



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
CARRERA DE TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA MENCIÓN INSTRUMENTACIÓN Y AVIÓNICA**

**MONOGRAFÍA, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN ELECTRÓNICA
MENCIÓN INSTRUMENTACIÓN Y AVIÓNICA**

**“ IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO DE RIEGO POR GOTEO CONTROLADO
MEDIANTE ARDUINO UNO Y UN SENSOR HIGRÓMETRO DE HUMEDAD DE SUELO PARA UN
INVERNADERO DE PRODUCCIÓN DE TOMATE RIÑÓN ”**

AUTORA:

ALULEMA TAIBE, NELLY VANESSA

DIRECTORA:

ING. PROAÑO CAÑIZARES, ZAHIRA ALEXANDRA

2021



ANTECEDENTES

- Los riegos agrícolas, desde la antigüedad se ha realizado de forma manual, pero a través de los años el hombre se ha visto en la necesidad de realizar ajustes en los sistemas de producción y ponerse a la mano con la tecnología.
- Por este motivo en la actualidad y a lo largo de los años se han desarrollado proyectos automatizados dentro de la agricultura con el fin de mejorar la producción agrícola, creando una gran variedad de sistemas de riego, así también mediante sensores los cuales permiten monitorear la humedad del suelo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- El siguiente proyecto se enfoca en minimizar las anomalías que existen en la agricultura.
- Para evitar dichos problemas se ve en la necesidad de implementar un sistema automatizado de riego por goteo controlado por un Arduino y un sensor de humedad para un invernadero de producción de tomate riñón.



JUSTIFICACIÓN

- Este sistema permitirá mantener a las plantas con la cantidad de agua adecuada y necesaria, de acuerdo a la humedad del suelo, así también ayudará a mejorar la producción de productos de calidad ya que cuenta con la suficiente agua necesaria.



OBJETIVO GENERAL

- Implementar un sistema automatizado de riego por goteo controlado mediante Arduino UNO y un sensor higrómetro de humedad de suelo para un invernadero de producción de tomate riñón.

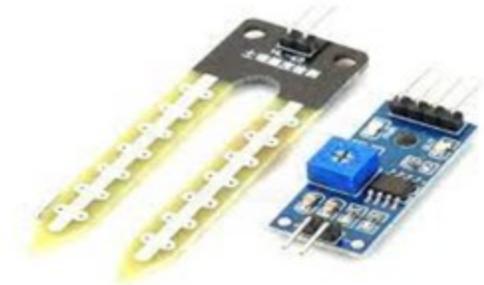
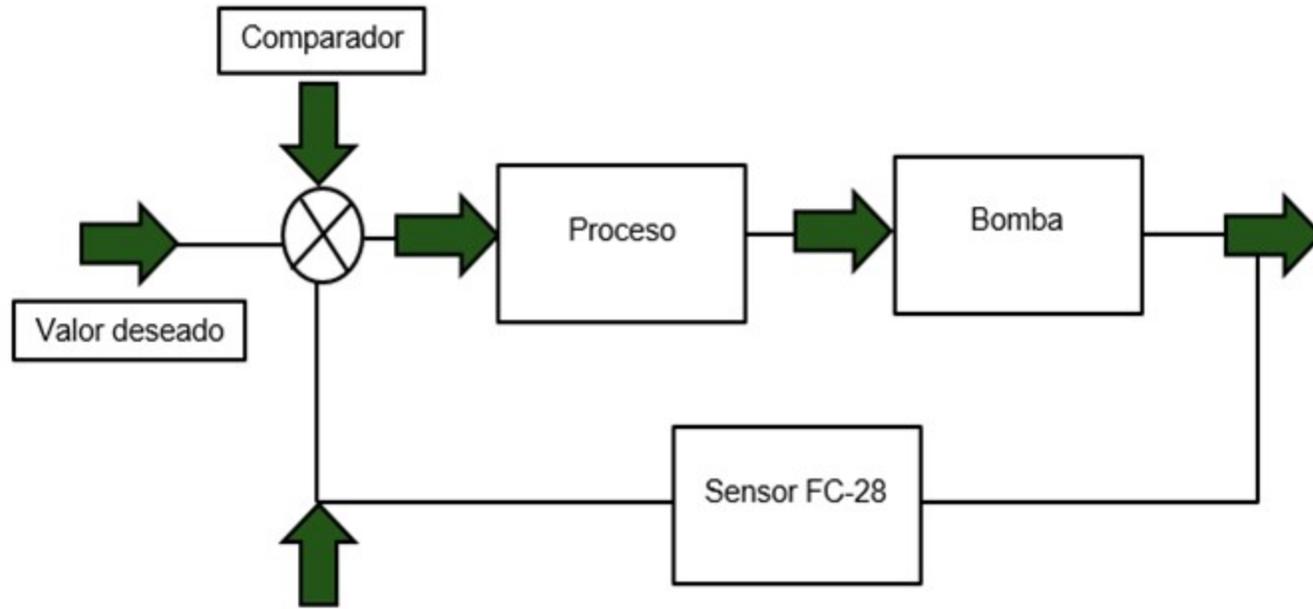


OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar el requerimiento de la cantidad de agua necesaria para los cultivos de tomate riñón.
- Analizar cada una de las características técnicas del sensor de humedad higrómetro.
- Desarrollar la programación adecuada para el Arduino el cual ayudará a monitorear la cantidad de humedad presente en el suelo.



DIAGRAMA DE BLOQUES



CREACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO

PROGRAMACIÓN Y SIMULACIÓN



```
#include <DHT.h>
#define DHTPIN 3
#define DHTTYPE DHT11
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
#define RELAY_ON 0
#define RELAY_OFF 1
#include <LiquidCrystal.h>

// Asignacion de pines LCD
LiquidCrystal lcd(13,12,11,10,9,8);

int mapal;
const int sensorPin = A0;
```



Void Setup del programa

```
void setup() {  
  Serial.begin(9600); //Arrancamos el puerto serie a 9600  
  dht.begin();  
  
  //Definir los pines DEL RELE como salida DIGITAL  
  pinMode (7, OUTPUT);  
  pinMode (5, OUTPUT);  
  //ESTADO DE INICIO DE LOS RELE (APAGADO)  
  digitalWrite (7, RELAY_OFF); // RELE EN EL PIN 8 bomba  
  digitalWrite (5, RELAY_OFF); // RELE EN EL PIN 10 foco  
  //MENSAJE DE INICIALIZACION DEL SISTEMA  
  lcd.begin(20, 4); // declarar lcd  
  lcd.setCursor(1, 3);  
  lcd.print("RIEGO AUTOMATICO");  
  lcd.setCursor(8, 0);  
  lcd.print("ESPE");  
  lcd.setCursor(4, 1);  
  lcd.print("TESIS DE GRADO");  
  lcd.setCursor(3, 2);  
  lcd.print("ALULEMA VANESSA");  
  delay (4000);  
  lcd.clear();  
}
```



Void Loop del programa

```
void loop() {  
  //Sensor de humedad de suelo  
  int humedad = analogRead(sensorPin);  
  mapal= map(humedad, 400,800, 100,0);  
  Serial.println(mapal);  
  lcd.setCursor(0,2);  
  lcd.print("HUMEDAD SUELO:");  
  lcd.setCursor(15,2);  
  lcd.print(mapal);  
  lcd.setCursor(18,2);  
  lcd.print("%");  
}
```

```
// sensor DHT11  
float h = dht.readHumidity();  
float t = dht.readTemperature();  
float f = dht.readTemperature(true);  
if (  
  isnan(h) || isnan(t) || isnan(f) ) {  
  float hif = dht.computeHeatIndex(f, h);  
  float hic = dht.computeHeatIndex(t, h, false);  
}
```



TEMPERATURA EN °F y °C

```
float hif = dht.computeHeatIndex(f, h);
float hic = dht.computeHeatIndex(t, h, false);
Serial.print("Humedad: ");
Serial.print(h);
Serial.print(" %\t");
Serial.print("Temperatura: ");
Serial.print(t);
Serial.print(" *C ");
Serial.print(f);
Serial.print(" *F\t");
Serial.print("Índice de calor: ");
Serial.print(hic);
Serial.print(hif);
Serial.println(" *F");
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("ERROR SENSOR DHT11");
Serial.println("Error obteniendo los datos del sensor DHT11");
return;

lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("MEDICION  sensores");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("TEMP:");
lcd.setCursor(6,1);
lcd.print(t);
lcd.setCursor(14,1);
lcd.print(f);
lcd.setCursor(19,1);
lcd.print("F");
lcd.setCursor(11,1);
lcd.print("C");
lcd.setCursor(0,3);
lcd.print("HUMEDAD ATM: ");
lcd.setCursor(13,3);
lcd.print(h);
lcd.setCursor(18,3);
lcd.print("%");
```



CONDICIONES DEL SISTEMA

```
if(mapa1 <78) {  
  Serial.println("ENCENDIDA BOMBA");  
  digitalWrite (7,RELAY_ON);  
  digitalWrite (5,RELAY_ON);  
  lcd.clear();  
  lcd.setCursor(0,0);  
  lcd.print("ESTADO ACTUADORES");  
  lcd.setCursor(0,1);  
  lcd.print("BOMBA ENCENDIDA");  
  lcd.setCursor(0,2);  
  lcd.print("LUZ PILOTO ON");  
  delay(2000);  
  lcd.clear();
```

```
  lcd.setCursor(0,0);  
  lcd.print("MEDICION SENSORES");  
  lcd.setCursor(0,2);  
  lcd.print("HUMEDAD SUELO:");  
  lcd.setCursor(15,2);  
  lcd.print(mapa1);  
  lcd.setCursor(18,2);  
  lcd.print("&");  
  lcd.setCursor(0,1);  
  lcd.print("TEMP:");  
  lcd.setCursor(6,1);  
  lcd.print(t);
```

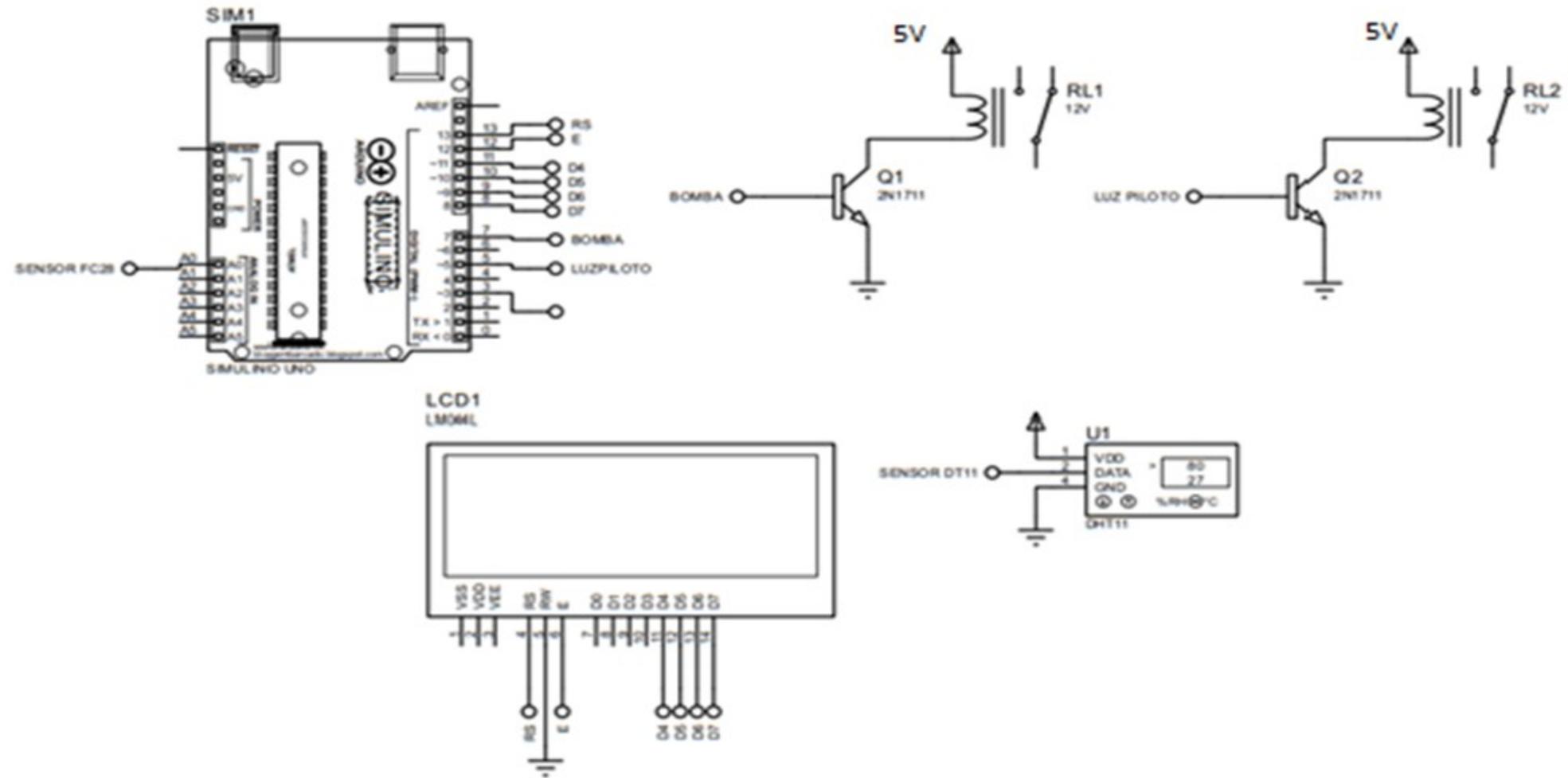


```
} else {  
  digitalWrite (7,RELAY_OFF);  
  digitalWrite (5,RELAY_OFF);  
  Serial.println("HUMEDAD ADECUADA");  
  lcd.clear();  
  lcd.setCursor(4,1);  
  lcd.print("BOMBA APAGADA");  
  lcd.setCursor(2,2);  
  lcd.print("HUMEDAD ADECUADA");  
  delay(4000);
```

```
  lcd.clear();  
  lcd.setCursor(0,0);  
  lcd.print("MEDICION SENSORES");  
  lcd.setCursor(0,2);  
  lcd.print("HUMEDAD SUELO:");
```



CREACIÓN EN ISIS PROTEUS



FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO



HUMEDAD ADECUADA



HUMEDAD ESCASA



CONCLUSIONES

- Se implementó un sistema automatizado de riego por goteo controlado mediante Arduino UNO y un sensor higrómetro de humedad, basándose a las necesidades requeridas por los agricultores dentro de un invernadero de tomate riñón y cumpliendo así con el objetivo principal
- Se desarrolló la programación adecuada para el Arduino el cual ayudará a monitorear la cantidad de humedad presente en el suelo, el cual al entregar un valor menor o igual al ochenta por ciento de la humedad la bomba se activará y cuando el valor sea mayor a ochenta por ciento de la humedad la bomba se desactivará y de esta manera favorecer los cultivos y las necesidades de los agricultores permitiendo que el sistema proporcione la cantidad de agua necesaria.



RECOMENDACIONES

- Realizar el mantenimiento de la bomba y de los elementos del sistema de manera periódica para así evitar fallos dentro del mismo.
- Es recomendable mantener desconectado todo el sistema de riego al momento de realizar el mantenimiento del sistema para así precautelar la salud de las personas que lo realizan.
- Revisar la conexión de las tuberías para que no exista fugas de agua dentro del invernadero.



**GRACIAS POR SU
ATENCIÓN**



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA