



## Propuesta de agricultura urbana en Magallanes: Prototipo hidropónico vertical

**Autores:** Nicolás Ojeda F., Carolla Martínez A. | INIA Kampenaike

El sistema vertical de producción hidropónica destaca por optimizar al máximo la superficie de cultivo en un espacio reducido. En este sentido, existiendo luz suficiente es posible establecer más plantas por metro cuadrado utilizando la altura.

La solución nutritiva se hace fluir por tubos de PVC que son perforados para disponer las plantas en canastillos o esponjas. Los tubos se establecen de forma horizontal conectados entre sí a través de rebases en una estructura de sujeción tipo A, como se muestra en la Figura 1.



**Figura 1.** Módulo hidropónico vertical.

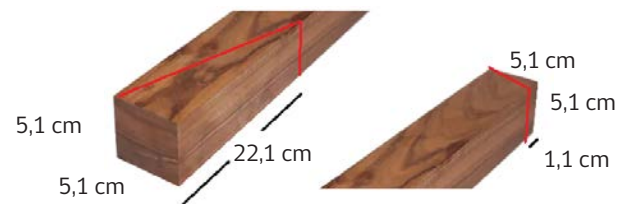
La presente Ficha Técnica contiene los pasos a seguir para la confección de un prototipo hidropónico vertical que INIA Kampenaike ha desarrollado como alternativa de agricultura urbana.

### Materiales Estructura de sujeción

Ítem	Cantidad
Madera 2" x 2" x 1,64 m	4
Tabla de madera 1/2 " x 3" x 1 m	4
Tabla de madera 1/2 " x 3" x 70 cm	2
Tabla de madera 1/2 " x 3" x 30 cm	2
Soporte plástico de canaleta	16
Tornillos 2"	20
Tornillos 1" 1/2	48

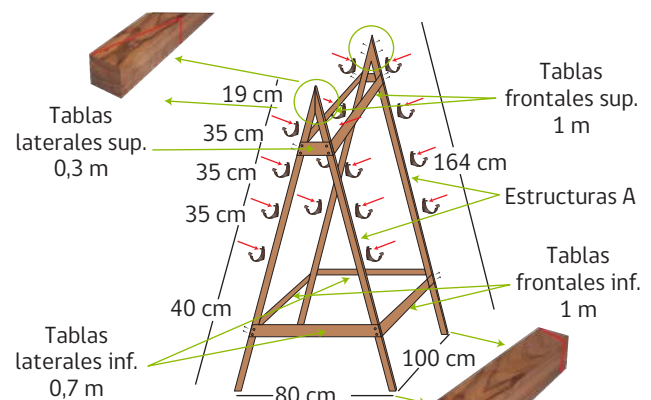
### Paso 1. Estructura de sujeción

a) Cortar la punta superior de las cuatro tablas de 2"x2"x1,64 m en 13° y la punta inferior en 77° como se observa en la Figura 2. Atornillar frente a frente juntando los cortes alargados para formar dos estructuras A.



**Figura 2.** Corte de 13° (Izq.) y 77° (Der.) en las cuatro tablas de 2"x2"x1,64 m.

b) Atornillar ambas estructuras A. Por abajo a las tablas frontales inferiores de 1 m y a las laterales inferiores de 0,7 m. Posteriormente, atornillar por arriba las tablas superiores (frontales de 1 m y laterales de 0,3 m). Finalmente, atornillar los soportes de canaleta a los frentes de las estructuras A (Figura 3).



**Figura 3.** Estructura de sujeción.

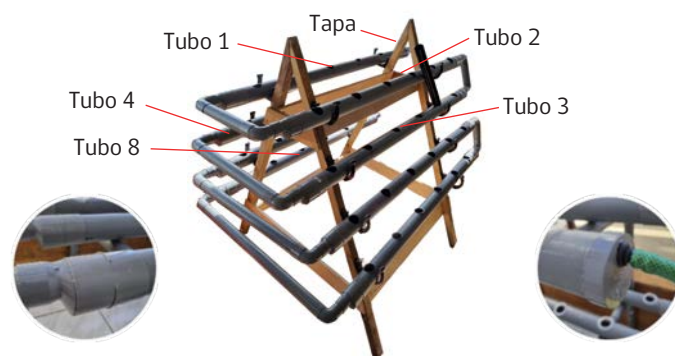


## Paso 2. Ensamble piezas NFT de PVC

Para el sistema NFT de PVC se deben considerar los siguientes materiales:

Ítem	Cantidad
Tubo PVC sanitario 75 mm x 1,5 m	8
Tubo PVC sanitario 50 mm x 4 m	1
Codo PVC sanitario 50 mm x 90°	16
Reducción PVC sanitario 75 x 50 mm	15
Tapa PVC sanitario 75 mm	1
Unión PVC sanitario 75 mm	15
Pegamento PVC	1
Bomba de pecera	1
Temporizador	1
Manguera jardín (1,5 m)	1
Canastillos	64
Estanque 60 l	1

a) Al extremo de un tubo de PVC de 75 mm pegar una tapa con un agujero para acoplar, a través de un gromit y un conector, la manguera de jardín de la bomba; y en el otro extremo una copla mas reducción de 75 x 50 mm, siendo esta estructura el primer rebalse. Los restantes siete tubos deberán tener rebalse en ambos extremos, mediante la copla y reducción (Figura 4).



**Figura 4.** Mesa vertical sobre estructura en A. **Izq.** Rebalse (unión + reducción). **Der.** Tapa con manguera de ingreso de solución.

b) Conectar los tubos a través de codos y tubos de 50 mm. De esta forma, los dos tubos más altos, que están a nivel en ambas caras (uno de ellos con una tapa y un rebalse), se unirán a través de sus rebalses.

## INIA

Más información: Carolla Martínez A., carolla.martinez@inia.cl +56 42220 6868

INIA Kampenaiké, Avda. España 01720, Punta Arenas. Chile.

Permitida la reproducción total o parcial de esta publicación citando fuente y autor/a.

c) Unir el rebalse disponible (del tubo sin tapa) con el tubo 3, el que se une por el otro rebalse al tubo 4; repetir la operación quedando cuatro pisos de dos tubos por lado. Conectar el estanque al tubo 8.

## Paso 3. Perforación de tubos

Con el taladro y una broca de copa de 50 mm, perforar siete hoyos por tubo distanciados a 20 cm, dejando 5 cm por lado en los extremos.

## Paso 4. Solución nutritiva

Diluir los fertilizantes indicados en el cuadro en 50 L de agua potable. Posteriormente, trasladar la solución al contenedor.

* Fertilizante	Cantidad (g)
Nitrato de Calcio	39,6
Nitrato de Magnesio	19,4
Fosfato Monoamónico	8,7
Sulfato de Potasio	22,3
Mezcla de micronutrientes	1,3
Quelato de Hierro	0,6

\*Las cantidades fueron estimadas según los requerimientos del cultivo de lechuga reportados por diferentes autores.

## Paso 5. Funcionamiento

Acoplar la manguera a la bomba sumergible y colocarla dentro del contenedor; enchufarla al temporizador y hacer funcionar 30 minutos, con pausas de 30 minutos.

## Paso 6. Trasplante

Cuando el sistema este funcionando, depositar la planta en el canastillo cuidando de que las raíces queden en contacto con la solución.

Con un medidor de pH y un conductímetro, medir la solución de manera diaria y procurar lo siguiente:

**Mantener el pH** en rangos de 5,5 y 6, utilizando pequeñas cantidades de  $H_2SO_4 + HCl$  cuando el pH aumente y  $NaOH$  cuando el pH baje.

Mantener la conductividad eléctrica (CE) cercana a 2 mS/cm (2.000  $\mu S/cm$ ), agregando agua cuando la conductividad aumente.