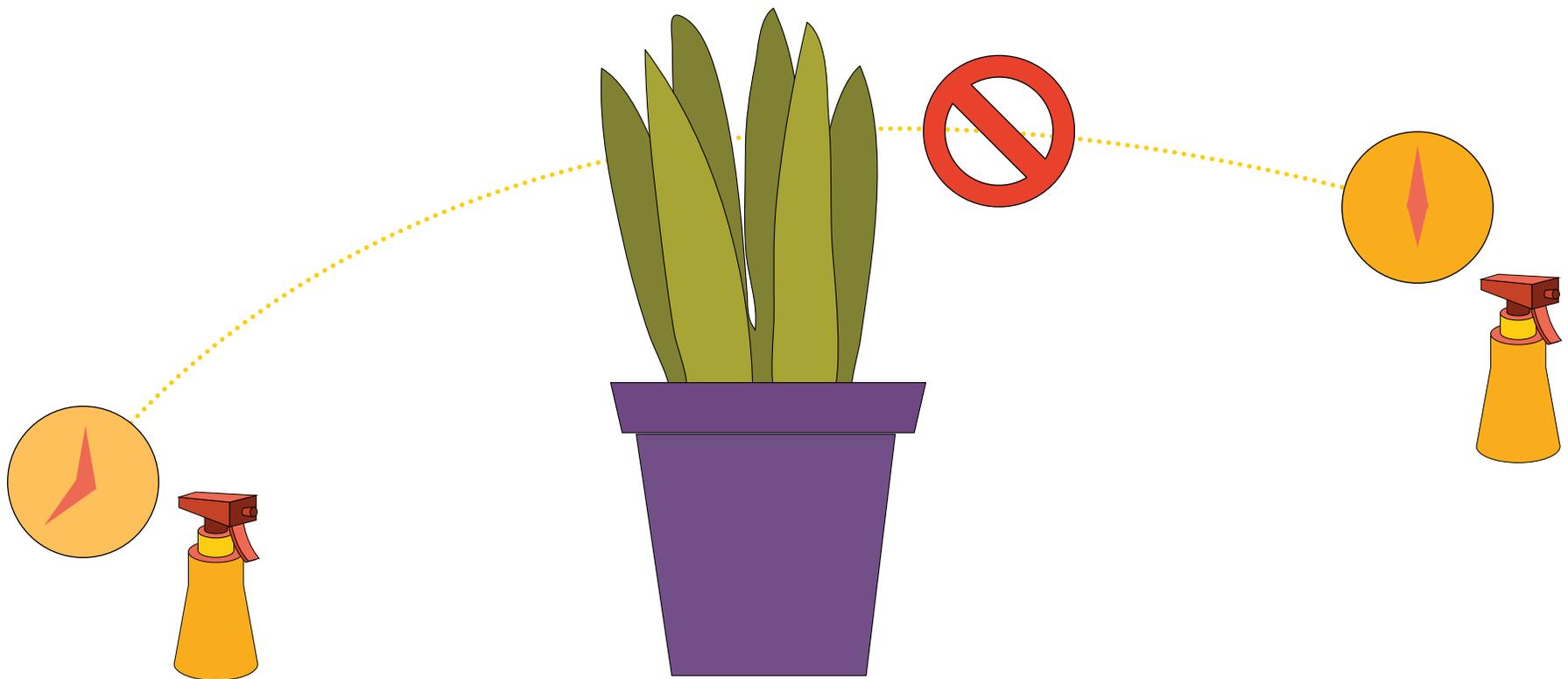
<http://www.xochimancasproductosorganicos.com.mx/>

## Aplicación

FLO de aguas hediondas

**9.-** Las aplicaciones deben realizarse antes de las 8am o después de las 6pm, si se hace cuando hay sol directo podemos matar la hoja.

**10.-** La hoja absorbe mejor los nutrientes en la parte del **envés** (abajo), por lo que se recomienda que el riego sea de abajo hacia arriba.



## Glosario

---

**FLO fertilizante líquido orgánico.** Está compuesto de materia orgánica de origen natural y no por sustancias químicas creadas artificialmente.

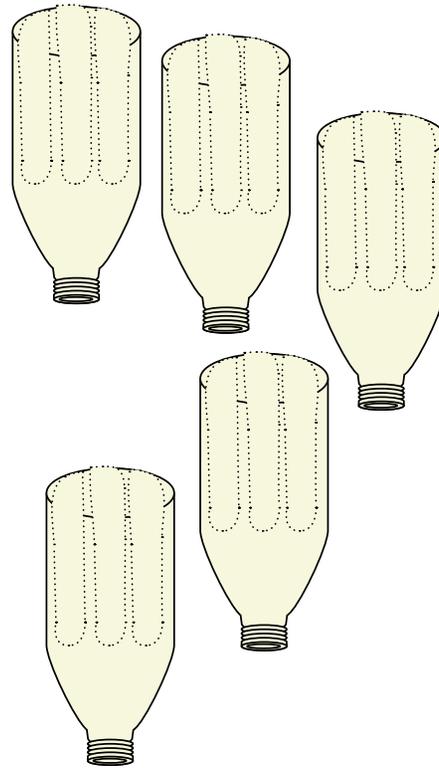
**Riego foliar :** Es un método confiable para la fertilización de las plantas cuando la nutrición proveniente del suelo es ineficiente. Se rocía el FLO sobre las hojas y sus nutrientes penetran con mayor eficacia a la planta.

**Lixiviados.** Es un fertilizante líquido resultado de la degradación de materia orgánica, con alta concentración en sales minerales y otros derivados secundarios.

**Envés:** En Botánica se llama envés a la cara inferior o cara abaxial de la lámina de la hoja de una planta. La epidermis del envés suele ser diferente de la del haz o cara superior; casi siempre presenta una cutícula más fina.

Cultivos urbanos

## Filtro de captación de agua pluvial

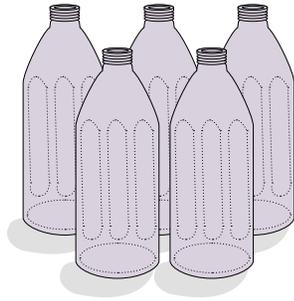


## Materiales y herramientas

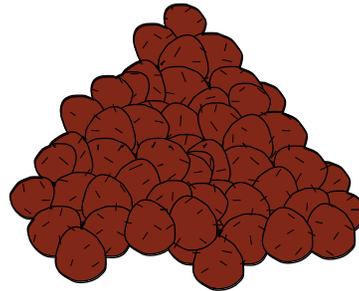
El aprovechar el agua de lluvia nos ayuda a crear sistemas de agricultura urbana sustentables, la ciudad de México al ser una **cuenca endorreica** presenta una precipitación anual de entre 800-1000 mm de agua, con ello podemos aprovechar el uso de ésta agua para riego de nuestros cultivos y evitar el uso de la red de agua de la ciudad.



Garrafón de agua de 19 lt



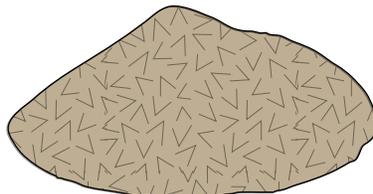
5 botellas de **PET** de 1 lt todas del mismo tipo.



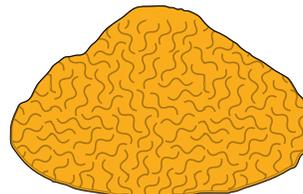
1.5 kg **gravas** de diferentes tamaños chicos a grandes (tezon-tle y tepojal)



500 gr de **carbón activado**



500 gr arena



500gr arcilla

cúter



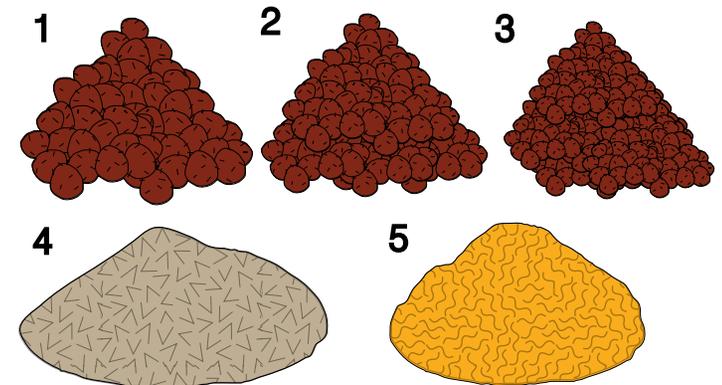
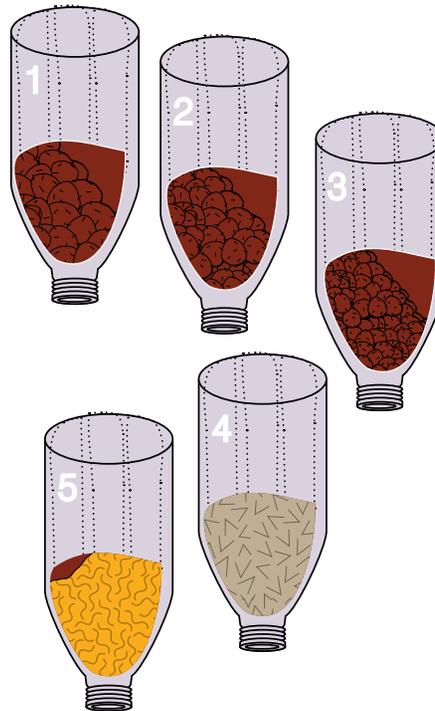
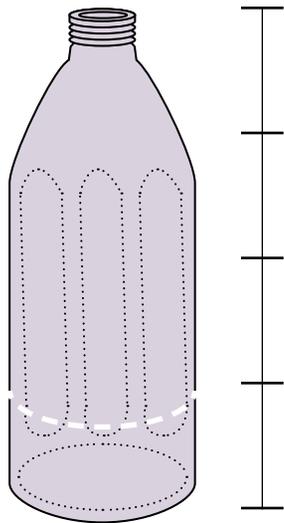
## Instrucciones

Armado y ensamblado

**1.** Cortar las botellas de PET de 1 L a  $\frac{1}{4}$  de la base, de manera que podamos insertar la parte donde se bebe en otra botella, no es necesario realizar un amarre entre las botellas ya que debemos de colocarlas a presión.

**2.** Enumerar las botellas del 1 al 5, de manera que la 1 será la de arriba y la 5 la de hasta abajo.

**3.** Antes de ensamblar las botellas debemos colocar las gravas, arenas y arcillas en el siguiente orden:  
botella 1 500 gr de grava gruesa  
botella 2 500 gr de grava mediana  
botella 3 500 gr de grava chica  
botella 4 500 gr de arena  
botella 5 500 gr de arcillas, a esta botella podemos poner en la parte de salida del agua una malla sintética para evitar la salida de arcillas hacia el contenedor.



### NOTA

Antes de proceder a realizar nuestro filtro debemos considerar de donde vamos a obtener el agua de lluvia, lo más recomendable es utilizar sistemas de canaletas que lleven el agua de los tejados hacia el filtro, podemos utilizar todas las caídas de agua que se forman en nuestros espacios para captar esa agua. Otras consideraciones son dejar correr las primeras tres lluvias ya que ellas lavarán de las partículas suspendidas alojadas en nuestra superficie de captación. Otra acción a seguir es dejar correr los primeros minutos de la lluvia antes de captarla ya que así el polvo y otras partículas se eliminan y así obtenemos agua más limpia.

### LINKS ÚTILES

<http://sites.google.com/site/hidroponiaciencias>

[hidroponiaciencias@gmail.com](mailto:hidroponiaciencias@gmail.com)

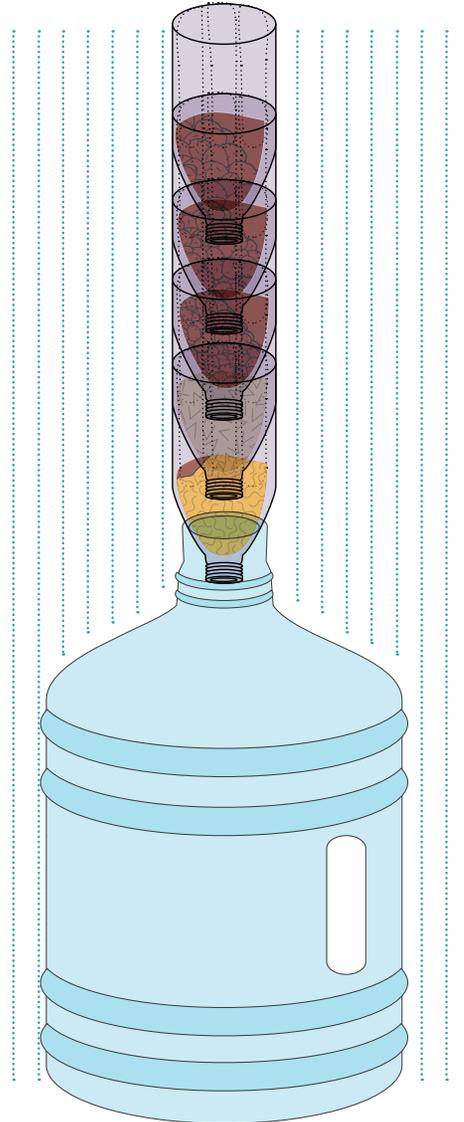
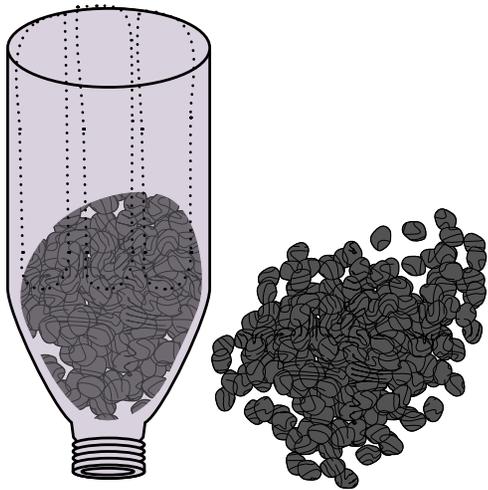
<http://www.xochimancasproductosorganicos.com.mx/>

## Instrucciones

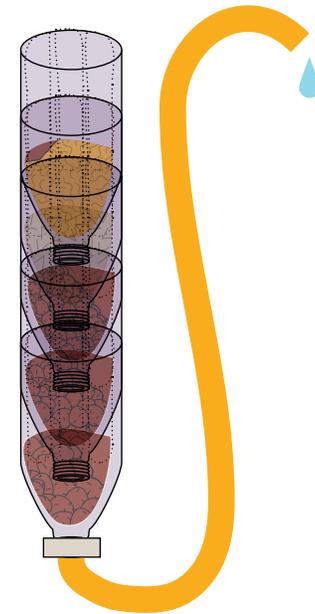
Armado y ensamblado

4. Colocamos la columna con las botellas en la boca del garrafón de agua.

5. Podemos agregar una botella más al final, con carbón activado, eso hace un filtrado más que permite una agua más limpia la cual hirviendo o con un filtro de **rayos UV** podemos consumir como potable.



6. Si invertimos el orden de los filtros menos el del carbón activado o sea 5-1 podemos colocar una manguera de la parte baja de la botella hasta la parte más alta hacemos un filtro de sifón.



## Glosario

---

**Cuenca endorreica:** En geografía, es un área en la que el agua no tiene salida fluvial hacia el océano. Cualquier lluvia o precipitación que caiga en una cuenca endorreica permanece allí, abandonando el sistema únicamente por infiltración o evaporación, lo cual contribuye a la concentración de sales. Las cuencas endorreicas también son denominados sistemas de drenaje interno.

**PET:** Son las siglas para politereftalato de etileno. es un tipo de plástico muy usado en envases de bebidas y textiles.

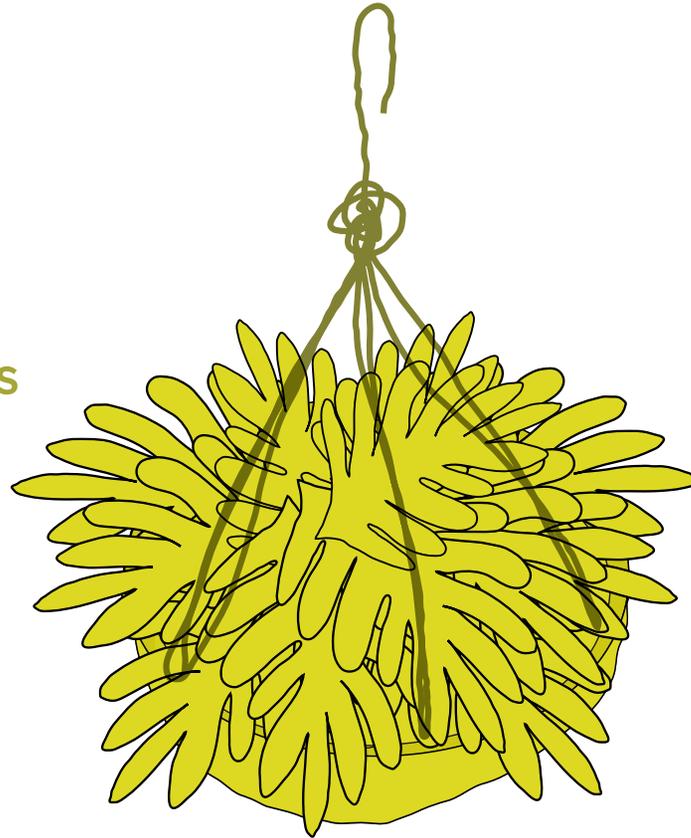
**Gravas:** En geología y en construcción, se denomina grava a las rocas de tamaño comprendido entre 2 y 64 milímetros. Pueden ser producidas por el ser humano, en cuyo caso suele denominarse «piedra partida» o «caliza», o resultado de procesos naturales. En este caso, además, suele suceder que el desgaste natural producido por el movimiento en los lechos de ríos.

---

**Carbón Activado:** El carbón activado es carbón poroso que atrapa compuestos, principalmente orgánicos, presentes en un gas o en un líquido. Lo hace con tal efectividad, que es el purificante más utilizado por el ser humano. A la propiedad que tiene un sólido de adherir a su paredes una molécula que fluye, se le llama “adsorción”. Al sólido se le llama “adsorbente” y a la molécula, “adsorbato”.

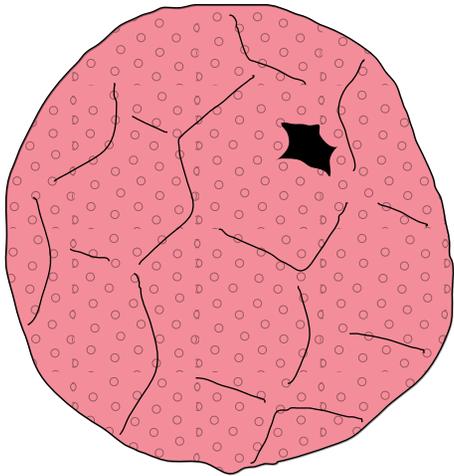
**Rayos UV:** La radiación solar ultravioleta o radiación UV es una parte de la energía radiante (o energía de radiación) del sol, se transmite en forma de ondas electromagnéticas en cantidad casi constante. La radiación UV desempeña un papel importante en la determinación de las condiciones climáticas, el balance energético y el equilibrio natural del planeta. La medición continua de este parámetro permite estudiar su comportamiento y relación con el estado de la biosfera y la salud humana.

Cultivos urbanos  
**Macetas  
colgantes**

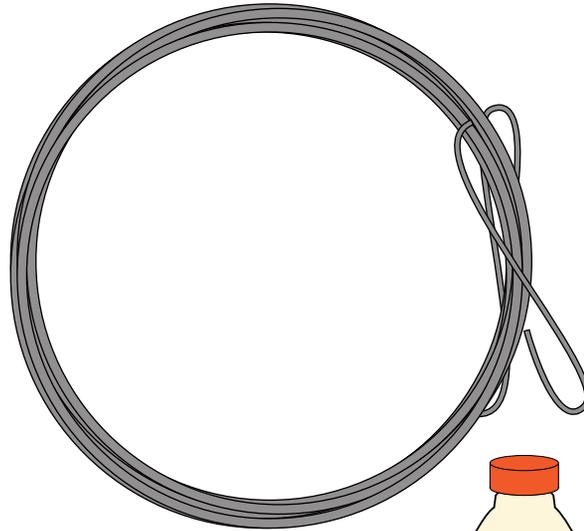


## Materiales y herramientas

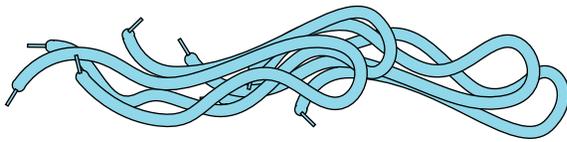
El reuso de objetos puede ayudarnos a evitar llenar con desperdicios los rellenos sanitarios (agujeros gigantes donde se entierra la basura), podemos utilizar cualquier objeto que cumpla con el requisito de ser contenedor de algo, ejemplo un balón roto. podremos hacer un jardín colgante, dependiendo del tipo de luz podremos elegir cierto tipo de plantas, así como un tipo de tierra que ayude a un mejor crecimiento.



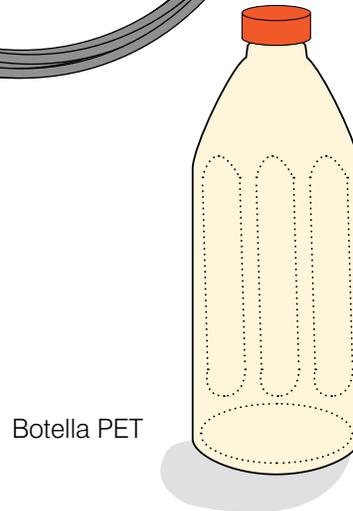
1 balón viejo o ponchado



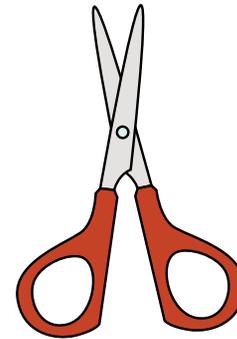
Alambre



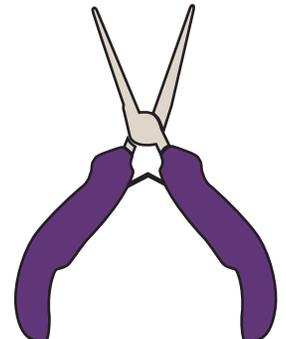
Cordones



Botella PET



Tijera



Pinzas



Cúter

## Instrucciones

**a)** Para plantas de luz directa (es la luz que da directamente por más de 6 horas); **sustrato** 70% tierra con hojas, 30% gravas; riego hasta 4 veces a la semana.



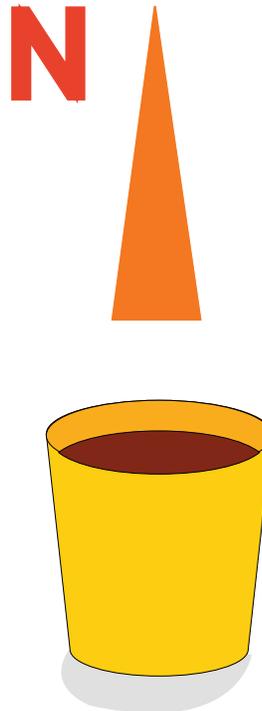
**b)** Plantas para media luz, es aquella que da directamente a la planta no más de 6 horas, puede ser dejando la planta debajo de un tejado; sustrato 50% tierra con hojas y 50% gravas; riego 2 veces a la semana.



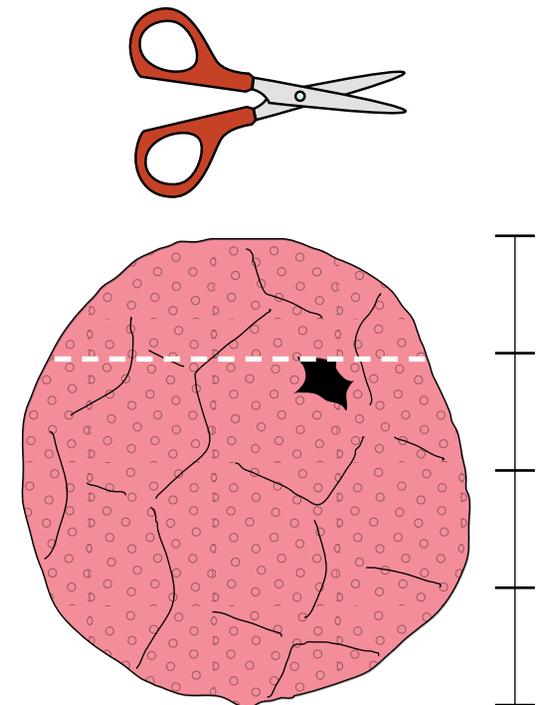
**c)** Plantas de **penumbra** y **resolana** (nunca llegan rayos solares directos a la planta); sustrato 30% tierra con hojas y 70% gravas; riego una vez a la semana o cada semana y media.



**1.** Seleccionar el sitio donde colocaremos el jardín colgante, preparamos el sustrato de acuerdo a la cantidad de luz, para un balón hay que preparar alrededor de 4L de sustrato.



**2.** Tomar el balón desinflado, marcar lo en 4/4 y cortar 1/4 del balón, de manera que quedará una vasija.



### NOTA

Cuando construimos un jardín colgante debemos saber donde colocarlo, para ellos debemos reconocer al menor tres tipos de luz como el tipo de tierra correcta, a continuación se mostramos una relación luz tipo de tierra recomendada.

### LINKS ÚTILES

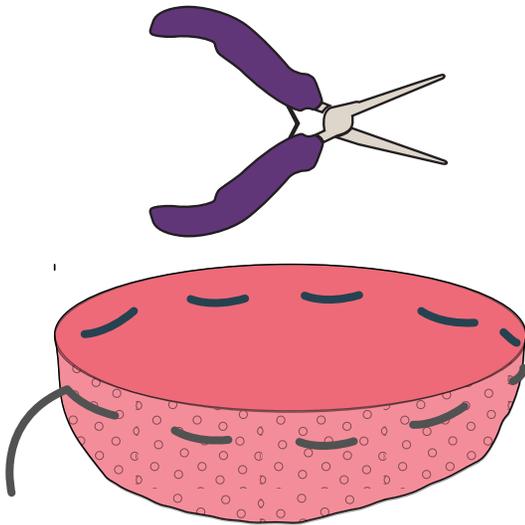
<http://sites.google.com/site/hidroponiaciencias>

[hidroponiaciencias@gmail.com](mailto:hidroponiaciencias@gmail.com)

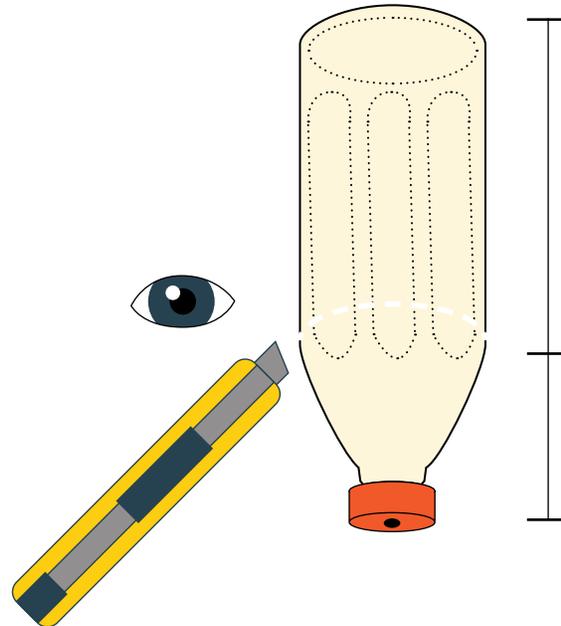
<http://www.xochimancasproductosorganicos.com.mx/>

## Instrucciones

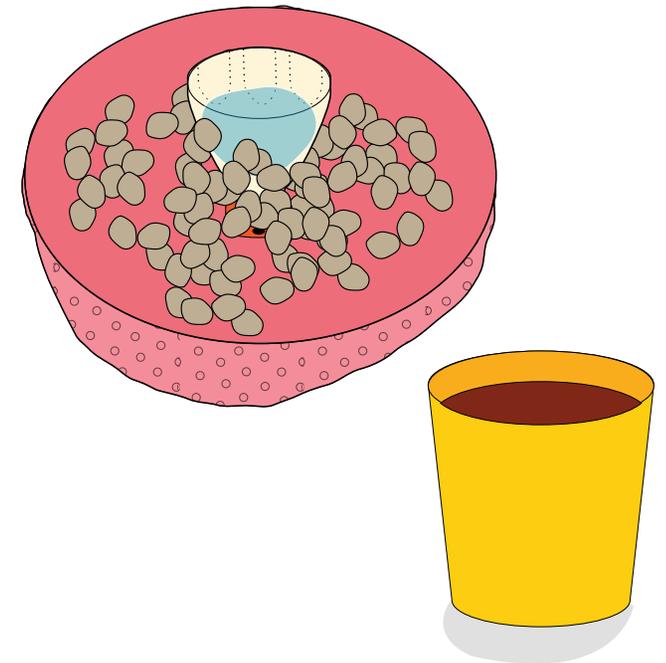
**3.** Tomar el alambre y agujerear el balón para hacerle un soporte alrededor de donde hemos hecho el corte, aproximadamente a 1 cm del borde.



**4.** Opcional, podemos tomar una botella de PET de 250 ml y la cortamos calculando la profundidad del balón, la colocamos con la tapa rosca hacia abajo y agujereamos con un alfiler el fondo.



**5.** Al fondo le ponemos de 2-4 cm de grava a la base, seguido del sustrato previamente preparado, colocamos las plantas deseadas y completamos con sustrato, procuramos dejar 2-4 cm del sustrato hacia arriba libre.



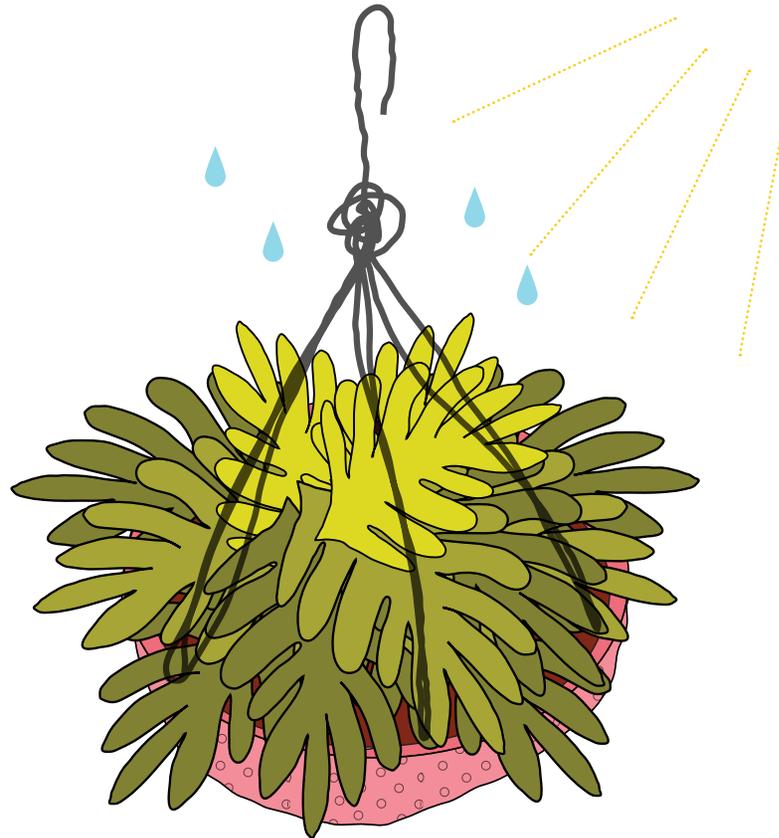
## Instrucciones

---

6. Tomamos de 3-4 tiras de listón o hilo de nylon transparente y atamos al aro de alambre, hacemos con alambre un gancho y amarramos los cordeles.

---

7. Colgamos en el sitio elegido y regamos.



---

### NOTA

En temporada de lluvia, si tenemos la maceta a la **intemperie**, hay que hacerle drenaje, o mantener debajo de un tejado. En caso de estar a la intemperie no regar a menos que haga falta ( si la tierra se ve seca de los primeros 5 cm).

### LINKS ÚTILES

<http://sites.google.com/site/hidroponiaciencias>

[hidroponiaciencias@gmail.com](mailto:hidroponiaciencias@gmail.com)

<http://www.xochimancasproductosorganicos.com.mx/>

## Glosario

---

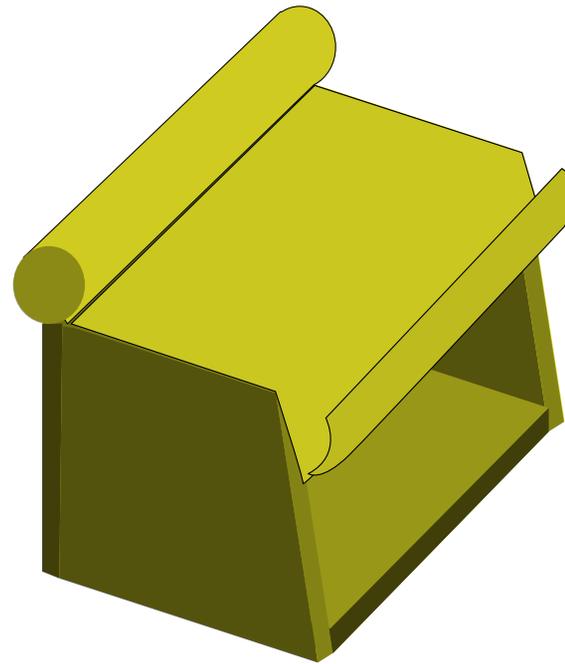
**Sustrato:** Es la tierra para macetas, también conocida como compost para macetas o terricio, es un medio en el que crecen las plantas, hierbas y verduras en una maceta o recipiente duradero.

**Penumbra:** Una definición alternativa es que la penumbra es la región donde algunos o la totalidad de la fuente de luz está oscurecida (es decir, la sombra es un subconjunto de la penumbra).

**Resolana:** El término resolana puede emplearse para nombrar al lugar que permite situarse bajo los rayos del sol y a resguardo del viento. En algunos países, la noción de resolana se emplea para nombrar la reverberación o el reflejo de los rayos solares. En este sentido, la resolana puede aparecer cuando existen nubes que impiden la llegada directa de la luz del sol.

**Intemperie:** Ambiente atmosférico considerado como las variaciones e inclemencias del tiempo que afectan a los lugares o cosas no cubiertos o protegidos.

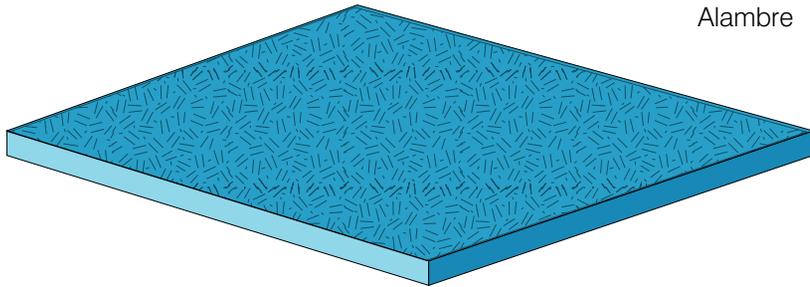
Cultivos urbanos  
**Microclimas  
y germinadores**



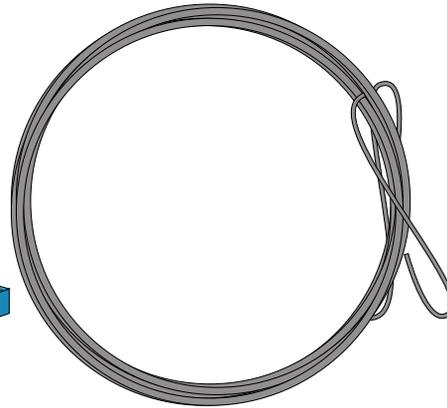
## Materiales y herramientas

Cuando contamos con plantas tropicales o que no toleran mucho los fríos invernales, podemos recurrir a un **microclima**, de igual manera si muchos insectos se comen nuestras plantas podemos evitarlos por medio de una barrera.

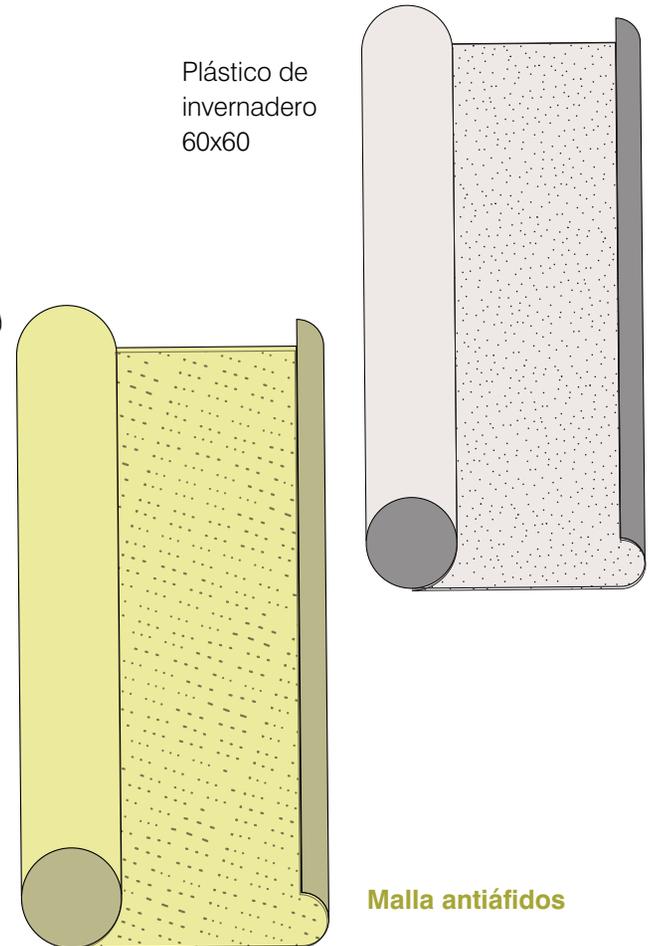
**Foamolar** de una pulgada de 60x60  
(puede utilizarse cualquier material rígido como madera, plástico, etc)



Alambre



Plástico de invernadero 60x60



Malla antiáfidos



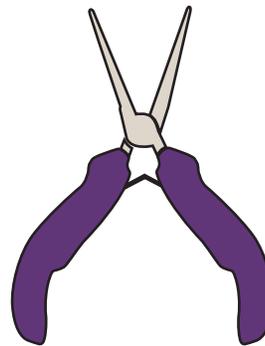
marcador



Navaja



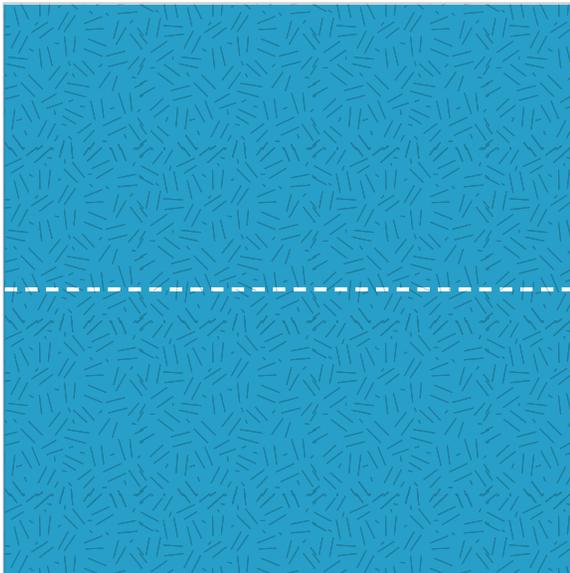
Regla



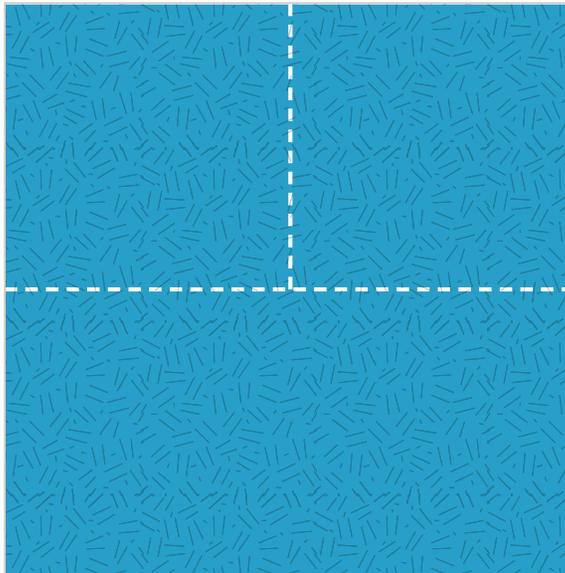
Pinzas

## Instrucciones

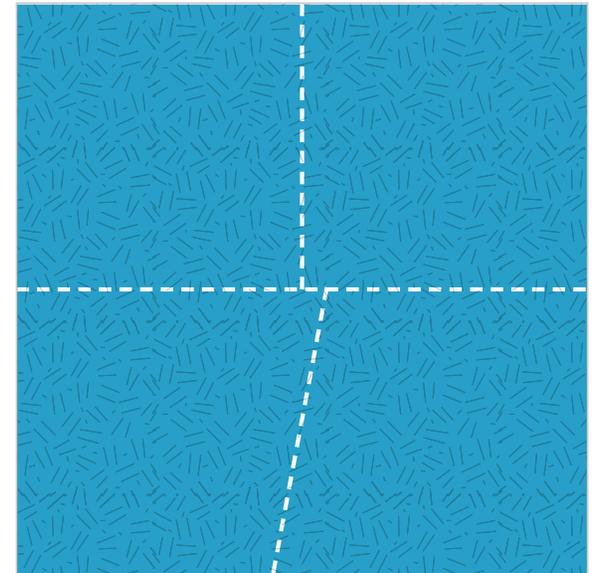
**1.** Tomar el pedazo de fuamolar de 60 x 60, marcar uno de los lados de 30 cm para separar por la mitad, de manera que van a quedar dos piezas de 30 x 60.



**2.** A una de las piezas de 30 x 60 cm, marcar por la mitad, o sea 30 x 30 cm.



**3.** A la pieza restante marcar de lado de los 60 cm dos tramos uno de 32 y otro de 28 cm, a la contraparte marcarlo del mismo tamaño pero tratando que la parte inferior se de 28 y 32 cm, marcar una diagonal entre los puntos marcados



---

### NOTA

Antes que nada debemos distinguir las dos condiciones a emplear cubiertas, la primera es cuando tenemos muchos ataques por insectos, en ese caso empleamos la malla antiáfidos ya que es una cubierta que permite el paso del aire pero no de los bichos. Cuando se acerca la temporada de frío debemos emplear una cubierta impermeable y que retenga el calor de los rayos solares.

---

### LINKS ÚTILES

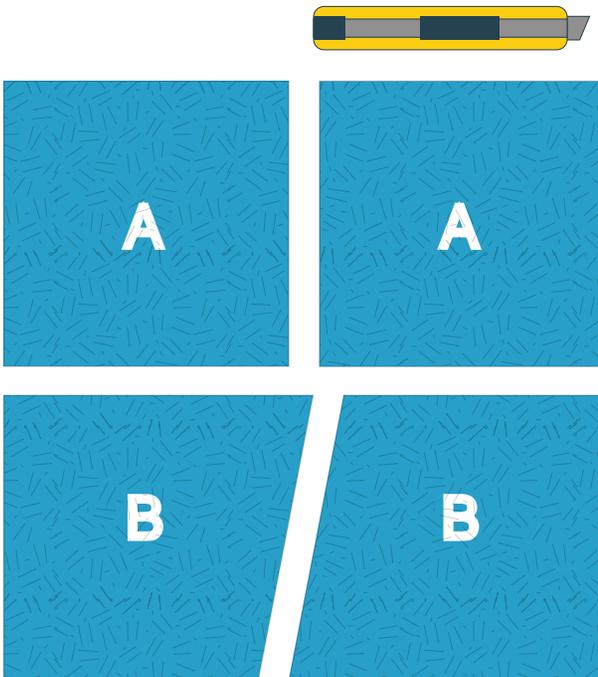
<http://sites.google.com/site/hidroponiaciencias>

[hidroponiaciencias@gmail.com](mailto:hidroponiaciencias@gmail.com)

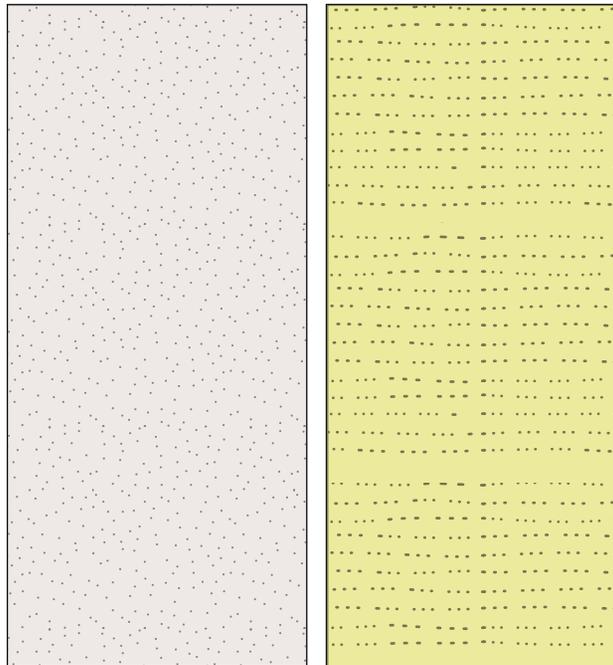
<http://www.xochimancasproductosorganicos.com.mx/>

## Instrucciones

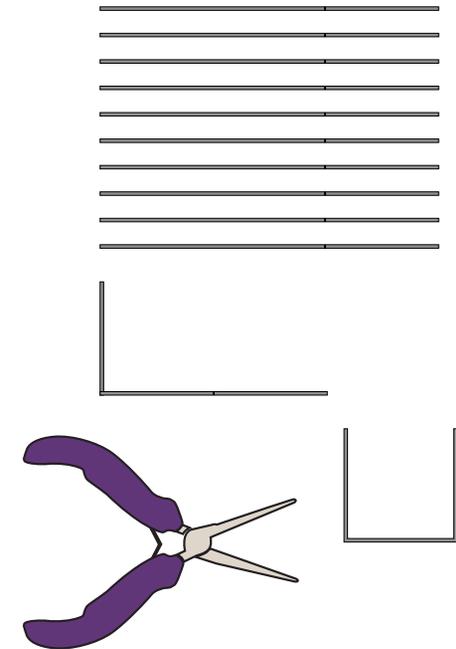
4. Ya que se encuentra marcado todo, cortar de manera que obtendremos dos piezas de 30x30 cm (A y A`) y dos piezas de 2 piezas de 30 x 28 x 32 cm (B y B`).



5. Recortar el plástico de **invernadero** y la malla antiáfidos de 34 cm de ancho por 60 cm de largo.

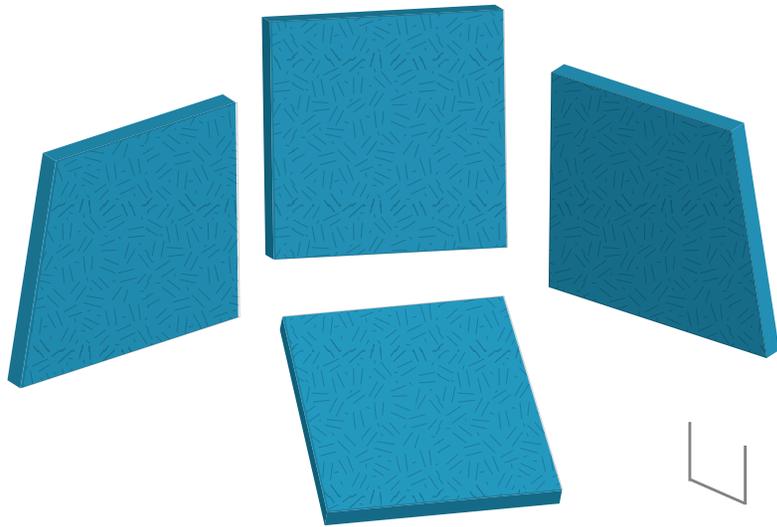


6. Cortar pedazos de alambre de 10 cm y doblarlos en forma de grapa, al menos unos 10 pedazos.

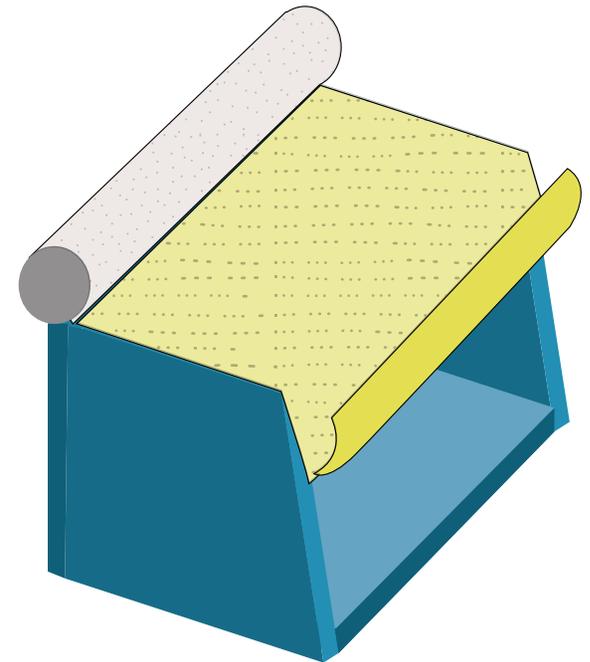


## Instrucciones

**7.** Tomar el pedazo A y colocar de base, los pedazos B y B` serán las paredes laterales, entre éstas y la parte A` colocar el plástico de invernadero hasta arriba y la malla antiáfidos abajo, ir uniendo con el alambre en forma de grapa las paredes.



**8.** Podemos levantar el plástico de invernadero para evitar que suba mucho la temperatura.



### NOTA

Las cubiertas de invernadero por regla aumentan la temperatura interior al menos 2°C por capa, de manera que podemos aumentar capas hasta lograr la temperatura que requieran nuestras plantas.

En caso de emplear cubiertas antiáfidos debemos recordar que algunas plantas requieren de polinizadores para que puedan producir fruto, de manera que la barrera puede llegar a ser contraproducente en estas circunstancias.

Algunas plantas para su óptimo desarrollo requieren de corrientes de viento, debemos de considerar esto al construir nuestras cubiertas.

### LINKS ÚTILES

<http://sites.google.com/site/hidroponiaciencias>

[hidroponiaciencias@gmail.com](mailto:hidroponiaciencias@gmail.com)

<http://www.xochimancasproductosorganicos.com.mx/>

## Glosario

---

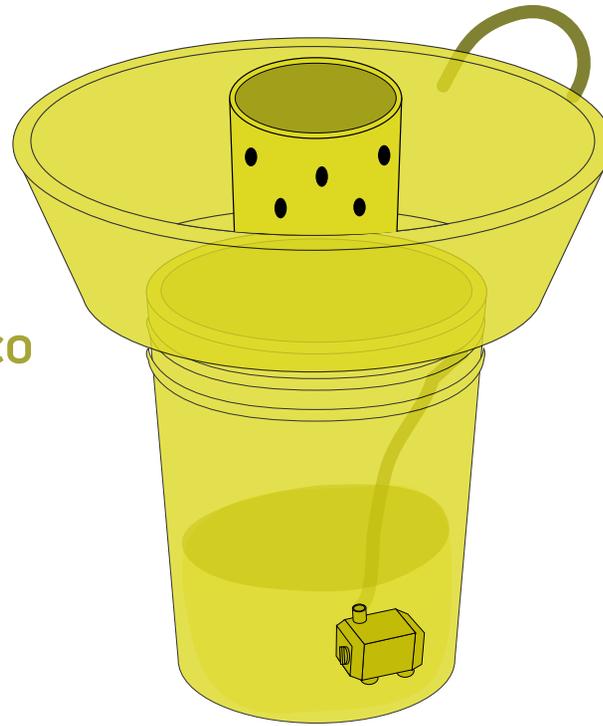
**Microclima:** Es un clima local de características distintas a las de la zona en que se encuentra. El microclima es un conjunto de patrones y procesos atmosféricos que caracterizan un entorno o ámbito reducido. Los factores que lo componen son la topografía, temperatura, humedad, altitud-latitud, luz, la cobertura vegetal y las obras humanas que pueden incidir en las variables atmosféricas y que sirven para suavizar los valores extremos de un lugar generalmente urbano y que terminan por modificar a escala muy local el clima normal de un lugar.

**Foamolar:** Es un aislamiento térmico de espuma rígida de poliestireno extruido en paneles manufacturados por el proceso Hydrovac. Tiene una superficie lisa y una estructura de celdas cerradas con paredes que se interadhieren unas con otras sin dejar huecos.

**Malla antiáfidos:** Es una malla que permite que exista circulación de aire dentro de un invernadero ó instalación y a la vez, gracias a su tejido tan estrecho, evita la entrada de plagas nocivas al invernadero.

**Invernadero:** Un invernadero (o invernáculo) es un lugar cerrado, estático y accesible a pie, que se destina a la producción de cultivos, dotado habitualmente de una cubierta exterior translúcida de vidrio o plástico, que permite el control de la temperatura, la humedad y otros factores ambientales para favorecer el desarrollo de las plantas.

Cultivos urbanos  
**Biorreactor  
preacuapónico**

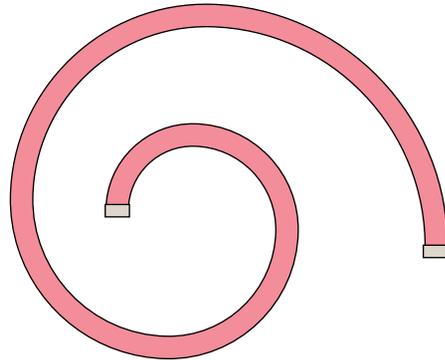


## Materiales y herramientas

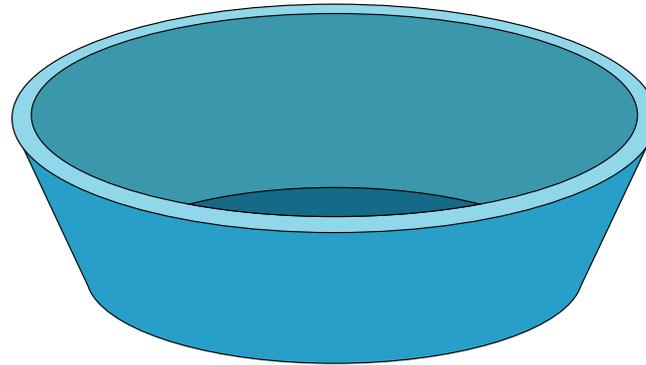
La **acuaponia** combina la acuicultura, horticultura y principios básicos de hidroponía en cuanto a la nutrición vegetal. El **biorreactor** nos ayuda a en ciclar el nitrógeno para volverlo disponible para nuestras plantas, así podemos aprovechar la orina que desechamos para transformarla en nutriente.



1 bote de 20 litros



1 m de manguera para bomba



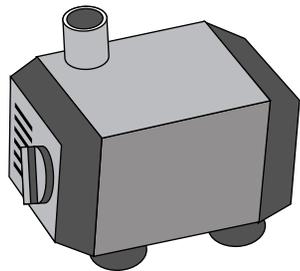
1 tina de 15 lts



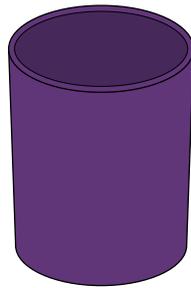
2 empaque para rosca de pvc



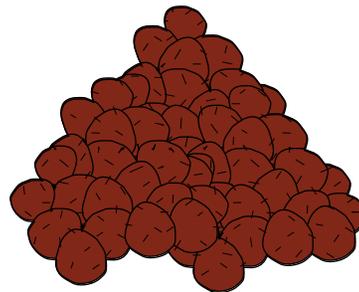
Macho y hembra de pvc de 3/4 de pulgada



1 bomba para pecera de al menos 60 cm de altura



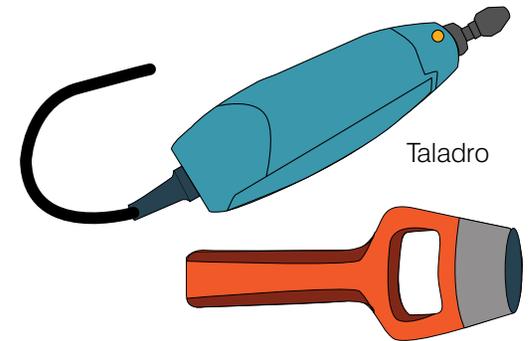
1 bote de un lt



**Tezontle** y/o tepojal 10 lts



Orina de persona saludable

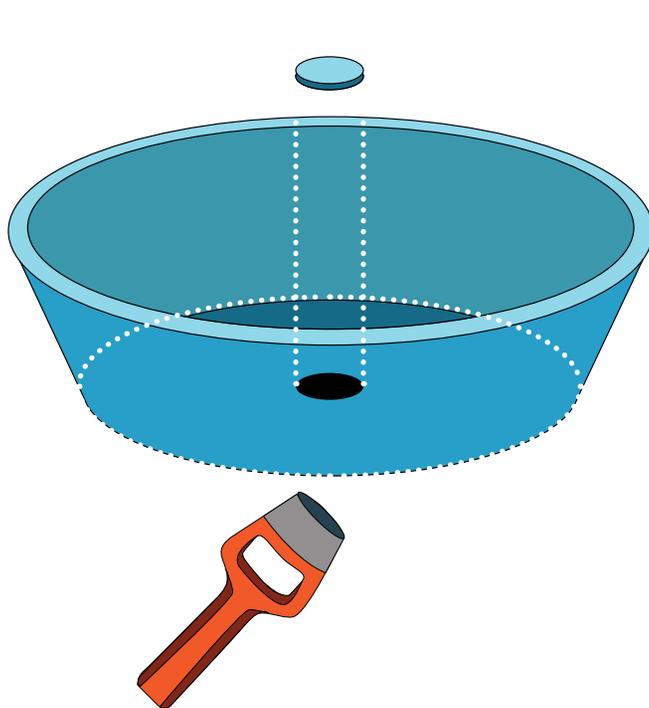


Taladro

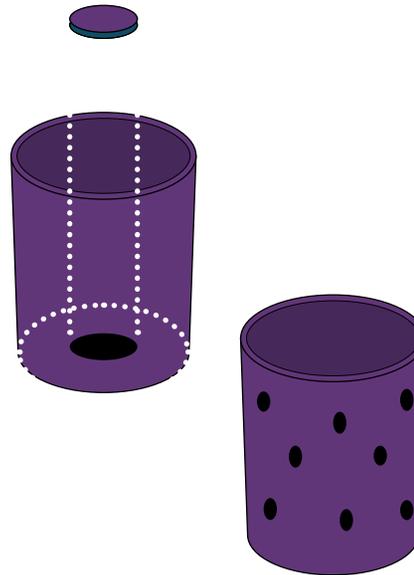
Sacabocados de 3/4

## Instrucciones

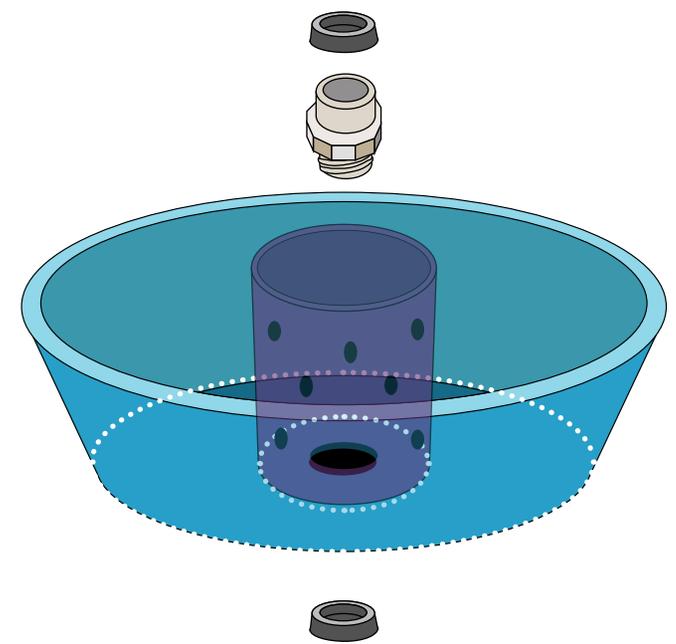
**1.** Tomar la tina de 15 lts y en el centro hacer un agujero con el sacabocados de  $\frac{3}{4}$  pulgadas.



**2.** Al bote de un litro igual agujerear la base con el sacabocados de  $\frac{3}{4}$  pulgadas y perforar con broca o cautín toda las paredes (hacer tipo coladera).

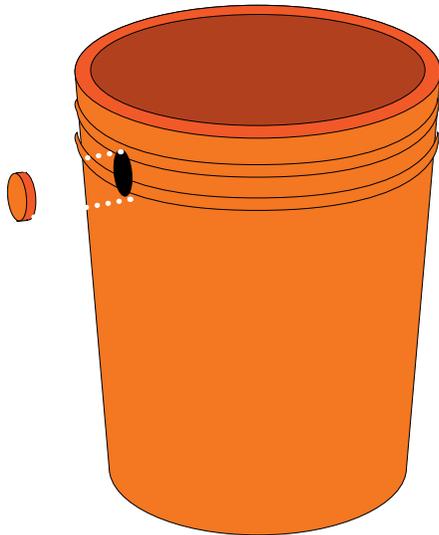


**3.** Ensamblar el bote de un litro junto con la tina, de manera que colocaremos macho y hembra con sus respectivos empaque entre estos dos contenedores.

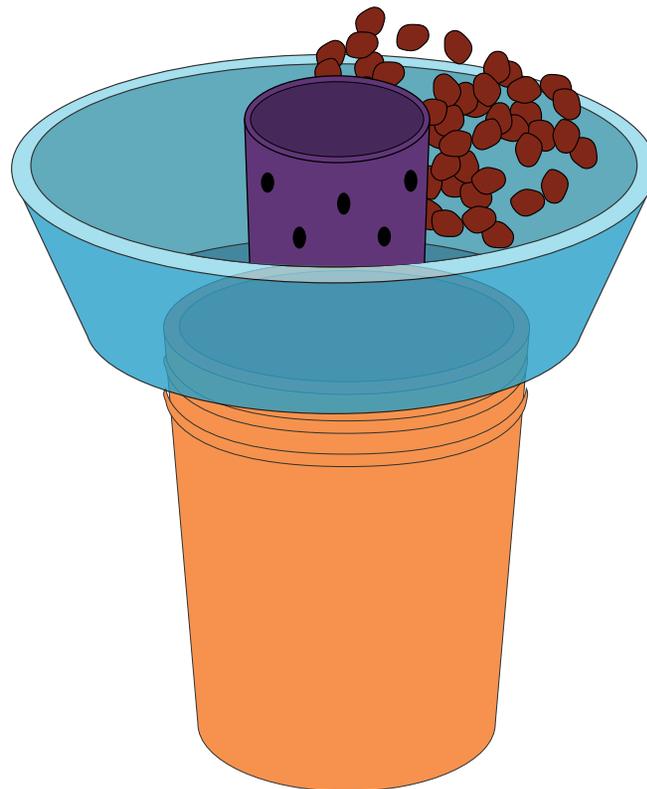


## Instrucciones

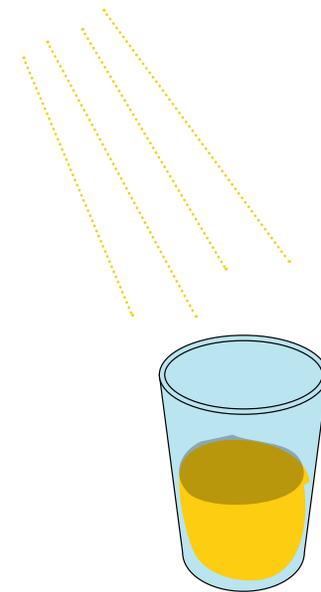
**4.-** Hacer una perforación para la manguera de la bomba a 5 cm de la parte superior del bote de 20 lts.



**5.-** Colocar la tina encima del bote de 20 lts y llenar la tina con las gravas.



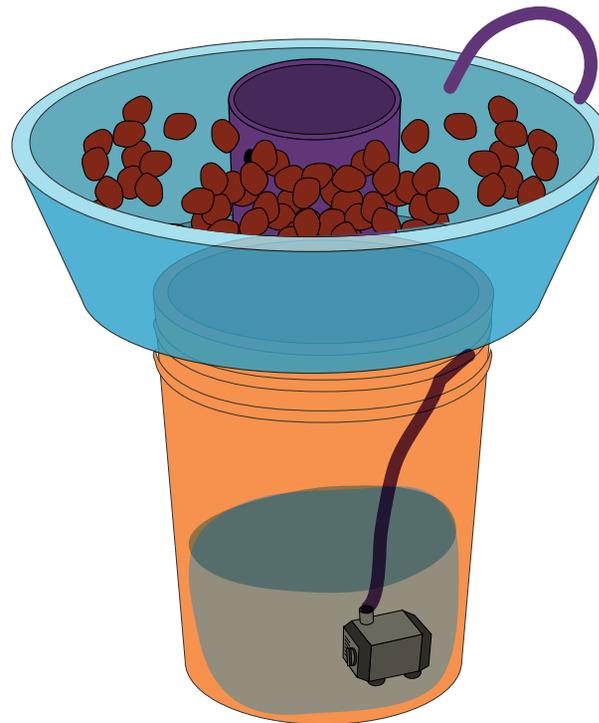
**6.-** Colectar en una botella de PET orina de una persona saludable (al menos 2 lts), almacenar en un lugar que le pegue el sol directo por 15 días.



## Instrucciones

7. Llenar el bote con agua dejando al menos  $\frac{1}{4}$  del bote libre, agregaremos la orina y encendemos la bomba, podemos agregar FLO maduro al sistema.

8. Dejamos el sistema funcionando por 15 días e iniciamos la siembra.



---

### NOTA

Podemos sembrar 4 lechugas o acelgas, un jitomate, o aromáticas.

El sistema responde muy bien al enraizamiento de estacas de hierbas, así como de algunos árboles.

Lo único de nutriente que le falta es **hierro quelatado**, el cual debe adicionarse posteriormente.

Podemos incluir peces al sistemas ya que han pasado al menos 2-3 meses y el nitrógeno se encuentra estable.

---

### LINKS ÚTILES

<http://sites.google.com/site/hidroponiaciencias>

[hidroponiaciencias@gmail.com](mailto:hidroponiaciencias@gmail.com)

<http://www.xochimancasproductosorganicos.com.mx/>

## Glosario

---

**Acuaponia:** Es una técnica de cultivo relativamente reciente que combina los métodos de la hidroponía con la acuicultura para producir cultivos orgánicos extraordinariamente eficientes, que no producen efluentes contaminantes, y apenas consumen recursos básicos comparados con las técnicas agrícolas tradicionales. La acuaponía hace mejor uso del espacio, es más productiva, apenas consume el 5% del agua de un cultivo tradicional, no necesita maquinaria pesada para laborar la tierra ni para cosechar, por lo que no consume combustibles fósiles, permite cultivar incluso donde la tierra no es apta para hacerlo, no precisa fertilizantes químicos sintéticos, no genera vertidos contaminantes porque regenera y reutiliza sus propios residuos, es una forma de cultivo de proximidad y su producción es 100% orgánica, entre otras muchas ventajas.

**Biorreactor:** Es un recipiente o sistema que mantiene un ambiente biológicamente activo. En algunos casos, un biorreactor es un recipiente en el que se lleva a cabo un proceso químico que involucra organismos o sustancias bioquímicamente activas derivadas de dichos organismos. Este proceso puede ser aeróbico o anaeróbico.

**Tezontle:** Es una roca roja de origen volcánico (ígne) que se ubica en las laderas de los cerros, volcanes y depresiones.

**Fierro quelatado:** Es un microgranulado soluble para la corrección de la clorosis férrica. Además, está enriquecido con nitrógeno y potasio que, a parte de actuar como nutrientes, mejoran la asimilación del hierro por parte de la planta.

---

**Colección:** Manuales

**Autor:** Juan Carlos González

**Título:** Cultivos urbanos

**Edición:** Mónica Nepote y Ximena Atristain

**Publicado por Centro de Cultura Digital**

diciembre, 2014. México, D.F.

[www.centrodeculturadigital.mx](http://www.centrodeculturadigital.mx)

del Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (CONACULTA)



*Manual Cultivos Urbanos*

de Juan Carlos González está bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional License.

Creado a partir de la obra en <http://editorial.centroculturadigital.mx/es/descargables/Todo/Todo/Todo/manuales.html>.

© 2014 Juan Carlos González

© 2014 Juanjo Güitrón por el diseño e ilustraciones