

01

# FLOWMETRO

Proyecto TIC I

Integrantes:

Matías Aguilera

Valentina Díaz

Kevin Muñoz

Shun Zhou

# Documentación de diseño

“

02

# Equipo de trabajo

Matías Aguilera

Valentina Díaz

Kevin Muñoz

Shun Zhou

# Problema

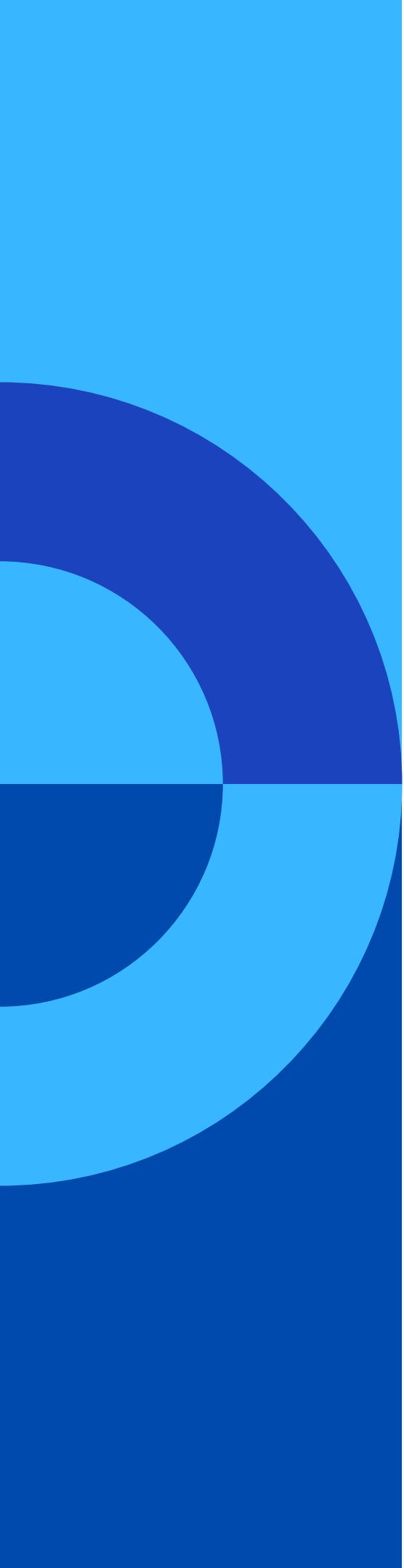
Hoy en día existen comunidades que se abastecen de agua a través de norias o estanques comunes.

El problema es que la manera en que se distribuye el agua no es equitativa. Esto se debe a que no existe un control sobre el consumo del agua de cada casa.

Por lo tanto, hay hogares en los cuales no alcanzan a tener la cantidad necesaria de agua para saciar sus necesidades básicas como ducharse, lavar la loza, cocinar, etc.

Además, hay que sumarle la escasez hídrica que se vive a nivel nacional.

# Motivación



Es por esto que se decidió crear Flowmetro, un artefacto capaz de medir la cantidad de agua para poder saber el consumo real de un hogar.

De esta manera lograr un acceso equitativo al recurso hídrico, para que todos logren saciar sus necesidades.

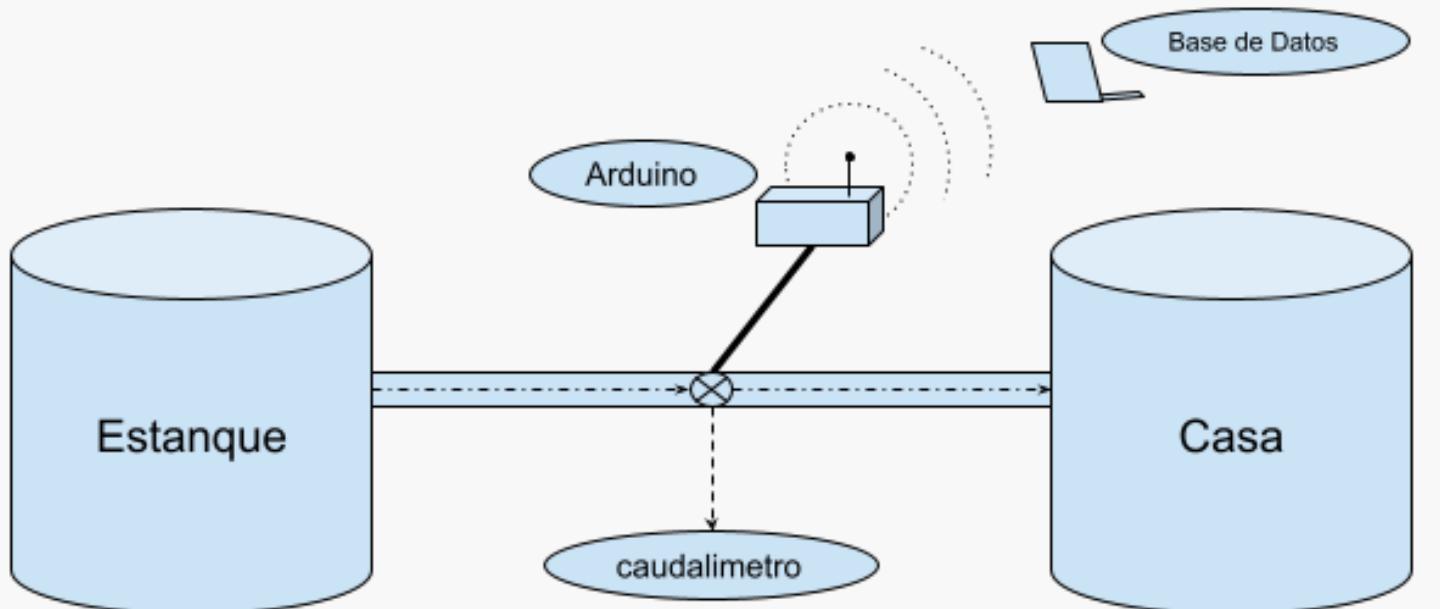
# Estado del arte

Las comunidades abastecidas de esta manera no hay control sobre la cantidad de agua que una casa consume, debido a esto, una casa puede ocupar todo el recurso disponible y dejar a las demás casas sin agua.

En el comercio existen medidores de agua que superan los 40.000 pesos, con los cuales se puede llevar un registro del consumo, pero teniendo en cuenta que estamos hablando de comunidades rurales, estos no están a su alcance.



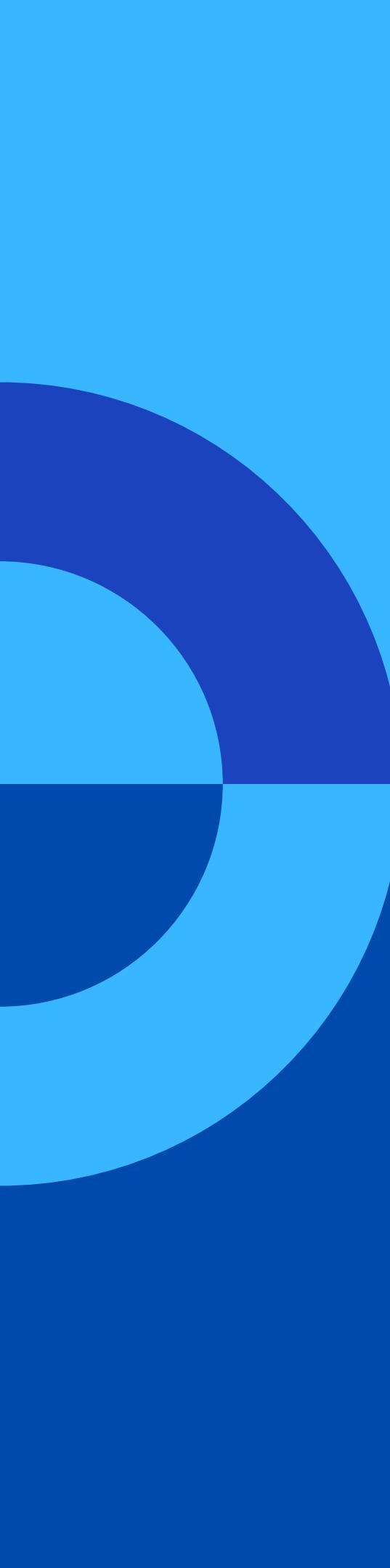
# Solución propuesta



Se creó un dispositivo capaz de medir la cantidad de agua que pasar por una tubería. Para esto la creación de esto se utiliza un Arduino y un sensor de flujo de agua.

La idea es colocar el dispositivo entre el estanque propio del hogar y el hogar para así calcular el gasto de un día para tener un registro.

# Riesgos y dificultades



El principal riesgo es que al trabajar con dispositivos electrónicos y agua se debe tener cuidado de que los dispositivos no se vayan a mojar.

El artefacto estará al intemperie por lo que el empaquetamiento debe asegurar que los dispositivos no se mojen con climas húmedos.

Además, para evitar abrir constantemente el empaquetamiento hay que considerar una fuente de energía confiable.

# Justificación de requerimientos

Se ocuparon los siguientes sensores:

- Caudalímetro
- Sensor de temperatura
- Sensor de humedad y temperatura

Todos estos sensores se conectan al Arduino.

El sensor de temperatura fue creado y calibrado por el equipo.

# Requerimientos

Flowmetro se compone de un software y un hardware.

Para el software se ocupa lo siguiente:

- C
- PHP
- MongoDB

Para el hardware se ocupa lo siguiente:

- Arduino UNO
- Módulo WIFI
- Caudalímetro
- Sensor de temperatura
- Sensor de humedad y temperatura
- Luces led (verde y roja)
- Pantalla OLED

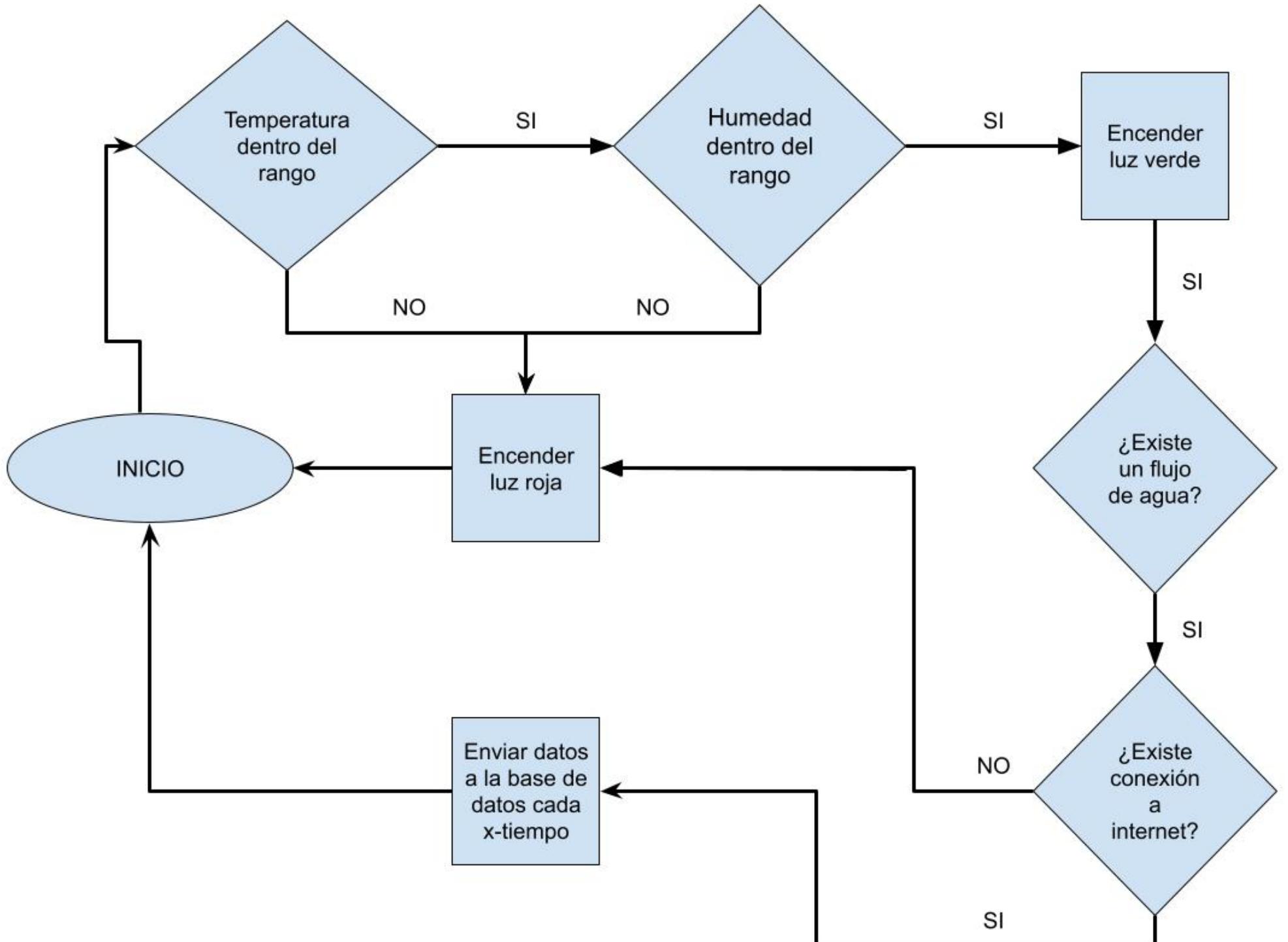
# Diseño de solución

Como se menciono anteriormente, Flowmetro se divide en dos partes. Para la parte del hardware el actor principal es el Caudalímetro, para poder asegurarse que el Arduino funcione en optimas condiciones se conecta un sensor de temperatura y humedad para el interior de empaquetamiento. Además, se conecta un sensor de temperatura exterior.

Además, se conecta un pantalla OLED para que el usuario conozca los valores de la temperatura interior y exterior, humedad, flujo (velocidad de paso del agua L/min) y el consumo del día.

# Diseño de solución

El Arduino trabaja bajo la siguiente lógica:



# Diseño de solución

Por parte del software, se creó una pagina web en la cual el usuario puede ver los datos de temperatura exterior e interior del dispositivo, la humedad interior del dispositivo y el consumo de agua.

Cada usuario debe registrarse con su nombre de usuario, correo electronico y contraseña. Posteriormente se debe iniciar sesion con nombre de usuario y contraseña.

# Diseño de solución



**REGISTRO**

Si usted posee un Flowmetro, puede acceder a la interfaz web creando un usuario y contraseña

Nombre de usuario

Correo electrónico

Contraseña

Aceptar los términos y condiciones

**REGISTRARSE**

Ya tienes una cuenta? [Inicia sesión.](#)



**BIENVENIDO!**

Nombre de Usuario

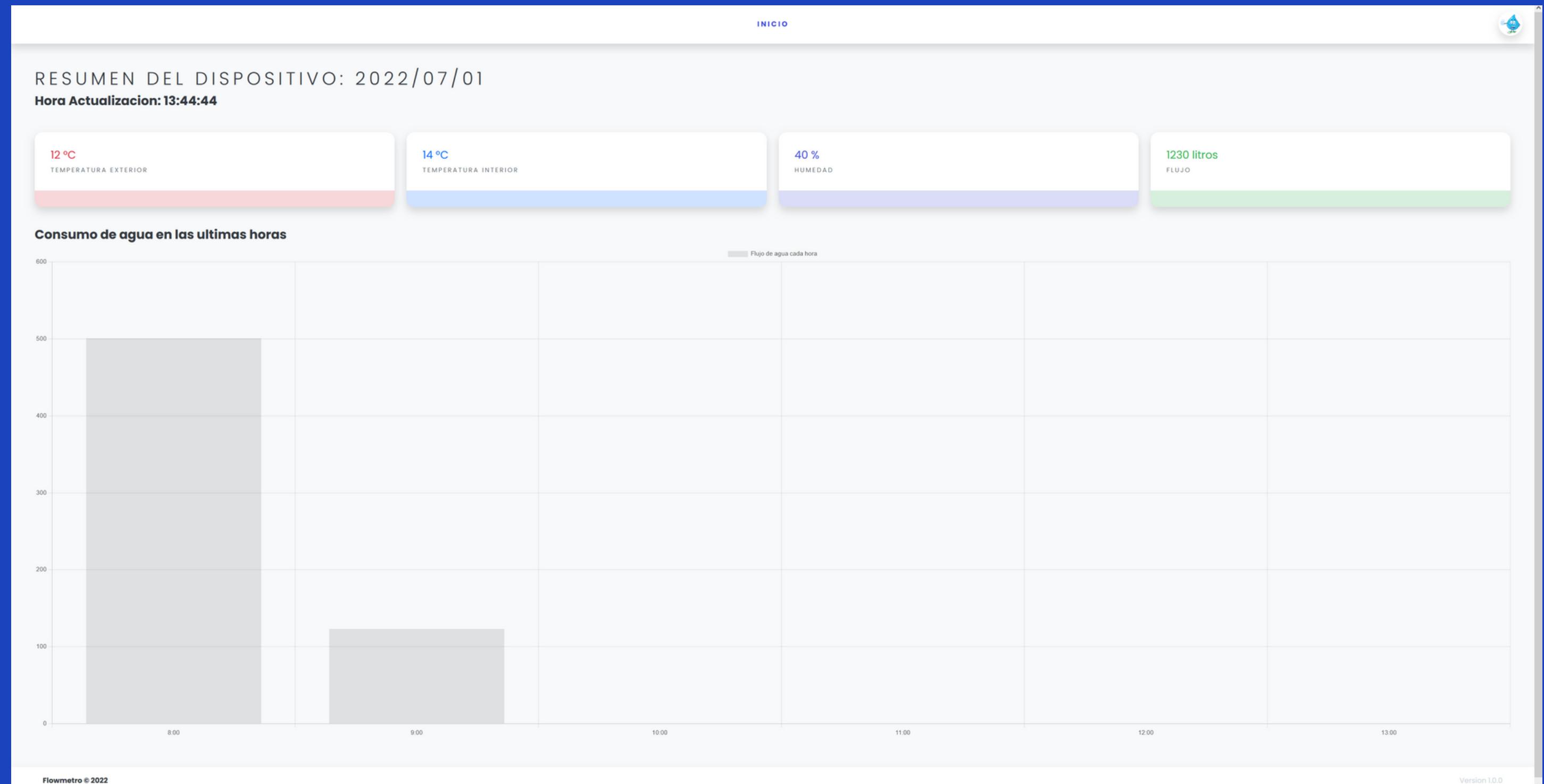
Contraseña  
 Olvidaste tu contraseña?

Recordar datos de inicio

**INICIAR SESIÓN**

No tienes cuenta aún? [Regístrate!](#)

# Diseño de solución



# Diagrama final de ensamblaje y conexiones

Conexiones finales:

Sensor de flujo conectado a pin digital 2.

Sensor de temperatura(interior) y humedad conectado a un pin digital 4.

Sensor de temperatura(exterior) conectado a un pin análogo A0.

La pantalla OLED está conectado a 2 pines análogos. Específicamente el pin RESET(SCL) a pantalla está conectado al pin 4 de la pantalla, y el pin SDA, el que envía los datos, va conectado al pin 5.

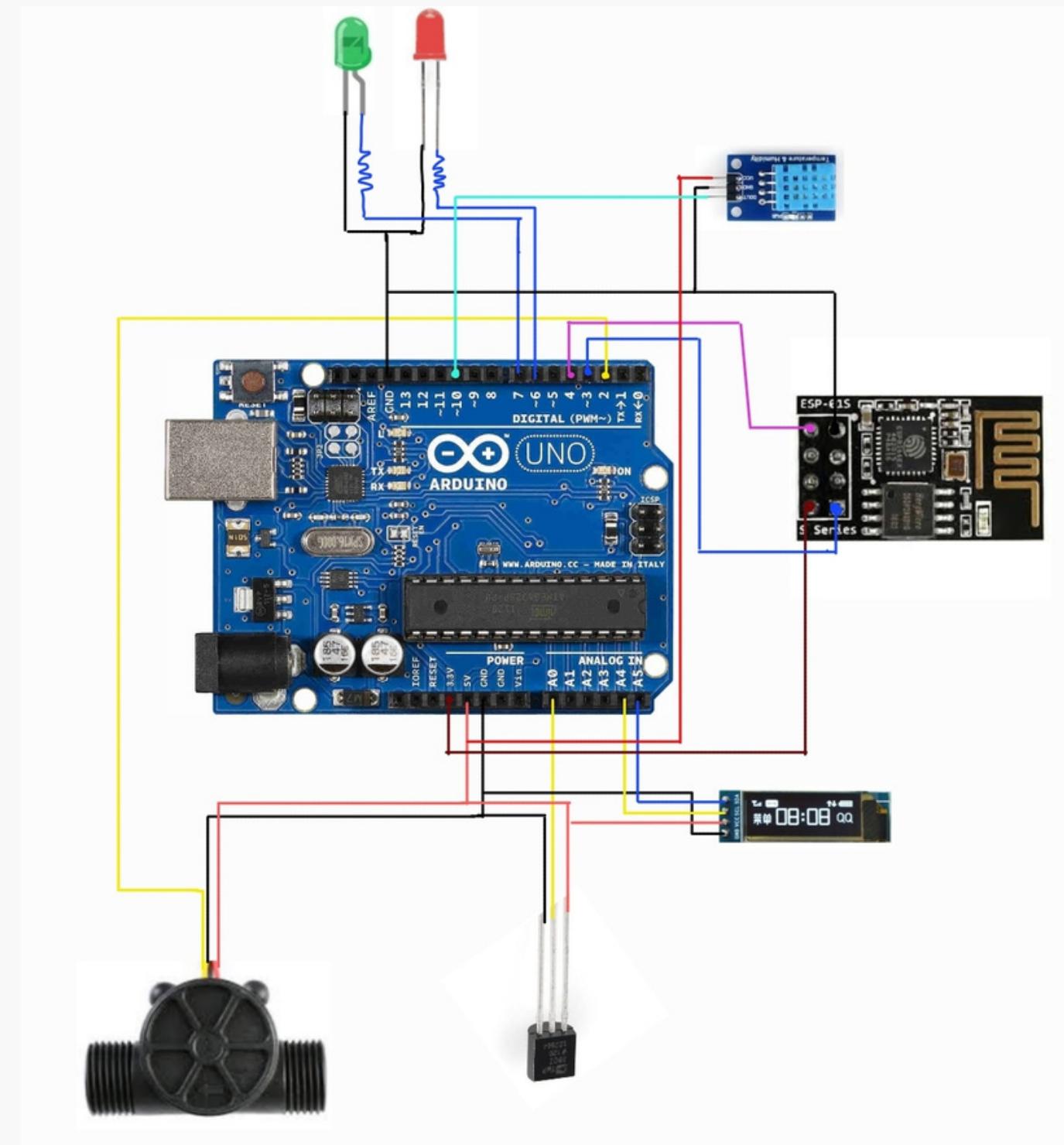
Cada Luz LED está conectada a una resistencia de 330 omega para bajar el voltaje de 5v de los pines digitales del Arduino a 3v aproximadamente. El LED rojo va conectado al pin digital 6 y el LED verde al 7.

El Módulo WIFI va conectado a 3V, a diferencia de los sensores, el conector RX del sensor WIFI va a conectado al pin digital 3 y el TX va conectado al pin digital 4.

Se utilizan 6 pilas AA de 1.5V conectadas en paralelo para que entreguen 6V. Estas se conectan al pin de tierra del Arduino y la pin VIN.

# Diagrama final de conexiones y ensamblaje

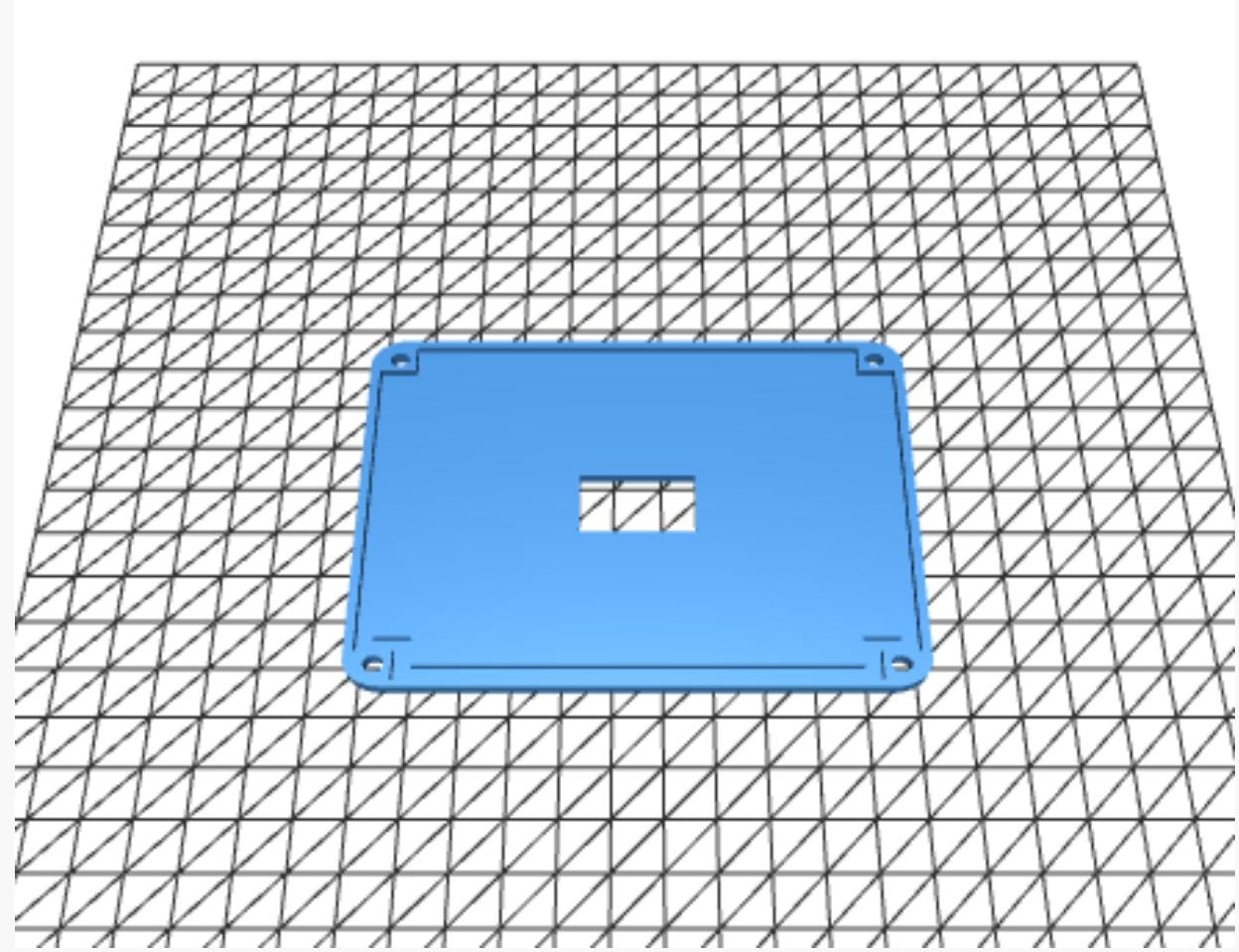
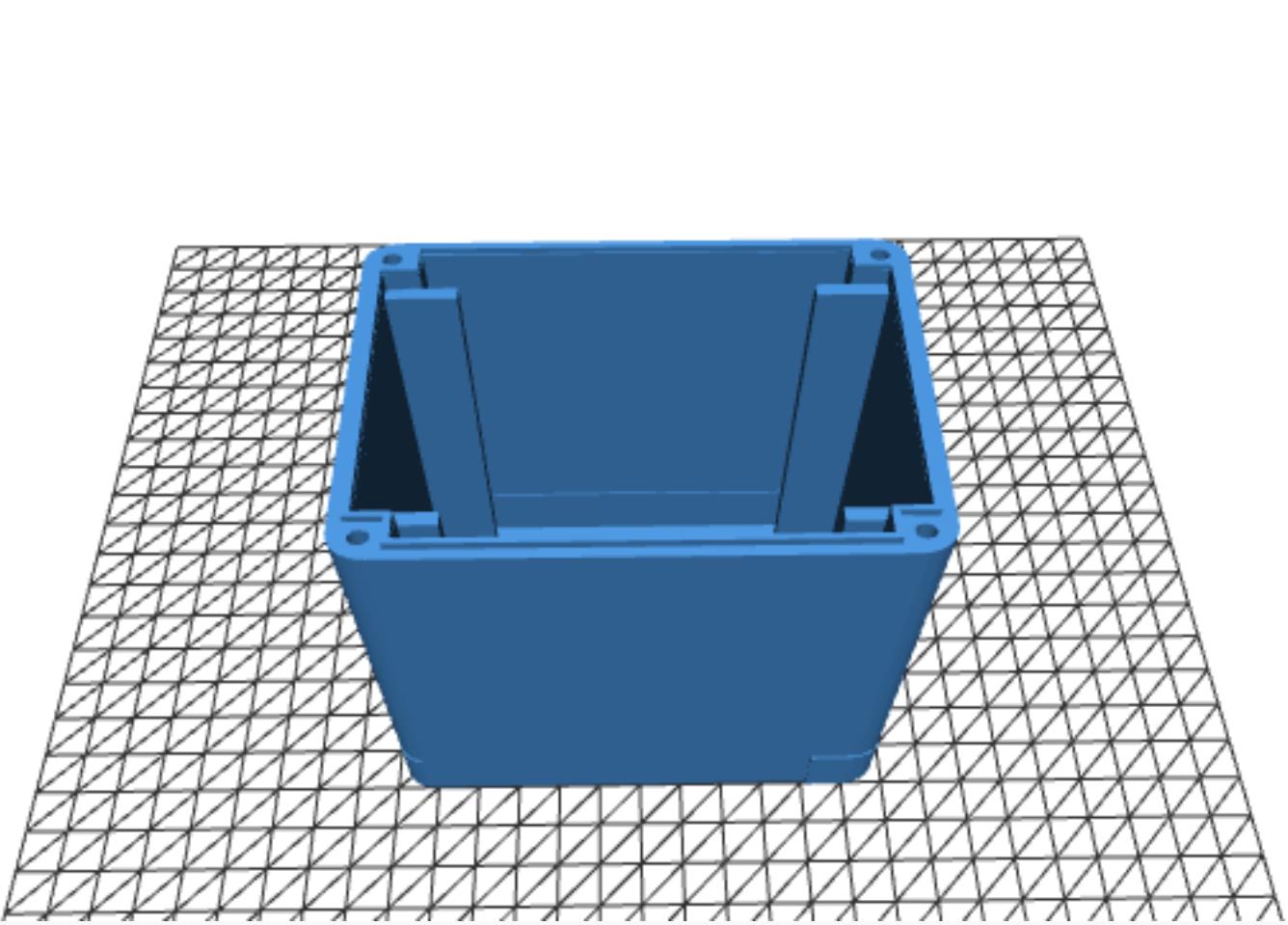
Conexiones finales:



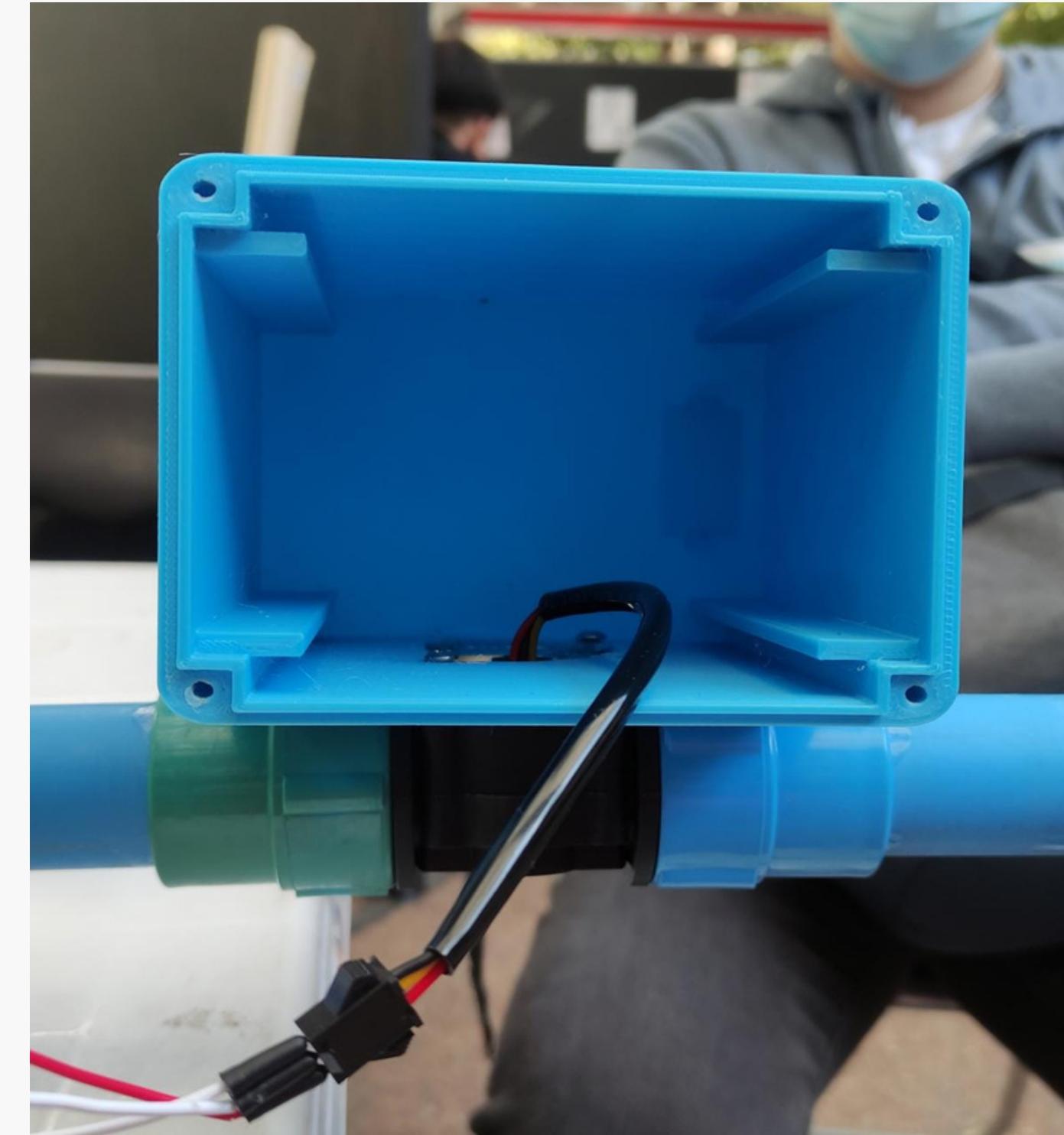
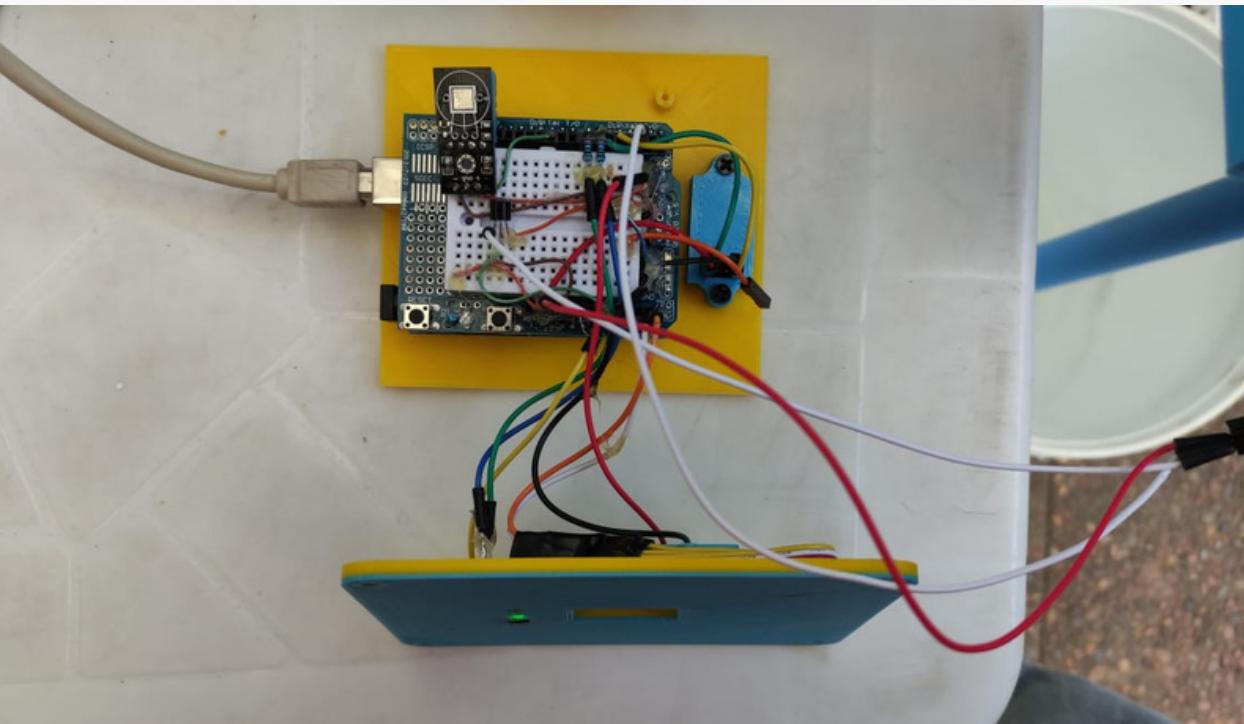
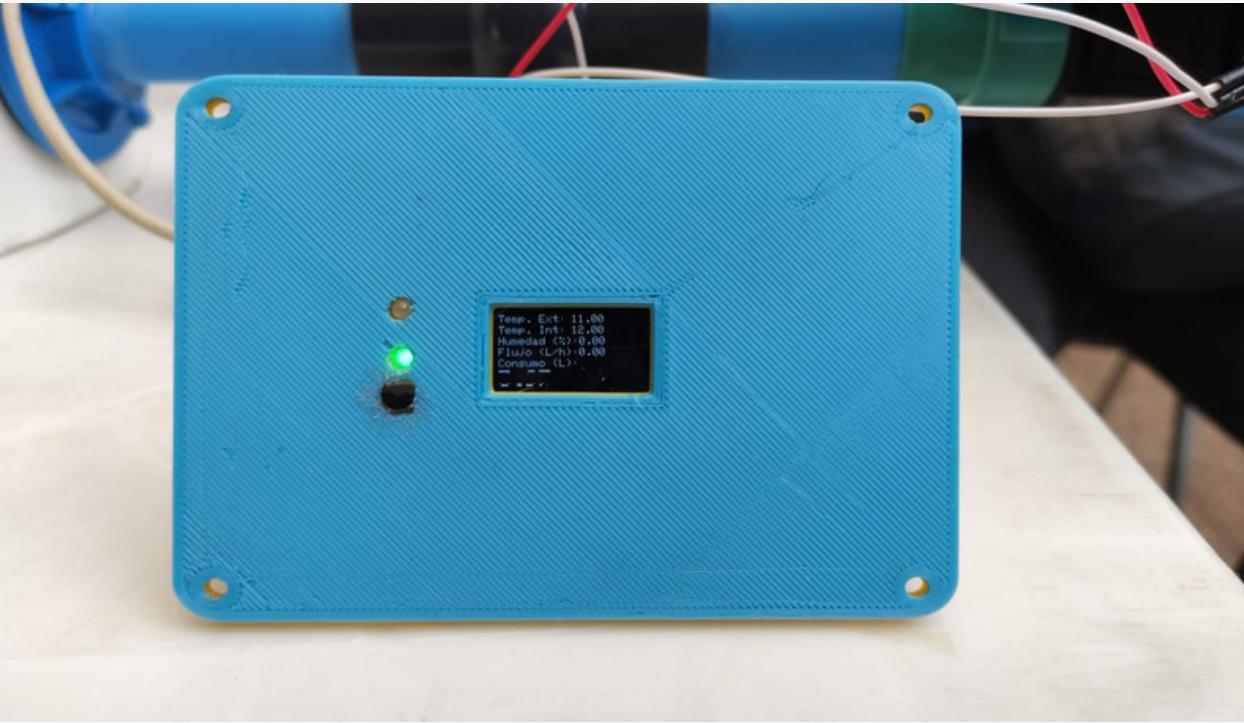
# Diagrama final de conexiones y ensamblaje

Ensamblaje final:

Para el embalaje se imprimió un modelo 3D



# Diagrama final de conexiones y ensamblaje



# Documentación de operación y uso del artefacto

# **Propósito de Flowmetro**

Ayudar a las comunidades rurales a racionalizar el recurso hídrico en partes iguales a cada integrante de comunidad a través del recuento de agua consumida por cada hogar.

# Requerimientos

Flowmetro se compone de un software y un hardware.

Para el software se ocupa lo siguiente:

- C
- PHP
- MongoDB

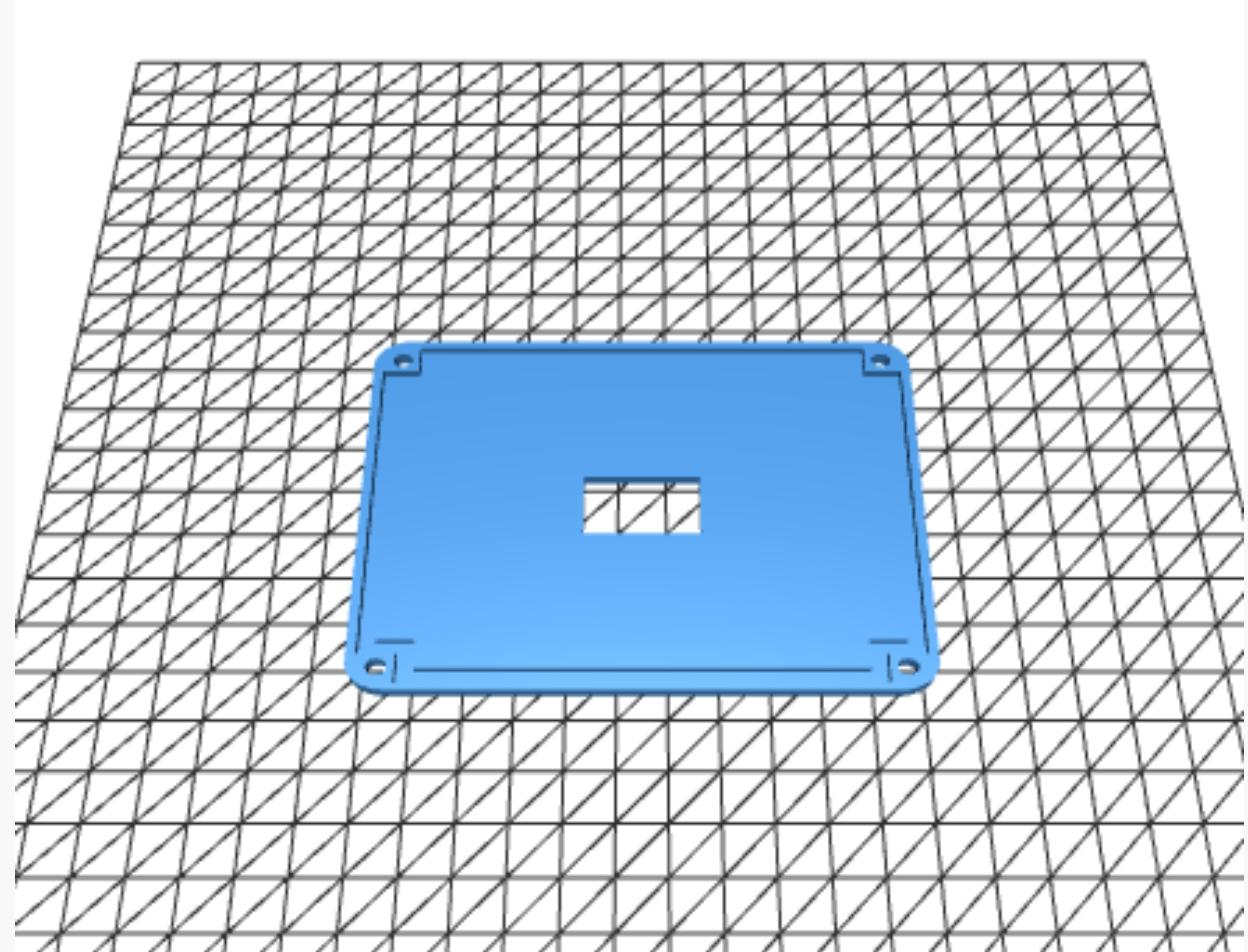
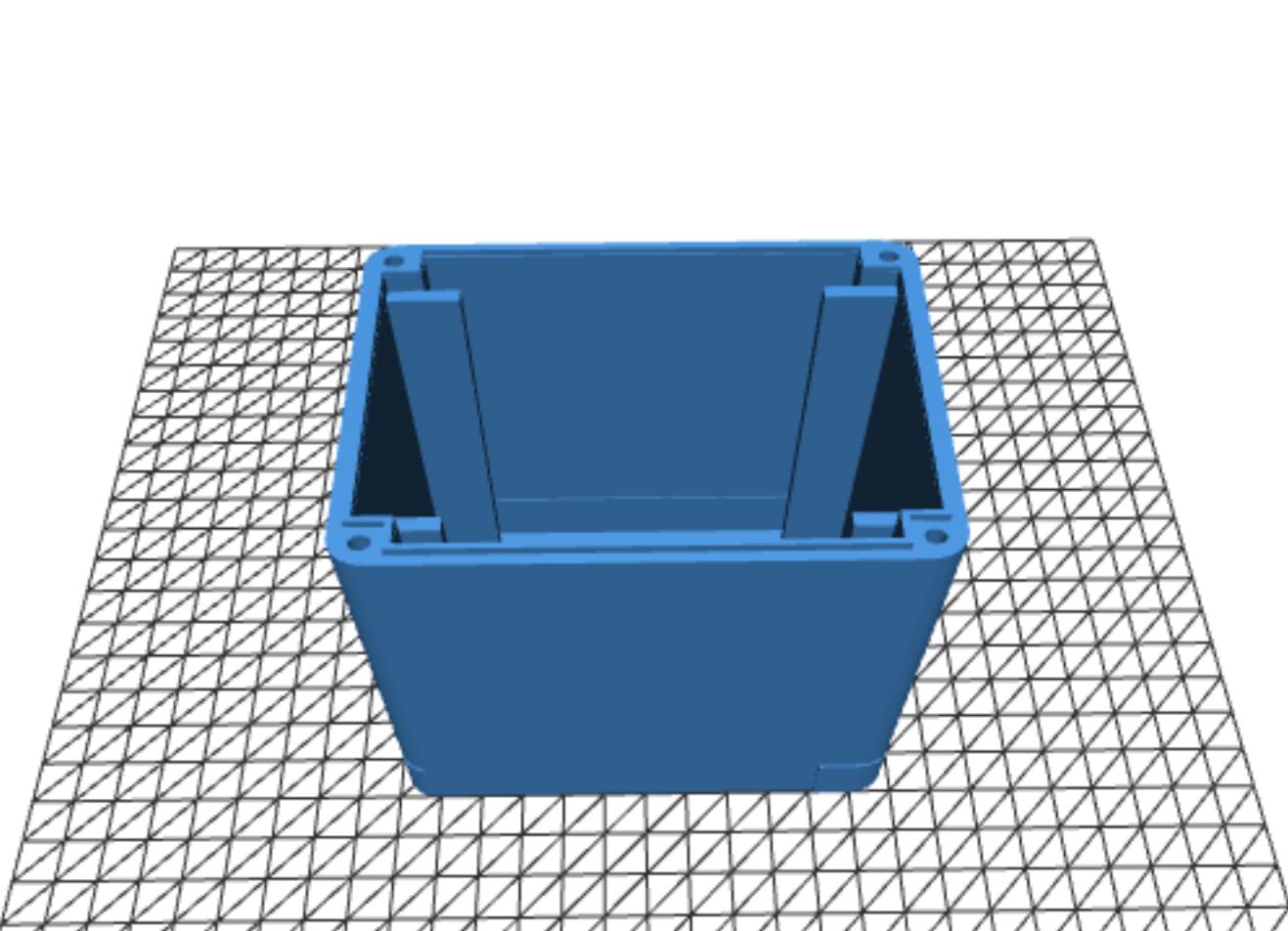
Para el hardware se ocupa lo siguiente:

- Arduino UNO
- Módulo WIFI
- Caudalímetro
- Sensor de temperatura
- Sensor de humedad y temperatura
- Luces led (verde y roja)
- Pantalla OLED

# Ensamblaje y conexión de componentes

## Ensamblaje

Para el embalaje se imprimió un modelo 3D



# Ensamblaje y conexión de componentes

Conexiones de componentes:

Sensor de flujo conectado a pin digital 2.

Sensor de temperatura(interior) y humedad conectado a un pin digital 10.

Sensor de temperatura(exterior) conectado a un pin análogo A0.

La pantalla OLED está conectado a 2 pines análogos. Específicamente el pin RESET(SCL) a pantalla está conectado al pin 4 de la pantalla, y el pin SDA, el que envía los datos, va conectado al pin 5.

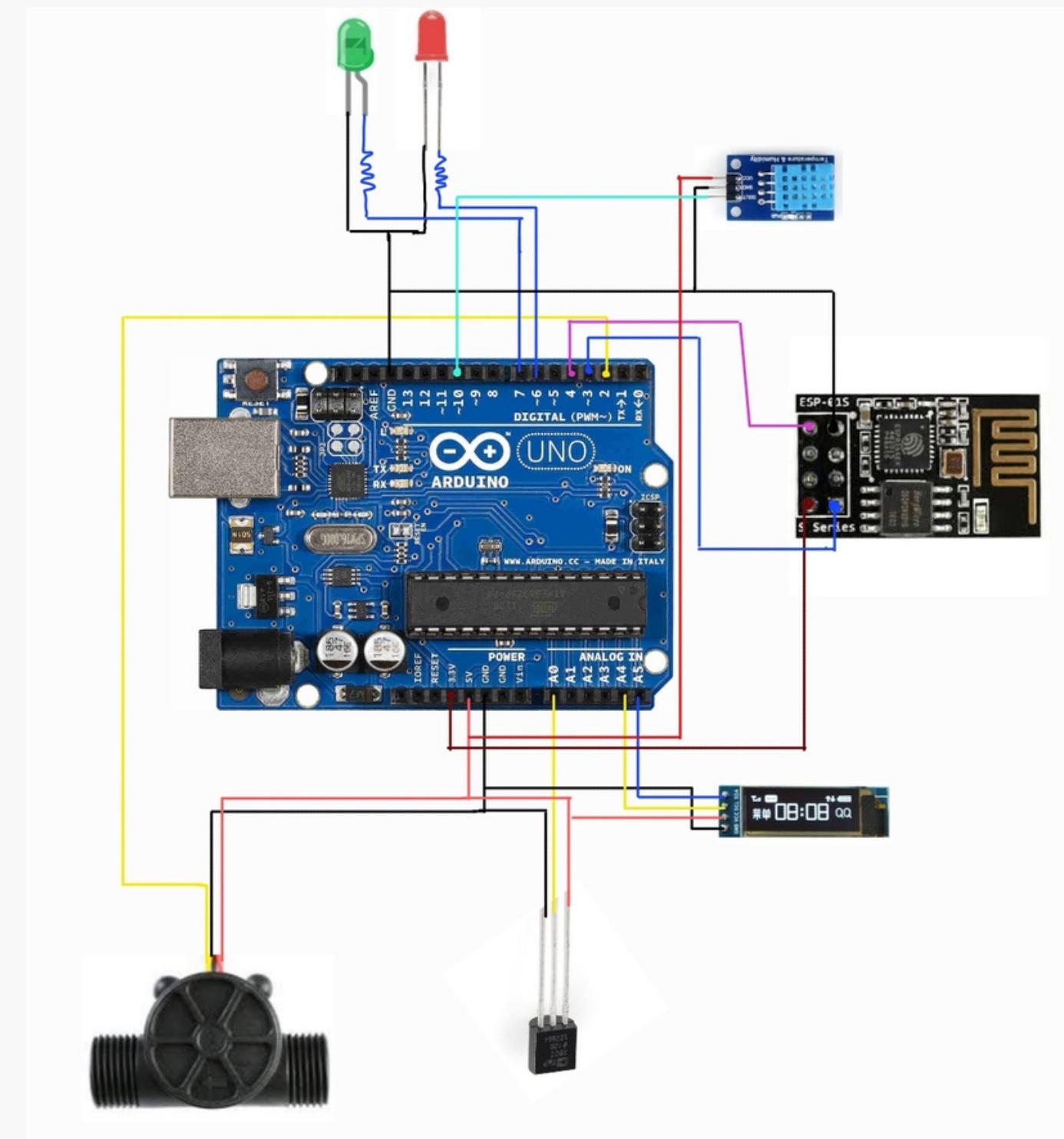
Cada Luz LED está conectada a una resistencia de 330 omega para bajar el voltaje de 5v de los pines digitales del Arduino a 3v aproximadamente. El LED rojo va conectado al pin digital 6 y el LED verde al 7.

El Módulo WIFI va conectado a 3V, a diferencia de los sensores, el conector RX del sensor WIFI va a conectado al pin digital 3 y el TX va conectado al pin digital 4.

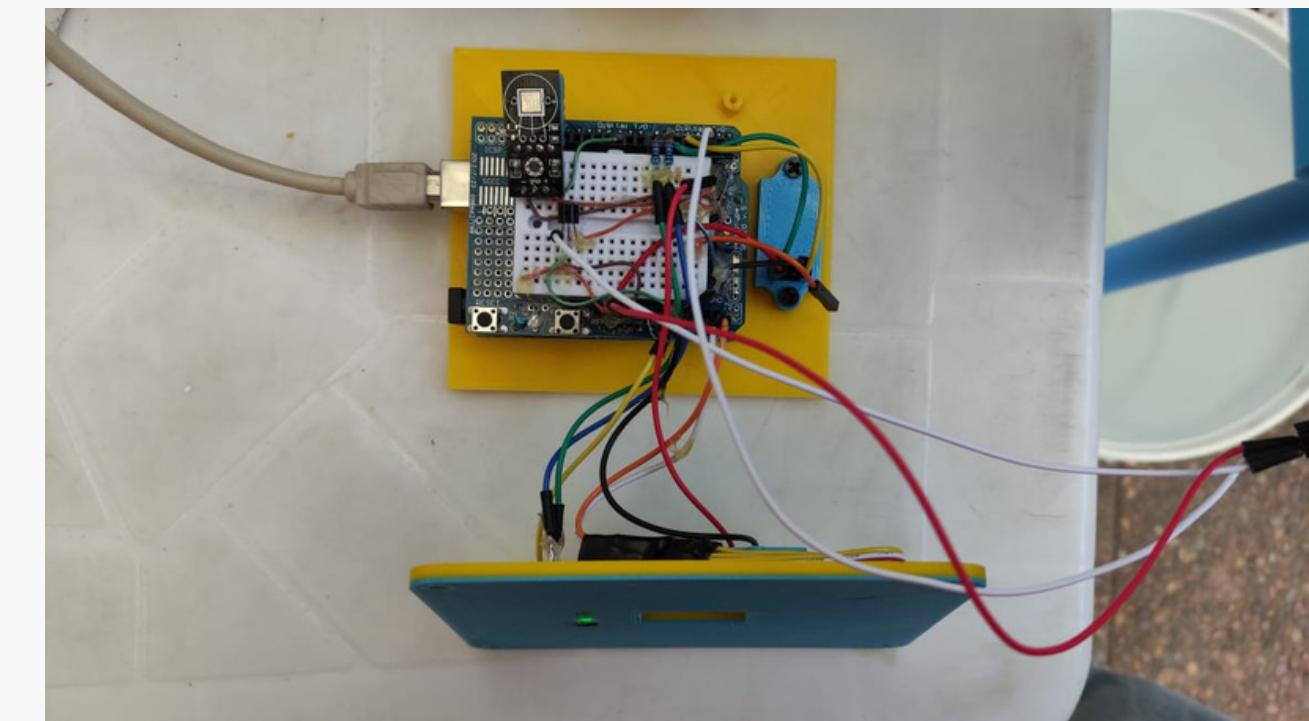
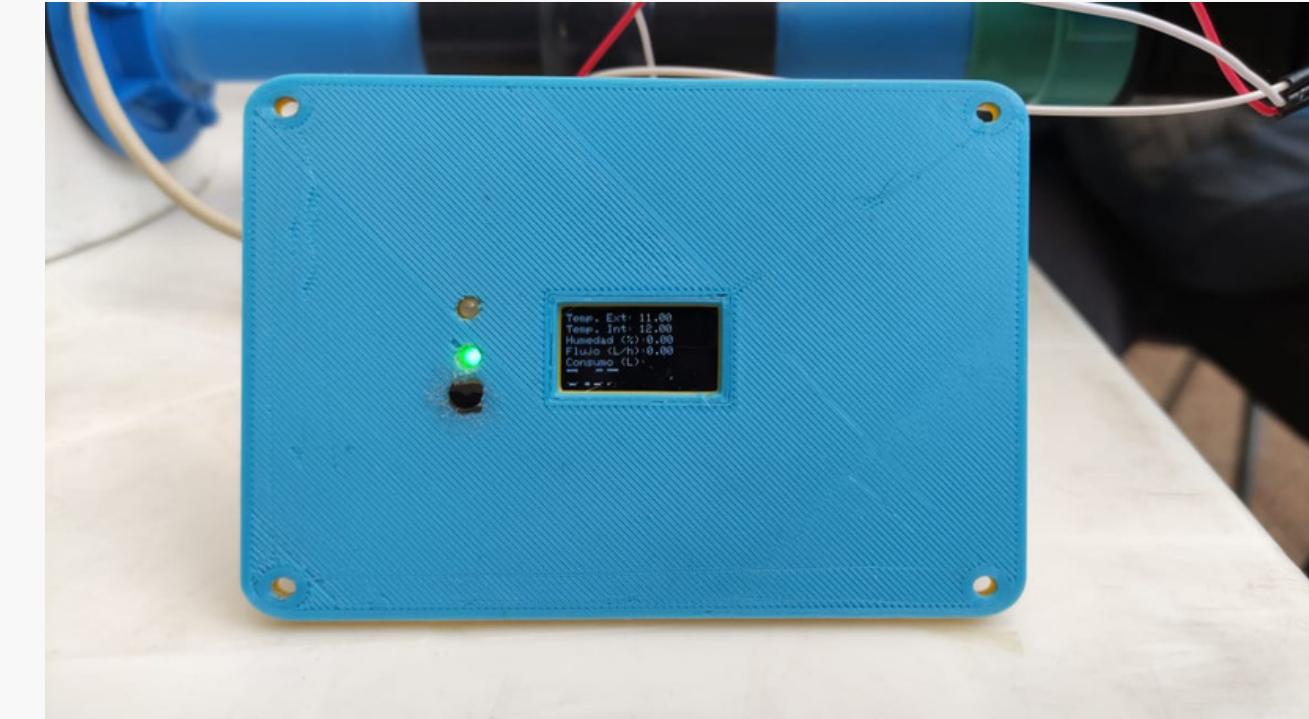
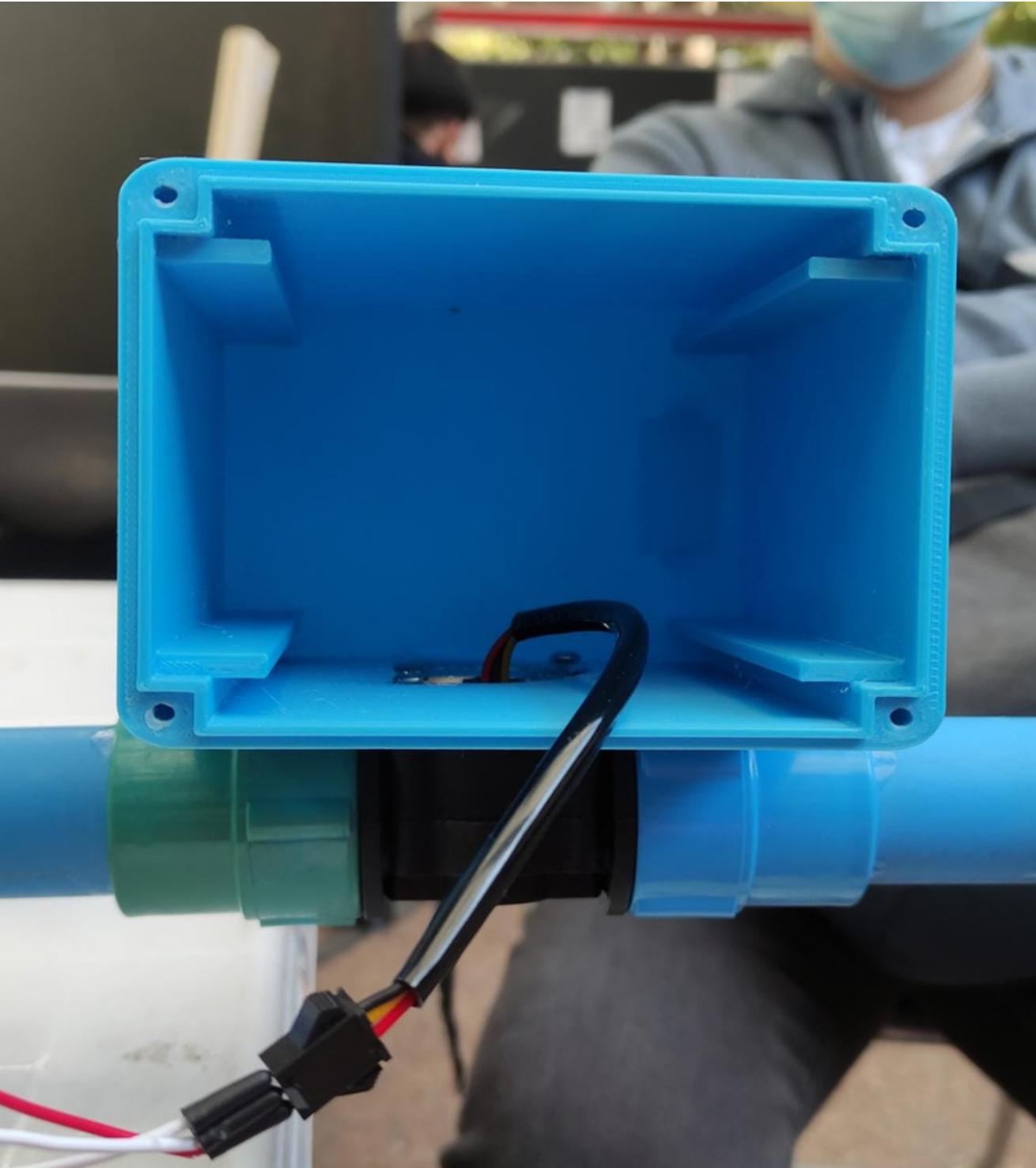
Se utilizan 6 pilas AA de 1.5V conectadas en paralelo para que entreguen 6V. Estas se conectan al pin de tierra del Arduino y la pin VIN.

# Ensamblaje y conexión de componentes

Conexiones de componentes:



# Ensamblaje y conexión de componentes



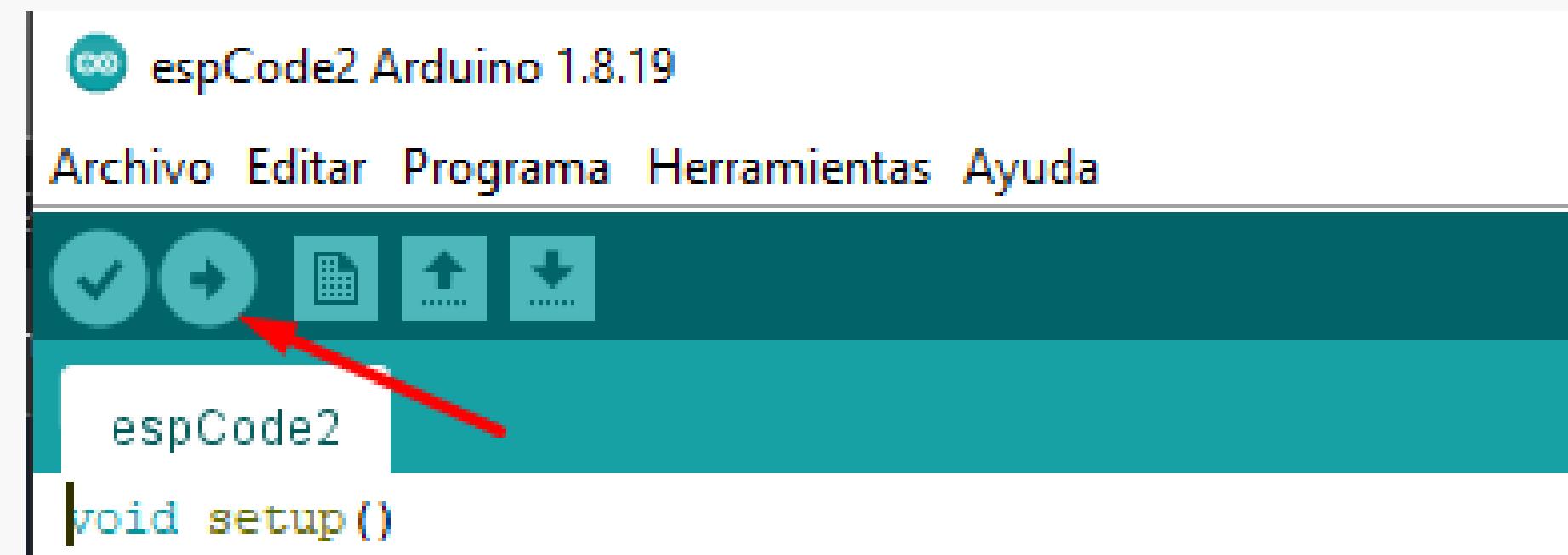
# Instrucciones de uso

Para poder usar el artefacto es necesario descargar el códigos de la siguiente página:  
<https://github.com/ml05/tics-1/blob/main/Firmware/ESP8266-01.ini>, y abrirlo con el programa ArduinoIDE, que se encuentra disponible en la página: <https://www.arduino.cc/en/software>. Una vez abierto el programa, modificar la línea 6 donde dice "Flowmetro" por el nombre de la red WIFI que debe estar en 2.4GHz, también se debe modificar la línea 7 donde dice "88888888" por la contraseña de la red WIFI a la cual se conectará.

```
1  
2 #include <ESP8266WiFi.h>  
3 #include <SoftwareSerial.h>  
4  
5  
6 #define SSID "Flowmetro"  
7 #define PASS "88888888"  
8
```

# Instrucciones de uso

Se debe compilar y cargar el firmware al módulo WIFI, la pantalla OLED tiene un símbolo WIFI que si se establece la conexión aparecerá. Si no funciona se debe verificar si está bien escrito el nombre de la red, la contraseña y el estado de la red. Una vez compilado y cargado, se debe abrir el siguiente archivo en el ArduinoIDE <https://github.com/ml05/tics-1/blob/main/Firmware/Online.ini>, se debe compilar y cargar al igual para crear la conexión WIFI. Si está funcionando la pantalla OLED se enciende, sino se enciende hay que verificar las conexiones de los módulos(sensores, pantalla, luces), si se seleccionó la placa correcta del ArduinoUNO.



# Instrucciones de uso

Después de configurar el artefacto se debe registrar el usuario. Para ello debe dirigirse a la página oficial de Flowmetro <https://www.flowmetro.cl>. Una vez en la página el usuario debe registrarse e iniciar sesión para disfrutar los beneficios de Flowmetro.

The figure consists of three side-by-side screenshots of the Flowmetro website:

- Registration Page:** A white page titled "REGISTRO" featuring a water drop logo. It contains fields for "Nombre de usuario", "Correo electrónico", and "Contraseña", along with checkboxes for "Acepto los términos y condiciones" and "REGISTRARSE". Below the form is a link "Ya tienes una cuenta? Inicia sesión."
- Login Page:** A white page titled "BIENVENIDO!" featuring a water drop logo. It contains fields for "Nombre de Usuario" and "Contraseña", a "Recordar datos de inicio" checkbox, and a large blue "INICIAR SESIÓN" button. Below the button is a link "No tienes cuenta aún? Regístrate".
- Dashboard:** A detailed dashboard titled "RESUMEN DEL DISPOSITIVO: 2022/07/01 Hora Actualización: 13:44:44". It displays four cards: "12 °C TEMPERATURA EXTERIOR" (red background), "14 °C TEMPERATURA INTERIOR" (blue background), "40 % HUMEDAD" (purple background), and "1230 LITROS FLUJO" (green background). Below these is a chart titled "Consumo de agua en las últimas horas" showing water consumption over time from 8:00 to 13:00. The chart has a light gray background and shows two bars: one at 8:00 with a height of approximately 500, and another at 9:00 with a height of approximately 150. At the bottom right of the dashboard is a small "Flowmetro © 2022" watermark.

# Manejo y tratamiento de errores

## Fallas en la conexión Computador-Arduino

Un error frecuente al compilar y cargar el código al Arduino, es una falla en la conexión con este, ya sea por utilizar un cable en mal estado o utilizar un controlador desactualizado del computador.



The screenshot shows a terminal window with an orange header bar containing the text "avrduude: ser\_recv(): read error: The handle is invalid." and a "Copy error messages" button. The main body of the terminal is black and displays two error messages from the avrdude command:

```
avrduude: stk500v2_ReceiveMessage(): timeout  
avrduude: stk500v2_getsync(): timeout communicating with programmer
```

# Manejo y tratamiento de errores

Fallas en la conexión con la base de datos

Si la conexión con la red WiFi no es exitosa, en la página web se mostrará el siguiente mensaje, ya que no existen datos actualizados provenientes del Arduino.



# Manejo y tratamiento de errores

# Error del módulo WIFI

Error asociado al realizar la subida de firmware al módulo WiFi sin estar en modo *bootloader*. Para solucionarlo, se debe conectar el pin G01 del módulo WiFi a un puerto tierra.

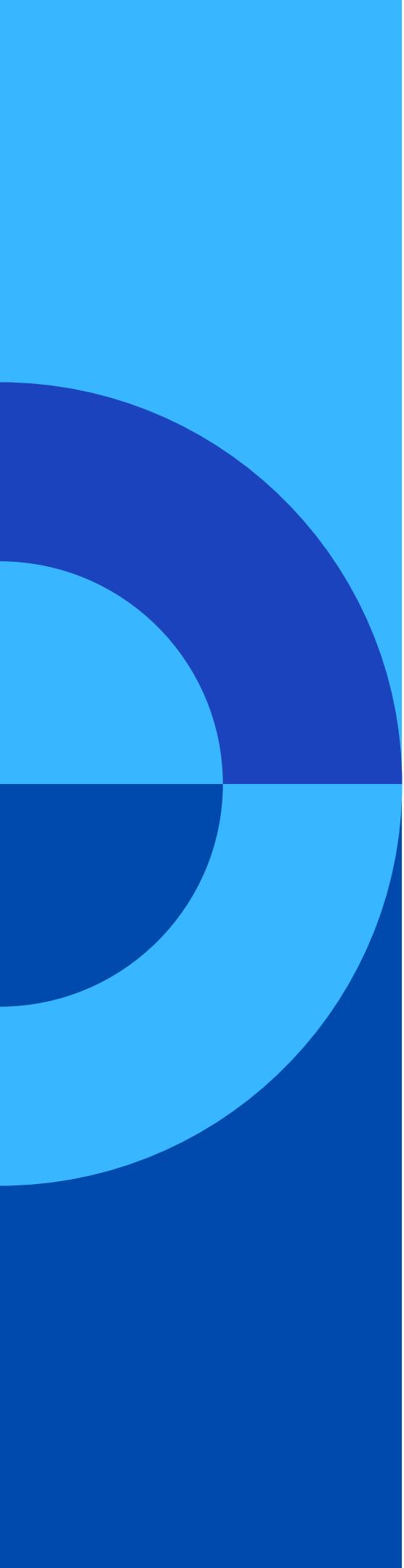
# Manejo y tratamiento de errores

## Errores de sensores

En caso de fallar algún sensor, se activará una luz roja, y el sensor asociado dejara de enviar la información. Al ser un proyecto modular, se puede reemplazar cualquier parte del hardware, sin afectar al resto de módulos instalados.

# Resultados de pruebas

“



Para las pruebas y calibraciones de los sensores del proyecto se utilizaron dispositivos pre-calibrados, por ejemplo: termómetros y envases con volumen conocido.

Con las mediciones correctas para comparar y ajustar los valores entregados por los módulos utilizados para el dispositivo.



Para el Caudalímetro, o sensor de flujo, se utilizó un volumen fijo de agua y se calculó el tiempo en el que este termina de pasar a través del sensor, de esta manera se puede conseguir el tiempo en el que tarda salir X litros de agua y con ello ajustar las mediciones finales. Durante el procedimiento se calcula la frecuencia con la cual el sensor envía pulsos al Arduino, los cuales pueden ser traducidos a flujo y posteriormente este valor puede transformar en consumo en Litros al calcular el tiempo en el que se mantuvo el caudal del agua.

*Fórmulas:*

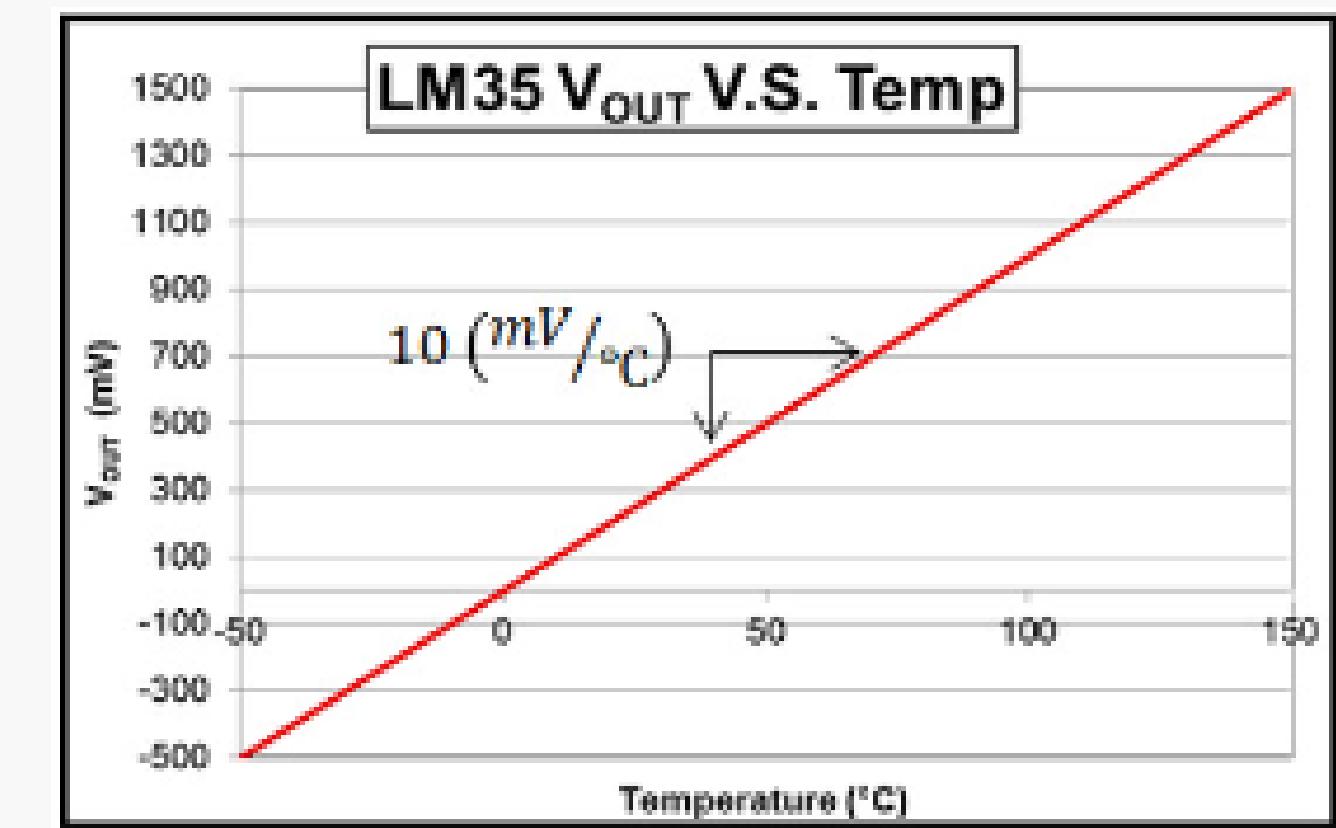
$$\text{Pulsaciones} = \text{Cantidad de giros/tiempo}$$

$$\text{Flujo del agua} = \text{Pulsaciones del sensor (Hz)} / 4.8$$

$$\text{Litros consumidos} = \text{Flujo} * \text{tiempo}$$

Para el sensor de temperatura análogo se calibró usando los valores predefinidos por el datasheet, para la calibración final se utiliza un termómetro con los valores correctos para realizar las comparaciones y luego reajustar la diferencia para tener una medición mas precisa.

Este sensor varía su resistencia con los cambios de temperatura, esto altera el voltaje que el Arduino recibe, y ese cambio de voltaje puede ser traducido a temperatura, ya sea en grados Celcius o Farenheit, de acuerdo al lugar en el que se utiliza el dispositivo.





El resto de sensores que utilizan pines digitales están listo para usarse y no requieren calibraciones adicionales, solo librerías externas o controladores adicionales para funcionar correctamente.

# Elementos gráficos de presentación comercial y entretenimiento de usuarios

El año 2021 cerró como uno de los años más secos en la historia del país, registrando un déficit de precipitaciones de más de un 50%, una reducción en el agua de embalses.



Flowmetro viene a ayudarnos a ser responsables y conscientes de nuestro consumo de agua.

# FLOWMETRO

## PROYECTO EN TICS I

### INTEGRANTES:

VALENTINA DÍAZ / VALENTINA.DIAZ\_GO@MAIL.UDP.CL  
KEVIN MUÑOZ / KEVIN.MUNOZ@MAIL.UDP.CL  
MATÍAS AGUILERA / MATIAS.AGUILERA@MAIL.UDP.CL  
SHUN ZHOU / SHUN.ZHOU@MAIL.UDP.CL

### ¿QUÉ ES FLOWMETRO?

Es un artefacto que sirve para conocer el consumo de agua de un hogar, es decir, un medidor de agua.

### ¿QUIÉN NECESA FLOWMETRO?

Esta destinado para todo aquel que se abastece de agua a través de norias o estanques en comunes con sus vecinos o propios.

### TECNOLOGÍAS QUE OCUPA

A nivel de hardware:

- Arduino
- Sensores de temperatura, humedad y caudal

A nivel de software:

- PHP
- MongoDB

**PORQUE CADA GOTÁ VALE,  
¡SÚMATE AL CAMBIO!**

# Afiche

# Tarjeta de presentación

# FLOWMETRO

Porque cuidar el agua es trabajo de todos, usa Flowmetro.

Feria de proyectos 2022-I



**¡Muchas gracias por su  
atención!**

“