

Optimización del consumo de agua en un invernadero artificial haciendo uso de machine learning y PLC

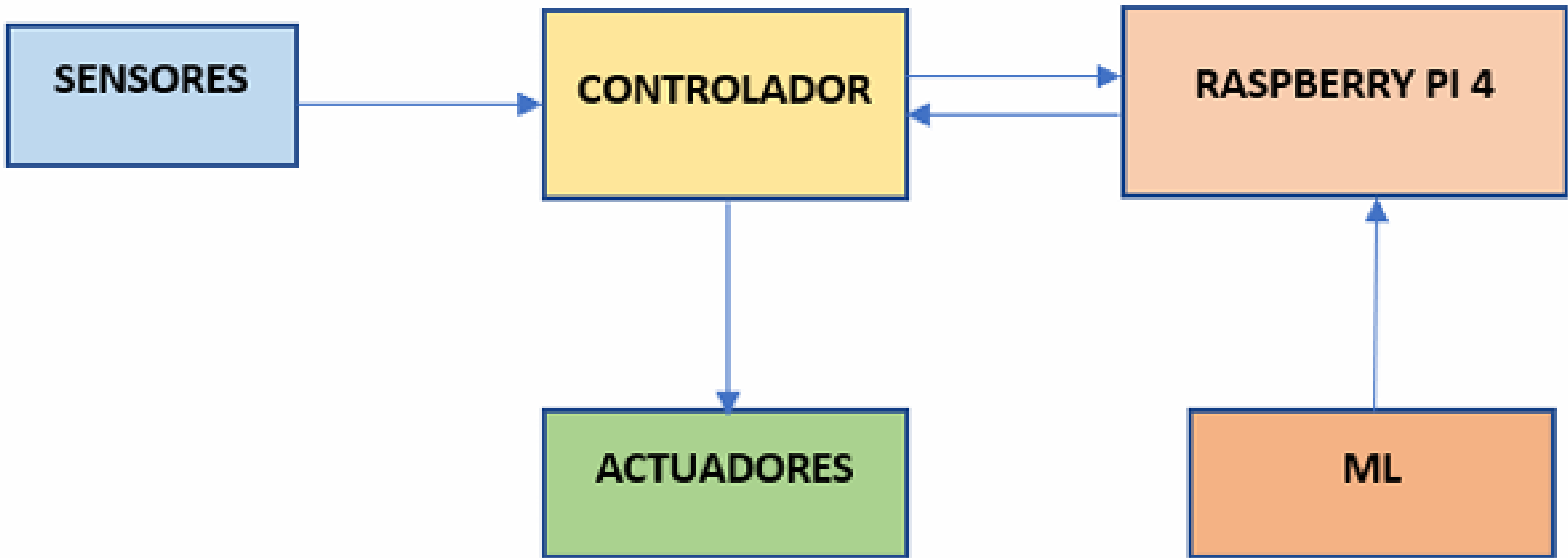
PROBLEMA

Pequeñas fincas enfrentan el desafío de gestionar eficientemente el agua, un recurso vital pero escaso. El riego eficiente es clave para su éxito económico y ambiental, pero los métodos tradicionales a menudo resultan en desperdicio. La falta de acceso a tecnologías avanzadas agrava el problema. Se necesitan soluciones innovadoras y asequibles para optimizar el uso del agua, mejorar la productividad y garantizar un futuro sostenible para estas explotaciones.

OBJETIVO GENERAL

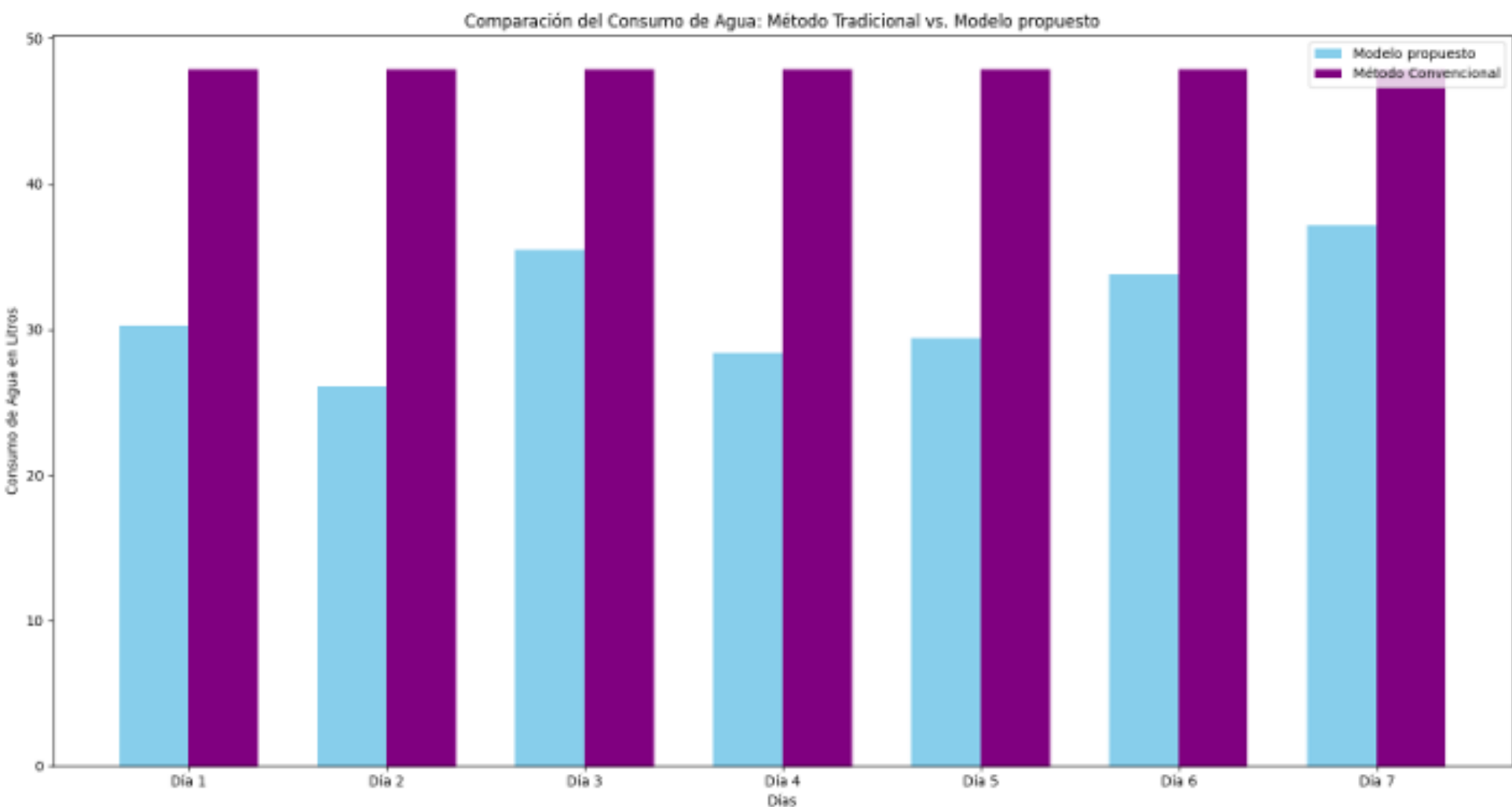
Desarrollar un sistema basado en Machine Learning y PLC para optimizar el consumo de agua en invernadero artificial, destinado a pequeñas empresas agrícolas, garantizando el uso eficiente del recurso hídrico.

PROPUESTA



Los sensores de suelo recopilan datos que son procesados por una raspberry pi 4 utilizando algoritmos de machine learning (ML). Esto permite controlar de forma precisa los actuadores (bombas de agua) para suministrar la cantidad justa de agua a los cultivos, mejorando la eficiencia y reduciendo el desperdicio.

RESULTADOS



Día	Consumo Tradicional (L)	Consumo Modelo Propuesto (L)
1	47.83	30.25
2	47.83	26.05
3	47.83	35.47
4	47.83	28.39
5	47.83	29.37
6	47.83	33.78
7	47.83	37.11
Total	334.81	220.42

Los resultados muestran que el modelo propuesto utiliza significativamente menos agua, logrando una reducción de aproximadamente **34.17%** durante una semana de prueba.

CONCLUSIONES

- Ahorro significativo de agua:** El sistema reduce el consumo de agua en un 34.17%, mejorando la sostenibilidad de las pequeñas explotaciones agrícolas.
- Predicciones precisas:** El modelo Random Forest predice con exactitud la humedad del suelo, permitiendo un riego eficiente y adaptado a las condiciones.
- Control efectivo:** El control PID mantiene la humedad óptima del suelo, asegurando un crecimiento saludable de los cultivos.
- Escalabilidad y costo:** Se ofrecen dos modelos: uno industrialmente escalable y robusto, y otro de menor costo ideal para aplicaciones a pequeña escala.
- Mejora continua:** El sistema tiene potencial de mejora a través de avances tecnológicos y la integración de nuevos factores ambientales en el modelo..