

## UNIDAD 2

### REDES INDUSTRIALES Y BUSES DE CAMPO.

#### Logro

- **El alumnos al finalizar la unidad**
  - Al finalizar la unidad el estudiante:
  - Reconoce los protocolos de comunicación.
  - Compara la importancia de los estándares empleados.

#### Temario: 3

1. PROTOCOLOS ASI
- 2. PROTOCOLO MODBUS**
3. PROTOCOLO PROFIBUS
4. PROTOCOLO ETHERNET TCP/IP
5. PROTOCOLO HART
6. PROTOCOLO FIELDBUS
7. PROTOCOLO DH+
8. PROTOCOLO DEVICENET
9. EXAMEN PARCIAL

# Modbus

# Introducción

- Diseñado en [1979](#) por [Modicon](#) para su gama de [controladores lógicos programables](#) (PLCs).
- Las razones por las cuales el uso de Modbus es superior a otros protocolos de comunicaciones son:
  - es público.
  - su implementación es fácil y requiere poco desarrollo.
  - maneja bloques de datos sin suponer restricciones.
- Basado en la arquitectura maestro/esclavo o cliente/servidor.
- Existen versiones del protocolo Modbus para [puerto serie](#) y [Ethernet](#) (Modbus/TCP).

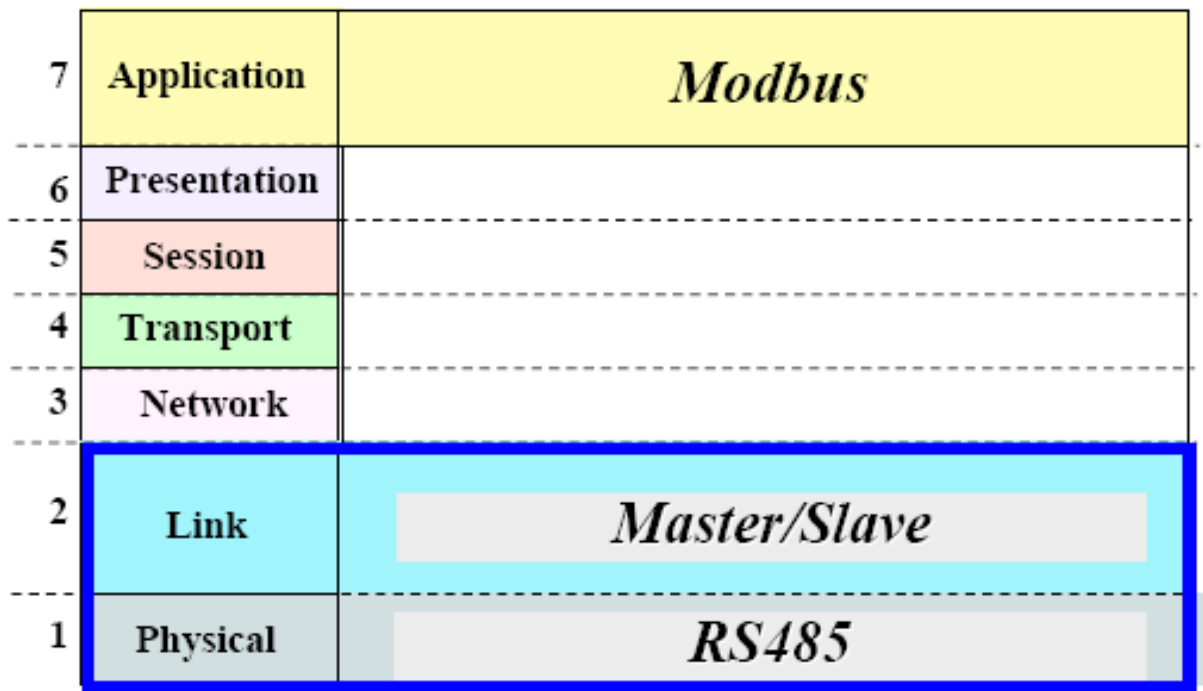
<http://www.modicon.com>

## MODBUS

- Un protocolo abierto de comunicación de datos.
- Estructura abierta
- Flexible
- Ampliamente conocida
- Suministrado por muchos software SCADA y HMI
- 2 modos de transmisión en serie:
  - ASCII
  - RTU (binario)
- Interface de comunicación
  - RS-232/485
  - Ethernet (TCP / IP)
- Organización Modbus (<http://www.modbus.org/default.htm>)

# Modbus modelo ISO

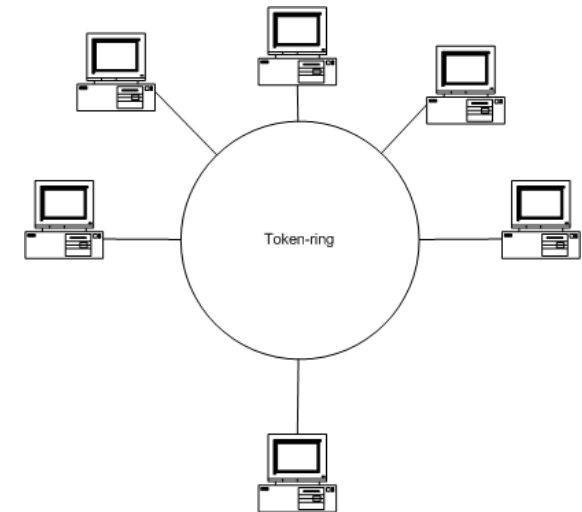
- **Modbus** con enlace **serie**, opera de 1200bps a 56Kbps con método de acceso maestro/esclavo



# Modbus modelo ISO

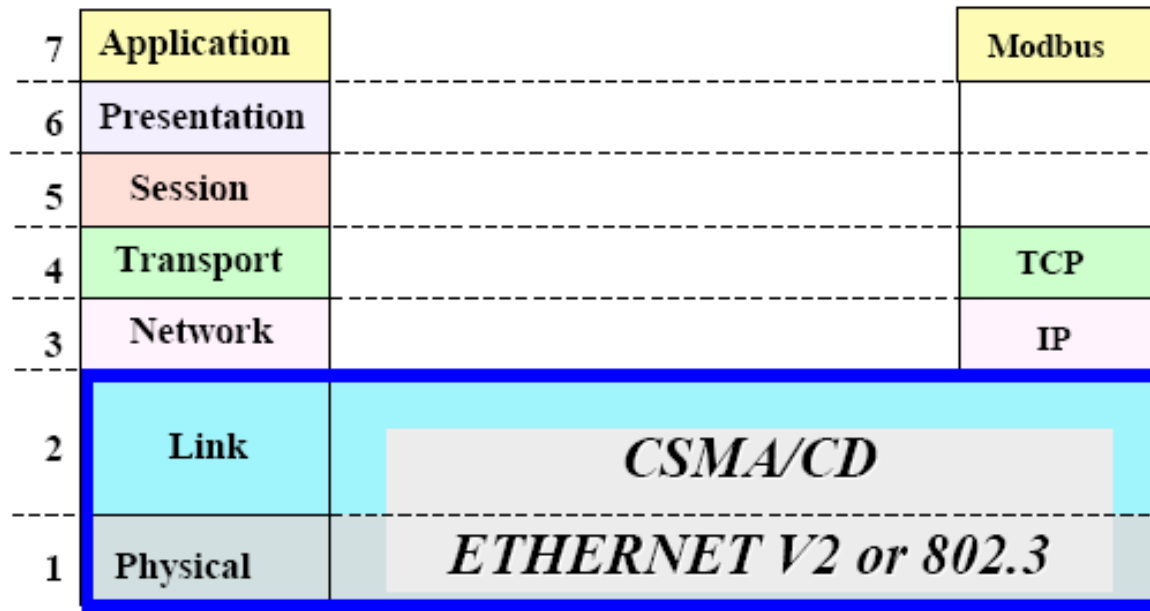
- **Modbus Plus.** Es un bus que opera a 1Mbps y el método de acceso está basado en Token-Ring

|   |              |                         |
|---|--------------|-------------------------|
| 7 | Application  | <i>Modbus</i>           |
| 6 | Presentation |                         |
| 5 | Session      |                         |
| 4 | Transport    |                         |
| 3 | Network      |                         |
| 2 | Link         | <i>802.4 token ring</i> |
| 1 | Physical     | <i>RS485</i>            |

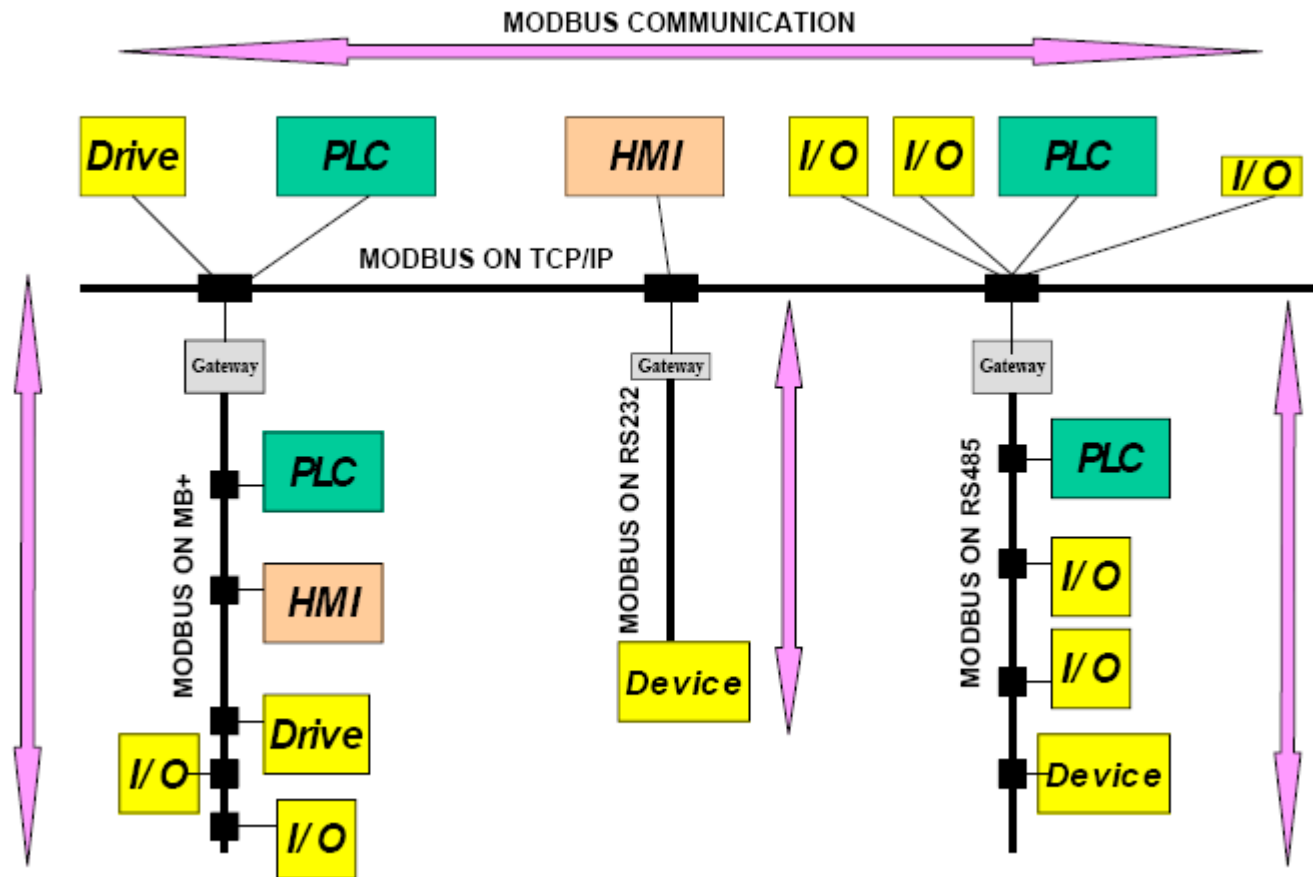


# Modbus modelo ISO

- **Modbus Ethernet TCP/IP.** Utiliza la capa física Ethernet con velocidades de 10 Mbps y 100 Mbps y protocolos TCP/IP.



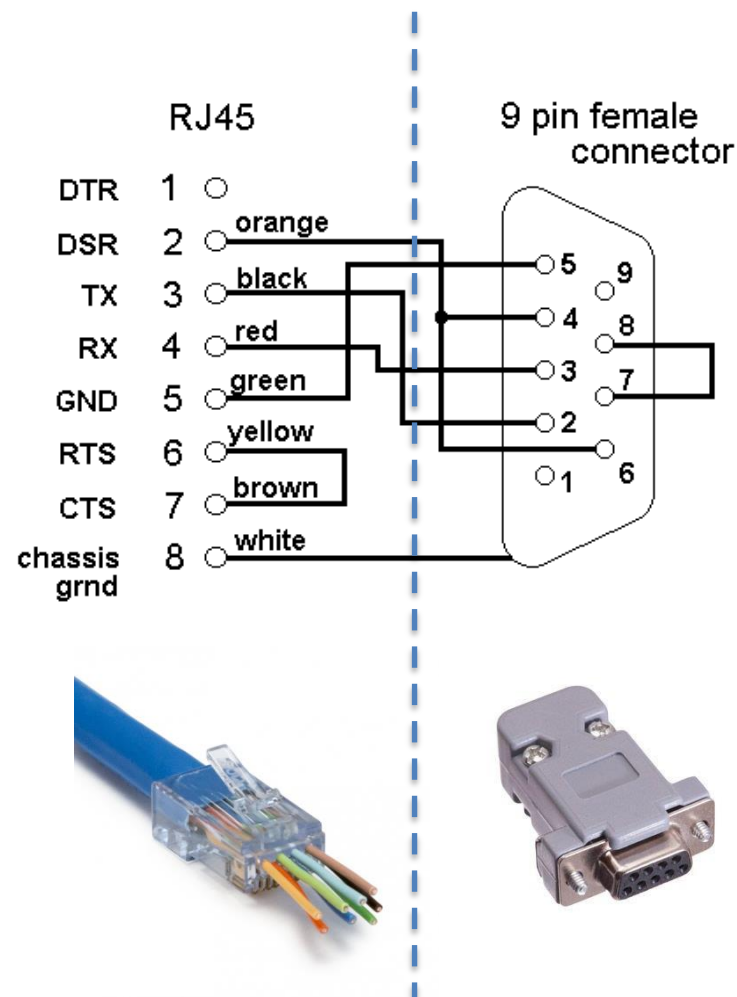
# Ej. Arquitectura de una red Modbus





## Capa Física RS-485

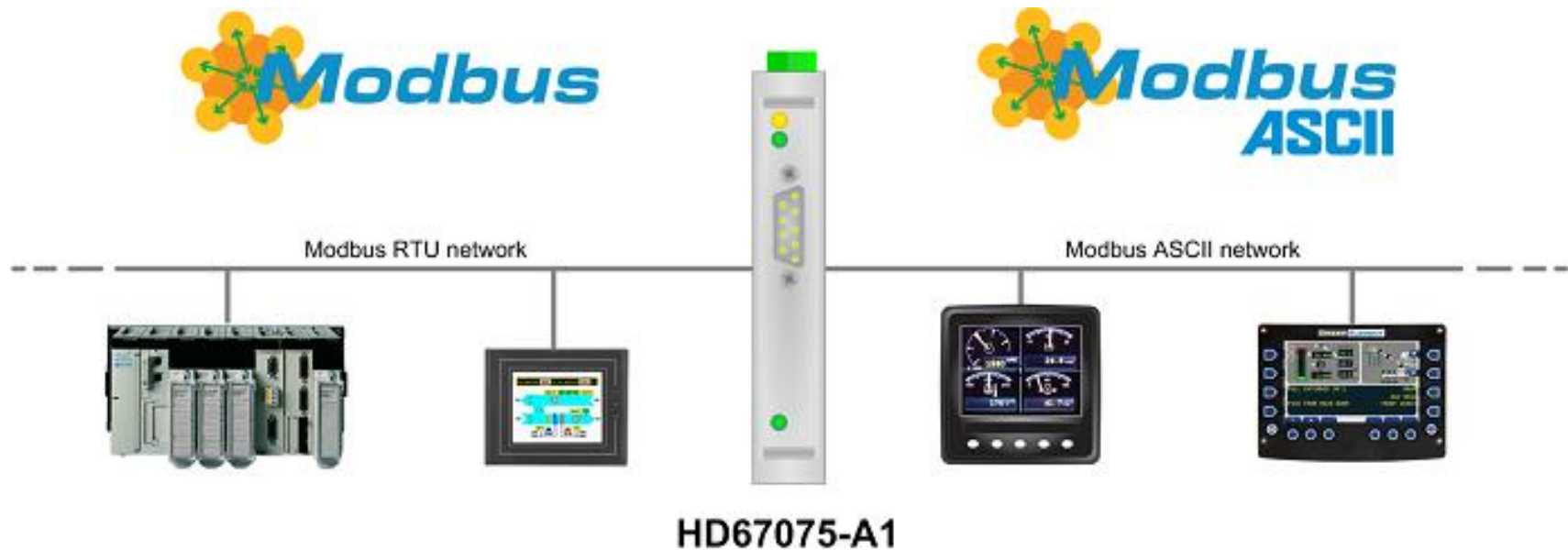
- Medio: Cable de par trenzado apantallado.
- Topología: Bus.
- Distancia: máx. 1300 m., entre repetidores.
- Velocidad: **1200 bps/56Kbps**.
- Nodos: **32** (1 master y 31 esclavos)
- Conectores: **RJ-45, SUB-DB9**



## Capa de Enlace

- Método de acceso al medio: master/eslave.
- Método de transmisión: Cliente-Servidor.
- Seguridad en la transmisión:
  - CRC(VERIFICACIÓN DE REDUNDANCIA CÍCLICA)  
y LCR(VERIFICACIÓN DE REDUNDANCIA LONGITUDINAL)
  - Bit de Start y Stop
  - Bit de paridad
  - Flujo continuo (control de flujo)

# Modbus RTU Y ASCII



**ADF**  
web

ADFweb.com  
tel. +39 - 0438.30.91.31  
www.adfweb.com  
info@adfweb.com

## Modbus ASCII

- **Modbus ASCII** es más sencillo y fácil de leer, aunque menos eficiente debido a que cada byte requiere de dos bytes ASCII y utiliza un código menos eficiente LRC.



| Start  | Station Number | Function Code | Data    | Error Check | End     |
|--------|----------------|---------------|---------|-------------|---------|
| 1 Char | 2 Chars        | 2 Chars       | n Chars | 2 Chars     | 2 Chars |
| :      |                |               |         | LRC         | CR,LF   |



CR: carriage return  
LF: line feed

## Modbus RTU

- **Modbus RTU** utiliza datos binarios y CRC (detección de error).

### Modbus RTU



Silence  $\geq$  3.5 characters

| Start    | Station Number | Function Code | Data    | Error Check | End       |
|----------|----------------|---------------|---------|-------------|-----------|
| 3.5 Char | 1 Char         | 1 Char        | n Chars | 2 Chars     | 3.5 Chars |
| Silence  |                |               |         | CRC         | Silence   |

## Modbus Function Code

- 01: read DOs (0xxxx)
- 02: read DIs (1xxxx)
- 03: read AOs (4xxxx)
- 04: read AIs (3xxxx)
- 05: write single DO (0xxxx)
- 06: write single AO (4xxxx)
- 15: write DOs (0xxxx)
- 16: write AOs (4xxxx)

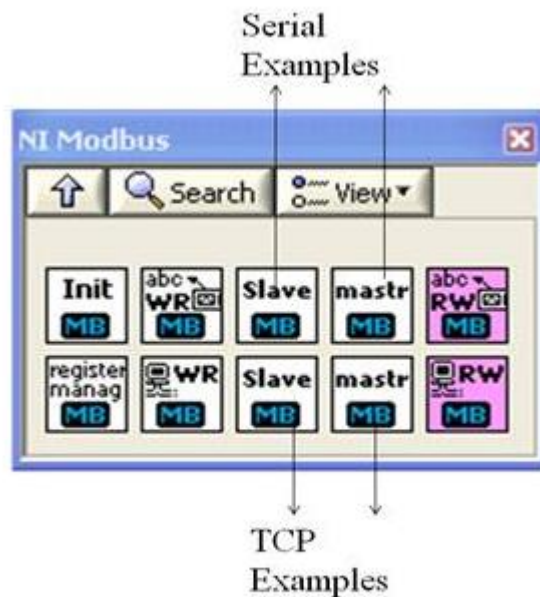
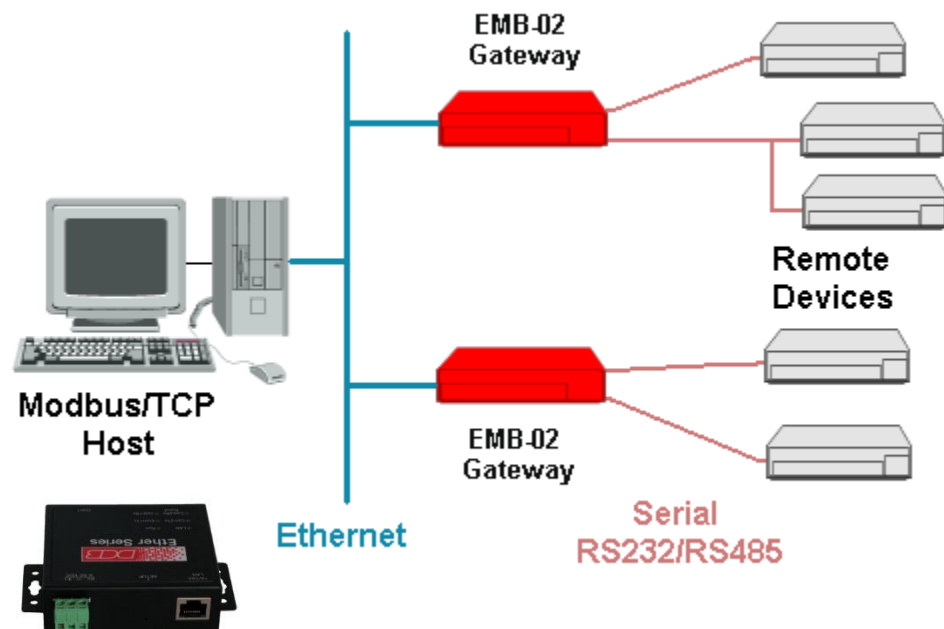
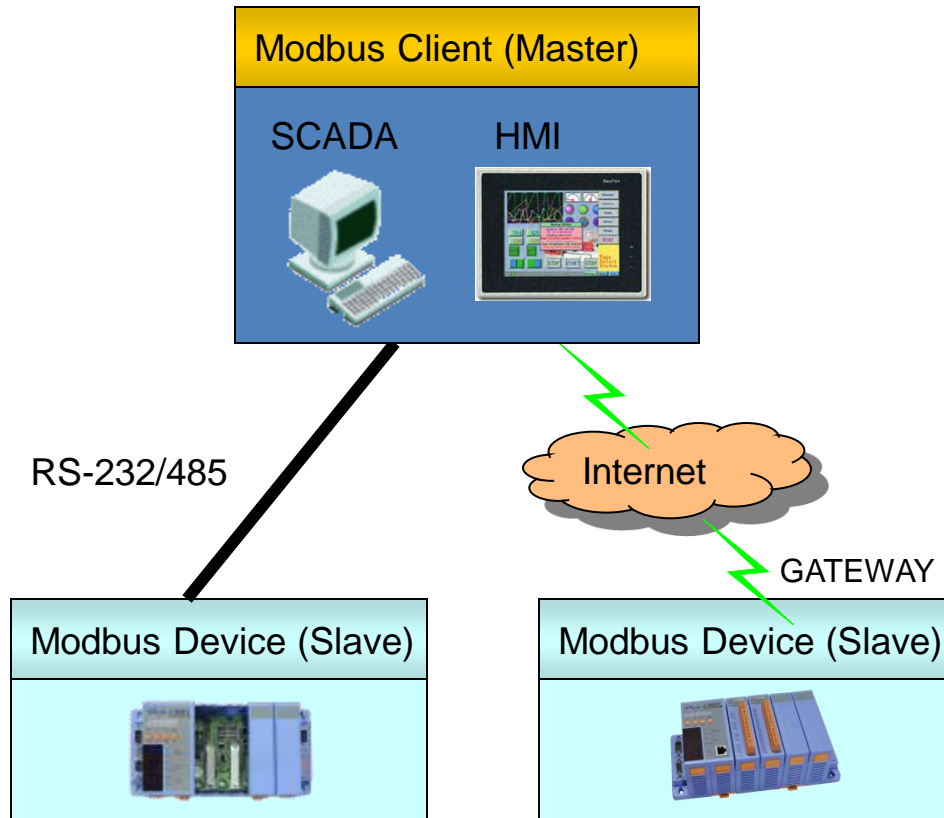


Figure 11: LabVIEW MODBUS Libraries



## Application Structure (general)





# EJEMPLOS INDUSTRIALES

## Gestión de la energía

### Medidor digital serie EasyLogic™ DM6x00H



Presentamos los medidores EasyLogic™ DM6000H / DM6200H que son el reemplazo ideal para múltiples medidores analógicos para medición autónoma en paneles personalizados, tableros de interruptores, paneles genset, centros de control de motores, paneles para mejora de factor de potencia y paneles de OEM.

Los medidores de la serie DM6x00H ofrecen un gran pantalla tipo LED alfanumérica de 8 segmentos, navegación intuitiva con auto guiado por 4 botones, LED brillantes de 14.2 mm de altura con 12 LED para indicar el porcentaje de carga en el circuito.

### Aplicaciones

#### Manejo de Costos:

- Monitoreo remoto de instalaciones eléctricas.
- Paneles de control.
- Centro de control de motores.
- Tableros de distribución de energía.

- Fabricantes de equipos originales OEM.
- Sistemas de gestión de edificios.
- Instrumentación.
- Sistemas de gestión energética.

### Gestión de la Red

- Medición del factor de potencia.
- % de desbalance de tensión y corriente.
- Angulo de fase entre la respectiva fase de tensión y corriente.
- Protocolo de comunicación Modbus RTU con puerto RS48 para la integración con el sistema de gestión de energía ( DM6200H).



H:\UPC\OneDrive  
iversidad Peruana

<https://www.youtube.com/watch?v=Pa7tKsaWJR4>