

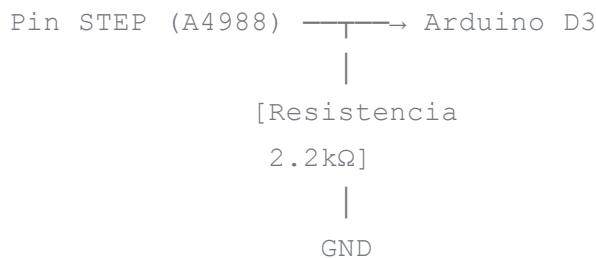
💡 Esquemático de Conexiones - Máquina Recicladora PET

📋 Tabla de Conexiones Completa

🎮 Motor NEMA 17 + Driver A4988

Arduino Pin	→	A4988 Pin	Descripción
D2	→	DIR	Dirección del motor (adelante/atrás)
D3	→	STEP	Pasos del motor (cada pulso = 1 paso)
D8	→	MS1	Microstepping bit 1
D12	→	MS2	Microstepping bit 2
D13	→	MS3	Microstepping bit 3
5V	→	VDD	Alimentación lógica del driver
GND	→	GND	Tierra común

⚠ IMPORTANTE - Resistencia Pull-Down:



🔗 Jumper RST-SLP:

- Conectar con un cable jumper: **RST** ↔ **SLP** (pines del A4988)

⚡ Alimentación del motor:

- **12V+** → **VMOT** del A4988
- **GND** → **GND** del A4988

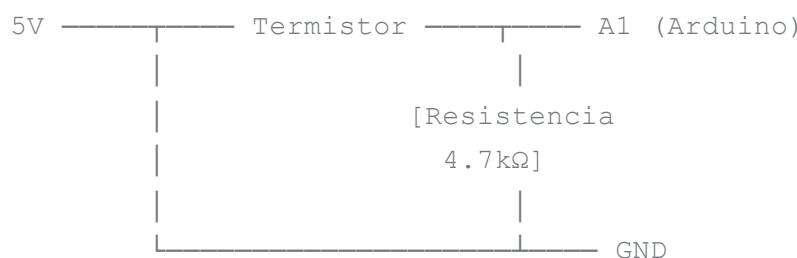
🔌 Salidas del motor:

- A4988 **1A, 1B, 2A, 2B** → Motor NEMA 17 (4 cables)

🌡️ Sistema de Calefacción (Hotend V6)

Componente	Pin	→	Destino
Termistor NTC 100K	Cable 1	→	A1 (Arduino)
Termistor NTC 100K	Cable 2	→	5V
Resistencia 4.7kΩ	Terminal 1	→	A1 (Arduino)
Resistencia 4.7kΩ	Terminal 2	→	GND

Círculo del Termistor:



Módulo MOSFET	Pin	→	Destino
MOSFET	Signal (S)	→	D11 (Arduino - PWM)
MOSFET	VCC	→	5V (Arduino)
MOSFET	GND	→	GND (Arduino)
MOSFET	V+	→	24V+ (Fuente)
MOSFET	V-	→	GND (Fuente)
MOSFET	OUT+	→	Hotend V6 +
MOSFET	OUT-	→	Hotend V6 -

📺 Display LCD 16x2 con I2C

LCD I2C	Pin	→	Arduino Pin
VCC		→	5V
GND		→	GND
SDA		→	A4 (o pin SDA)
SCL		→	A5 (o pin SCL)

¶ Potenciómetro (Control de Velocidad)

Potenciómetro 10K	Pin	→	Destino
Terminal 1		→	GND
Terminal central (wiper)		→	A0 (Arduino)
Terminal 3		→	5V

◎ Botones de Control

Botón	Pin	→	Arduino Pin	Función
Botón 1	Terminal 1	→	D4	Cambiar dirección motor
Botón 1	Terminal 2	→	GND	
Botón 2	Terminal 1	→	D5	ON/OFF calefactor
Botón 2	Terminal 2	→	GND	
Botón 3	Terminal 1	→	D6	Bajar temperatura (-5°C)
Botón 3	Terminal 2	→	GND	
Botón 4	Terminal 1	→	D7	Subir temperatura (+5°C)

Botón	Pin	→	Arduino Pin	Función
Botón 4	Terminal 2	→	GND	

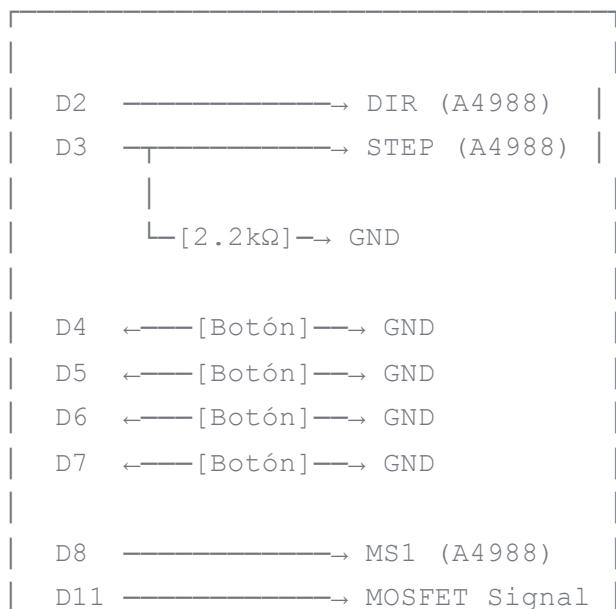
 **Nota:** Los botones usan la resistencia pull-up interna del Arduino (INPUT_PULLUP), por eso van directo a GND.

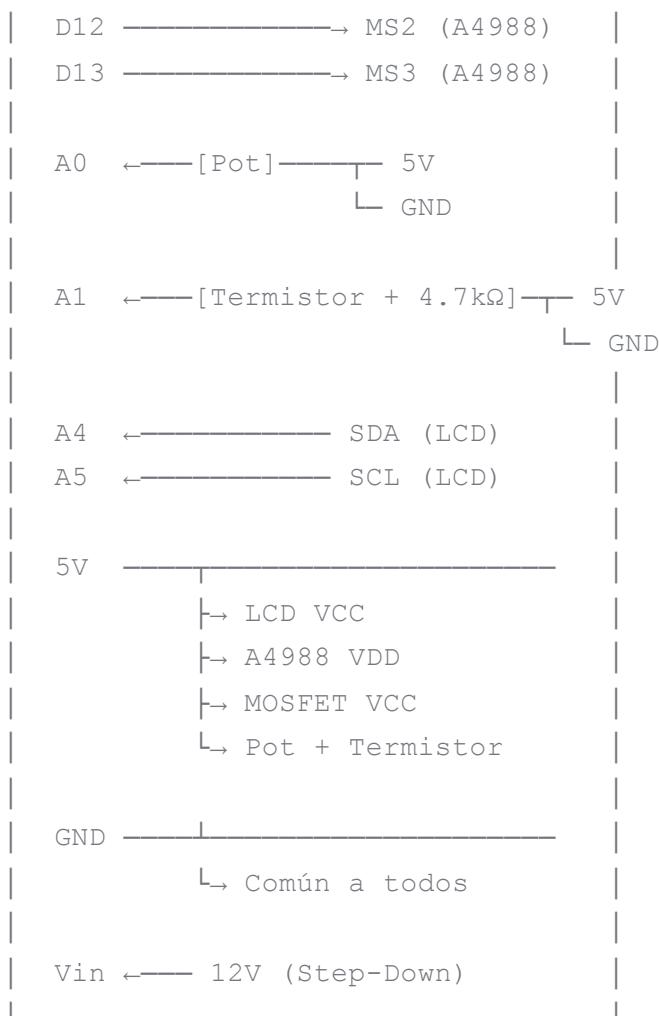
Sistema de Alimentación

Fuente	Salida	→	Destino
Fuente 24V	24V+	→	VMOT (A4988) + Entrada Step-Down
Fuente 24V	GND	→	GND común
Step-Down LM2596	Entrada	←	24V (Fuente)
Step-Down LM2596	Salida 12V	→	Arduino Vin
Step-Down LM2596	GND	→	GND común

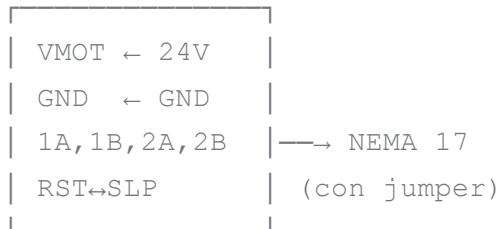
Diagrama Visual Simplificado

ARDUINO UNO

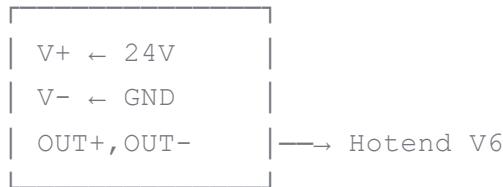




A4988 Driver



MOSFET Module



✓ Lista de Verificación de Conexiones

Antes de encender, verifica:

-  Todos los GND están conectados (tierra común)
 -  Fuente de 24V conectada correctamente
 -  Step-down configurado en 12V de salida
 -  Resistencia 2.2kΩ entre STEP y GND (pull-down)
 -  Jumper RST-SLP en el A4988
 -  Pines MS1, MS2, MS3 conectados (D8, D12, D13)
 -  Termistor con resistencia 4.7kΩ a GND
 -  Display I2C en pines correctos (A4=SDA, A5=SCL)
 -  Los 4 botones conectados a GND
 -  Potenciómetro entre GND y 5V, centro a A0
 -  Hotend conectado al MOSFET (respetando polaridad)
 -  Motor NEMA 17 conectado al A4988
-

Configuración del Driver A4988

Ajuste de Corriente (VREF)

El potenciómetro pequeño en el A4988 controla la corriente del motor:

Para NEMA 17 (17HS2408):

- **VREF recomendado:** 0.8V
- **Fórmula:** $VREF = \text{Corriente_motor} \times 8 \times R_{sense}$
- Para 1A: $VREF = 1.0 \times 8 \times 0.1 = 0.8V$

Cómo medir:

1. Conectá el multímetro en modo voltaje DC
 2. Cable negro (COM) → GND del A4988
 3. Cable rojo → Tornillo del potenciómetro
 4. Girá el potenciómetro hasta ver 0.8V
 5. Girá en sentido horario para aumentar
 6. Girá en sentido antihorario para disminuir
-

Seguridad

IMPORTANTE:

1. **SIEMPRE desconectá la alimentación** antes de hacer cambios
 2. **Verificá polaridad** del hotend y motor antes de conectar
 3. **NO toques** el A4988 ni el hotend cuando estén encendidos (se calientan mucho)
 4. **Botón de emergencia:** Mantené un botón para cortar la alimentación rápidamente
 5. **Ventilación:** Trabajá en un lugar ventilado
 6. **Supervisión adulta:** Este proyecto maneja altas temperaturas y voltajes
-

Fotos Recomendadas (para agregar después)

Para hacer este manual más completo, sería útil agregar fotos de:

- Conexiones del A4988 con todos los cables
 - Circuito del termistor con la resistencia
 - Módulo MOSFET conectado
 - Display LCD con cables I2C
 - Potenciómetro conectado
 - Vista general del circuito armado
-

 **Con estas conexiones, tu máquina recicladora estará lista para funcionar!**