



*Las Americas Institute of Technology*

**Sustentante:**

Joel Eliu Guerrero Sanchez

**Matricula:**

2022-0729

**Facilitador:**

Carlos Antonio Pichardo

**Clase:**

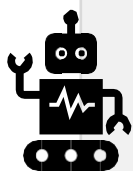
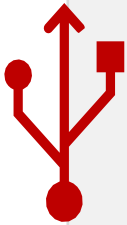
Microcontroladores

**Tema:**

Protocolos De Automatización Industrial

**Fecha:**

15/02/25



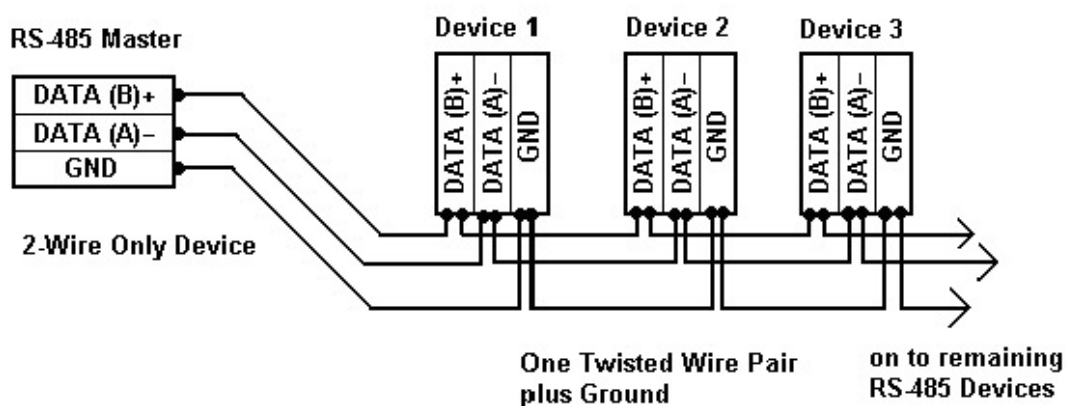
# Investigación de Protocolos de Comunicación Industrial

## 1. Comunicación Serial RS485

### Descripción de Funcionamiento

- **RS485** es un estándar de comunicación serial ampliamente utilizado en entornos industriales.
- Es una comunicación **half-duplex** (puede transmitir y recibir, pero no al mismo tiempo).
- Soporta conexiones multipunto, es decir, varios dispositivos pueden conectarse en la misma línea (hasta 32 dispositivos sin repetidores).
- Es resistente al ruido eléctrico, lo que lo hace ideal para entornos industriales.
- Velocidades de transmisión de hasta 10 Mbps (dependiendo de la distancia).

### Esquema de Implementación



## 2-Wire RS-485 Connections

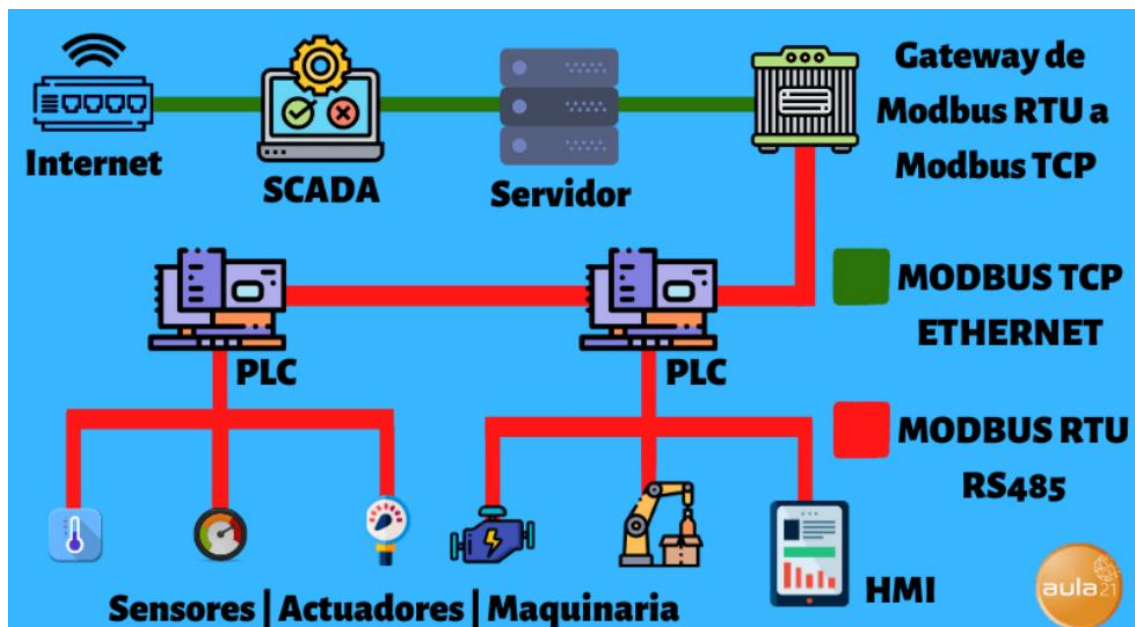
- **A (TX/RX+)**: Línea de datos positiva.
- **B (TX/RX-)**: Línea de datos negativa.
- **Terminación de línea**: Se coloca una resistencia de  $120\ \Omega$  entre A y B al final del cable para evitar reflexiones de señal.

## 2. Protocolo MODBUS

### Descripción de Funcionamiento

- **MODBUS** es un protocolo de comunicación basado en el modelo **maestro-esclavo**.
- Se utiliza sobre RS485 para conectar dispositivos industriales como sensores, PLCs y actuadores.
- Es un protocolo abierto y sencillo, lo que lo hace muy popular.
- Funciona con **tres tipos de mensajes**:
  1. **MODBUS RTU**: Binario, más eficiente.
  2. **MODBUS ASCII**: Texto, menos eficiente pero más legible.
  3. **MODBUS TCP/IP**: Para redes Ethernet.

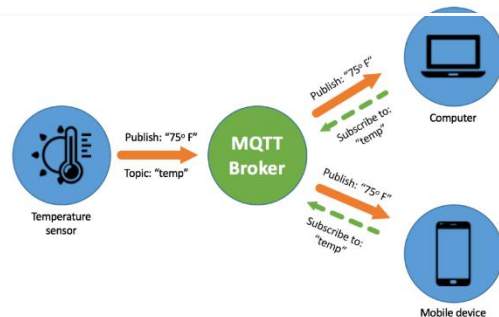
### Esquema de Implementación



- Todos los dispositivos están conectados en paralelo a la misma línea RS485.
- El maestro envía comandos a los esclavos, y estos responden con los datos solicitados.
- La interfaz de comunicación de Modbus se construye alrededor de los mensajes. El formato de estos mensajes es independiente del tipo de interfaz física utilizada. En el viejo RS232 se utilizan los mismos mensajes que en el Modbus/TCP por Ethernet.

- En consecuencia, le da a la definición de la interfaz una vida más larga. Por lo que, se puede utilizar el mismo protocolo independientemente del tipo de conexión. Debido a esto, se da la posibilidad de actualizar fácilmente la estructura del hardware de una red industrial, sin necesidad de grandes cambios en el software.

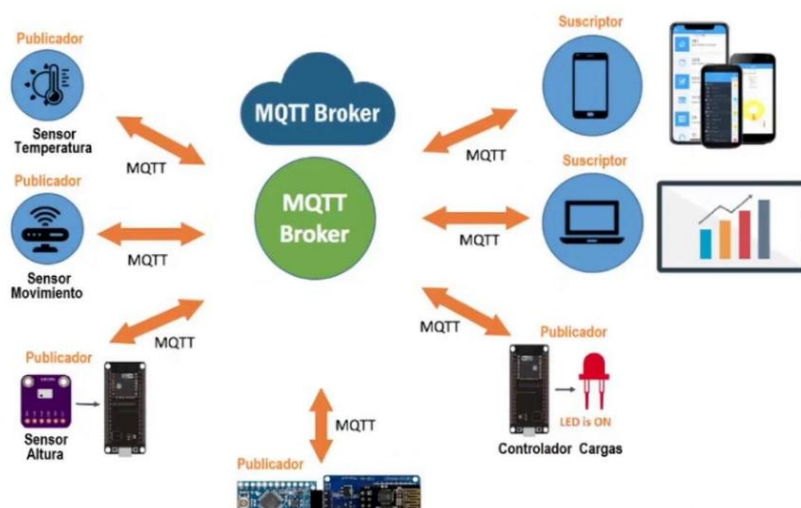
### 3. Protocolo Wireless MQTT



#### Descripción de Funcionamiento

- **MQTT** (Message Queuing Telemetry Transport) es un protocolo de comunicación **ligero** y **orientado a mensajes**.
- Es ideal para aplicaciones IoT (Internet de las Cosas) y sistemas industriales con dispositivos remotos.
- Funciona bajo el modelo **publicador-suscriptor**:
  - Los dispositivos publican mensajes en un **broker** (servidor central).
  - Otros dispositivos se suscriben a los temas (topics) que les interesan.
- Es eficiente en el uso de ancho de banda y funciona bien en redes con baja estabilidad.

#### Esquema de Implementación



- Los dispositivos se conectan al broker mediante WiFi o radiofrecuencia.
- El broker gestiona los mensajes y los distribuye a los suscriptores.

### Comparación de Protocolos

Característica	RS485	MODBUS	MQTT
Tipo de comunicación	Serial (cableado)	Serial (cableado)	Wireless (inalámbrico)
Topología	Multipunto	Maestro-Esclavo	Publicador-Suscriptor
Velocidad	Hasta 10 Mbps	Depende de RS485	Depende de la red WiFi
Uso común	Conexiones industriales	Control industrial	IoT y sistemas remotos

### Conclusión

RS485 es la base física para conexiones industriales robustas, ideal para entornos con interferencias y largas distancias.

MODBUS es el protocolo estándar para control y supervisión industrial, gracias a su simplicidad y compatibilidad.

MQTT es perfecto para sistemas IoT y aplicaciones remotas, ofreciendo flexibilidad y eficiencia en redes inalámbricas.

En conjunto, estas tecnologías forman un ecosistema completo que abarca desde la conectividad física hasta la gestión inteligente de datos, permitiendo la implementación de soluciones industriales modernas, eficientes y adaptables a las demandas actuales. Ya sea en una fábrica automatizada, un sistema de monitoreo remoto o una red IoT, la combinación de RS485, MODBUS y MQTT ofrece las herramientas necesarias para construir sistemas de comunicación confiables y versátiles.