

1. Introducción

El **Probador de Inyectores ESP32** es un dispositivo diseñado para probar y controlar inyectores de combustible mediante señales PWM (Modulación por Ancho de Pulsos). Permite simular diferentes condiciones de funcionamiento (RPM, PWM, tiempo) y cuenta con un **servidor web integrado** para control remoto desde un celular o computadora.

Características principales:

- ✓ **6 modos de operación** (A, B, C, D, E, F)
 - ✓ **Control por encoder rotativo + botón de selección**
 - ✓ **Pantalla LCD 16x2** con visualización de parámetros
 - ✓ **Servidor WiFi** para control desde navegador web
 - ✓ **Activación individual o simultánea** de inyectores
 - ✓ **Barra de progreso** en tiempo real
-

2. Componentes y Conexiones

Botones y Controles:

Componente	Función
Encoder rotativo	Navega entre opciones en el menú / Ajusta valores en submenús
Botón central	Selecciona una opción / Confirma cambios
Botón 1 (↵)	Vuelve al menú anterior / Sale del modo actual
Botón 2	(Reservado para futuras funciones)

Salidas de Inyectores:

Pin Inyector Color (recomendado)

- 16** Inyector 1 Amarillo
- 17** Inyector 2 Verde
- 18** Inyector 3 Azul
- 19** Inyector 4 Rojo

◆ **Consejo:** Verifica la polaridad de los inyectores antes de conectarlos.

3. Modos de Operación

Menú Principal

Al encender el dispositivo, se muestra el menú con las opciones:

text

MODO: A B
C D E F

- **Gira el encoder** para seleccionar un modo.
 - **Presiona el botón central** para confirmar.
-

Modo A: Activación Simultánea

Descripción:

- Todos los inyectores se activan **al mismo tiempo** con la misma configuración de RPM, PWM y tiempo.

Configuración:

1. **RPM:** Velocidad del motor (900-5000 RPM).
2. **PWM:** Ciclo de trabajo (1-99%).
3. **Tiempo:** Duración de la prueba (minutos:segundos).

Uso:

- Gira el encoder para ajustar valores.
 - Presiona el botón central para editar un parámetro.
 - Selecciona "**Inicio**" para comenzar la prueba.
-

Modo B: Activación Secuencial

Descripción:

- Los inyectores se activan **uno por uno** en secuencia (1→2→3→4).

Configuración:

Igual que el Modo A, pero con tiempo individual por inyector.

Uso:

- El sistema guiará al usuario paso a paso.
- Cada inyector se activará según el tiempo programado.



Modo C: RPM Progresivo

Descripción:

- Aumenta automáticamente las **RPM desde 900 hasta 5000** en pasos.
- Ideal para probar el comportamiento del inyector en diferentes regímenes.

Uso:

- Solo ajusta el **PWM inicial** (50% por defecto).
 - Presiona "**Inicio**" para comenzar la secuencia.
-



Modo D: PWM Progresivo

Descripción:

- Aumenta automáticamente el **PWM desde 1% hasta 99%**.
- Útil para calibrar la respuesta del inyector a diferentes anchos de pulso.

Uso:

- Configura las **RPM base** (2500 por defecto).
 - Inicia la prueba con el botón central.
-



Modo E: Control Manual

Descripción:

- Permite ajustar **RPM y PWM en tiempo real** sin temporizador.
- Los inyectores se activan/desactivan manualmente.

Uso:

1. Ajusta RPM y PWM con el encoder.
 2. Presiona "**Inicio**" para activar los inyectores.
 3. "**Parar**" para desactivarlos.
-

Modo F: Control Web (WiFi)

Descripción:

- Convierte el ESP32 en un **Access Point (AP)** para control remoto.

Pasos:

1. **Conéctate** a la red WiFi:
 - **SSID:** ESP32-Inyectores
 - **Contraseña:** 12345678
2. **Abre un navegador** y ve a: 192.168.4.1
3. **Interfaz web:**
 - Controla RPM, PWM y inyectores individuales.
 - Activa/desactiva el sistema.

 **Compatible con celulares, tablets y PCs.**

4. Indicadores en LCD

Símbolo	Significado
↑	Opción seleccionada
*	Modo edición activo
T:00:00	Temporizador en cuenta regresiva
Iny:X	Inyector activo (1-4)

5. Recomendaciones de Seguridad

- ⚠ **No exceder** el voltaje/amperaje soportado por los inyectores.
 - ⚠ **Verificar conexiones** antes de activar el sistema.
 - ⚠ Usar **fuentes de alimentación estable** (12V recomendado).
 - ⚠ **Desconectar** el probador después de su uso.
-

6. Descarga el Código y Diagramas

 [GitHub del Proyecto](#) (*Próximamente*)