

SISTEMA DE RIEGO AUTOMATIZADO

CENTRO DE EDUCACIÓN TÉCNICA N°28

Maximiliano Slavkin – Alejandro Landaeta – Sofia Brian – Gabriel Castillo

Curso: 4to 1ra

Asignatura: Electrónica / Técnica Digitales / Circuitos y Redes / Programación

Docente: Rodrigo Miranda

Fecha: 28/8/2025

1. INTRODUCCIÓN

Descripción del proyecto

El presente proyecto consiste en el diseño y construcción de un sistema de riego automatizado que utiliza sensores de humedad y temperatura para activar un sistema de riego controlado por Arduino. Los datos se transmiten de forma inalámbrica mediante módulos RF 433 MHz, desde un transmisor a un receptor, permitiendo el monitoreo remoto de las condiciones ambientales.

Justificación

Este sistema busca resolver la necesidad de optimizar el uso de agua en aplicaciones agrícolas y de jardinería, automatizando el proceso de riego según las condiciones ambientales específicas. Reduce la dependencia de mano de obra humana y minimiza el desperdicio de recursos hídricos. Tiene aplicación real en campos, invernaderos y jardines inteligentes.

Relación con la materia

El proyecto integra conocimientos de:

- Programación (Arduino IDE, lógica de control)
- Circuitos y electrónica (sensores, módulos RF, relés)
- Técnicas digitales (codificación, comunicación serial)
- Dibujo técnico (diseño del invernadero)
- Herrería y carpintería (construcción de la estructura)

- Inglés técnico (documentación de componentes)

Qué se espera lograr

Se espera obtener un prototipo funcional que demuestre la aplicación integrada de conocimientos técnicos en un sistema autónomo, además de desarrollar habilidades de trabajo en equipo y resolución de problemas técnicos.

2. OBJETIVOS DEL PROYECTO

Objetivo General

Implementar y desarrollar un sistema de riego automatizado con comunicación inalámbrica RF, controlado por Arduino, que active una bomba de agua según las lecturas de humedad del suelo y temperatura ambiental.

Objetivos Específicos

1. Medir la humedad del suelo mediante un sensor capacitivo y convertir la señal analógica a digital usando el ADC del Arduino
2. Medir la temperatura ambiente con un sensor DHT11 y transmitir los datos mediante un módulo RF 433 MHz
3. Diseñar y construir una estructura de invernadero estética y funcional usando materiales accesibles
4. Programar el Arduino para activar un relé que controle una bomba de agua cuando la humedad esté por debajo de un umbral predefinido
5. Simular y probar el sistema completo con comunicación inalámbrica y registro de datos
6. Implementar un modo manual de operación como respaldo al sistema automático
7. Evaluar posibles mejoras al invernadero en caso que sea posible

3. MARCO TEÓRICO

a. Componentes electrónicos utilizados

Arduino Uno

Es la placa microcontroladora central del proyecto. Actúa como el "cerebro" que procesa toda la información.

Recibe señales de entrada de los sensores (analógicas y digitales), ejecuta un programa preestablecido (sketch) y genera señales de salida para controlar los actuadores (relé, LCD).

Sensor DHT11 (Temperatura y Humedad Ambiental)

Un sensor digital que mide tanto la temperatura como la humedad del aire.

Utiliza un sensor de humedad resistivo y un termistor NTC para medir la temperatura. Incluye un chip interno que convierte las mediciones analógicas en una señal digital serial, que el Arduino puede leer de forma precisa.

Módulo RF 433 MHz (Transmisor y Receptor)

Un par de módulos que permiten la comunicación inalámbrica de datos a distancia.

Utilizan la modulación ASK (Amplitude Shift Keying o Modulación por Desplazamiento de Amplitud). El transmisor varía la amplitud de una onda de radio de 433 MHz para representar los 1s y 0s digitales. El receptor detecta estos cambios y reconstruye la señal digital original.

Módulo Relé de 5V

Un interruptor electromecánico controlado eléctricamente. Una pequeña corriente desde el Arduino (5V) energiza una bobina electromagnética dentro del relé. Este electroimán atrae una palanca metálica, cerrando físicamente un circuito separado y de mayor potencia (la bomba de agua 12V). Proporciona aislamiento galvánico total entre el Arduino y la bomba.

Display LCD con Keypad Shield

Una pantalla de cristal líquido (LCD) con botones integrados que se conecta directamente sobre el Arduino.

La pantalla muestra texto y números basándose en el control de luz a través de cristales líquidos. Los botones funcionan como un divisor de voltaje, generando un valor analógico único en un pin del Arduino para cada tecla presionada.

b. Principios de Funcionamiento del Sistema

Adquisición de Datos

El Arduino lee constantemente los valores analógicos del sensor de humedad de suelo y los valores digitales del sensor DHT11 (temperatura y humedad ambiental).

Procesamiento y Toma de Decisión

El microcontrolador ejecuta un algoritmo que compara estas lecturas con umbrales predefinidos (ej: *IF humedad_suelo < 30% AND temperatura > 25°C*).

Comunicación Inalámbrica

Si se cumple la condición, el Arduino transmisor codifica una orden y la envía de forma inalámbrica al receptor mediante los módulos RF.

Control de Actuadores

El Arduino receptor recibe la orden, activa el relé durante un tiempo determinado y muestra el estado del sistema en la pantalla LCD. El relé, a su vez, cierra el circuito de la bomba de agua, iniciando el riego.

Interfaz de Usuario

Los botones del keypad shield permiten seleccionar modos de operación (automático/manual), ajustar umbrales y ver diferentes datos en la LCD.

c. Aplicación Práctica en el Invernadero

Cada componente tiene una función específica dentro de la estructura del invernadero:

Arduino UNO y Módulos RF

Serán el "sistema nervioso" del invernadero. Se instalarán en una caja estanca para protegerlos de la humedad. El transmisor irá cerca de las plantas, y el receptor en un panel de control central.

Sensor de Humedad de Suelo

Se enterrará en la maceta o cantero de las plantas más representativas para medir con precisión la necesidad de agua en la zona radicular.

Sensor DHT11

Se ubicará a la sombra dentro del invernadero, a media altura, para monitorear el clima interior (temperatura y humedad del aire) sin verse afectado por el sol directo.

Módulo Relé y Bomba de Agua

El relé se conectará de forma segura en el panel de control. La bomba de agua de 12V se sumergirá en un depósito de agua (una botella o recipiente) y se conectará a una manguera o sistema de goteo que distribuya el agua a las plantas.

Display LCD con Keypad

Será la "cara" del sistema, montado en el panel de control externo del invernadero. Permitirá a cualquier persona ver el estado de las plantas y del sistema sin necesidad de conectarse a una computadora.

4. MATERIALES Y HERRAMIENTAS

Lista de materiales electrónicos

Cantidad	Componente	Especificaciones	Observaciones
1	Arduino		
1	Sensor de humedad	Capacitivo	
1	Sensor DHT11	Temperatura/humedad	
1	Módulo RF 433 MHz	Transmisor/receptor	
1	Relé 5V	1 canal, 10A	
1	Bomba de agua	12V DC	
1	Display LCD	Con Keypad Shield	
1	Fuente de alimentación	12V/2A	
1	Protoboard	400 puntos	
Varios	Cables jumper	Macho-hembra	

Herramientas requeridas

- Multímetro
- Pinzas y pelacables
- Computadora con Arduino IDE
- Simulador Proteus (para pruebas iniciales)
- Herramientas de taller (para construcción invernadero)

Materiales para invernadero

- Madera o PVC para estructura
- Plástico transparente para cubierta
- Tornillos y sujetadores