



SISTEMA DE RIEGO AUTOMATIZADO CONTROLADO POR VOZ EN INVERNADEROS

Jhon Jairo Vejar Caballero

Universidad Francisco De Paula Santander
Ingeniería Electrónica
Formulación y Gestión De Proyectos En Ingeniería
San José De Cúcuta, Norte de Santander
2021



SISTEMA DE RIEGO AUTOMATIZADO CONTROLADO POR VOZ EN INVERNADEROS

JHON JAIRO VEJAR CABALLERO

Presentado a:

Ms. Ing. Edwin José Vera Rozo

Universidad Francisco De Paula Santander
Ingeniería Electrónica
Formulación y Gestión De Proyectos En Ingeniería
San José De Cúcuta, Norte de Santander
2021

TABLA DE CONTENIDO

I.	INTRODUCCION	4
II.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
III.	JUSTIFICACION	5
IV.	ALCANCES	6
V.	LIMITACIONES Y DELIMITACIONES	6
A.	LIMITACIONES	6
B.	DELIMITACIONES	6
VI.	OBJETIVOS	6
A.	OBJETIVO GENERAL	6
B.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
VII.	MARCO REFERENCIAL	7
A.	ANTECEDENTES	7
B.	MARCO TEÓRICO.....	8
VIII.	CRONOGRAMA	8
IX.	PRESUPUESTO	9
A.	PRESUPUESTO DE LOS MATERIALES	9
B.	PRESUPUESTO DEL PERSONAL.....	10
C.	PRESUPUESTO DEL SOFTWARE.....	10
X.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	11
XI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	11

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1. Cronograma.....</i>	8
<i>Tabla 2. Presupuesto de los materiales</i>	9
<i>Tabla 3 Presupuesto del Personal.....</i>	10
<i>Tabla 4 Presupuesto del software.....</i>	10

SISTEMA DE RIEGO AUTOMATIZADO CONTROLADO POR VOZ EN INVERNADEROS

Resumen— El presente proyecto tiene por objeto presentar el “Sistema De Riego Automatizado Controlado Por Voz En Invernaderos ”. Hoy en día la sociedad a cambiado mucho y con ella las maneras de solucionar las cosas tambien, mantener un invernadero doméstico resulta complejo, debido a que las plantas se secan por falta de hidratación o por exceso. Se plantea diseñar un sistema de riego automático controlado por voz. Con el fin de que este sistema sea un complemento en la casa. Además este sistema trabajara con un microcontrolador Arduino, y tendra código python, contara con ayuda del software Visual Studio para establecer el canal de comunicación con el microcontrolador arduino con python, además con ayuda del programa Fritzing que es un programa libre de automatización de diseño electrónico, se hara la simulacion del circuito, con el fin de colocar en practica su funcion.

Palabras Clave — Automatización, Arduino, Invernadero, Python, Visual Studio.

I. INTRODUCCION

La escasez de agua es un fenómeno natural, pero también un fenómeno inducido por los seres humanos. Aun cuando hay suficiente agua dulce en el planeta para satisfacer las necesidades de una población mundial de cerca de siete mil millones de personas, su distribución es desigual tanto en el tiempo como en el espacio, y mucha de ella es desperdiciada, contaminada y manejada de manera insostenible. [1]

Este proyecto se centra inicialmente en el poco tiempo que tiene las personas para hidratar sus plantas en sus invernadero domesticos, particularmente este sistema les ayudara a facilitar la vida de sus invernaderos, llevara un control adecuado de sus plantas lo que proporcionara la satisfacion de las mismas. Tambien contara con sensores de humedad para medir los niveles de hidratación del suelo y sensores de temperatura para medir la humedad del aire, los cuales se activaran, cuando sea necesario. Además en el código contara con un sistema automatico que racionará el agua en el día. El sensor de humedad tiene dos puntas las cuales van a estar clavadas en la tierra de la planta, cerca del tallo, con el objetivo de obtener la informacion más precisa. Contara con ayuda del software Visual Studio para establecer el canal de comunicación con el microcontrolador arduino con python, con ayuda del programa Fritzing que es un programa libre de automatización de diseño electrónico, se hara la simulacion del circuito, con el fin de colocar en practica su funcion. Se usara estos programas ya que son de uso libre lo que le proporcionara al proyecto una mejor economia lo que define que posiblemente seria un proyecto economicamente viable. Como seres vivos, las plantas necesitan de agua para vivir. Los cultivos absorben los nutrientes del suelo y realizan varias funciones fisiológicas en presencia de agua. Cuando el suelo no tiene la cantidad suficiente de agua o no es oportuna su disponibilidad por medio de la lluvia o de fuentes naturales, se hace necesario el riego. [2]

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El planeta se enfrenta a numerosos problemas relacionados con el agua principalmente debido al cambio climático y al aumento de la demanda de agua. En este sentido, el crecimiento económico y demográfico son dos de las amenazas más grandes para el planeta. La agricultura consume hasta el 80% del total del agua utilizada a nivel mundial. [3]

La creación de un invernadero produce la necesidad y la creación de un artefacto que ayude a limitar el riego de agua el cual debe ser racionado en porciones adecuadas y tener factores clave como lo son la temperatura, Como para cada ser viviente el agua es algo vital, proporciona diferentes reacciones las cuales logra la sobrevivencia del ser, y como no es la exención las plantas la necesita mucho. Cabe de mencionar que esta sería uno de los puntos a destacar, el constate seguimiento y alimentación de agua en el invernadero. Es algo que se tiene que tener cuidado y estar en contante seguimiento ya que debe ser aplicada en proporciones adecuadas ya que si no es así, la misma actuaría en contra de su efecto; lo que haría es ahogar a la planta. Este proyecto se centra inicialmente en el poco tiempo que tiene las personas para hidratar sus plantas en sus invernadero domesticos, particularmente este sistema les ayudara a facilitar la vida de sus invernaderos, llevara un control adecuado de sus plantas lo que proporcionara la satisfacion de las mismas.

III. JUSTIFICACION

Este proyecto se hace en pro de beneficio con el planeta con base a la informacion suministrada del gasto innecesario de agua en el riego por parte de la agricultura es exorbitante, lo que motiva a encontrar posibles soluciones para dicha problemática; sabemos que esto solo seria un granito de arena para tan gigantesco problema, pero cada cambio se hace con pequeñas cosas. El agua es el origen de la vida. Sin ella, no habrá futuro del planeta ni de la biodiversidad que en ella habita. Por ello, es fundamental que trabajemos de manera colectiva e individual en cuidar el agua. [4]

Con este proyecto se evitaria el desperdicio de agua a la hora de hacer los riegos, solo se aplicaria la necesaria para evitar perdidas, tambien contariamos con un sistema automatico el cual se ejecutaria en momentos necesario con base a la informacion suministrada por los sensores lo cual haria que el mismo tenga en cuenta cuando de verdad lo necesita. El acceso al agua es un derecho fundamental. El agua es un elemento vital para todos los organismos vivos y un recurso estratégico para el desarrollo de la economía y la sociedad. Y es también una preocupación a nivel mundial. La disponibilidad de este recurso tan importante es cada vez más alarmante, y las grandes ciudades notan su carencia ante el aumento de su población. [5]

IV. ALCANCES

Tiene como alcance la implementación en invernaderos domésticos de la ciudad de Cúcuta.

V. LIMITACIONES Y DELIMITACIONES

A. LIMITACIONES

Realizar un proyecto de una automatización de forma teórica y con simulaciones tiene sus limitaciones debido que al programar los sensores puede ser que no funcionen bien, lo que se quiere aclarar es que la simulación va salir bien pero es muy diferente cuando se va ejecutar el proyecto en físico.

B. DELIMITACIONES

Este proyecto tiene como duración un semestre educativo y será realizado para los invernaderos domésticos de la ciudad de Cúcuta.

VI. OBJETIVOS

A. OBJETIVO GENERAL

- Diseñar un sistema de riego automatizado controlado por voz en invernaderos.

B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Implementar software capaz de establecer un canal de comunicación con el microcontrolador arduino y el entorno de Microsoft Visual Studio.
- Crear un asistente virtual capaz de hacer modificación en el microcontrolador arduino.
- Crear código en python con reconocimiento de voz.
- Diseñar un circuito con arduino con automatización para invernadero.
- Diseñar circuito en fritzing con el fin de hacer las respectivas simulaciones del proyecto.

VII. MARCO REFERENCIAL

A. ANTECEDENTES

1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

A nivel internacional se encuentra proyectos relacionas como lo es el proyecto de Prototipo de control de riego tecnificado aplicando la tecnología del arduino. El cual se resumen en el riego por aspersión se aplica el agua en suelo asperjado, o fraccionando el caudal en gotas las mismas que humedecen el terreno al tiempo que alcanzan la superficie del mismo. Se trata de un método de riego mecanizado, que asegura un preciso control de la lámina de agua aplicada en función de las condiciones edafo-climáticas y de cultivo y además permite una adecuada tecnificación de la práctica del riego. La metodología propuesta es mediante el riego automatizado y controlado via web, que asegura un preciso control de la lámina de agua aplicada en función de las condiciones climáticas y de cultivo que además permite una adecuada tecnificación de la práctica del riego. Para llevar adelante la conexión del equipo terminal via internet se utilizó la tecnologia del arduino, (ARDUINO-REF., 2012), que simplificó las condiciones de programación y control del sistema. [6]

2. ANTECEDENTES NACIONALES

A nivel nacional se encuentra el siguiente proyecto, Sistema de riego automatizado con arduino, el cual se realizo en en Bogota. El cual se resumen, en una sociedad moderna, mantener huertos domésticos resulta complejo, debido a que los jardines se secan por falta de hidratación. Para evitar esto, se plantea diseñar un sistema de riego automático, que combine soluciones de hardware y software libres, para medir la humedad de la tierra y el aire porque forman parte del ecosistema del huerto. A esta solución se le añadió un microcontrolador, que actúe como centro de operaciones para asegurar el suministro y la dosificación de agua para mantener hidratada una planta. Por lo expuesto, esta solución, incluye una aplicación móvil que utilizando tecnología Bluetooth, establece el canal de comunicación con el microcontrolador, permitiendo la emisión y recepción de las señales generadas por los sensores del sistema logrando minimizar el trabajo de las personas. [7]

3. ANTECEDENTES REGIONALES

A nivel regional se encuentra un proyecto relaciona como lo es el diseño y automatización de un sistema de riego para una parcela ganadera de 9 hectáreas, Se hizo el estudio técnico para la implementación de un sistema de riego controlado remotamente por medio de tecnología celular utilizando la placa adafruit FONA 808 GSM/GPS. Por medio de mensajes de texto y utilizando la red celular 2G acoplada a una placa arduino se puede controlar una bomba de 5hp, dos alas de regadío, dos electroválvulas, además se puede conocer la medición de un nivel de tanque para un sistema de fertirriego, caudal, presión y tensión de alimentación del sistema. La parcela bajo estudio se encuentra ubicada en el municipio de Sabana de torres donde las condiciones de recepción y operación del regadío

son severas. También, se calculó la potencia de la motobomba que se necesitaba para alimentar un ala con 5 aspersores de 3/4". Se tuvieron en cuenta, además, el costo para la implementación y las condiciones para lograr una mayor producción en la parcela.[8]

B. MARCO TEÓRICO

El riego por goteo es el más eficiente método de suministro de agua y nutrientes a los cultivos. Entrega el agua y fertilizantes directamente a la zona radicular del cultivo, en la cantidad correcta y en el momento adecuado, por lo tanto, cada planta recibe exactamente lo que necesita, cuando lo necesita para desarrollarse óptimamente. Gracias al riego por goteo, los productores pueden tener mejores rendimientos mientras ahorran agua, así como fertilizantes, energía e incluso agroquímicos. [9]. La automatización del sistema de riego, se basa en la sustitución del control manual por controladores automáticos, lo cual pretende ahorrar mano de obra, ahorrar agua, ahorrar energía, incrementar la eficiencia del riego e incrementar la productividad del cultivo. En Orbes, implementamos el servicio para que el sistema logre ser lo más eficiente posible y ahorrar tanto suministros como costos. [10]

VIII. CRONOGRAMA

CRONOGRAMA																
ACTIVIDADES	MESES															
	SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Asignación de Proyecto																
Definición de los objetivos principales y específicos.																
Análisis de mercadeo, técnico, económico y socio económico.																
Definición de los problemas – Justificaciones.																
Entrega de avances sobre el anteproyecto																
Análisis del entorno, oportunidades y necesidades																
Realización del project charter																
Prediseño de la encuesta																
Aplicación de la encuesta																
Análisis de oferta. Demanda, comercialización y precios.																
Realización del documento final																
Simulaciones del proyecto																
Verificación de Simulaciones																
Realización del documento final																
Entrega del documento																

Tabla 1. Cronograma

Fuente: Autor

En la siguiente tabla se visualiza la organización del tiempo en el proyecto desde su inicio hasta su final se aclara el tiempo por semanas.

IX. PRESUPUESTO

A. PRESUPUESTO DE LOS MATERIALES

PRESUPUESTO PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO AUTOMATIZADO CONTROLADO POR VOZ EN INVERNADEROS			
Elemento	Unidades	Precio por unidad	Costo
Arduino nano (atmega328p)	1	\$ 16.500	\$ 16.500
Cable Jumper	30	\$ 200	\$ 6.000
Protoboard (400 Puntos)	1	\$ 7.500	\$ 7.500
Estaño para soldar(100cm)	1	\$ 1.300	\$ 1.300
Mini Bomba De Agua Sumergible Proyectos Arduino 3vdc-6vdc	1	\$ 12.000	\$ 12.000
Sensor de humedad del suelo SparkFun (con terminales roscados)	1	\$ 7.500	\$ 7.500
Sensor Dht11	1	\$ 9.500	\$ 9.500
Sensor Nivel De Agua Horizontal - Nivel De Liquido Flotador	1	\$ 12.500	\$ 12.500
Costo Total			\$ 72.800

Tabla 2. Presupuesto de los materiales

Fuente: Autor

En la siguiente tabla se visualiza el presupuesto de los materiales necesarios sin contar el presupuesto del personal ni el software, observamos que el costo de los materiales salieron económicamente viable se denota que el valor del precio de los materiales es de \$ 72.800 pesos colombianos, Se estableció un medio de comunicación con un proveedor fuera de la ciudad el cual se había trabajado en un anterior proyecto lo que proporcionó obtener mejores costos.

B. PRESUPUESTO DEL PERSONAL

PRESUPUESTO PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO AUTOMATIZADO CONTROLADO POR VOZ EN INVERNADEROS				
Personal	Nombre	Tipo	Tasa Estándar	Tasa sobretiempo
Ingeniero P1	Manuel Rodríguez	Trabajo	20,000/hora	26,000/hora
Tecnólogo	Fredy Bustamante	Trabajo	8,000/hora	10,400/hora
Técnico	José Pabón	Trabajo	6,000/hora	7,800/hora
Estudiante	Jhon Jairo Vejar	Trabajo	6,000/hora	7,800/hora

Tabla 3 Presupuesto del Personal

Fuente: Autor

En la siguiente tabla se visualiza el presupuesto del personal, el cual va a hacer fuente vital para la ejecución del mismo, se establecieron medidas las cuales nos proporcionan tener un tiempo adecuado, sin perder el mismo lo que nos va a proporcionar costos más bajos.

C. PRESUPUESTO DEL SOFTWARE

PRESUPUESTO DEL SOFTWARE PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO AUTOMATIZADO CONTROLADO POR VOZ EN INVERNADEROS		
Nombre	Tipo	Costo
Arduino	Material	80,000
Proteus	Material	400,000
Fritzing	Material	30,400
Blender	Material	100,000
Visual Studio	Material	0
Python	Material	0
Paquete office	Material	219,000
Costo Total		829,400

Tabla 4 Presupuesto del software

Fuente: Autor

En la siguiente tabla se visualiza el presupuesto del software para la ejecución del proyecto, estas herramientas facilitarán la construcción del mismo, también se debe mencionar que hay software de libre lo que ayuda a que salga económico la ejecución del mismo.

X. DISEÑO METODOLÓGICO

El diseño de investigación según Hernández, Fernández y Batista (2006) “se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea” en este sentido, plantea 3 diseños de investigación: a) experimental, b) cuasiexperimental y c) no experimental. Con base a lo siguiente vamos a definir cada una, y así tomar el tipo de investigación que corresponde a este proyecto.

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] UNESCO, “Abordar la escasez y la calidad del agua.” <https://es.unesco.org/themes/garantizar-suministro-agua/hidrologia/escasez-calidad> (accessed Sep. 15, 2021).
- [2] F. Y. CAMPO, “La importancia del riego en los cultivos | Finca y Campo.” <http://www.fincaycampo.com/2014/09/la-importancia-del-riego-en-los-cultivos/> (accessed Sep. 15, 2021).
- [3] AQUAE FUNDACION, “El consumo de agua en la agricultura de regadío | Fundación Aquae.” <https://www.fundacionaquae.org/5-000-litros-de-agua-1-kilo-de-arroz-el-uso-del-agua-en-la-agricultura/> (accessed Sep. 15, 2021).
- [4] AQUAE, “Cuidado del agua: consejos para protegerla | Fundación Aquae.” <https://www.fundacionaquae.org/consejos-para-cuidar-del-agua/> (accessed Sep. 15, 2021).
- [5] TWENERGY, “Soluciones para la escasez de agua: Proyectos y Propuestas | Twenergy.” <https://twenergy.com/ecologia-y-reciclaje/contaminacion/soluciones-creativas-en-mexico-ante-crisis-de-escasez-de-agua-1531/> (accessed Sep. 15, 2021).
- [6] G. H. CAYO CABRERA, “Prototipo De Control De Riego Tecnificado Aplicando La Tecnología Del Arduino,” *Rev. Investig. Altoandinas - J. High Andean Investig.*, vol. 17, no. 1, pp. 2–9, 2015, doi: 10.18271/ria.2015.84.
- [7] A. A. Guijarro-Rodríguez ; Lorenzo, J. C. Torres, D. K. Preciado-Maila, B. Nagib, and Z. Manzur, “Nº 37) Año 2018 • Pág,” vol. 39, p. 27.
- [8] G. Marín Ardila and I. Electrónico, “Diseño y automatización de un sistema de riego para una parcela ganadera de 9 hectáreas,” 2019, Accessed: Sep. 17, 2021. [Online]. Available: <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/6694>.
- [9] Netafim, “Riego por Goteo | Netafim.” <https://www.netafim.com/es-pe/drip-irrigation/> (accessed Sep. 17, 2021).
- [10] O. Agrícola, “Automatización de Sistemas de Riego - Orbes Agrícola SAC.” <https://www.orbesagricolasac.com/automatizacion-de-sistemas-de-riego/> (accessed Sep. 17, 2021).