

PRÁCTICA DE ARDUINO - TERMÓMETRO

NIVEL: 1

DURACIÓN: 2 horas

OBJETIVO: Los estudiantes aprenderán a usar el sensor LM35/TMP36 con Arduino para construir un termómetro básico que mide la temperatura y muestra los valores en el Monitor Serial.

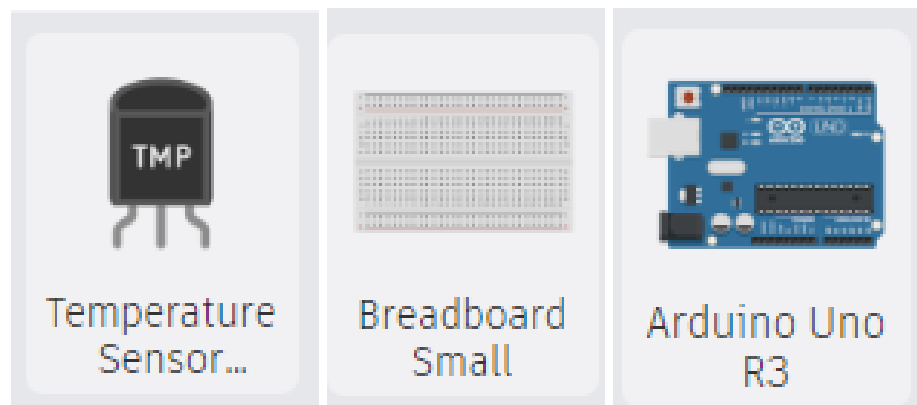
MATERIALES

- Placa Arduino Uno (o similar)
- Sensor de temperatura LM35 / TMP36
- Cables de conexión
- Protoboard
- Computadora con el software Arduino IDE instalado
- [ThinkerCad](#)

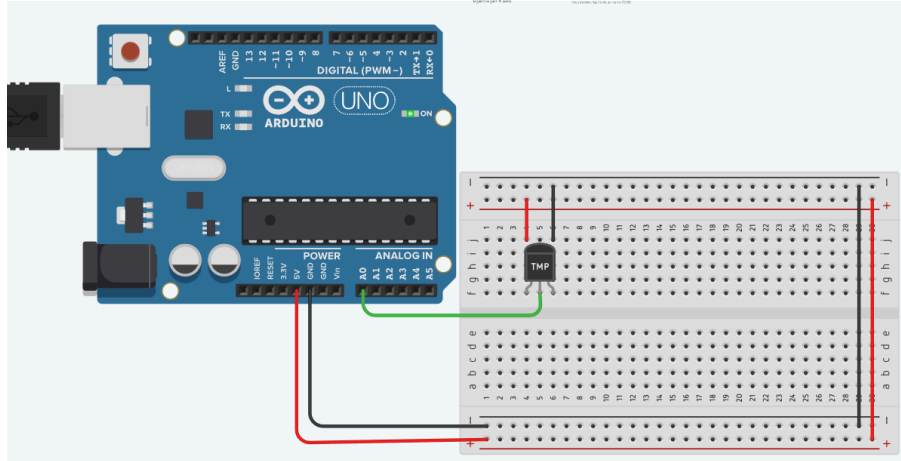
1. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

1.1 SIMULACIÓN EN THINKERCAD

1.1.1 COMPONENTES



1.1.2 MONTAJE



Andrés Corredor – andfelcorredor@uniboyaca.edu.co

Para TMP36

```
const int tmp36Pin = A0; // Pin analógico donde está conectado el TMP36
float temperaturaC;      // Variable para almacenar la temperatura en grados Celsius
float voltaje;           // Variable para almacenar el voltaje leído

void setup() {
    // Iniciar el Monitor Serial a 9600 baudios
    Serial.begin(9600);
}

void loop() {
    // Leer el valor analógico (0-1023) del sensor TMP36
    int valorAnalogico = analogRead(tmp36Pin);

    // Convertir el valor analógico a voltaje (0-5V)
    voltaje = valorAnalogico * (5.0 / 1023.0);

    // Convertir el voltaje a temperatura en grados Celsius
    temperaturaC = (voltaje * 1000.0 / 10.0) - 50.0; // Fórmula para TMP36

    // Mostrar la temperatura en el Monitor Serial
    Serial.print("Temperatura: ");
    Serial.print(temperaturaC);
    Serial.println(" °C");

    // Pausa de 1 segundo antes de la siguiente lectura
    delay(1000);
}
```

Explicación

- Utilizamos `analogRead(Lm35Pin)` para leer el valor analógico del sensor LM35/TMP36 en el pin A0. El valor será un número entre 0 y 1023, que representa el voltaje leído en ese pin.
- Para el LM35/TMP36 el valor leído se convierte en voltaje usando la fórmula $\text{voltaje} = \text{valorAnalogico} * (5.0 / 1023.0)$. Esta fórmula convierte el valor analógico en el rango de 0-5V
- Como el LM35 produce 10 mV por cada grado Celsius, multiplicamos el voltaje por 100 para obtener la temperatura en grados Celsius. La fórmula es **$\text{temperaturaC} = \text{voltaje} * 100$**
- Para el TMP36 **$\text{temperaturaC} = (\text{voltaje} * 100) - 50.0$** ;
- El `delay(1000)` introduce una pausa de 1 segundo entre cada lectura para evitar que el monitor serial se actualice demasiado rápido.

2. ANÁLISIS DE RESULTADOS

- ¿Por qué es necesario convertir el valor analógico a voltaje?

Tanto el LM35 como el TMP36 proporcionan una salida analógica, y Arduino lee ese valor en un rango de 0 a 1023, que es una representación digital del voltaje en el rango de 0 a 5V. Para obtener la temperatura real, primero debemos convertir este valor en voltaje utilizando la fórmula adecuada. Una vez que tenemos el voltaje, podemos calcular la temperatura con base en las características del sensor.

- ¿Cómo afecta el voltaje al cálculo de la temperatura?

El LM35 genera 10 mV por cada grado Celsius. Por lo tanto, al convertir el voltaje, podemos deducir la temperatura directamente. Por ejemplo, si el LM35 produce 0.25V (250 mV), la temperatura es de 25°C.

El TMP36 también genera 10 mV por cada grado Celsius, pero tiene un desplazamiento de 0.5V a 0°C. Esto significa que para calcular la temperatura, primero debemos restar 0.5V del voltaje leído antes de convertirlo a grados Celsius. Por ejemplo, si el TMP36 produce 0.75V, la temperatura sería: $(0.75 - 0.5) \times 100 = 25^\circ\text{C}$

- ¿Qué pasa si la temperatura es negativa?

El LM35 solo mide temperaturas positivas en su configuración básica. Para medir temperaturas negativas, se necesitaría una configuración diferente, como una fuente de alimentación negativa.

El TMP36, en cambio, puede medir temperaturas negativas sin requerir una configuración especial. Por ejemplo, si el voltaje es menor a 0.5V, eso indica una temperatura negativa.

- ¿Qué tan precisa es la lectura de la temperatura?

El LM35 tiene una precisión de aproximadamente $\pm 0.5^\circ\text{C}$ en el rango de 0°C a 100°C . Es un sensor confiable, pero su precisión puede verse afectada por ruido eléctrico, la calidad de las conexiones y la precisión del convertidor analógico-digital (ADC) de Arduino.

El TMP36 tiene una precisión de $\pm 2^\circ\text{C}$ en el rango de -40°C a 125°C . Aunque también es un sensor bastante preciso, puede estar sujeto a las mismas limitaciones debido al ruido eléctrico o a la variación en la alimentación.

3. CONCLUSIONES

- a. LM35: Es un sensor confiable y de bajo costo que permite medir temperaturas en el rango de 0°C a 100°C . Su salida es directa y no tiene desplazamiento de voltaje, lo que lo hace ideal para aplicaciones donde solo se requiere la medición de temperaturas positivas.

- b. TMP36: Es más versátil ya que puede medir tanto temperaturas positivas como negativas sin necesidad de una fuente de alimentación negativa. Esto lo convierte en una opción más flexible para proyectos que necesitan medir un rango de temperatura más amplio, desde -40°C a 125°C .
- Ambos sensores proporcionan una señal de voltaje analógica que se debe convertir para obtener la temperatura en grados Celsius. Sin embargo, las fórmulas de conversión son diferentes:
 - LM35: No tiene desplazamiento de voltaje. La temperatura se obtiene multiplicando el voltaje por 100.
 - TMP36: Tiene un desplazamiento de 0.5V a 0°C , lo que requiere restar 0.5V al voltaje leído antes de multiplicarlo por 100 para obtener la temperatura correcta.
- LM35: Es ideal para proyectos donde se necesiten mediciones de temperatura en un entorno de temperaturas positivas y no es necesario medir temperaturas bajo cero. Esto lo hace útil en aplicaciones de monitoreo de temperatura en interiores, dispositivos electrónicos y sistemas de calefacción.
- TMP36: Dado su rango extendido que incluye temperaturas negativas, es más adecuado para aplicaciones en exteriores, sistemas de control de climatización, proyectos de domótica y sistemas que requieren monitoreo en climas fríos.
- Ambos sensores son fáciles de implementar con Arduino, pero es importante tener en cuenta las diferencias en la conversión de voltaje a temperatura. El LM35 es más directo para medir temperaturas positivas, mientras que el TMP36 requiere una ligera modificación en el código para restar el desplazamiento de 0.5V al medir temperaturas.