

# COMUNICACIONES



**UT N° 9**

**INTRODUCCIÓN A LAS REDES DE  
TELECOMUNICACIONES**

# MODELO OSI

## INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS

ISO

ORGANISMO DE ESTANDARIZACIÓN INTERNACIONAL

# MODELO DE REFERENCIA OSI

Complejidad de la comunicación  
entre sistemas abiertos

Heterogeneos

Distintos proveedores  
y tecnologías



Modelo de capas



Modularidad

Es una abstracción que constituye una **NORMA** de la ISO.

Agrupar **funciones** en capas.



•Dependientes de la red

•Orientadas a las aplicaciones

# MODELO DE REFERENCIA OSI

## COMUNICACIÓN



Servicios



Provisto por la capa inferior a la superior

Entidades



Elementos activos de una capa.  
Provee y usa servicios

# PROTOCOLO

Es un conjunto de procedimientos necesarios para el intercambio de información.

Es un lenguaje que incluye sintaxis y semántica

Unidad de Datos de Protocolo (PDU)



PDU (N)

PCI = Información de control del protocolo

SDU = Unidad de datos del servicio

**Primitiva de servicio:** es la información que se intercambia entre entidades (una da y otra recibe servicios).

# INTERFASES

Se localiza por medio de **Puntos de Acceso al Servicio** (SAP)



- Tiene un dirección específica.
- Puede haber varios en una Interfase.
- Está en la parte superior de una capa.

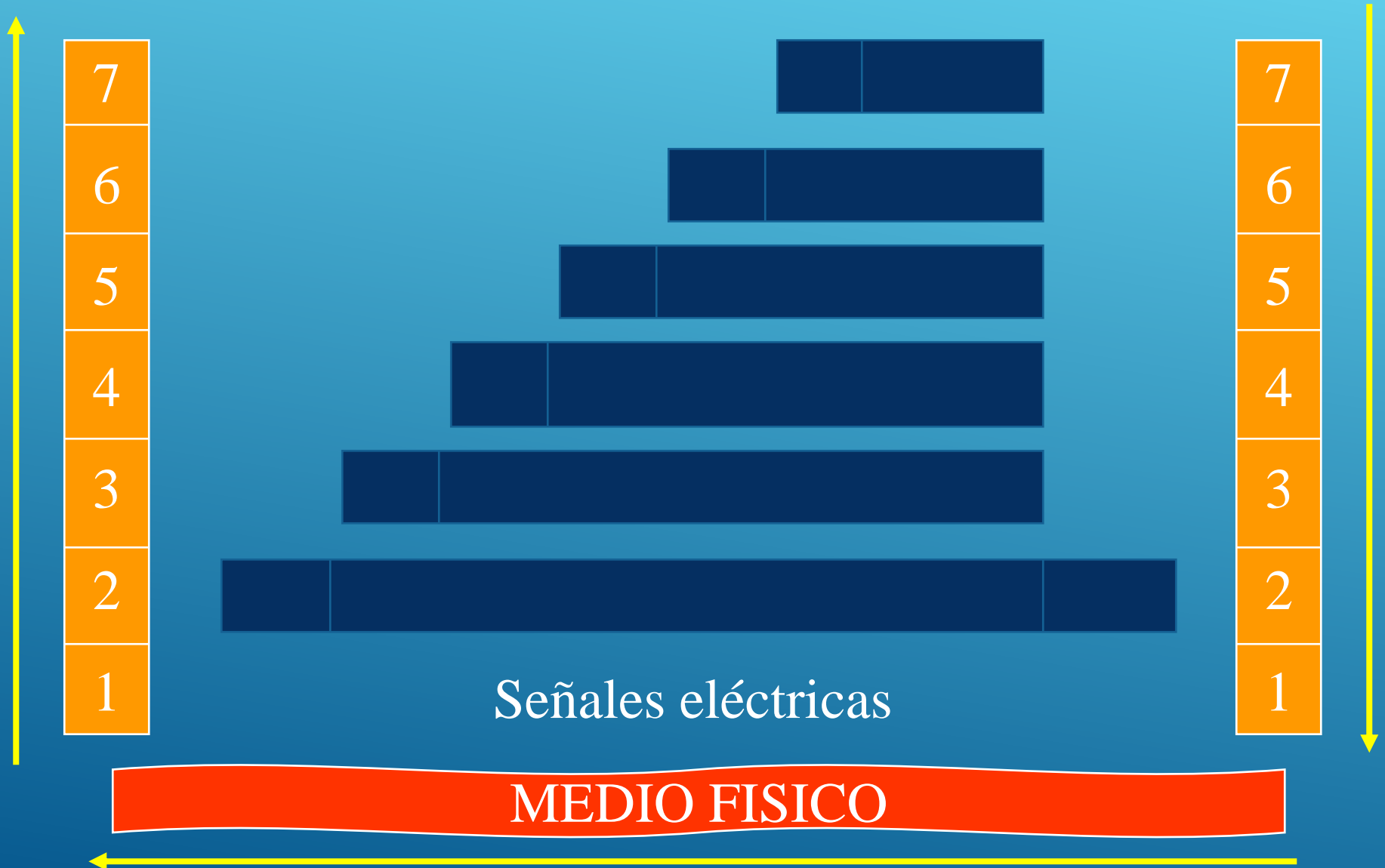
La **conexión lógica** (CL) une un elemento de servicio de una capa con el de otra.

**Multiplexión** es cuando pueden existir varias CL, diferentes según los elementos de servicio que se unen entre entidades.

# CAPAS DEL MODELO DE REFERENCIA OSI

	NIVEL
<b>APLICACION</b>	7
<b>PRESENTACION</b>	6
<b>SESION</b>	5
<b>TRANSPORTE</b>	4
<b>RED</b>	3
<b>ENLACE DE DATOS</b>	2
<b>FISICO</b>	1

# COMUNICACIÓN ENTRE SISTEMAS ABIERTOS





# FORMACIÓN DE PDU(S)

DATOS ORIGINALES

FRAGMENTACIÓN

PDU (N+1)

PCI (N+1)

SDU (N+1)

PDU (N)

PCI (N)

SDU (N)

PDU (N-1)

PCI (N-1)

SDU (N-1)

PDU = UNIDAD DE DATOS DE PROTOCOLO

SDU = UNIDAD DE DATOS DE SERVICIO

PCI = INFORMACIÓN CONTROL DE PROTOCOLO

# SERVICIOS

ORIENTADO



A LA CONEXIÓN

CON ORDEN DE  
LLEGADA

COMO UN TUBO

TRANSF LIBRE  
ERRORES

**CIRCUITO VIRTUAL**



A LA NO CONEXIÓN  
(SIN CONEXIÓN)

SIN ORDEN DE  
LLEGADA

ENCAMINAMIENTO  
INDEP.

ENFOQUE MEJOR  
INTENTO

**DATAGRAMA**

# NIVEL 1: FISICO

Servicio:

Conexión física al medio transmisor

Funciones:

Definición de las características mecánicas, eléctricas, funcionales y de procedimientos.

Ejemplo:

Interfaz RS 232

# NIVEL 2: ENLACE

Servicio: Establecer, mantener y liberar conexiones del N3

Funciones: Control de errores y de flujo de datos.  
Delimitar secuencia de bits, asegurando transparencia.  
Resolver problemas de daño, pérdidas y duplicidad.

Ejemplo: Protocolo HDLC

# NIVEL 3: RED

Servicio:

Servicio orientado a la conexión o sin conexión al N4

Funciones:

Encaminamiento.

Tratamiento de congestión y facturación.

Reenvío por sistemas intermedios.

Interconexión de redes heterogéneas.

Ejemplo:

Protocolos IP, IPX

# NIVEL 4: TRANSPORTE

Servicio: Conexión extremo a extremo sin errores.  
Calidad de funcionamiento Q o S.

Funciones: Ocultar detalles de capas inferiores a las superiores.  
Multiplexión.  
Regular flujo de datos.

Ejemplo: Protocolos TCP, SPX

# NIVEL 5: SESION

Servicio: Gestionar el control del diálogo.  
Sincronización y administración del testigo.

Funciones: Establecimiento y liberación de conexión.  
Usuarios de distintas máquinas establezcan sesión.  
Mejorar servicios.

# NIVEL 6: PRESENTACION

Servicio:

Codificación de datos.

Manejo de abstracciones y conversiones.

Compresión y criptografía.

Funciones:

Permite comunicación entre equipos con distintas representaciones.

Adecua sintaxis.

No necesariamente entiende sobre la semántica.



# NIVEL 7: APLICACION

- Funciones:
- Definición de un terminal virtual para permitir diálogo entre terminales incompatibles.
  - Proporciona interfaz de usuario.
  - Establece autorizaciones.
  - Autenticidad de datos.
  - Determinación de la disponibilidad actual.
  - Correo Electrónico.
  - Transferencia de archivos.

# COMPARACIÓN ENTRE MODELO OSI Y TCP/IP

## MODELO OSI

<b>APLICACION</b>
<b>PRESENTACION</b>
<b>SESION</b>
<b>TRANSPORTE</b>
<b>RED</b>
<b>ENLACE DE DATOS</b>
<b>FISICO</b>

## MODELO TCP/IP

<b>APLICACIÓN</b>
<b>TRANSPORTE</b>
<b>INTERNET</b>
<b>INTERFAZ DE RED</b>
<b>HARDWARE</b>

## PROTOCOLOS TCP/IP

<b>FTP TELNET SMTP NSP SNMP</b>	
<b>TCP</b>	<b>UDP</b>
<b>IP ICMP ARP RARP</b>	
<b>IEEE 802.3 FDDI OTROS</b>	

# EL MODELO DE REFERENCIA OSI

<b>APLICACION</b>
<b>PRESENTACION</b>
<b>SESION</b>
<b>TRANSPORTE</b>
<b>RED</b>
<b>ENLACE DE DATOS</b>
<b>FISICO</b>

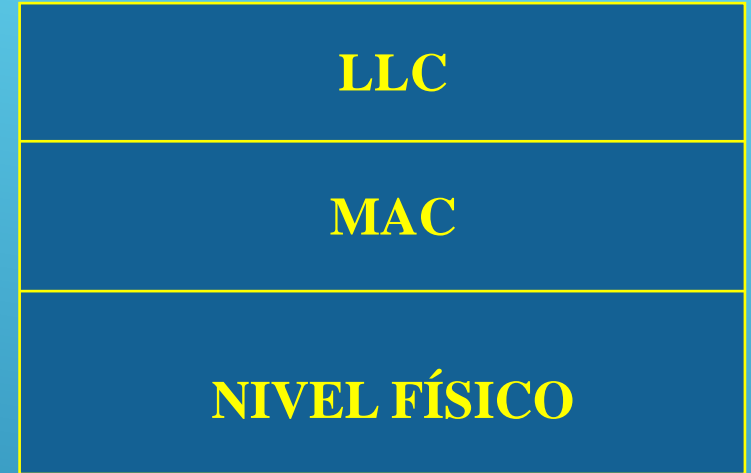
<b>PAQUETE</b>		
<b>TRAMA</b>	<b>CUADRO</b>	<b>CELDA</b>
<b>BITS</b>	<b>BITS</b>	<b>BITS</b>

<u><b>MODELO X.25</b></u>	<u><b>FRAME RELAY</b></u>	<u><b>ATM</b></u>
---------------------------	---------------------------	-------------------

# MODELO OSI Y REDES LAN



OSI



LAN

MAC (MEDIUM ACCESS CONTROL)

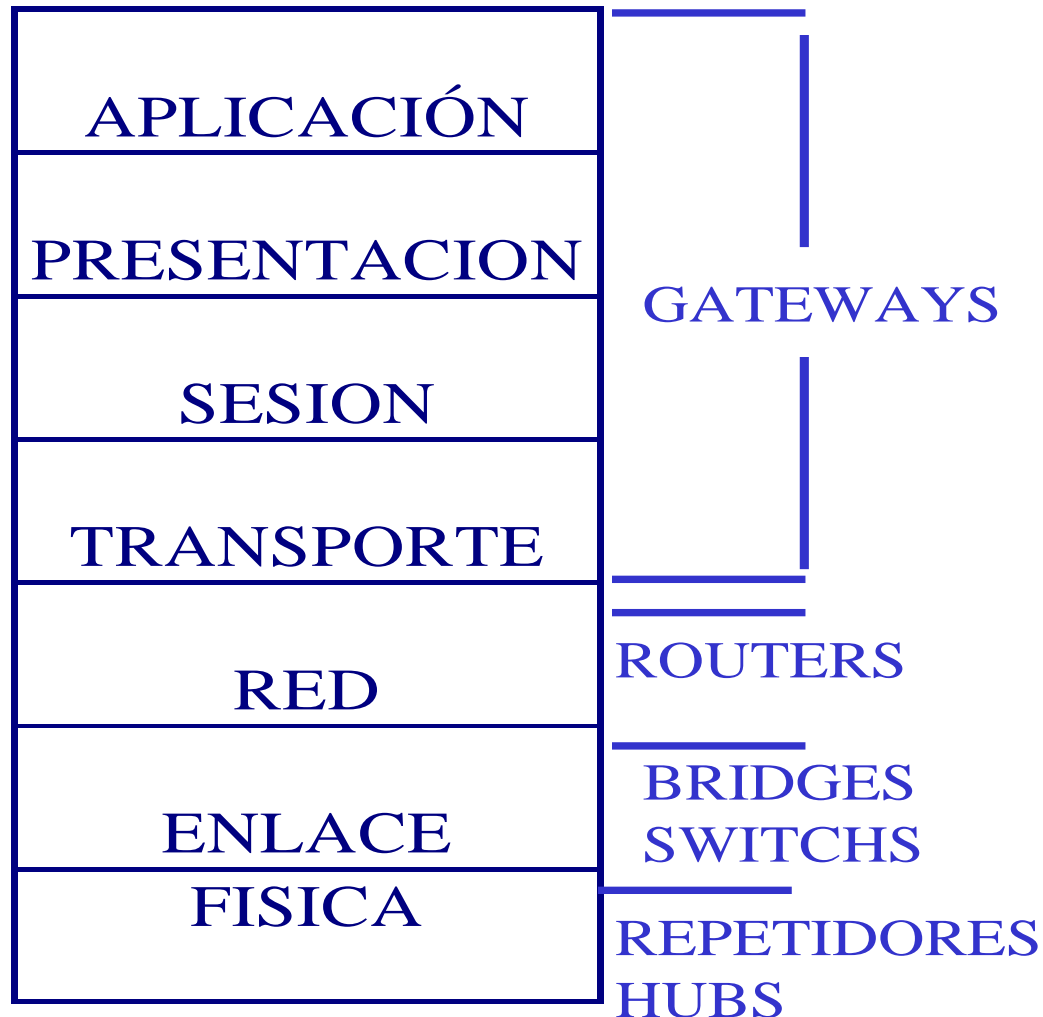
LLC (LOGICAL LINK CONTROL)

IMPORTANCIA EN EL EMPLEO DE LOS **CANALES DE DIFUSIÓN (BROADCAST)**

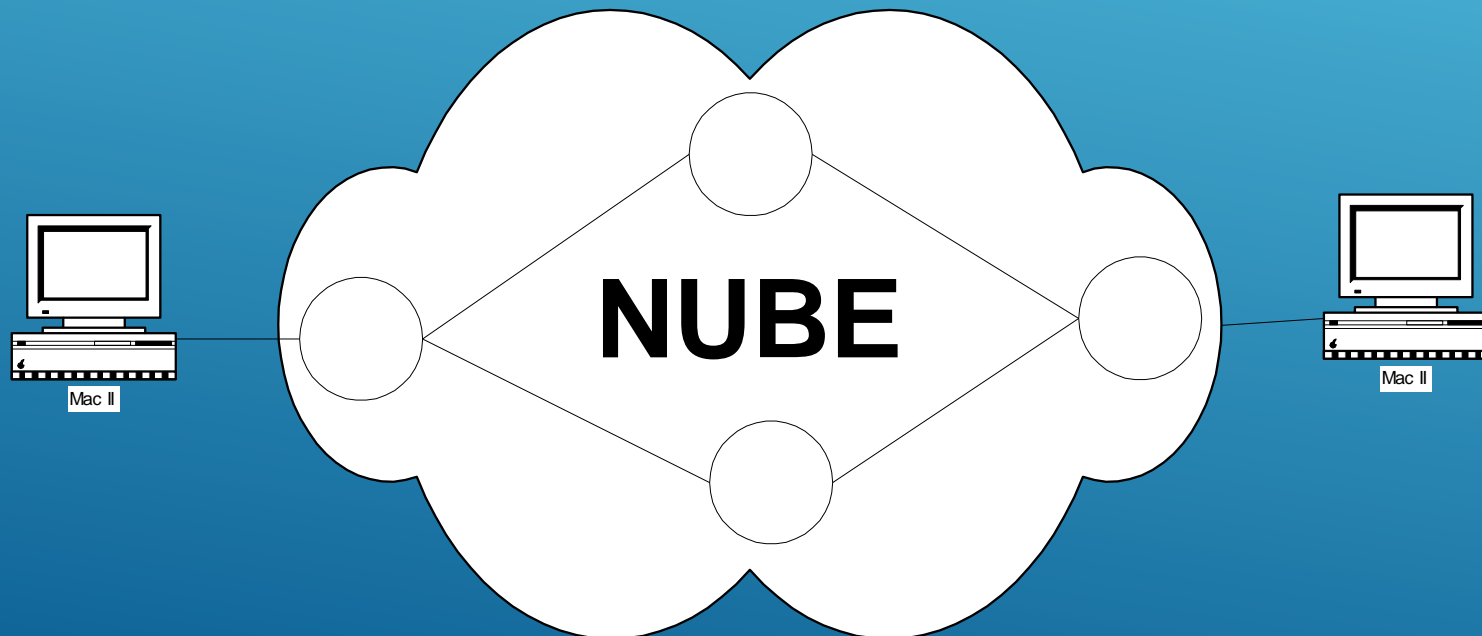
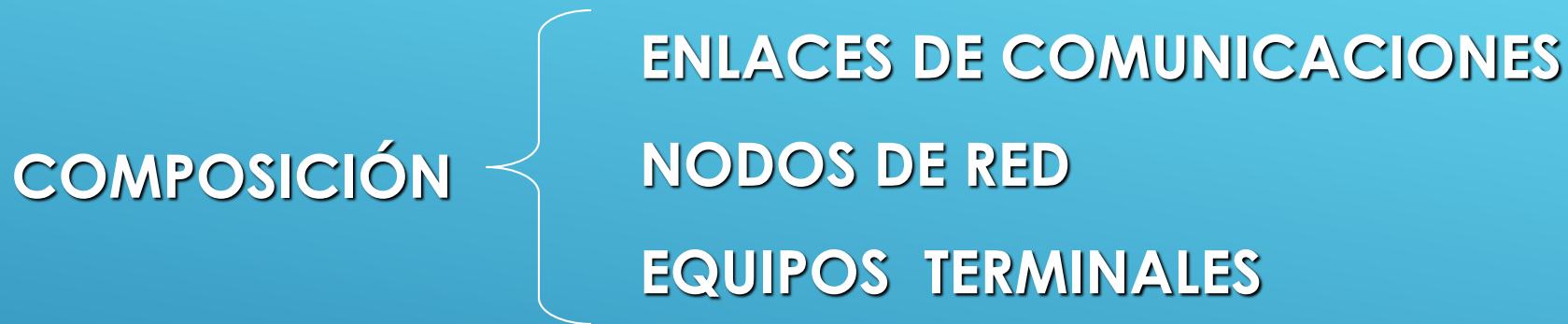
CONCEPTO DE DIRECCIÓN MAC



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



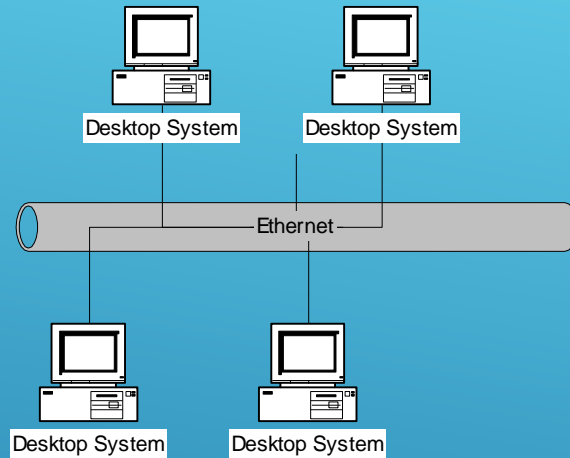
# REDES DE TELECOMUNICACIONES



# R E D E S



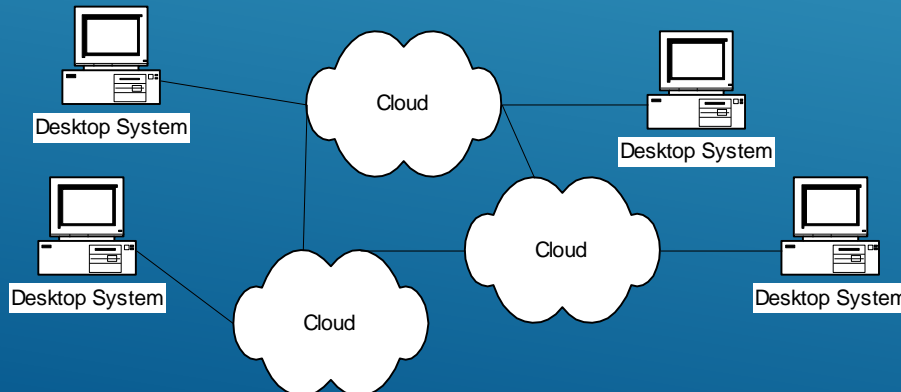
Punto a punto



Difusión multipunto

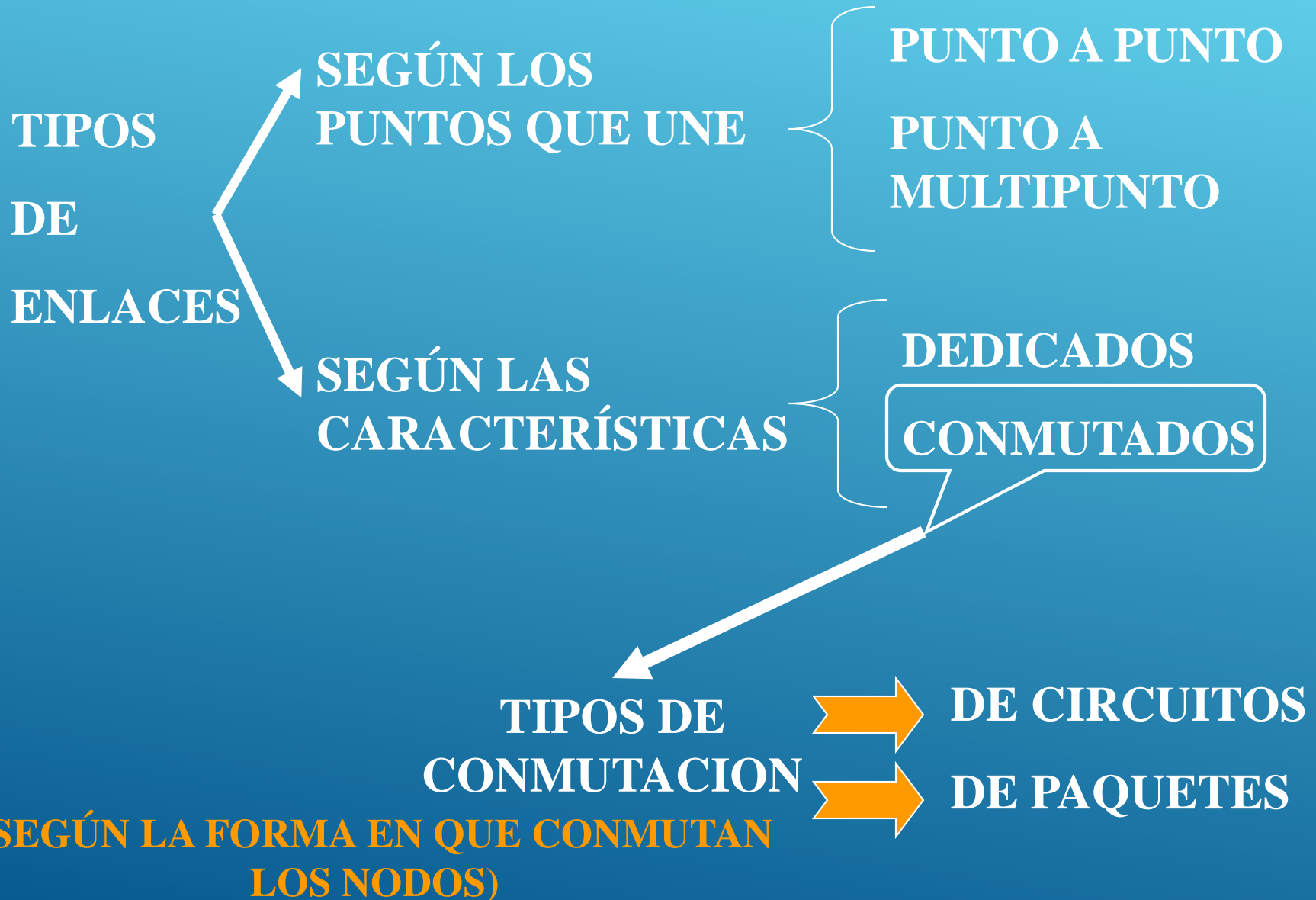


Conmutada



Internet

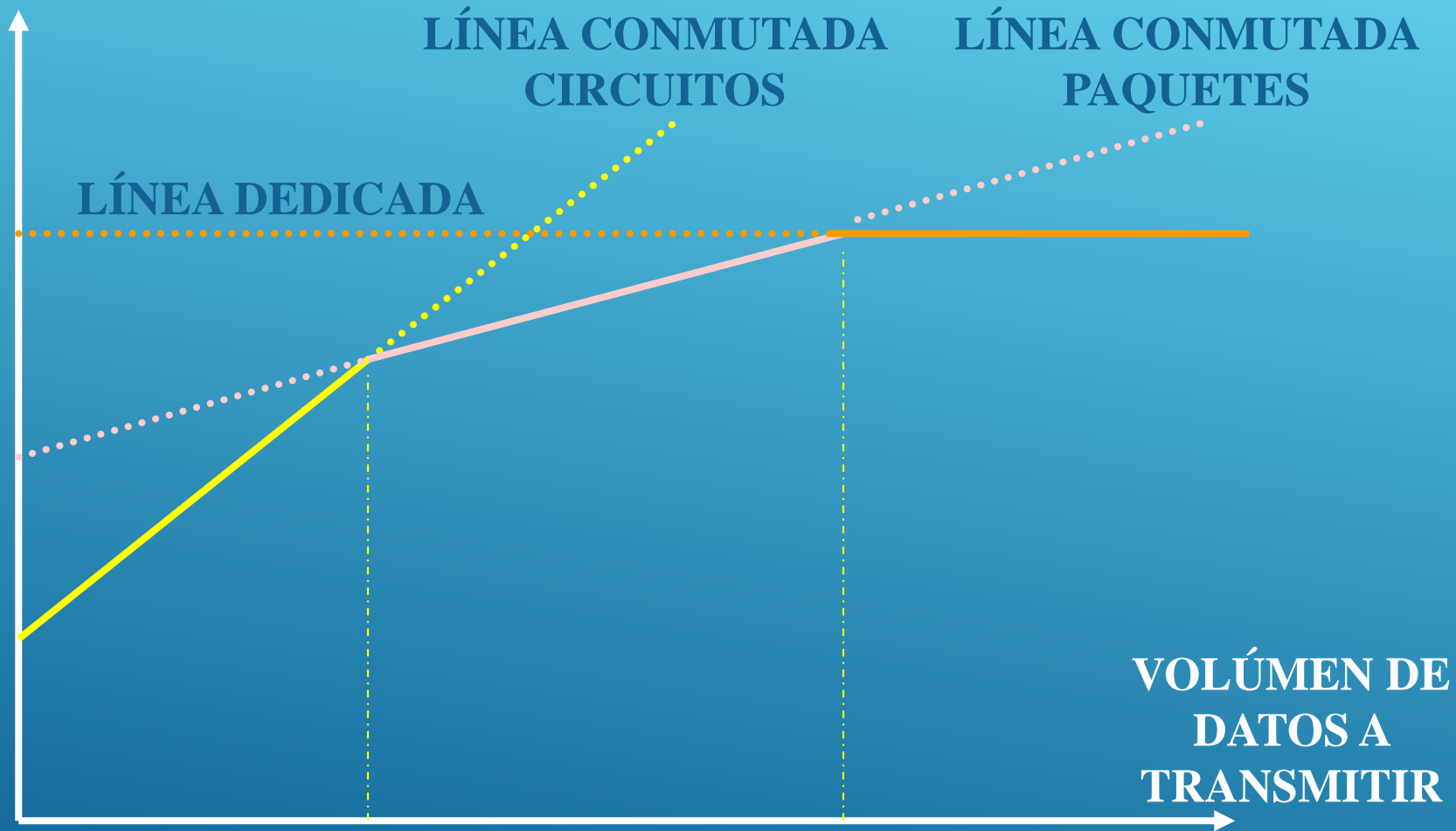
# ENLACES DE COMUNICACIONES





# CUADRO COMPARATIVO COSTOS VS VOLUMEN DE DATOS

COSTO



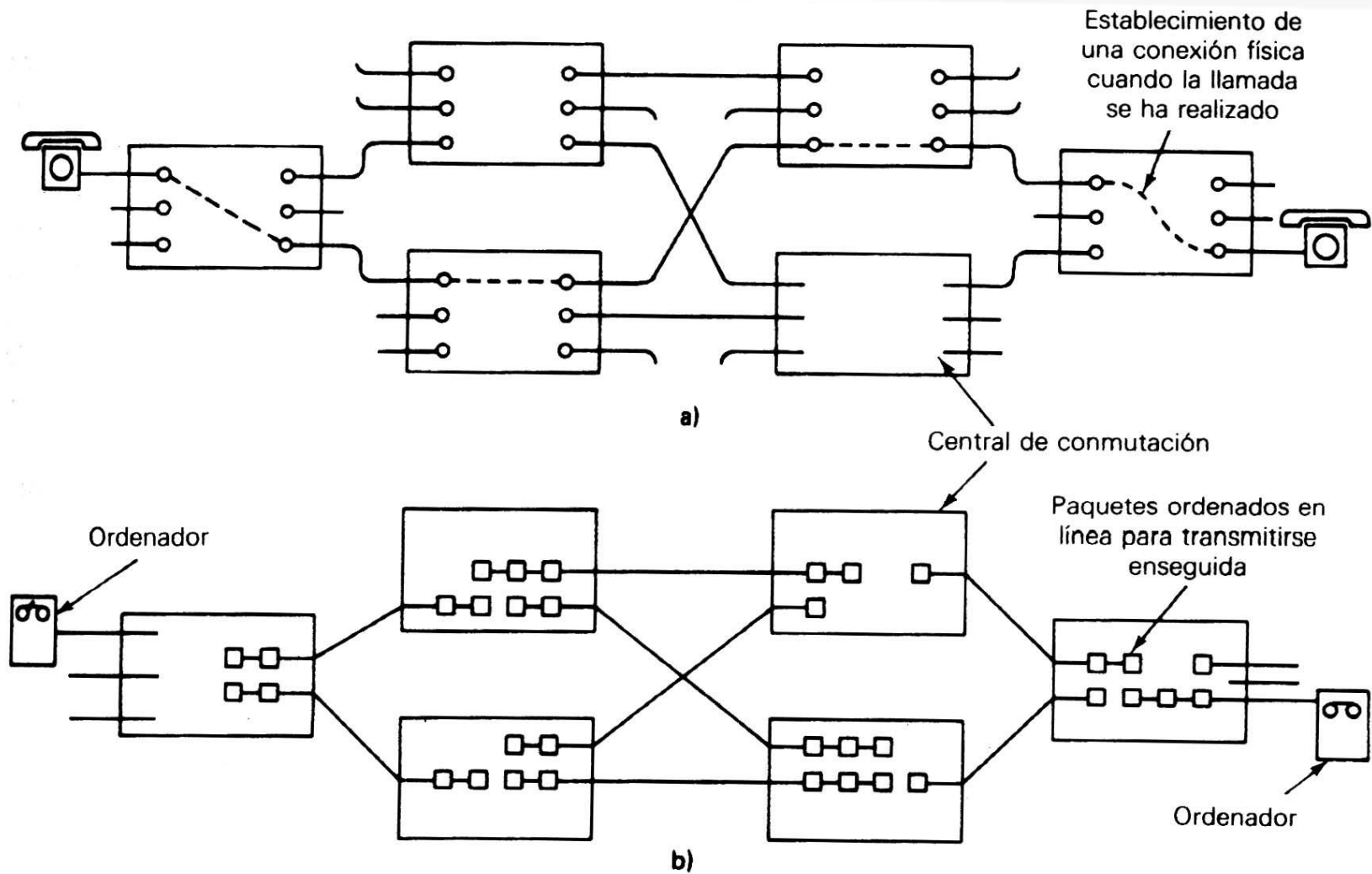
LÍNEA CONMUTADA  
CIRCUITOS

LÍNEA CONMUTADA  
PAQUETES

LÍNEA DEDICADA

VOLÚMEN DE  
DATOS A  
TRANSMITIR

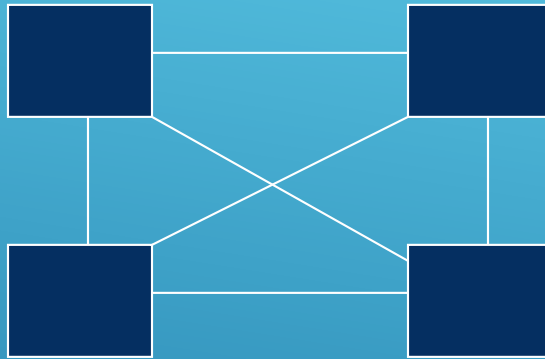
# CONMUTACIÓN



**Fig. 2-21.** a) Conmutación de circuitos. b) Conmutación de paquetes.

# TOPOLOGÍAS REDES

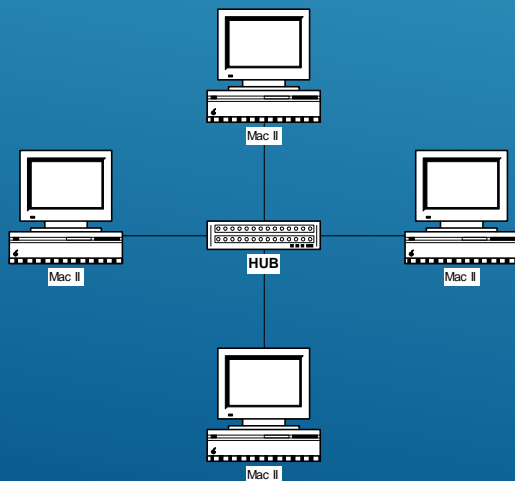
## • MALLA



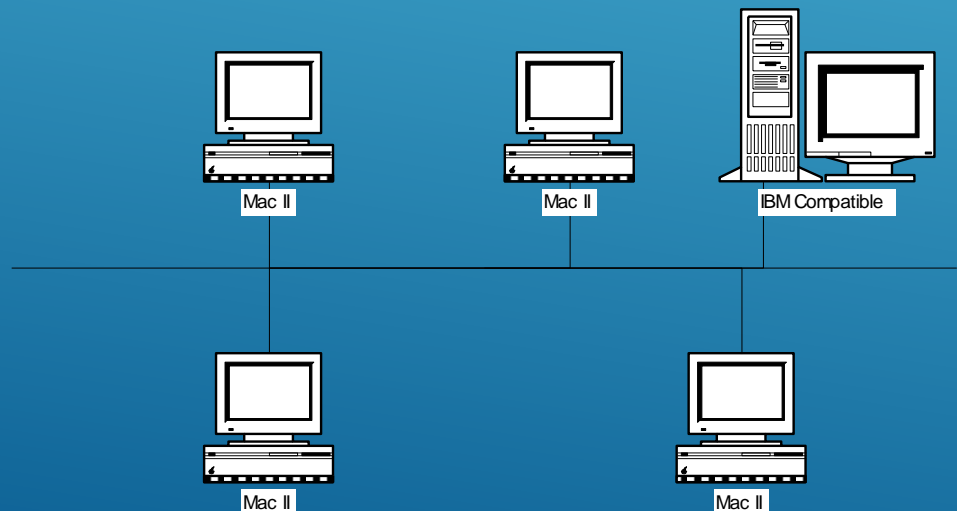
$$Ne = n \times (n - 1) / 2$$

Ne (Nro de enlaces)

## • ESTRELLA

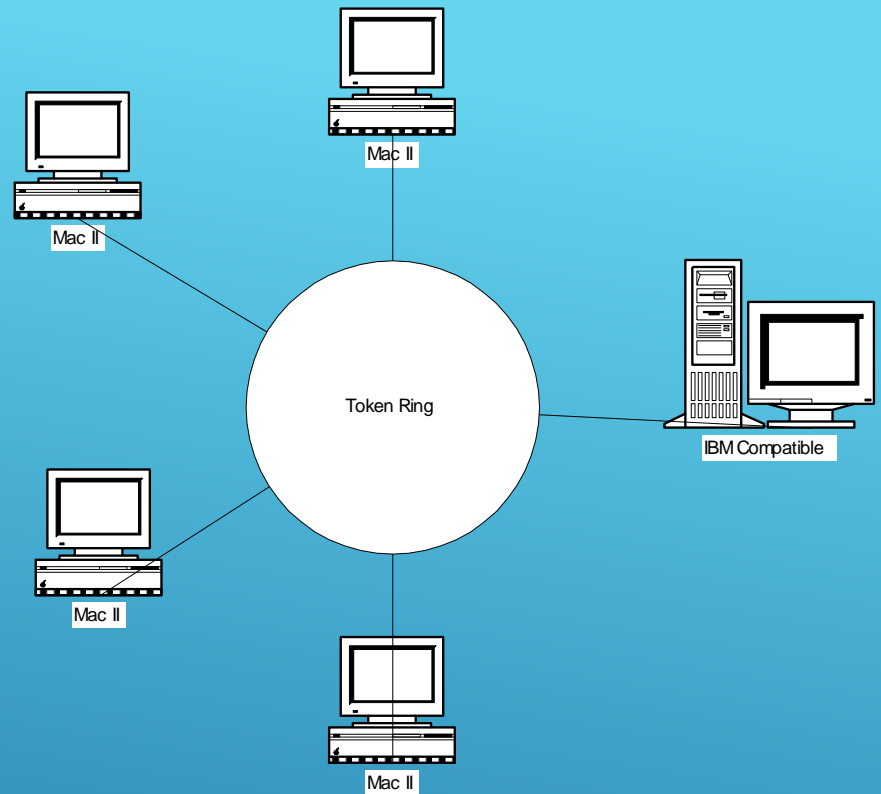


## • BUS O LINEAL



n (Nro de nodos)

## •RING O ANILLO

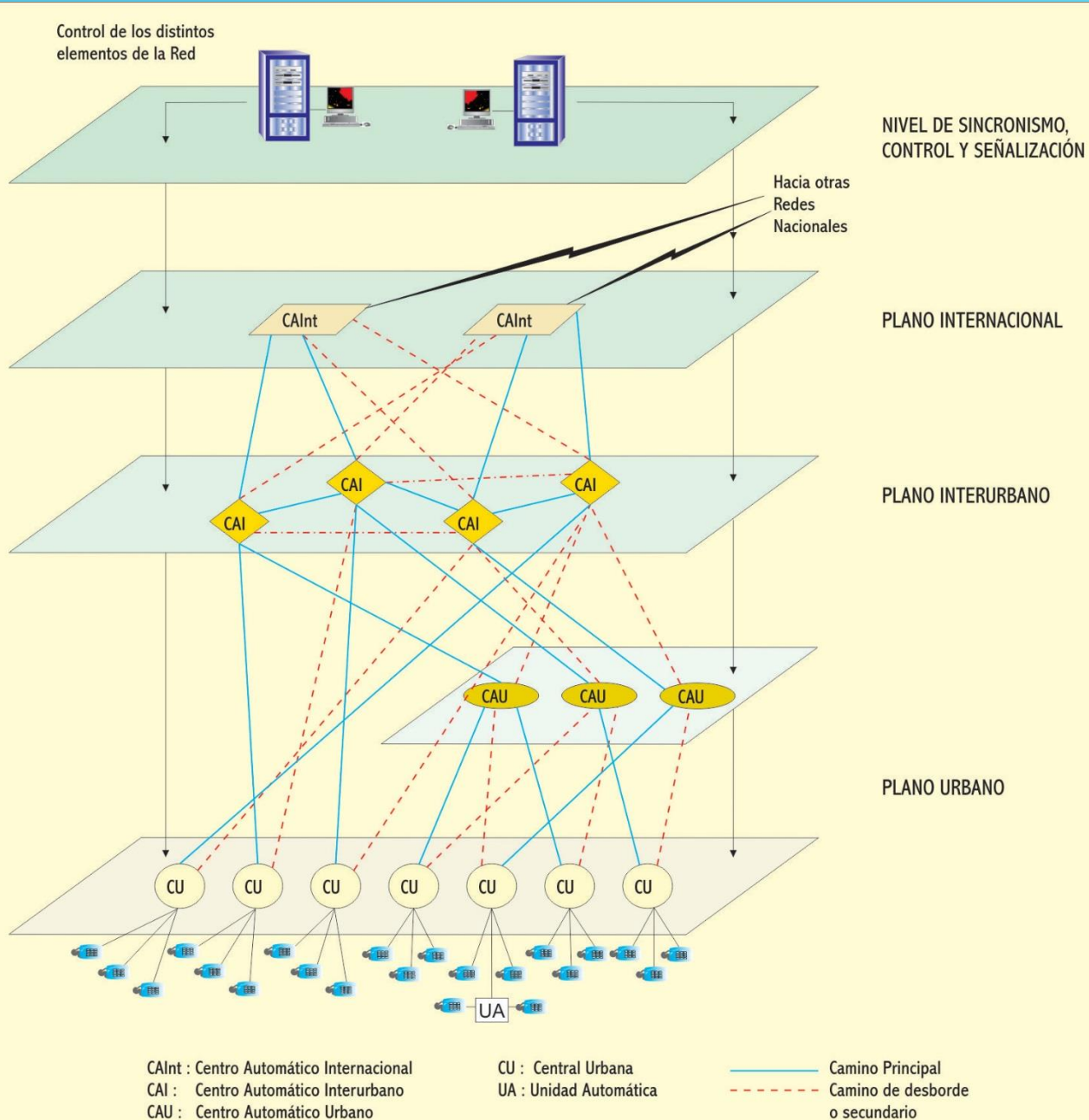


## •HÍBRIDAS

# Cuadro comparativo

CARACTERISTICA	ESTRELLA	MALLA	ANILLO	BUS
Número de nodos	*Bajo / Medio	Alto	Medio / Alta	Medio / Alta
Confiabilidad	Media	Media	Baja	Media
Facilidad de reconfiguración de la red	Baja	Alta	Baja	Alta
Facilidad de localización de las fallas	Alta	Baja	Alta	Baja
Cantidad de enlaces necesarios	Alta	Alta	Baja	Baja

# RED TELEFÓNICA



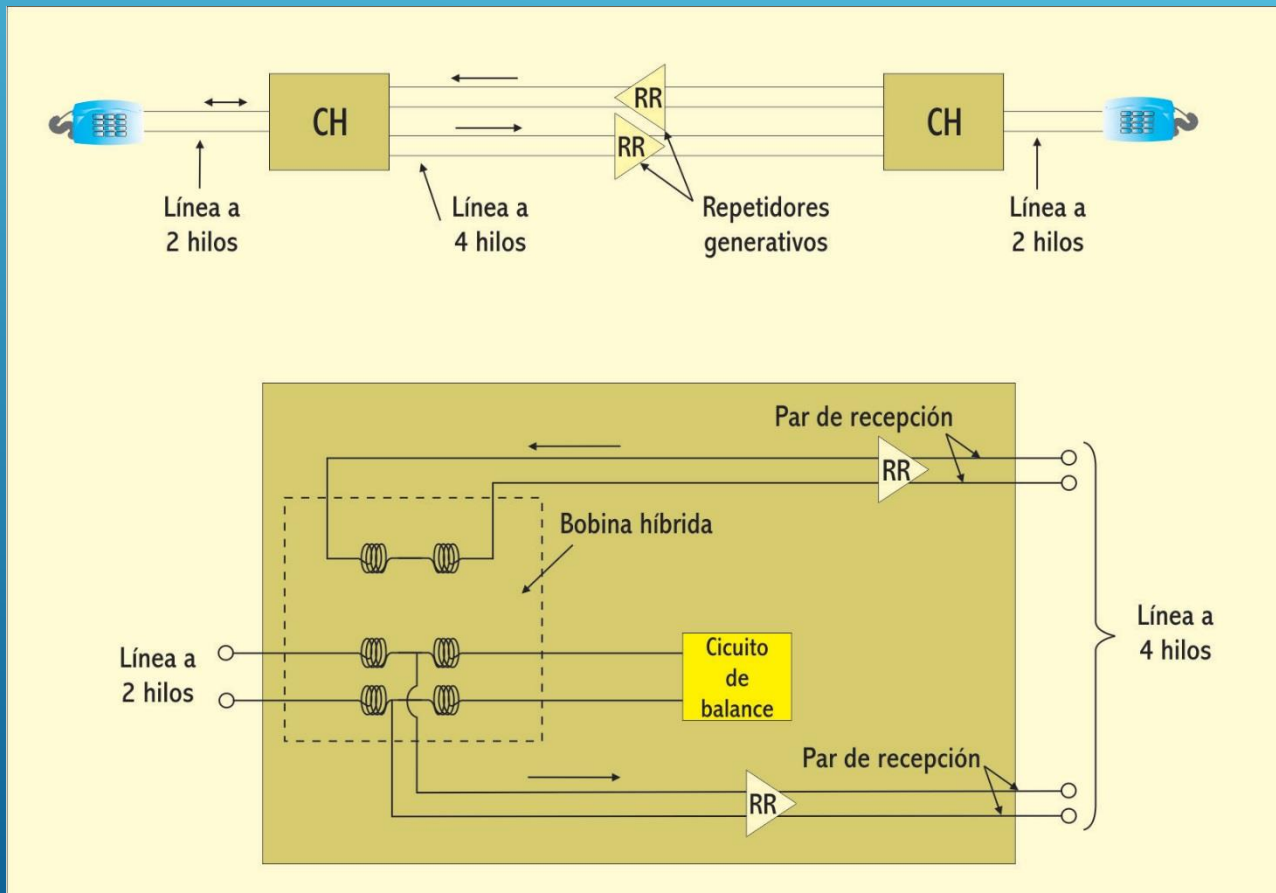
Red Pública  
PSTN

Red Privada  
PABX o PBX

# RED TELEFÓNICA

Lazo de abonado o última milla.

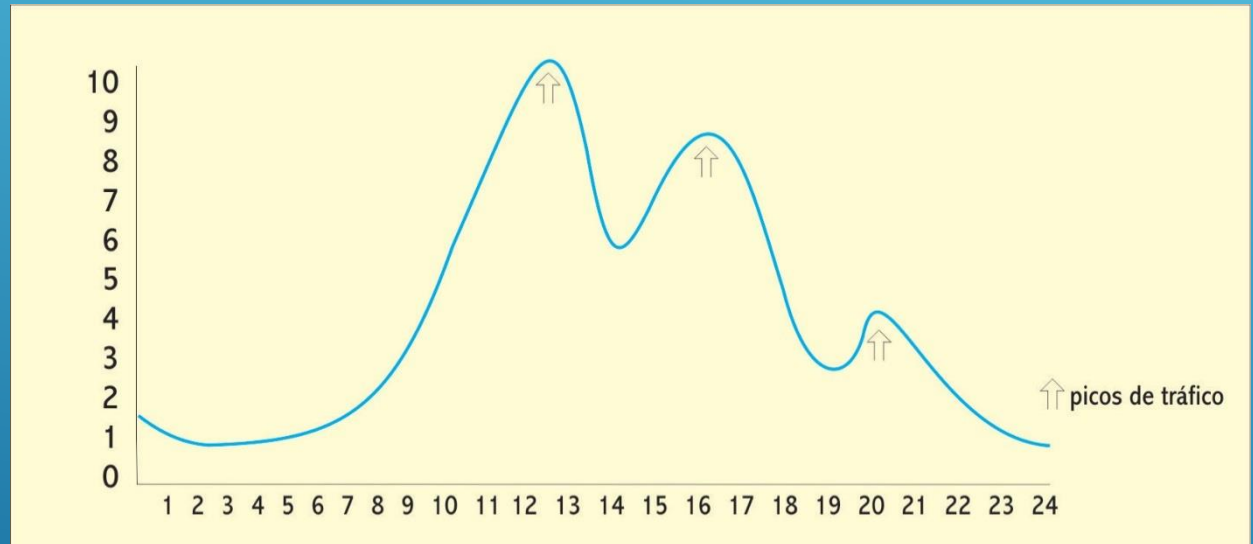
Circuitos de 2 hilos (2H) y de 4 hilos (4H).



# RED TELEFÓNICA

Señalización  $\rightarrow$  asociada al canal (SAC) (A)  
 $\rightarrow$  por canal común (SCC) (D)

## Ingeniería de tráfico



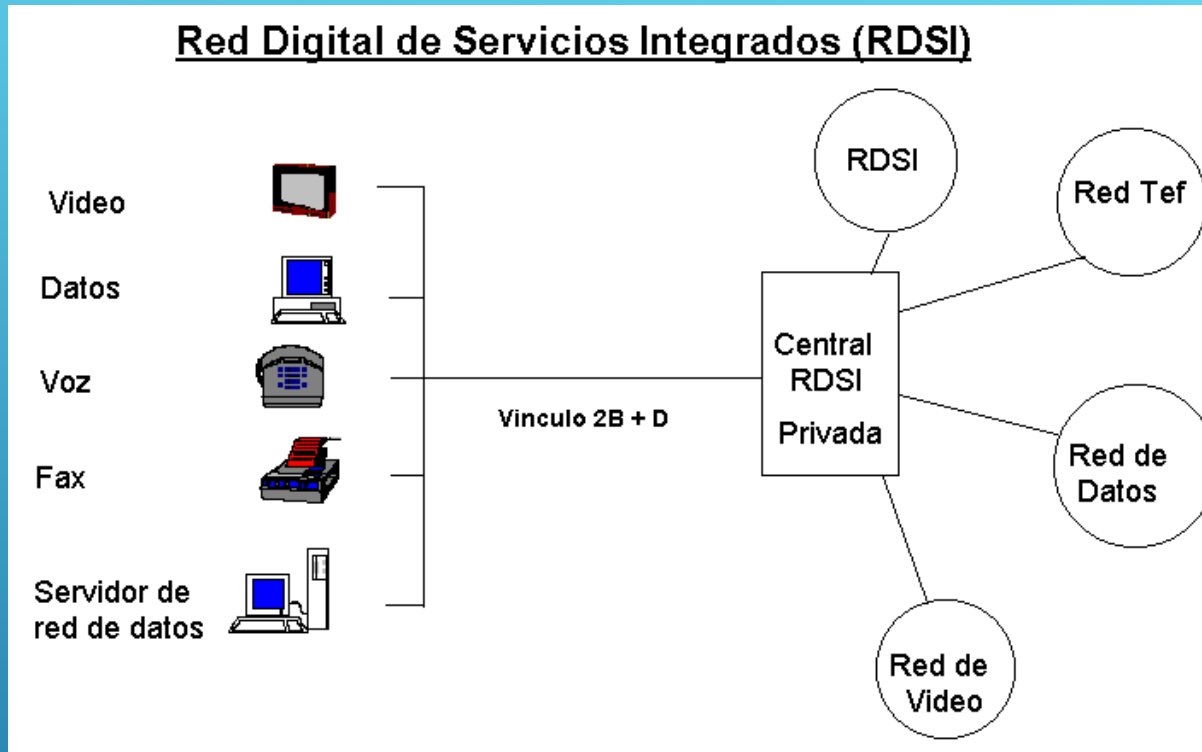
$$A = C \times TR$$

**A** = Flujo de Tráfico (Erlang)

**C** = Intensidad de Tráfico (nº de llamadas por hora)

**TR** = Tiempo de Retención (hora)

# RDSI (ISDN)



- MULTIPLEXIÓN POR DIVISIÓN DE TIEMPO (TDM)
- MODULACIÓN PCM-30 Y PCM-24
- MULTIPLEXIÓN DE ORDEN SUPERIOR
- JERARQUÍA DIGITAL PLESIÓCRONA (PDH). CASI SINCRONA.
- JERARQUÍA DIGITAL SINCRÓNICA (SDH) Y SONET.




# SONET

## Red Óptica Síncrona

Creada para la transmisión digital de grandes volúmenes de información en redes de fibra óptica mediante el uso de láser o diodos emisores de luz LED.

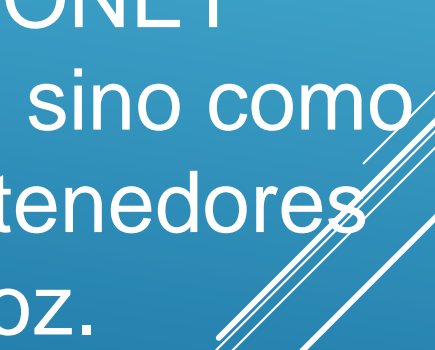
Desarrollada para sustituir a la Jerarquía Digital Plesiócrons PDH, permite el envío de varios canales sobre un mismo medio mediante la multiplexación.




SONET fue desarrollado para los nuevos servicios de comunicación americanos.

SDH fue desarrollado para el resto del mundo.

No es correcto pensar en SDH o SONET como protocolos de comunicación, sino como medios para el traslado de los contenedores que transportan tanto datos como voz.

Several thin, white, parallel diagonal lines are drawn across the bottom right corner of the slide, extending from the right edge towards the bottom left.

## Principales diferencias:

- ✓ SONET puede utilizar una de las dos unidades básicas disponibles para crear los frames mientras que SDH sólo pueden utilizar uno.
  - ✓ SDH ha mapeado las opciones adicionales que no están disponibles en SONET.
- 
- A series of white diagonal lines of varying lengths and thicknesses, located in the bottom right corner of the slide, creating a modern, abstract graphic element.

## Unidad básica de transmisión:

- ✓ SDH: STM-1 (Módulo de Transporte Síncrono de Nivel 1), que opera a 155,52 Mbps.
- ✓ SONET: STS-3c (Señal Síncrona de Transporte Nivel 3 Concatenada), coincidiendo su funcionalidad, tamaño y velocidad binaria con los de STM-1.
- ✓ SONET tiene otra unidad básica de transmisión denominada STS-1, con velocidad de 51.84 Mbps, (un tercio de la velocidad que tiene STM-1 / STS-3c).

# STM 1

Su tasa de bits de 155,52 Mbit/s.

Los niveles más altos aumentan en un factor de 4 a la vez :

- ✓ STM- 4
- ✓ STM- 16
- ✓ STM- 64
- ✓ STM -256 .

Es una trama de 2430 bytes, distribuidos en 9 filas y 270 columnas.

Las primeras nueve columnas contienen únicamente información de gestión y se distribuyen en tres campos:

- ✓ Tara de sección de regeneración (RSOH), filas 1-3 [27 bytes]
- ✓ Puntero de la unidad administrativa, fila 4 [9 bytes]
- ✓ Tara de sección de multiplexación (MSOH), filas 5-9 [45 bytes]

# VC-4

## (Contenedor Virtual de Nivel 4)



La transmisión se realiza bit a bit en el sentido de izquierda a derecha y de arriba abajo.

La trama se transmite a razón de 8000 veces por segundo ( $125 \mu\text{s}, = 1/(8000 \text{ Hz})$ ).

Así las  $V_{\text{tx}}$  son:

- ✓ STM-1 =  $8000 \times (270 \text{ octetos} \times 9 \text{ filas} \times 8 \text{ bits}) = 155 \text{ Mbit/s.}$
- ✓ STM-4 =  $4 \times 8000 \times (270 \text{ octetos} \times 9 \text{ filas} \times 8 \text{ bits}) = 622 \text{ Mbit/s.}$
- ✓ STM-16 =  $16 \times 8000 \times (270 \text{ octetos} \times 9 \text{ filas} \times 8 \text{ bits}) = 2,5 \text{ Gbit/s.}$
- ✓ STM-64 =  $64 \times 8000 \times (270 \text{ octetos} \times 9 \text{ filas} \times 8 \text{ bits}) = 10 \text{ Gbit/s.}$
- ✓ STM-256 =  $256 \times 8000 \times (270 \text{ octetos} \times 9 \text{ filas} \times 8 \text{ bits}) = 40 \text{ Gbit/s.}$