

# Verificación en simuladores:

## Medidor de Salinidad

*Proyecto de Simulación en **Wokwi** y **Tinkercad***

### Objetivo

Comprobar el correcto funcionamiento del sistema de medición de salinidad mediante simulación en plataformas digitales (**Wokwi** y **Tinkercad**), evaluando:

- Lectura del sensor analógico (potenciómetro utilizado para simular el sensor real de conductividad).
- Visualización de datos en la pantalla LCD 16x2 I2C o pantalla OLED SSD1306 (según configuración).
- Funcionamiento del botón con lógica de antirrebote implementada por software.
- Cambio de estados entre medición activa y pausa, con mensajes claros en pantalla.
- Envío de datos al monitor serie para monitoreo externo.

### Componentes simulados

Componente	Descripción
Arduino UNO	Microcontrolador principal
Potenciómetro	Simula el sensor analógico de conductividad
Pantalla LCD 16x2 I2C o OLED SSD1306	Visualización digital, según configuración
Pulsador	Conectado a pin D2 con resistencia pull-up interna (INPUT_PULLUP)

### Conexiones en la simulación

Componente	Conexiones Arduino UNO / Nano
Potenciómetro	VCC → 5 V, GND → GND, Salida central → A0
Pantalla LCD 16x2 I2C / OLED SSD1306	GND → GND, VCC → 5 V, SDA → A4, SCL → A5
Pulsador	Un pin → D2, Otro pin → GND (sin resistencia externa, se usa INPUT_PULLUP)

## Resultados observados en simulación

En ambos simuladores (**Wokwi** y **Tinkercad**) el sistema muestra correctamente en pantalla y monitor serie:

- Valor ADC leído (0–1023).
- Voltaje estimado (0–5 V).
- Conductividad aproximada en mS/cm, calculada con un parámetro calibrable (maxConductividad, por defecto 50 mS/cm).

El botón permite alternar entre dos estados:

- Medición activa: actualiza y muestra datos en tiempo real.
- Modo pausa: detiene la actualización de datos y muestra el mensaje:

**=== PAUSADO ===**  
**Medición pausada**  
**Presiona botón para continuar**

El comportamiento del botón es confiable gracias a un algoritmo de antirrebote por software que evita lecturas erráticas o múltiples activaciones por una sola pulsación.

La simulación en Tinkercad y Wokwi refleja fielmente la lógica del código fuente, validando la operación del medidor básico con pantalla LCD y potenciómetro.

## Notas adicionales

- El potenciómetro simula el sensor analógico para pruebas y desarrollo; para aplicaciones reales se debe usar un sensor de conductividad certificado.
- El sistema está preparado para incorporar en el futuro una fórmula profesional que convierta la conductividad medida en un valor de salinidad (g/L, ppt), pendiente de aportes bioquímicos.
- El código base implementa funcionalidad modular para fácil adaptación a distintos sensores o pantallas.
- El parámetro maxConductividad facilita la calibración del rango máximo esperado durante la medición.