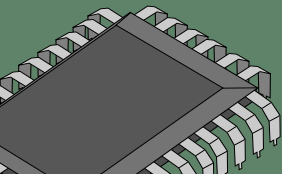


ELECTRÓNICA DIGITAL III

2024-1

SMART ORCHARD

Valentina Restrepo Jaramillo



MONITOREO EN TIEMPO REAL DE UNA HUERTA

DESCRIPCIÓN

El sistema embebido consta de:

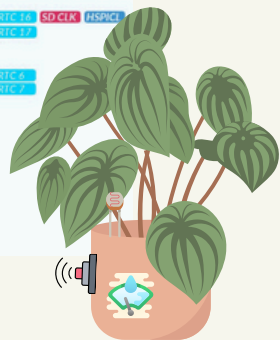
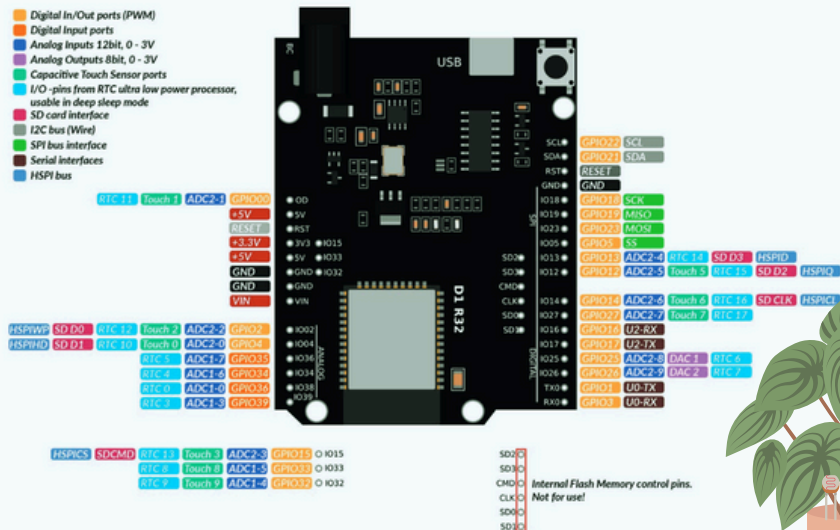
- Microcontrolador ESP32
- Sensor de humedad y temperatura de aire DHT22
- Sensor de humedad de suelo YL-69
- Sensor de Intensidad de luz KY-018
- Display Nokia 5110
- Bomba de agua
- Ventilación con motor DC y hélice



MONITOREO EN TIEMPO REAL DE UNA HUERTA

ESP32

- Digital In/Out ports (PWM)
- Digital Input ports
- Analog Inputs 12bit, 0 - 3V
- Analog Outputs 8bit, 0 - 3V
- Capacitive Touch Sensor ports
- I/O -pins from RTC ultra low power processor, usable in deep sleep mode
- SD card interface
- I2C bus (Wire)
- SPI bus interface
- Serial interfaces
- HSPI bus



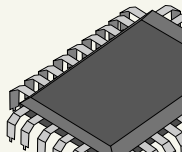
MONITOREO EN TIEMPO REAL DE UNA HUERTA

ESP32



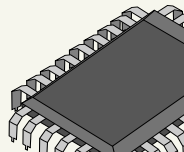
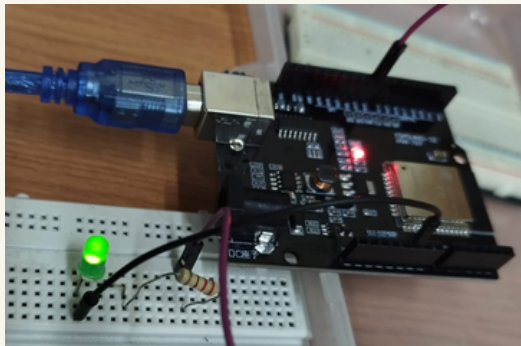
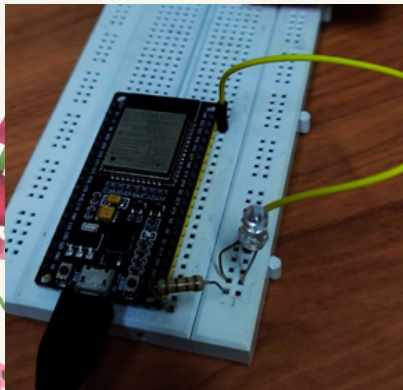
Algunas características:

- Voltaje de operación de 2.2 - 3.6 V
- Los GPIO's entregan 3.3V
- Su arquitectura es la del Arduino UNO
- Su chip es ESP-Wroom-32 Wi-Fi Module
 - Tiene Wi-Fi y Bluetooth integrado
 - MCU → Xtensa Dual-Core 32-bit LX6 600 DMIPS
 - Frecuencia típica de 160 MHz
 - SRAM de 512 kBytes
 - 36 GPIO
 - Dos ADC's de 12 bits



MONITOREO EN TIEMPO REAL DE UNA HUERTA

ESP32

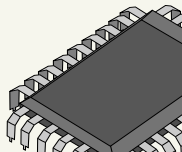
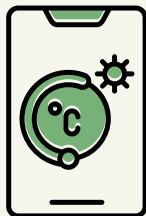


MONITOREO EN TIEMPO REAL DE UNA HUERTA

DHT22



- Sensor de temperatura y humedad.
- Rango de medición de temperatura: -40°C a 80°C .
- Precisión de temperatura: $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$.
- Rango de medición de humedad: 0% a 100% RH.
- Precisión de humedad: $\pm 2\%$ RH.
- Frecuencia de muestreo: 0.5 Hz (un dato cada 2 segundos).
- Voltaje de operación: 3.3V a 6V.
- Consumo de corriente: Máx. 2.5mA durante la medición.

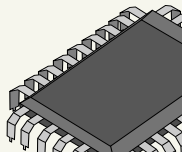
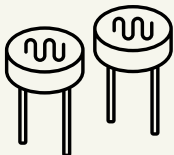
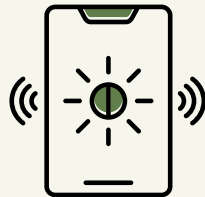


MONITOREO EN TIEMPO REAL DE UNA HUERTA

KY-018



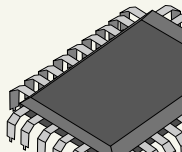
- Sensor de luz (fotorresistor).
- Material: Sulfuro de cadmio (CdS).
- Resistencia en la oscuridad: $1\text{M}\Omega$.
- Resistencia en la luz: $10\text{-}20\text{k}\Omega$ (dependiendo de la intensidad de la luz).
- Interfaz: Analógica.
- Voltaje de operación: 3.3V a 5V.
- Consumo de corriente: Muy bajo, generalmente en el rango de microamperios.



MONITOREO EN TIEMPO REAL DE UNA HUERTA

YL-69

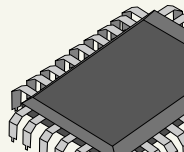
- Sensor de humedad del suelo.
- Componentes: Sensor de humedad (YL-69) y módulo comparador (YL-38).
- Rango de detección: Determina la presencia de humedad en el suelo (valores relativos).
- Interfaz: Analógica (salida de voltaje proporcional a la humedad) y digital (ajustable por potenciómetro).
- Voltaje de operación: 3.3V a 5V.
- Consumo de corriente: Aproximadamente 20mA (puede variar).



MONITOREO EN TIEMPO REAL DE UNA HUERTA

NOKIA 5110

- Pantalla gráfica LCD.
- Resolución: 84 x 48 píxeles.
- Controlador: PCD8544.
- Interfaz: SPI (Serial Peripheral Interface).
- Voltaje de operación: 2.7V a 3.3V (aunque puede trabajar con 5V con resistencias limitadoras de corriente).
- Consumo de corriente: Aproximadamente 6mA durante la operación.
- Retroiluminación: LED (en algunos modelos, opcional y no controlado por el PCD8544).



MONITOREO EN TIEMPO REAL DE UNA HUERTA

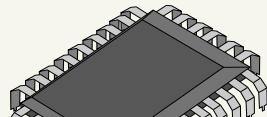
APLICACIONES



Las aplicaciones permiten abarcar el monitoreo de plantas de interiores y extenderse a pequeños jardines, es importante tener en cuenta el cambio del display Nokia5110 o de la pantalla para poder visualizar los datos de diferentes plantas.

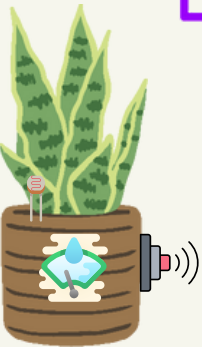
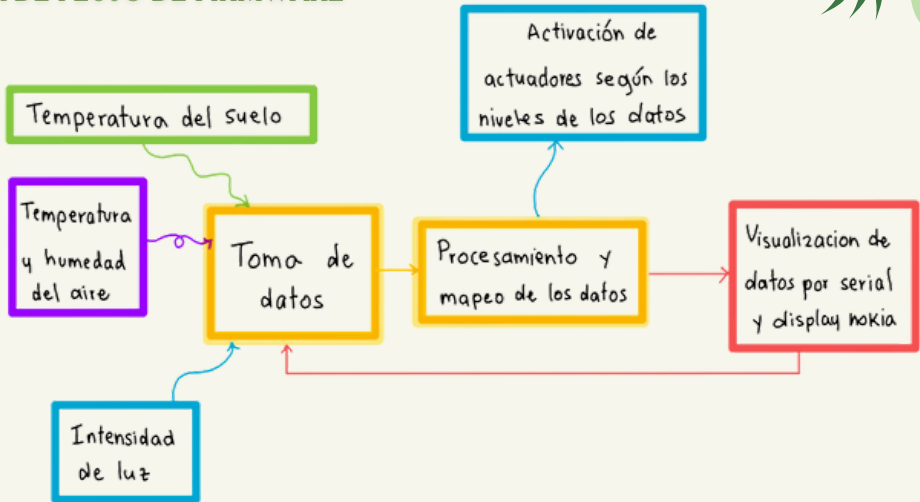
Este sistema es bastante útil para personas que tienen plantas en casa y quieren optimizar su cuidado, previniendo el marchitamiento por exceso o falta de luz, sobrehidratación o falta de la misma.

Es importante tener en cuenta la necesidad de calibración del sistema para cada tipo de sustrato y planta, pues cada especie cuenta con requerimientos diferentes.



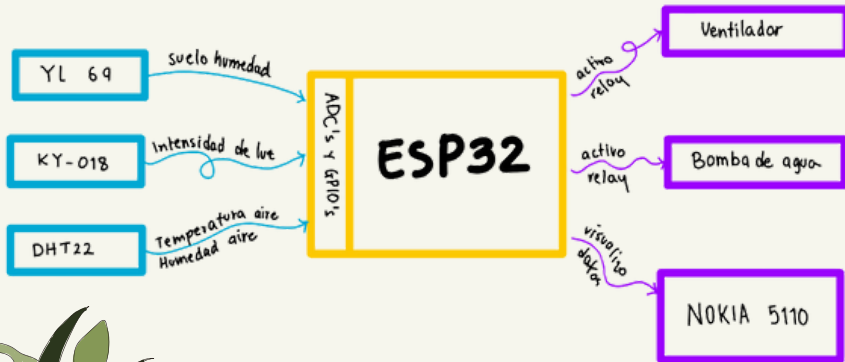
MONITOREO EN TIEMPO REAL DE UNA HUERTA

DIAGRAMA DE FLUJO DE FIRMWARE



MONITOREO EN TIEMPO REAL DE UNA HUERTA

DIAGRAMA DEBLOQUES DE HARDWARE

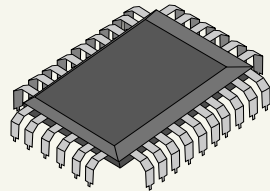


MONITOREO EN TIEMPO REAL DE UNA HUERTA

ANÁLISIS DE COSTOS DEL SISTEMA



- MICROCONTROLADOR → 25.000
- DHT22 → 5.000
- KY 018 → 7.000
- YL-69 → 10.000
- Relays (2) → 12.000
- Motor DC con hélice → 10.000
- Display Nokia 5110 → 15.000
- Bomba de agua → 10.000
- Cables, soldadura, etc. → 10.000
- Baterías → 20.000
- TOTAL → 124.000



MONITOREO EN TIEMPO REAL DE UNA HUERTA

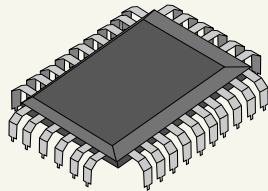
ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO EN EQUIPO



Al ser una sola persona, comencé a planear y desarrollar el proyecto, primero consiguiendo los materiales tras planear la idea principal, luego se probaron por separado los módulos para corregir librerías y asegurar su correcto funcionamiento.

Se integraron los módulos y se corrigieron errores de integración, debidos a la escogencia del ADC.

Se probó el sistema en conjunto y tras asegurar su funcionamiento, se soldó en conjunto.



MONITOREO EN TIEMPO REAL DE UNA HUERTA

CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS

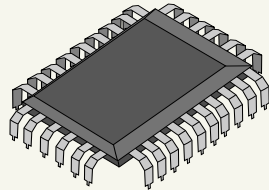


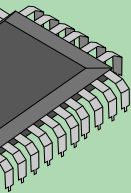
Funcionales

- Se cumplió con el monitoreo de variables y su visualización en el display.
- No se cumplió con la adecuación en hardware de los dos actuadores.

No Funcionales

- No se cumplió con el envío de datos a través del protocolo Wi-Fi para su visualización en la nube, aunque sí se logró la conexión por este protocolo a internet.





MUCHAS
GRACIAS

