

# REDES DE INFORMACIÓN

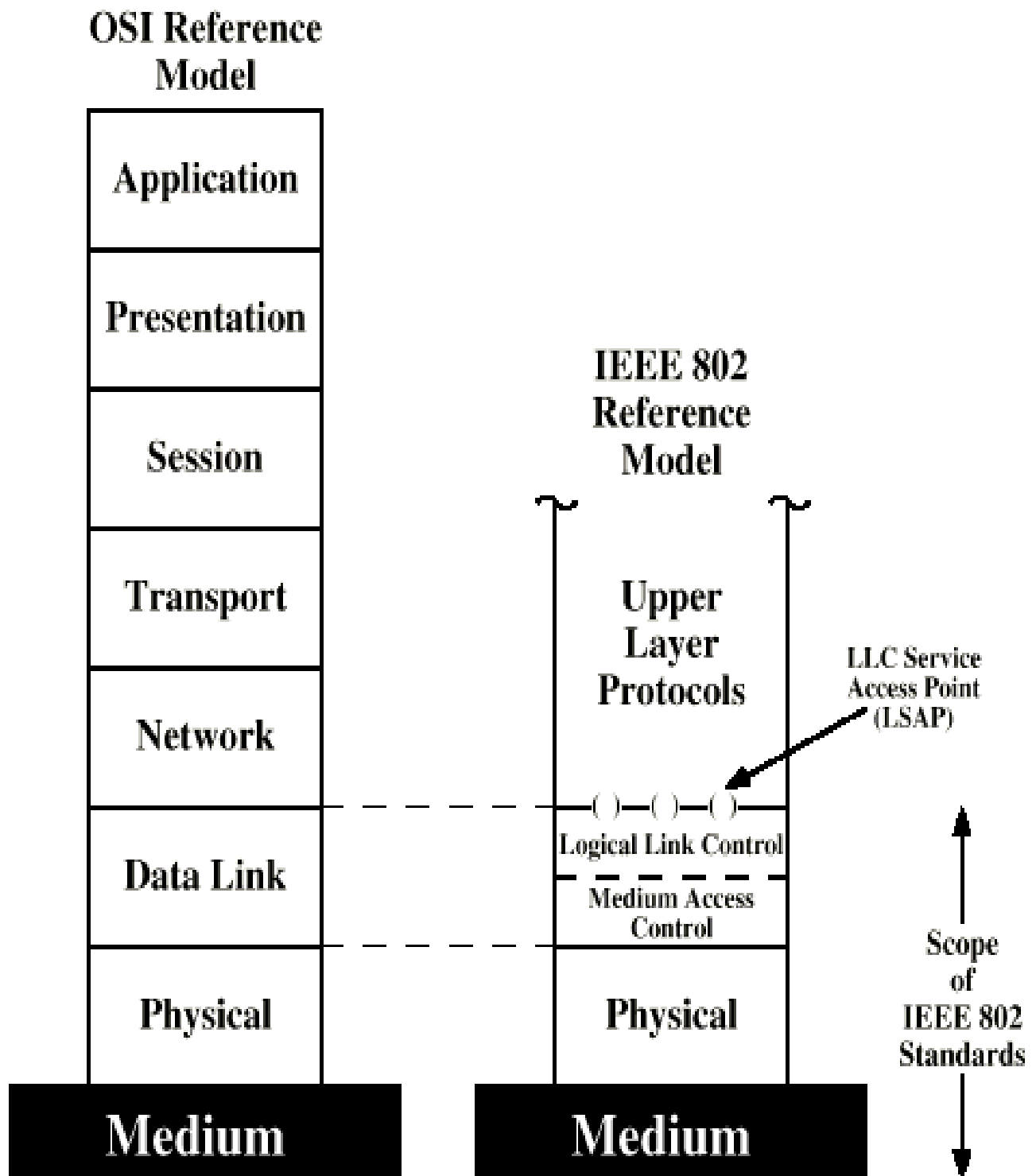


## **UD N° 2**

# **REDES DE AREA LOCAL (LAN)**

Ingeniero ALEJANDRO ECHAZÚ  
[aechazu@comunicacionnueva.com.ar](mailto:aechazu@comunicacionnueva.com.ar)

# OSI vs IEEE 802

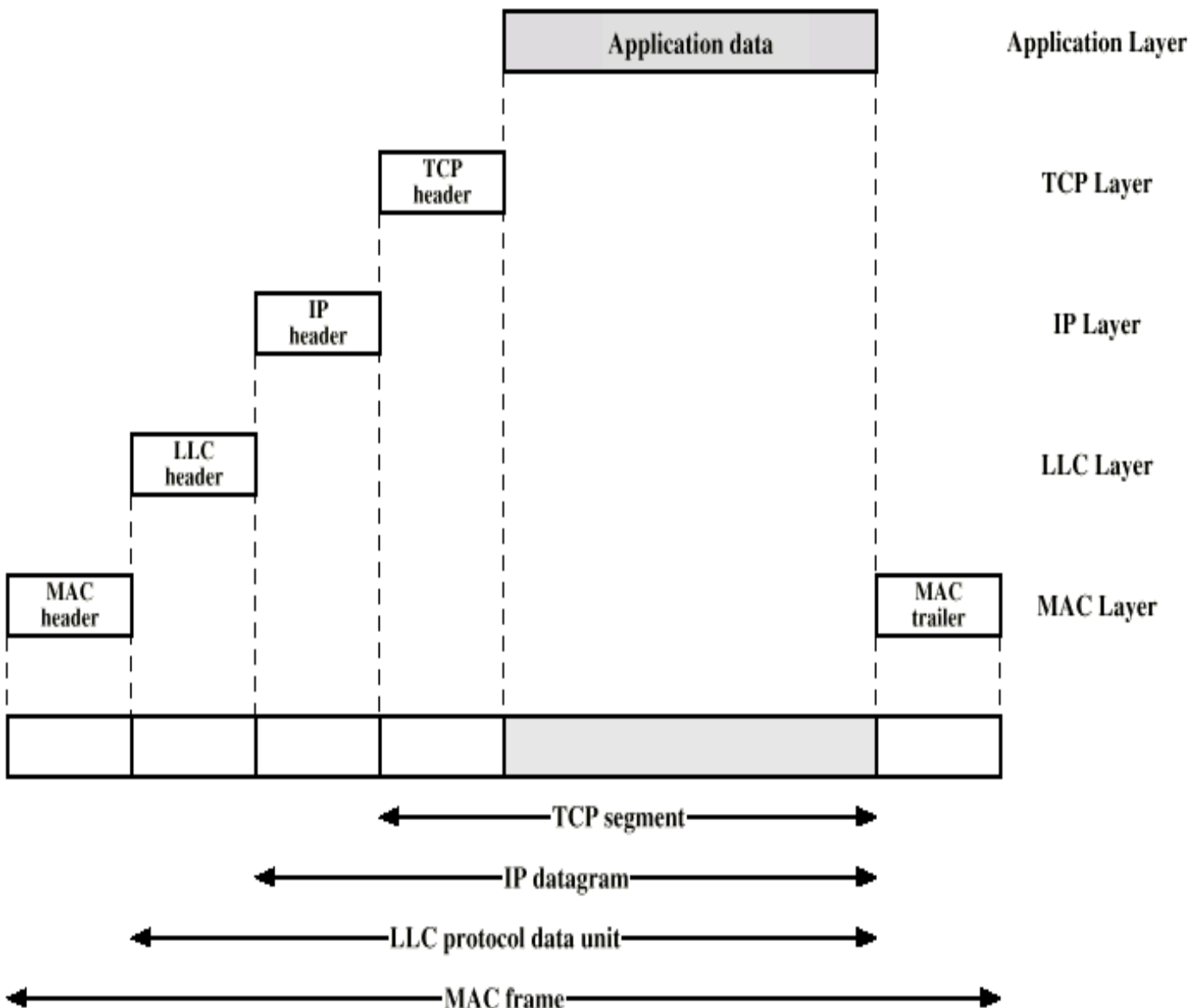


# PROTOCOLOS DE LAN

Según la capa que se trate (MAC, LLC)

Según el método de acceso al medio  
(contention/token passing o  
aleatorio/determinístico)

Según el medio de transmisión y el tipo de red



# MODELO OSI Y REDES LAN



**OSI**



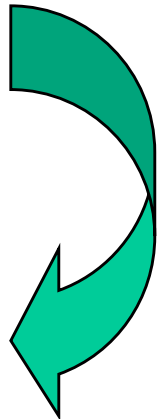
**LAN**

**MAC (MEDIUM ACCESS CONTROL)**

**LLC (LOGICAL LINK CONTROL)**

**IMPORTANCIA DE ESTA SUBCAPA EN LOS  
CANALES DE DIFUSIÓN (BROADCAST)**

**CONCEPTO DE DIRECCIÓN MAC**



## **DIRECCIÓN MAC**

**Es una dirección de 48 bits asignada a cada tarjeta de red (NIC).**

**Es la dirección física o de hardware.**

**Se representa con dígitos hexadecimales, en 6 grupos como sigue:**

**F0:E1:D2:C3:B4:A5**

**La coloca el fabricante en cada NIC.**

**Es exclusiva de cada placa, identificando unívocamente el dispositivo.**

**Los 24 primeros bits identifican al fabricante y son asignadas por el IEEE. Los restantes identifican las tarjetas de cada fabricante.**



**Para averiguar la dirección MAC de la tarjeta que tiene la PC ejecutar comandos ipconfig/all (windows).**

<https://www.xataka.com/basics/que-es-la-direccion-mac-de-tu-ordenador-del-movil-o-de-cualquier-dispositivo>

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - cmd

C:\Documents and Settings\usuario>ipconfig/all

Configuración IP de Windows

Nombre del host . . . . . : FAMILIA
Sufijo DNS principal . . . . . :
Tipo de nodo . . . . . : desconocido
Enrutamiento habilitado. . . . . : No
Proxy de WINS habilitado. . . . . : Sí
Lista de búsqueda de sufijo DNS: fibertel.com.ar

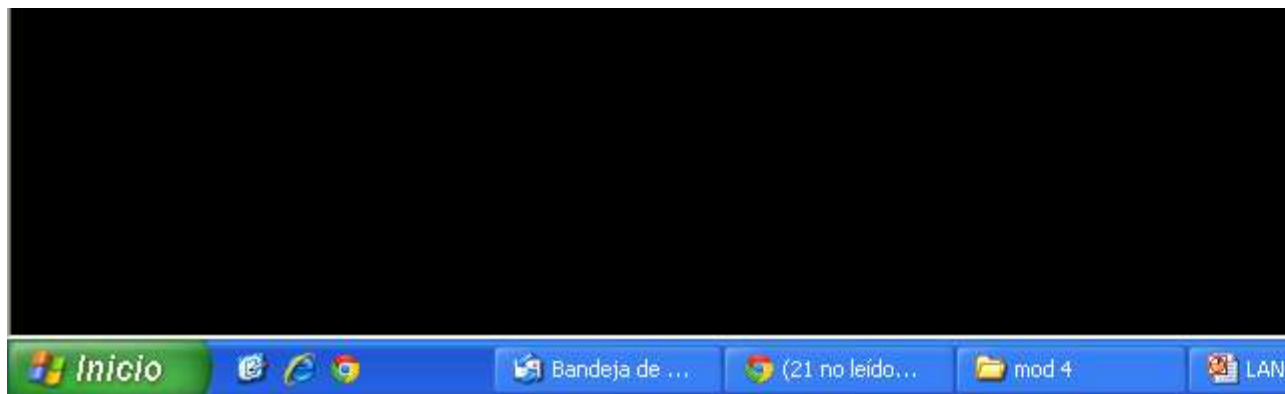
Adaptador Ethernet Conexión de área local :

Sufijo de conexión específica DNS : fibertel.com.ar
Descripción. . . . . : Realtek PCIe GBE Family Controller
Dirección física. . . . . : 00-1C-C0-72-C1-3F
DHCP habilitado. . . . . : No
Autoconfiguración habilitada. . . : Sí
Dirección IP. . . . . : 192.168.1.103
Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
Puerta de enlace predeterminada : 192.168.1.1
Servidor DHCP . . . . . : 192.168.1.1
Servidores DNS . . . . . : 192.168.1.1
                          200.49.130.41
                          200.42.4.203
Concesión obtenida . . . . . : Jueves, 20 de Noviembre de 2014 12:40:42 p.m.
Concesión expira . . . . . : Viernes, 21 de Noviembre de 2014 12:40:42 p.m.

C:\Documents and Settings\usuario>
```

**Dirección especial (broadcast)**

**FF:FF:FF:FF:FF:FF**



# PLACA DE RED



**Conectores dependerán del tipo de red que se trate (Vampiro, RJ 45, T-BNC, etc).**

**Componentes genéricos**

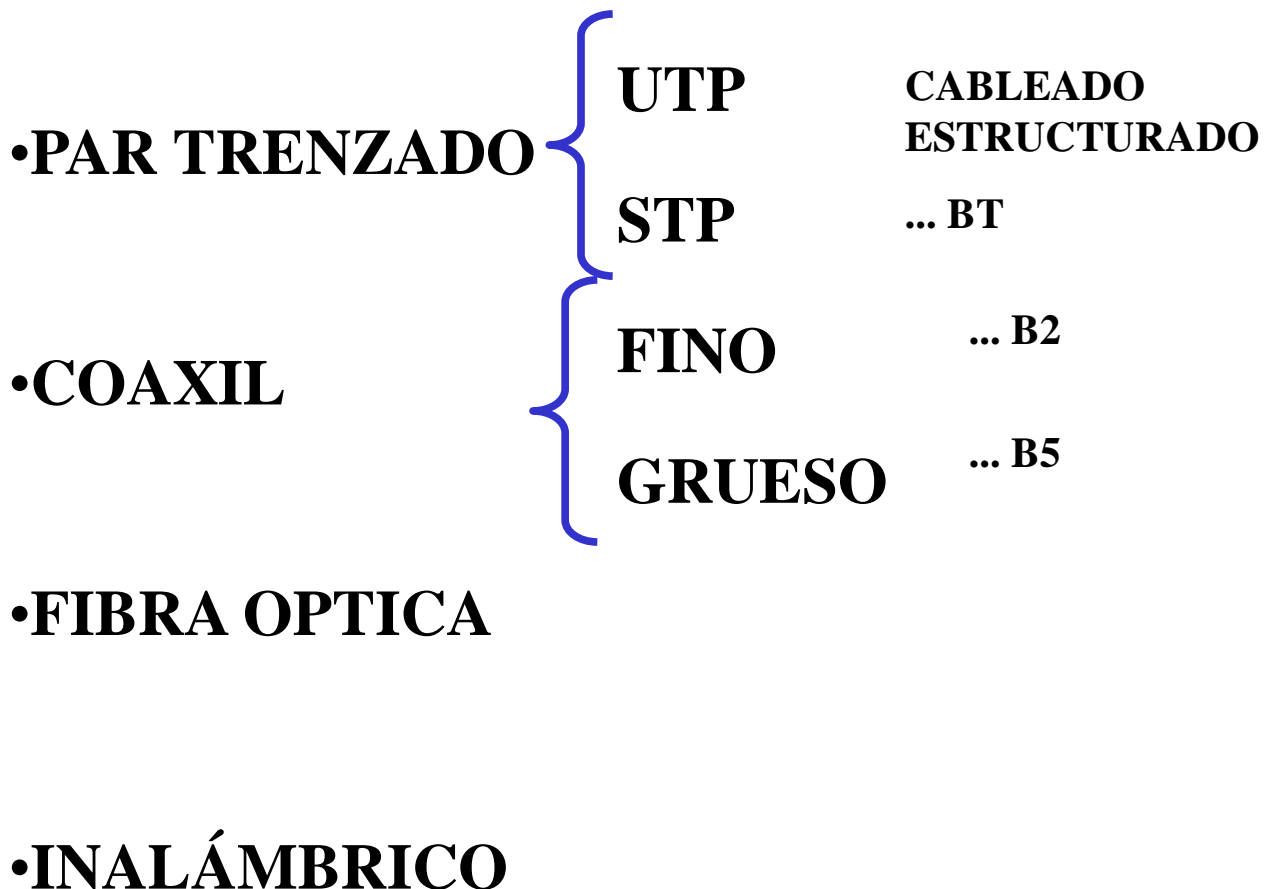
**Controlador:** formateo de trama, generación de FCS y de clock de tx, codificación, verificación FCS, etc.

**Transceiver:** mod/demod, sensado de portadora, detección de colisiones, etc.

# **FUNCIONES CAPA FÍSICA**

- **Codificación/decodificación**
- **Generación/eliminación de preámbulo**
- **Tx/Rx de bits**
- **Especificación del medio de transmisión y de la topología.**

## **MEDIOS DE TRANSMISIÓN**





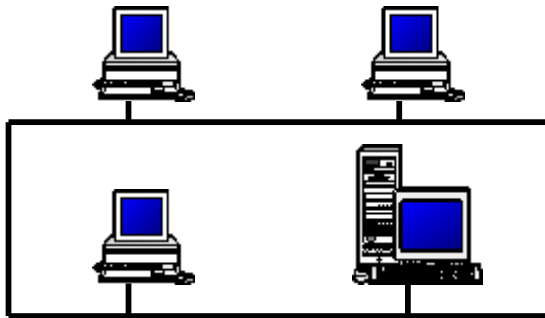
# TOPOLOGIA DE LAN

## TOPOLOGÍA FÍSICA Y LÓGICA

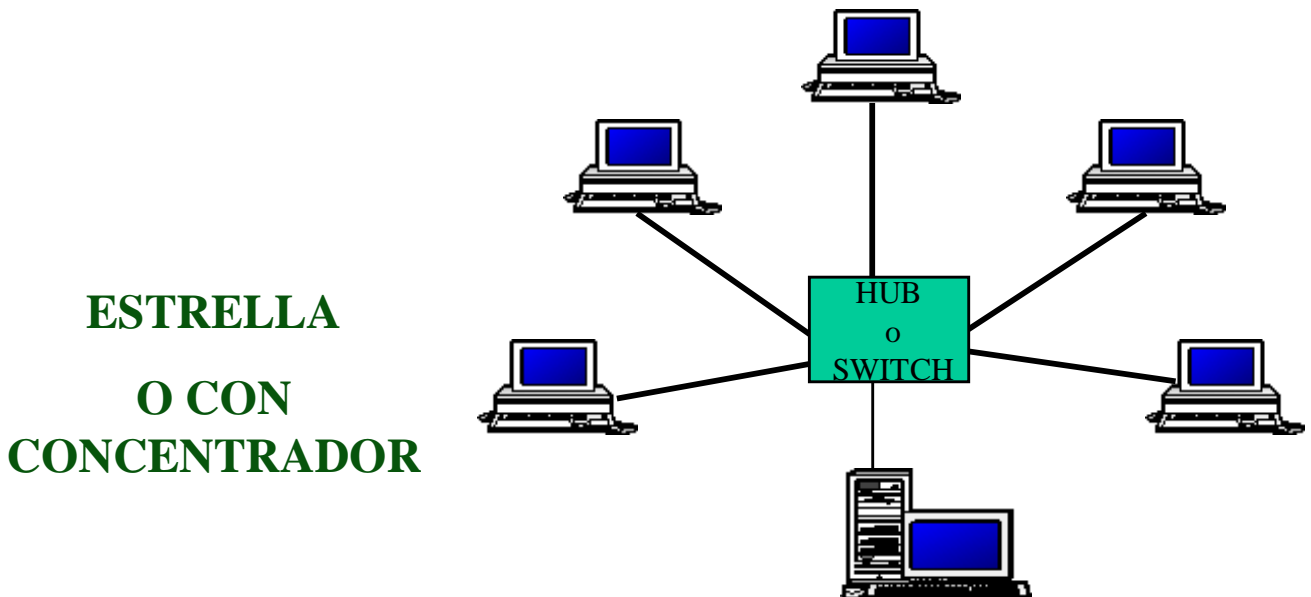
DOS MODOS: DIFUSIÓN Y CONMUTACIÓN



LINEAL O BUS

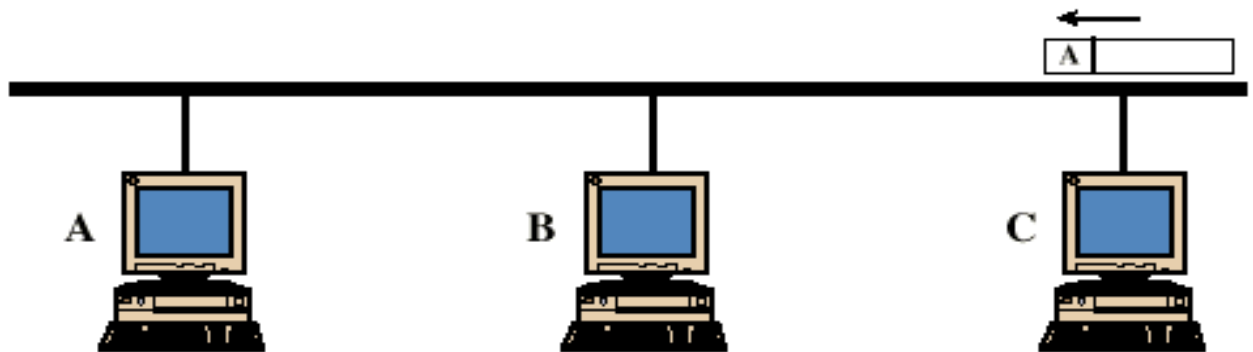


ANILLO O RING

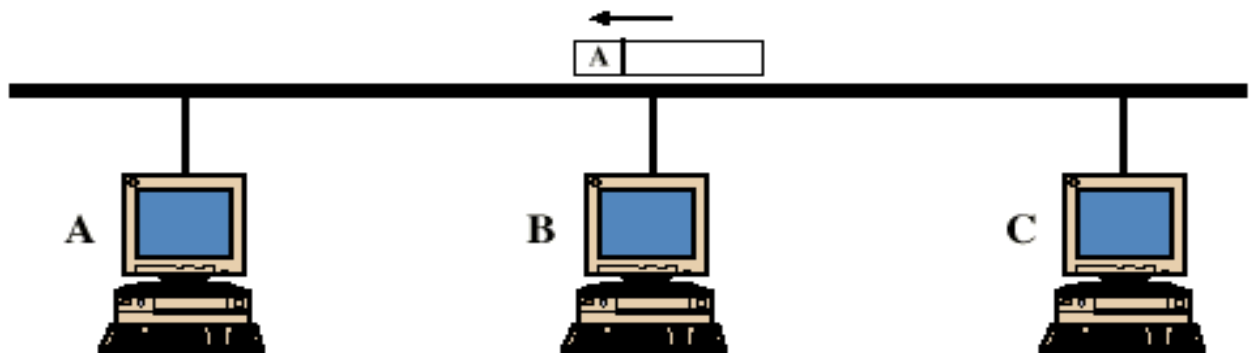


ESTRELLA  
O CON  
CONCENTRADOR

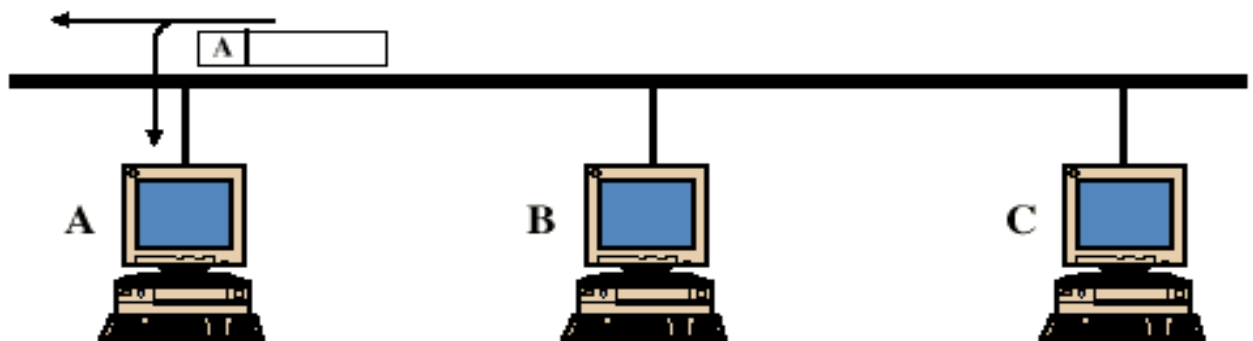
# TRANSMISIÓN DE TRAMA EN TOPOLOGÍA BUS O LINEAL



C transmits frame addressed to A



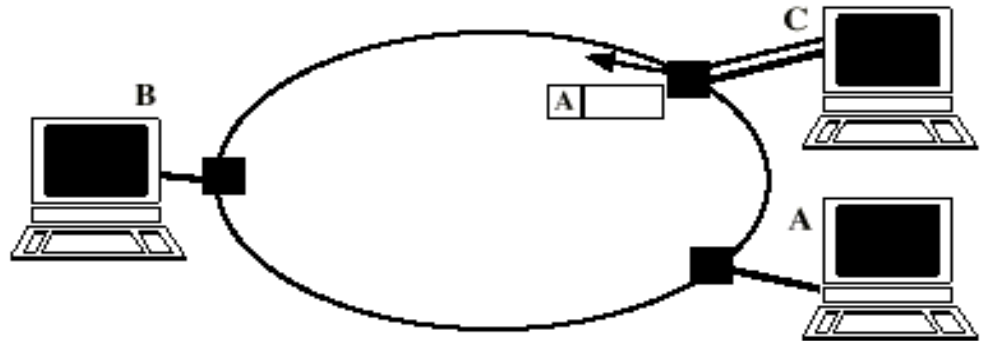
Frame is not addressed to B; B ignores it



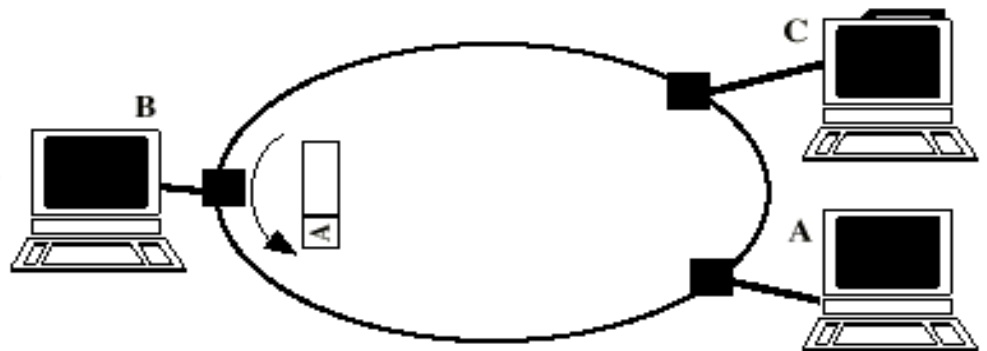
A copies frame as it goes by

# TRANSMISIÓN DE TRAMA EN TOPOLOGÍA ANILLO O RING

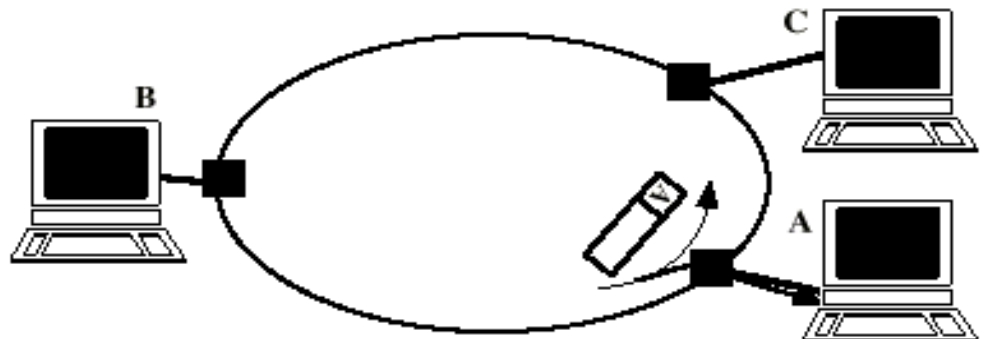
(a) C transmits frame addressed to A



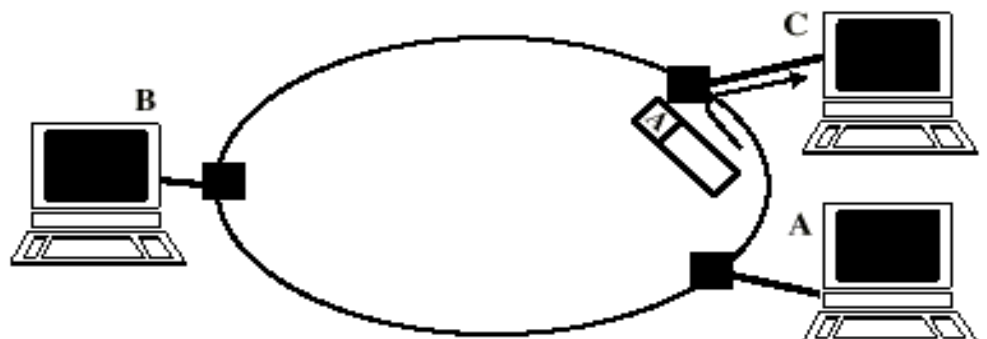
(b) Frame is not addressed to B; B ignores it



(c) A copies frame as it goes by



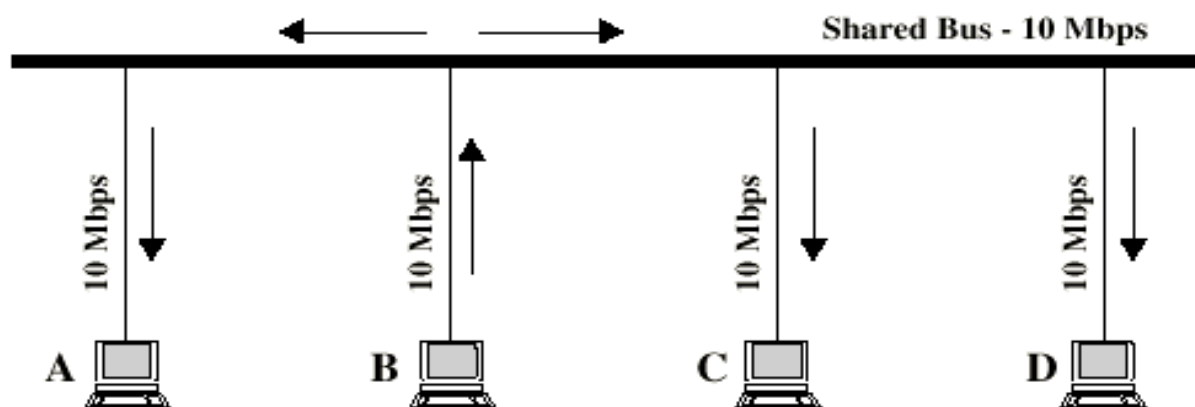
(d) C absorbs returning frame



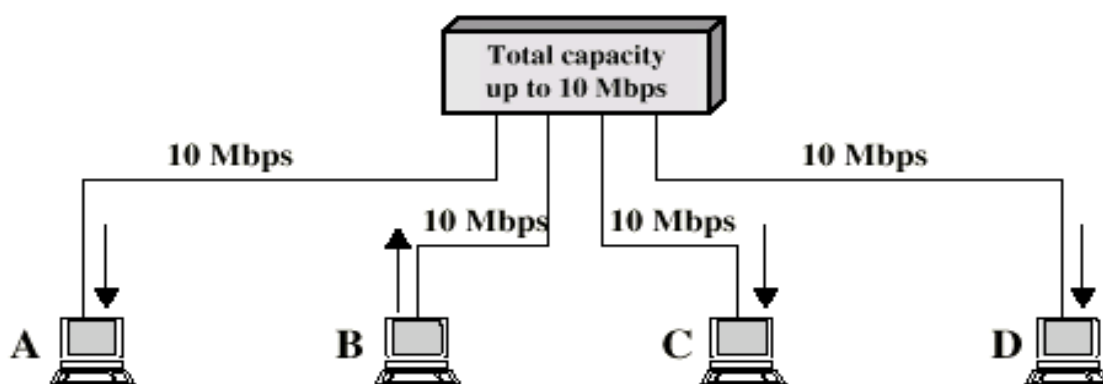
# TRANSMISIÓN DE TRAMA EN TOPOLOGÍA ESTRELLA

comparación

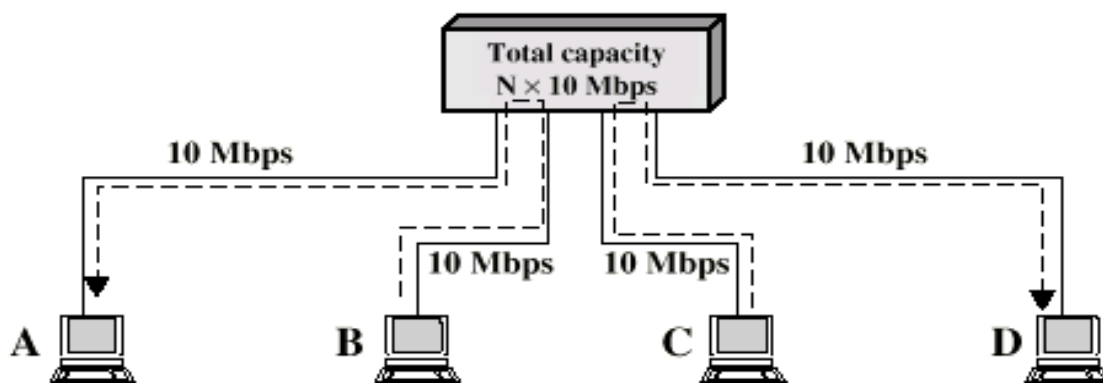
lineal – estrella con hub – estrella con switch



(a) Shared medium bus



(b) Shared medium hub



(c) Switching hub

# **FUNCIONES DE CAPA MAC**

1. **Ensamblado (tx) y desensamblado (rx) de tramas.**
2. **Detección de errores (CRC).**
3. **Control de acceso al medio de transmisión.**

**PDU: Trama MAC**

**Procedimiento de control** centralizado o distribuido.

**Técnicas de control** de acceso asíncronas (dinámicas) o síncronas (dedicadas en forma fija).

**Las asíncronas pueden ser:**

**Rotación circular.** Adecuada cuando muchas estaciones generan tráfico. **Secuencial.**

**Reserva.** De tiempos para transmitir (ranuras). Adecuada cuando el tráfico es continuo. Poco usada en LAN.

**Competición.** Adecuada cuando el tráfico es por ráfagas. **Aleatorio.**

# **FUNCIONES DE CAPA LLC**

**Interfaz con capas superiores.**

**PDU: unidad de datos LLC**

**Opcionalmente **corrección de errores** mediante retransmisión y control de flujo.**

**Similares a los protocolos de enlace (HDLC).**

**Se diferencia de estos en:**

**Debe admitir un acceso múltiple**

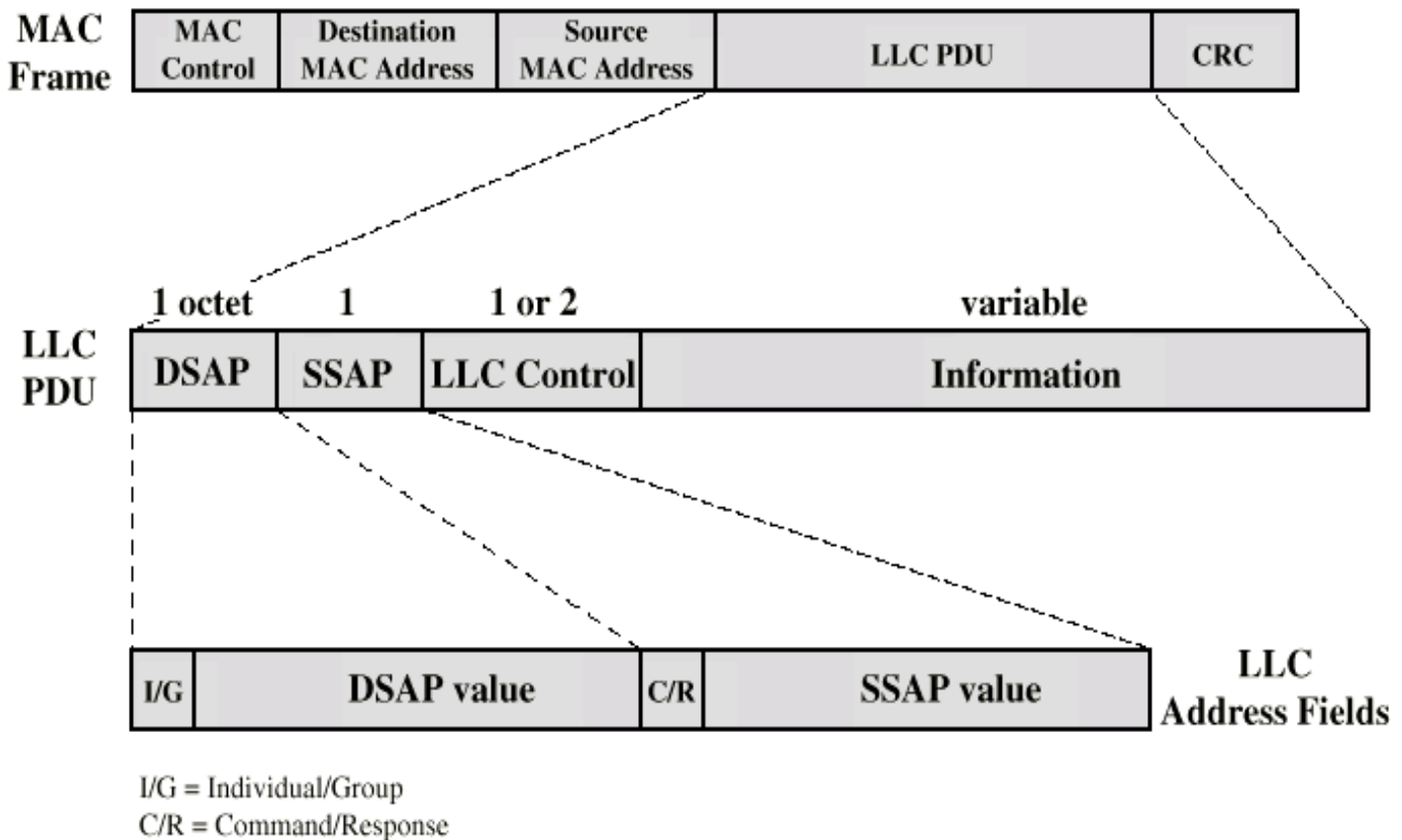
**La capa MAC libera de algunas funciones de enlace**

**Direccionamiento en LLC. Especifica usuarios origen y destino que son protocolos de la capa superior.**

**Servicios que brinda:**

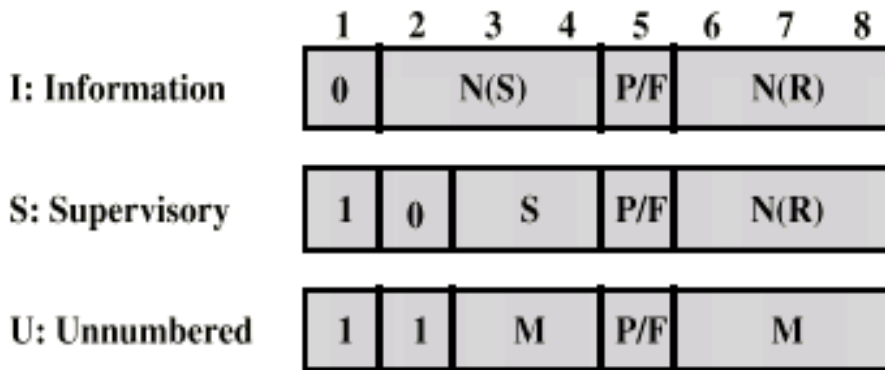
- **No orientado a conexión sin confirmación (tipo datagrama) (1)**
- **En modo conexión (conexión lógica, control de flujo y de errores) (2)**
- **No orientado a conexión con confirmación (datagrama confirmado, sin conexión lógica) (3)**

# FORMATO GENÉRICO DE UNA TRAMA MAC Y LLC



**Se observa la PDU LLC encapsulada en la trama MAC.**

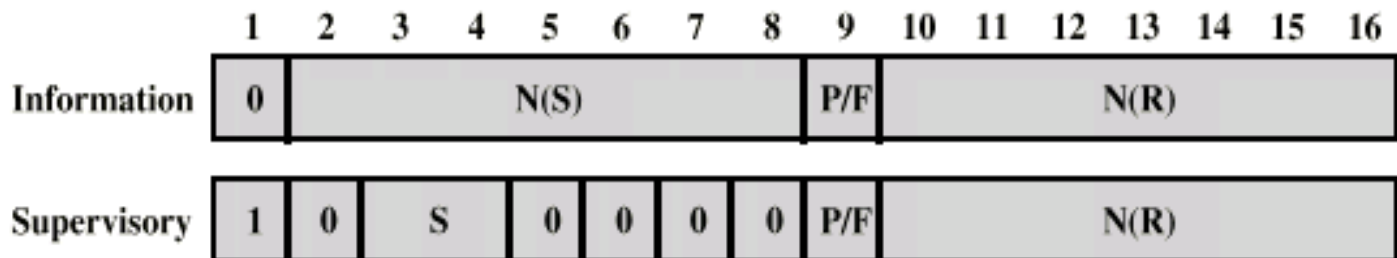
# CAMPO DE CONTROL LLC



N(S) = Send sequence number  
 N(R) = Receive sequence number  
 S = Supervisory function bits  
 M = Unnumbered function bits  
 P/F = Poll/final bit

(c) 8-bit control field format

**No orientado a conexión sin confirmación**



(d) 16-bit control field format

**Con conexión y no orientado a conexión con confirmación**

**Es igual al del protocolo HDLC. Usa la versión de 8 o 16 bits según el servicio.**



# NORMAS LAN IEEE

Sub-capa	CSMA/ CD	TOKEN BUS	TOKEN RING	WLAN CSMA/CA	PRIORIDAD DE DEMANDA
N SUP	802.1				
N2 LLC	802.2				
N2 MAC	802.3	802.4	802.5	802.11	802.12
N1	COAXIL FINO, GRUESO Y UTP	COAXIL	STP	RADIO WI FI	WI MAX

CSMA Y ALOHA = ALEATORIO

TOKEN PASSING = DETERMINÍSTICO

**LLC: CONTROL DE FLUJO Y GESTIÓN DEL ENLACE**

**MAC: ENTRAMADO, DETECCIÓN DE ERRORES (CRC) Y ACCESO AL MEDIO**

# PROTOCOLOS DE ACCESO AL MEDIO

## ARBITRA LA UTILIZACIÓN DEL CANAL DE DIFUSIÓN

### •CONTENTION (ALEATORIO)

#### ALOHA PURO Y RANURADO

*NO SENSAS OCUPACIÓN DEL CANAL, DETECTA COLISIONES Y ESPERA PARA RETRANSMITIR. TRAMAS DE LONGITUD FIJA. EN EL RANURADO SE GENERA SEÑAL DE SINCRONISMO.*

#### CSMA PERSISTENTE Y NO PERSISTENTE

*SENSA PRESENCIA DE PORTADORA EN EL CANAL. ROUND TRIP TIME (RTT) Y VENTANA DE COLISIÓN (RTT MAX). MAYOR RTT, MAYOR PROBABILIDAD DE COLISIÓN.*

*SI NO OCUPADO, TOMA EFECTIVA DEL CANAL.*

*SI OCUPADO*

***P-PERSISTENTE** ESPERA UN NUMERO ENTERO DE RTT MAX PARA SENSAR. TIPO RANURADO. P ES LA PROBABILIDAD DE TRANSMISIÓN ANTE EL SENSADO DE QUE EL CANAL ESTÁ LIBRE.*

***NO PERSISTENTE** NO SENSAS CONTINUAMENTE EL CANAL. SI OCUPADO, ESPERA UN T ALEATORIO.*

# PROTOSCOLOS DE ACCESO AL MEDIO

## •CONTENTION (ALEATORIO)

*COLISIÓN: SE PRODUCE CUANDO 2 ESTACIONES SENSAN CANAL DESOCUPADO Y TRANSMITEN SIMULTANEAMENTE SUS TRAMAS.*

### CSMA/CD (detección de colisiones) (IEEE 802.3)

*ESCUCHAR, ENVIAR Y RESOLVER COLISIONES.*

*SENSA PERMANENTEMENTE. ABORTA TRANSMISIÓN CUANDO DETECTA COLISIÓN Y TX SEÑAL DE INTERF. ESPERA UN T ALEATORIO.*

### CSMA/CA (evitando colisiones) (IEEE 802.11)

*ESCUCHAR, ENVIAR Y EVITAR COLISIONES.*

*SENSA PERMANENTEMENTE. EMPLEO DE DISTINTAS TÉCNICAS PARA EVITAR LAS COLISIONES. UNA DE ELLAS ES LA POSICIONAL QUE ESTABLECE PRIORIDADES SEGÚN LA POSICIÓN DE LAS ESTACIONES CONSIDERANDO LA PROPAGACIÓN.*

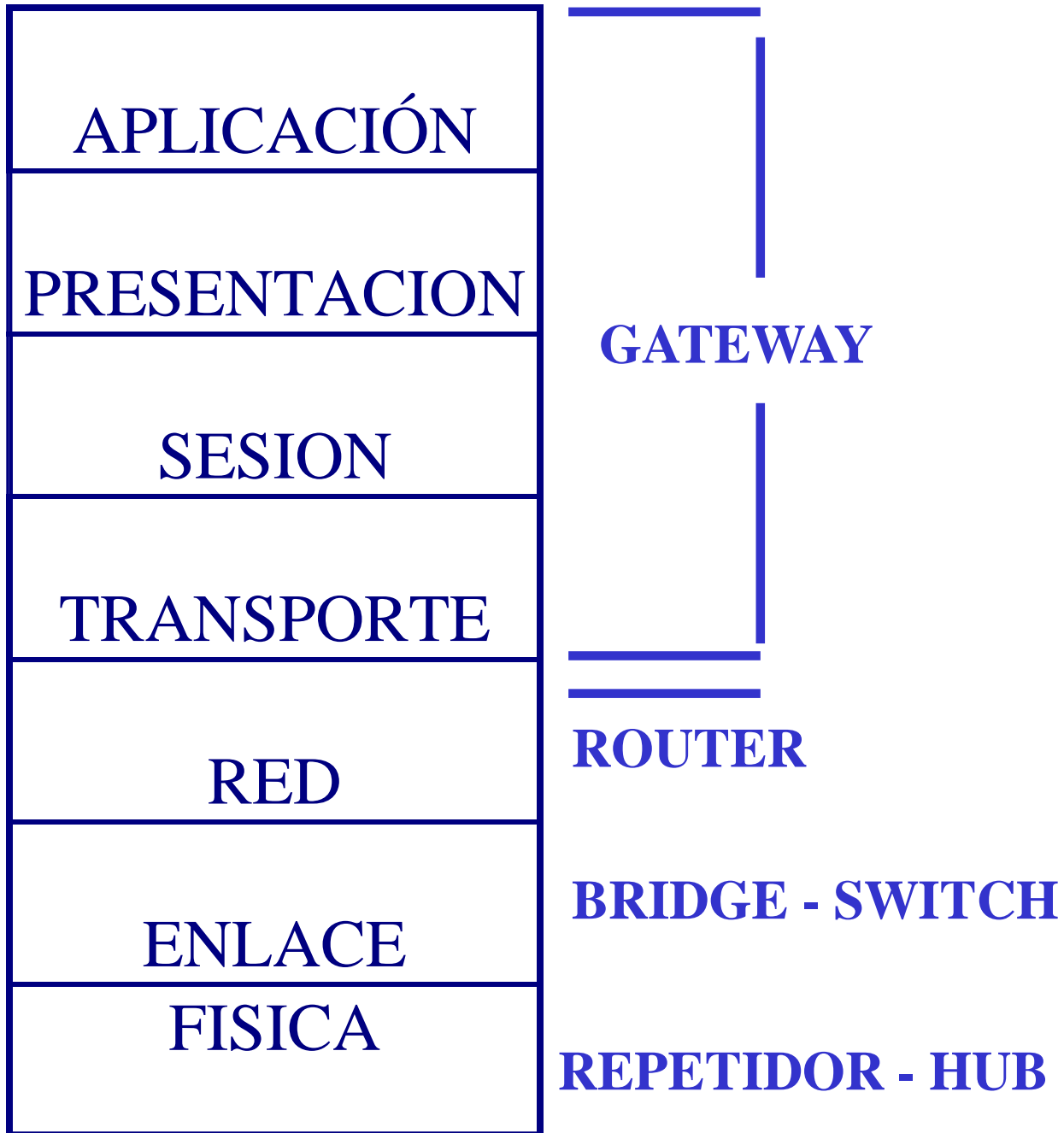
## •TOKEN PASSING (DETERMINISTICO)

*USO DE TESTIGO PARA MONOPOLIZAR EL CANAL*

### TOKEN RING (IEEE 802.5)

### TOKEN BUS (IEEE 802.4)

# COMPARACION DE DIVERSOS DISPOSITIVOS DE RED CON LOS NIVELES DE PROTOCOLOS OSI



## **DOMINIO DE COLISIÓN**

**Es el área de red donde se propagan las colisiones producidas por ocupación del medio en forma simultanea por varios hosts.**

**Los repetidores y hubs propagan colisiones.**

**Los puentes, switchs y routers, no.**

**Cada puerto de switch es un dominio de colisión.**

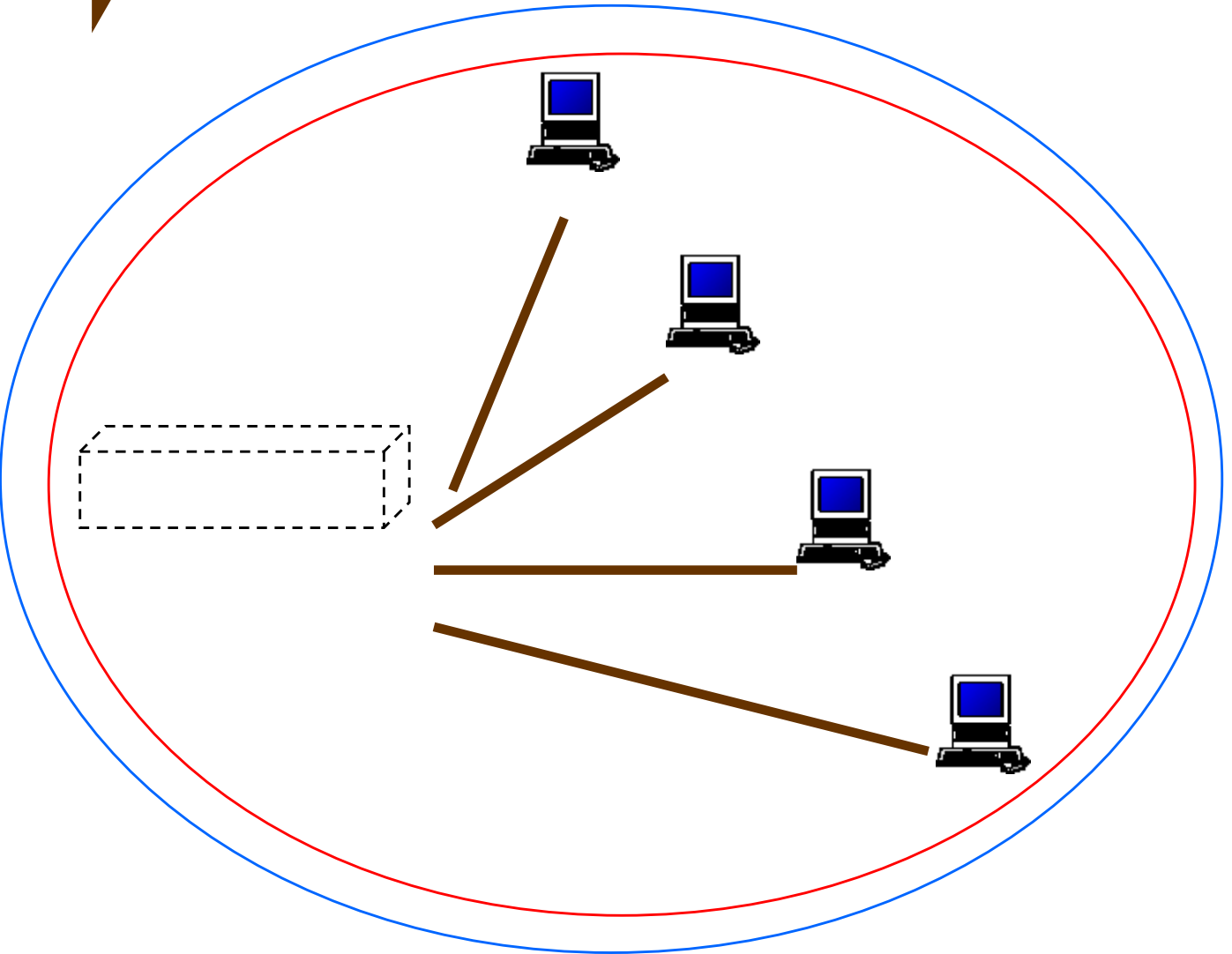
## **DOMINIO DE BROADCAST**

**Es el área de red donde se propagan las tramas de difusión o broadcast.**

**Está limitado por routers.**



# HUBS



**No es un conmutador. Actúa como repetidor.**

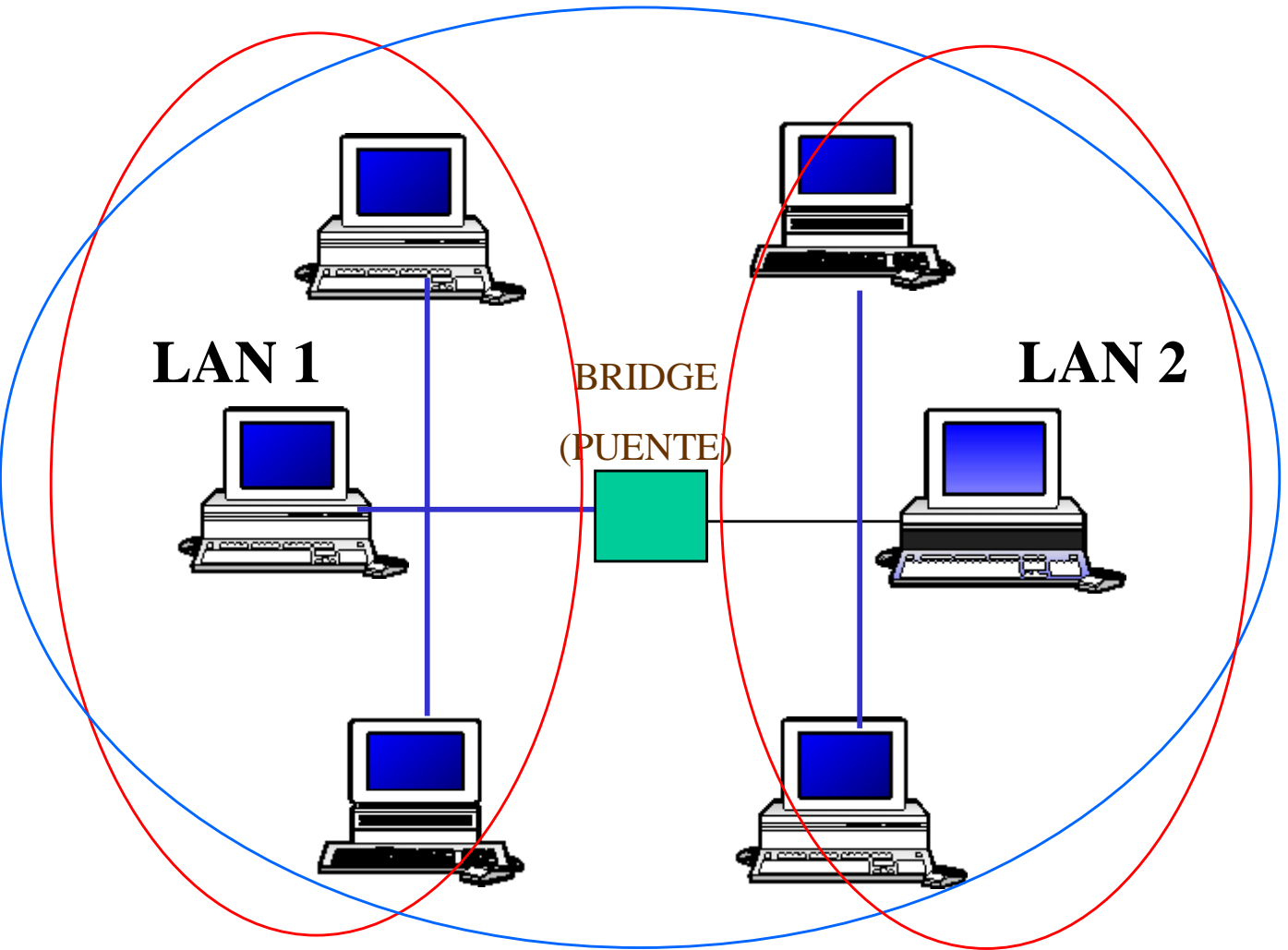
**Capa física.**

**La velocidad de transmisión de la red se aplica al conjunto.**

————— **Dominio de Broadcast**

————— **Dominio de Colisión**

# PUENTES (BRIDGE)



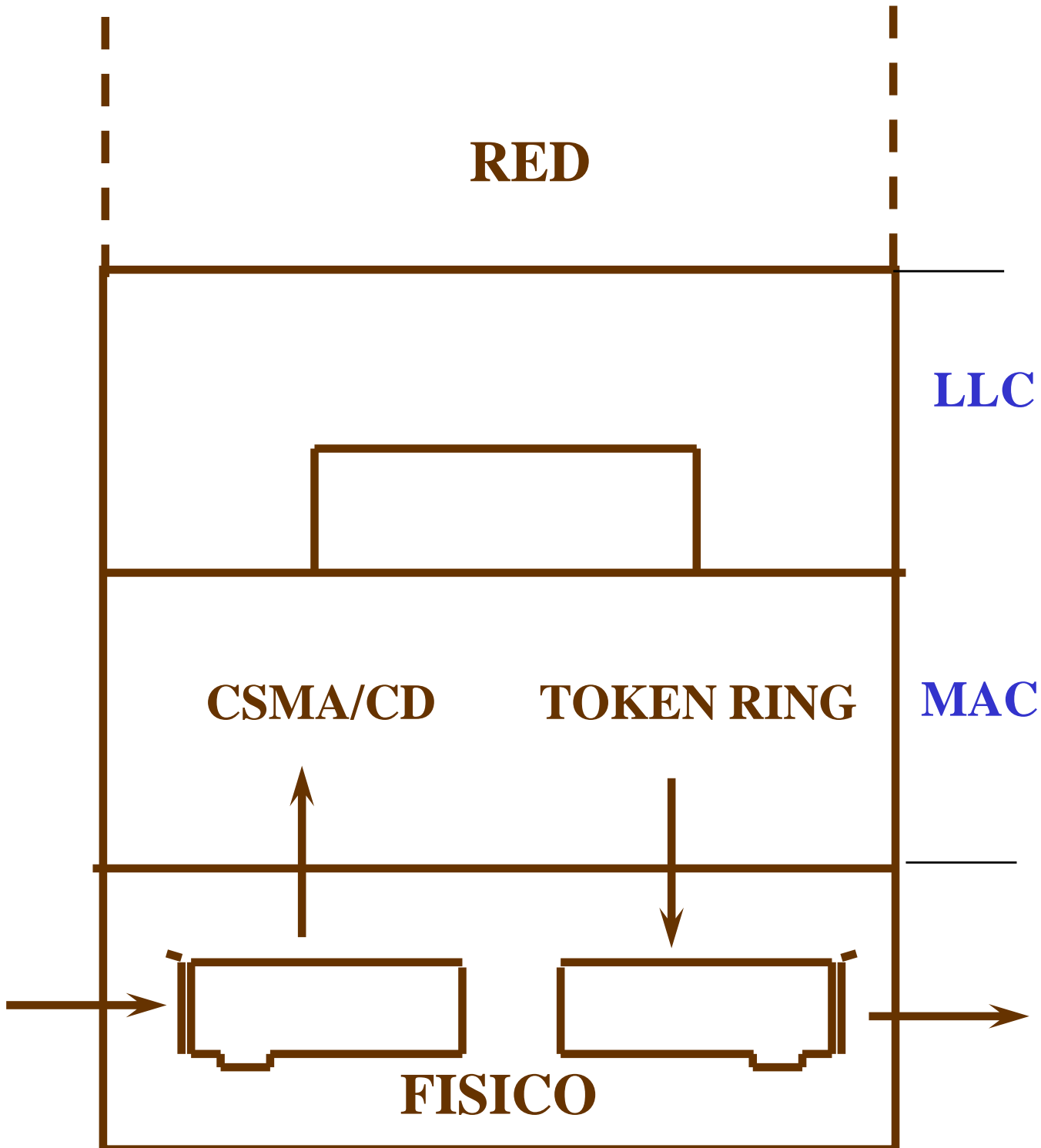
————— Dominio de Broadcast

————— Dominio de Colisión

- **INTERCONECTA DOS LAN QUE USAN LA MISMA CAPA FÍSICA Y CAPA MAC. FUNCION SIMILAR AL REPETIDOR.**
- **ALMACENA Y HACE CONTROL DE ERRORES ANTES DE RETRANSMITIR LAS TRAMAS MAC.**
- **REENVIA TRAMAS MAC QUE CORRESPONDEN AL SEGMENTO. NO CARGA A LA RED.**
- **DISPONE DE MEMORIA, CAPACIDAD DE DIRECCIONAMIENTO Y ENRUTAMIENTO.**
- **PUEDE CONECTAR MÁS DE 2 LAN.**

# BRIDGE MÁS SOFISTICADOS

LOS DIAPOSITIVOS DEL NIVEL MAC SE CONECTAN  
VIA EL CONTROL DE ENLACE LOGICO

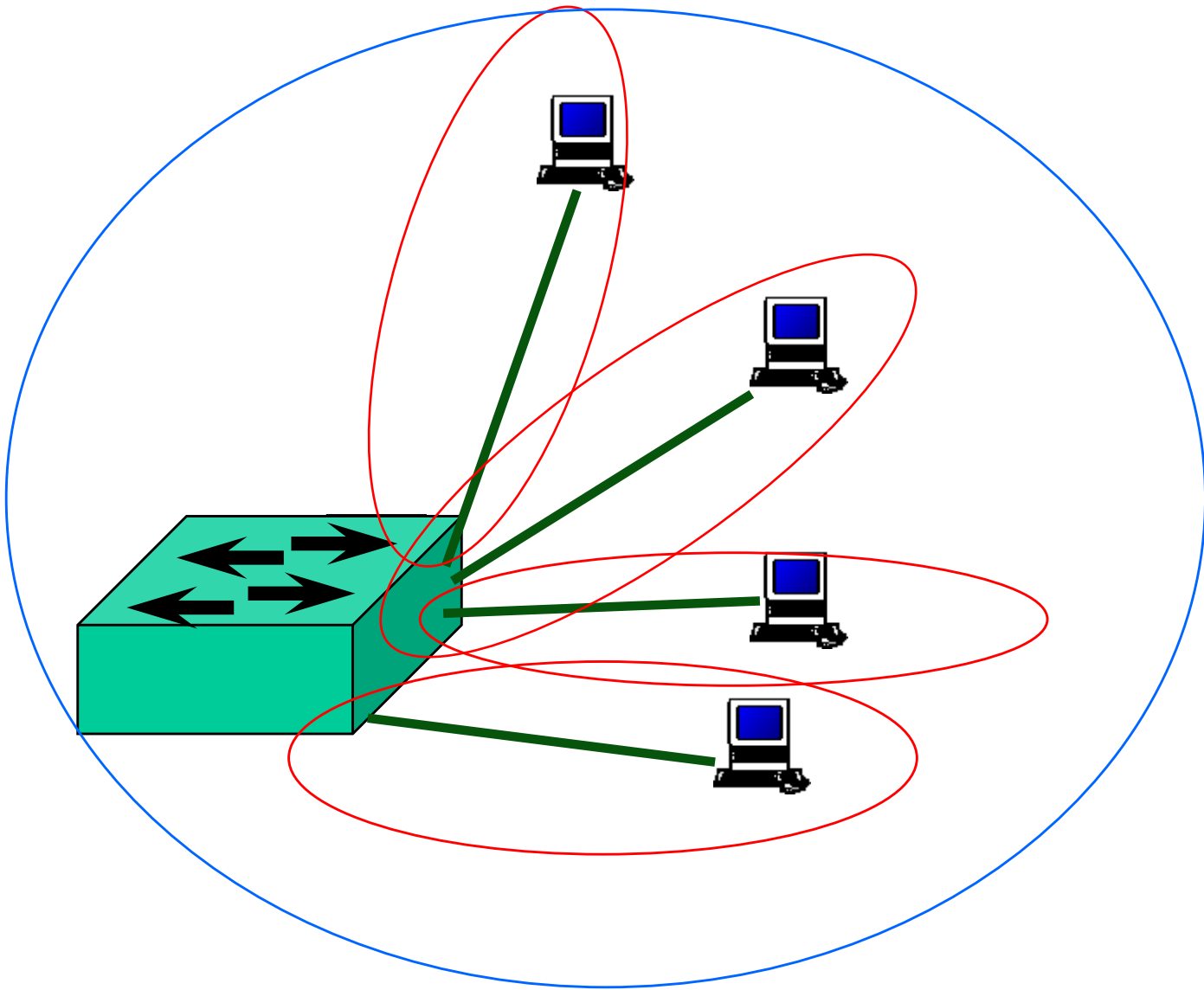




# SWITCH

- Aprenden y almacenan direcciones MAC de los dispositivos alcanzables a través de sus puertos.
- Mejora de rendimiento y seguridad.
- Pasan datos de un segmento a otro liberando la conexión al finalizar.
- Problema de bucles e inundación.
- Tipos:
  - **Store and forward** (almacenamiento y reenvío). Almacena en bufer, calcula CRC y tamaño de trama. Asegura sin errores y confiable. Demora. Uso en redes corporativas.
  - **Cut through**. Reduce latencia. Lee sólo los 6 bytes primeros y reenvían. No detecta tramas corruptas o con errores. Variante fragment free. Lee los primeros 64 bytes y reenvia. Evita corrupción de trama. Uso en pequeños grupos.
  - **Adaptive cut through**. Modo adaptativo compatible con ambos según convenga.

# ➡ SWITCH ETHERNET



**La velocidad de transmisión de la red está aplicada a cada puerto independientemente.**

————— **Dominio de Broadcast**

————— **Dominio de Colisión**

# HUB



# BRIDGE



# SWITCH



# ROUTER

Vista Frontal



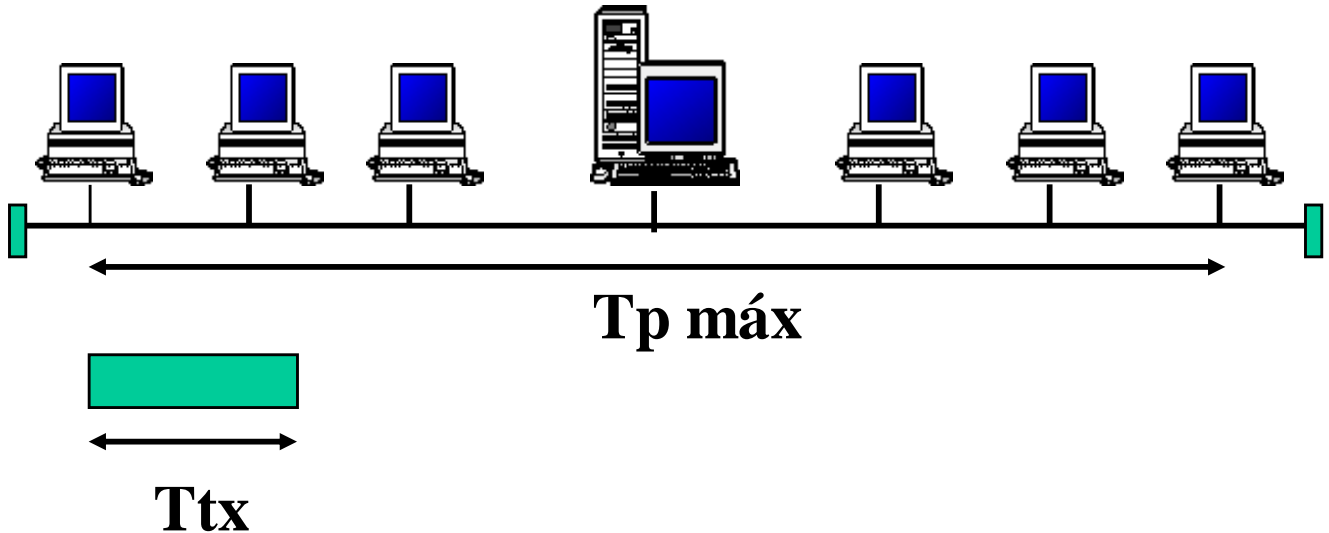
U (\*)

Vista Posterior



**U es unidad de rack (altura) equivalente a 1,75" o 44,45 mm**

# PROTOCOLOS DE ACCESO AL MEDIO



**TIEMPO DE PROPAGACIÓN ( $T_p$ ) entre estaciones**

**RTT (round trip time):  $2 T_p$  (ida y vuelta) entre estaciones**

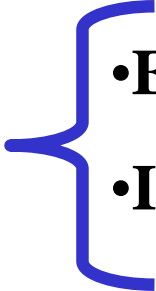
**RTT máx: ventana de colisión**

**TIEMPO DE TRANSMISIÓN ( $T_{tx}$ ) de trama**

**$>T_p$  o  $<T_{tx}$        $>$  Probabilidad de colisión**

**$T$  para detección de colisión  $<$  al RTT máx**

# REDES CON CSMA/CD

- 
- **ETHERNET DIX 1.0 / 2.0**
  - **IEEE 802.3**

• **AMBOS PUEDEN CONVIVIR PERO LA ESTACION QUE SOLO USE UNA NO PUEDE COMUNICARSE A TRAVÉS DE LA OTRA**

• **EMPLEAN LA MISMA TECNOLOGÍA DE CONECTIVIDAD FÍSICA**

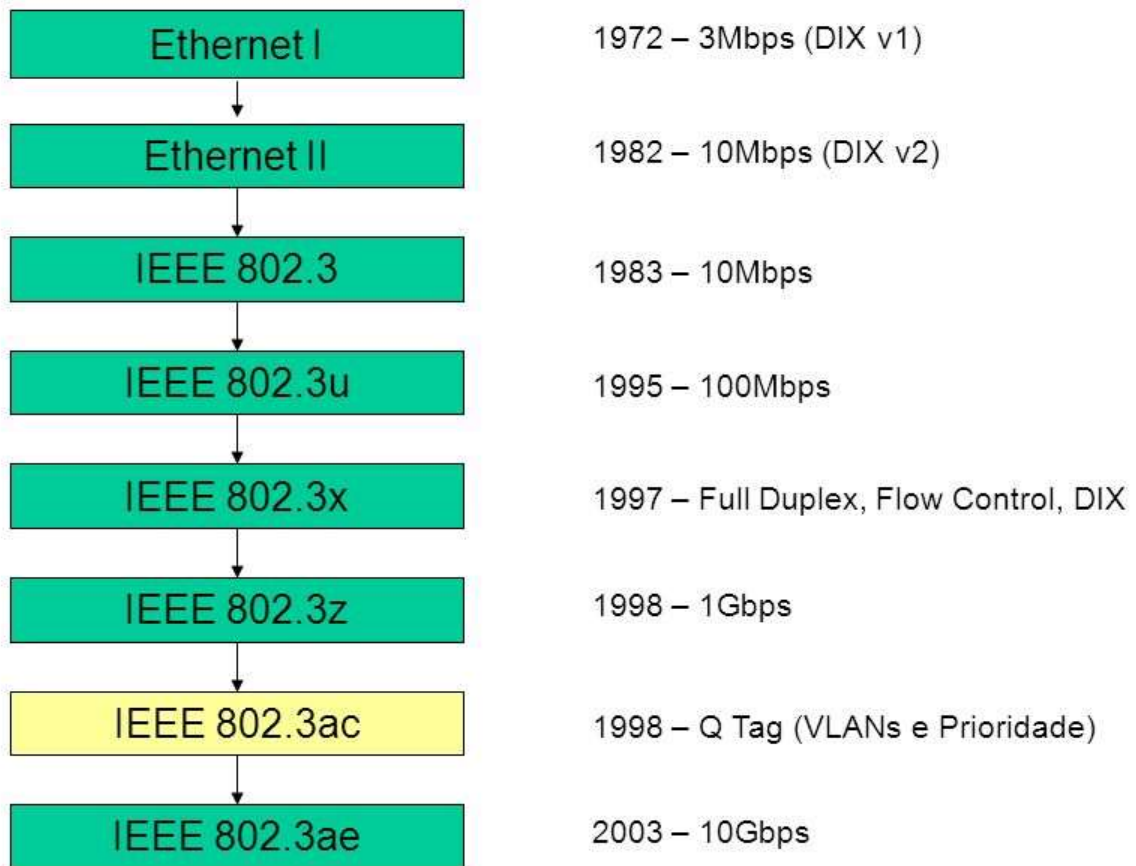
• **CONEXIÓN DTE – RED**

CONTROLADORA: **FORMATEO, GENERACIÓN DE FCS, CODIFICACIÓN MANCHESTER, ETC.**

TRANSCEIVER: **MOD, DEMOD**

• **EL FORMATO DE TRAMA MAC SOLO DIFIERE EN UN CAMPO**

# EVOLUCIÓN DE ETHERNET



## TRAMAS

Preamble	Dest Addr	Source Addr	Type	Info	FCS
8 bytes	6 bytes	6 bytes	2 bytes	46<=N<=1500 bytes	4 bytes

**Ethernet II**

Preamble	SFD	Dest Addr	Source Addr	Length	DSAP	SSAP	Ctrl	Info	FCS
7 bytes	1 byte	6 bytes	6 bytes	2 bytes	1 byte	1 byte	1 byte	variable	4 bytes

**Ethernet 802.3**

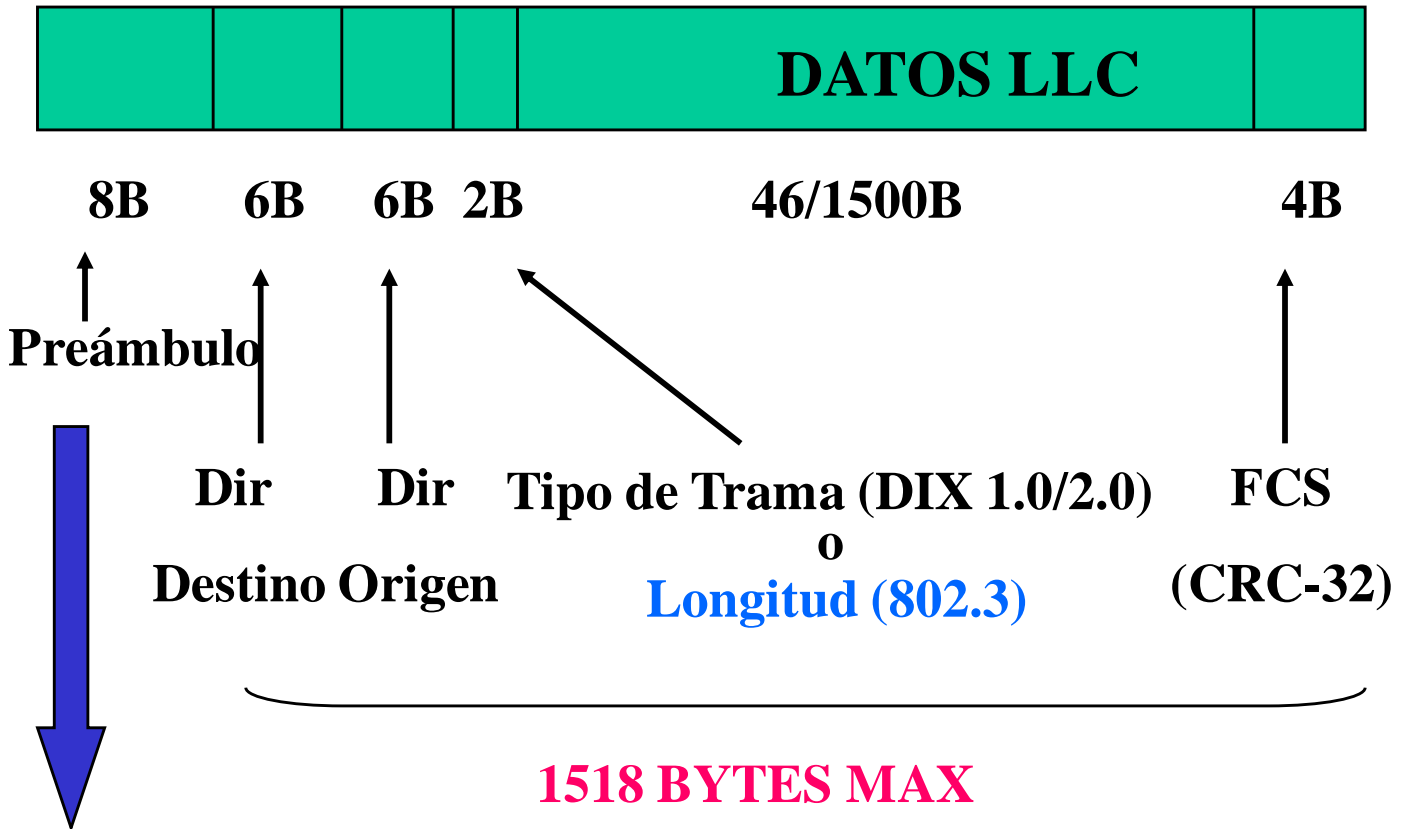
— Header 802.2 —

**Preámbulo: 10101010**

**SFD: 10101011**

# TRAMA

## ETHERNET / IEEE 802.3



**7 PRIMEROS BYTES = 10101010**

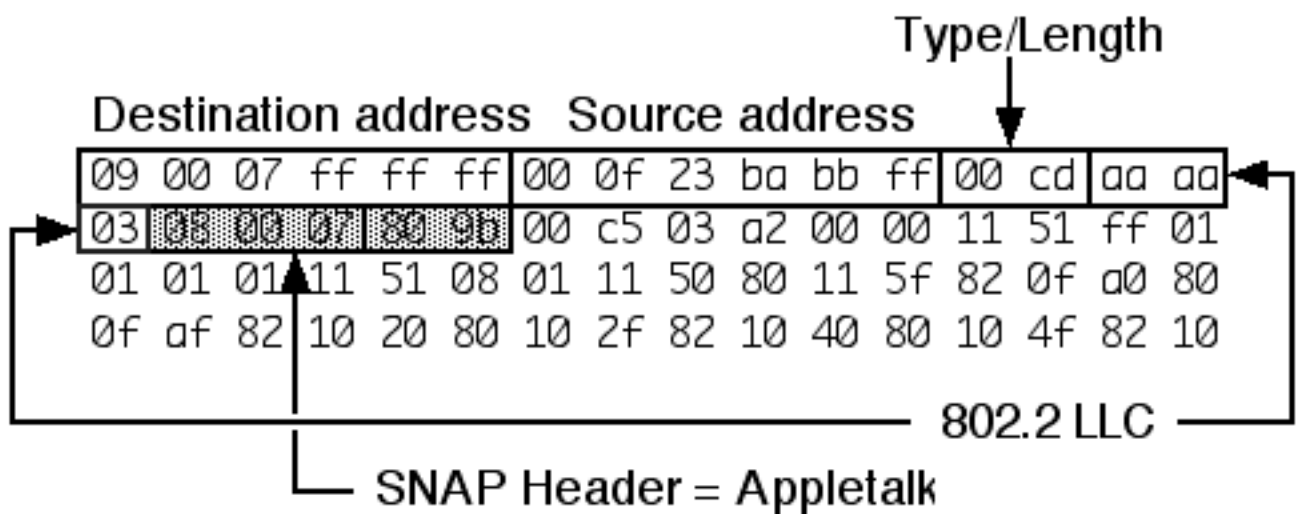
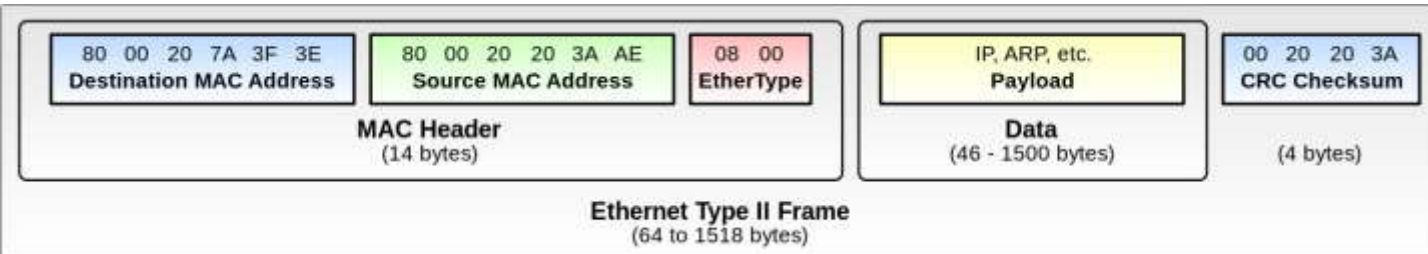
**ÚLTIMO BYTE = 10101011 (INDICA EL COMIENZO DE TRAMA) (802.3)**

En el campo de datos se puede agregar un campo de relleno para asegurar la longitud necesaria para la técnica de detección de colisiones.

La detección de errores con el CRC alcanza a todos los campos menos el preámbulo, que no se tiene en cuenta para su cálculo al igual que el propio FCS.

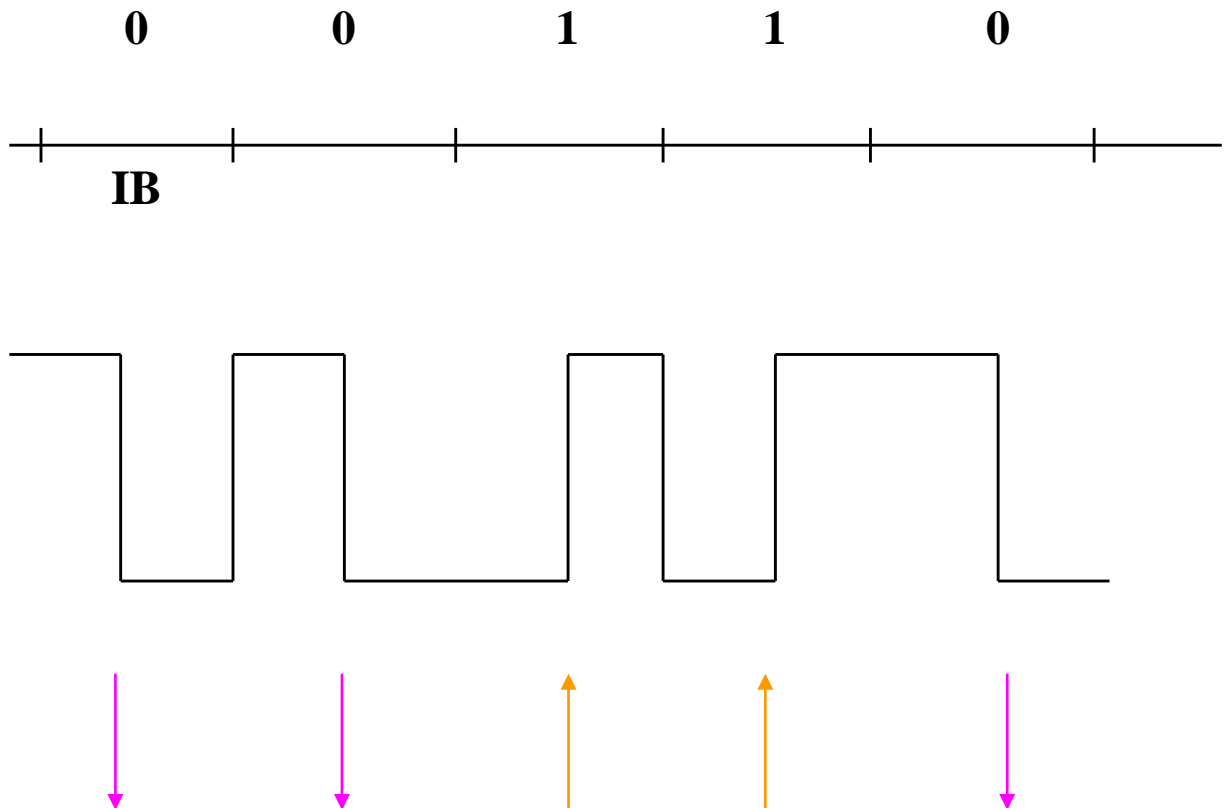


# EJEMPLOS DE ANÁLISIS DE TRAMAS



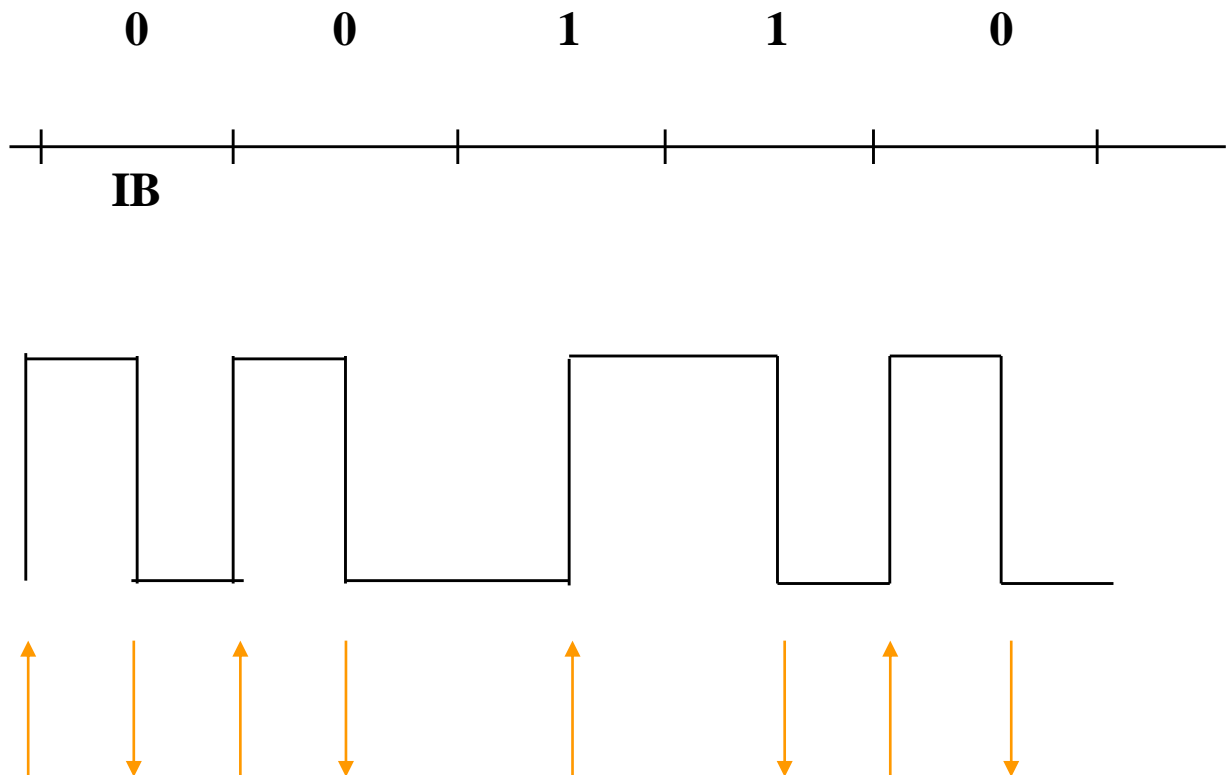
# CÓDIGO MANCHESTER BIFASE

- SIEMPRE TRANSICIÓN EN LA MITAD DEL INTERVALO DE BIT (IB).
- LA TRANSICIÓN TRANSMITE DATOS Y SINCRONIZA.
- SI “0” LA TRANSICIÓN ES DE ALTO A BAJO.
- SI “1” LA TRANSICIÓN ES DE BAJO A ALTO.
- ES USADO EN REDES ETHERNET (IEEE 802.3)



# CÓDIGO MANCHESTER BIFASE DIFERENCIAL

- SIEMPRE TRANSICIÓN EN LA MITAD DEL INTERVALO DE BIT (IB).
- SI “0” ADEMÁS HAY TRANSICIÓN EN EL INICIO DE IB.
- SI “1” NO TRANSICIÓN EN EL INICIO DE IB.
- ES USADO EN REDES TOKEN RING (IEEE 802.5)



# **DETECCIÓN DE COLISIONES**

## **ALGORITMO EXPONENCIAL BINARIO PARA TRATAMIENTO DE COLISIONES**

**•SIRVE PARA EL CÁLCULO DEL TIEMPO DE ESPERA LUEGO DE UNA COLISIÓN.**

**•FÓRMULA**

**Colisión i            n° de ranuras entre 0 y  $(2^i - 1)$**

**Ranura de espera = 51,2  $\mu$ s (red a 10 Mbps).**

**Nro máx de ranuras = 1023**

**•EJEMPLO:**

**si 1er colisión se elige aleatoriamente un n° de ranura entre 0 y 1 (1 ranura)**

**Si 2da colisión se elige aleatoriamente un n° de ranura entre 0 y 3 (3 ranuras)**

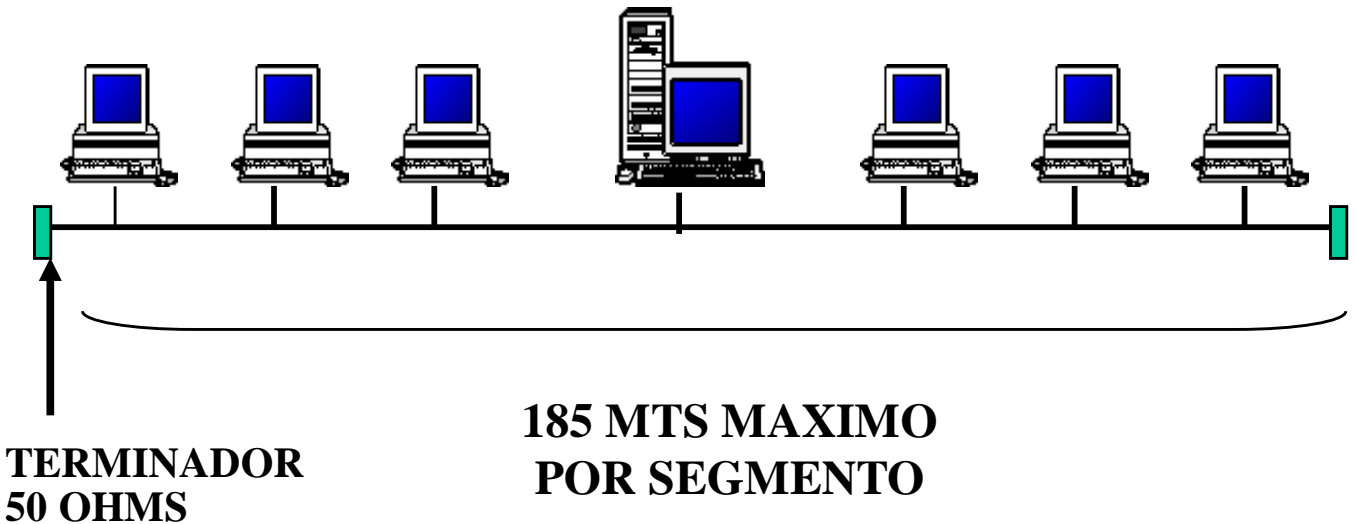
**•Tras la décima colisión, el límite superior se fija en 1023**

**• Tras 16 colisiones consecutivas, la subcapa MAC aborta la transmisión**

**• Cuando una estación consigue transmitir la trama, su contador de intentos (colisiones) se pone a cero**

# TIPOS DE ETHERNET BÁSICA

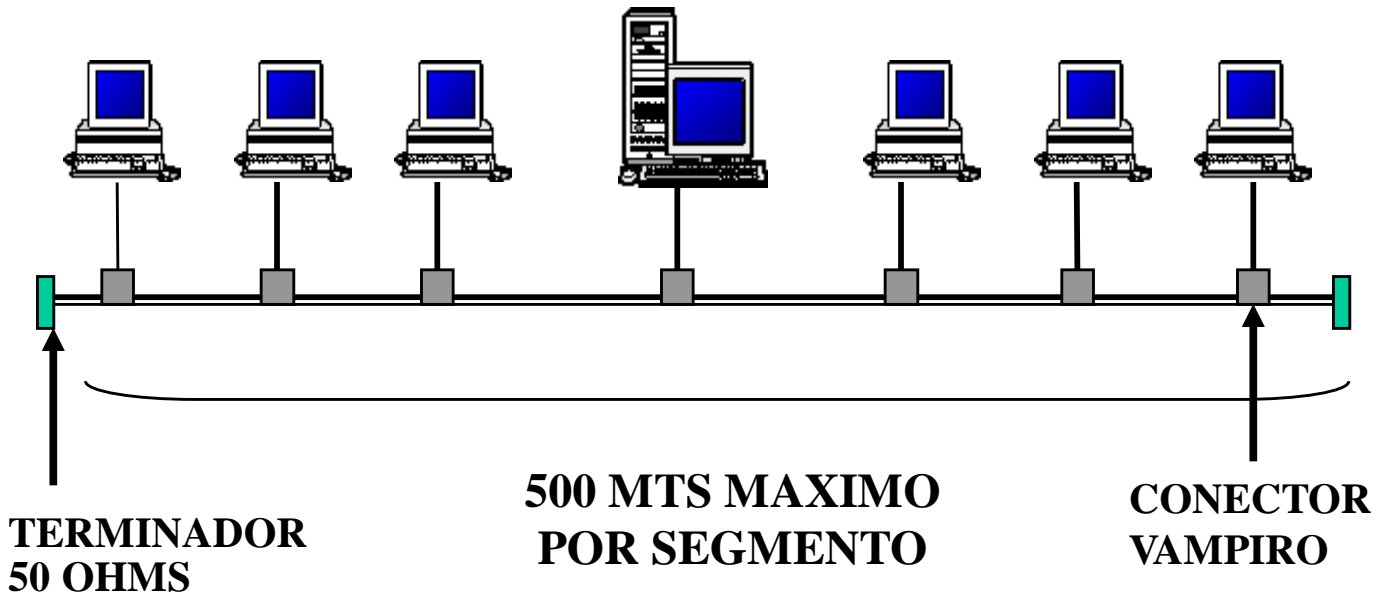
## 10B2 (COAXIL FINO)



- CONECTOR T-BNC
- TARJETA DE RED (NIC) INCLUYE CONTROLADORA Y TRANSCEIVER
- COAXIL 50 OHMS RG-58
- NRO MAX DE NODOS POR SEGMENTO: 30
- NRO MAX DE REPEATERS: 3
- LONGITUD MÁXIMA DEL SEGMENTO: 740 MTS
- MÁS ECONÓMICA

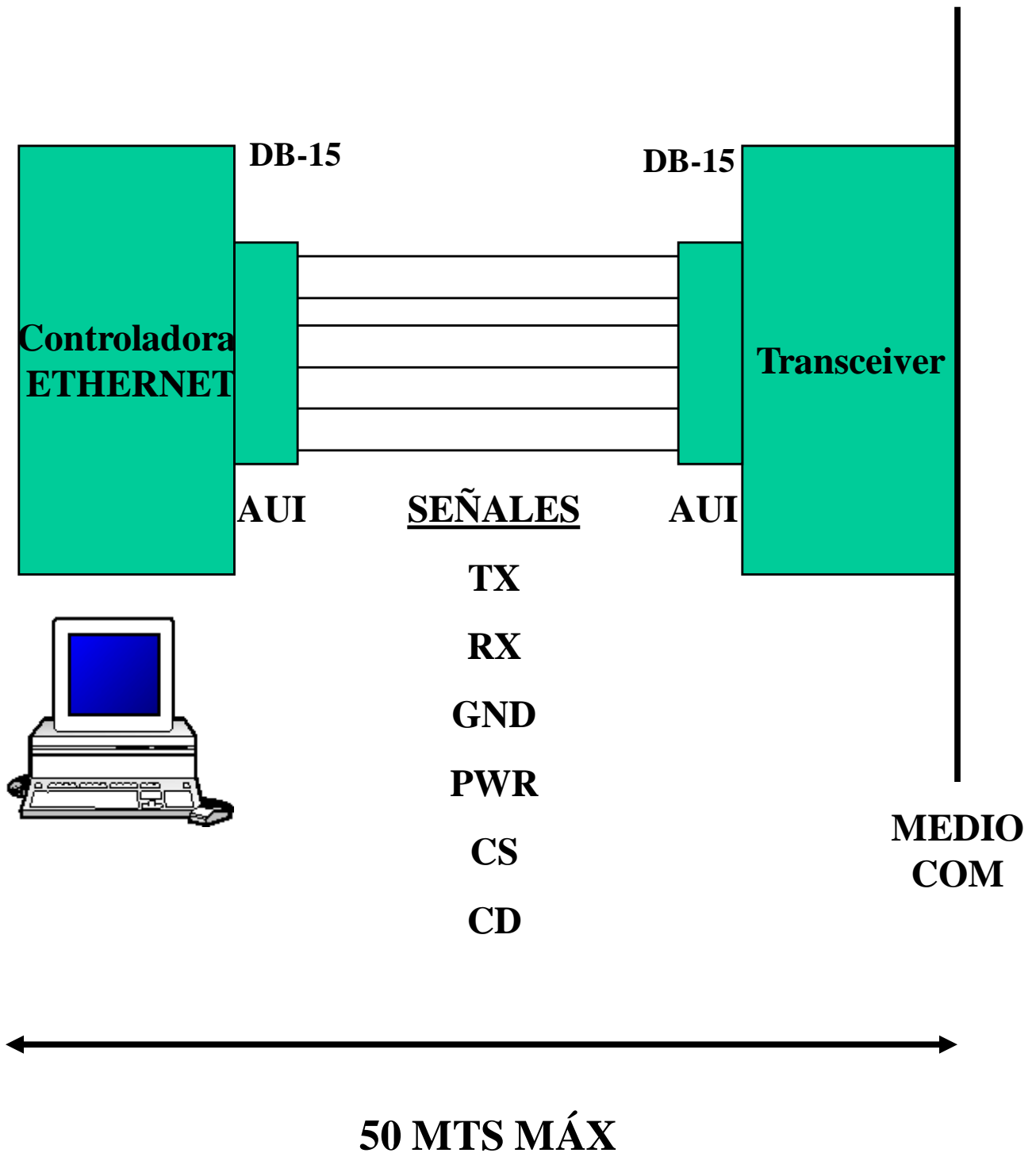
# TIPOS DE ETHERNET BÁSICA

## 10B5 (COAXIL GRUESO)



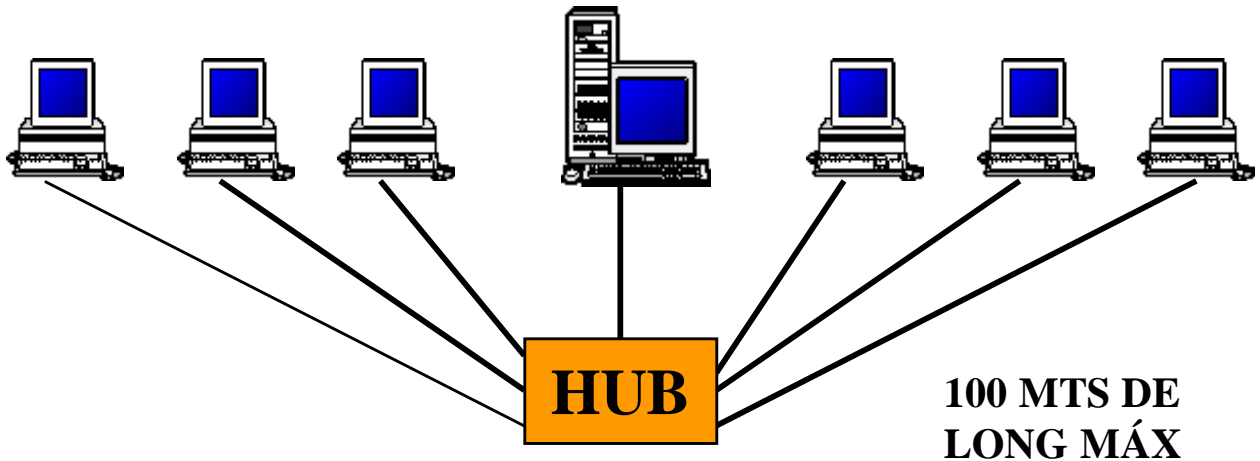
- **CONECTOR VAMPIRO INCLUYE TRANSCEIVER**
- **TARJETA DE RED (NIC) INCLUYE CONTROLADORA**
- **INTERFASE AUI (CABLE CON CONECTOR DB15) ENTRE CONTROLADORA Y TRANSCEIVER. 50 MTS DE LONGITUD MÁXIMA DEL CABLE.**
- **COAXIL 50 OHMS**
- **NRO MAX DE NODOS POR SEGMENTO: 100**
- **NRO MAX DE REPEATERS: 4**
- **LONGITUD MÁXIMA DEL SEGMENTO: 2500 MTS**

# INTERFASE AUI



# TIPOS DE ETHERNET BÁSICA

## 10BT (PAR TRENZADO NO BLINDADO UTP)



- **CONECTOR RJ-45**
- **TARJETA DE RED (NIC) INCLUYE CONTROLADORA Y TRANSCEIVER**
- **NRO MAX DE REPEATERS: 4**
- **UTP 100 OHMS ACTUALMENTE**
  - CATEGORÍA 5: AB HASTA 100 MHZ (EXTIENDE HASTA 100 MBPS)**
  - CATEGORÍA 7: AB HASTA 600 MHZ (EXTIENDE HASTA 10 GBPS)**
  - FUTURO CATEGORÍA 8: AB HASTA 1200 MHZ (¿40 GBPS?)**
- **CONOCIDO COMO CABLEADO ESTRUCTURADO**
- **MÁS ECONÓMICO Y FLEXIBLE**
- **NORMAS EIA/TIA 568 Y 570**
- **PAR TRENZADO SE PUEDE COMPARTIR CON TELEFONÍA**



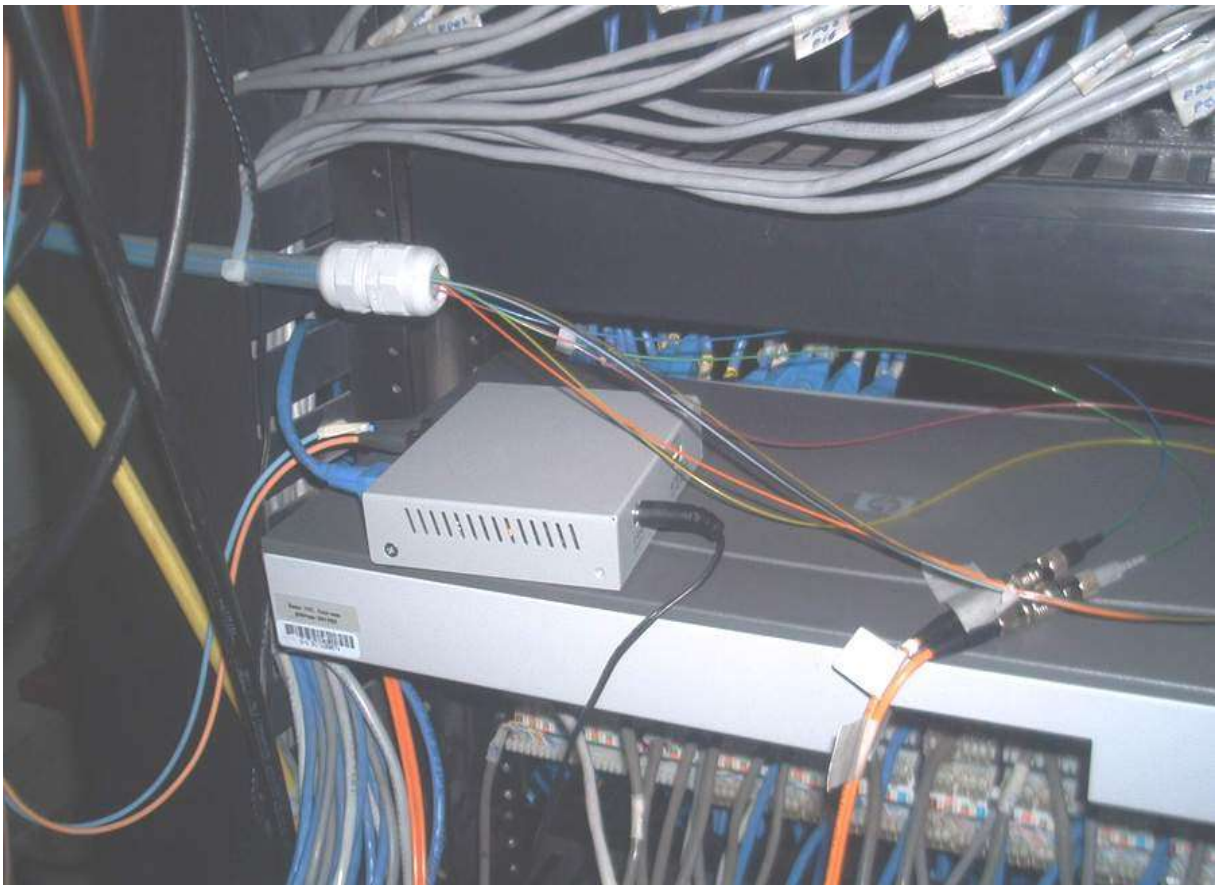
# TIPOS DE ETHERNET BÁSICA

## 10B-F (FIBRA ÓPTICA)

### ESPECIFICACIONES

- **10 B-FP (PASIVA): ESTRELLA PASIVA CON 1 KM POR SEGMENTO.**
- **10 B-FL (ENLACE): ENLACE PUNTO A PUNTO ENTRE ESTACIONES O REPETIDORES A 2 KM MÁXIMO.**
- **10 B-FB (TRONCAL): ENLACE PUNTO A PUNTO ENTRE REPETIDORES A 2 KM MÁXIMO.**

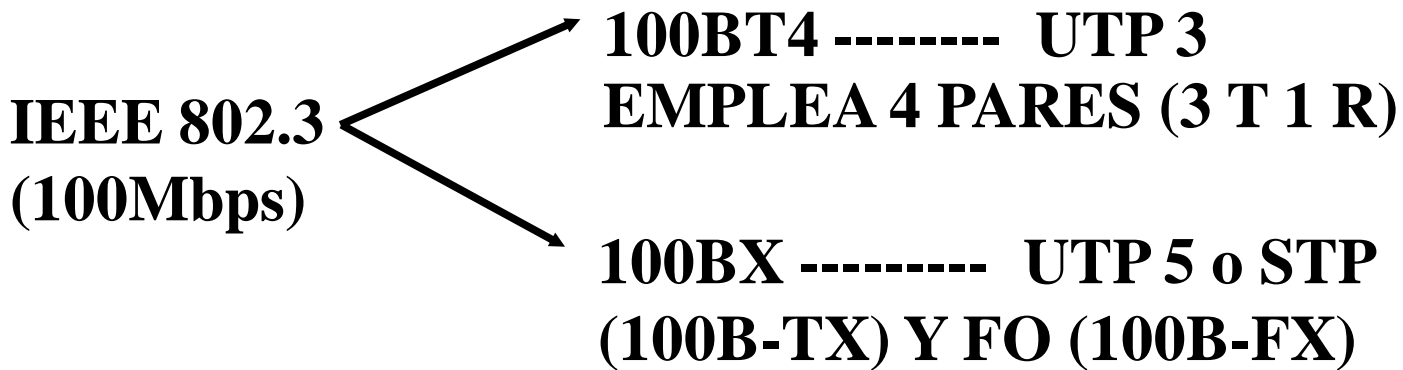
### USO DE UN PAR DE FO POR CADA ENLACE (TX/RX)



# **LAN DE ALTA VELOCIDAD**

## **FAST ETHERNET**

**OBJETIVO = AUMENTO DE VELOCIDAD  
MANTENIENDO LO EXISTENTE  
(CABLEADO, MAC Y FORMATOS)**



## **FUNCIONAMIENTO FULL DUPLEX**

**USO DE TARJETAS ADAPTADORAS EN REEMPLAZO  
DE LAS QUE OPERAN EN HALF DUPLEX.**

**DUPLICACIÓN TEÓRICA DE LA VELOCIDAD DE  
TRANSMISIÓN.**

# **LAN DE ALTA VELOCIDAD**

## **ETHERNET CONMUTADA**

**BASE = NO DIFUSIÓN A TODOS LOS INTEGRANTES DEL SEGMENTO**

**INTELIGENCIA EN EL HUB = SWITCH.**

**CADA ESTACIÓN CONSTITUYE UN DOMINIO DE COLISIÓN SEPARADO. NO SE PRODUCEN COLISIONES Y NO ES NECESARIO EL ALGORITMO CSMA/CD.**

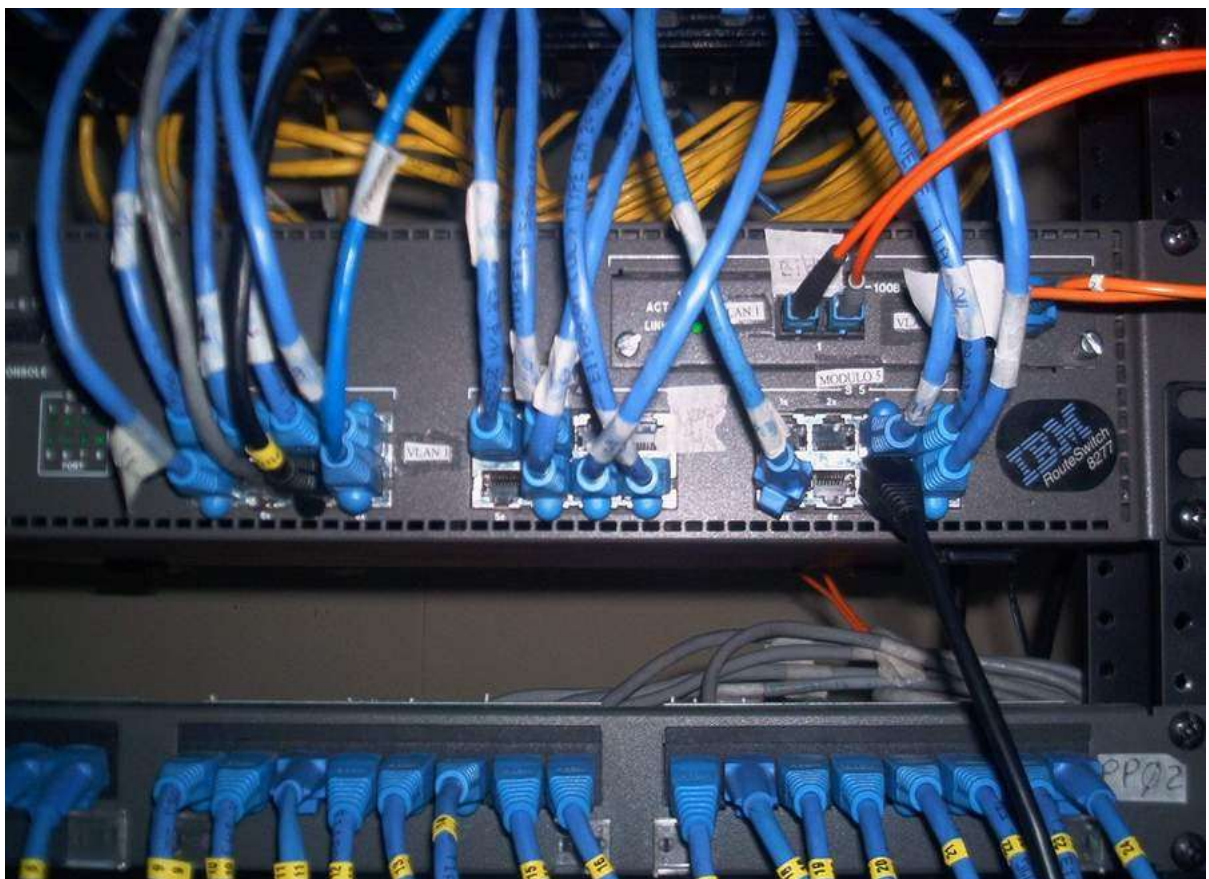
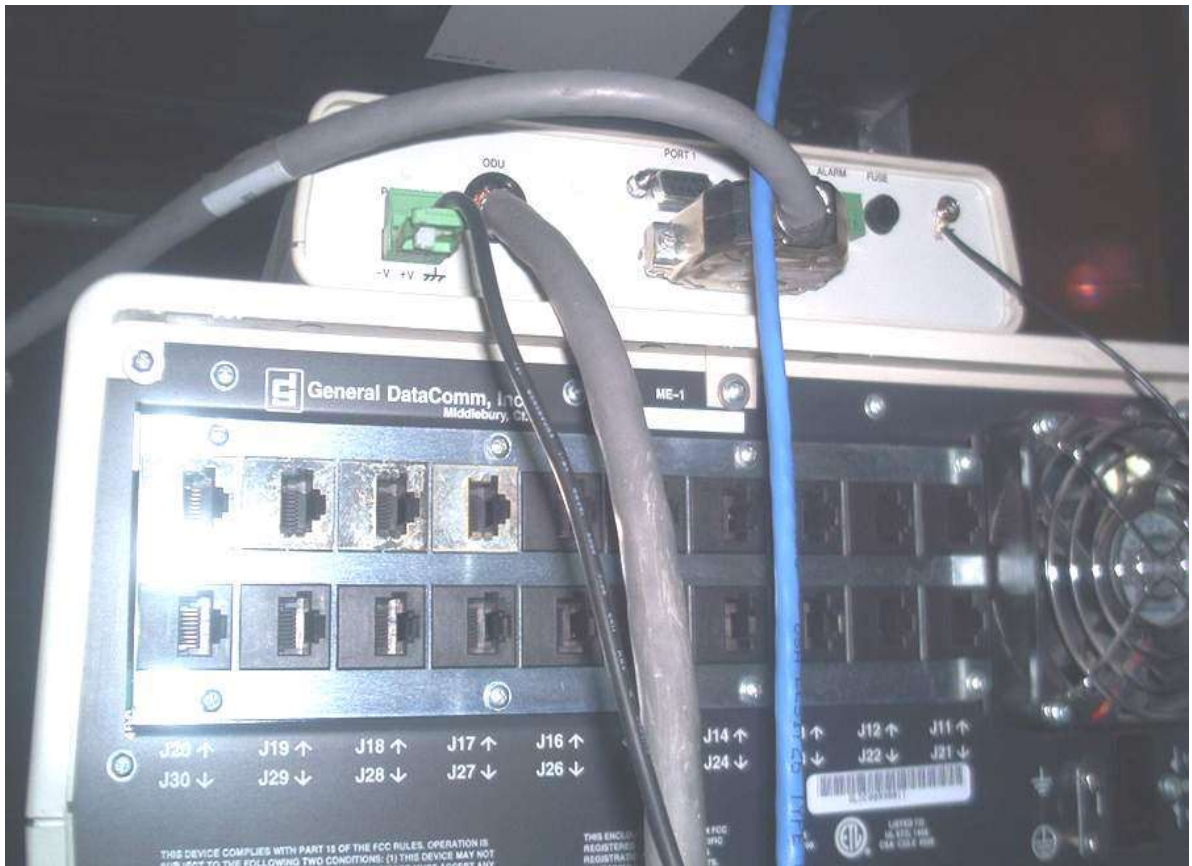
**APRENDIZAJE DE DIRECCIONES PARA CADA UNO DE SUS PUERTOS.**

**ARMA TABLA DE RUTEO.**

**VENTAJA: SE HACE MÁS DE 1 TRANSFERENCIA A DIFERENCIA DEL HUB**

**NO NECESIDAD DE COMPETIR PARA ACCEDER AL MEDIO COMPARTIDO.**

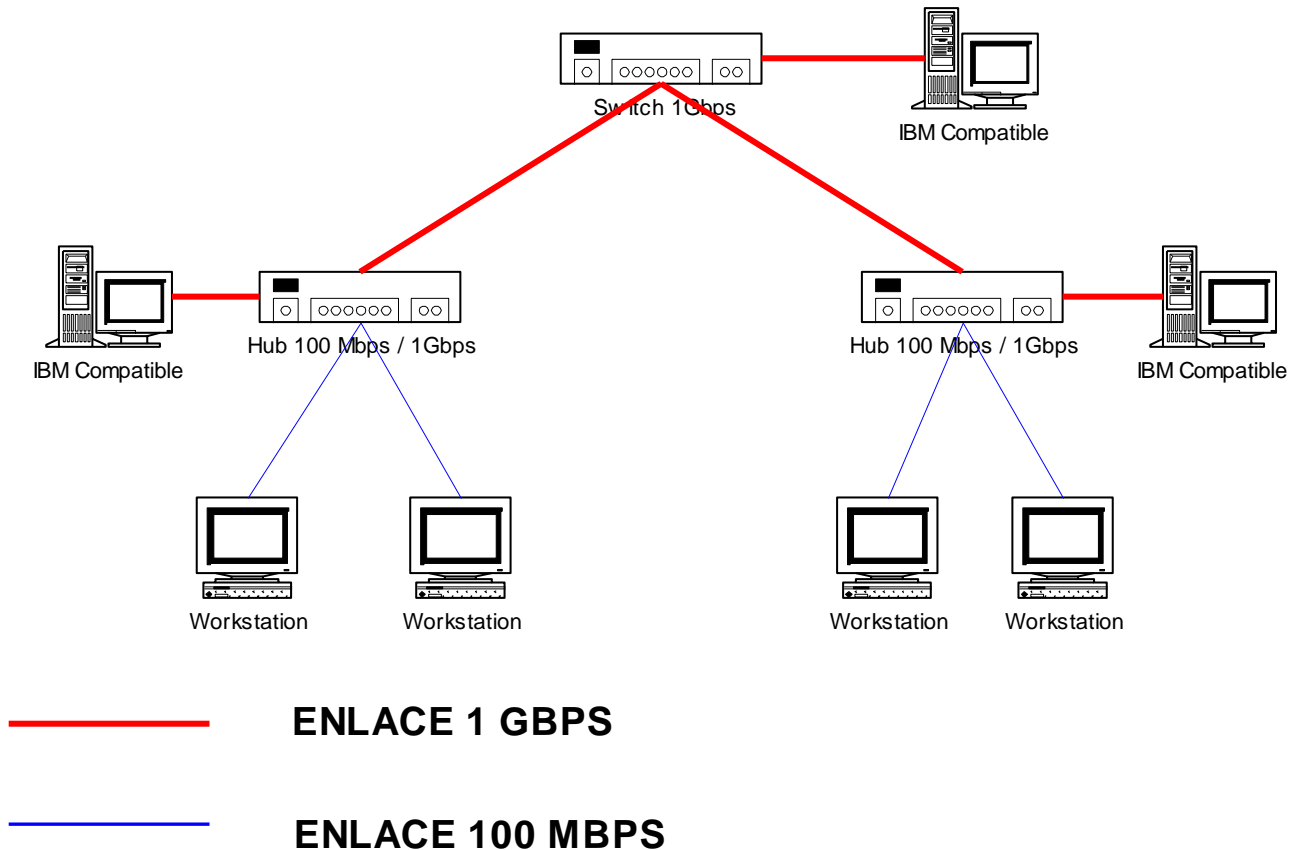
# SWITCH



# LAN DE ALTA VELOCIDAD

## GIGABIT ETHERNET

### RECOMENDACIÓN IEEE 802.3Z DE 1GBPS



- **1000 B-SX: FO MULTIMODO, 275 o 550 M**
- **1000 B-LX: FO MULTIMODO, 550 M, o MONOMODO, 5 KM**
- **1000 B-CX: LATIGUILLOS CU, 25 M**
- **1000 B-T: 4 PARES NO APANTALLADOS TIPO 5, 1000 M**

**USO DEL CÓDIGO 8B/10B**



# **LAN DE ALTA VELOCIDAD**

## **10 GIGABIT ETHERNET**

**INCREMENTO DEL TRÁFICO.**

**COMPITE CON ATM.**

**USO DE FO, MODO FULL DUPLEX**

**EXCLUSIVAMENTE Y DISTANCIAS DESDE 300 M  
HASTA 40 KM.**

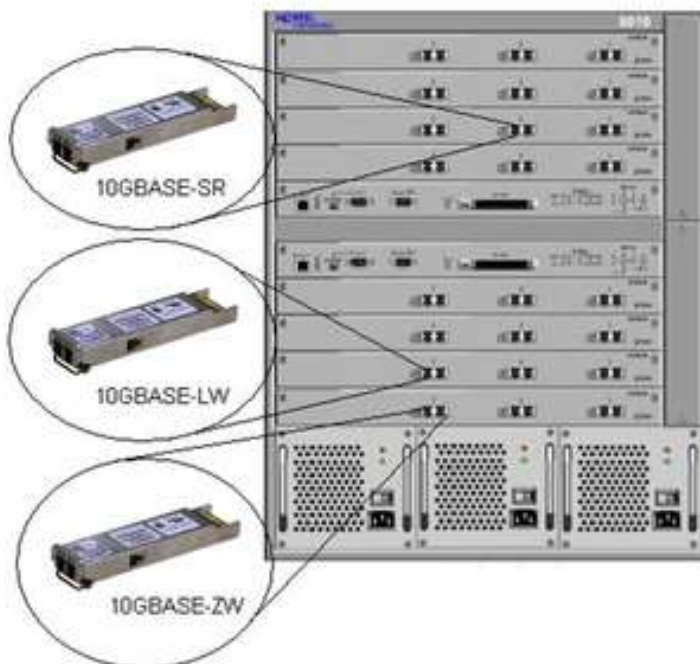
### **OPCIONES FÍSICAS**

**10 G B-S: FO MULTIMODO (850 NM), HASTA 300 M**

**10 G B-L: FO MONOMODO (1310 NM), HASTA 10 KM**

**10 G B-E: FO MONOMODO (1550 NM), HASTA 40 KM**

**10 G B-LX4: FO MONOMODO O MULTIMODO (1310  
NM), HASTA 10 KM. USO DE WDM.**



# VLAN (LAN VIRTUAL)

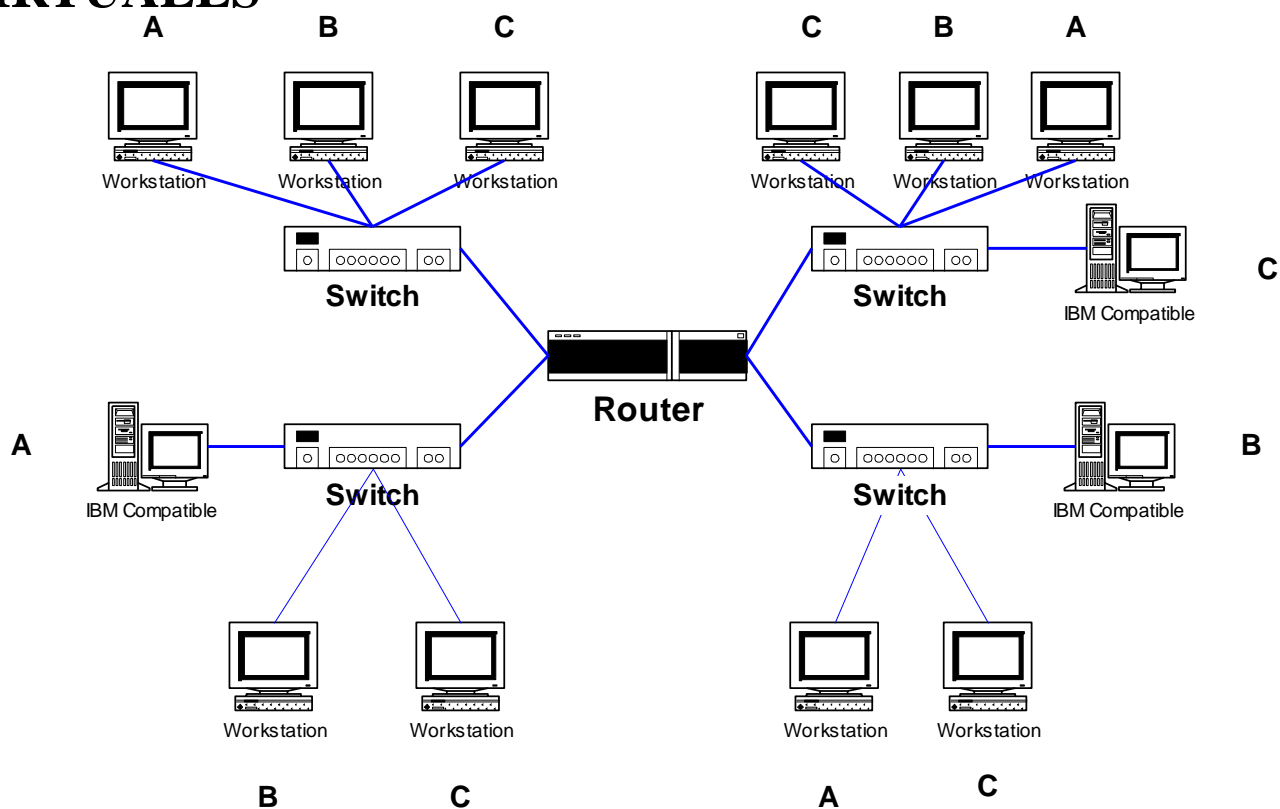
**ES LA ASOCIACIÓN LÓGICA DE ESTACIONES QUE CONSTITUYEN UNA VLAN.**

**DISTINTAS FORMAS DEFINIR LAS VLAN:**

- **POR PUERTOS (N1),**
- **POR DIR MAC (N2),**
- **POR TIPO DE PROTOCOLO (N2),**
- **POR DIR IP (N3)**
- **POR APLICACIONES (N SUPERIORES).**

**USADO PARA REDUCIR LA DIFUSIÓN EN LA RED AL AUMENTAR EL NÚMERO DE ESTACIONES. CADA VLAN ES UN DOMINIO DE BROADCAST.**

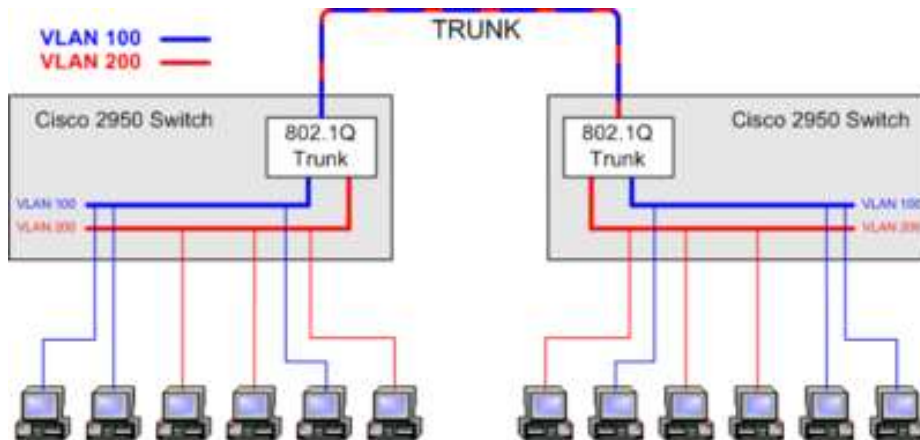
**EN EL EJEMPLO SON 4 LAN FÍSICAS, 3 LAN VIRTUALES**



# IEEE 802.1Q

Múltiples redes pueden compartir un enlace (trunk)

Uso por las VLAN

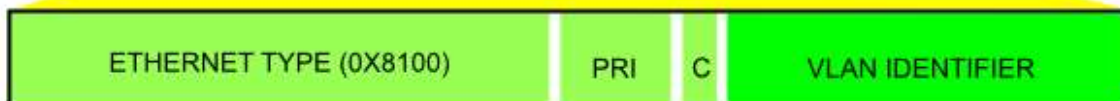
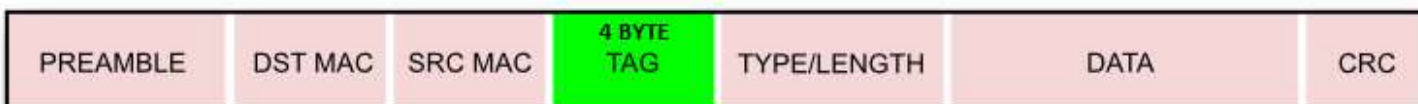


## Trunk IEEE 802.1Q

ETHERNET FRAME



802.1Q FRAME



16b  
Tipo

3b  
Prioridad

1b  
Indicador

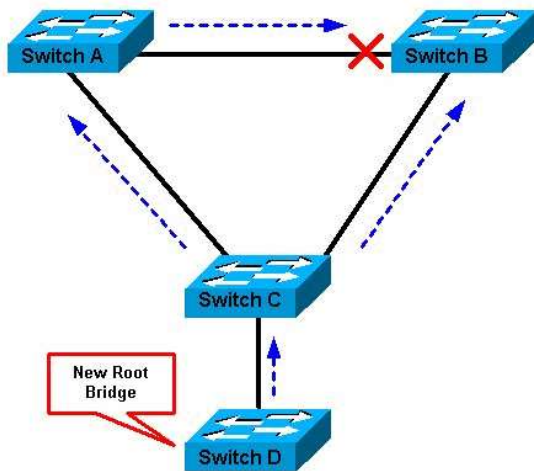
12b  
Identificador



# IEEE 802.1D

**Estandar de puentes MAC que incluye el protocolo Spanning Tree (STP).**

**Impide la acción de bucles que se generan en los puentes/switches, cuando existen vínculos redundantes.**

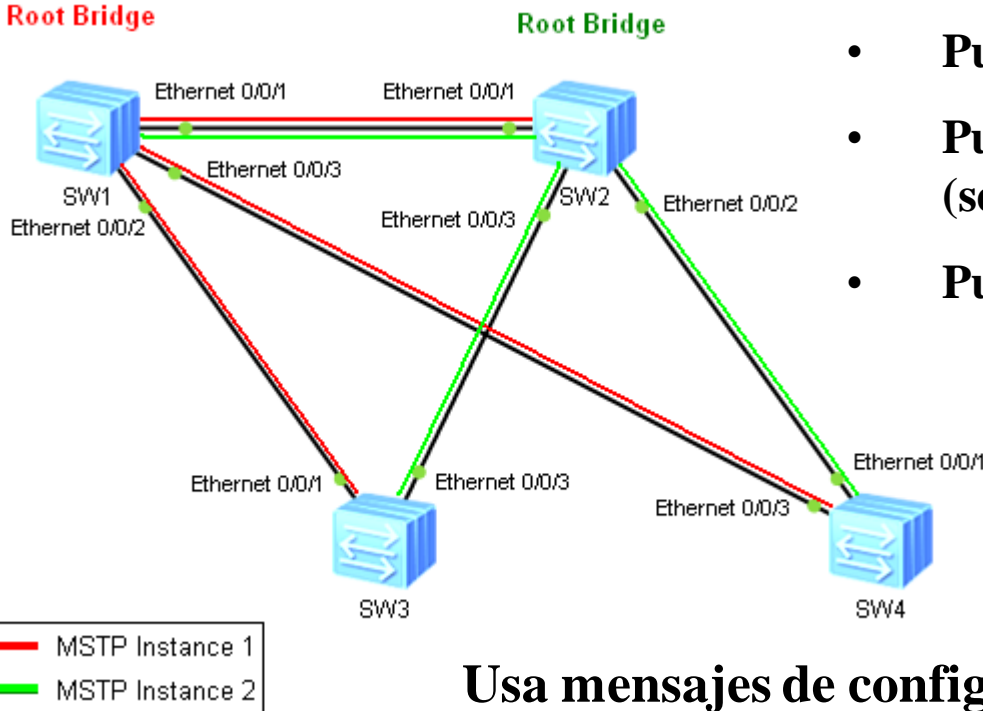


**Transforma una red física de tipo malla con bucles, en una red lógica tipo árbol libre de bucles.**

## Elección

- **Puente raíz**
- **Puerto raíz**
- **Puerto designado (segmento)**
- **Puerto bloqueado**

**Root Bridge**



**Usa mensajes de configuración (BPDU)**

**Unidad de datos de protocolo de puente**

# **TOKEN PASSING**

## **(PASO DE TESTIGO)**

**ALGUNAS REDES QUE USAN ESTE PROTOCOLO DE MAC:**

- TOKEN BUS (IEEE 802.4)**
- TOKEN RING (IEEE 802.5)**
- FDDI (IEEE 802.8)**

**NO SE PRODUCEN COLISIONES.**

**USO DEL TESTIGO DE CONTROL (TRAMA PEQUEÑA) QUE CIRCULA CUANDO TODAS LAS ESTACIONES ESTÁN LIBRES.**

**SE PASA DE UN DTE A OTRO DTE SEGÚN REGLAS.**

**SOLO SE PUEDE TX TRAMA SI SE TIENE EL TESTIGO.**

**LUEGO DE TX TRAMA SE LIBERA EL TESTIGO PARA QUE OTRO DTE TENGA ACCESO.**

**SE LE PUEDE ASOCIAR UNA PRIORIDAD AL TESTIGO PARA TX PRIMERO DETERMINADAS TRAMAS.**

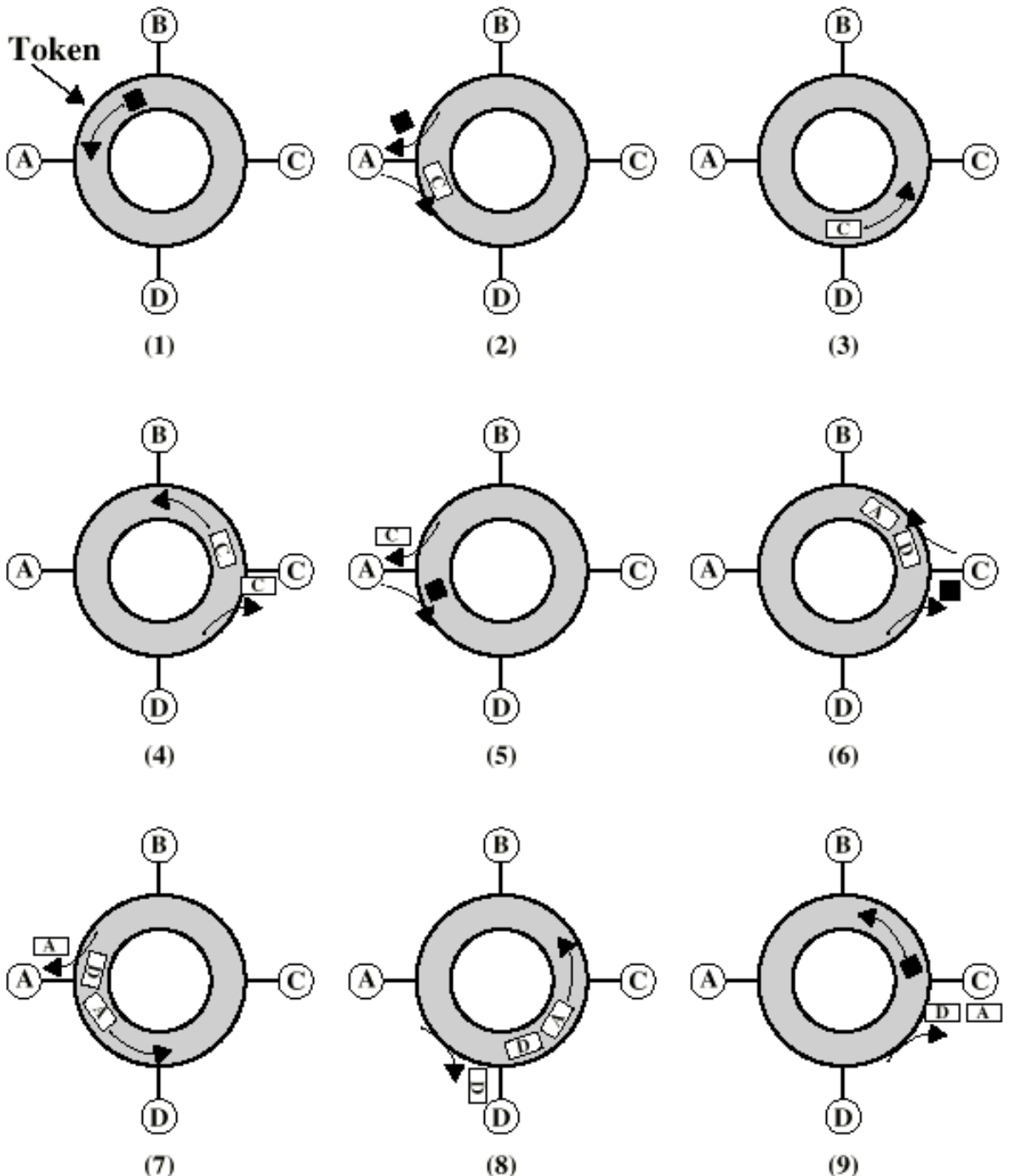
**ANILLO: ACCESO SECUENCIAL**

**BUS: ACCESO POR DIFUSIÓN**

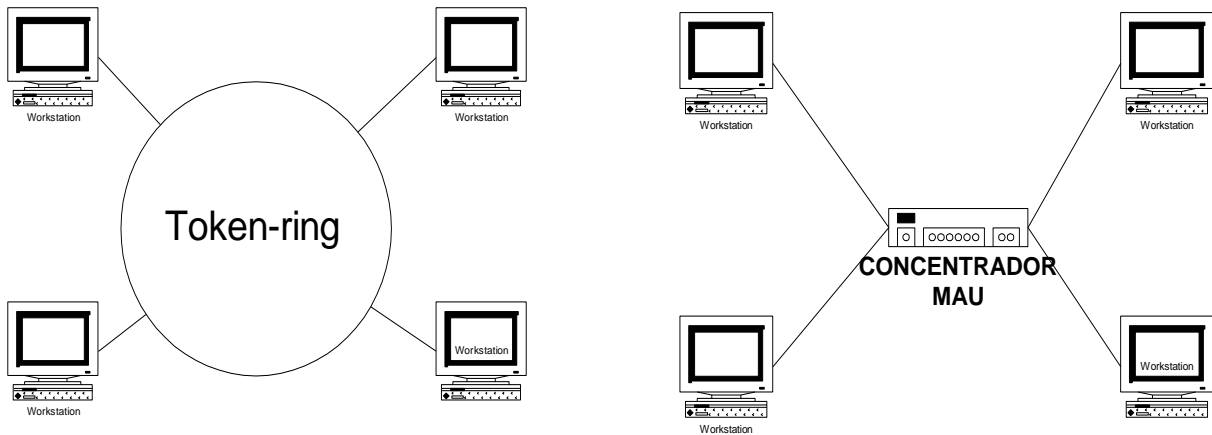
# TOKEN PASSING

## (PASO DE TESTIGO)

### FUNCIONAMIENTO DE ANILLO CON PASO DE TESTIGO



# TOKEN RING IEEE 802.5

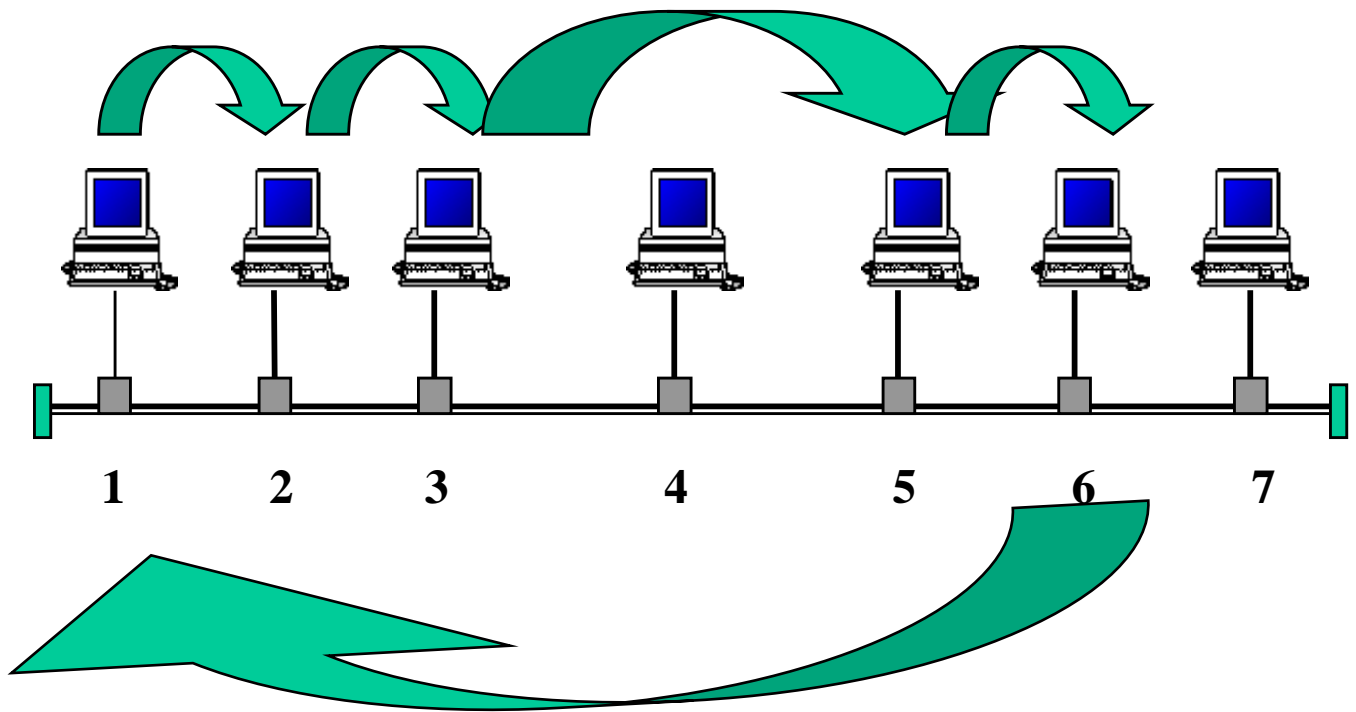


**TP (PASO DE TESTIGO).**

**DTR (ANILLO CON PASO DE TESTIGO DEDICADO).** Nueva técnica haciendo uso de topología estrella-conmutador)

Velocidad de Tx Mbps	Medio de Tx	Control de acceso
4	UTP, STP, FO	TP, DTR
16	UTP, STP, FO	TP, DTR
100	UTP, STP	DTR
100	FO	DTR
1000	FO	DTR

# TOKEN BUS IEEE 802.4



**SE ESTABLECE UN ANILLO LÓGICO ENTRE LOS DTE  
(por ejemplo: 1, 2, 3, 5 y 6)**

**EL TESTIGO SE PASA A TRAVÉS DEL BUS POR EL ANILLO  
LÓGICO.**

**TODOS RECIBEN LAS TRAMAS.**

**DTE ESPERA TESTIGO PARA TRANSMITIR UNA TRAMA.**

**EL DTE TX TODAS LAS TRAMAS Y PASA EL TESTIGO AL  
SUCESOR. SI RX UNA TRAMA SUPONE QUE TODO ESTÁ  
BIEN. CASO CONTRARIO TIENE QUE ADOPTAR  
ACCIONES CORRECTIVAS.**

# LAN DE ALTA VELOCIDAD

## FDDI (INTERFAZ DE DATOS DISTRIBUIDOS POR FO)

**BASE = TOPOLOGÍA ANILLO**

**VELOCIDAD DE 100 MBPS**

**USO DE DOBLE ANILLO**

**LONG TOTAL = 100 KM**

**CANT ESTACIONES = 500**

**MAC = TESTIGO**

**PUEDE PASAR TRÁFICO SENSIBLE AL RETARDO  
(VOZ DIGITALIZADA)**

