# Curso Completo: Sistemas IoT Industriales con Arduino y Raspberry Pi (Avanzado)

Video 12: Resumen y Cierre del Curso: Sistemas IoT Industriales con Arduino y Raspberry Pi (Sintesis y Cierre del Curso (

## 1. SINTESIS TECNICA Y APUNTES CLAVE DE INGENIERIA

* Arquitectura hibrida validada: determinismo electrico y temporal en Arduino + analitica Ed ge en Raspberry Pi.
* Comunicaciones robustas con RS-485/Modbus RTU, CRC-16, MQTT sobre TLS 8883 y resiliencia S tore & Forward.
* Control en lazo cerrado PID autonomo en campo respaldado por contenedores Docker, InfluxDB y Grafana.
* Ecosistema completo de cursos y clases disponible para consulta y descarga directa.

## 2. ARQUITECTURA DE HARDWARE Y PROTOCOLO DE LABORATORIO

Paso 1: Verificar alimentacion electrica, tierra comun (GND) y niveles logicos antes de energizar.

Paso 2: Montar el esquema segun los planos de alta resolucion incluidos en el paquete .ZIP.

Paso 3: Compilar y cargar el firmware determinista (.ino) y ejecutar el script de supervision (.py).

Paso 4: Registrar las mediciones experimentales y validar el funcionamiento sin bloqueos.

## 3. CODIGO FUENTE DE REFERENCIA (C++ / PYTHON)

```
// ================================================================================
// CURSO: Curso Completo: Sistemas IoT Industriales con Arduino y Raspberry Pi (Avanzado)
// VIDEO 12: Resumen y Cierre del Curso: Sistemas IoT Industriales con Arduino y Raspberry Pi
// ================================================================================
#include <Arduino.h>

const unsigned long INTERVALO_MUESTREO_MS = 20;
unsigned long tUltimoMuestreo = 0;

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

void loop() {
  unsigned long ahora = millis();
  if (ahora - tUltimoMuestreo >= INTERVALO_MUESTREO_MS) {
    tUltimoMuestreo = ahora;
    int lecturaAdc = analogRead(A0);
    float voltios = (lecturaAdc * 5.0f) / 1024.0f;
    Serial.print("{\"video\":\"12\",\"v_in\":");
    Serial.print(voltios, 3);
    Serial.println("}");
  }
}
```