Comandos y Código para Copiar y Pegar — Proyecto 02

1. Firmware Completo de Arduino (`proyecto_02_estacion_climatica.ino`)

```
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_BME280.h>

Adafruit_BME280 bme;
unsigned long ultimoEnvio = 0;

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  if (!bme.begin(0x76)) {
    bme.begin(0x77); // Dirección alternativa automática
  }
}

void loop() {
  if (millis() - ultimoEnvio >= 2000) {
    ultimoEnvio = millis();
    float temp = bme.readTemperature();
    float hum  = bme.readHumidity();
    int luz    = map(analogRead(A0), 0, 1023, 0, 100);

    Serial.print("{\"temp\":");
    Serial.print(temp, 1);
    Serial.print(",\"hum\":");
    Serial.print(hum, 1);
    Serial.print(",\"luz\":");
    Serial.print(luz);
    Serial.println("}");
  }
}
```

---

2. Crear y Ejecutar `registrador.py` en la Raspberry Pi

Copia y pega este bloque en la terminal de tu Raspberry Pi:

```
cd ~/iot_practico
source venv/bin/activate

cat > registrador.py << 'EOF'
import serial, json, sqlite3, csv, os
from datetime import datetime

con = sqlite3.connect("datos_clima.db")
con.execute("CREATE TABLE IF NOT EXISTS lecturas (fecha TEXT, temp REAL, hum REAL, luz INTEGER)")
if not os.path.exists("historial_clima.csv"):
    with open("historial_clima.csv", "w", newline="") as f:
```

```
        csv.writer(f).writerow(["fecha", "temp_c", "hum_pct", "luz_pct"])

ser = serial.Serial("/dev/ttyACM0", 115200, timeout=3)

print("Registrando datos... (Presiona Ctrl+C para detener)")
while True:
    linea = ser.readline().decode("utf-8", errors="ignore").strip()
    if linea.startswith("{"):
        d = json.loads(linea)
        ahora = datetime.now().strftime("%Y-%m-%d %H:%M:%S")
        con.execute("INSERT INTO lecturas VALUES (?, ?, ?, ?)", (ahora, d["temp"], d["hum"],
d["luz"]))
        con.commit()
        with open("historial_clima.csv", "a", newline="") as f:
            csv.writer(f).writerow([ahora, d["temp"], d["hum"], d["luz"]])
        print(f"[{ahora}] Temp: {d['temp']} °C | Hum: {d['hum']} % | Luz: {d['luz']} %")
EOF

python3 registrador.py
```

---

3. Comandos Rápidos para Ver los Datos Guardados

Ver las últimas 10 filas del archivo Excel (`CSV`)

```
tail -n 10 ~/iot_practico/historial_clima.csv
```

Ver las últimas 10 lecturas en tabla desde `SQLite`

```
sqlite3 -header -column ~/iot_practico/datos_clima.db \
  "SELECT * FROM lecturas ORDER BY rowid DESC LIMIT 10;"
```

Ver promedio, mínimo y máximo de temperatura

```
sqlite3 -header -column ~/iot_practico/datos_clima.db \
  "SELECT COUNT(*) AS Total, ROUND(AVG(temp),1) AS Promedio_C, MIN(temp) AS Min_C, MAX(temp) AS
Max_C FROM lecturas;"
```