

Protocolos de comunicación

Xavier Barrios Salazar

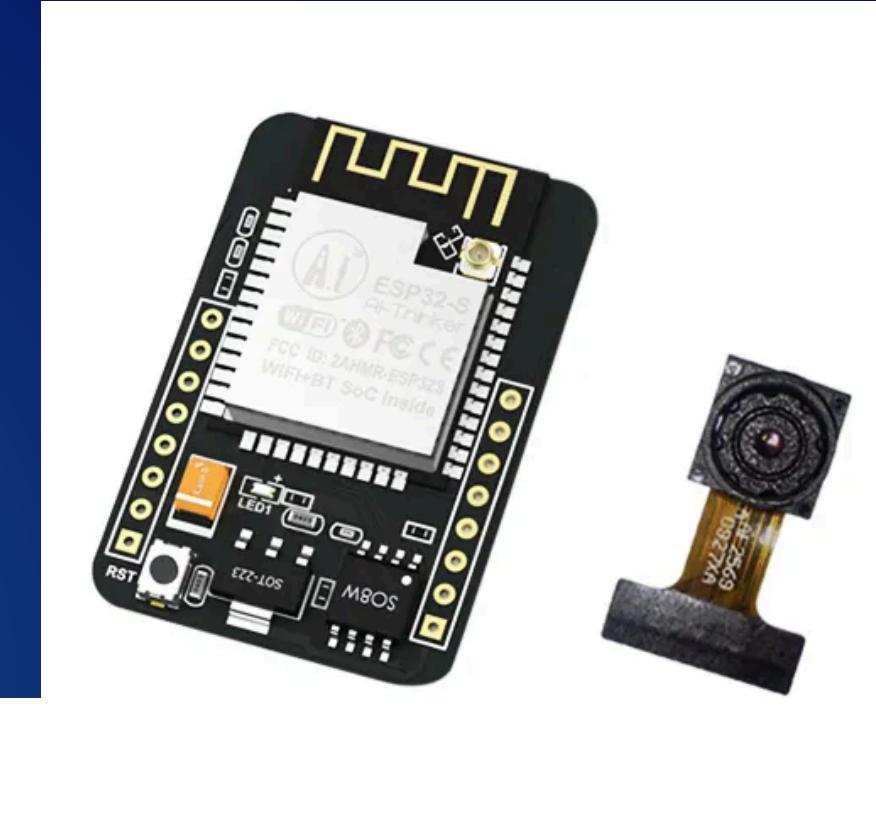
¿Qué es un Protocolo de comunicación?



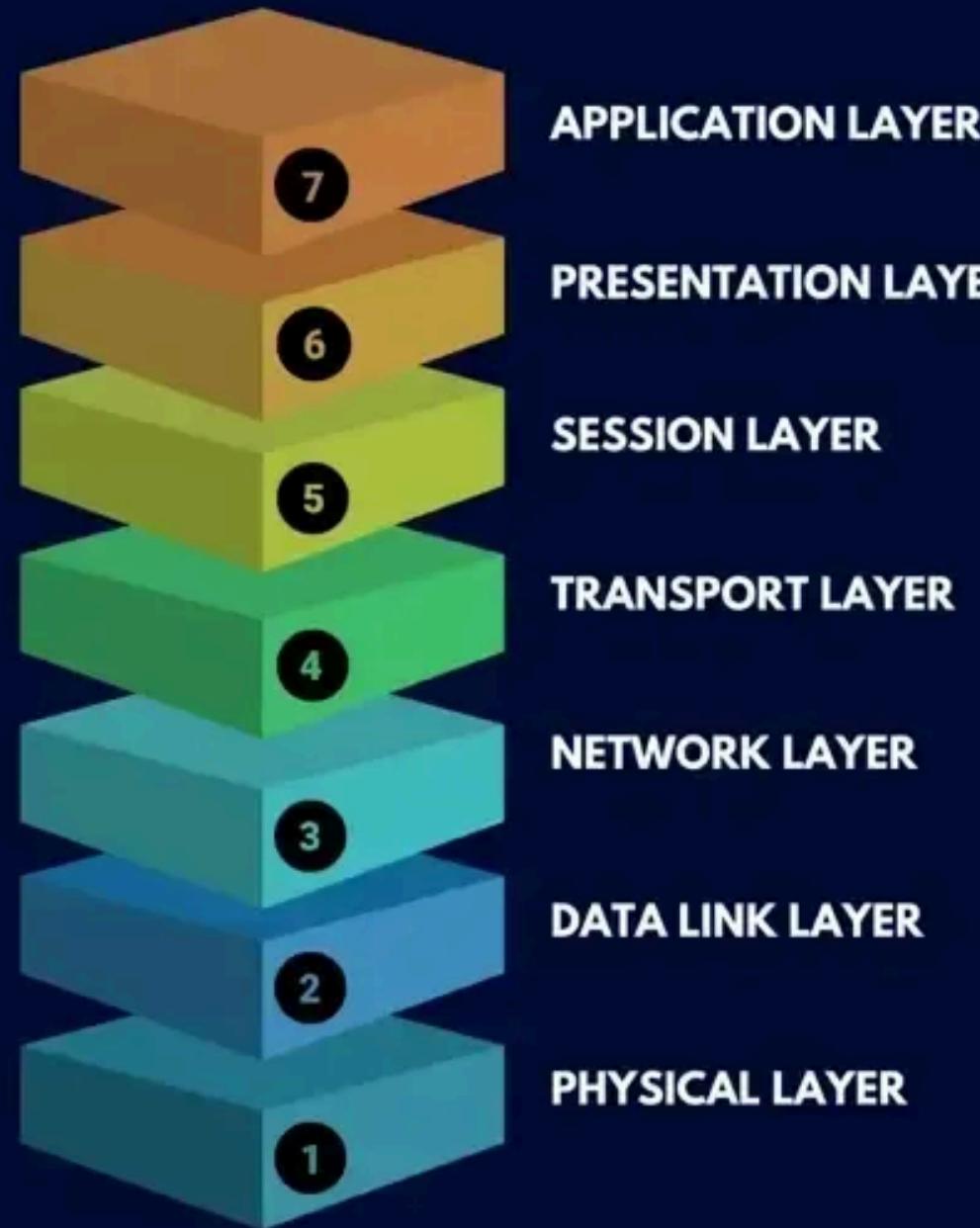
CAN

Importancia

- Interoperabilidad
- Estandarización
- Fiabilidad
- Seguridad
- Eficiencia



SEVEN LAYERS OF THE OSI MODEL



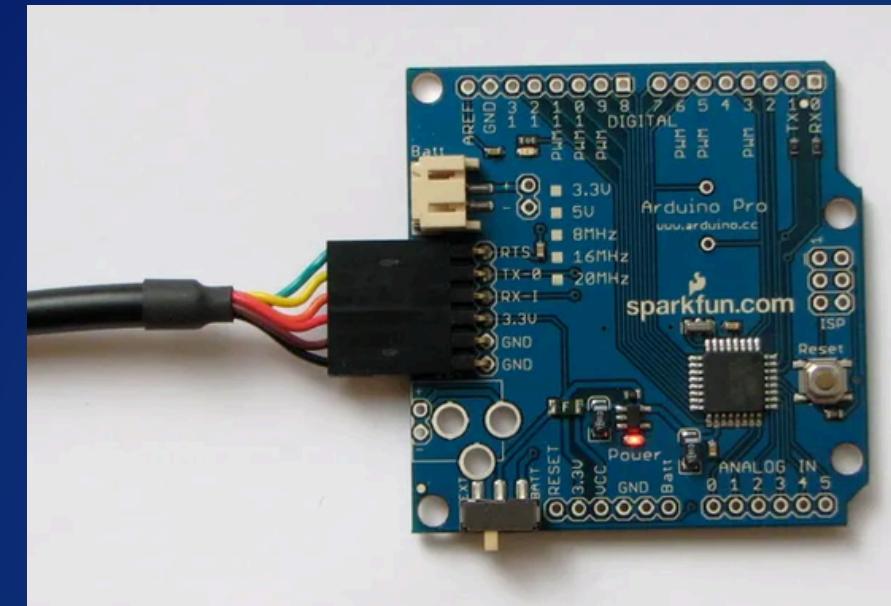
Modelo OSI

- Capa 7: Interfaz con el usuario y aplicaciones. Protocolos: HTTP, SMTP, FTP.
- Capa 6: Traducción, cifrado y compresión de datos para asegurar compatibilidad.
- Capa 5: Establece, mantiene y cierra conexiones entre aplicaciones, gestiona puntos de control.
- Capa 4: Segmentación y control de flujo. Garantiza entrega confiable. Protocolos: TCP, UDP.
- Capa 3: Enrutamiento y direccionamiento lógico entre redes. Protocolos: IP, ICMP.
- Capa 2: Acceso al medio y control de errores entre dispositivos en la misma red.
- Capa 1: Transmisión de bits a través de medios físicos.

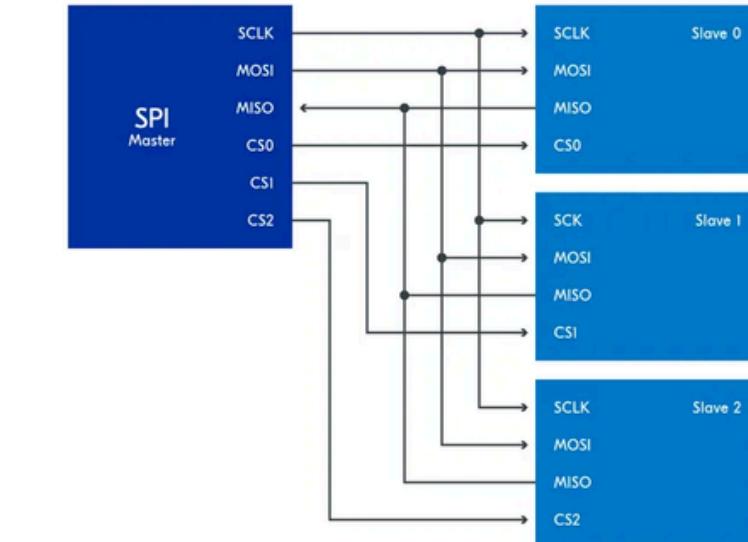
¿Qué son los protocolos de bajo nivel?

Algunos ejemplos:

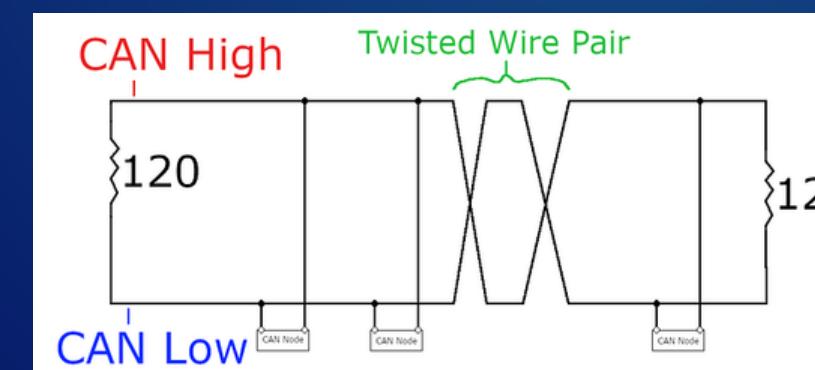
- UART



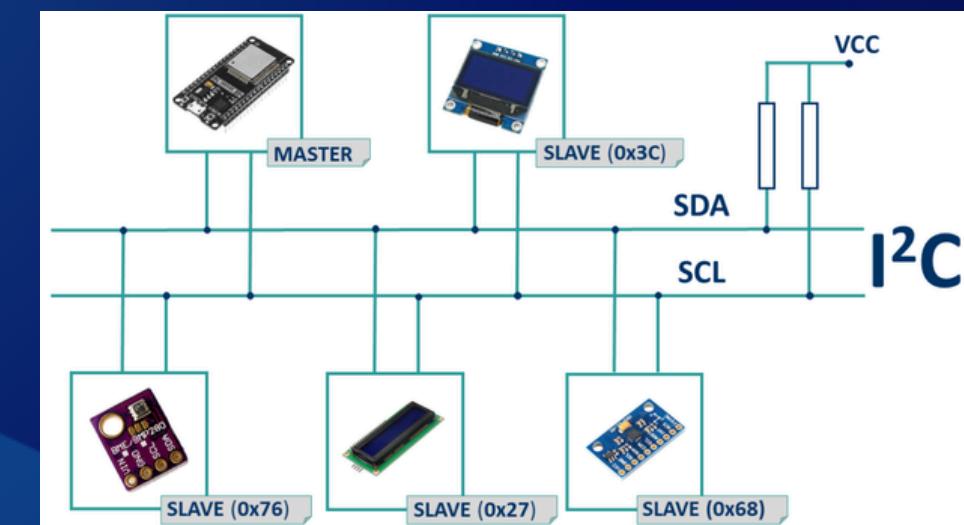
- SPI



- CAN



- I²C



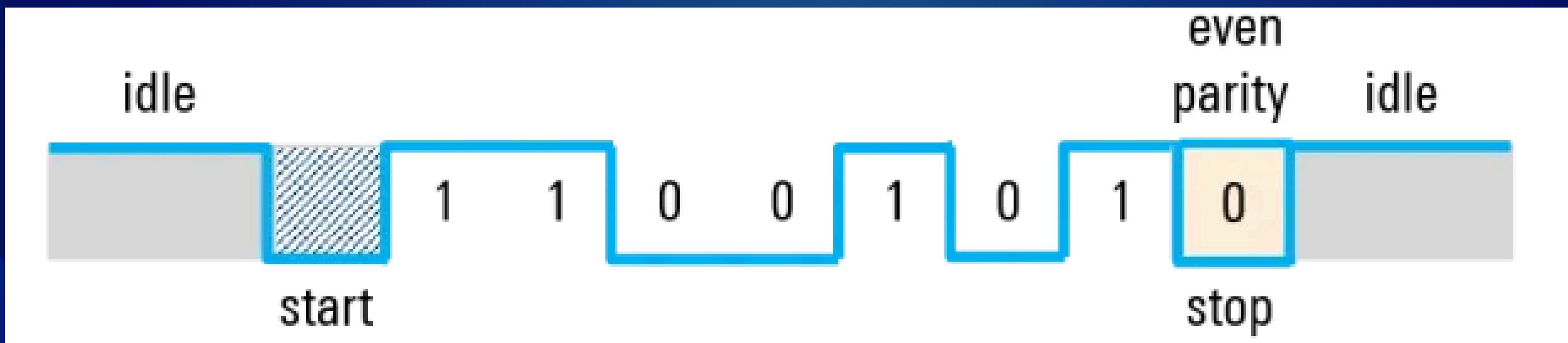
UART

Características:

- Asíncrono
- Serial
- Tipo de comunicación

Estructura de la trama

- Bit de inicio
- Bit de datos
- Bit de paridad
- Bit de parada



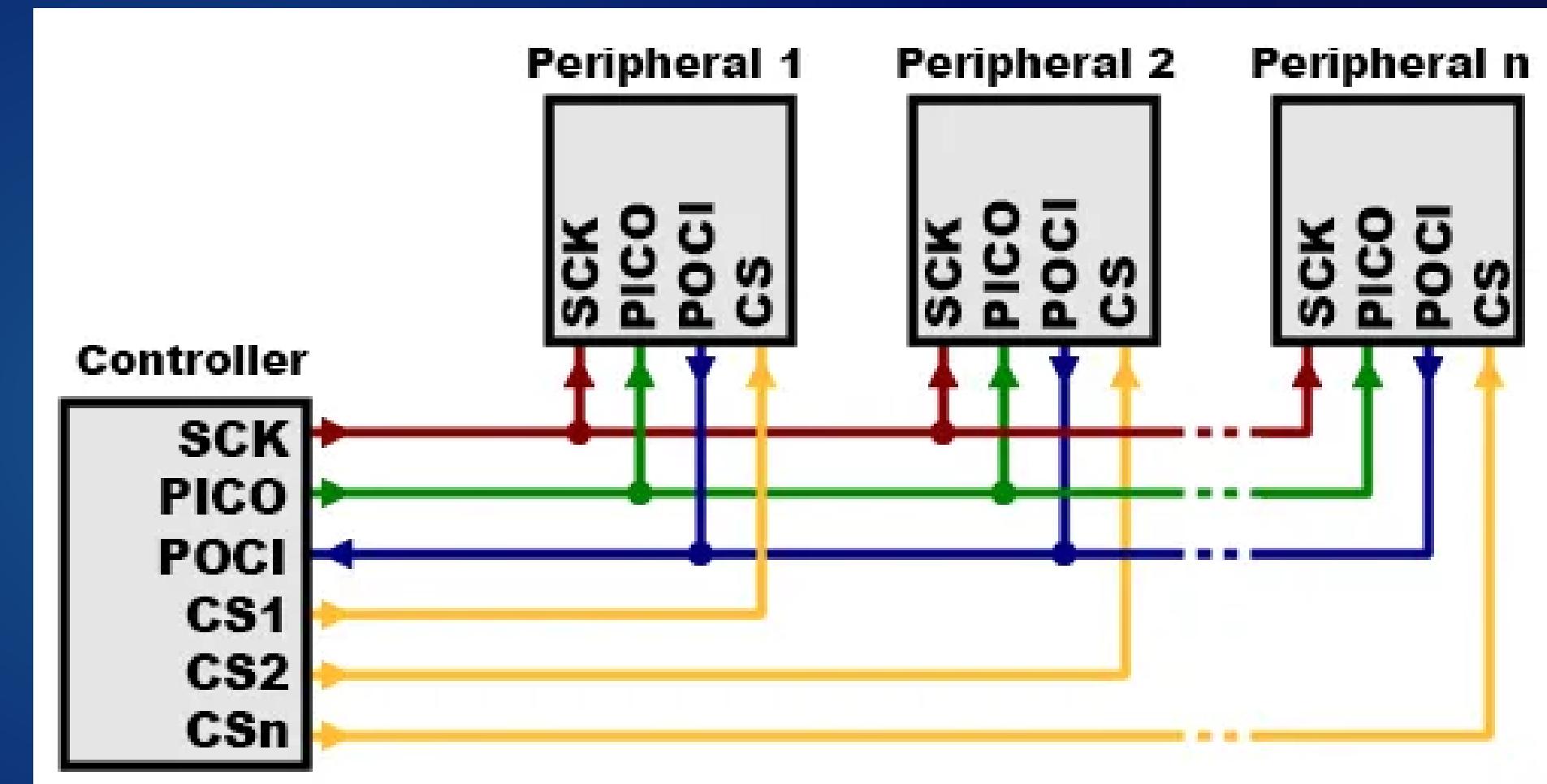
SPI

Componentes básicos:

- MOSI
- MISO
- SCK
- SS

Tipos de comunicación:

- Full-Duplex
- Half-Duplex
- Simplex



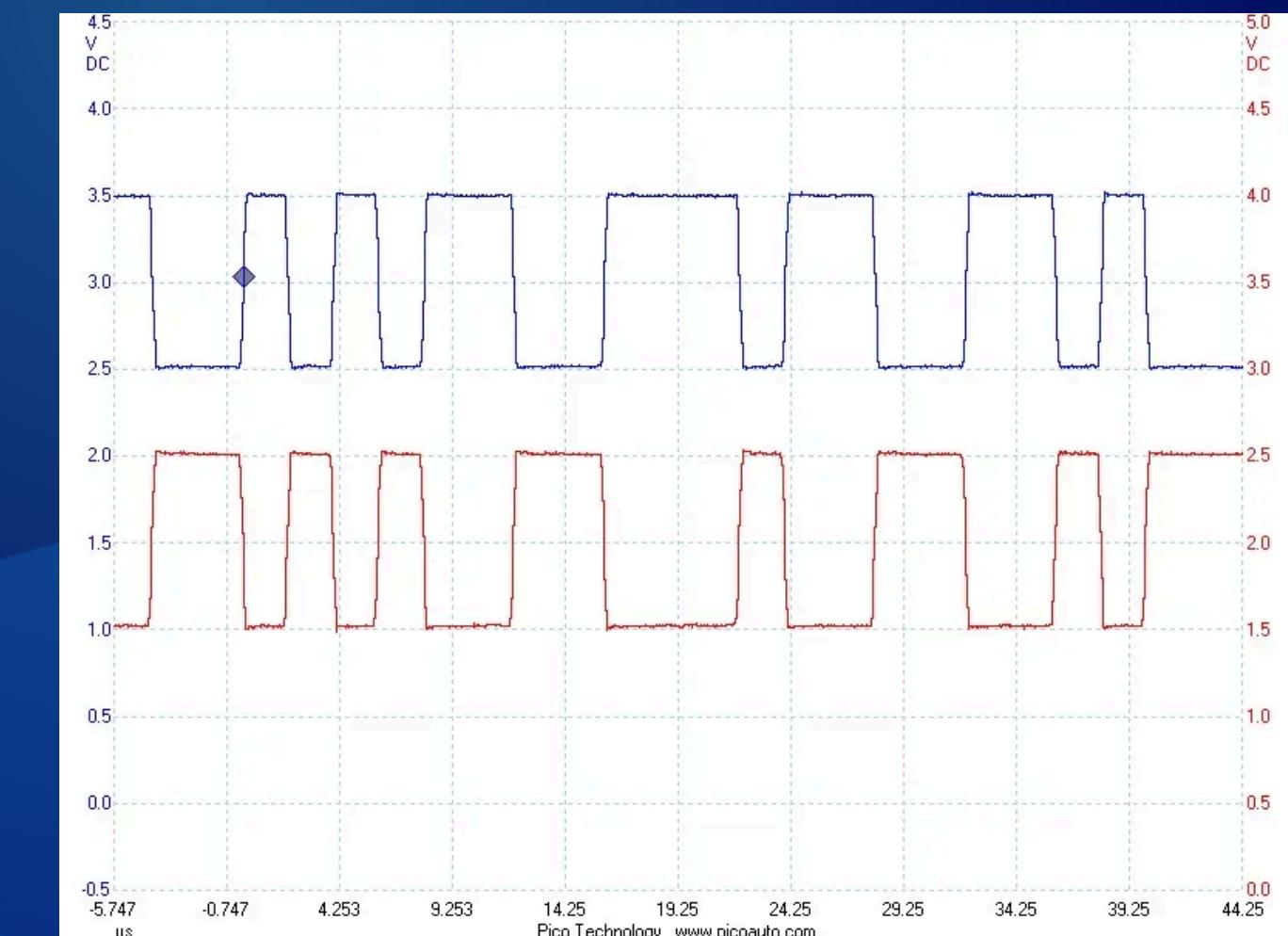
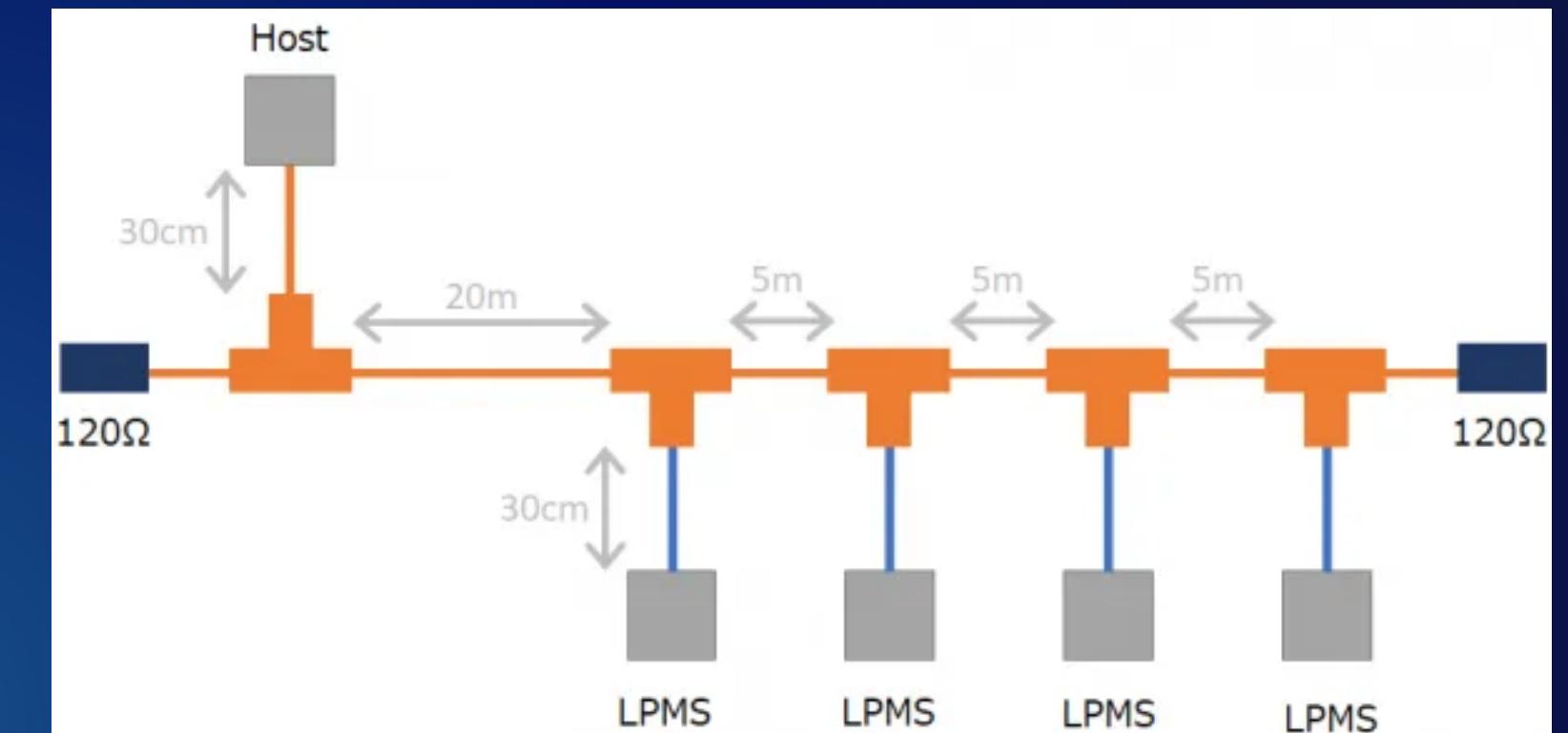
CAN BUS

Características Principales

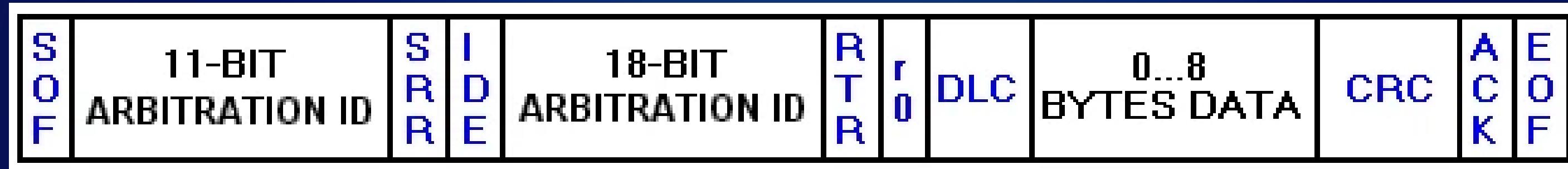
- Fiabilidad
- Eficiencia
- Flexibilidad
- Bajo Costo

Funcionamiento

- Utiliza dos líneas:
- CAN-Hi
- CAN-LOW



CAN BUS

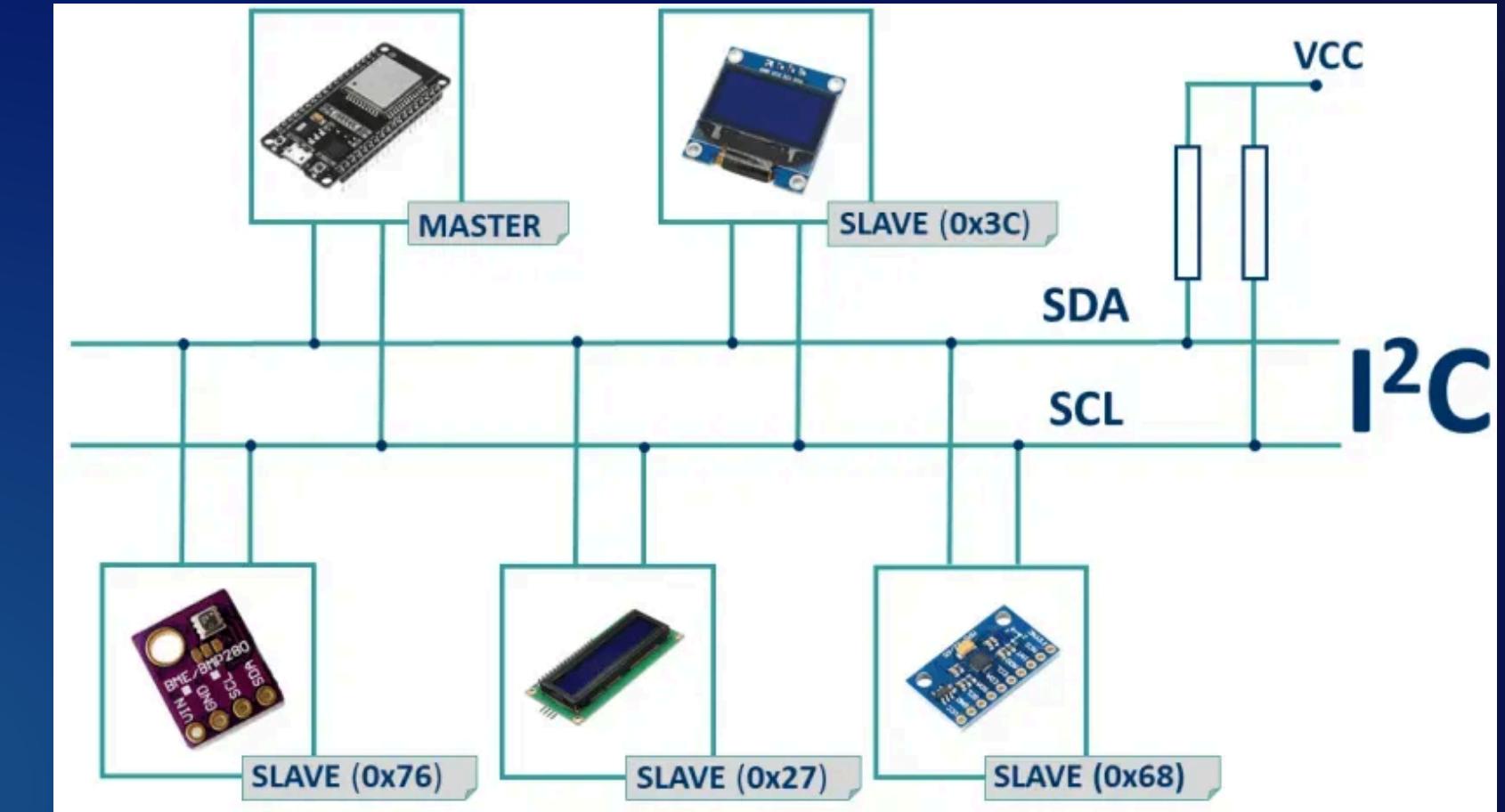


- **Bit SOF:** indica el inicio del mensaje con un bit 0
- **Arbitration ID:** identifica el mensaje y su prioridad
- **Bit IDE:** define la longitud de “Arbitration ID”
- **Bit RTR:** diferencia una trama de datos de una trama remota
- **DLC:** indica la cantidad de bytes de la trama de datos
- **Bytes Data:** contiene máximo 8 bytes
- **CRC:** verificación y corrección de errores

I²C

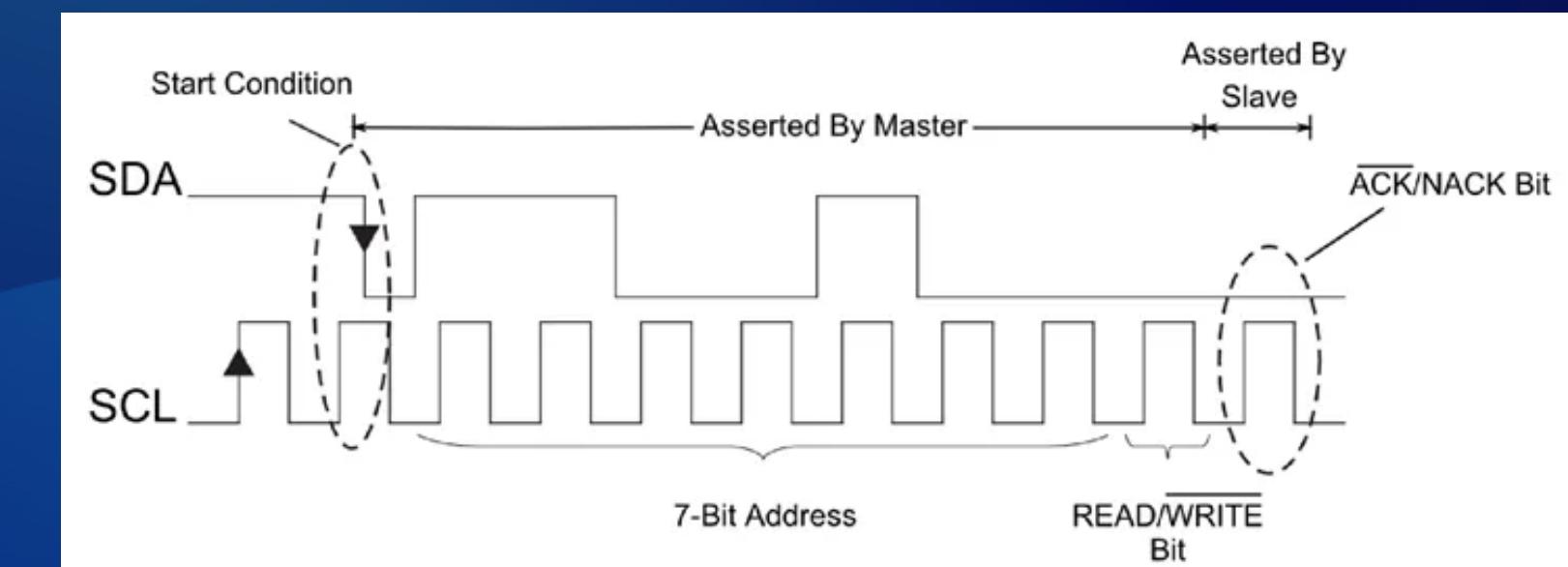
Características Principales

- Jerarquía maestro-esclavo
- Comunicación síncrona



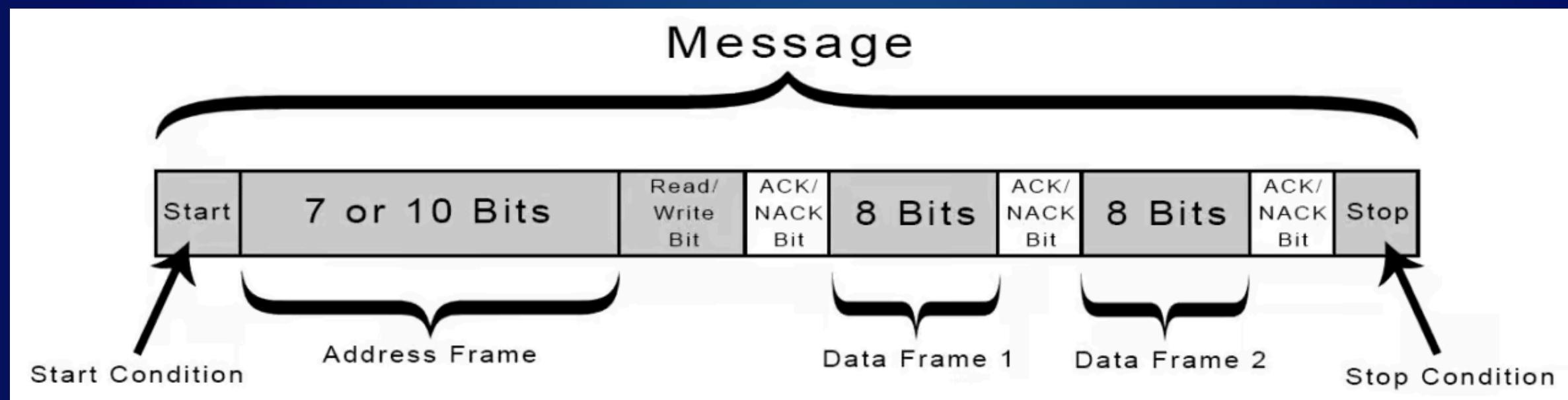
Funcionamiento

- Condición de inicio
- Condición de parada
- Byte de dirección
- Indicación de lectura o escritura

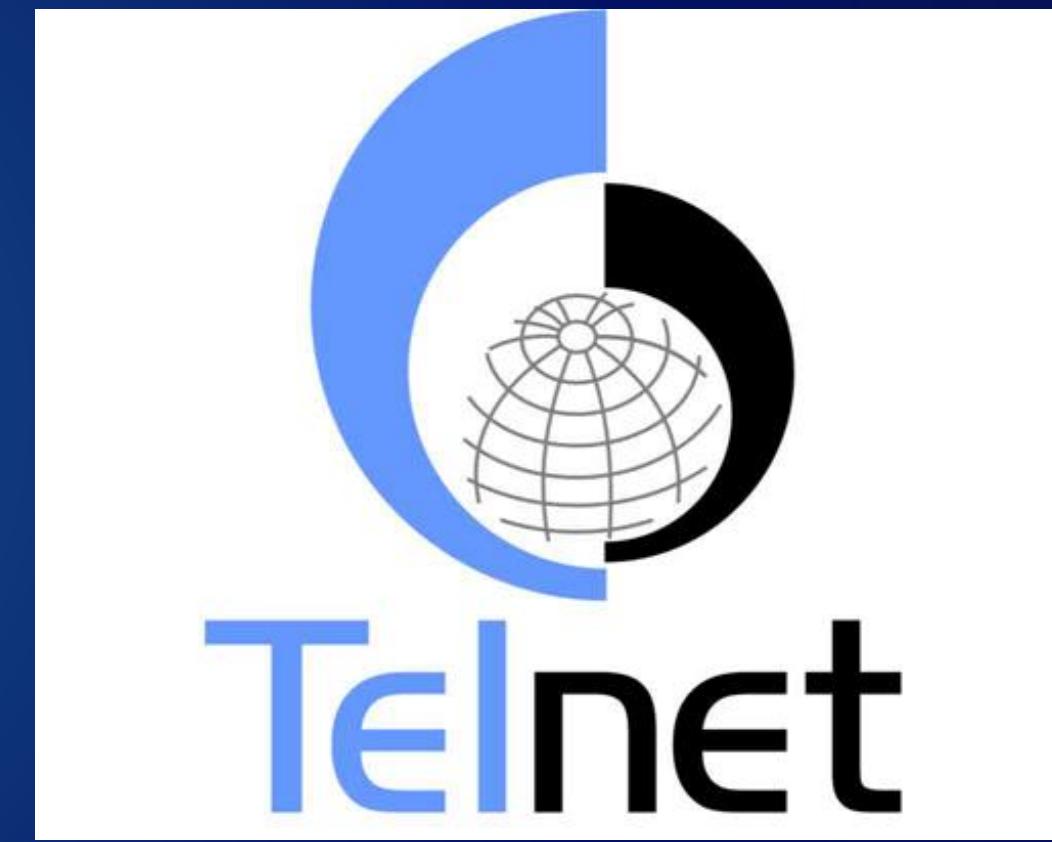
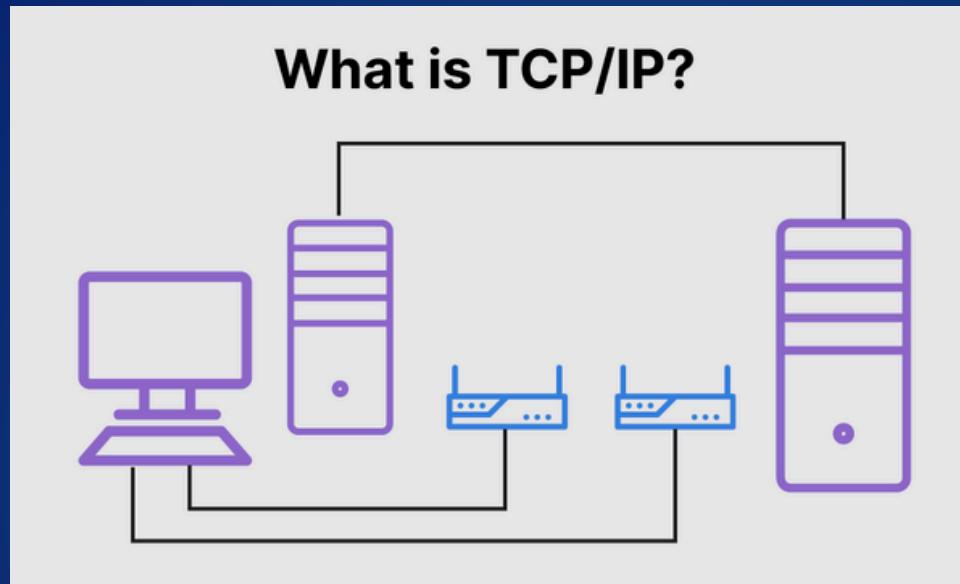


I2C

Características de la Trama



Protocolos de alto nivel



> _SSH

SSH

Características Principales

- Fuerte encriptación
- Cifrado Asimetrico
- Llave privada
- Llave publica

Utilidades principales:

- Redireccionamiento del servidor X
- Compartir archivos con scp
- Tunelamiento
- Redireccionamiento del agente-ssh

SSH

Pasos para la autenticación

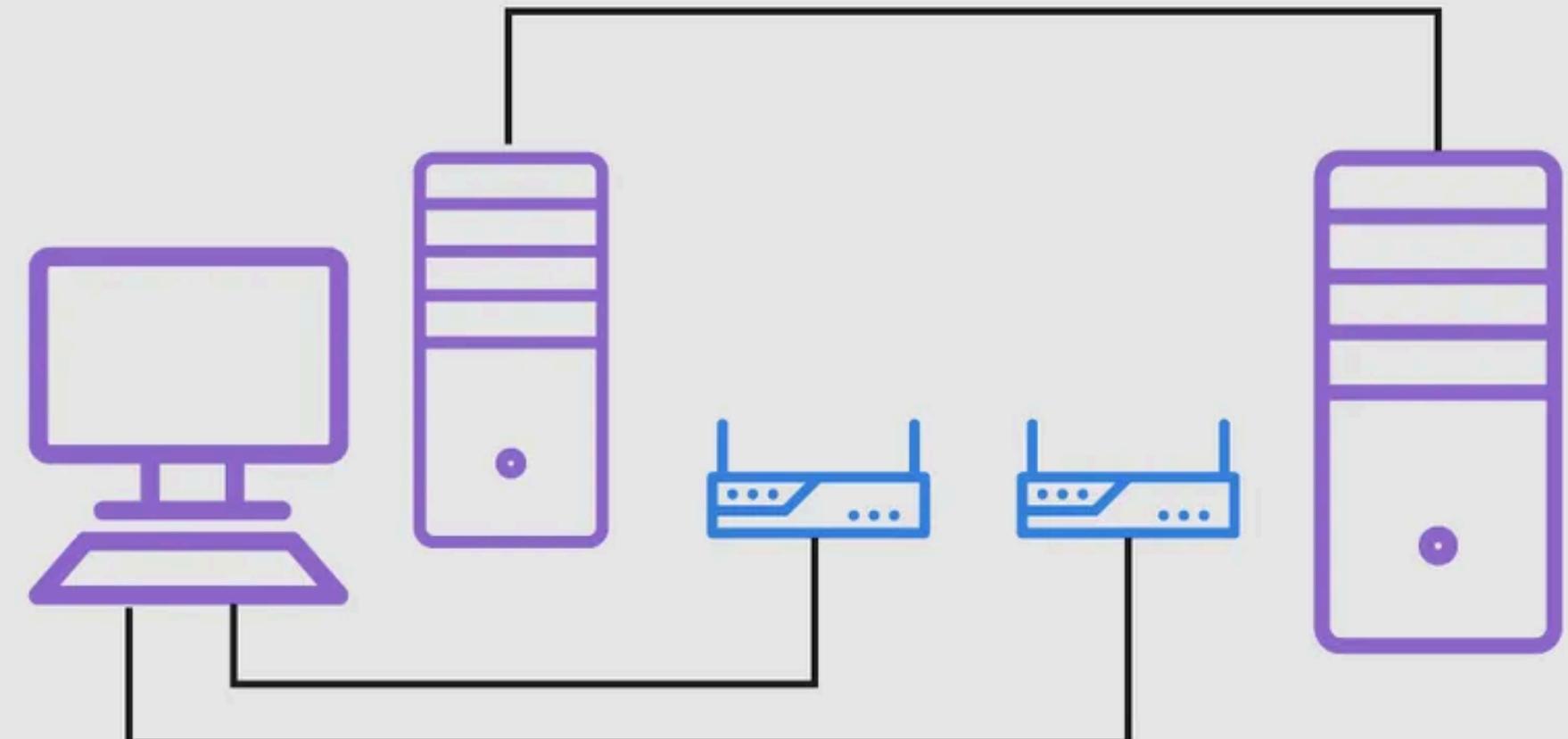
- Se inicia la conexión por petición del cliente
- El servidor genera una serie de caracteres, los encripta y se los envía al cliente.
- El cliente desencripta los caracteres y realiza un cálculo
- Luego envía el resultado al servidor para comprobar su identidad.
- Se negocian los parámetros de encriptación simétrica.

TCP

Características principales

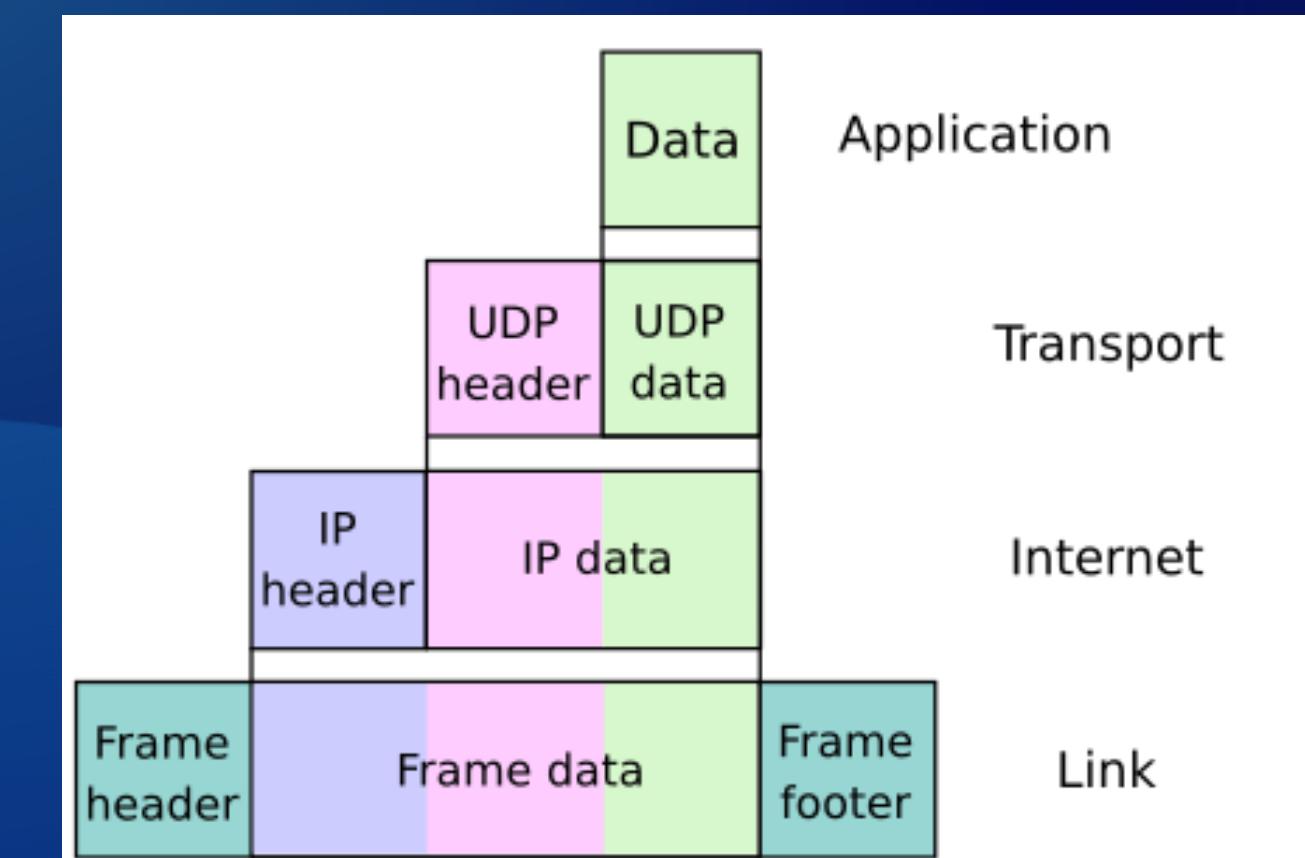
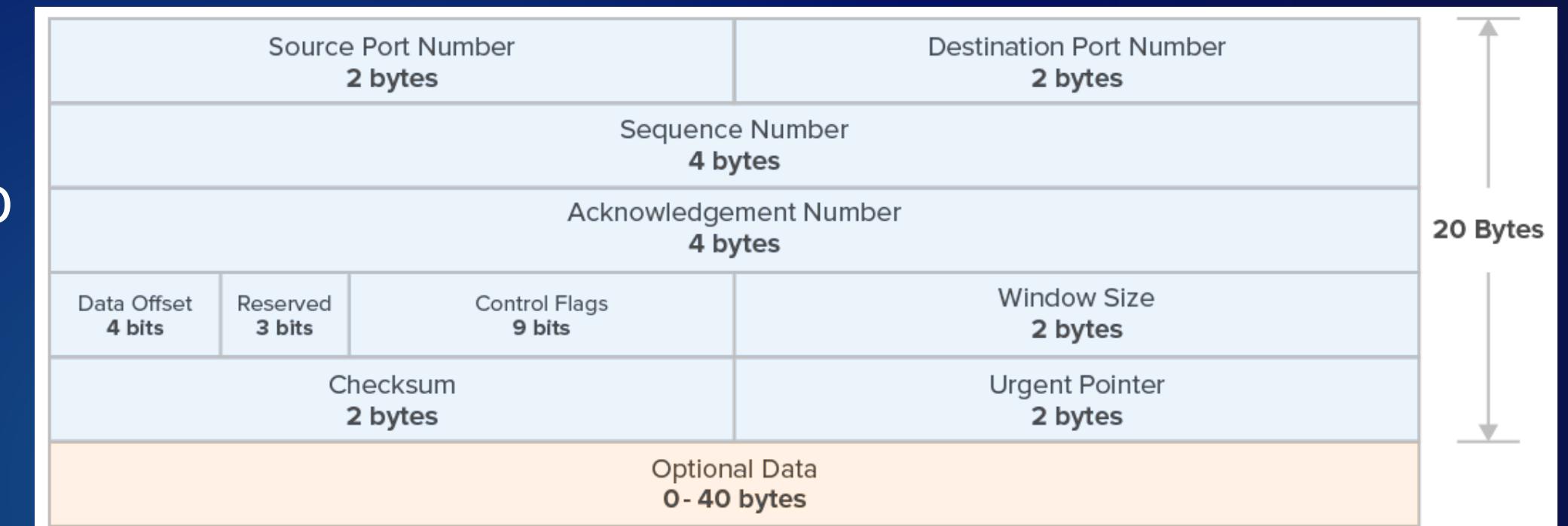
- Redundancia
- Reordenamiento
- Multiples conversaciones
- Control de flujo

What is TCP/IP?



Encabezado del protocolo TCP

- Data offset: tamaño del encabezado
- Reserved: siempre en cero
- Control flags: control del flujo
- Window size: cantidad de bytes de datos
- Checksum: corrección de errores



Gracias por su atención

Referencias parte 1

- [1] M. Afaneh, "Communications protocols and why we need them," Novel Bits, Oct. 25, 2022. [Online]. Available: <https://novelbits.io/communications-protocols-and-why-we-need-them/>
- [2] Australia Research Data Commons, "Standardised Communications Protocols," ARDC, Sep. 2, 2024. [Online]. Available: <https://ardc.edu.au/resource/standardised-communications-protocols/>
- [3] R. & S. G. & C. Kg, "Understanding UART," Rohde & Schwarz. [Online]. Available: https://www.rohde-schwarz.com/cz/products/test-and-measurement/essentials-test-equipment/digital-oscilloscopes/understanding-uart_254524.html
- [4] "Fundamentals of Electrical Engineering I," CircuitBread, Apr. 11, 2024. [Online]. Available: <https://www.circuitbread.com/textbooks/fundamentals-of-electrical-engineering-i>
- [5] R. Jain, "What is SPI Communication Protocol?," Play With Circuit, Dec. 4, 2024. [Online]. Available: <https://playwithcircuit.com/spi-communication-protocol-tutorial/>
- [6] Admin, "What is the Secure Shell (SSH) Protocol?," SSH Academy, Apr. 29, 2025. [Online]. Available: <https://www.ssh.com/academy/ssh/protocol>
- [7] "What is the OSI Model?," Cloudflare. [Online]. Available: <https://www.cloudflare.com/learning/ddos/glossary/open-systems-interconnection-model-osi/>
- [8] "What is CAN Bus?," Supermicro. [Online]. Available: <https://www.supermicro.com/en/glossary/can-bus>

Referencias parte 2

- [9] S. Afzal, "I2C Primer: What is I2C? (Part 1)," Analog Devices, Jan. 14, 2025. [Online]. Available: <https://www.analog.com/en/resources/technical-articles/i2c-primer-what-is-i2c-part-1.html>
- [10] "Low-level and High-level Protocols Explained," ComputerNetworkingNotes, Apr. 24, 2025. [Online]. Available: <https://www.computernetworkingnotes.com/networking-tutorials/low-level-protocols-and-high-level-protocols-explained.html>
- [11] "Overview of the CAN Bus Protocol," DigiKey TechForum, Mar. 25, 2022. [Online]. Available: <https://forum.digikey.com/t/overview-of-the-can-bus-protocol/21170>
- [12] S. Campbell, "Basics of the I2C Communication Protocol," Circuit Basics, Nov. 11, 2024. [Online]. Available: <https://www.circuitbasics.com/basics-of-the-i2c-communication-protocol/>
- [13] "Descripción general del protocolo CAN," NI, Aug. 31, 2006. [Online]. Available: <https://www.ni.com/es/shop/seamlessly-connect-to-third-party-devices-and-supervisory-system/controller-area-network--can--overview.html>
- [14] Noction, "TCP Header and Structure," Noction Blog, Mar. 21, 2024. [Online]. Available: <https://www.noction.com/blog/tcp-header>
- [15] RobEdwards, "SSH Keys," YouTube, Aug. 25, 2018. [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=dPAw4opzN9g>
- [16] B. Eater, "TCP: Transmission Control Protocol," YouTube, Oct. 30, 2014. [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=4IMc3CaMhyY>