Receta de Ejecución Directa — Proyecto 01: Laboratorio Listo en 30 Minutos (`SSH` + Enlace `USB`)

> [!IMPORTANT]

> **Objetivo Práctico (Sin Relleno Teórico):** Dejar tu Raspberry Pi conectada al Wi-Fi con acceso directo por `SSH` (`central-iot.local`), instalar todas las herramientas del curso en un solo comando y recibir tramas `JSON` en vivo desde el Arduino UNO por cable USB.

Paso 1: Grabación Directa de la microSD (5 minutos)

- Abre **Raspberry Pi Imager** en tu PC e inserta la tarjeta microSD.
- Selecciona:

- **Dispositivo:** Tu modelo de Raspberry Pi (`Raspberry Pi 4` / `5` / `3B+`).

- **Sistema Operativo:** `Raspberry Pi OS (64-bit)`.

- **Almacenamiento:** Tu tarjeta microSD.

- Haz clic en **Siguiente** → **Editar Ajustes (`Edit Settings`)**:

- **Pestaña General:**

- ✅ **Hostname:** `central-iot.local`

- ✅ **Usuario:** `pi` | **Contraseña:** *(escribe tu contraseña)*

- ✅ **Configurar Wi-Fi:** Escribe el nombre (`SSID`) y clave de tu red Wi-Fi (`2.4 GHz`) + País.

- **Pestaña Servicios (`Services`):**

- ✅ **Habilitar SSH (`Enable SSH`)** → Marcar **Usar autenticación por contraseña**.

- Haz clic en **Guardar** → **Sí** y espera a que finalice la grabación.

Paso 2: Encendido y Entrada por `SSH` (2 minutos)

- Inserta la microSD en la Raspberry Pi, conecta su fuente de energía y **espera 90 segundos**.
- Abre **PowerShell** (Windows) o **Terminal** (Linux/Mac) en tu PC y entra con:

```
ssh pi@central-iot.local
```

(Escribe `yes` al primer aviso y luego tu contraseña).

Paso 3: Instalación Total de Herramientas en Un Solo Comando (3 minutos)

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

```
sudo apt update && sudo apt install -y python3-pip python3-venv python3-serial mosquitto
mosquitto-clients sqlite3 git && \
sudo usermod -aG dialout $USER && \
mkdir -p ~/iot_practico && cd ~/iot_practico && \
python3 -m venv venv && source venv/bin/activate && \
pip install pyserial paho-mqtt requests
```

Paso 4: Cargar el Código al Arduino UNO y Enchufarlo a la Raspberry Pi (5 minutos)

- Conecta el Arduino UNO a tu PC, abre **Arduino IDE** y sube este código:

```
void setup() {
  Serial.begin(115200);
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
}

void loop() {
  Serial.println("{\"nodo\":\"arduino_01\",\"estado\":\"OK\"}");
  digitalWrite(LED_BUILTIN, !digitalRead(LED_BUILTIN));
  delay(1000);
}
```

- Desconecta el cable USB del PC y **conéctalo directo a cualquier puerto USB de la Raspberry Pi**.

Paso 5: Verificación en 60 Segundos

Ejecuta en la terminal de la Raspberry Pi:

```
python3 -c "import serial; s=serial.Serial('/dev/ttyACM0',115200,timeout=2);
print(s.readline().decode().strip())"
```

- [x] **Check 1:** Entraste por `ssh pi@central-iot.local` sin conectar monitor ni teclado.
- [x] **Check 2:** El LED del pin `13` del Arduino parpadea cada 1 segundo alimentado por la Raspberry Pi.
- [x] **Check 3:** La terminal imprime `{"nodo":"arduino_01","estado":"OK"}` al instante.