

Sistema de monitoreo y control web de temperatura y humedad del compost usado para el crotón en macetas para mitigar la emisión de CO2 usando PI e IOT

Matos Carbajal Steven
Peña, Enzo Mauricio
Yllanes Infante Abraham

Hito 3: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

Curso: Sistemas Embebidos
Profesor: Mag. Ing. Rubén Acosta



UPC - Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas



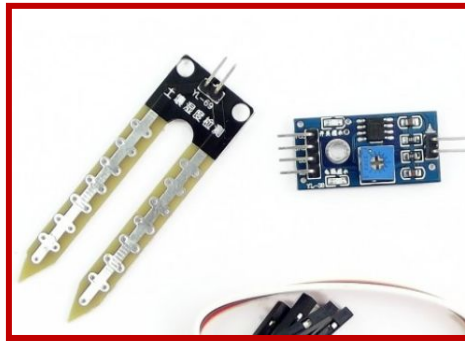
Temario

- 1.- Especificaciones técnicas del sistema del proyecto
- 2.- Diagrama de bloques del sistema del proyecto
- 3.- Descripción del funcionamiento de cada bloque (circuitos electrónicos) y del software
- 4.- Validación y descripción del sistema del proyecto
- 5.- Pruebas y resultados

1.- Especificaciones técnicas del sistema del proyecto



Hardware	Software
El circuito con el ESP32 debe estar sujeto en una placa PCB al lateral de la maceta.	La transmisión de <u>datos</u> se lleva a cabo por la Red de área local,
Las pruebas y resultados se llevaron <u>acabo</u> en condiciones climáticas normales $T=23^{\circ}\text{C}$ Hum=70%.	<u>Ordenador</u> (PC) con soporte de aplicaciones Arduino, MQTT.



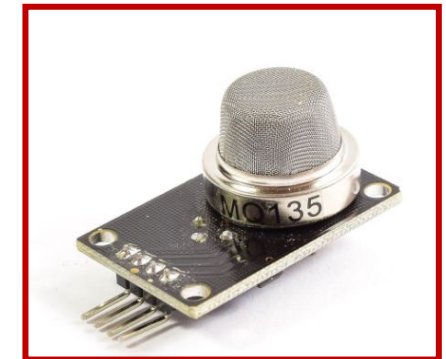
FC-28



Fuente de 12v



DS1820



MQ-135

2.- Diagrama de bloques del sistema del proyecto

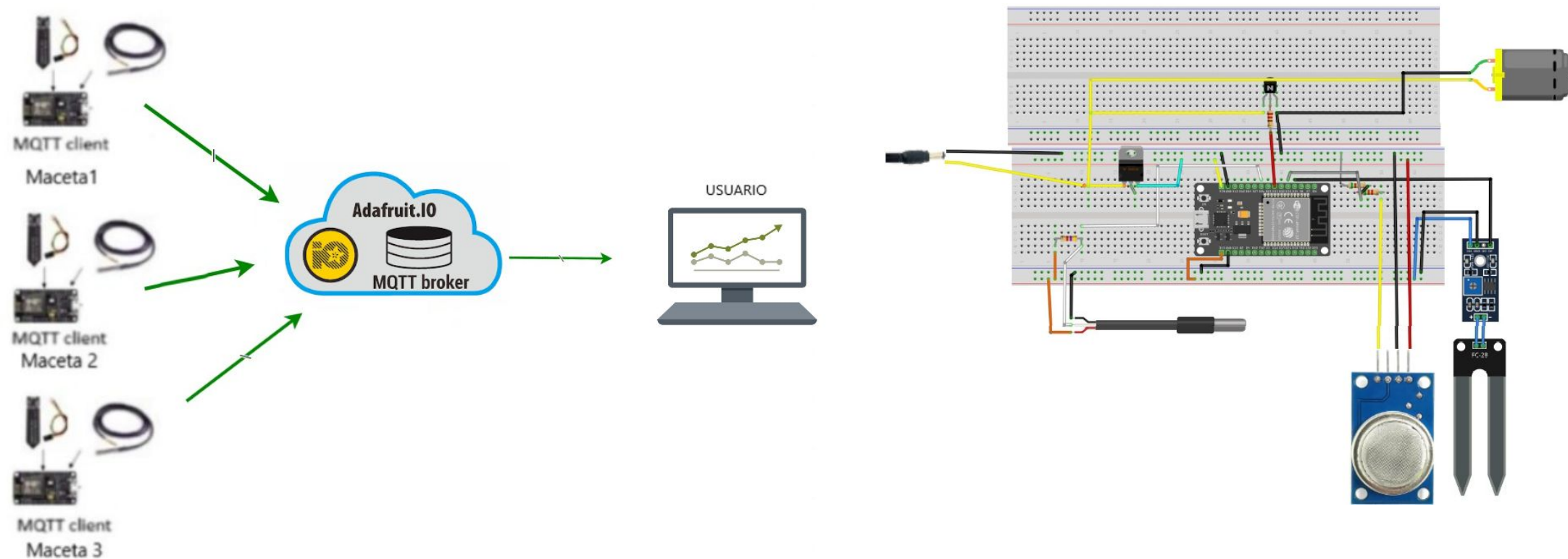


Figura 2. Diagrama de bloques y pictórico del proyecto.
Elaboración propia



3.- Descripción del funcionamiento de cada bloque (circuitos electrónicos) y del software

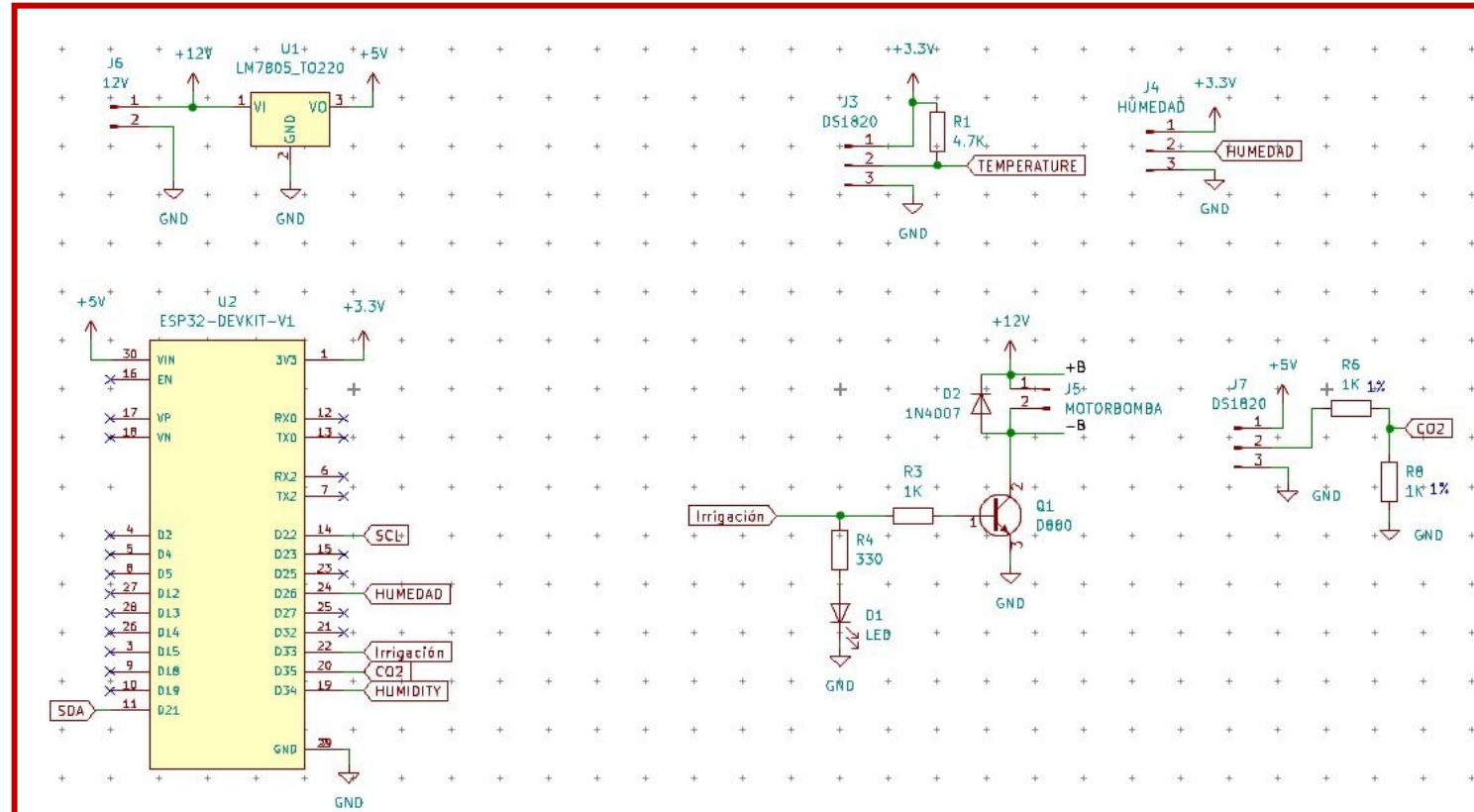


Figura 3. Diagrama esquemático del proyecto. Elaboración propia



3.- Descripción del funcionamiento de cada bloque (circuitos electrónicos) y del software

La ecuación del controlador PI es:

$$u(t) = K_p \left(e(t) + \frac{1}{T_i} \int_0^t e(\tau) d\tau \right)$$

Aplicando transformada inversa Z
obtenemos la ecuación en diferencias:

$$u(k) = u(k-1) + q_0 e(k) + q_1 e(k-1)$$

Planta de primer
orden

$$G(s) = \frac{K e^{-Ls}}{\tau s + 1}$$

```
float Hum,PBomba=0.0,H1;
float w=0;
float e[3]={0,0,0};
float u[2]={0,0};
int kU = sizeof(u)/sizeof(float)-1;
int kE = sizeof(e)/sizeof(float)-1;
float kp,ti,td,q0,q1,q2;

float K=1.1003,tau=120.45,theta=12.78;
int Ts = 8;
float L = theta + Ts/2;
int hum=0;

void Rutina_PI(){
    actualiza_vector(u,kU);
    actualiza_vector(e,kE);
    e[kE] = w - T1;

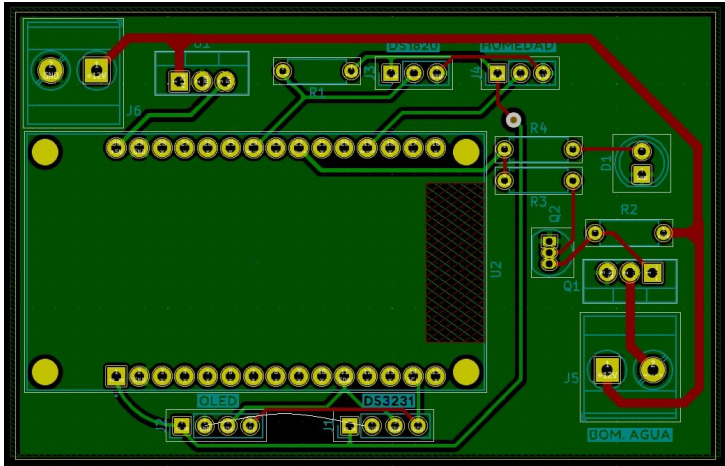
    u[kU] = PI_funcion(u, e, q0, q1);
    H1 = u[kU];
    ledcWrite(actBomba,map(H1 , 0,100, 0,255));
}

float PI_funcion(float u[], float e[3], float q0, float q1)
{
    float lu;
    lu = u[0] + q0*e[2] + q1*e[1];
    if (lu >= 100.0)
        lu = 100.0;
    if (lu <= 0.0)
        lu = 0.0;
    return(lu);
}
```

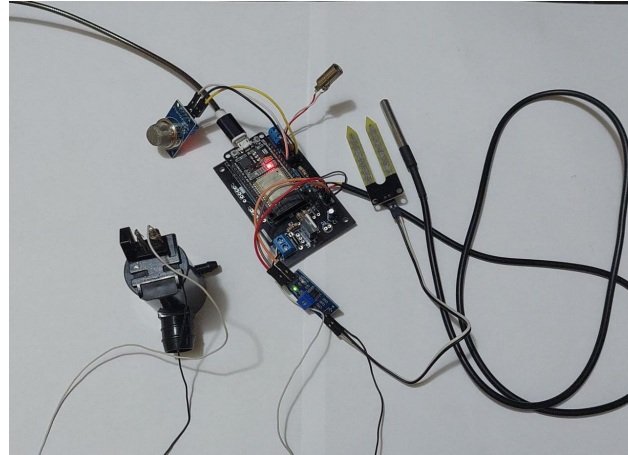
Figura 4. Funciones para el control PI. Elaboración propia



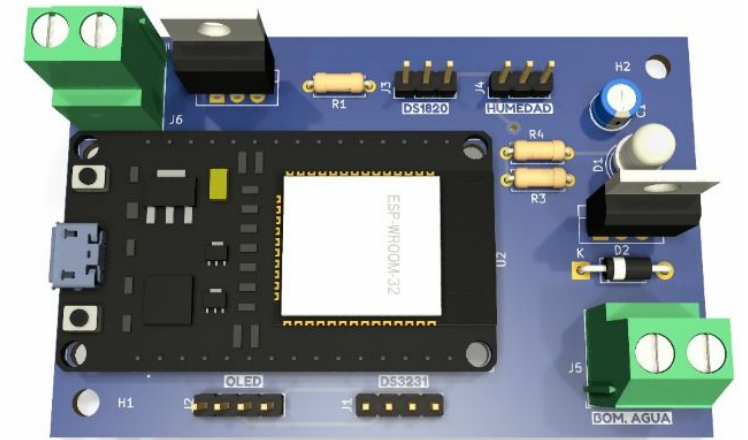
4.- Descripción del sistema del proyecto



(a)



(b)



(c)

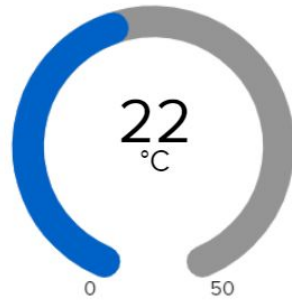
Figura 4. (a)PCB del proyecto, (b)Vista preliminar del PCB, (c)Circuito ensamblado.



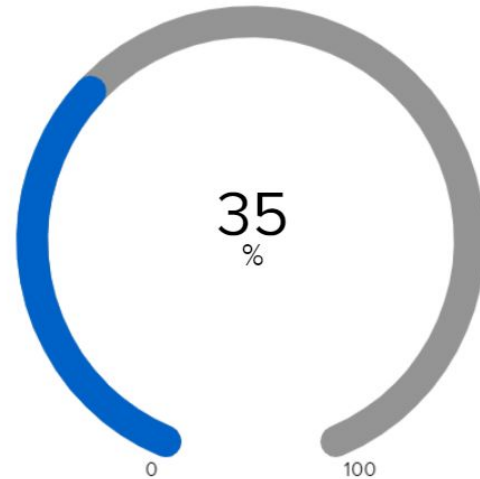
5.- Pruebas y resultados

AdrianYLL / Dashboards / CO2-System

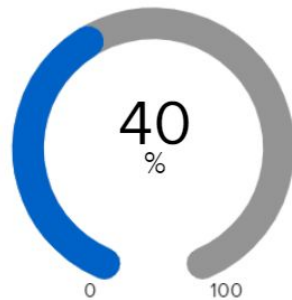
Temperatura del suelo



CO2

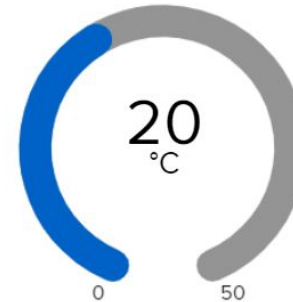


Humedad del suelo

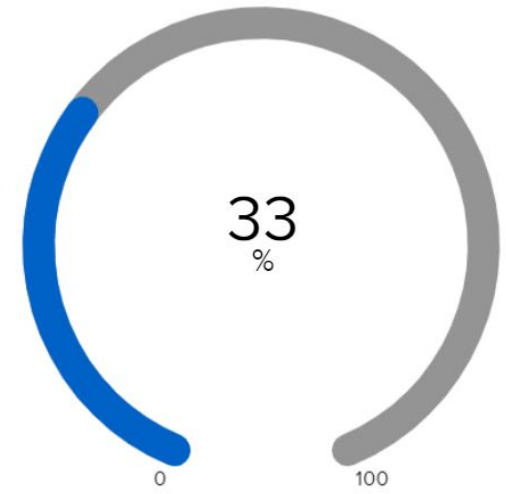


AdrianYLL / Dashboards / CO2-System

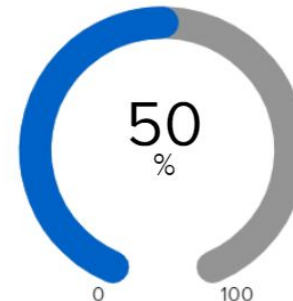
Temperatura del suelo



CO2



Humedad del suelo



5.- Pruebas y resultados



6. Conclusiones

- Se concluye que este proyecto interpretado por nosotros como equipo podrá ser implementado, gracias a su bajo costo y eficacia para hacer la captura de datos en un dashboard, en un invernadero. Además, según el tipo de planta y especificaciones se podrán hacer pruebas de la misma manera que se hizo con la planta Crotón. Sin embargo, para el desarrollo de esta nueva planta se tendrá que tomar en cuenta el compost, y la necesaria cantidad de luz y agua.

7. Validaciones

- Para poder validar nuestro proyecto podemos hacer pruebas con sensores industriales, medidores calibrados en invernaderos a una humedad y temperatura específica según el tipo de planta y así comparar los resultados obtenidos con los resultados previos obtenidos con nuestro proyecto.

