✅ CHECKLIST DE BANCO DE PRUEBAS Y DIAGNÓSTICO DE FALLAS — MÓDULO 05

Curso: Curso Completo: Introducción a la Mecatrónica

Módulo 05: Módulo 05: Posicionamiento Exacto: Servomotores y Motores Paso a Paso (Stepper + A4988)

Prototipo Evaluado: Eje lineal milimétrico estilo impresora 3D con motor paso a paso NEMA 17, driver A4988, rutina automática de Homing y pinza servomotorizada

---

1. Lista de Verificación Previa al Encendido (*Pre-Flight Checklist*)

- [ ] **1. Inspección Mecánica en Frío:** ¿Los engranajes, poleas, brazos o vástagos se mueven libremente con la mano sin chocar contra soportes ni tensar cables?
- [ ] **2. Verificación de Alimentación Aislada:** ¿Están separados los `+12 V` de fuerza de los `+5 V` lógicos del Arduino UNO?
- [ ] **3. Continuidad de Tierra Común (`GND`):** ¿Existe un puente firme entre el `GND` de la fuente de motores, el riel azul de la protoboard y el pin `GND` del Arduino?
- [ ] **4. Parada de Emergencia Operativa:** ¿El pulsador de parada o el final de carrera de seguridad está correctamente conectado al pin con `INPUT_PULLUP`?
- [ ] **5. Comunicación Serie a `115200 bps`:** ¿Aparece la trama `JSON` periódica al abrir el Monitor Serie o ejecutar el supervisor en Python?

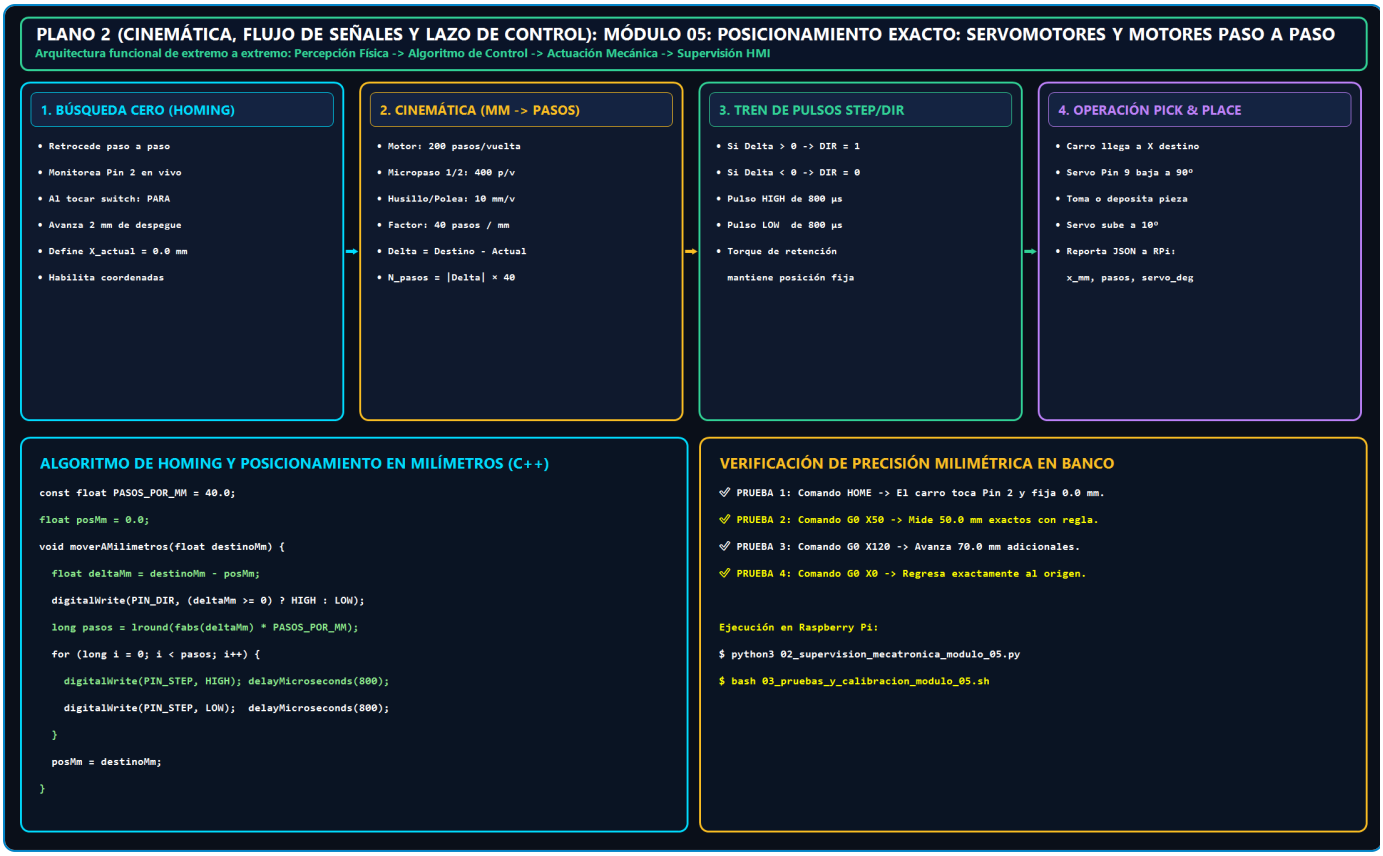
---

2. Matriz de Diagnóstico de Fallas Electromecánicas

Síntoma Observado en el Banco	Causa Raíz Más Probable	Solución Práctica Inmediata
El Arduino se reinicia solo al mover el motor o servomotor	Caída de tensión (*brown-out*) por pico de corriente en la línea de `5 V` del USB	Alimenta los motores/servos con fuente externa independiente y une solo el cable `GND` con el Arduino.
El motor zumba pero el eje de salida no gira	Valor `PWM` dentro de la zona muerta de fricción estática o bloqueo mecánico	Sube el `PWM` por encima de `65/255` y verifica que los engranajes no estén excesivamente apretados.
El contador de pulsos o final de carrera marca lecturas dobles o erráticas	Rebote mecánico de contactos (*bounce*) o falta de resistencia *pull-up*	Activa `INPUT_PULLUP` en `pinMode()` y aplica filtro de tiempo mínimo (`50 ms`) o condensador de `100 nF`.
El actuador se mueve en sentido opuesto al esperado	Polaridad invertida en `OUT1/OUT2` o canales `A/B` del encoder intercambiados	Invierte el par de cables del motor en la bornera del Puente H o intercambia los pines `IN1` e `IN2`.

---

3. Diagrama de Flujo de Señales para Diagnóstico Rápido



Arquitectura de Control y Diagnóstico — Módulo 05