



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Departamento de Eléctrica y Electrónica

**Carrera de Tecnología Superior en Automatización e Instrumentación**

**Monografía, previo a la obtención del título de Tecnólogo Superior en  
Automatización e Instrumentación.**

**Autoras: Camino Calvopiña, Jéssica Estefanía  
Lalaleo Moposita, Carmen Del Rocio**

**Directora: Ing. Sandoval Vizuite, Paola Nataly Mg.**

**25 de enero 2022**

**Latacunga**





**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Implementación de un sistema de generación eólica autosustentable para el control de bombeo de agua para regadío, en zonas agrícolas rurales.



# Objetivos

## General

Implementar un sistema de generación eólica autosustentable para el control de bombeo de agua para regadío, en la zona rural de la parroquia Puerto Arturo, cantón Ambato, provincia de Tungurahua, utilizando un microcontrolador Arduino UNO y la utilización de materiales reciclados para el aerogenerador.

## Específicos

- Establecer un diseño que recabe todas las necesidades identificadas y establecer características físicas para determinación de parámetros de selección e instalación de los sistemas de generación eólico y la automatización del regadío.
- Construir e implementar el aerogenerador utilizando materiales reciclados.
- Programar el control ON – OFF en el microcontrolador Arduino UNO, mediante la señal de un sensor de humedad para la activación de la bomba hidráulica que permite el funcionamiento de sistema de riego y realizar su puesta en marcha.



# Planteamiento del problema

- En Ecuador no es frecuente que utilizan los sistemas de generación eólica, ya que no hay muchos sitios o puntos donde se produce fuerza de viento para la generación de energía eléctrica en zonas rurales para obtener una optimo implementación del aerogenerador.
- Hoy en día el problema en las zonas agrícolas es el costo del combustible ya que afecta a los bolsillos de la población, muchos de los agricultores utilizan bombas a gasolina para extraer el agua de canales, pozos o lagunas cercanas, contaminando



# Alcance

- El proyecto está basado en un sistema de generación eólica autosustentable para el control de bombeo de agua, logrando así ayudar en las zonas rurales que no contengan agua de regadío naturalmente y carezcan de energía eléctrica cercana, la turbina eólica transforma la energía cinética del viento a energía mecánica que ayudará en el bombeo de agua de estanques, lagunas, canales, reservorios, etc.,
- La turbina eólica funcionará mediante un generador el cual permitirá el funcionamiento de ésta, contará con dispositivos eléctricos, electrónicos y mecánicos, para esto se tendrá en cuenta que la turbina se realizará con materiales y equipos reciclados. El capacitor de arranque de 189-227uF de 110 VAC se utilizará para almacenar energía y de esta forma la turbina funcione correctamente con ayuda de un control ON-OFF



# Principales campos técnicos del Sistema de generación Eólica para accionar una bomba de agua.

- **Aerogenerador**
- ***Control ON/OFF***
- ***Motobomba marca (SAER)***
- ***Módulo relé 5V 10A***
- ***Sensor de humedad del suelo YL-69***
- ***Conexión general de elementos eléctricos en el tablero de control.***





- **Aerogenerador eólico**

Para el aerogenerador, se cuenta con la ayuda de un motor monofásico de 110/220 VAC por medio de la fuerza del viento realiza el giro de las hélices para accionar las turbina y partir de ello obtener energía eléctrica. La energía que genera el aerogenerador será almacenada en un capacitor de arranque 189-227 uf, el cual alimentara a la bomba de agua con un nivel de voltaje de 110/120 V.

- **Control ON/OFF**

Para el control del sistema de riego ON-OFF se utilizó un arduino UNO el cual: a la entrada A0 analógico va conectado al pin A0 del módulo sensor de humedad, a la entrada A4 analógico va conectado al pin SDA del módulo I2C del LCD, a la entrada A5 analógico va conectado al pin SCL del módulo I2C del LCD, el pin 13 digital activa el relé 5V como interruptor para el accionamiento de la bomba de agua de 120V.







## ***Motobomba marca (SAER)***

Es una bomba hidráulica de 120VAC y 60Hz que entrega una potencia máxima de 0.6 HP suficiente para ayudar con el bombeo de agua y permitir el regadío. Consiste en absorber el líquido mediante mangueras hasta la zona requerida.

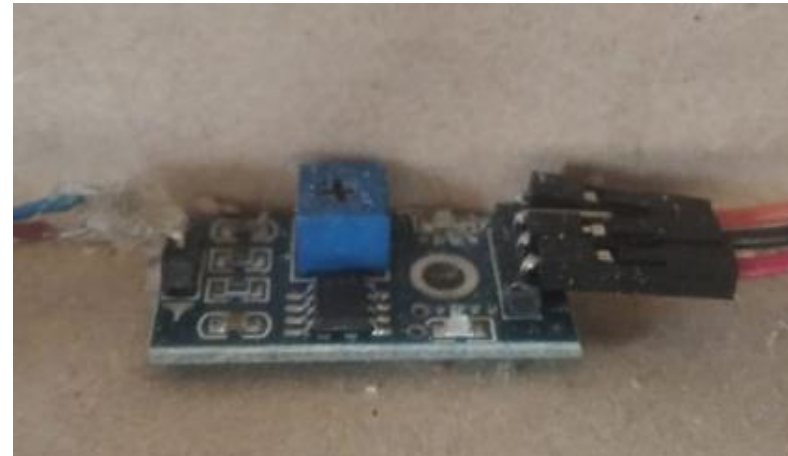
## ***Módulo relé 5V 10A***

Este módulo relé nos ayuda para accionar la bomba de agua, las características son: 5V con una señal de control de 3.3V o 5V, la cual hace que se encienda o se apague, con una corriente de 10 A, en la figura se observa el módulo relé el mismo que está conectado del pin 13 de la tarjeta Arduino.



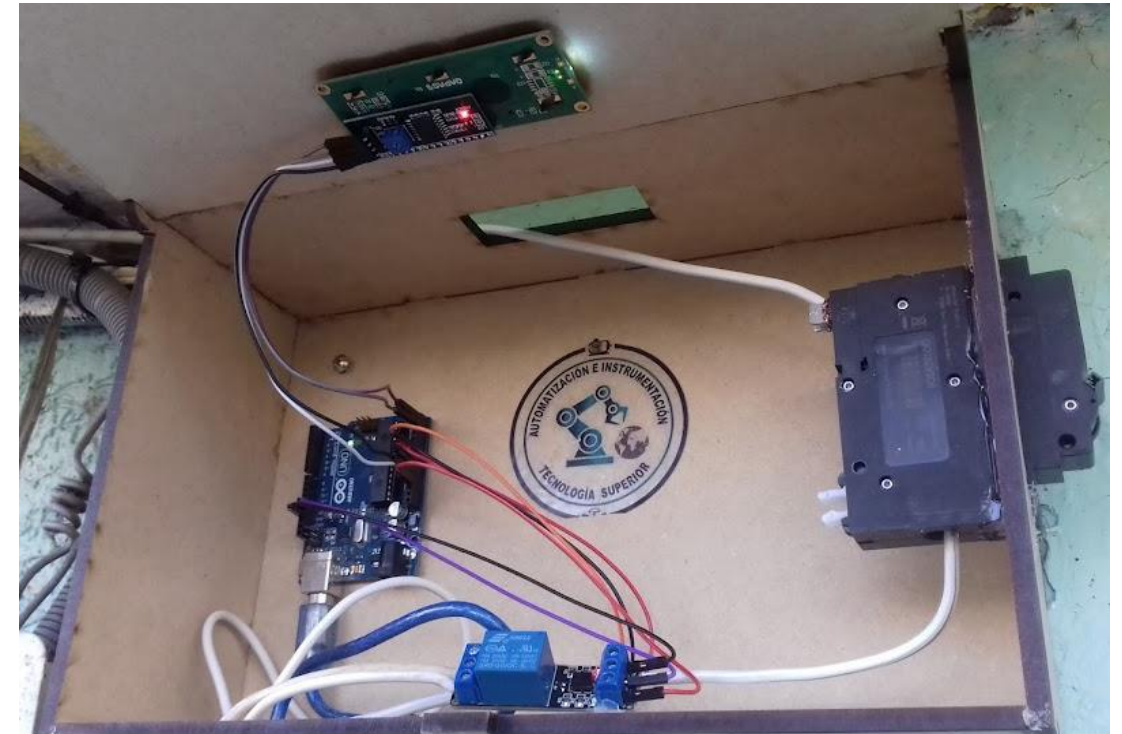
## ***Sensor de humedad del suelo YL-69***

- Este sensor permite la detección del estado de la humedad en el suelo, es fácil de utilizarlo, funciona con una alimentación de 5V, incluye un módulo de salida analógica y otro digital, de igual forma posee un control de sensibilidad, en la figura 11 se observa el sensor de humedad del suelo elegido para implementar en el proyecto.



## ***Conexión general de elementos eléctricos en el tablero de control***

- Se agregó un contactor de 32 A para el encendido y apagado del sistema de regadío, este se encuentra conectado desde la salida de energía del aerogenerador, en la figura 25 se observa la conexión.



## ESTADOS DEL SUELO Y MENSAJES DEL LCD

- Cuando el sensor de humedad detecta un estado del suelo seco, automáticamente la bomba de agua se enciende.
- Cuando el sensor de humedad detecta un estado del suelo con exceso de humedad, automáticamente la bomba de agua se apaga



# Lista del desarrollo de construcción

- Construcción del aerogenerador.
- Simulación del sistema eléctrico.
- Elaboration del diagram del tablero eléctrico en AutoCAD.
- Construcción de la caja del tablero de control.
- Conexión de motor junto con el capacitor de arranque.
- Elaboración de la programación para el control ON-OFF en Arduino.
- Armado del tablero de control junto con sus respectivas conexión del Arduino, relé, LCD, sensor de humedad y energía origina del aerogenerador al contactor de 32A.
- Conexión del rele a la bomba de agua.
- Comprobación del sensor de humedad en el terreno.





# Montaje de Equipos



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA





**GRACIAS**