

Proyecto No. 9

**Sistema de Monitoreo de Calidad del Aire en Invernaderos**

David Alejandro Anzola Caicedo

Frankyn Stiven Villalba Hortua

David Santiago Beltran Pedraza

Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)

Análisis y Desarrollo de Software

Ficha – 3203084

Mosquera, Cundinamarca, agosto 2025

## Tabla de Contenido

Introducción .....	4
Justificación .....	4
Pregunta Problema .....	5
Marcos.....	5
Marco Conceptual.....	5
Marco Referencial.....	5
Marco Teórico.....	5
Marco Científico .....	5
Marco Legal .....	5
Objetivo General.....	5
Objetivos Específicos.....	6
Desarrollo.....	6
Conclusiones .....	6
Recomendaciones .....	6
Bibliografía .....	6
Anexos .....	6

### Índice de Tablas

Tabla 1 .....	6
Ejemplo 1 .....	6
Tabla 2 .....	6
Ejemplo 2 .....	6

### Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 .....	6
Ejemplo 1 .....	6
Ilustración 2 .....	6
Ejemplo 2 .....	7

## **Introducción**

En la actualidad, el sector agrícola enfrenta grandes desafíos relacionados con la sostenibilidad y la eficiencia en la producción de alimentos. Los invernaderos se han convertido en una solución innovadora que permite optimizar las condiciones ambientales para el crecimiento de los cultivos, protegiéndolos de factores externos como el clima, plagas o cambios bruscos de temperatura. Sin embargo, el control de la calidad del aire dentro de estas estructuras resulta fundamental, ya que variables como el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), la temperatura y la humedad inciden directamente en el rendimiento y la salud de las plantas.

En este contexto, el proyecto “Sistema de Monitoreo de Calidad del Aire en Invernaderos” surge como una propuesta tecnológica que integra el uso de sensores IoT y una plataforma web para medir y visualizar en tiempo real las condiciones ambientales. Con ello, se busca garantizar un entorno óptimo para el cultivo, contribuir a la reducción de pérdidas y mejorar la eficiencia de los recursos disponibles en los invernaderos.

## **Justificación**

El desarrollo de un sistema de monitoreo de la calidad del aire en invernaderos responde a la necesidad de los productores agrícolas de contar con herramientas que permitan automatizar y controlar variables críticas para la producción. En muchos casos, la falta de información en tiempo real sobre los niveles de  $\text{CO}_2$ , la temperatura y la humedad genera desequilibrios que afectan la productividad y elevan los costos operativos.

La implementación de un sistema basado en sensores IoT permitirá obtener datos precisos y continuos, facilitando la toma de decisiones basada en información confiable. Asimismo, la integración con sistemas de ventilación automatizados garantizará un ajuste inmediato de las condiciones internas, optimizando el uso de energía y reduciendo riesgos en los cultivos.

De esta manera, este proyecto no solo representa un avance tecnológico, sino también una apuesta por la sostenibilidad agrícola, ya que favorece la eficiencia en los procesos productivos, la reducción del impacto ambiental y la mejora de la calidad de los productos obtenidos.

### **Pregunta Problema**

1. ¿Cuál es la calidad del aire en los invernaderos y cómo afecta el crecimiento de las plantas?

2. ¿Qué parámetros de la calidad del aire son más relevantes para monitorear en un invernadero?

3. ¿Cómo se puede implementar un sistema de monitoreo de aire efectivo y eficiente en un invernadero?

¿Qué beneficios se pueden obtener al implementar un sistema de monitoreo de aire en invernadero?

### **Marcos**

**Marco Conceptual**

**Marco Referencial**

**Marco Teórico**

**Marco Científico**

**Marco Legal**

### **Objetivo General**

Diseñar e implementar un sistema de monitoreo de aire en invernaderos que permita medir y controlar los parámetros de la calidad del aire, mejorando así el crecimiento y la productividad de las plantas.

## **Objetivos Específicos**

1. Identificar los parámetros de la calidad del aire más relevantes para monitorear en un invernadero (temperatura, humedad, CO<sub>2</sub>, etc.).
2. Diseñar un sistema de monitoreo de aire que sea preciso, fiable y escalable.
3. Implementar sensores y dispositivos que permitan medir y transmitir datos en tiempo real sobre la calidad del aire en el invernadero.
4. Desarrollar un software o aplicación que permita visualizar y analizar los datos de la calidad del aire en el invernadero.
5. Evaluar el impacto del sistema de monitoreo de aire en el crecimiento y la productividad de las plantas en el invernadero.
6. Identificar oportunidades de mejora y optimización del sistema de monitoreo de aire para futuros proyectos.

## **Desarrollo**

## **Conclusiones**

## **Recomendaciones**

## **Bibliografía**

## **Anexos**

Tabla 1

*Ejemplo 1*

Tabla 2

*Ejemplo 2*

Ilustración 1

*Ejemplo 1*

Ilustración 2

*Ejemplo 2*