SP1 Mk1 Firmware - Documentación Técnica

# 🧩 Introducción

Este documento describe el firmware del módulo SP1 Mk1 (Arduino Micro), que actúa como superficie de control MIDI autónoma y como esclavo del módulo Mk2 (ESP32-S3). El sistema gestiona más de 100 controles físicos, reenvía eventos MIDI por USB y DIN, y responde a comandos UART desde el módulo Mk2.

# 🧠 Arquitectura del Firmware

El firmware implementa:  
- Escaneo continuo de potenciómetros e interruptores.  
- Envío de eventos MIDI por USB (MIDIUSB) y DIN (UART).  
- Recepción de comandos tipo `#SET:` o `#MUTE` por UART.  
- Procesamiento de mensajes MIDI entrantes desde USB.  
- Comunicación continua con el módulo Mk2 vía UART.  
- Función de puente MIDI entre USB y DIN.

# 🔌 Esquema de conexiones físicas

El sistema utiliza 9 multiplexores analógicos (CD4051) para escanear 108 controles físicos:  
- 91 potenciómetros (analógicos)  
- 17 interruptores (analógicos como divisores resistivos)  
- Conexión vía mazos de colores para organización de bloques: Osc1, Env1, Sub, Mod, etc.  
- Pines de control de los MUX compartidos por grupos (S0 a S3)  
- Pin SIG\_MUXn dedicado para cada multiplexor.

⚠️ Diagrama esquemático no disponible en este momento. Puede añadirse manualmente.

# 🧾 Funciones clave del firmware

- `initHardware()` – Configura pines, MUX y arrays de valores.  
- `initMIDI()` – Inicia SoftwareSerial y MIDIUSB.  
- `scanControls()` – Detecta cambios en potenciómetros y switches.  
- `sendCC()` – Envía mensajes MIDI por USB y DIN.  
- `updateMIDI()` – Procesa comandos recibidos del Mk2.  
- `checkIncomingUSBMIDI()` – Lee mensajes entrantes por USB.  
- `sendToMk2()` – Envía paquetes de 3 bytes al Mk2.