

AUTOMATIZACIÓN DE UN SISTEMA DE CULTIVO HIDROPÓNICO DE TIPO NFT



Autor: Humberto Álvarez Cabrera, M.Sc.

Email: halvarezc2002@gmail.com

Carrera: Ingeniería Agronómica

Área Tecnología

Universidad Nacional "Siglo XX"

Llallagua – Potosí – Bolivia

INTRODUCCIÓN

La automatización de un sistema de cultivo hidropónico de tipo NFT (Nutrient Film Technique) ha surgido como una solución innovadora para optimizar el uso del agua en la agricultura. Este método de cultivo permite recircular el agua y los nutrientes, reduciendo significativamente el consumo en comparación con los sistemas convencionales de suelo. Al minimizar la evaporación y el drenaje, se logra una mayor eficiencia en el riego y se evita el desperdicio de recursos hídricos.

Además de la optimización del uso del agua, la automatización de este sistema de cultivo hidropónico también contribuye a la producción de alimentos inocuos. Al controlar de manera precisa los niveles de nutrientes y pH en el agua, se evita la presencia de agentes patógenos y se garantiza la calidad y seguridad de los alimentos producidos. Esto es especialmente relevante en un contexto donde la demanda de alimentos seguros y libres de contaminantes es cada vez mayor.

El problema de la investigación fue: ¿Cómo alcanzar mayor efectividad en un cultivo hidropónico de tipo NFT?

El objetivo general de la investigación fué: Automatizar un sistema de cultivo hidropónico de tipo NFT

Los objetivos específicos de la investigación fueron:

- ☐ Establecer un sistema de conducción de la solución nutritiva.
- ☐ Implantar un sistema de control automatizado para la circulación de la solución nutritiva.
- ☐ Determinar la efectividad del sistema de cultivo hidropónico de tipo NFT.

METODOLOGÍA

La investigación se efectuó en el municipio de Llallagua, provincia Rafael Bustillos del departamento de Potosí, cuyas características climáticas son: temperatura media anual 15,2 °C, precipitación media anual de 540,6 mm, humedad relativa del 47%, vientos con velocidad media anual de 11,4 km/h con dirección predominante NE, altitud de 3915 msnm y clima semi árido de acuerdo a la clasificación de Thornthwaite.

El Enfoque de Sistemas es un método de investigación, que enfatiza la optimización de la eficacia y eficiencia del sistema total. Existen cuatro áreas importantes en la aplicación del enfoque de sistemas: "Definir los límites del sistema total y del medio, Establecer los objetivos del sistema, Determinar la estructura del programa y las relaciones de programas agentes y Describir la administración de sistemas" (Velásquez, F., 2000).

En la investigación, el método de Enfoque de Sistemas, revistió de importancia por cuanto permitió establecer la funcionalidad integral del sistema automatizado, considerando sus componentes a nivel de subsistemas: de conducción de la película de nutriente y control automatizado del flujo.

RESULTADOS

Se estableció el sistema de conducción de la película de nutrientes a través de tuberías de PVC, los cuales conforman una estructura sencilla que permiten la recirculación automática. El sistema de tuberías está adecuadamente montado de manera que no permite la pérdida de solución nutritiva impulsada por una pequeña bomba de 0,7 HP de potencia.

Se implantó un sistema de control automatizado en base a dispositivos electrónicos inteligentes y programación informática, que permite el control de tiempos y volumen suministrado de solución nutritiva a las raíces de los vegetales en producción que se encuentran dispuestas en las tuberías de conducción.

Se determinó la efectividad del sistema automatizado de cultivo hidropónico de tipo NFT, en base a indicadores de eficacia y eficiencia, encontrándose altamente efectiva su implementación.

CONCLUSIONES

La automatización de un sistema de cultivo hidropónico de tipo NFT ofrece numerosos beneficios. En primer lugar, permite optimizar el uso del agua al recircular y reducir el consumo en comparación con los sistemas convencionales, esto no solo contribuye a la conservación de este recurso vital, sino que también ayuda a mitigar los efectos del cambio climático al reducir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con la agricultura.

El sistema de cultivo hidropónico automatizado de tipo NFT mejora la productividad al proporcionar un control preciso de los niveles de nutrientes y pH en el agua. Esto permite maximizar el crecimiento y desarrollo de las plantas, obteniendo cosechas de mayor calidad y rendimiento. Asimismo, al eliminar la necesidad de suelo, se aprovecha el espacio de manera más eficiente, lo que resulta especialmente beneficioso en áreas urbanas o con limitaciones de terreno.

El sistema de cultivo hidropónico automatizado de tipo NFT ofrece una solución innovadora y sostenible para la producción de alimentos. Al optimizar el uso del agua, garantizar la inocuidad de los alimentos, mejorar la productividad y aprovechar el espacio de manera eficiente, este sistema se posiciona como una alternativa prometedora para enfrentar los desafíos actuales y futuros en la agricultura.

El sistema de cultivo hidropónico automatizado de tipo NFT constituye un sistema agrícola de precisión sostenible, ya que no dañan el medio ambiente ni el suelo agrícola; además, pueden establecerse en un área reducida con estructuras de forma horizontal o vertical de acuerdo a las necesidades y requerimientos espaciales del productor.

Este sistema de cultivo minimiza la mano de obra, optimiza la disponibilidad de recurso hídrico, aprovecha al máximo el espacio disponible, por lo mismo, los costos de producción también pueden reducir; asimismo, permite controlar mejor el crecimiento de los cultivos.

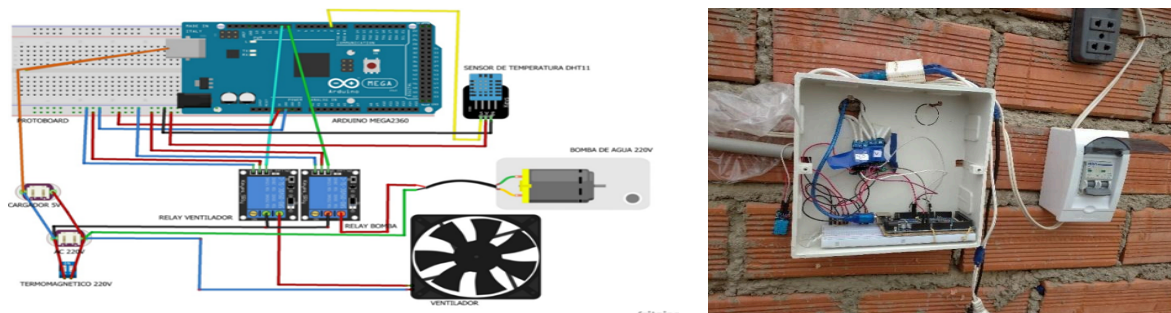


Fig 3. Imágenes de los resultados de la Investigación

SOBRE EL AUTOR

Ingeniero Agrónomo de profesión, egresado de la Universidad Mayor de San Simón, (Profesiones alternas: Licenciado en Derecho, Técnico Superior en Informática), docente titular de la carrera Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional "Siglo XX", especialista en gestión, evaluación de proyectos e investigación científica aplicada. Se desenvuelve como docente, asesor y tutor de Pre y Post Grado. Participó en eventos de investigación, ferias y congresos a nivel local y nacional como investigador principal, fue Presidente de PIDCOM (Plan Integral de Desarrollo Comunitario) en Cochabamba, se desempeñó como consultor en preparación y evaluación de proyectos de FUNDEIB (Fundación para el Desarrollo Integral Boliviano) con sede en Capinota Cochabamba, , fue Director de la Carrera Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional "Siglo XX". Es miembro fundador activo de la SOCID UNSXX, tiene artículos científicos publicados en revistas del CEUB y la carrera Ingeniería Agronómica.



Fig 4. Fotografía de presentación de la ponencia