



Congreso Internacional sobre la Enseñanza y Aplicación de las Matemáticas

AquaBot

González Guzmán Edgar
Roblero Juárez Alan Julián
Salceda Rangel Christopher Uriel
Asesora: López Pacheco Liana

Prototipo incluido en la publicación electrónica Memorias del Congreso | Mayo 2024



Departamento de
Matemáticas



Autor para correspondencia: Salceda Rangel Christopher Uriel, email. chrisalceda2002@gmail.com, Teléfono. 5570741762



Objetivo

Construir un prototipo de sistema de riego automatizado para el cuidado de riego de las plantas en temporadas vacacionales en la FES Cuautitlán.

Introducción

En la materia de cálculo diferencial e integral el profesor Dr. José Juan Contreras Espinoza tomó la iniciativa de reforestar las instalaciones de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán en Campo 4. Los estudiantes y alumnos que tomamos clase con el profesor formamos parte de esta iniciativa, y tomamos la responsabilidad de cuidar un árbol llamado cazahuate y tepozán. Dadas las condiciones académicas semestrales la comunidad estudiantil permanece 4 meses laborando activamente y 2 meses de vacaciones. Nuestro compromiso es cuidar las plantas hasta finalizar la carrera, dado que la planta carece de atención durante los periodos vacacionales, proponemos el diseño y construcción de un sistema de riego automático.



Metodología y/o desarrollo

En la materia de Computación para Ingeniería, de la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica, impartida por la maestra Liana López Pacheco, tomamos la iniciativa de crear un sistema de riego automático llamado AquaBot, alimentado por energía solar, para dar solución a la problemática de falta de atención a las plantas durante los periodos vacacionales. Este sistema AquaBot consta de 1 sensor de temperatura para medir la temperatura del ambiente para saber en qué momento regar la planta. 1 sensor de humedad que mide la humedad de la tierra que ayudará a saber si la planta necesita agua. Si las plantas carecen de cierto porcentaje de humedad (tepozan y cazahuate que son las plantas que nos comprometimos a cuidar aquí en la Facultad) el sensor enviará una señal y activará la bomba que comenzará el proceso de riego.



Metodología y/o desarrollo

En la facultad se plantaron tepozán y cacahuete, estas plantas son resistentes a condiciones climáticas muy cálidas.

Tepozán

Según el documento Proyecto PAPIME PE205907 "*Buddleia cordata* (nombre científico) se ha reportado en clima templado subhúmedo y templado subhúmedo con lluvias en verano, así como semiseco templado con lluvias en verano . A temperaturas que van desde los 6.5 hasta los 22°C . Crece en suelo vertisol pélico y feozem calcárico (Navarro, 2001), andosol y litosol, así como en sitios donde predominan las rocas calizas y lutitas. (García, 1999)."

"Crece en sitios con precipitación media anual de 870 mm y de 1200 a 2000 mm."





Metodología y/o desarrollo

Cazahuate

Para que un cazahuate viva en Cuautitlán, necesita un ambiente con una humedad moderada, preferiblemente entre el 40% y el 60%. La temperatura adecuada estaría alrededor de los 20-25 grados Celsius. Además, necesitaría alrededor de 2-3 litros de agua diarios para mantenerse bien hidratado.





Metodología y/o desarrollo

El prototipo tiene las siguientes dimensiones; 70 por 30 cm (en la base).

Decidimos crear este prototipo con estas dimensiones y con este material dado que las dimensiones de la FESC son grandes.

Con esta pequeña escala, pusimos a prueba el funcionamiento del circuito electrónico junto con el código programable para lograr el objetivo que se tiene al desarrollar AquaBot el cual es regar las plantas Tepozán y Cazahuate mostradas anteriormente y fueron asignadas por el Profesor José Juan Contreras Espinoza.

Cabe destacar que el prototipo AquaBot busca optimizar tiempo de cuidado, recurso hídrico, uso de energía y tecnologías de alto costo.



Metodología y/o desarrollo

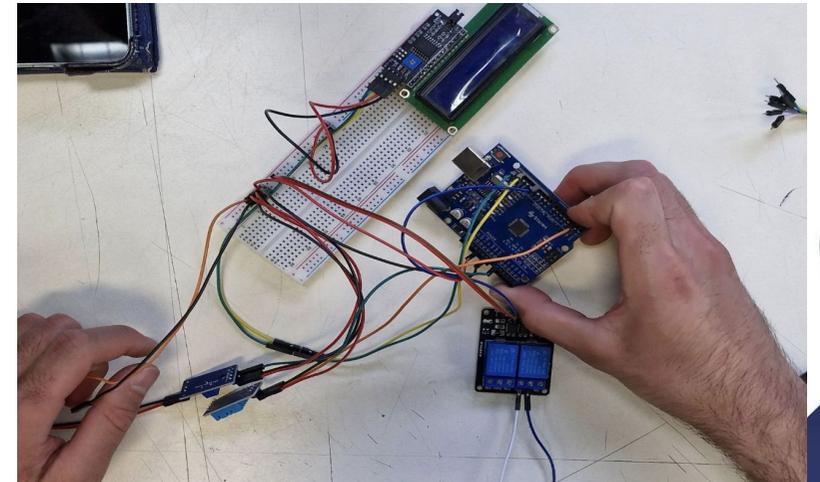
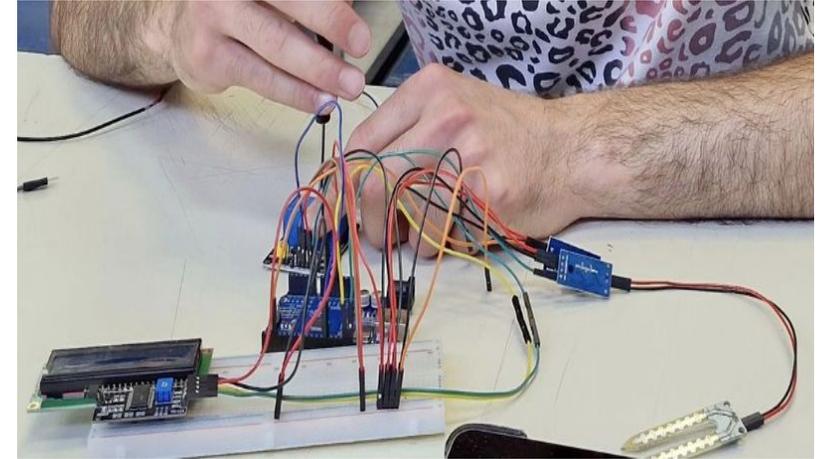
AquaBot está desarrollado con una base de plástico (caja de verduras), con un techo de madera soportado por cuatro bastones de madera, uno por cada esquina. Sobre el techo montamos una Celda Solar de 5v para captar energía y almacenarla en una batería recargable. al mismo tiempo alimentar al controlador arduino.



Metodología y/o desarrollo

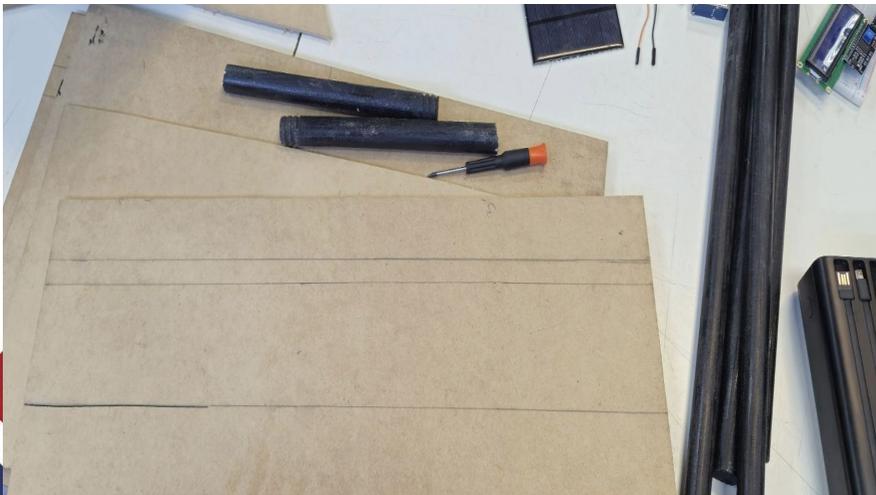
Al controlador arduino está conectada una pantalla Display LCD pantalla 16*2 e interfaz de conversión I2C, un sensor de temperatura DHT11, un sensor de humedad, un módulo con 2 relé, y una mini bomba de agua sumergible de 3-5v.

Además de la celda solar cuenta con un sistema de alimentación externa llamado módulo cargador de batería Tp4056.



Diseño y construcción

Se inició la construcción del prototipo cortando algunas piezas de madera, que unidas entre ellas, con un soporte de bastones de madera en cada esquina en una reja plástica se obtuvo un pequeño vivero donde se montó el circuito y el resto del sistema de riego.



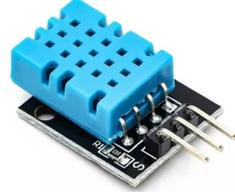


Lista de componentes (precios 2024)

Descripción	Precio	Artículo
Módulo Cargador de batería Tp4056	\$49.00	
Bateria 18650 Recargable 3.7v 3350mah	\$176.00	
Modulo elevador de voltaje Ent 1v-5v Sal 5v usb	\$69.00	

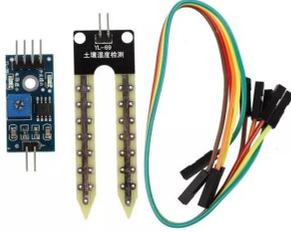


Diseño y construcción

Descripción.	Precio.	Artículo.
Celda solar 5v	\$79.00	
Mini Bomba de agua sumergible 3v-5v	\$49.00	
Sensor de temperatura y humedad DHT11	\$52.00	



Diseño y construcción

Descripción.	Precio.	Artículo.
Sensor de humedad tierra-suelo	\$49.50	
Display LCD pantalla 16*2 e interfaz de conversión I2c	\$93.00	
Modulo de 2 relevadores 5v	\$108.00	

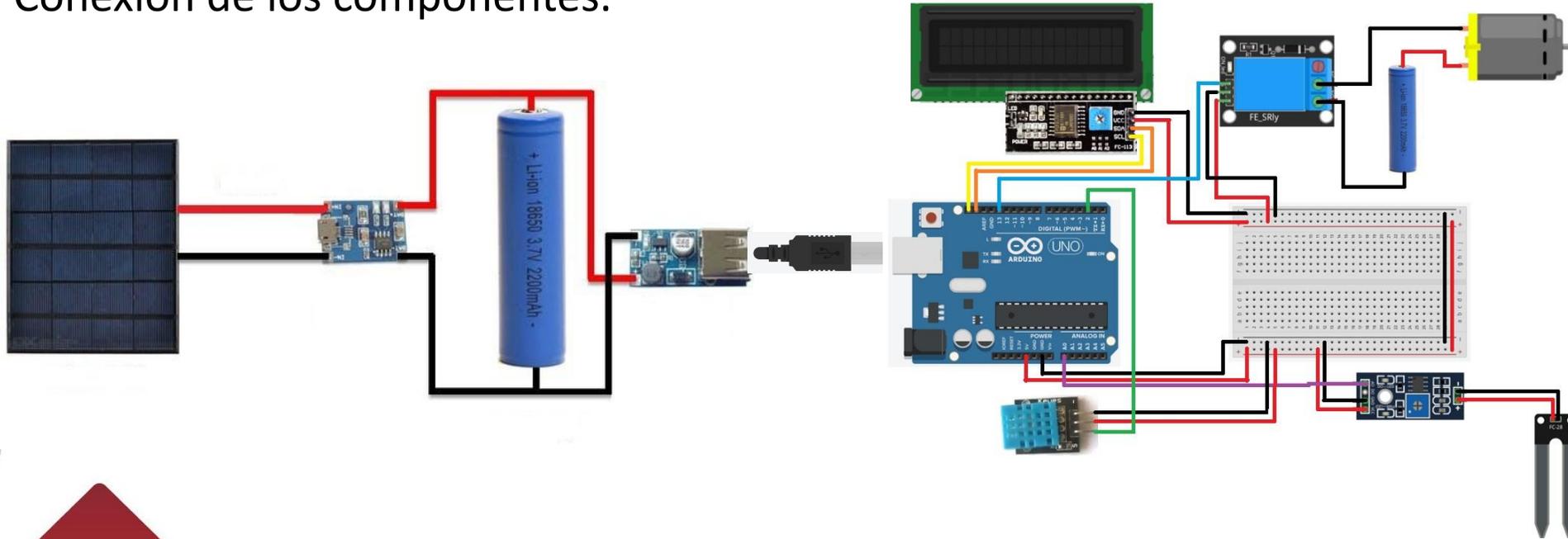


Diseño y construcción

Descripción.	Precio.	Artículo.
Protoboard 380 puntos Mb-102	\$50.00	
Arduino uno	\$349.00	

Diseño y construcción

Conexión de los componentes.





Diseño y construcción

Programación basada en arduino.

```
1  #include <DHT.h>
2  #include <LiquidCrystal_I2C.h>
3
4  #define DHTPIN 2      // Pin de datos para el DHT11
5  #define DHTTYPE DHT11 // Tipo de sensor, puedes cambiar por DHT22
6
7  #define bombaPin 13
8  #define humedadsueloPin A0
```

```
39 void loop() {
40     unsigned long currentTime = millis();
41
42     if (currentTime - previousTime >= interval) {
43         previousTime = currentTime;
44         displayTemp();
45         delay(displayTime);
46         lcd.clear();
47     }
48
49     // Lectura del DHT11
50     humedadDHT = sensorDHT.readHumidity();
51     temperaturaC = sensorDHT.readTemperature();
52 }
```



Congreso Internacional sobre la Enseñanza y Aplicación de las Matemáticas



Departamento de Matemáticas



Resultados



Conclusiones

Al crear el sistema de riego automatizado, se ofrece una solución práctica y efectiva para garantizar el cuidado óptimo de las plantas. Este sistema se impulsa mediante energía solar, aprovechando una celda fotovoltaica para alimentar a todo el circuito. La energía solar es una fuente limpia y renovable que no emite contaminantes atmosféricos durante su uso, asimismo genera un ahorro significativo a largo plazo en los costos de energía.

El sistema se basa en sensores de humedad y temperatura, los cuales monitorean constantemente las condiciones del ambiente y suelo. Cuando estos sensores detectan un bajo porcentaje de humedad en la tierra, el sistema activa automáticamente la bomba hidráulica para suministrar agua a las plantas hasta que se satisfaga su necesidad de hidratación. Además, durante la noche, el sistema sigue operando gracias a la implementación de una batería recargable que asegura su funcionamiento en ausencia de luz solar. En conjunto, el sistema de riego automatizado garantiza el adecuado crecimiento de la vegetación y reduce significativamente la dependencia de la intervención humana en el proceso de riego.

Asimismo, este sistema contribuye al ahorro de tiempo al permitir una optimización del riego de las plantas, al tiempo que previene la exposición al sol que puede derivar en problemas de salud como golpes de calor o deshidratación.





Bibliografía

Cazahuate Cuidados (Plantando, Fertilizantes, Enfermedades) . (s/f). Imagínate esto.

Recuperado el 13 de abril de 2024, de

https://www.picturethisai.com/es/care/lpomoea_murucoides.html

S/f). Unam.mx. Recuperado el 13 de abril de 2024, de

https://avalon.cuautitlán.unam.mx/vaquillas/folletos/Tepozan_folleto09.pdf

Gracias por su atención

González Guzmán Edgar edgarguzman8@gmail.com

Roblero Juárez Alan Julián julio03.furler@gmail.com

Salceda Rangel Christopher Uriel chrisalceda2002@gmail.com



Departamento de
Matemáticas

