

# PROTOCOLO TCP/IP

Ing. Nelson Belloso



## CLASE 03

Diseño de redes de  
Datos DRD101



# AGENDA

Historia del protocolo TCP/IP

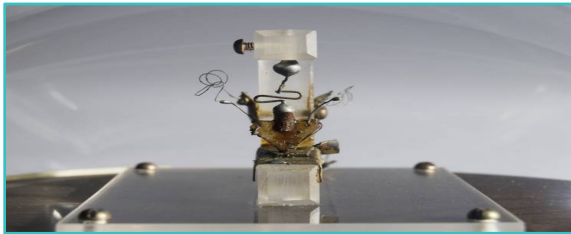
Protocolo TCP/IP y sus capas

Comparación protocolo TCP/IP vs  
modelo OSI

# ORIGEN Y EVOLUCION DEL PROTOCOLO TCP/IP

## TRANSISTOR

1948



William Shockley, Desarrollo el primer transistor de estado sólido. En los laboratorios Bell Telephone.

## CORREO ELECTRONICO

1962



(MIT) El instituto de tecnología de Massachusetts compro el computador IBM7090 en \$3 millones de dólares. La computadora compartía su disco duro con estaciones Remotas, entre las cuales se dejaban mensajes en el disco duro.

1946

## ENIAC



Primera computadora construida con tubos de vacío y válvulas electrónicas. 167mt<sup>2</sup> EEUU

1958

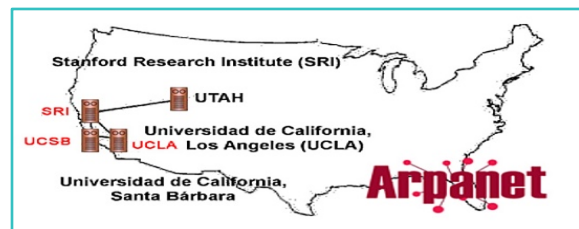
## ARPA



Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada. Nace como consecuencia tecnológica de la guerra fría. Responsable de proyectos como satélites, redes computacionales y robots.

1969

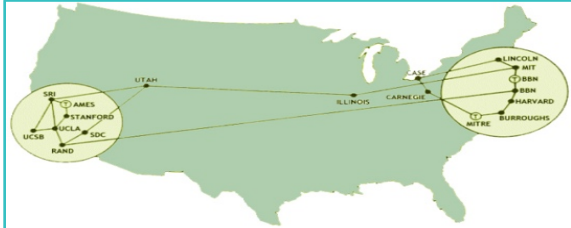
## ARPANET



La primera RED de computadoras en el mundo. Utilizando el primer protocolo de RED 1822, sustituido por NCP

## ARPANET

1971



Ya contaban con 14 nodos de conexión en todo el país. Nacen los primeros protocolos a nivel de Aplicación **FTP**, **TELNET** y **MAILBOX**

## TCP/IP

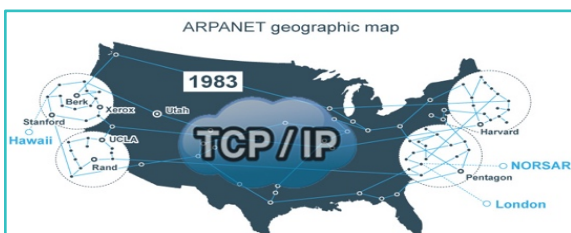
1974



Vin Cerf y Robert Kahn crean el modelo de protocolos para comunicación de dispositivos a través de una RED.

## ARPANET ADOPTA TCP/IP

1983



Arpanet era un referente de Redes pero no un standard, con la adopción de TCP/IP se estandarizaron las interconexiones entre redes.

1971

## CORREO ELECTRONICO



Se realiza el primer correo electrónico, haciendo uso de la @ para separar el nombre del computador.

1981

## PC IBM 5150



PC (computador Personal) sale al mercado con un precio de \$1500. Con sistema operativo de Microsoft PC-DOS y 16k de ram

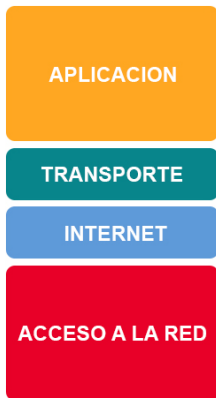
1984

## MAC



(El primer computador Apple con 128K de memoria Ram y con un precio de \$2495

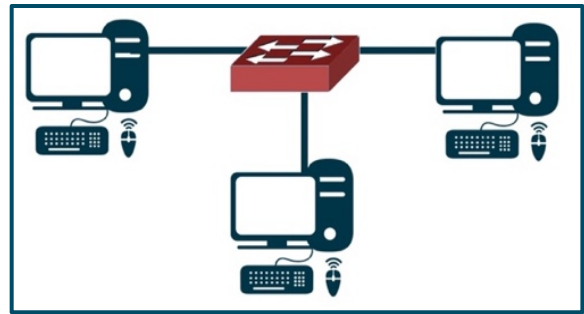
## PROTOCOLO TCP/IP



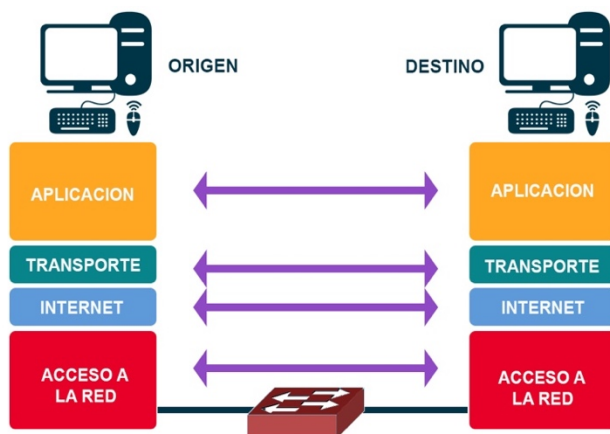
**TCP/IP** Es un conjunto de protocolos, constituido de cuatro capas, que representan las reglas a seguir para que un computador o dispositivo pueda conectarse y/o interactuar con otros dispositivos dentro de una Red informática; independientemente del tipo de maquina o sistema operativo que se utilice.

Cualquier dispositivo electrónico, computador o Host que se conecte a una RED informática (de computadores) deberá seguir las reglas de comunicación establecidas en dicha RED. Dichas reglas se encuentran estandarizadas internacionalmente y son conocidas como Protocolo TCP/IP.

La finalidad del protocolo TCP/IP es que dos o mas computadores puedan intercambiar información (**DATOS**) haciendo uso de la RED informática (Pequeña o Grande) como medio de interconexión.



**Proceso par a par.** En el proceso de Intercambio de datos entre ordenadores y/o computadoras, cada una de las capas del Host origen se comunicará con su capa homóloga del Host destino.



### Datos desde el Host Origen.

Los datos atravesarán cada una de las capas y cada una de ellas generara **PDU** (Unidad de Datos de protocolo) Procesos de adecuación de datos y encapsulación de los mismos.

### Datos en el Host destino.

En cada capa se realizará el proceso inverso, realizado en el host origen.

## Capa de aplicación

Es la capa mas cercana al usuario y proporciona la interfaz de interacción entre las aplicaciones que utilizamos para comunicarnos y la RED por la cual se transmiten los mensajes.

También se encarga de tomar los datos del usuario provenientes de las aplicaciones y/o programas para presentarlos de una manera ordenada a las otras capas. **Esta constituida por muchos protocolos, donde a cada protocolo le corresponde una aplicación/Programa específico.**



La capa aplicación se encargará de convertir los archivos y/o información en datos, colocarles extensión y formato, además de asociarlos a una cuenta de sesión de usuario.

Una vez la información es procesada y convertida en datos la **capa de aplicación** los entregara en forma de **PDU(Datos)** a la **capa de Transporte**, para que puedan ser enviados a su destino a través de una RED informática.

La capa de aplicación también se encarga de establecer y controlar una sesión entre los programas/aplicaciones del Host origen y host destino. mientras dicha sesión se encuentre activa se da el intercambio de datos/archivos entre los Host.

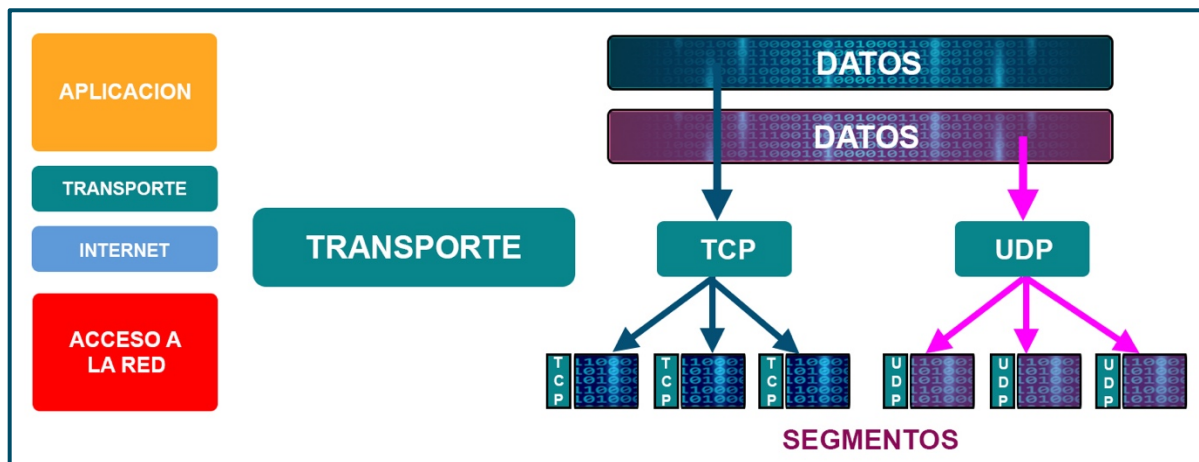
Cada capa genera sus propios PDU (Unidad de datos de Protocolo) para el caso de la capa de aplicación los PDU generados son **DATOS**



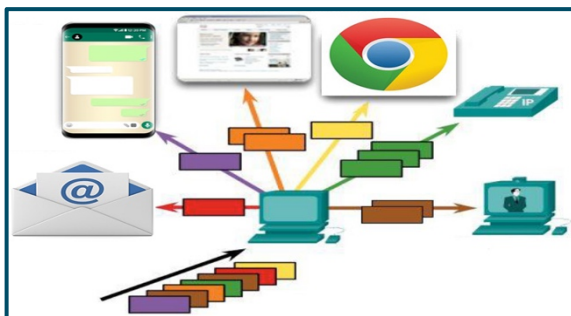
## Capa de transporte

Es la capa responsable de tomar y preparar los **DATOS** provenientes de la capa de **Aplicación** para que puedan ser transportados a través de una RED informática. Para ello realiza los siguientes procesos:

1. Asigna un identificador de aplicación a cada conjunto de datos, este identificador se denomina **numero de puerto**.
2. **Segmentación** o división de los conjuntos de datos en bloques mas pequeños para que sean mas fáciles de administrar y transportar. A estos bloques se les denomina **segmentos**. Y son los **PDU** de la capa de Transporte.
3. A cada segmento le genera un encabezado. El cual se utilizará para administrar la gestión de transporte.



A cada conjunto de datos de una aplicación de origen hacia una aplicación destino se le denomina conversación. La capa de transporte permite tener varias aplicaciones conversando simultáneamente, Haciendo uso de la **CONMUTACION** de Segmentos.



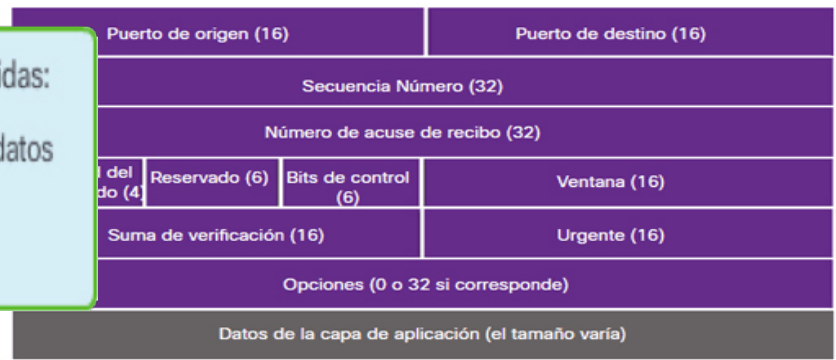
## CONMUTACION

Transmisión de múltiples segmentos de datos simultáneamente desde un mismo dispositivo.

## Protocolo TCP (Protocolo de Control de Transmisión) (20 Bytes)

Propiedades de protocolo requeridas:

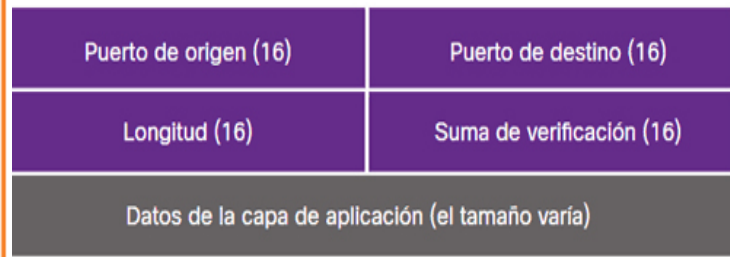
- Confiable
- Envía reconocimiento de los datos
- Reenvía los datos perdidos
- Entrega los datos en orden secuencial



## Protocolo UDP (Protocolo de Datagramas de Usuario) (8 Byte)

Propiedades de protocolo requeridas:

- Rápido
- Baja sobrecarga
- No requiere reconocimiento
- No reenvía los datos perdidos
- Entrega los datos a medida que llegan



## Puertos lógicos

Cada encabezado de segmento lleva los números de puerto origen y puerto destino, los cuales son identificadores numéricos de las aplicaciones. Es decir, cada aplicación tiene asignado un número de puerto lógico específico.



Internet Assigned Numbers Authority

Es la entidad a nivel Global de gestionar y administrar los números de Puertos Lógicos y direcciones IPv4.

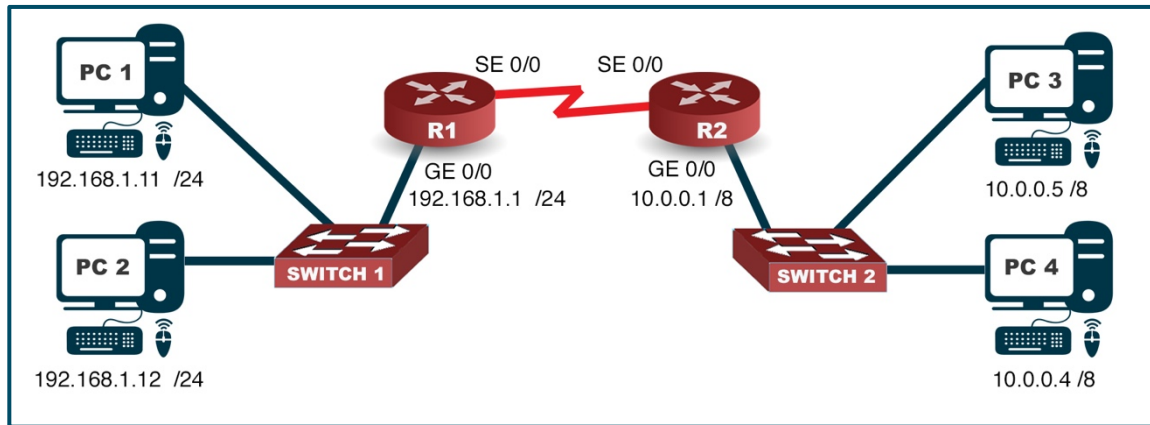
Los desarrolladores de aplicaciones contemplan los puertos y protocolos de RED para que sus programas funcionen.

21	FTP	TCP	53	FACE TIME	UDP
23	Telnet	TCP	68	DHCP	UDP
25	SMTP	TCP	3478	llamadas WhatsApp	UDP
80	HTTP	TCP	4500	llamadas POR wifi	UDP
110	POP3	TCP	5060	SIP	UDP

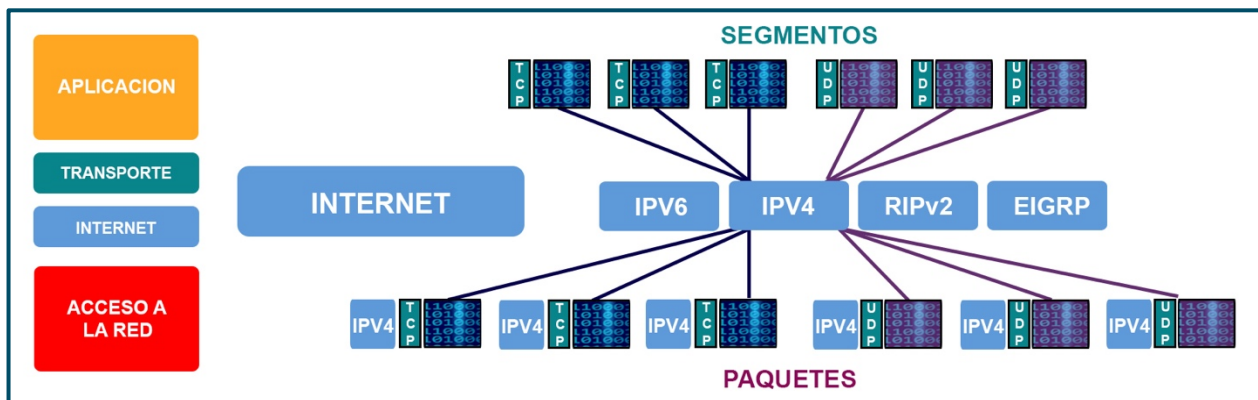


## Capa de Internet

En una Red informática pueden existir múltiples dispositivos conectados y cada uno de ellos debe y tiene que tener una dirección IP a través de la cual es alcanzable dentro de la RED y geográficamente.



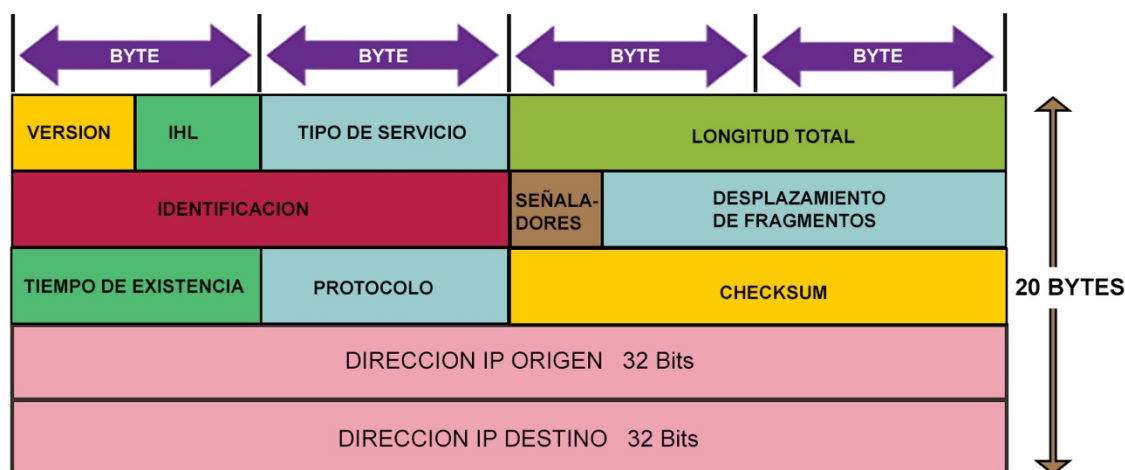
La **capa de Internet** toma los segmentos provenientes de la **capa de Transporte** y los encapsula en **PDU (paquetes)** a los cuales les añade una cabecera con información de direccionamiento IP del Host origen y Host destino.



Los protocolos de la capa de Internet tienen como objetivo seleccionar la mejor ruta para enviar paquetes provenientes del Host origen y llevarlos a través de la RED hasta el Host destino, haciendo uso del direccionamiento IP.

El protocolo **IPV-4** se utiliza desde 1983 cuando ARPANET adopto a TCP/IP como protocolo de interconexión de datos.

El encabezado de IPV-4 posee la siguiente estructura.



**Versión:** Campo de 4 bits (0100), identifica la versión del paquete IP

**Tipo de servicio:** Campo de 8 bits, utilizado para priorizar los paquetes (QOS)

**Longitud total:** Campo de 16 bits, Define el tamaño del paquete incluyendo el encabezado

**Tiempo de Existencia:** Campo de 8 bits, Limita la existencia del paquete en la RED, denotado en saltos, si el destino es inalcanzable y el contador llega a cero, el paquete se elimina.

**Protocolo:** Campo de 8 bits, identifica si utiliza el protocolo UDP o TCP de la capa de Transporte

**Checksum:** Campo de 8 bits, Se utiliza para verificación de errores, por cada Router que atraviesa calcula el tamaño del paquete y si no coincide se descarta.

**Dirección de Origen y Destino:** Cada dirección IP tiene 32 bits de largo y se utiliza para identificar de donde proviene el paquete y hacia adonde se dirige.

## Capa de Acceso a la RED (NIC y Direcciones MAC)

### NIC Tarjetas de Interfaz de Red

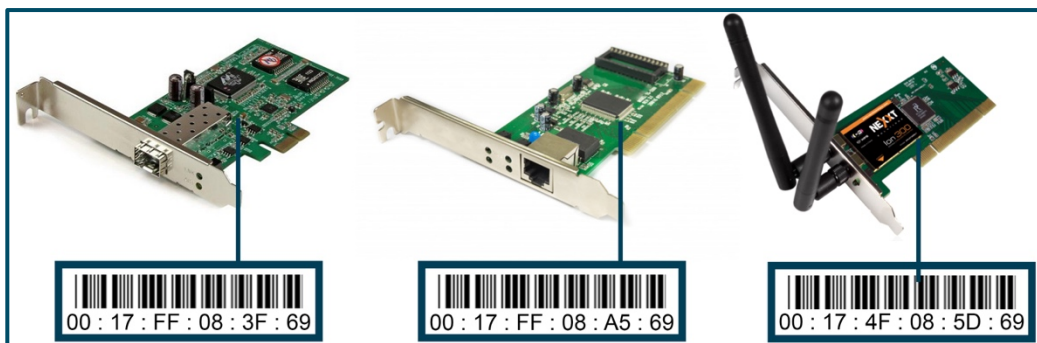
Todo dispositivo electrónico que se conecte a una Red informática deberá tener una tarjeta NIC (**Hardware**) conforme al medio físico de la Red (Aire, Cobre, Fibra Óptica). Dicha **NIC** posee un Número único que la identifica en el planeta **Dirección MAC**.

#### Dirección MAC

Implementada por IEEE.  
Conformada por 48 bits = 6Bytes

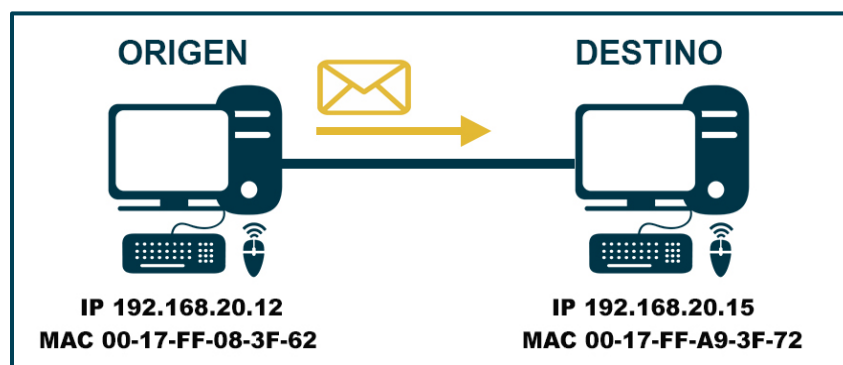
Representada en 12 dígitos Hexadecimales.

**00 : 1B : 44 : 11 : 3A : B7**  
Código OUI : Número serie



**Dirección MAC = Código OUI (24 bits) + número serie (24 bits) = 48 bits**

- Todo fabricante de NIC (**tarjetas de red**) esta registrado en IEEE con un código OUI (Identificador Único de Organización) → 24 bits
- Todo fabricante asigna un número de serie de 24 bits a cada **NIC** fabricada.

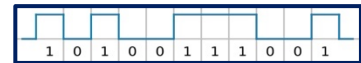


## La capa de acceso a la RED

Toma los paquetes provenientes de la **capa de Internet**, los encapsula colocando una **cabecera y un tráiler** de control, generando tramas de bits, para que puedan ser enviados/transportados por la RED indiferentemente de su naturaleza física.

### TRAMA COBRE

Redes cableadas (Señales eléctricas).



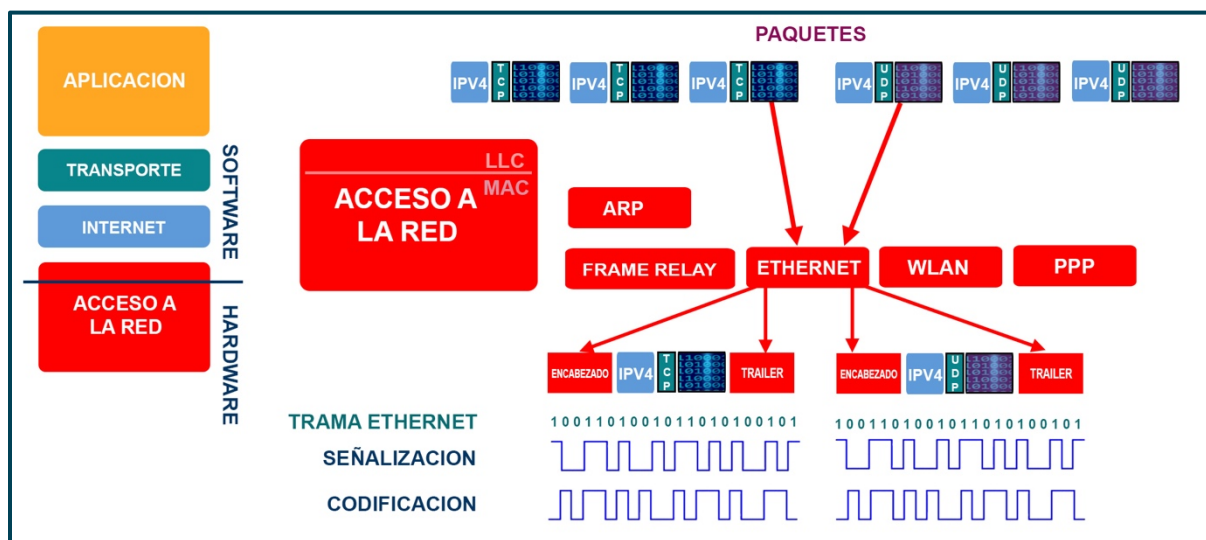
### TRAMA FIBRA

Redes de Fibra Óptica (Pulsos de Luz)



### TRAMA AIRE

Redes Inalámbricas (Radio Frecuencias)



## Sub capa LLC (Control de Enlace Lógico)

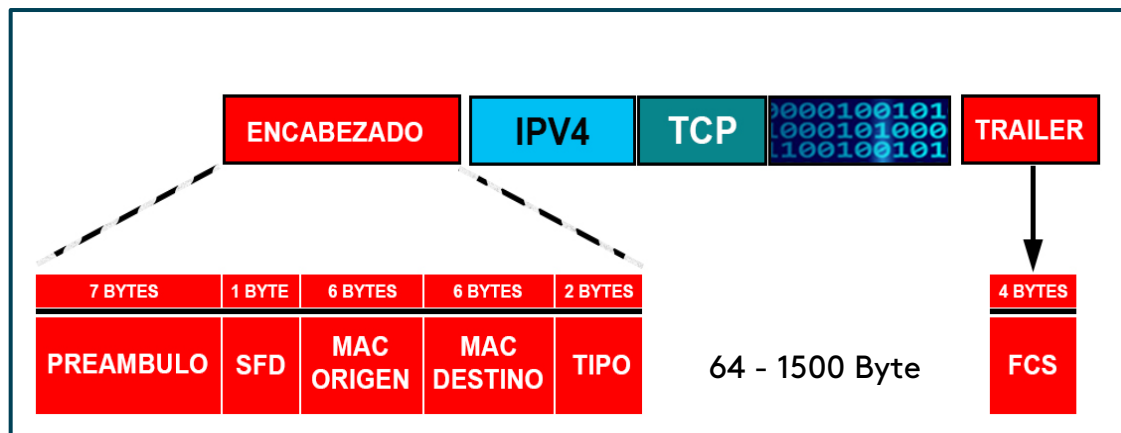
- Se ocupa de la comunicación entre las capas superiores y la subcapa MAC para la transmisión del paquete a las capas inferiores,
- Permite que los protocolos de la capa Internet, utilicen el mismo puerto físico simultáneamente.
- Se implementa en software, independiente del Hardware.
- Coloca en la trama de bits, información del protocolo que se está utilizando.

## Sub-capacita Mac (Control de acceso al medio)

- Encargada del armado de la trama, encapsulando los datos colocando el encabezado y el Tráiler para la transmisión.
- Control de acceso al medio. Varios dispositivos conectados a una misma red (comparten el mismo medio) y todos intentando comunicarse simultáneamente, es como una autopista congestionada de vehículos; la subcapa MAC es la responsable de gestionar el tráfico, para que no existan colisiones de tramas en una RED.

(CSMA) Acceso Múltiple por Detección de Portadora.

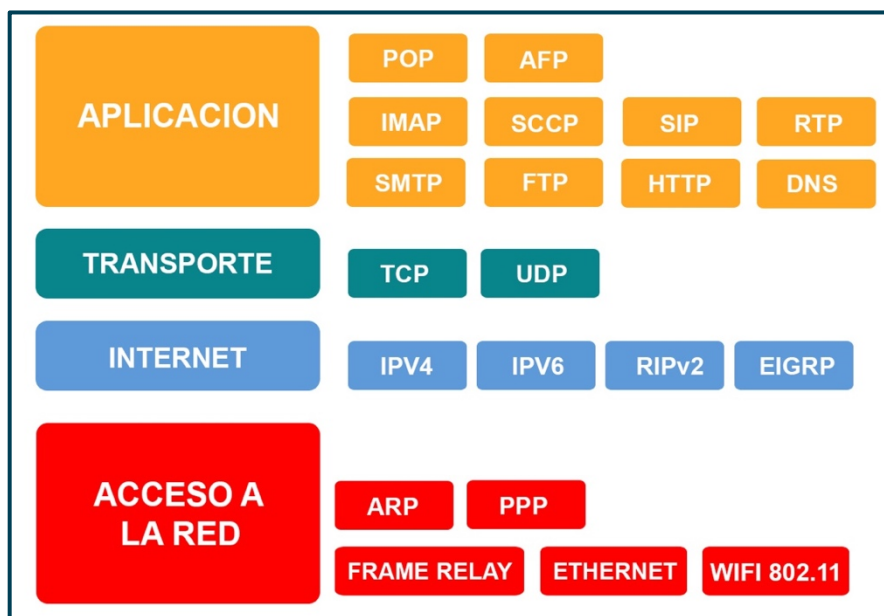
## Encabezado y Trailer de trama Ethernet.



- Preámbulo** Campo sincronizador, con secuencia de **10101010** en los 7 Byte, determina que es trama ethernet.
- SFD** Determina el inicio de la Trama **10101011**
- Las direcciones MAC** origen y destino.
- Tipo** de protocolo de capa 3 (IPV4, IPV6) utilizado por la subcapa LLC.
- FCS** Campo de detección de errores, toda la trama se somete al algoritmo **CRC** (Cicle Redundance Check) obteniendo una longitud de trama y colocando el valor de longitud en FCS.

## PILA O STACK DE PROTOCOLO TCP/IP

En la actualidad el modelo TCP/IP es el estándar utilizado mundialmente, siempre en constante actualización de sus protocolos, pero también existe un modelo de referencia para uso académico, desarrollo y fabricación de componentes de RED.



El modelo OSI consta de 7 capas, subdividiendo los procesos de manera mas especifica y objetiva para una mejor comprensión del proceso de envío y recepción de datos a través de una RED.

