

ÍNDICE SUBANEJO 7.1: SISTEMA HIDROPÓNICO NFT

1.	INTRODUCCIÓN.....	2
2.	REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA	3
2.1.	Altura lámina de disolución nutritiva	3
2.2.	Flujo de la disolución nutritiva	3
2.3.	Oxigenación de la disolución nutritiva	3
2.4.	Pendiente:.....	4
2.5.	Longitud de los canales de cultivo:.....	4
3.	COMPONENTES DEL SISTEMA.....	4
3.1.	Estanque colector.....	4
3.2.	Canales de cultivo:.....	5
3.2.1.	Tipo de canal:	5
3.3.	Bomba.....	6
3.4.	Tubería colectora	6
3.5.	Emisores.....	6

1. INTRODUCCIÓN

Existen diferentes técnicas de cultivo hidropónico, en este proyecto se desarrolla la conocida como NFT (*Nutrient Film Technique*).

Este sistema se basa en la recirculación permanente de una lámina fina de disolución nutritiva que permite tanto la oxigenación de las raíces como el aporte de nutrientes y agua al cultivo durante su período de crecimiento. Las ventajas a destacar de esta técnica son:

- Alta calidad de los productos hortícolas en un corto período de cultivo, debido a la constante aportación de agua y nutrientes.
- Bajo coste de capital en comparación con otros sistemas hidropónicos.
- Simplicidad de la instalación y de las operaciones.
- Eliminación del estrés hídrico de las plantas.
- Rapidez en las labores.
- Reutilización del agua al ser un sistema cerrado.

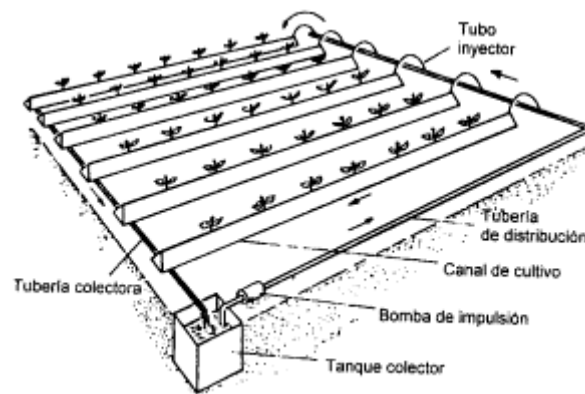


Imagen 1: Elementos básicos sistema de cultivo sin suelo Nft.

2. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

2.1. Altura lámina de disolución nutritiva

La lámina recirculante de la disolución nutritiva que pasa a través de los canales no debe alcanzar una altura superior a los 4 o 5 mm, para favorecer así la aireación de la disolución y de las raíces.

En este caso optamos por una altura de lámina de 4 mm, a lo largo del canal de cultivo.

2.2. Flujo de la disolución nutritiva

El flujo recomendado para la disolución nutritiva debe estar comprendido de 1 a 4 litros por minuto, este caudal permite que las raíces de las plantas reciban una dosis adecuada de oxígeno, agua y nutrientes. Ha de tenerse en cuenta que cuando la planta va creciendo puede incrementarse dicho flujo ya que alcanzan tal nivel de magnitud radicular que se entrecruzan las raíces formando un conglomerado conocido como “colchón de raíces”, el cual dificulta el paso de la disolución nutritiva y su absorción.

Por tanto se escoge en función de los cultivos seleccionados un caudal de $2 \text{ l/min} = 120 \text{ l/h}$.

2.3. Oxigenación de la disolución nutritiva

Las plantas cultivadas con esta técnica obtienen oxígeno desde la disolución nutritiva y desde la superficie radical expuesta a la atmósfera dentro de los canales de cultivo.

La solución nutritiva se oxigena principalmente al caer abruptamente sobre el remanente de disolución en el estanque colector, donde se produce la turbulencia. Así se recomienda permitir la mayor distancia posible entre la desembocadura de la tubería colectora y el nivel de disolución en el estanque.

2.4.Pendiente:

La pendiente longitudinal de los canales de cultivo permite el retorno de la disolución nutritiva al estanque colector. Lo recomendable es un 2% de pendiente.

En este caso se escoge una pendiente del 1%, tanto para los canales de cultivo, como para la tubería recolectora.

2.5.Longitud de los canales de cultivo:

Para favorecer la oxigenación de las raíces los canales han de tener como máximo una longitud de 15 metros, a mayor longitud disminuye la concentración de oxígeno.

En este caso se opta por la elección de canales de PVC de 7 metros de largo.

3. COMPONENTES DEL SISTEMA

3.1.Estanque colector

El estanque colector se encarga de recoger y almacenar la disolución nutritiva recirculante. Existe una gran gama de estanques colectores, pero los más idóneos son los de PVC con tratamientos para sustancias tóxicas.

La elección del estanque viene determinada por la especie y el número de plantas del cultivo, en la siguiente tabla se indica como calcular la capacidad del estanque según la especie:

Especie	Volumen disolución consumida (l ·planta·día)	Densidad plantación (planta/m²)	Capacidad del estanque (l/m²)
Lechuga	0,3	24	9
Tomate	2,5	5	16
Pepino	3	5	19

- **Volumen de la disolución consumida:** para una planta en su máximo estado de desarrollo.

Subanejo 7.1: Sistema Hidropónico NFT

- **Capacidad del estanque:** estos valores se multiplican por la superficie real del cultivo. Se reserva un 25% más del volumen consumido.

Además de los requerimientos descritos el estanque colector debe ir tapado y llevar un extractor, ya que debe estar ventilado para permitir la salida de gases de desecho.

Se opta por una arqueta colectora 1000 l, ubicada al final de la tubería de recogida de la disolución.

3.2. Canales de cultivo:

Los canales de cultivo llevan a cabo:

- Sujeción de la planta.
- Permitir el paso de la disolución nutritiva.

Se seleccionan canales de sección plana que permiten mantener la lámina fina en la sección transversal a lo largo del canal y de superficie lisa para facilitar el desplazamiento de la disolución.

La principal fuente de aireación de los canales se produce en el orificio por donde el tallo de la planta emerge al sistema.

3.2.1. Tipo de canal:

Se escoge un canal de sección rígida rectangular, de PVC, color blanco liso. Se elegirá el mismo para todos los cultivos, para ahorrar en costes. Estos canales seleccionados permiten la colocación de cestos en el caso de cultivos de hoja como la lechuga y la escarola, que requieren de un soporte interior.

Cada vez que se produzca un cambio de cultivo, los canales deberán ser lavados y desinfectados.

3.3.Bomba

Componente clave del sistema ya que es la encargada de impulsar permanentemente la disolución nutritiva desde el estanque colector por la tubería distribuidora hasta los canales de cultivo.

En este caso se seleccionan las comúnmente utilizadas en NFT de distribución, para evitar posibles problemas de corrosión y ahorrar futuros costes.

En el **subanejoX: Cálculos hidráulicos**, se dimensionan todos los elementos de la instalación.

3.4.Tubería colectora

Tubería encargada de recolectar el agua después de los canales de vuelta al estanque colector. Su elección depende de:

- Superficie del cultivo.
- Temperaturas máximas.

En este caso se escoge la de sección abierta (evitar taponamiento por las raíces) pero con una cubierta de polietileno opaco de color blanco, para evitar la contaminación de la disolución nutritiva y su evaporación.

Esta tubería regresa la solución al tanque colector, por gravedad, con una pendiente del 1%.

3.5.Emisores

Desde la tubería distribuidora a los canales de cultivo la lámina nutritiva pasa a través de unos emisores que impulsan la misma a lo largo de los canales.

Se escogen para esta función microaspersores sin boquilla, con 0,7 mm de diámetro, que permiten el paso de 120 l/h, con una presión de 1,5 bar.

Subanejo 7.1: Sistema Hidropónico NFT