



SISTEMA DE RIEGO AUTOMATIZADO CONTROLADO POR VOZ EN (PYTHON- ARDUINO) PARA INVERNADEROS DOMESTICOS.

JHON JAIRO VEJAR CABALLERO

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2021**



**SISTEMA DE RIEGO AUTOMATIZADO CONTROLADO POR VOZ EN (PYTHON-
ARDUINO) PARA INVERNADEROS DOMESTICOS.**

JHON JAIRO VEJAR CABALLERO

PRESENTADO A:

MS. ING. EDWIN JOSÉ VERA ROZO

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2021**

RESUMEN

El proyecto tiene por objetivo presentar una herramienta de gran aporte para los invernaderos domesticos el cual tiene como titulo “SISTEMA DE RIEGO AUTOMATIZADO CONTROLADO POR VOZ EN (PYTHON-ARDUINO) PARA INVERNADEROS DOMESTICOS.”. Hoy en día la sociedad ha cambiado mucho y con ella las maneras de solucionar las cosas también, mantener un invernadero doméstico resulta complejo, debido a que las plantas se secan por falta de hidratación o por exceso. Se plantea diseñar e implementar un sistema de riego automático controlado por voz en (Python-Arduino) . Es un gran complemento para usar en hogares de la ciudad de cucuta. Además este sistema trabaja con un microcontrolador Arduino, y tendrá código python, contará 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 hará su esquemático, y con Proteus se hará la simulación del circuito, con el fin de colocar en práctica su función.

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

TABLA DE CONTENIDO

| | | |
|-------|-------------------------------------|----|
| I. | INTRODUCCION | 7 |
| II. | PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 7 |
| III. | JUSTIFICACION..... | 8 |
| A. | Beneficios Tecnológicos | 9 |
| B. | Beneficios Económicos | 9 |
| C. | Beneficio Social | 9 |
| IV. | ALCANCES | 9 |
| V. | LIMITACIONES Y DELIMITACIONES | 9 |
| A. | LIMITACIONES | 9 |
| B. | DELIMITACIONES | 10 |
| VI. | OBJETIVOS..... | 10 |
| A. | OBJETIVO GENERAL | 10 |
| B. | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 10 |
| VII. | MARCO REFERENCIAL | 10 |
| A. | ANTECEDENTES..... | 10 |
| B. | MARCO TEÓRICO | 12 |
| VIII. | CRONOGRAMA | 12 |
| IX. | PRESUPUESTO | 13 |
| A. | PRESUPUESTO DE LOS MATERIALES | 13 |
| B. | PRESUPUESTO DEL PERSONAL..... | 14 |
| C. | PRESUPUESTO DEL SOFTWARE..... | 14 |
| X. | DISEÑO METODOLÓGICO..... | 15 |
| XI. | RESUMEN DE INFORMACIÓN | 20 |
| A. | Arduino uno..... | 20 |
| B. | Sensor DHT-11 | 20 |
| XII. | RESULTADOS..... | 21 |
| XIII. | CONCLUSIONES | 23 |
| XIV. | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 24 |
| XV. | APÉNDICES..... | 25 |

| | |
|--|----|
| A. Apéndice : CODIGO EN EL PROGRAMA VISUAL STUDIO SISTEMA DE RIEGO AUTOMATIZADO CONTROLADO POR VOZ EN (PYTHON-ARDUINO) PARA INVERNADEROS DOMESTICOS “LUCY” | 25 |
| B. Apéndice :SISTEMA DE RIEGO AUTOMATIZADO CONTROLADO POR VOZ EN (PYTHON-ARDUINO) PARA INVERNADEROS DOMESTICOS “LUCY” | 32 |
| C. Apéndice : Animacion en Blender de Lucy | 37 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| <i>Tabla 1. Cronograma.....</i> | 12 |
| <i>Tabla 2. Presupuesto de los materiales</i> | 13 |
| <i>Tabla 3 Presupuesto del Personal</i> | 14 |
| <i>Tabla 4 Presupuesto del software.....</i> | 15 |
| <i>Tabla 5. matriz de selección de sensor de humedad.....</i> | 15 |
| <i>Tabla 6. matriz de selección factores del sensor de humedad.....</i> | 15 |
| <i>Tabla 7. matriz de selección factores del sensor de humedad - Precisión Humedad</i> | 16 |
| <i>Tabla 8. matriz de selección factores del sensor de humedad - Costo</i> | 16 |
| <i>Tabla 9. matriz de selección factores del sensor de humedad -Alimentación</i> | 16 |
| <i>Tabla 10. matriz de selección factores del sensor de humedad -Alimentación</i> | 16 |
| <i>Tabla 11. matriz de selección factores del sensor de humedad.....</i> | 16 |
| <i>Tabla 12. Matriz de selección Arduino.....</i> | 17 |
| <i>Tabla 13. Matriz de selección Arduino Factores.....</i> | 17 |
| <i>Tabla 14. Matriz de selección Arduino Factores - Costo</i> | 17 |
| <i>Tabla 15. Matriz de selección Arduino Factores - Tamaño</i> | 17 |
| <i>Tabla 16. Matriz de selección Arduino Factores - Alimentación</i> | 17 |
| <i>Tabla 17. Matriz de selección Arduino Factores – Pines Analógicos.....</i> | 18 |
| <i>Tabla 18. Matriz de selección Arduino Factores.....</i> | 18 |
| <i>Tabla 19. Matriz de selección sensor de humedad</i> | 18 |
| <i>Tabla 20. Matriz de selección sensor de humedad Factores.....</i> | 18 |
| <i>Tabla 21. Matriz de selección sensor de humedad Factores - Costos.....</i> | 19 |
| <i>Tabla 22. Matriz de selección sensor de humedad Factores - Dimensiones.....</i> | 19 |
| <i>Tabla 23. Matriz de selección sensor de humedad Factores – Voltaje de Trabajo.....</i> | 19 |
| <i>Tabla 24. Matriz de selección sensor de humedad Factores – Peso</i> | 19 |
| <i>Tabla 25. Matriz de selección sensor de humedad Factores – Peso</i> | 19 |

ÍNDICE DE FIGURAS.

| | |
|--|----|
| <i>Figura 1. Arduino Uno</i> | 20 |
| <i>Figura 2. sensor de temperatura y humedad relativa (DHT-11).....</i> | 20 |
| <i>Figura 3. Simulacion en el programa Proteus</i> | 21 |
| <i>Figura 4. Ejecucion del codigo en el programa Arduino</i> | 21 |
| <i>Figura 5. Verificacion de los sensores en la simulacion del programa Proteus.....</i> | 22 |
| <i>Figura 6. Ejecucion del codigo en el programa Visual Studio.....</i> | 22 |
| <i>Figura 11. Ejecucion del codigo en el programa Visual Studio.....</i> | 37 |

I. INTRODUCCION

La escasez de agua es un fenómeno natural, pero también es causada por el hombre por sus malas prácticas su distribución es desigual en el tiempo y el espacio, y la mayor parte se desperdicia, contamina y se maneja de manera insostenible. [1]

Este proyecto se centra inicialmente en el poco tiempo que tienen las personas para hidratar sus plantas en sus invernaderos domésticos, particularmente este sistema les ayudará a facilitar la vida de sus invernaderos, llevará un control adecuado de sus plantas lo que proporcionará la satisfacción de las mismas. También contará 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 activarán, cuando sea necesario. Además en el código contará con un sistema automático 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 información más precisa. Contará 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 hará la simulación del circuito, con el fin de colocar en práctica su función. Se usará estos programas ya que son de uso libre lo que le proporcionará al proyecto una mejor economía lo que define que posiblemente sería un proyecto económicamente viable. las plantas necesitan de agua igual que los humanos para sobrevivir. Las plantas absorben nutrientes del suelo ya que gracias a eso realizan diversas funciones fisiológicas en presencia de agua . El riego es necesario cuando no hay suficiente agua en el suelo o cuando no se puede obtener a tiempo del agua de lluvia [2]

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La tierra enfrenta muchos problemas relacionados con el agua, principalmente debido al cambio climático y la creciente demanda de agua. En este sentido, el crecimiento económico y la

demografía son dos grandes amenazas para el planeta. La agricultura consume el 80% del consumo total de agua del mundo.[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 este sería uno de los puntos a destacar, el constante seguimiento y alimentación de agua en el invernadero. Es algo que se tiene que tener cuidado y estar en constante 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 tienen las personas para hidratar sus plantas en sus invernaderos domésticos, particularmente este sistema les ayudará a facilitar la vida de sus invernaderos, llevará un control adecuado de sus plantas lo que proporcionará la satisfacción de las mismas.

III. JUSTIFICACION

Este proyecto se hace en pro de beneficio con el planeta con base a la información 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 sería un granito de arena para tan gigantesco problema, pero cada cambio se hace con pequeñas cosas. El agua es el origen de toda la vida que existe en la tierra y gracias a ella sobrevivimos. Sin ella, no habrá futuro del planeta ni humanos ni plantas absolutamente nada toda la biodiversidad hay depende de ella. Por ello, es fundamental cuidarla. [4]

Con este proyecto se evitará el desperdicio de agua a la hora de hacer los riegos, solo se aplicaría la necesaria para evitar pérdidas, también contaremos con un sistema automático el cual se ejecutaría en momentos necesario con base a la información suministrada por los sensores lo cual haría que el mismo tenga en cuenta cuando de verdad lo necesita. El acceso al agua es algo que no se debe restringir ya que dependemos de ella pero si no la cuidamos no habrá. El agua es un elemento necesario para todos los organismos vivos y especialmente para los seres humanos,

también es un recurso estratégico para el desarrollo de la economía y la sociedad, ya que de ella dependemos mucho. Y es también una preocupación a nivel internacional ya que a todas las personas sin importar su país la van a necesitar siempre. La disponibilidad de este recurso tan importante es cada vez más preocupante debido al mal uso que hacemos de ella, y las grandes ciudades notan como cada vez hay menos y que se ha presentado aumento de su población lo cual infiere que se va necesitar más. [5]

A. Beneficios Tecnológicos

Implementar esta tecnología de riego trae consigo una tecnificación en los procesos de producción y control de calidad además sin mencionar la automatización de cada proceso, lo cual fomenta el uso de otros tipos de equipos autónomos y de gran utilidad para satisfacer las necesidades que siguen limitando la producción, siendo la más importante el tiempo implementado en cada tarea.

B. Beneficios Económicos

Instalar un sistema de riego implica una conexión inmediata con el depósito de agua, lo cual permite controlar exactamente el consumo de agua y evitar derroches innecesarios que acaban siendo un gasto económico considerable para los agricultores.

C. Beneficio Social

Este proyecto incentiva a las familias establecer huertas en sus hogares, debido a que, aunque el espacio sea pequeño el sistema de riego autónomo es adaptable a cualquier lugar y tipo de plantación.

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 domesticos 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 modificacion en el microcontrolador arduino.
- Crear codigo en python con reconocimiento de voz .
- Diseñar un circuito con arduino con automatizacion para invernadero .
- Diseñar circuito en fritzing con el fin de hacer las respetivas simulaciones del proyecto.

VII. MARCO REFERENCIAL

A. ANTECEDENTES

1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

A nivel internacional, existen proyectos relacionados como el Proyecto Prototipo de Control de Ingeniería de Riego que aplica tecnología Arduino. Se reduce al riego por aspersión, donde se aplica agua al suelo que ya ha sido regado, o al dividir el arroyo en gotas, humedeciendo el suelo mientras llega a su superficie. Es un método de riego mecanizado que tiene como objetivo un control preciso de la cantidad de agua de riego que garantiza que haya poca perdida de agua frente al clima de la region con una practicas que se podria decir adecuadas que proporciona un mejor rendimiento en los invernaderos. El método propuesto incluye un sistema de riego automático y controlado del tejido herramienta que ayuda a un buen seguimineto del mismo, que asegura un

control preciso del agua superficial aplicada según las condiciones climáticas y agroclimáticas, y permite una cuidadosa implementación del riego completo.[6]

2. ANTECEDENTES NACIONALES

A nivel nacional , se encuentra el siguiente proyecto que lleva como nombre el Sistema de Riego Automático con Arduino, construido en Bogotá, Colombia. En resumen, en una sociedad moderna, mantener jardines contratados es muy complicado mantener vivos y con una buen ahidratacion ademas tener encuesta sus cuidados, porque los jardines se marchitan por falta de agua. Para evitarlo, se propone diseñar un sistema de riego automático con el fin de prevenir estas falencias y errores comunes del ser humano, combinando soluciones libres de hardware y software para que faciliten el uso del mismo, para medir la humedad del suelo con un respetivo sensor y otro del aire, ya que forman parte del invernadero. Se ha agregado un microcontrolador que seria aquel elemento necesario para el funcionamiento del mismo ya que de el depende la ejecucion del programa, a esta solución, que actúa como un centro operativo para garantizar el suministro de agua y la medición para el invernadero ademas tiene como objetivo mantener las plantas hidratadas. La solución, por tanto, consiste en una aplicación de celular que ayudara al manejo d ela misma que, mediante tecnología Bluetooth, establece un canal de comunicación con el microcontrolador sera motor de la comunicacion, permitiendo la transmisión y recepción de las señales generadas por los sensores del sistema y vistas en el telefono, reduciendo así el trabajo humano. [7]

3. ANTECEDENTES REGIONALES

A nivel regional, se desarrolla el siguiente proyecto relativo al diseño y automatización de un sistema de riego para una finca ganadera de 9 hectáreas, tecnología celular (móvil) utilizando la tarjeta Adafruit FONA 808 GSM / GPS. Por SMS y utilizando la red móvil 2G en combinación con placa arduino, una bomba de 5 hp, dos paletas de riego, se pueden controlar dos válvulas solenoides, muestra el nivel del tanque a lo largo del tiempo en tiempo real, flujo, presión y voltaje del sistema de suministro de energía. El sitio de estudio está ubicado en la localidad de Sabana de Torres, donde las condiciones para recibir y operar un sistema de riego son muy difíciles.[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 ser 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.








| |  |  |  |  |
|---|---|---|---|---|
| Parámetro | DHT11 | DHT21 | DHT22 | SHT3X |
|  Precisión Humedad | 4% RH | 0.1 %RH | 2% RH | 2 %RH |
|  Costo | 8500 | 20000 | 25900 | 27000 |
|  Alimentación | $3Vdc \leq V_{cc} \leq 5Vdc$ | $3.3 V \leq V_{cc} \leq 5.2 V$ | $3.3Vdc \leq V_{cc} \leq 6Vdc$ | $2.4 V \leq V_{cc} \leq 5.5 V$ |
|  Tamaño | 12 x 15.5 x 5.5mm | 60 x 28 x 12 mm | 14 x 18 x 5.5mm | 2.5 x 2.5 x 0.9 mm |

Tabla 5. matriz de selección de sensor de humedad

| FACTORES | DHT11 | DHT21 | DHT22 | SHT3X | suma | FP |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Precisión Humedad | 1/10 | 10 | 1 | 1 | 12,10 | 0,368 |
| Costo | 10 | 5 | 1/5 | 1/10 | 15,30 | 0,465 |
| Alimentación | 10 | 5 | 1/10 | 1/5 | 15,30 | 0,465 |
| Tamaño | 5 | 1/10 | 1/5 | 10 | 15,30 | 0,465 |
| TOTAL | | | | | 58,00 | |

Tabla 6. matriz de selección factores del sensor de humedad

| PRECISIÓN HUMEDAD | | | | | | |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | DHT11 | DHT21 | DHT22 | SHT3X | suma | PO |
| DHT11 | x | 1/10 | 1/5 | 1/5 | 20,00 | 0,608 |
| DHT21 | 10 | x | 1/5 | 1/5 | 0,50 | 0,015 |
| DHT22 | 5 | 1/5 | x | 1 | 6,20 | 0,188 |
| SHT3X | 5 | 1/5 | 1 | x | 6,20 | 0,188 |
| TOTAL | | | | | 32,90 | |

Tabla 7. matriz de selección factores del sensor de humedad - Precisión Humedad

| COSTO | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | DHT11 | DHT21 | DHT22 | SHT3X | suma | PO |
| DHT11 | x | 5 | 5 | 10 | 20,00 | 0,930 |
| DHT21 | 1/5 | x | 1/5 | 1/10 | 0,50 | 0,023 |
| DHT22 | 1/10 | 1/5 | x | 1/5 | 0,50 | 0,015 |
| SHT3X | 1/10 | 1/5 | 1/5 | x | 0,50 | 0,015 |
| TOTAL | | | | | 21,50 | |

Tabla 8. matriz de selección factores del sensor de humedad - Costo

| ALIMENTACIÓN | | | | | | |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | DHT11 | DHT21 | DHT22 | SHT3X | suma | PO |
| DHT11 | x | 5 | 10 | 5 | 20,00 | 0,930 |
| DHT21 | 1/5 | x | 1/10 | 1/5 | 0,50 | 0,023 |
| DHT22 | 1/10 | 1/5 | x | 1/5 | 0,50 | 0,015 |
| SHT3X | 1/10 | 1/5 | 1/5 | x | 0,50 | 0,015 |
| TOTAL | | | | | 21,50 | |


Tabla 9. matriz de selección factores del sensor de humedad -Alimentación

| TAMAÑO | | | | | | |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | DHT11 | DHT21 | DHT22 | SHT3X | suma | PO |
| DHT11 | x | 10 | 5 | 1/10 | 15,10 | 0,369 |
| DHT21 | 1/5 | x | 1/5 | 1/10 | 0,50 | 0,012 |
| DHT22 | 1/5 | 5 | x | 1/10 | 5,30 | 0,130 |
| SHT3X | 5 | 10 | 5 | x | 20,00 | 0,489 |
| TOTAL | | | | | 40,90 | |

Tabla 10. matriz de selección factores del sensor de humedad -Alimentación

| | Precisión Humedad | Costo | Alimentación | Tamaño | |
|-------|-------------------|--------|--------------|--------|-------|
| | FP PO | FP PO | FP PO | FP PO | PF |
| DHT11 | 0,2236 | 0,4326 | 0,4326 | 0,1717 | 1,260 |
| DHT21 | 0,0056 | 0,0108 | 0,0108 | 0,0057 | 0,033 |
| DHT22 | 0,0693 | 0,0071 | 0,0071 | 0,0603 | 0,144 |
| SHT3X | 0,0693 | 0,0071 | 0,0071 | 0,2274 | 0,311 |

Tabla 11. matriz de selección factores del sensor de humedad







| ARDUINO | | | | |
|--|------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| FACTORES | MICRO | NANO | UNO | MEGA |
|  Costo | 19990 | 18000 | 45000 | 65000 |
|  Tamaño | 30 x 18 mm | 45 x 18 mm | 8 x 5.51 x 2.49 cm | 101.52 x 53.3 |
|  Alimentación | $7Vdc \leq V_{cc} \leq 9Vdc$ | $7Vdc \leq V_{cc} \leq 12Vdc$ | $6V \leq V_{cc} \leq 12V$ | $7V \leq V_{cc} \leq 12V$ |
|  Pines Analógicas | 12 | 8 | 6 | 16 |

Tabla 12. Matriz de selección Arduino

| FACTORES | MICRO | NANO | UNO | MEGA | suma | FP |
|------------------|-------|------|-----|------|-------|-------|
| Costo | 5 | 10 | 1/5 | 1/10 | 12,10 | 0,295 |
| Tamaño | 10 | 5 | 1/5 | 1/10 | 15,30 | 0,373 |
| Alimentación | 1 | 1 | 1/5 | 1/10 | 15,30 | 0,373 |
| Pines Analógicas | 5 | 5 | 1/5 | 10 | 15,30 | 0,373 |
| TOTAL | | | | | 58,00 | |

Tabla 13. Matriz de selección Arduino Factores

| COSTO | | | | | | |
|-------|-------|------|-----|------|-------|-------|
| | MICRO | NANO | UNO | MEGA | suma | PO |
| MICRO | x | 1/5 | 5 | 10 | 15,20 | 0,371 |
| NANO | 5 | x | 5 | 10 | 20,00 | 0,488 |
| UNO | 1/5 | 1/10 | x | 5 | 5,30 | 0,129 |
| MEGA | 1/5 | 1/10 | 1/5 | x | 0,50 | 0,012 |
| TOTAL | | | | | 41,00 | |

Tabla 14. Matriz de selección Arduino Factores - Costo

| TAMAÑO | | | | | | |
|--------|-------|------|-----|------|-------|-------|
| | MICRO | NANO | UNO | MEGA | suma | PO |
| MICRO | x | 1/5 | 5 | 10 | 15,20 | 0,420 |
| NANO | 1/5 | x | 5 | 10 | 15,20 | 0,420 |
| UNO | 1/10 | 1/5 | x | 5 | 5,30 | 0,129 |
| MEGA | 1/10 | 1/5 | 1/5 | x | 0,50 | 0,012 |
| TOTAL | | | | | 36.20 | |

Tabla 15. Matriz de selección Arduino Factores - Tamaño

| ALIMENTACIÓN | | | | | | |
|--------------|-------|------|-----|------|-------|-------|
| | MICRO | NANO | UNO | MEGA | suma | PO |
| MICRO | x | 1 | 5 | 10 | 16,00 | 0,442 |
| NANO | 1 | x | 5 | 10 | 16,00 | 0,442 |
| UNO | 1/5 | 1/5 | x | 5 | 5,40 | 0,132 |
| MEGA | 1/5 | 1/5 | 1/5 | x | 0,60 | 0,015 |
| TOTAL | | | | | 38.00 | |

Tabla 16. Matriz de selección Arduino Factores – Alimentación

| PINES ANALÓGICAS | | | | | suma | PO |
|------------------|-------|------|-----|------|-------|-------|
| | MICRO | NANO | UNO | MEGA | | |
| MICRO | x | 1/5 | 5 | 10 | 15,20 | 0,420 |
| NANO | 1/5 | x | 5 | 10 | 15,20 | 0,420 |
| UNO | 1/10 | 1/5 | x | 5 | 5,30 | 0,146 |
| MEGA | 1/10 | 1/5 | 1/5 | x | 0,50 | 0,014 |
| TOTAL | | | | | 36,20 | |

Tabla 17. Matriz de selección Arduino Factores – Pines Analógicos

| | Costo | Tamaño | Alimentación | Pines Analógicas | PF |
|-------|--------|--------|--------------|------------------|-------|
| | FP PO | FP PO | FP PO | FP PO | |
| MICRO | 0,1094 | 0,1567 | 0,1649 | 0,1567 | 0,588 |
| NANO | 0,1440 | 0,1567 | 0,1649 | 0,1567 | 0,622 |
| UNO | 0,0381 | 0,0482 | 0,0491 | 0,0546 | 0,190 |
| MEGA | 0,0036 | 0,0046 | 0,0055 | 0,0052 | 0,019 |

Tabla 18. Matriz de selección Arduino Factores





| | FACTORES | HL-69 | XH-m214 | CAPACITIVO | ANTICORROSIVO YI100 |
|---|--------------------|--------------------------------|------------|--------------------------------|---------------------------------|
| | | HL-69 | XH-m214 | CAPACITIVO | ANTICORROSIVO YI100 |
|  | Costo | \$ 6.000 | \$ 34.000 | \$ 8.000 | \$ 30.000 |
|  | Dimensiones | 32x14mm | 52x46x16mm | 99x16mm | 37x15x7mm |
|  | Voltaje de trabajo | $3.3Vdc \leq V_{cc} \leq 5Vdc$ | 12v | $3.3Vdc \leq V_{cc} \leq 5Vdc$ | $3.3Vdc \leq V_{cc} \leq 12Vdc$ |
|  | Peso | 36gr | 28gr | 15 gr | 50gr |

Tabla 19. Matriz de selección sensor de humedad

| FACTORES | HL-69 | XH-m214 | CAPACITIVO | ANTICORROSIVO YI100 | suma | FP |
|--------------------|-------|---------|------------|---------------------|-------|-------|
| Costo | 10 | 1/10 | 5 | 1/5 | 15,30 | 0,250 |
| Dimensiones | 10 | 5 | 1/10 | 1/5 | 15,30 | 0,250 |
| Voltaje de trabajo | 1 | 1/10 | 1 | 1/5 | 15,30 | 0,250 |
| Peso | 1/5 | 5 | 10 | 1/10 | 15,30 | 0,250 |
| TOTAL | | | | | 61,20 | |

Tabla 20. Matriz de selección sensor de humedad Factores

| COSTO | | | | | | |
|---------------------|-------|---------|------------|---------------------|-------|-------|
| | HL-69 | XH-m214 | CAPACITIVO | ANTICORROSIVO YI100 | suma | PO |
| HL-69 | x | 10 | 5 | 10 | 25,00 | 0,492 |
| XH-m214 | 1/10 | x | 1/5 | 5 | 5,30 | 0,104 |
| CAPACITIVO | 1/5 | 10 | x | 5 | 15,20 | 0,299 |
| ANTICORROSIVO YI100 | 1/10 | 5 | 1/5 | x | 5,30 | 0,104 |
| TOTAL | | | | | 50,80 | |

Tabla 21. Matriz de selección sensor de humedad Factores - Costos

| DIMENSIONES | | | | | | |
|---------------------|-------|---------|------------|---------------------|-------|-------|
| | HL-69 | XH-m214 | CAPACITIVO | ANTICORROSIVO YI100 | suma | PO |
| HL-69 | x | 5 | 10 | 5 | 20,00 | 0,437 |
| XH-m214 | 1/5 | x | 5 | 5 | 10,20 | 0,223 |
| CAPACITIVO | 1/10 | 1/5 | x | 1/10 | 0,40 | 0,009 |
| ANTICORROSIVO YI100 | 1/5 | 5 | 10 | x | 15,20 | 0,332 |
| TOTAL | | | | | 45,80 | |

Tabla 22. Matriz de selección sensor de humedad Factores - Dimensiones

| VOLTAJE DE TRABAJO | | | | | | |
|---------------------|-------|---------|------------|---------------------|-------|-------|
| | HL-69 | XH-m214 | CAPACITIVO | ANTICORROSIVO YI100 | suma | PO |
| HL-69 | x | 10 | 1 | 5 | 16,00 | 0,422 |
| XH-m214 | 1/10 | x | 1/5 | 1/5 | 0,50 | 0,013 |
| CAPACITIVO | 1 | 10 | x | 5 | 16,00 | 0,422 |
| ANTICORROSIVO YI100 | 1/5 | 5 | 1/5 | x | 5,40 | 0,142 |
| TOTAL | | | | | 37,90 | |

Tabla 23. Matriz de selección sensor de humedad Factores – Voltaje de Trabajo

| PESO | | | | | | |
|---------------------|-------|---------|------------|---------------------|-------|-------|
| | HL-69 | XH-m214 | CAPACITIVO | ANTICORROSIVO YI100 | suma | PO |
| HL-69 | x | 1/5 | 1/10 | 5 | 5,30 | 0,147 |
| XH-m214 | 5 | x | 1/5 | 5 | 10,20 | 0,283 |
| CAPACITIVO | 5 | 5 | x | 10 | 20,00 | 0,556 |
| ANTICORROSIVO YI100 | 1/5 | 1/5 | 1/10 | x | 0,50 | 0,014 |
| TOTAL | | | | | 36,00 | |

Tabla 24. Matriz de selección sensor de humedad Factores – Peso

| | Precisión Humedad | Costo | Alimentación | Tamaño | |
|-------------------|-------------------|--------|--------------|--------|-------|
| | FP_PO | FP_PO | FP_PO | FP_PO | PF |
| Precisión Humedad | 0,1230 | 0,1092 | 0,1055 | 0,0368 | 0,375 |
| Costo | 0,0261 | 0,0557 | 0,0033 | 0,0708 | 0,156 |
| Alimentación | 0,0748 | 0,0022 | 0,1055 | 0,1389 | 0,321 |
| Tamaño | 0,0261 | 0,0830 | 0,0356 | 0,0035 | 0,148 |

Tabla 25. Matriz de selección sensor de humedad Factores – Pes

XI. RESUMEN DE INFORMACIÓN

A. ARDUINO UNO

El Arduino Uno es una placa de microcontrolador de código abierto basada en el microcontrolador Microchip ATmega328P esta herramienta sera de gran utilizada para el proyecto ya que sera la encargada de la comunicación y procesamiento de los datos [11].



Figura 1. Arduino Uno

Fuente:Pagina Web [12]

B. SENSOR DHT-11

Compatible con código Arduino, útil en aplicaciones proyectos académicos así como este que lo utilizamos con una herramienta para relacionar el seguimiento y control automático de temperatura y humedad que son aquellas variables que necesitamos. Además como tiene bajo costo y de media precisión a un bajo precio es ideal para utilizarlo en este proyecto.[13]

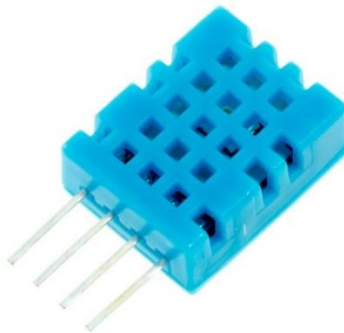


Figura 2. sensor de temperatura y humedad relativa (DHT-11)

Fuente:Pagina Web [14]

XII. RESULTADOS

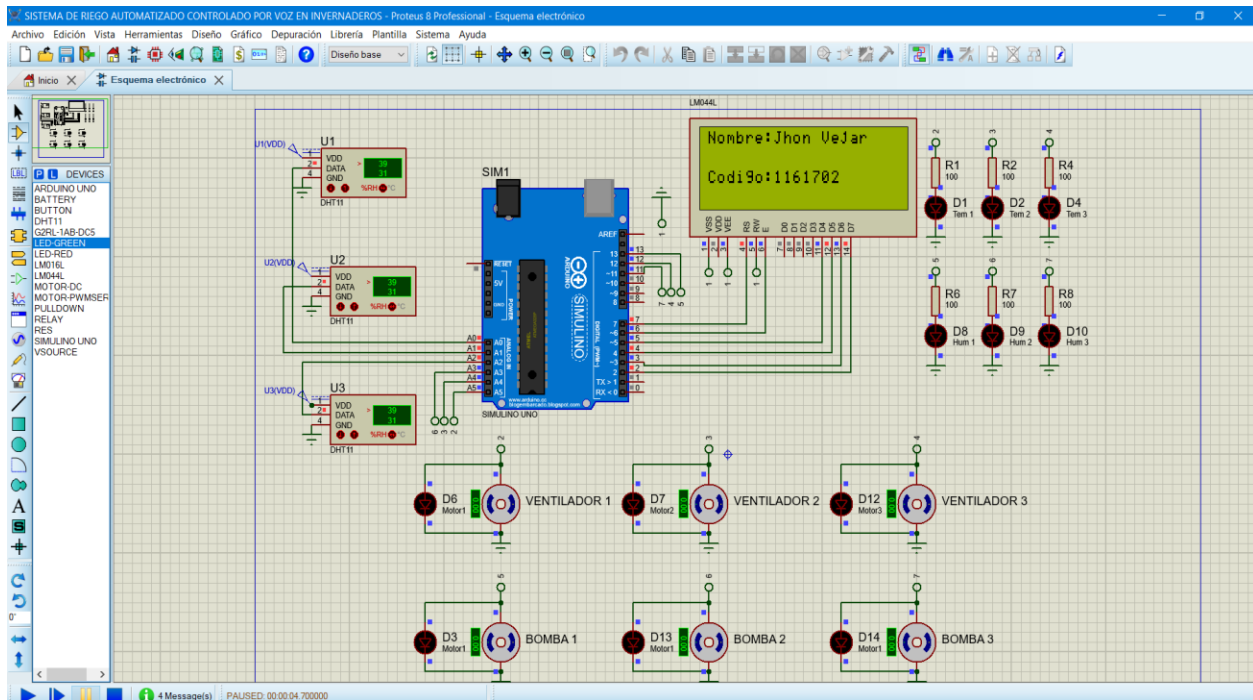


Figura 3. Simulación en el programa Proteus

Fuente: Autor

```

LUCY_SISTEMA_DE_RIEGO_AUTOMATIZADO_CONTROLADO_POR_VOZ_EN_INVERN
Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda

LUCY_SISTEMA_DE_RIEGO_AUTOMATIZADO_CONTROLADO_POR_VOZ_EN_INVERN
/*SISTEMA_DE_RIEGO_AUTOMATIZADO_CONTROLADO_POR_VOZ_EN_INVERNADERO*/
/*Vejar J. , Student, UFPS */
/*Programa Ingeniería Electrónica, Universidad Francisco de Paula Santander, I-2021 */

#include <DHT.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd (7,6,5,4,3,2);

// Se colocaran tres sensores con el fin de obtener seis variables
// Definimos el pines digitales donde se conectara los sensores
#define HT1 A0 ///SENSOR 1/////
#define HT2 A1 ///SENSOR 2/////
#define HT3 A2 ///SENSOR 3/////

// Dependiendo del tipo de sensor
#define DHTTYPE DHT11 // DHT 11

// Inicializamos el sensor DHT11
DHT dht1 (HT1, DHTTYPE); //Indica el pin con el que trabajamos y el
DHT dht2 (HT2, DHTTYPE);
DHT dht3 (HT3, DHTTYPE);

//////////SENSOR 1//////////

Compilado
El Sketch usa 9594 bytes (31%) del espacio de almacenamiento de programa. El máximo es 30720 bytes.
Las variables Globales usan 866 bytes (42%) de la memoria dinámica, dejando 1182 bytes para las variables locales. El máximo es 2048 bytes.

```

Figura 4. Ejecución del código en el programa Arduino

Fuente: Autor

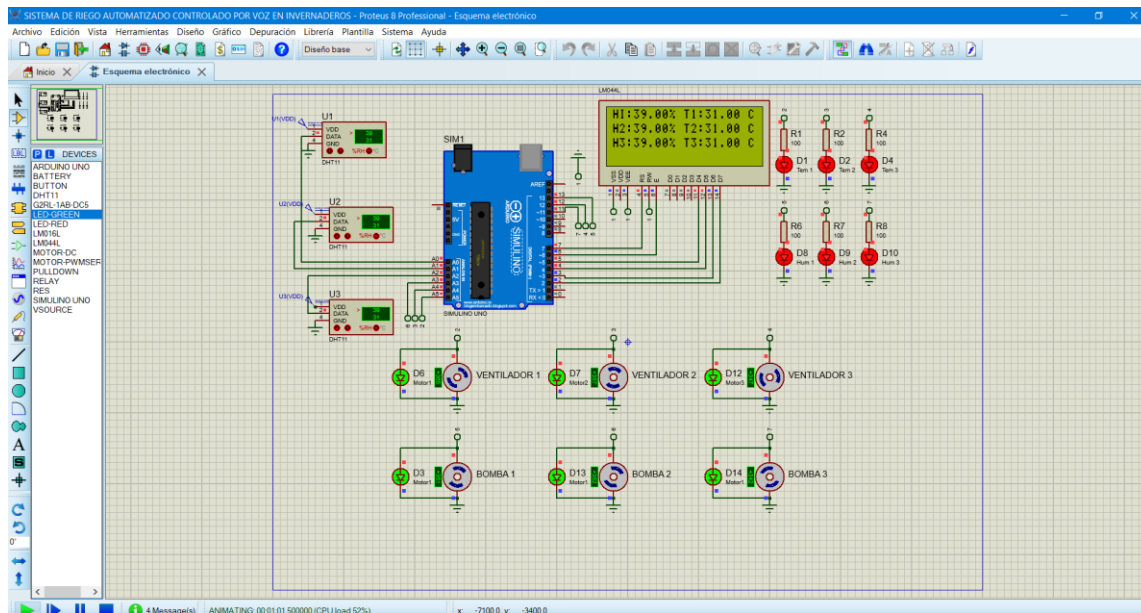


Figura 5. Verificación de los sensores en la simulación del programa Proteus

Fuente: Autor

Figura 6. Ejecución del código en el programa Visual Studio

Fuente: Autor

XIII. CONCLUSIONES

Se puede concluir , pues que este proyecto fue de gran enseñanza, Ya que en lo personal fue un reto la parte de la programación pues no había tenido la experiencia de poder mezclar 3 código un programa. además pues las simulaciones fue una herramienta nueva que tuve la oportunidad de aprender a desarrollar en Blender que ayudo a las animaciones. Además cabe mencionar que cada código era un reto, pues se tendría que conectarse uno con el otro para así llevar a cabo la simulación o el proyecto como tal. Además en la mayoría de este proyecto está diseñado en forma empírica ya que no hay bases fundamentales de conceptos o cursos sobre el tema y por otra parte. He aprendido a desarrollar cómo se puede llevar a cabo un verdadero proyecto. La automatización abre puertas con el fin de que se podría desarrollar mejores proyectos y llevarlos a cabo ya que es una buena herramienta de aprendizaje y como hoy en día la mayoría de las cosas se automatiza por la calidad y precisión en sus funciones, ya que aumenta drásticamente el tiempo sin pérdida del mismo y aumenta la producción. En este caso gracias a la automatización se ahorra agua. ya que es un elemento que gastamo de manera exorbitante y no tenemos cuidado del mismo y no tenemos preocupación, de este elemento dependemos y lo peor de todo y que hacemos como si nada con este proyecto se ahorra la suficiente agua, Claro sabemos que simplemente es un aporte mínimo tan grande problema que hay, Pero si no comenzamos a aportar llegar al momento que ya no haya la suficiente para todos sabemos que la población aumenta cada día más y con ello aumenta su gasto por eso es importante llevar a cabo proyectos como estos que promueven el cuidado del agua y enfatiza la más mínima pérdida de la misma. La es la agrícola especie que en ellas la que nos proporcionan un elemento necesario cómo lo es, cada cada vez vemos Menos plantas y árboles por la misma avaricia del ser humano por acabar todo lo que tiene lo que promueve Es la falta de elementos necesarios para la vida como ser y ocasiona daños a la población los invernaderos en casa son aquellos que aportan un mínimo granito tan grande problema que existen también con esta problemática. de mencionar que la simulación se realizó en proteus una herramienta de Gran facilidad para las simulaciones con ayuda del programa específicamente el código en arduino y python se llevó a cabo este proyecto que Garantizar el efectivo y eficaz uso del agua. Dependemos de la misma pero no hacemos cuidado por eso la idea de este proyecto está centrado más en ayudar está necesidad que vemos a nivel mundial.

XIV. 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).
- [11] Arduino.CL, “Arduino UNO | Arduino.cl - Compra tu Arduino en Línea.” <https://arduino.cl/arduino-uno/> (accessed Nov. 19, 2021).
- [12] B. Arduino, “Arduino Uno Rev3 - Tienda Oficial Arduino.” <https://store.arduino.cc/products/arduino-uno-rev3> (accessed Nov. 20, 2021).
- [13] M. Hoolter, “Cómo utilizar el DHT11 para medir la temperatura y humedad con Arduino.” <https://programarfacil.com/blog/arduino-blog/sensor-dht11-temperatura-humedad-arduino/> (accessed Nov. 20, 2021).
- [14] J. Martinez, “Sensor de temperatura y humedad relativa DHT11.” <https://naylampmechatronics.com/sensores-temperatura-y-humedad/57-sensor-de-temperatura-y-humedad-relativa-dht11.html> (accessed Nov. 20, 2021).

XV. APÉNDICES

A. Apéndice : CODIGO EN EL PROGRAMA VISUAL STUDIO SISTEMA DE RIEGO AUTOMATIZADO CONTROLADO POR VOZ EN (PYTHON-ARDUINO) PARA INVERNADEROS DOMESTICOS “LUCY”

```
import speech_recognition as sr
import pyttsx3
import pywhatkit
import urllib.request
import json
import datetime
import wikipedia
import pyautogui, webbrowser
import AVMSpeechMath as sm
import serial
import sys
import time

# UFPS
# NOMBRE:Jhon Jairo Vejar Codigo:1161702
# SISTEMA DE RIEGO AUTOMATIZADO CONTROLADO POR VOZ EN INVERNADEROS "LUCY"

name = 'lucy'
key = 'AIzaSyDhUcZpLfLI-3k31KJmcoqkq2q12TB17yM'
flag = 1

google = 43,271
direc = 198,50
buscar = 360,136
cancion = 424,322
pausa = 131,567

#led=0
#mot=95

#serialArduino = serial.Serial("COM5",9600)

listener = sr.Recognizer()

engine = pyttsx3.init()
voices = engine.getProperty('voices')
engine.setProperty('voice', voices[0].id)

engine.setProperty('rate', 178)
engine.setProperty('volume', 0.7)

def talk(text):
    engine.say(text)
    engine.runAndWait()

talk('Bienvenido a casa yon vejar, ¿como puedo ayudarte?')
```

```
def listen():
    flag = 1
    try:
        with sr.Microphone() as source:
            print("Escuchando...")
            voice = listener.listen(source)
            rec = listener.recognize_google(voice, language='es-ES')
            rec = rec.lower()

            if name in rec:
                print(rec)
                rec = rec.replace(name, ' ')
                flag = run(rec)
            else:
                talk("Vuelve a intentarlo, no reconozco: " + rec)
                print(rec)
    except:
        pass
    return flag

def run(rec):
    if 'reproduce' in rec:
        music = rec.replace('reproduce', '')
        talk('Reproduciendo ' + music)
        pywhatkit.playonyt(music)

    elif 'enciende invernadero' in rec:
        #import pyautogui
        # pyautogui.displayMousePosition()
        # con el anterior puedo ubicar el mouse en la pantalla lo cual facilita el uso de
        pyautogui.JJVC.
        #google = 43,271
        #pyautogui.typewrite('prueba 1')
        #pyautogui.press("enter")
        #pyautogui.click(x=100, y=200)
        # abrir(google,click=2)
        #abrir(direc)

        def abrir(pos,click=1):
            pyautogui.moveTo(pos)
            pyautogui.click(clicks=click)

        esc=1979,1070
        abrir(esc)

        time.sleep(1)

        Arduino=1877,70
        abrir(Arduino,2)

        time.sleep(10)

        verificar=16,70
        abrir(verificar)
```

```

pos=87,993
pyautogui.moveTo(pos)
time.sleep(10)

pyautogui.drag(70, 0, duration=1) # move right

time.sleep(2)
pos2=145,883
pyautogui.moveTo(pos2)
pyautogui.drag(1790, 0, duration=1)

pyautogui.hotkey("ctrl","c")
time.sleep(1)
esc=1979,1070
abrir(esc)

time.sleep(1)

proteus=1836,234
abrir(proteus,2)

time.sleep(8)

pos3=817,382
pyautogui.moveTo(pos3)
pyautogui.click(button='right')

pos4=826,382
abrir(pos4)

time.sleep(2)

pos5=866,405
abrir(pos5)

time.sleep(1)

pyautogui.hotkey("ctrl","a")
time.sleep(2)
pyautogui.hotkey("ctrl","v")
time.sleep(2)

pos5=1212,309
abrir(pos5)

time.sleep(2)

pos6=32,1010
abrir(pos6)

time.sleep(1)
time.sleep(10000)

elif 'realiza un dibujo' in rec:

```

```

for i in range (101):
    time.sleep(0.05)
    sys.stdout.write("\r%d %" % i)
    sys.stdout.flush()

#import pyautogui
# pyautogui.displayMousePosition()
# con el anterior puedo ubicar el mouse en la pantalla lo cual facilita el uso de
pyautogui .JJVC.
#google = 43,271
#pyautogui.typewrite('prueba 1')
#pyautogui.press("enter")
#pyautogui.click(x=100, y=200)
# abrir(google,click=2)
#abrir(direc)

def abrir(pos,click=1):
    pyautogui.moveTo(pos)
    pyautogui.click(clicks=click)

esc=1979,1070
abrir(esc)

bsc=150,1070
abrir(bsc)

pyautogui.typewrite('paint')
time.sleep(1)
pyautogui.press("enter")
time.sleep(1)

pyautogui.hotkey("alt","space")
time.sleep(0.5)

pyautogui.typewrite("x")
time.sleep(1)

pn=845,531
abrir(pn)

distance = 200

while distance > 0:
    pyautogui.drag(distance, 0, duration=0.5) # move right
    distance -= 5
    pyautogui.drag(0, distance, duration=0.5) # move down
    pyautogui.drag(-distance, 0, duration=0.5) # move left
    distance -= 5
    pyautogui.drag(0, -distance, duration=0.5) # move up

elif 'cuantos suscriptores tiene' in rec:
    name_subs = rec.replace('cuantos suscriptores tiene', '')
    data =
urllib.request.urlopen(f'https://www.googleapis.com/youtube/v3/channels?part=statistics&
orUsername={name_subs.strip()}&key={key}').read()
subs = json.loads(data)["items"][0]["statistics"]["subscriberCount"]
talk(name_subs + " tiene {:,d}".format(int(subs)) + " suscriptores!")

```

```

elif 'enviar mensaje por whatsapp' in rec:

    webbrowser.open(f'https://web.whatsapp.com/send?phone={+573022249692}')
    sleep(45)

    pyautogui.typewrite('prueba 1')
    pyautogui.press("enter")
elif 'hora' in rec:
    hora = datetime.datetime.now().strftime('%I:%M %p')
    talk("Son las " + hora)
elif 'busca' in rec:
    order = rec.replace('busca', '')
    wikipedia.set_lang("es")
    info = wikipedia.summary(order, 1)
    talk(info)
elif 'busca en google' in rec:
    pywhatkit.search(rec)
    talk('Estoy Buscando en Google')
elif 'cuéntame un chiste' in rec:
    talk('no soy graciosa pero me sé un chiste, ay va, ¿Por qué lloraba el libro de
matemáticas?, ¡Porque tenía muchos problemas!, jaja no te lo esperabas cierto')

elif 'que eres' in rec:
    talk('soy una asistente virtual, diseñada con el fin de facilitar la vida
cotidiana, fui diseñada por yon vejar')
    #Autor Jhon Jairo Vejar
elif 'cuéntame un trabalengua' in rec:
    talk('no sé muchos pero me sé un trabalengua, ay va,Tres tristes tigres,comen
trigo en un trigal,un tigre, dos tigres, tres tigres.')
elif 'cuéntame un poema' in rec:
    talk('ay va, entrando a modo poeta, Cada vez que pienso en ti, mis ojos rompen en
llanto; y muy triste me pregunto, ¿por qué te quiero tanto?')
elif 'cuánto es' in rec:
    res = sm.getResult(rec)
    talk(res)
elif 'enviar mensaje por voz' in rec:
    talk("Que deseas enviarle")

    listen
    print(rec)
    sleep(10)
    talk(rec)
elif 'encender led' in rec:

    led = 1
    mot = 95
    cad = str(led) + "," + str(mot)
    serialArduino.write(cad.encode('ascii'))
    talk('Bueno yon!')

elif 'abrir youtube' in rec:

    #import pyautogui
    # pyautogui.displayMousePosition()
    # con el anterior puedo ubicar el mouse en la pantalla lo cual facilita el uso de
pyautogui.JJVC.
    canciones = ["kurt sonreir","kurt la mujer perfecta"]

```

```

def abrir(pos,click=1):
    pyautogui.moveTo(pos)
    pyautogui.click(clicks=click)

#
abrir(google,click=2)

time.sleep(2)

pyautogui.hotkey("alt","space")
time.sleep(0.5)

pyautogui.typewrite("x")
time.sleep(1)

abrir(direc)
pyautogui.typewrite("www.youtube.com")
pyautogui.hotkey("enter")

time.sleep(30)

for i in range(len(canciones)):
    print(i)
    abrir(buscar)
    pyautogui.typewrite(canciones[i])
    pyautogui.hotkey("enter")
    time.sleep(10)
    abrir(cancion)
    time.sleep(15)

abrir(pausa)

print("programa terminado Jhon Vejar")

elif 'abrir instagram' in rec:

    #import pyautogui
    # pyautogui.displayMousePosition()
    # con el anterior puedo ubicar el mouse en la pantalla lo cual facilita el uso de
    pyautogui .JJVC.

    def abrir(pos,click=1):
        pyautogui.moveTo(pos)
        pyautogui.click(clicks=click)

    abrir(43,271,click=2)

    time.sleep(2)

    pyautogui.hotkey("alt","space")
    time.sleep(0.5)

    pyautogui.typewrite("x")
    time.sleep(1)

elif 'apagar luz' in rec:
    talk('bueno yon!')

```

```

        led=0
        mot = 95
        cad = str(led) + "," + str(mot)
        serialArduino.write(cad.encode('ascii'))

elif 'abrir puerta' in rec:
    talk('bueno yon!')
    led = 1
    mot=0
    cad = str(led) + "," + str(mot)
    serialArduino.write(cad.encode('ascii'))

elif 'tapar puerta' in rec:
    talk('bueno yon!, jaja no te lo esperabas cierto')
    led = 1
    mot = 95
    cad = str(led) + "," + str(mot)
    serialArduino.write(cad.encode('ascii'))
elif 'deten el servicio' in rec:
    flag = 0
    talk("Saliendo...")
else:
    talk("Vuelve a intentarlo, no reconozco: " + rec)
    cad = str(led) + "," + str(mot)
    serialArduino.write(cad.encode('ascii'))
return flag

while flag:
    flag = listen()

```

B. Apéndice :SISTEMA DE RIEGO AUTOMATIZADO CONTROLADO POR VOZ EN (PYTHON-ARDUINO) PARA INVERNADEROS DOMESTICOS “LUCY”

```

/ * SISTEMA_DE_RIEGO_AUTOMATIZADO_CONTROLADO_POR_VOZ_EN_INVERNADERO * /
/ * Vejar J., Estudiante, UFPS * /
/ * Programa Ingeniería Electrónica, Universidad Francisco de Paula
Santander, II-2021 * /

#include < DHT . h >
#include < Wire . h >
#include < LiquidCrystal . h >
LiquidCrystal lcd ( 7 , 6 , 5 , 4 , 3 , 2 ) ;

// Se colocaran tres sensores con el fin de obtener seis variables
// Definimos el pines digitales donde se conectara los sensores
#define HT1 A0 ///// SENSOR 1 /////
#define HT2 A1 ///// SENSOR 2 / ///
#define HT3 A2 ///// SENSOR 3 /////

// Dependiendo del tipo de sensor
#define DHTTYPE DHT11 // DHT 11

// Inicializamos el sensor DHT11
DHT dht1 ( HT1 , DHTTYPE ) ; // Indica el pin con el que trabajamos y el
DHT dht2 ( HT2 , DHTTYPE ) ;
DHT dht3 ( HT3 , DHTTYPE ) ;

////////// SENSOR 1 //////////
int ref = 30 ;
int refl = 40 ;

////////// SENSOR 2 ////////// int ref2=30;
int ref2 = 30 ;
int ref3 = 40 ;

////////// SENSOR 3 //////////

int ref4 = 30 ;
int ref5 = 40 ;

String linea1 = "HI:" ;
String linea2 = "T1:" ;
String linea3 = "H2:" ;
String linea4 = "T2:" ;
String linea5 = "H3:" ;
String linea6 = "T3:" ;

void setup ( ) {
    // Inicializamos comunicación Lcd
    lcd . comenzar ( 20 , 4 ) ;
    // Comenzamos los sensores DHT /////

    dht1 . comenzar ( ) ; // Iniciamos el sensor 1
    dht2 . comenzar ( ) ; // Iniciamos el sensor 2
    dht3 . comenzar ( ) ; // Iniciamos el sensor 2

```



```

/// Declaramos funciones de los pines ///

pinMode ( A5 , SALIDA ) ;    //// TEMPERATURA 1
pinMode ( 13 , SALIDA ) ;    //// HUMEDAD 1
pinMode ( A4 , SALIDA ) ;    //// TEMPERATURA 2
pinMode ( A3 , SALIDA ) ;    //// HUMEDAD 2
pinMode ( 12 , SALIDA ) ;    //// TEMPERATURA 3
pinMode ( 11 , SALIDA ) ;    //// HUMEDAD 3

/// Presentacion 1 //

lcd . setCursor ( 0 , 0 ) ;
lcd . imprimir ( "\ n UFPS" ) ;
retraso ( 3000 ) ;
lcd . claro ( ) ;

lcd . setCursor ( 0 , 0 ) ;
lcd . print ( "Nombre: Jhon Vejar \ n Codigo: 1161702 \ n" ) ;
retraso ( 3000 ) ;
lcd . claro ( ) ;

/// Mensaje de bienvenida 1 //

lcd . setCursor ( 0 , 0 ) ;
lcd . imprimir ( "BIENVENIDOS SISTEMA DE RIEGO \ n" ) ;
retraso ( 3000 ) ;
lcd . claro ( ) ;

lcd . setCursor ( 0 , 0 ) ;
lcd . print ( "AUTOMATIZADO CONTROLADO POR \ n" ) ;
retraso ( 3000 ) ;
lcd . claro ( ) ;

lcd . setCursor ( 0 , 0 ) ;
lcd . print ( "VOZ EN INVERNADEROS LUCY" ) ;
retraso ( 3000 ) ;
lcd . claro ( ) ;
}

void loop ( ) {
    // Esperamos 5 segundos entre medidas
    delay ( 5000 ) ;

    //////////// SENSOR 1 ////////////
    // Leemos la humedad relativa
    float h = dht1 . readHumidity ( ) ;
    // Leemos la temperatura en grados centigrados (por defecto)
    float t = dht1 . readTemperature ( ) ;
    // Leemos la temperatura en grados Fahrenheit
    float f = dht1 . readTemperature ( verdadero ) ;

    // Comprobamos si ha habido algún error en la lectura
    if ( isnan ( h ) || isnan ( t ) || isnan ( f ) ) {
        lcd . println ( "Error al obtener los datos del sensor DHT11" ) ;
    }
}

```

```

    volver ; }

////////// SENSOR 2 //////////

// Leemos la humedad relativa
float h2 = dht2 . readHumidity ( ) ;

// Leemos la temperatura en grados centigrados (por defecto)
float t2 = dht2 . readTemperature ( ) ;

// Leemos la temperatura en grados Fahrenheit
float f2 = dht2 . readTemperature ( verdadero ) ;

////////// SENSOR 3 //////////
// Leemos la humedad relativa
float h3 = dht3 . readHumidity ( ) ;

// Leemos la temperatura en grad centigrados (por defecto)
float t3 = dht3 . readTemperature ( ) ;

// Leemos la temperatura en grados Fahrenheit
float f3 = dht3 . readTemperature ( verdadero ) ;

// Comprobamos si ha habido algún error en la lectura
if ( isnan ( h2 ) | isnan ( t2 ) || isnan ( 2 ) ) {
    lcd . println ( "Error al obtener los datos del sensor DHT11" ) ;

    volver ;
}

lcd . setCursor ( 0 , 0 ) ;
lcd . print ( lineal ) ;
lcd . imprimir ( h ) ;
lcd . imprimir ( "%" ) ;
lcd . setCursor ( 10 , 0 ) ;
lcd . imprimir ( linea2 ) ;
lcd . imprimir ( t ) ;
lcd . impresión ( "C" ) ;

lcd . setCursor ( 0 , 1 ) ;
lcd . imprimir ( linea3 ) ;
lcd . imprimir ( h2 ) ;
lcd . imprimir ( "%" ) ;
lcd . setCursor ( 10 , 1 ) ;
lcd . imprimir ( linea4 ) ;
lcd . imprimir ( t2 ) ;
lcd . impresión ( "C" ) ;

lcd . setCursor ( 0 , 2 ) ;
lcd . imprimir ( linea5 ) ;
lcd . imprimir ( h3 ) ;
lcd . println ( "%" ) ;
lcd . setCursor ( 10 , 2 ) ;
lcd . imprimir ( linea6 ) ;
lcd . imprimir ( t3 ) ;
lcd . impresión ( "C" ) ;

```

```

retraso ( 2000 ) ;

/// SENSOR 1 ///

if ( t > ref ) {
    digitalWrite ( A5 , HIGH ) ;
    lcd . setCursor ( 0 , 3 ) ;
    lcd . print ( "Ventilador 1 ON" ) ;
    retraso ( 1000 ) ;
    lcd . claro ( ) ;
}

demás

{
    escritura digital ( A5 , BAJA ) ;
    lcd . setCursor ( 0 , 3 ) ;
    lcd . imprimir ( "Ventilador 1 APAGADO" ) ;
    retraso ( 1000 ) ;
    lcd . claro ( ) ;
}

/// SENSOR 1 ///
if ( h < refl ) {
    digitalWrite ( 13 , HIGH ) ;
    lcd . setCursor ( 0 , 3 ) ;
    lcd . imprimir ( "BOMBA 1 ON" ) ;
    retraso ( 1000 ) ;
    lcd . claro ( ) ;
}

else
{
    digitalWrite ( 13 , BAJO ) ;
    lcd . setCursor ( 0 , 3 ) ;
    lcd . imprimir ( "BOMBA 1 APAGADO" ) ;
    retraso ( 1000 ) ;
    lcd . claro ( ) ;
}

/// SENSOR 2 ///

si ( t2 > ref2 ) {

    escritura digital ( A4 , ALTA ) ;
    lcd . setCursor ( 0 , 3 ) ;
    lcd . imprimir ( "Ventilador 2 ENCENDIDO" ) ;
    retraso ( 1000 ) ;
    lcd . claro ( ) ;
}

else
{
    digitalWrite ( A4 , LOW ) ;

```

```

    lcd . setCursor ( 0 , 3 ) ;
    lcd . imprimir ( "Ventilador 2 APAGADO" ) ;
    retraso ( 1000 ) ;
    lcd . claro ( ) ;

}

si ( h2 < ref3 ) {

    escritura digital ( A3 , ALTA ) ;
    lcd . setCursor ( 0 , 3 ) ;
    lcd . imprimir ( "BOMBA 2 ON" ) ;
    retraso ( 1000 ) ;
    lcd . claro ( ) ;
}
else
{
    digitalWrite ( A3 , LOW ) ;
    lcd . setCursor ( 0 , 3 ) ;
    lcd . imprimir ( "BOMBA 2 APAGADO" ) ;
    lcd . claro ( ) ;
    retraso ( 1000 ) ;
}

/// SENSOR 3 ///

si ( t3 > ref4 ) {

    escritura digital ( 12 , ALTA ) ;
    lcd . setCursor ( 0 , 3 ) ;
    lcd . imprimir ( "FAN3 ON" ) ;
    retraso ( 1000 ) ;
    lcd . claro ( ) ;

}

else
{
    digitalWrite ( 12 , LOW ) ;
    lcd . imprimir ( "Ventilador 3 APAGADO" ) ;
    retraso ( 1000 ) ;
    lcd . claro ( ) ;
}

si ( h3 < ref5 ) {

    escritura digital ( 11 , ALTA ) ;
    lcd . setCursor ( 0 , 3 ) ;
    lcd . imprimir ( "Ventilador 3 ENCENDIDO" ) ;
    retraso ( 1000 ) ;
    lcd . claro ( ) ;

}

demás

```

```
{
    digitalWrite ( 11 , BAJO ) ;
    lcd . setCursor ( 0 , 3 ) ;
    lcd . imprimir ( "BOMBA 3 APAGADO" ) ;
    retraso ( 1000 ) ;
    lcd . claro ( ) ;
}

retraso ( 500 ) ;

}
```

C. APÉNDICE : ANIMACION EN BLENDER DE LUCY

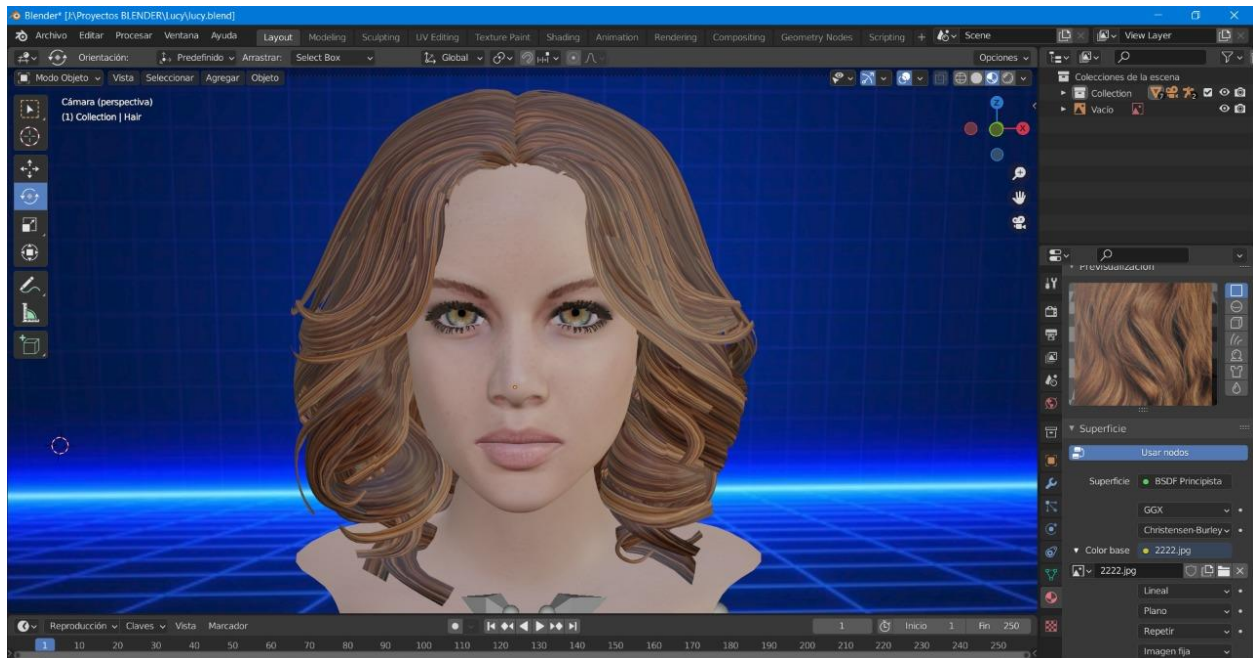


Figura 7. Animacion en Blender de Lucy

Fuente: Autor