

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

REDES DE COMUNICACION

Definición

Una Red de Comunicaciones es un conjunto de dispositivos o nodos interconectados mediante “Enlaces de Comunicación”

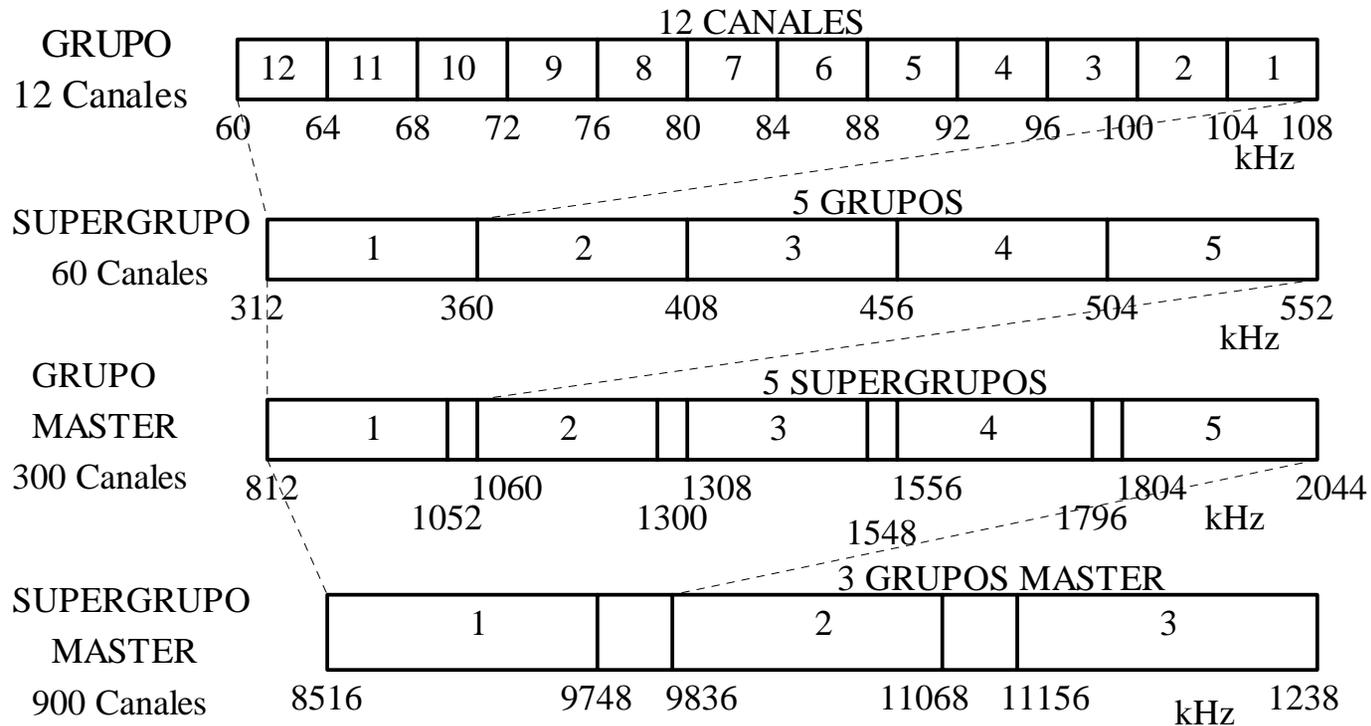
Clasificación

- **Redes de Gran Area** (Wide-Area Network, **WAN**)
- **Redes de Area Local** (Local Area Network, **LAN**)
- **Redes de Area Metropolitana** (Metropolitan Area Network, **MAN**)

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

PRINCIPIOS DE LA MULTICANALIZACION

Multicanalización de Canales Telefónicos

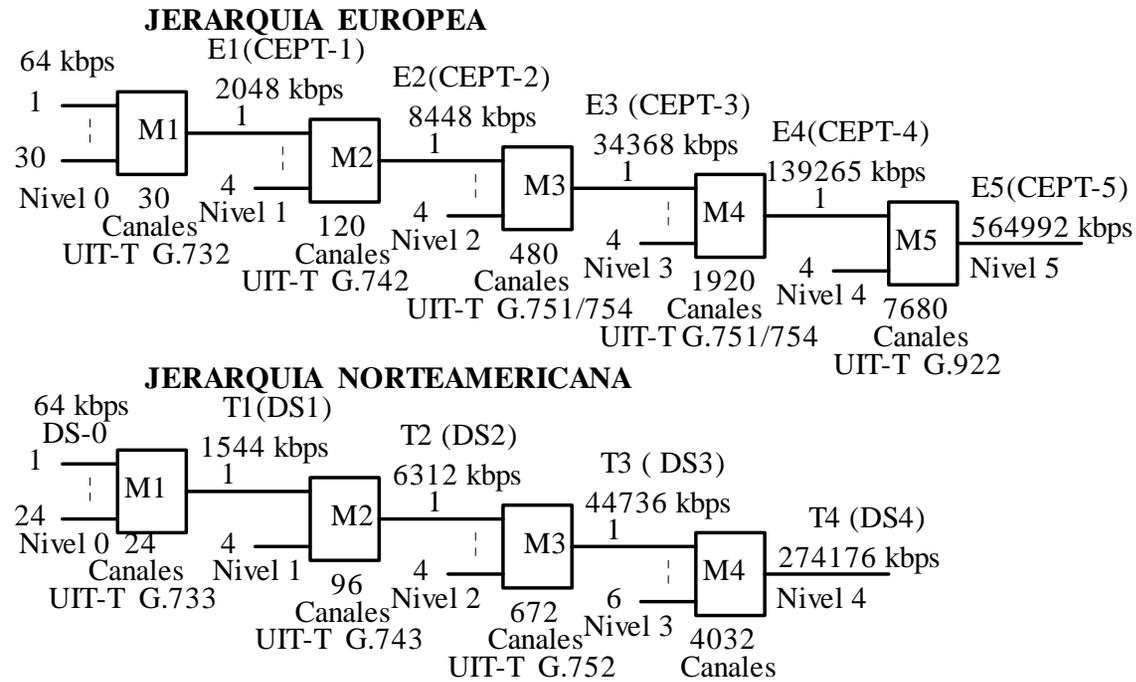


Configuración FDM de Canales Telefónicos.

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

PRINCIPIOS DE LA MULTICANALIZACION

Jerarquías en los Sistemas de Transmisión de Datos

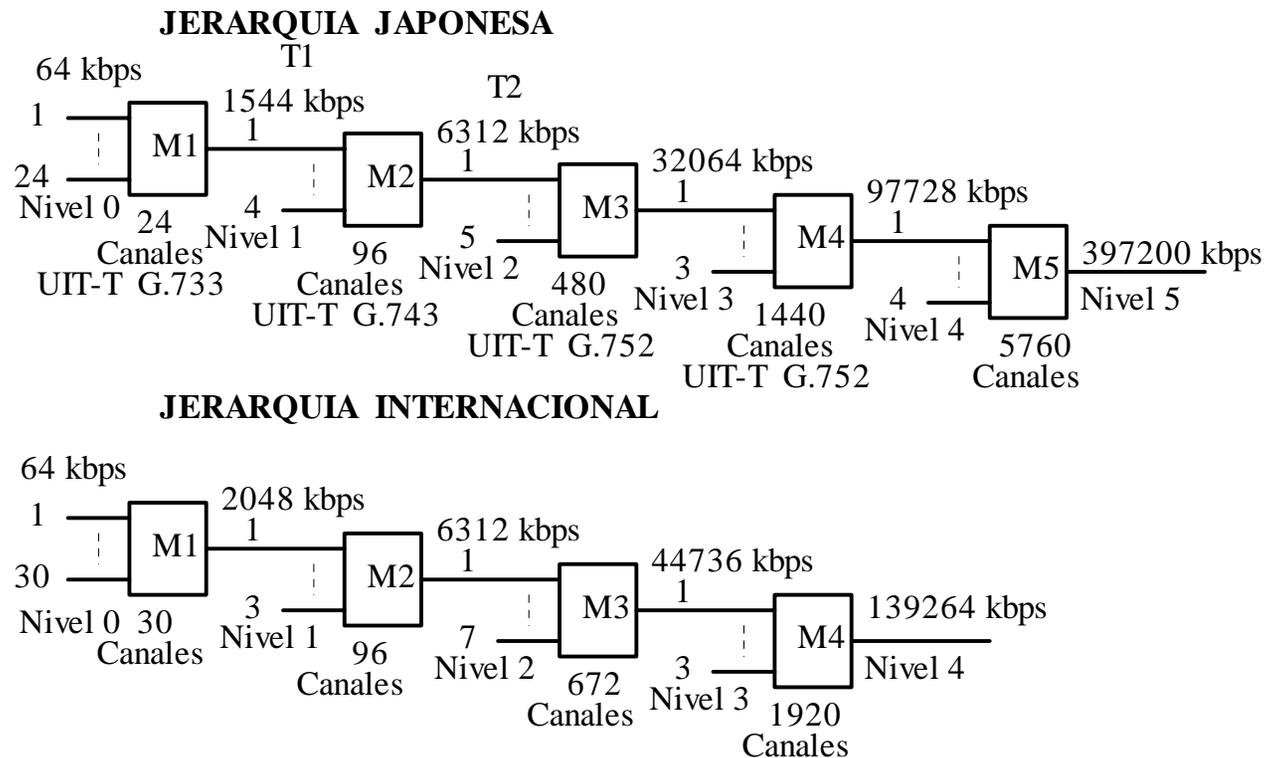


Jerarquías Plesio-crónicas Digitales (PDH).

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

PRINCIPIOS DE LA MULTICANALIZACION

Jerarquías en los Sistemas de Transmisión de Datos

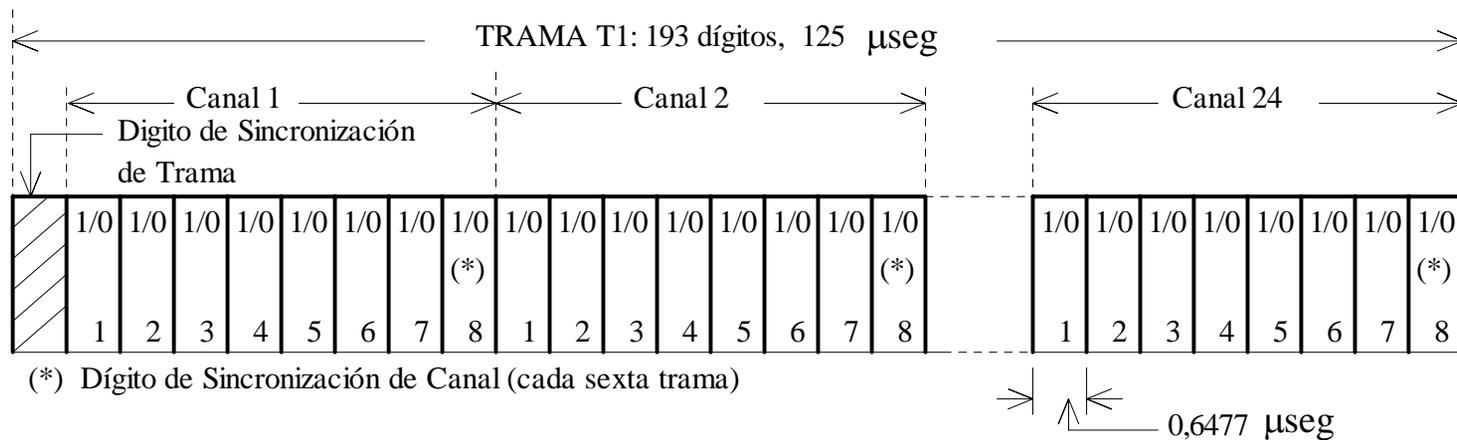


Jerarquías Plesiocrónicas Digitales (PDH).

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

PRINCIPIOS DE LA MULTICANALIZACION

El Sistema Troncal T1

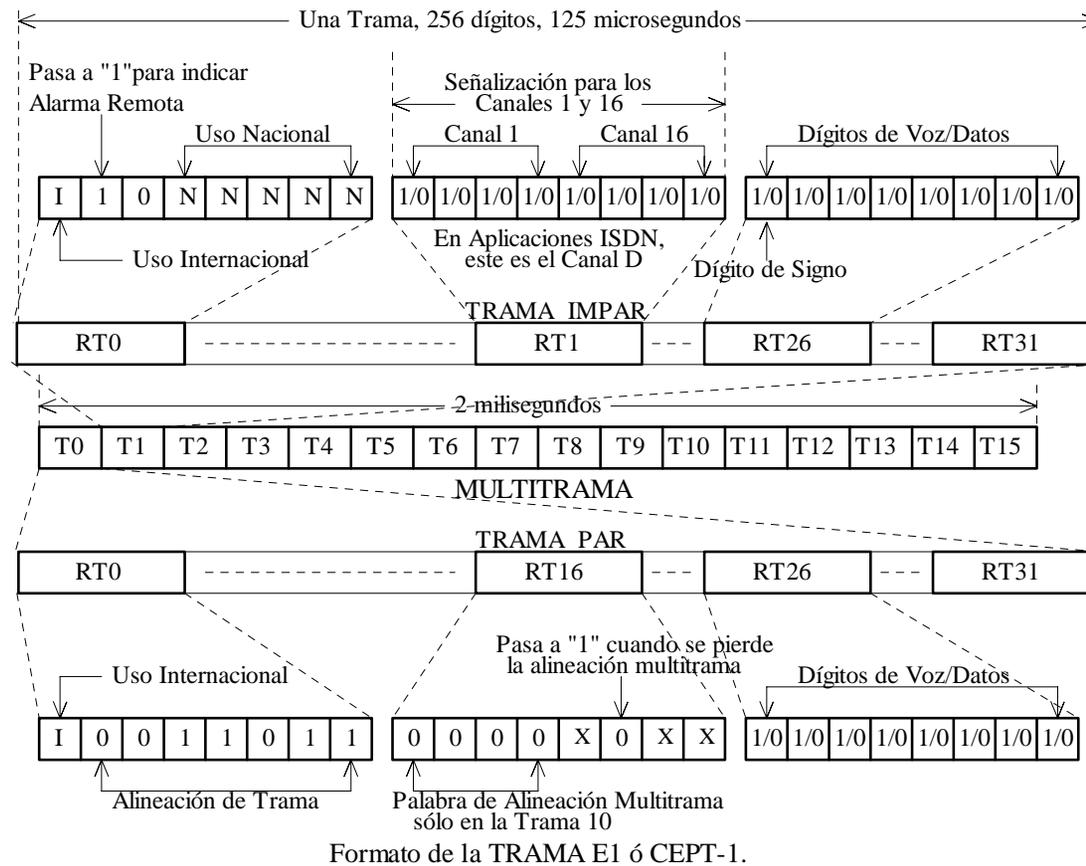


Formato de la TRAMA T1.

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

PRINCIPIOS DE LA MULTICANALIZACION

El Sistema Troncal E1 ó CESTP-1



CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

REDES DE GRAN AREA (WAN)

La WAN es una estructura de red que interconecta Nodos de Acceso geográficamente dispersos.

Los nodos están interconectados en forma de una topología “múltiplemente conectada”, disponiendo de suficientes rutas alternas para asegurar una alta conectabilidad y confiabilidad a un costo razonable.

Fundamentalmente son redes con control distribuido

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

REDES DE GRAN AREA (WAN)

Características:

- **Autonomía**
- **Confiabilidad**
- **Transparencia de Servicios y Facilidades a nivel de Red**
- **Capacidad de Crecimiento (escalabilidad)**
- **Posibilidad de migración hacia la ISDN**

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

REDES DE GRAN AREA (WAN)

Facilidades:

- **Enrutamiento y Conmutación Automáticos**
- **Asignación y Reservación de Ancho de Banda según demanda**
- **Facilidades de Corrección de Error y Compresión de Datos**
- **Soporte para diferentes servicios: voz, datos, video, etc.**
- **Capacidad para control y transmisión a bajas y altas velocidades**
- **Facilidades de conversión entre formatos E1 y T1**

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

REDES DE GRAN AREA (WAN)

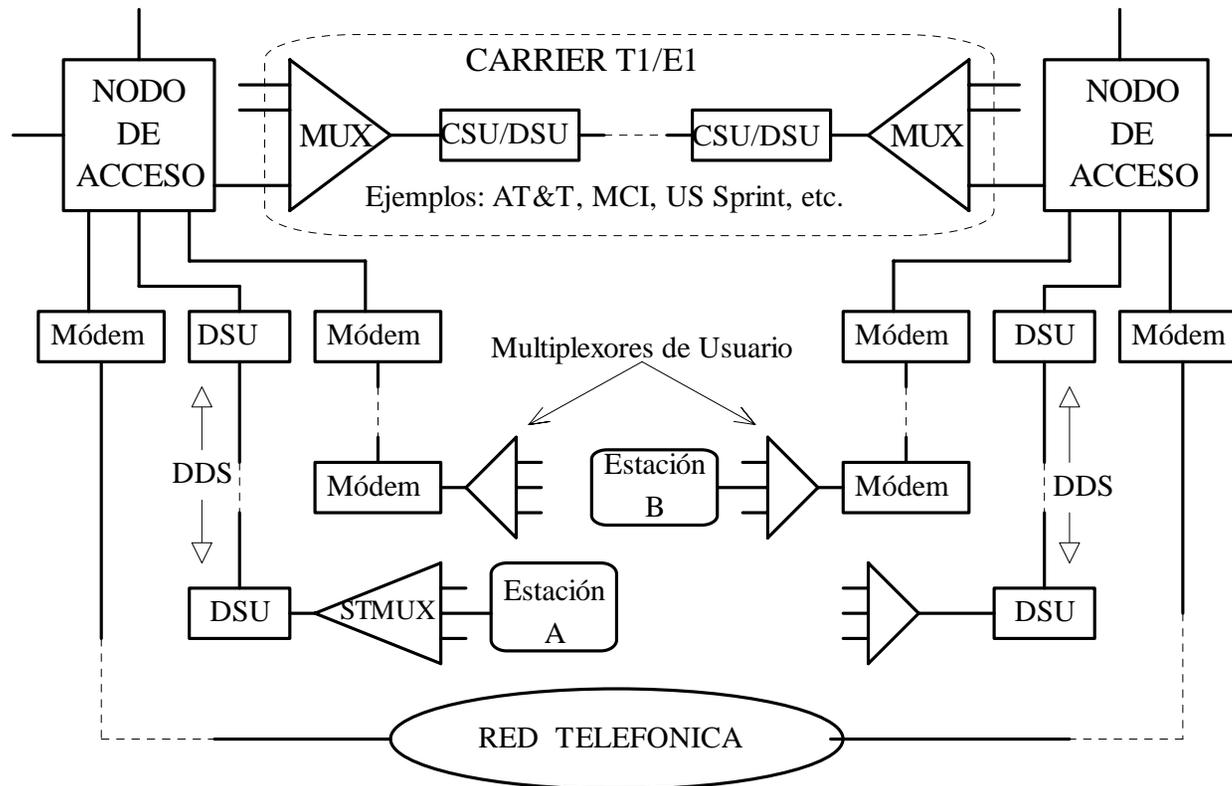
Medios y Velocidades de Transmisión:

- **Líneas Telefónicas Dedicadas Arrendadas: 1,2; 2,4; 4,8; 19,2; 56 y 64 kbps**
- **Líneas DDS Dedicadas Arrendadas: 2,4; 4,8; 19,2 y 56 kbps**
- **Troncal T1 Fraccionada: 64, 128, 256, 384, 512 y 768 kbps**
- **Troncales T1 a T3 y E1 a E4: hasta 44736 y 139264 kbps**

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

REDES DE GRAN AREA (WAN)

Configuración Típica



Configuración Típica de un Enlace en una WAN.

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

REDES DE GRAN AREA (WAN)

La Red Digital de Servicios Integrados
(Integrated Services Digital Network, **ISDN**)

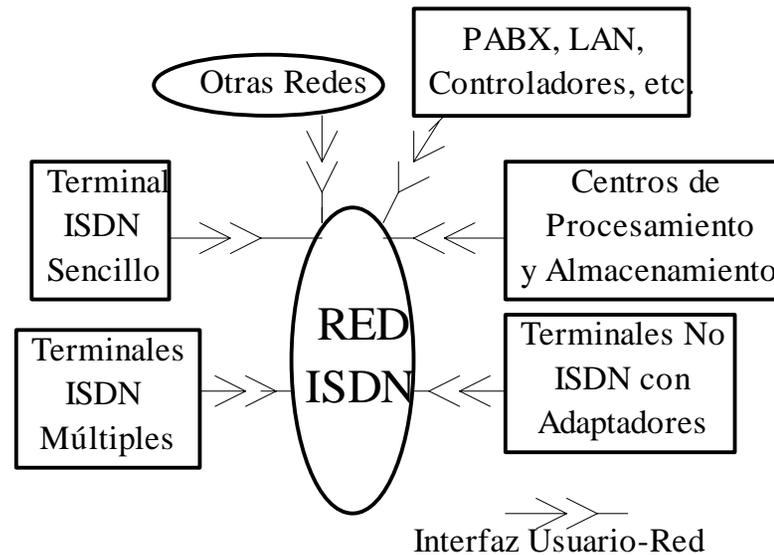
Es una red global de comunicaciones que permitirá la integración de servicios de voz, texto, datos y video sobre una sola línea, bajo el mismo número y a nivel mundial, y cuyo acceso será una simple “acometida de comunicaciones”.

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

REDES DE GRAN AREA (WAN)

La Red Digital de Servicios Integrados
(Integrated Services Digital Network, **ISDN**)

Serie I. 400. Interfaces Usuario-Red



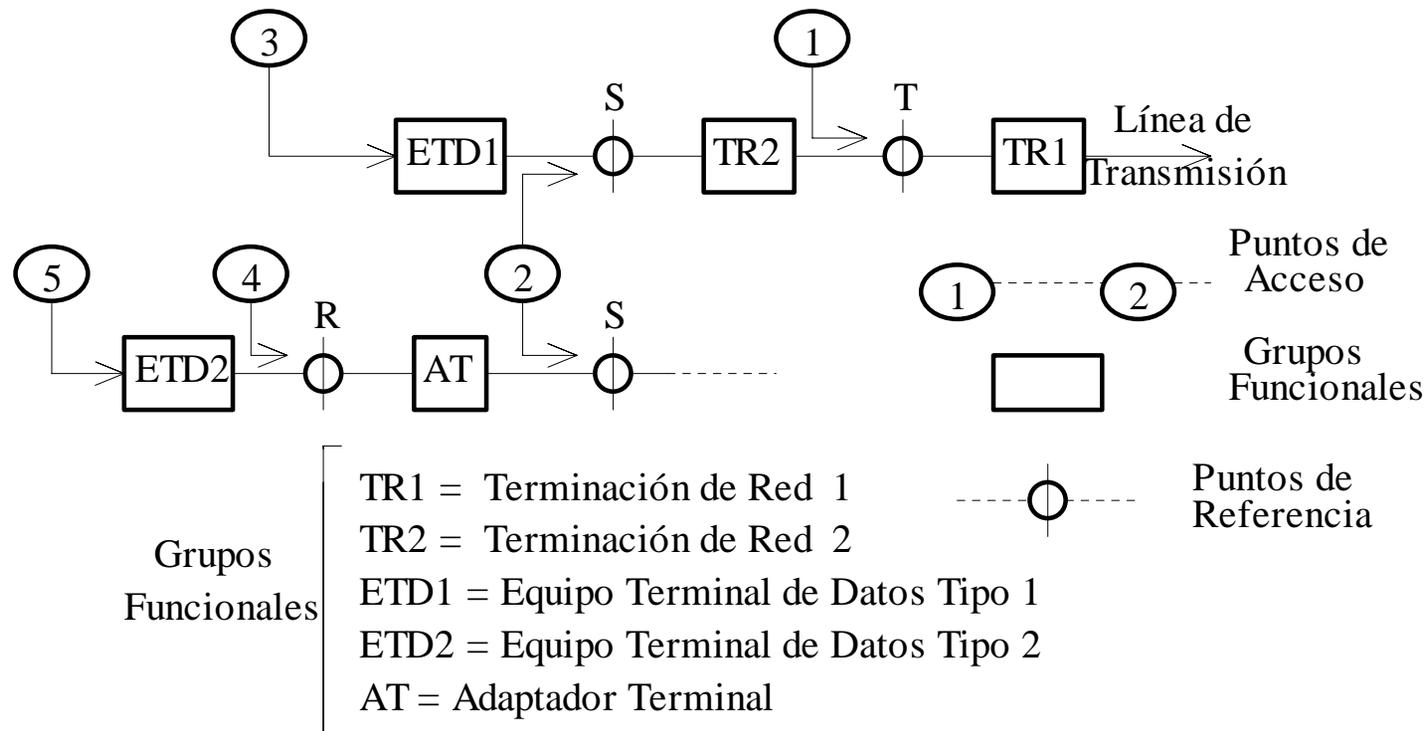
Aplicaciones de las Interfaces Usuario-Red.

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

REDES DE GRAN AREA (WAN)

La Red Digital de Servicios Integrados (ISDN)

Configuraciones de Referencia



CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

REDES DE GRAN AREA (WAN)

La Red Digital de Servicios Integrados (ISDN)

Tipos de Interfaz

- **Interfaz Básica** (Basic Rate Interface, **BRI**), con una capacidad básica de transmisión de 144 kbps simultáneamente en ambas direcciones
- **Dos Interfaces Primarias** (Primary Rate Interface, **PRI**), una con una capacidad básica de transmisión de 1536 kbps, y otra con una capacidad básica de 1984 kbps, simultáneamente en ambas direcciones

Cuando se incluyen los dígitos de supervisión y control, las correspondientes velocidades suben a 144, 1544 y 2048 kbps, respectivamente

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

REDES DE GRAN AREA (WAN)

La Red Digital de Servicios Integrados (ISDN)

Definición de los Canales ISDN

- **El Canal B.** Capacidad de 64 kbps. Se utiliza para voz, datos, facsímil o imágenes
- **El Canal D.** Capacidad de 16 kbps en la Interfaz BRI y de 64 kbps en la Interfaz PRI. Se utiliza para transportar la información de control y señalización
- **Los Canales H:** H0, H11 y H12
 - (a) **El Canal H0,** con una capacidad de 384 kbps
 - (b) **El Canal H11,** con una capacidad de 1536 kbps
 - (c) **El Canal H12,** con una capacidad de 1920 kbps

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

REDES DE GRAN AREA (WAN)

La Red Digital de Servicios Integrados (ISDN)

Estructuras y Velocidades en las Interfaces Básica y Primaria

Tipo de Interfaz	Estructuras	Velocidad Básica kbps	Velocidad de Transmisión kbps	Observaciones
Interfaz Básica (BRI)	D	16	192 (*)	Canal D de 16 kbps N-ISDN
	B+D	80		
	2B+D	144		
Interfaz Primaria (PRI)	23B+D	1536	1544 (*)	Canal D de 64 kbps, B-ISDN Jerarquía Norteamericana T1 nB+D, $n \leq 23$ nH0+D, $n \leq 3$ nH0, $n \leq 4$
	4H0 (**)	1536		
	3H0+D	1216		
	H11+D	1600		
	3H0+2B+D	1344	2048 (*)	Canal D de 64 kbps, B-ISDN Jerarquía Europea E1 nB+D, $n \leq 30$ nH0+D, $n \leq 5$
	30B+D	1984		
	5H0 (**)	1920		
	5H0 +D	1984		
	H12+D	1984		

(*) Incluye dígitos adicionales de sincronización y supervisión. Estos dígitos no llevan información de usuario y no se incluyen en la estructura de la interfaz.

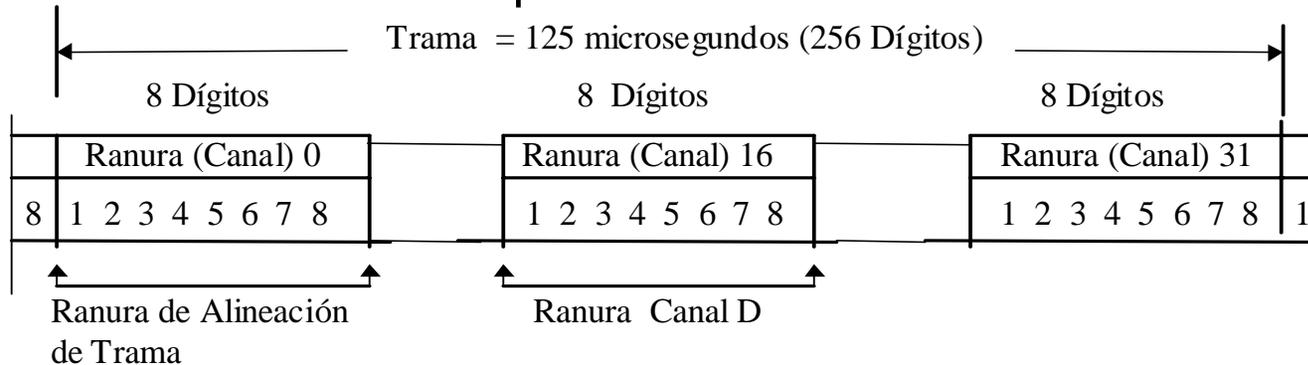
(**) Cuando no se tiene un canal D propio, la señalización para los canales H0 puede ser proporcionada por un canal D de otra interfaz.

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

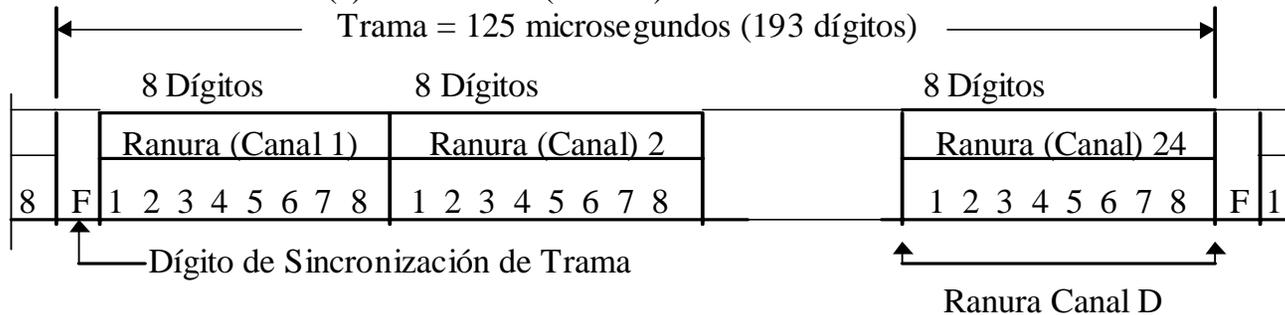
REDES DE GRAN AREA (WAN)

La Red Digital de Servicios Integrados (ISDN)

Formato de la Capa Física de la Interfaz Primaria



(a) Formato E1 (30B+D): UIT-T G.704/I.431.



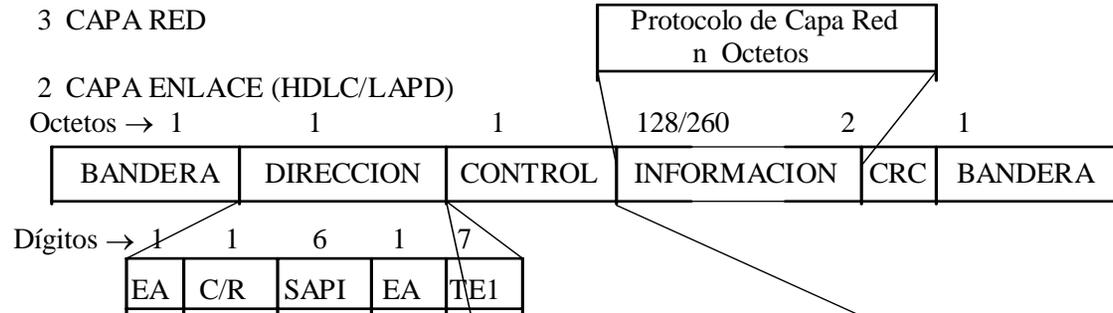
(b) Formato T1 (23B+D): UIT-T G.704/I.431.

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

REDES DE GRAN AREA (WAN)

La Red ISDN

Protocolo de Capa Enlace LAPD Interfaz Primaria



EA = Dígito de Extensión del Campo Dirección
 C/R = Dígito de Comando/Respuesta
 SAPI = Identificación del Punto de Acceso al Servicio
 TE1 = Identificador del Punto Final del Terminal

Formato	Comando (P)	Respuesta (F)	1	2	3	4	5	6	7	8
Datos I	I (Inform.)	----	0	N(S)			P	N(R)		
Supervisión S	RR	RR	1	0	0	0	P/F	N(R)		
	RNR	RNR	1	0	1	0	P/F	N(R)		
	REJ	REJ	1	0	0	1	P/F	N(R)		
Sin Numeración U	SABM	-----	1	1	1	1	P	1	0	0
	-----	DM	1	1	1	1	F	0	0	0
	SI0	SI0	1	1	1	0	P/F	1	1	0
	SII	SII	1	1	1	0	P/F	1	1	1
	UI	----	1	1	0	0	P	0	0	0
	DISC	----	1	1	0	0	P	0	1	0
	-----	UA	1	1	0	0	F	1	1	0
-----	FRMR	1	1	1	0	F	0	0	1	

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

REDES DE GRAN AREA (WAN)

EL SISTEMA FRAME RELAY

Es una nueva tecnología WAN análoga a X.25 pero que permite la transmisión a velocidades más altas.

Es una versión de la N-ISDN pues está basada en la Rec. UIT-T I.122; utiliza el Protocolo de Señalización Q.931 de la ISDN y puede proveer altos anchos de banda (altas velocidades de transmisión) según la demanda

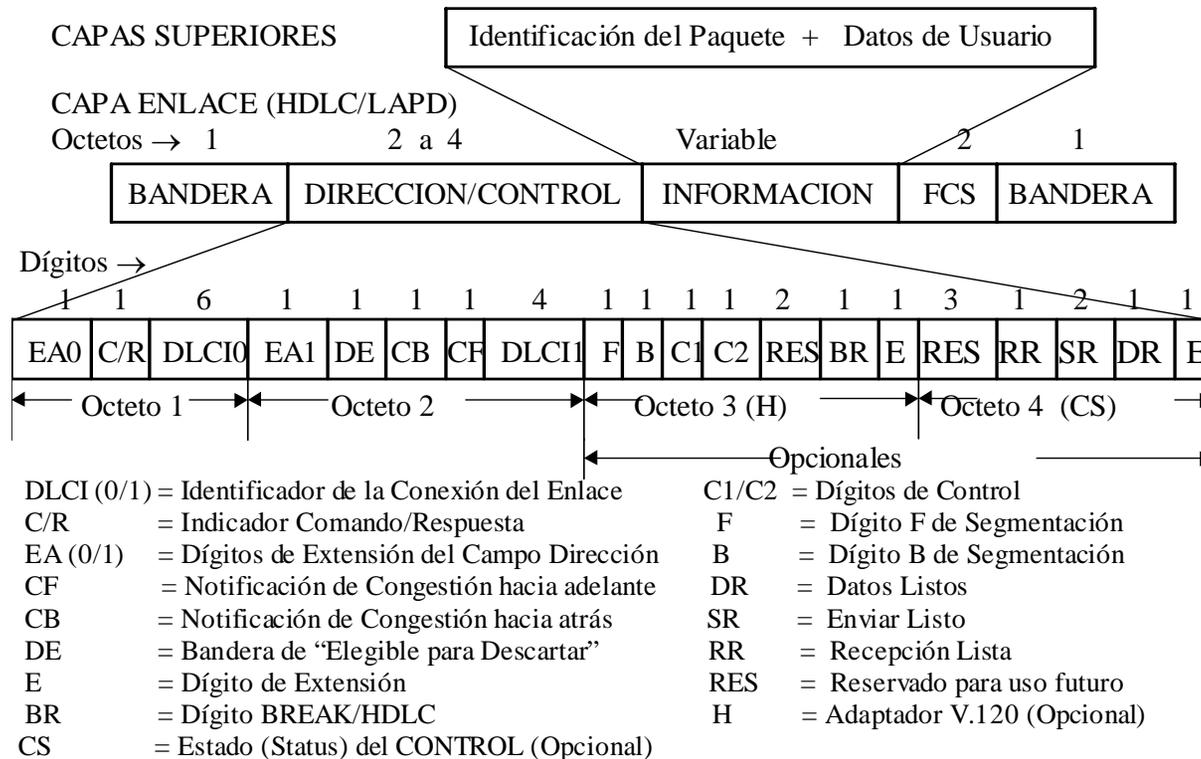
Las altas velocidades se deben a que en los nodos el tiempo de procesamiento es bajo, de 2 a 3 ms, comparado con el de X.25 que es de 20 a 40 ms.

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

REDES DE GRAN AREA (WAN)

EL SISTEMA FRAME RELAY

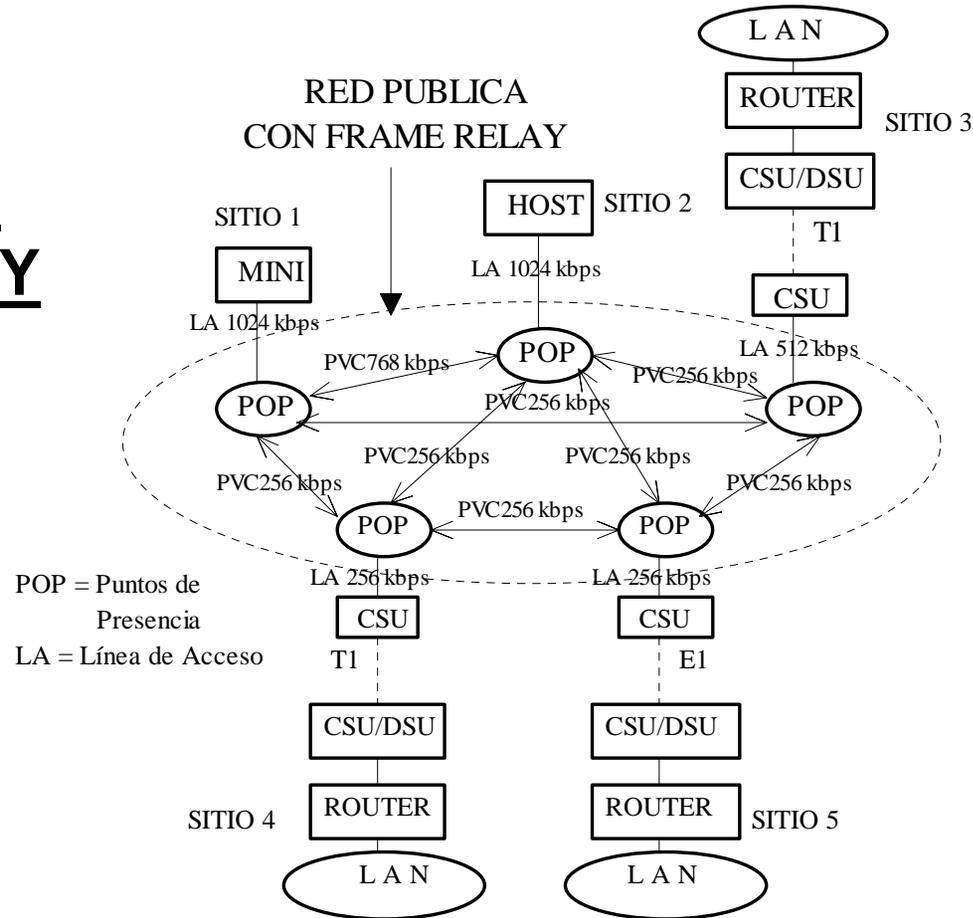
Formato de la Trama a Nivel de Capa Enlace



CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

REDES DE GRAN AREA (WAN)

**EL SISTEMA
FRAME RELAY**



CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

LA RED DE AREA LOCAL (LAN)

Es una red de datos de recursos compartidos que permite que un número de dispositivos independientes y no homogéneos puedan comunicarse entre sí

Está confinada en áreas relativamente pequeñas en donde se necesita servicios de transferencia de archivos, procesamiento de palabras, correo electrónico, etc., e interconexión con otras LAN y WAN

Soporta una gran cantidad dispositivos digitales: computadoras (micro, mini y maxi), terminales de datos, bases de datos, estaciones de trabajo, servidores (impresión, graficación, comunicación, etc.

La transmisión de Voz y Video no está definida en las LAN

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

LA RED DE AREA LOCAL (LAN)

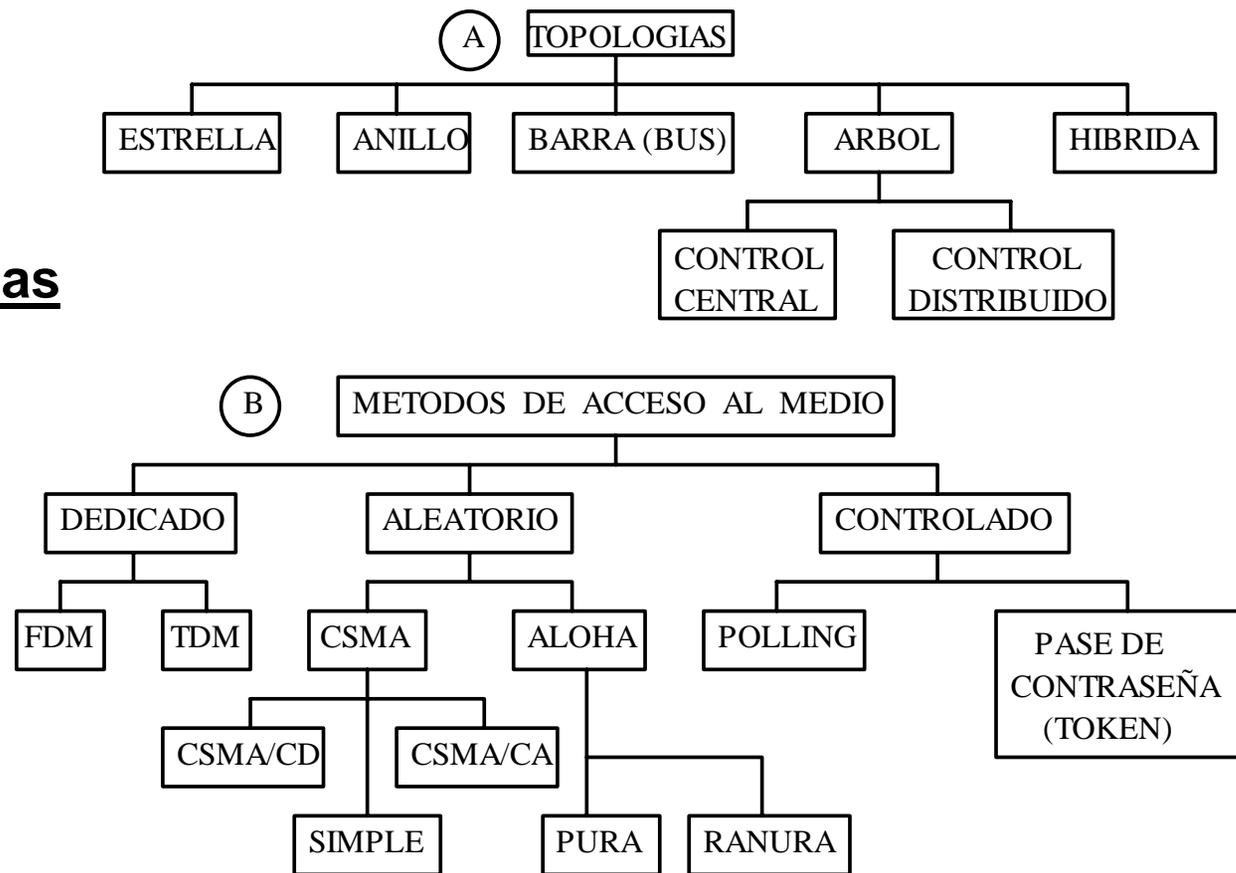
Características Generales:

- Tiene una extensión de 1 a 10 km, cuando más
- Transmisión serie, sincrónica y asincrónica, desde 300 bps hasta 20 Mbps
- Prácticamente inmune al ruido (BER del orden de 10^{-9}) y alta confiabilidad
- Soporta una gran variedad de dispositivos, por ejemplo, sensores y otros instrumentos industriales para control de procesos, terminales de datos de baja velocidad, etc.
- Alta conectabilidad y capacidad para soportar múltiples ambientes
- Costo moderado

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

LA RED DE AREA LOCAL (LAN)

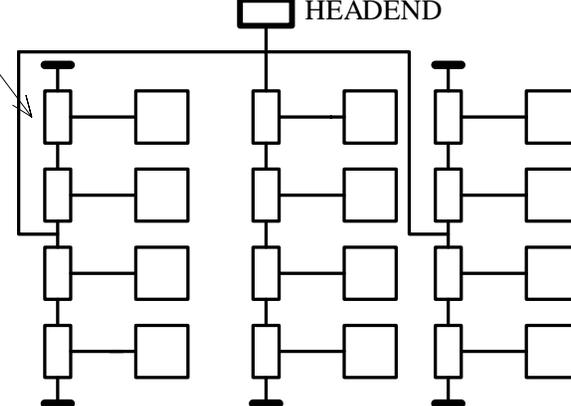
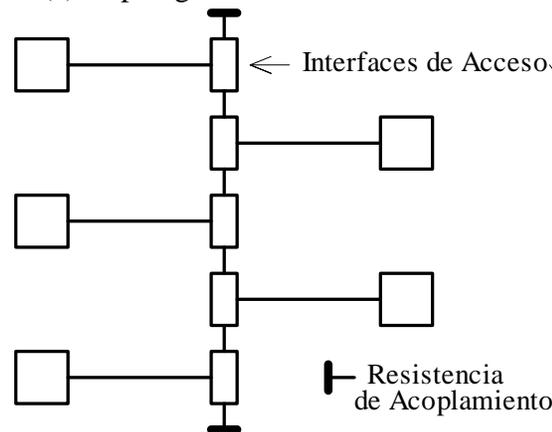
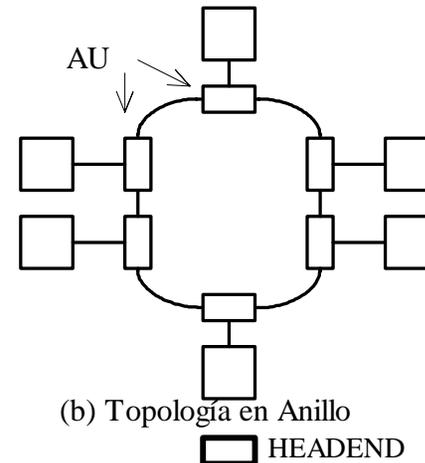
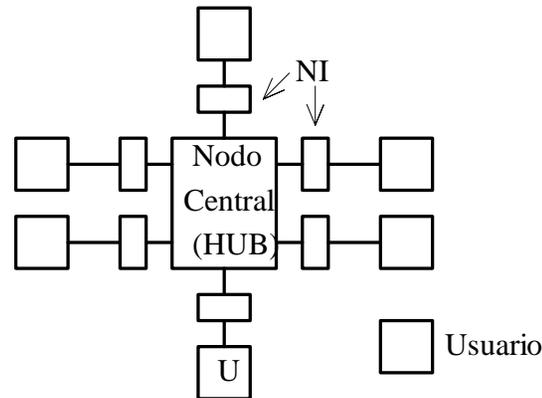
Características Técnicas:



CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

LA RED DE AREA LOCAL (LAN)

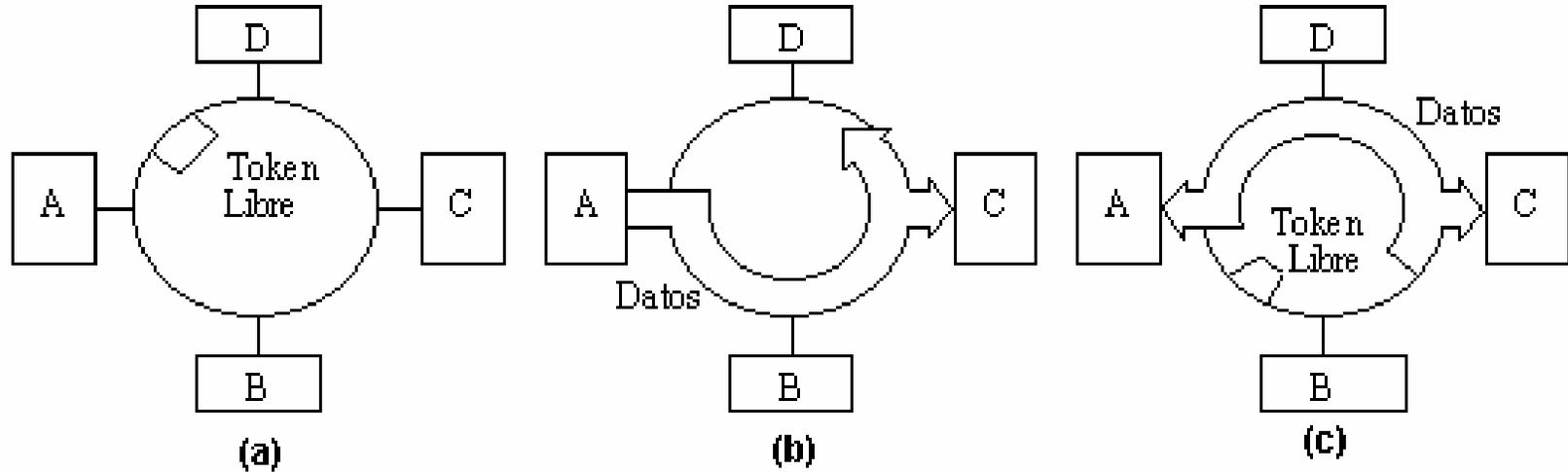
Topologías



CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

LA RED DE AREA LOCAL (LAN)

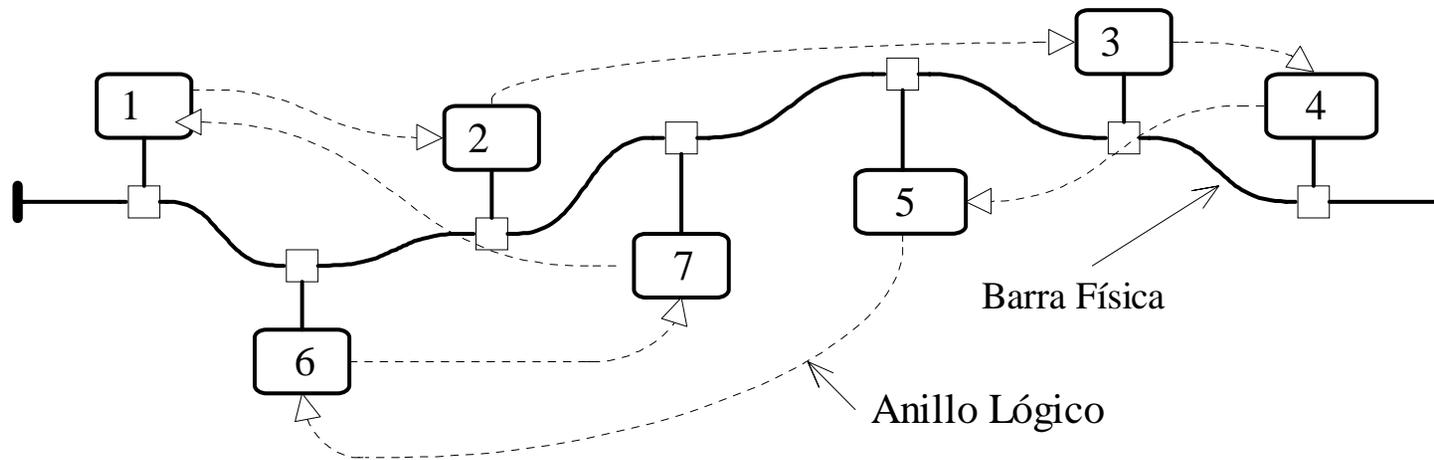
Mecanismo de Transmisión en el Sistema Token Ring



CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

LA RED DE AREA LOCAL (LAN)

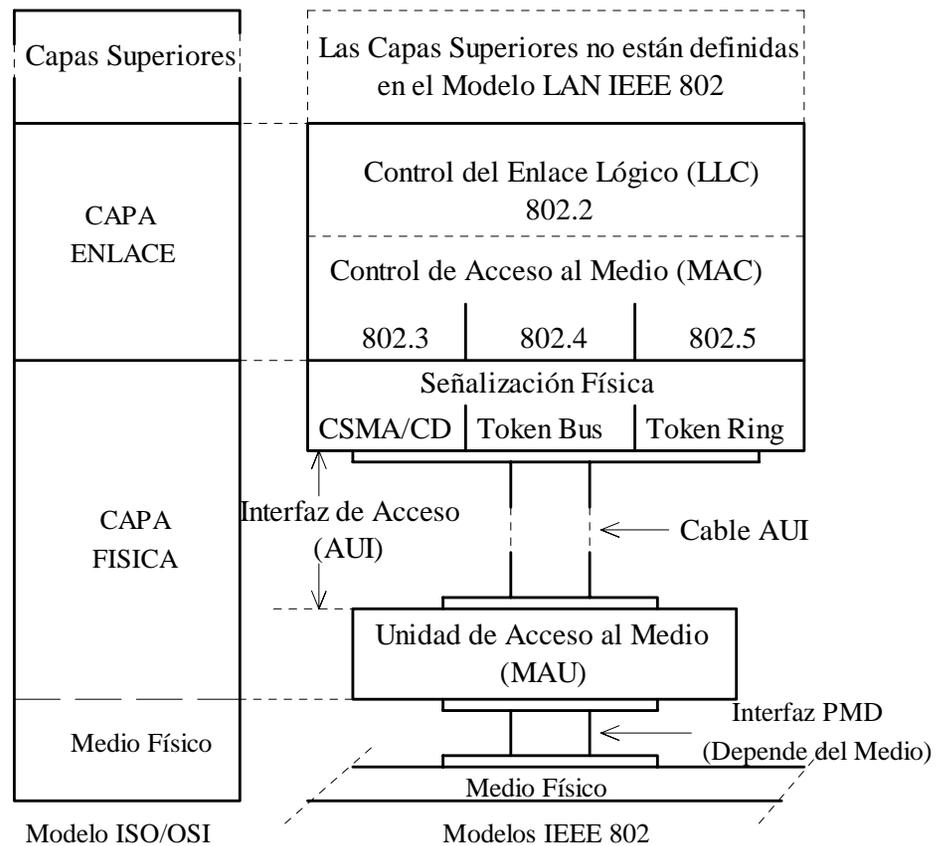
Mecanismo de Transmisión en el Sistema Token Bus



CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

LA RED DE AREA LOCAL (LAN)

Arquitectura de las Redes de Area Local Estandarizadas



Modelos ISO/OSI y LAN IEEE 802

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

LA RED DE AREA LOCAL (LAN)

CARACTERISTICAS DE LAS REDES DE AREA LOCAL ESTANDARIZADAS

CARACTERISTICAS	LAN IEEE 802.3 (*)	LAN IEEE 802.4 (**)	LAN 802.5 (***)
Topología	Barra / Arbol	Barra Física Anillo Lógico	Anillo Físico
Método de Acceso	CSMA/CD	Barra de Contraseña (Token Bus)	Anillo de Contraseña (Token Ring)
Forma de Transmisión	Banda de Base/ Portadora Modulada	Portadora Modulada	Banda de Base
Velocidad de Transmisión	10 Mbps	1 a 20 Mbps	1, 4 y 16 Mbps
Código de Línea	Manchester/DPSK	Manchester/ FSK, PSK	Differential Manchester
Medio de Transmisión	Cable Coaxial, Par Trenzado, Fibras Opticas	Cable Coaxial Fibras Opticas	Par Trenzado Fibras Opticas
Distancia Máxima entre Estaciones	1500 (Con Repetidores)	800 m	100 m
Número Máximo de Estaciones	100 (Segmento de 500 m)	45	260

(*) Ethernet: DEC, XEROX, Intel; (**) MAP: General Motors; (***) IBM Token Ring Network

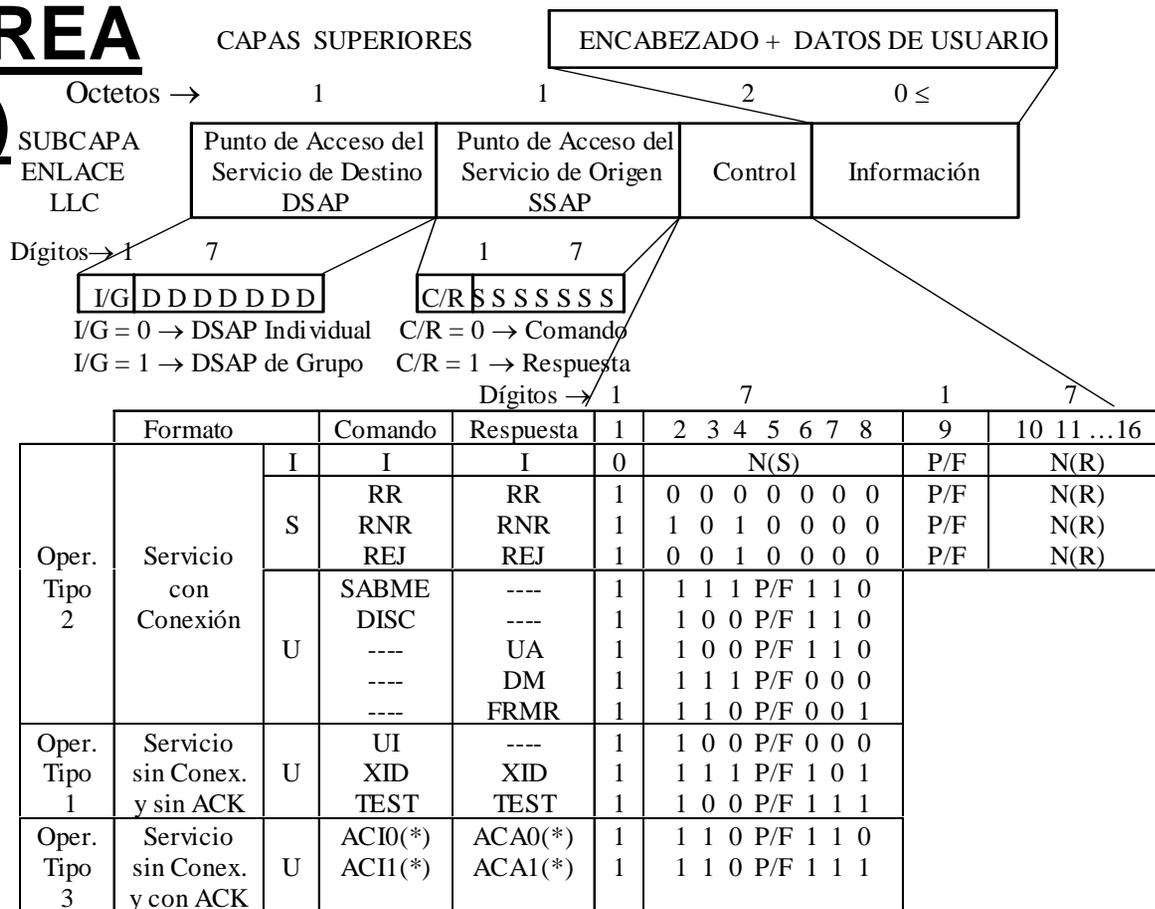
CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

LA RED DE AREA LOCAL (LAN)

Protocolo IEEE

802.2

Control del Enlace Lógico (LLC)



(*) ACIO = Acknowledged Connectionless Information. Secuencia 0.

ACII = “ “ “ “ 1.
 ACA0 = “ “ Acknowledgement. Secuencia 0.
 ACA1 = “ “ “ “ 1.

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

LA RED DE AREA LOCAL (LAN)

LAN IEEE 802.3 (ETHERNET)

OPCIONES DEL ESTANDAR LAN IEEE 802.3

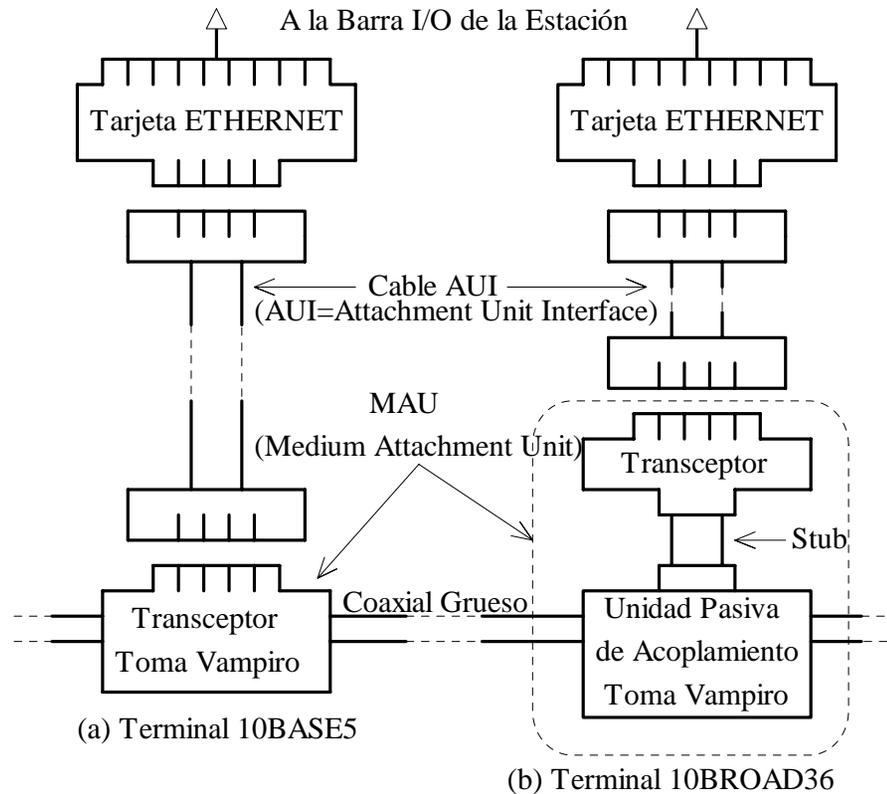
CARACTERISTICAS	10BASE5 (Cable Grueso)	10BASE2 (Cable Fino)	10BASET	10BROAD36
Tipo de Cable	Coaxial, 50 Ω , RG-11	Coaxial, 50 Ω , RG-58	Par Trenzado No Apantallado	Coaxial, 75 Ω , RG-59
Longitud Máxima por Segmento	500 m	185 m	100 m	1800 m
Estaciones por Segmento	100	28	--	--
Distancia Máxima entre Estaciones	1500	1000	--	3600 m
Distancia Mínima entre Estaciones	2,5 m	0,5 m	--	--
Tipo de Conector	Vampiro	BNC "T"	BNC, RJ-xx	Thicknet

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

LA RED DE AREA LOCAL (LAN)

LAN IEEE 802.3 (ETHERNET)

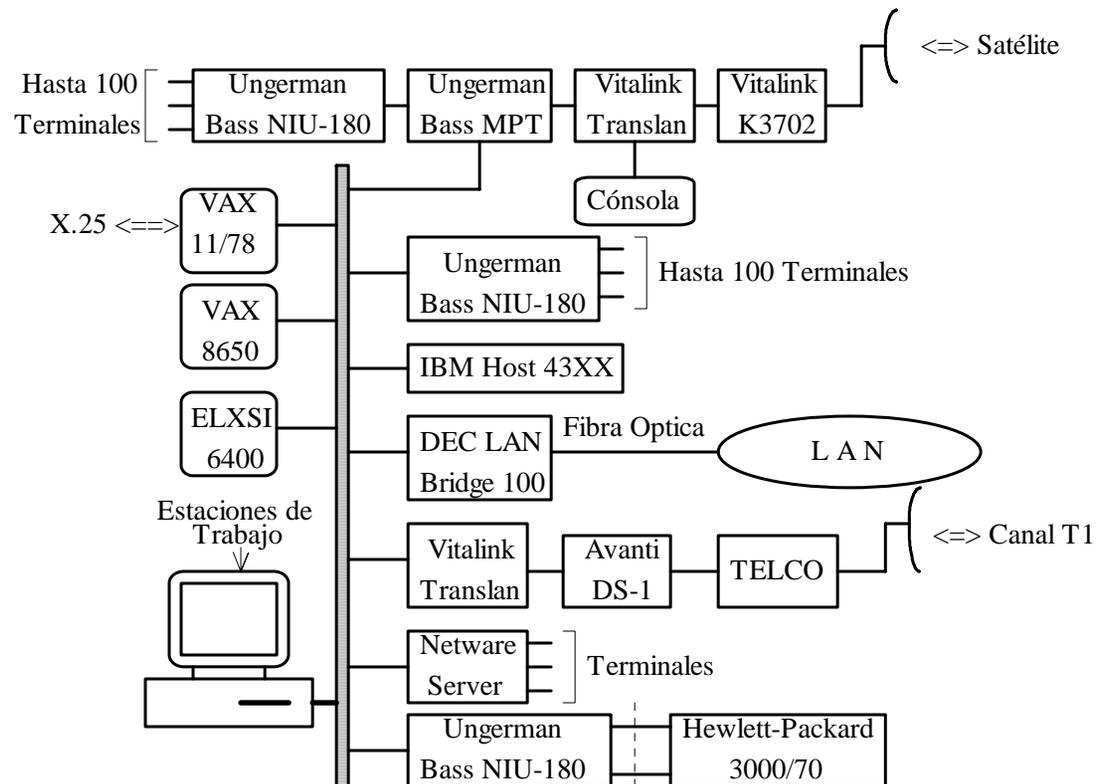
**Soporte Físico
de la Red ETHERNET
IEEE 802.3**



CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

LA RED DE AREA LOCAL (LAN)

LAN IEEE 802.3 (ETHERNET)

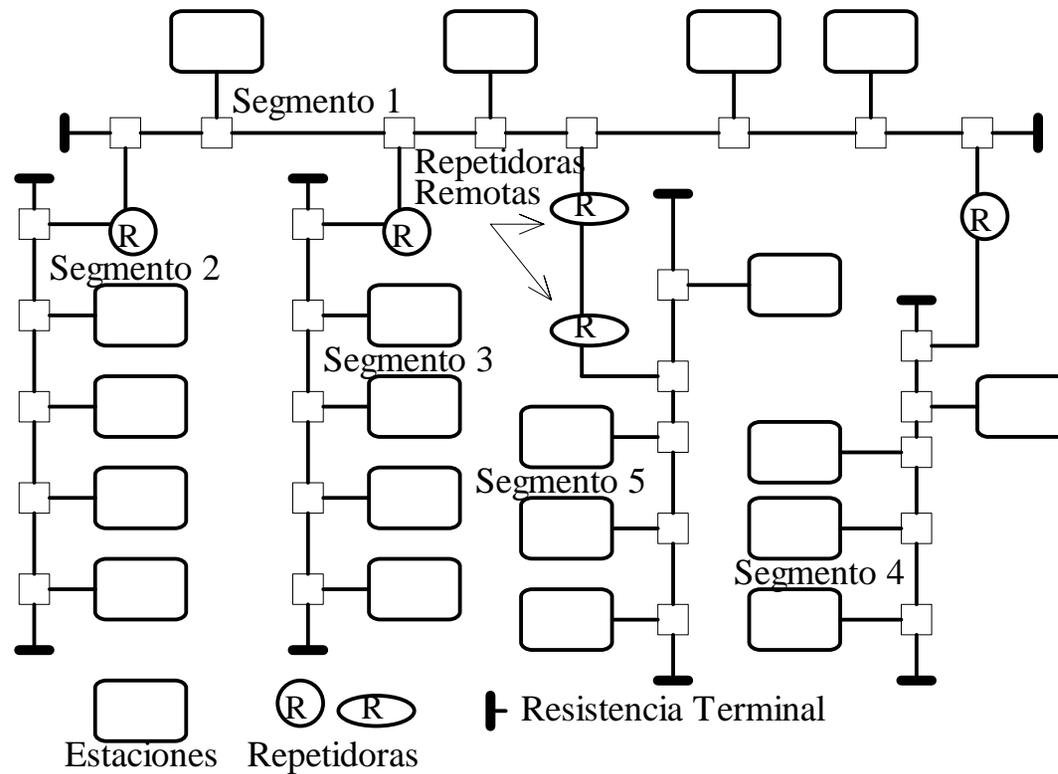


Ambiente Operativo Multiprovedores y Conectabilidad.

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

LA RED DE AREA LOCAL (LAN)

Extensión de una Red ETHERNET

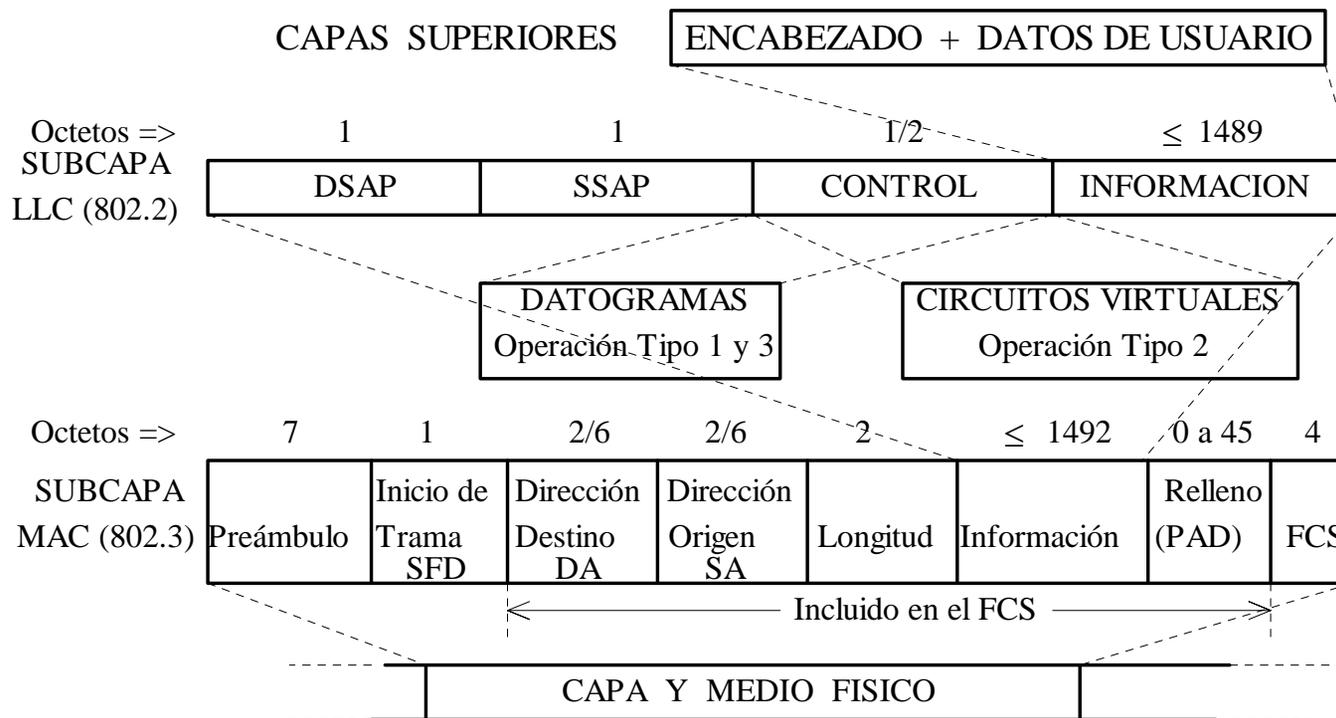


CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

LA RED DE AREA LOCAL (LAN)

LAN IEEE 802.3 (ETHERNET)

Arquitectura

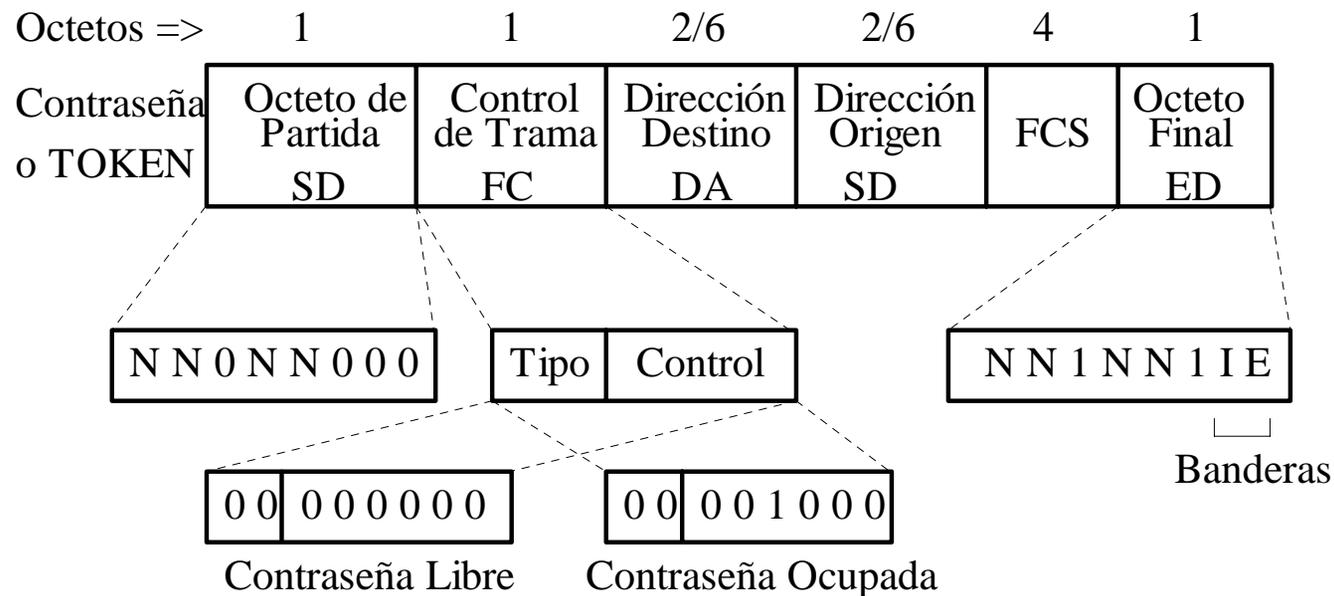


CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

LA RED DE AREA LOCAL (LAN)

LAN IEEE 802.4 (TOKEN BUS)

Estructura de la Contraseña (Token)

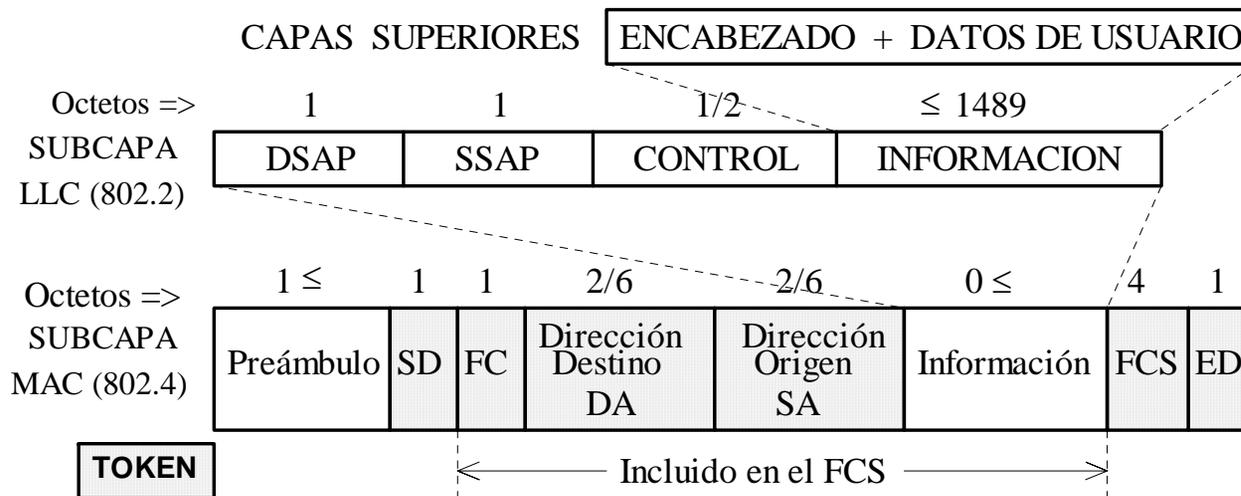


CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

LA RED DE AREA LOCAL (LAN)

LAN IEEE 802.4 (TOKEN BUS)

Arquitectura

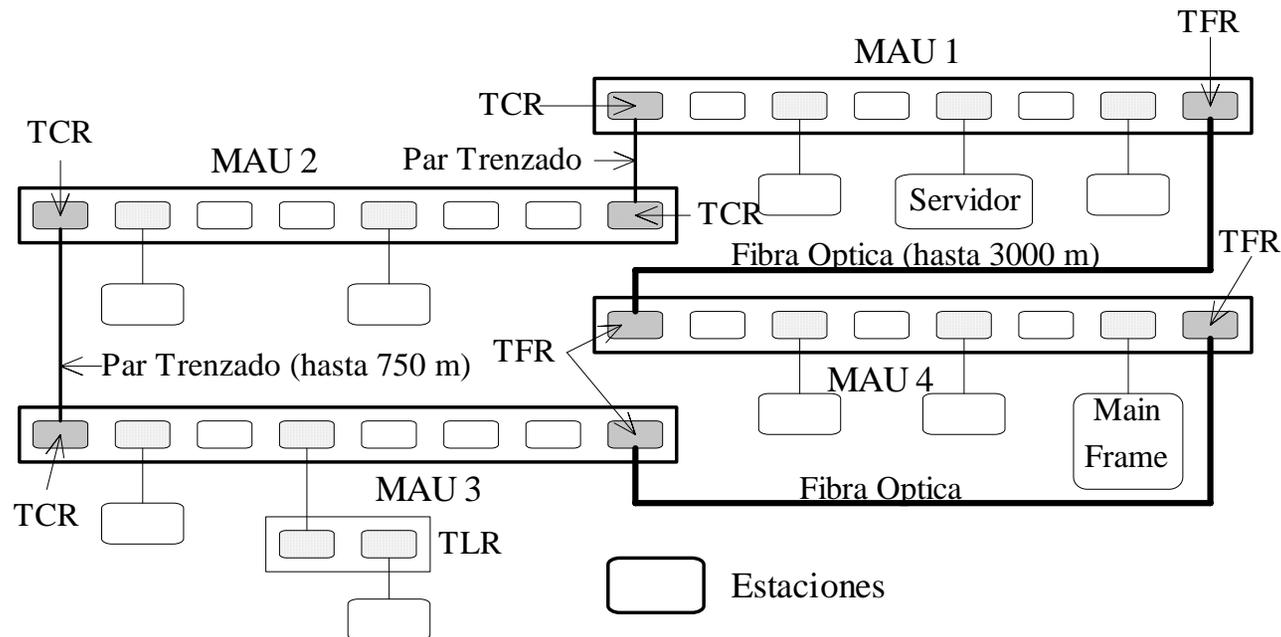


CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

LA RED DE AREA LOCAL (LAN)

LAN IEEE 802.5 (TOKEN RING)

Configuración Típica

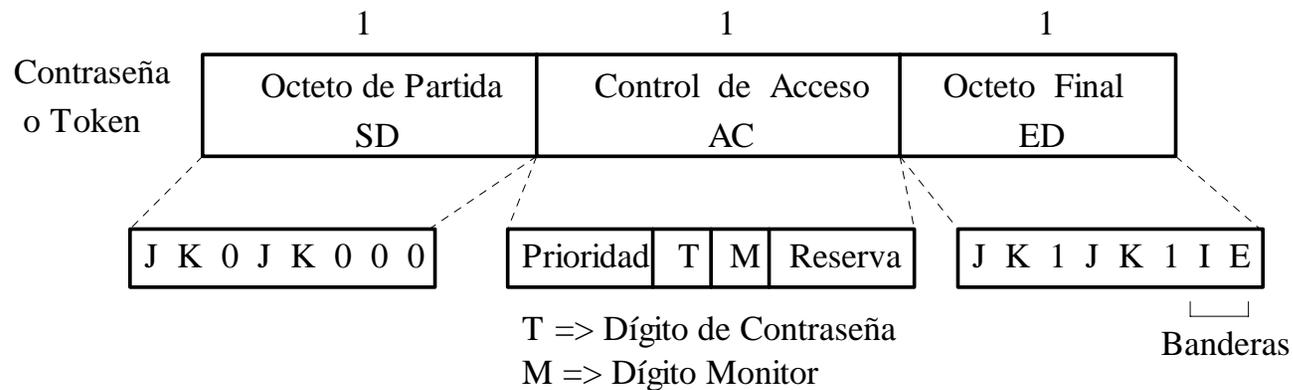


CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

LA RED DE AREA LOCAL (LAN)

LAN IEEE 802.5 (TOKEN RING)

Estructura de la Contraseña

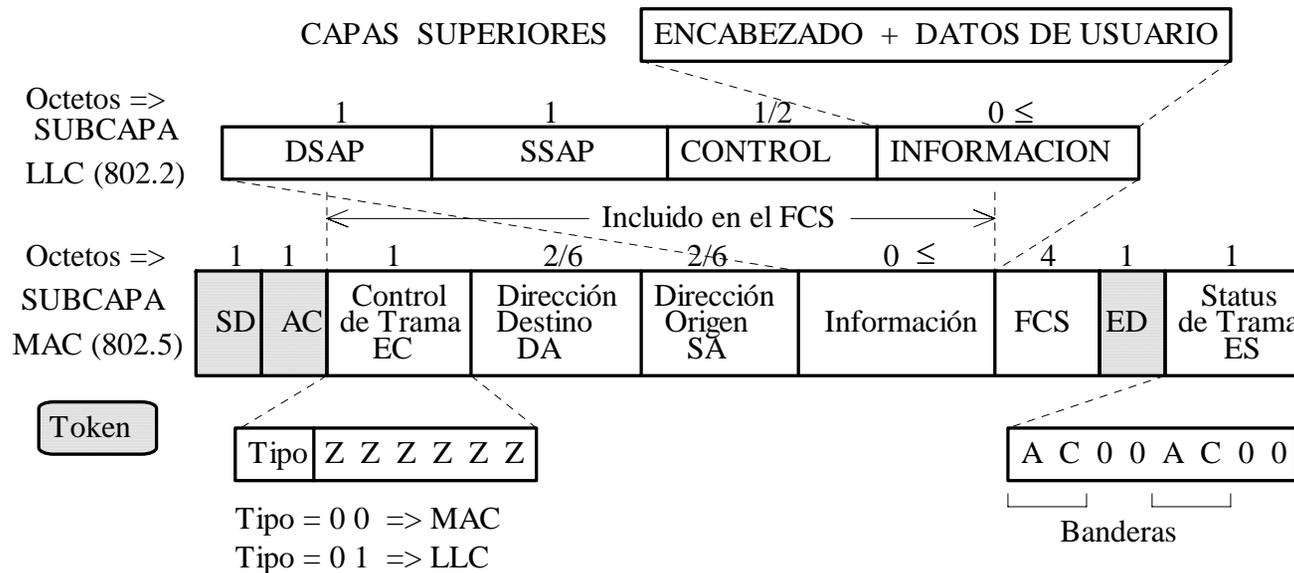


CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

LA RED DE AREA LOCAL (LAN)

LAN IEEE 802.5 (TOKEN RING)

Arquitectura



CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

LA RED DE AREA METROPOLITANA (MAN)

Definición:

Una MAN es un sistema de red que puede proveer facilidades de conmutación (switching) a alta velocidad (100 o más Mbps), a distancias propias de un área metropolitana (por ejemplo, una ciudad y su vecindad inmediata), y a diferencia de las LAN, su conectabilidad es de una naturaleza tal que permite simultáneamente el tráfico de voz, datos y video

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

LA RED DE AREA METROPOLITANA (MAN)

Características:

Alta Velocidad

Gran Cobertura Geográfica

Soporte Integrado para Voz, Datos y Video

Reducción de Costos de Comunicación

Tecnologías de Banda Ancha Multiradiante (Fast Packet)

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

LA RED DE AREA METROPOLITANA (MAN)

Modelos de Referencia

APLICAC.								
PRESEN								
SESION								
TRANSP.								
RED								
ENLACE	FRAME RELAY LAP-E	L L C 802.2					802.6 DQDB MAC	SMDS
		FDDI MAC	802.3 MAC	802.4 MAC	802.5 MAC			
FISICA	F I S I C A	PHY	F I S I C A	F I S I C A	F I S I C A	F I S I C A	ATM	
		PMD	A	A	A	A		
MEDIO	WAN	MAN	LAN	LAN	LAN	MAN	SONET SDH	
MODELO ISO/OSI	UIT-T I.121	ANSI	IEEE 802				UIT-T BISDN	

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

LA RED DE AREA METROPOLITANA (MAN)

El Estándar FDDI

La FDDI (Fiber Distributed Data Interface) es un sistema de transmisión por fibras ópticas, en la forma de un anillo y con una topología similar a la del Estándar IEEE 802.5

Fue propuesta por el Grupo de Trabajo X3T9.5 de la ANSI y se aplica como “backbone” para interconectar redes de área local, computadores de alta capacidad y grandes sistemas de procesamiento y almacenamiento de información

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

LA RED DE AREA METROPOLITANA (MAN)

El Estándar FDDI

Características:

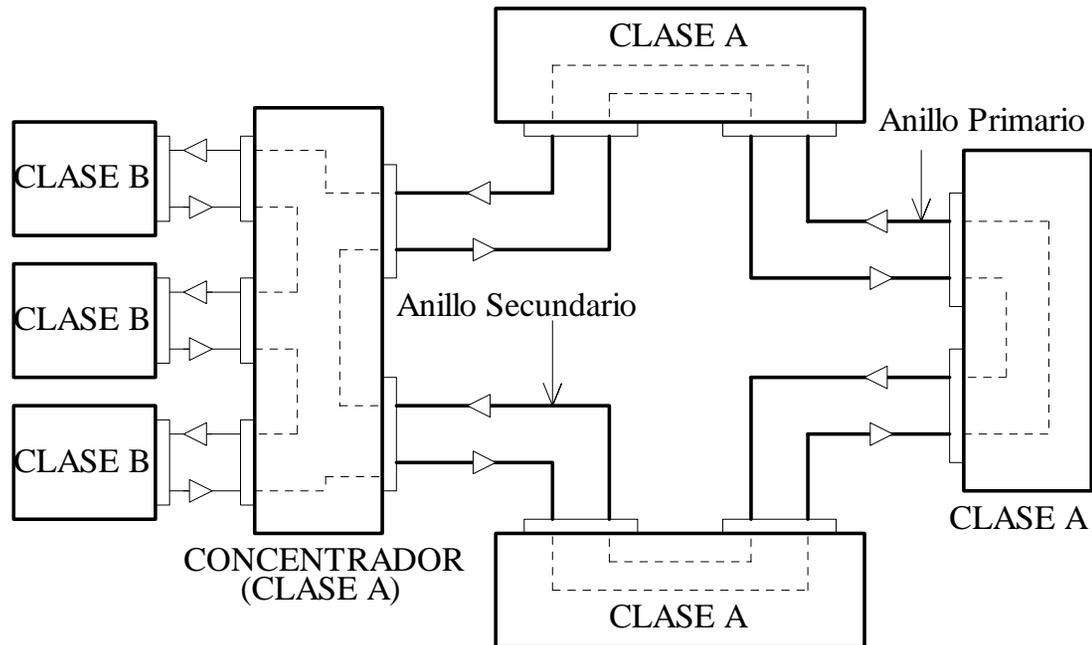
- **Velocidad de Transmisión de 125 Mbaudios, pero mediante codificación de línea 4B/5B, la velocidad se reduce a 100 Mbps**
- **Fibras ópticas monomodo de 1300 nm de longitud de onda**
- **Probabilidad de error (BER) menor de 10^{-9}**
- **Soporta hasta 500 estaciones con una separación máxima de 2 km dentro de un radio de 100 km**
- **Gran tolerancia a fallas y roturas de algún enlace**
- **Topología en Anillo Doble**

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

LA RED DE AREA METROPOLITANA (MAN)

El Estándar FDDI

Configuración Física de la FDDI

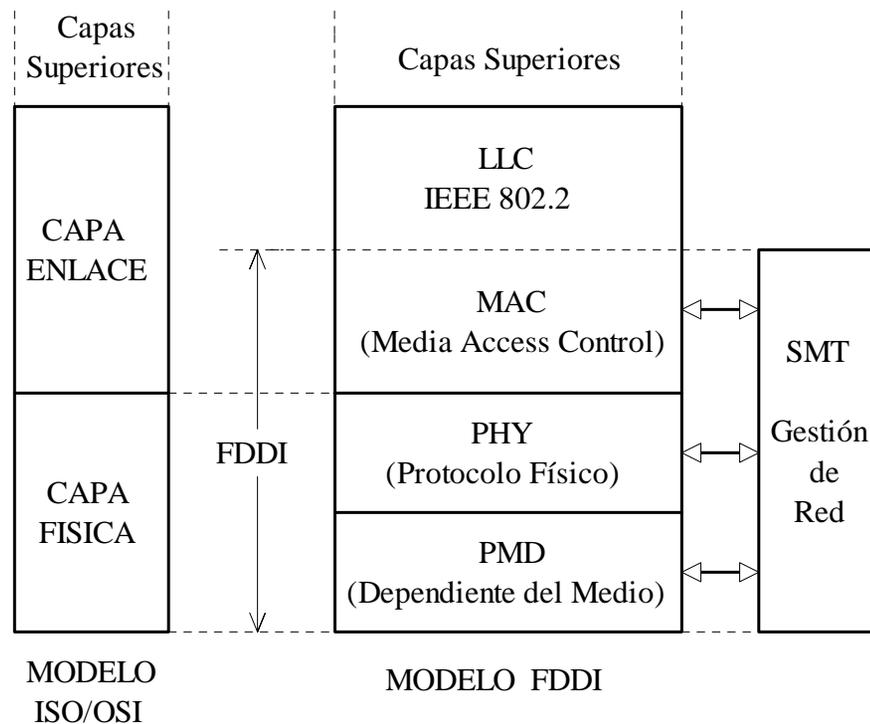


CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

LA RED DE AREA METROPOLITANA (MAN)

El Estándar FDDI

Modelo de Referencia



CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

LA RED DE AREA METROPOLITANA (MAN)

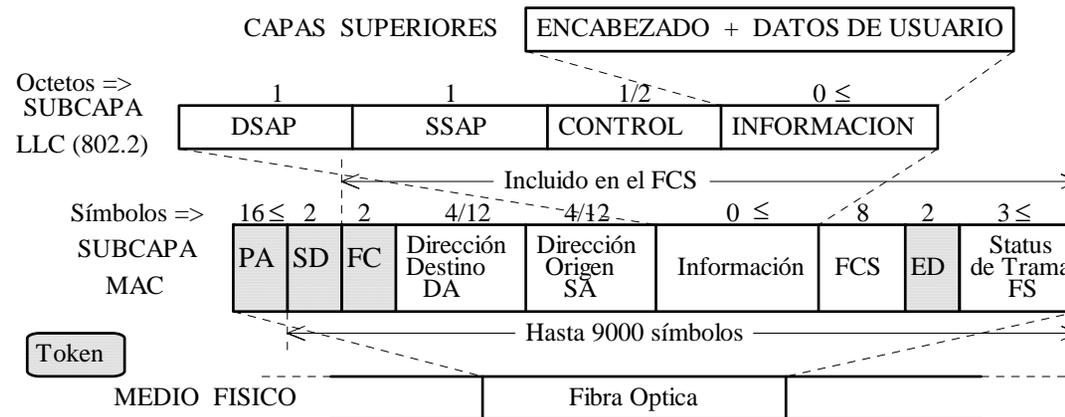
El Estándar FDDI

Contraseña o Token y Arquitectura

Símbolos (*) => ≥ 16	2	2	2
Preámbulo PA	Octeto de Partida SD	Control de Trama FC	Octeto Final ED

(*) Un "símbolo" equivale 4 dígitos de datos ó 5 dígitos de código

(a) Estructura de la Contraseña o Token FDDI



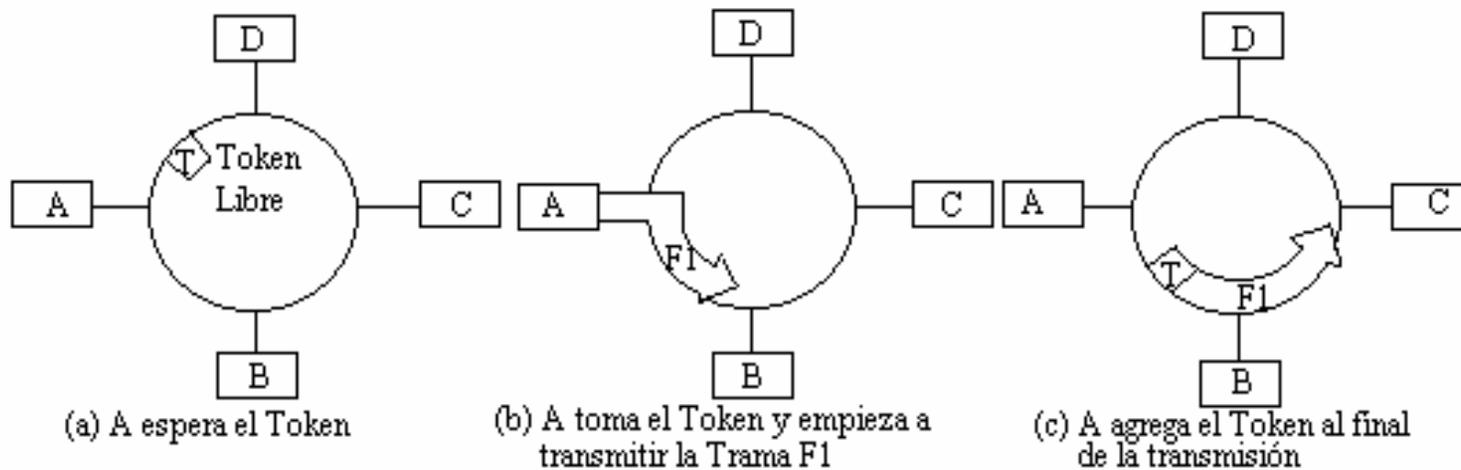
(b) Arquitectura del Estándar FDDI.

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

LA RED DE AREA METROPOLITANA (MAN)

El Estándar FDDI

Mecanismo de Circulación de la Contraseña o Token

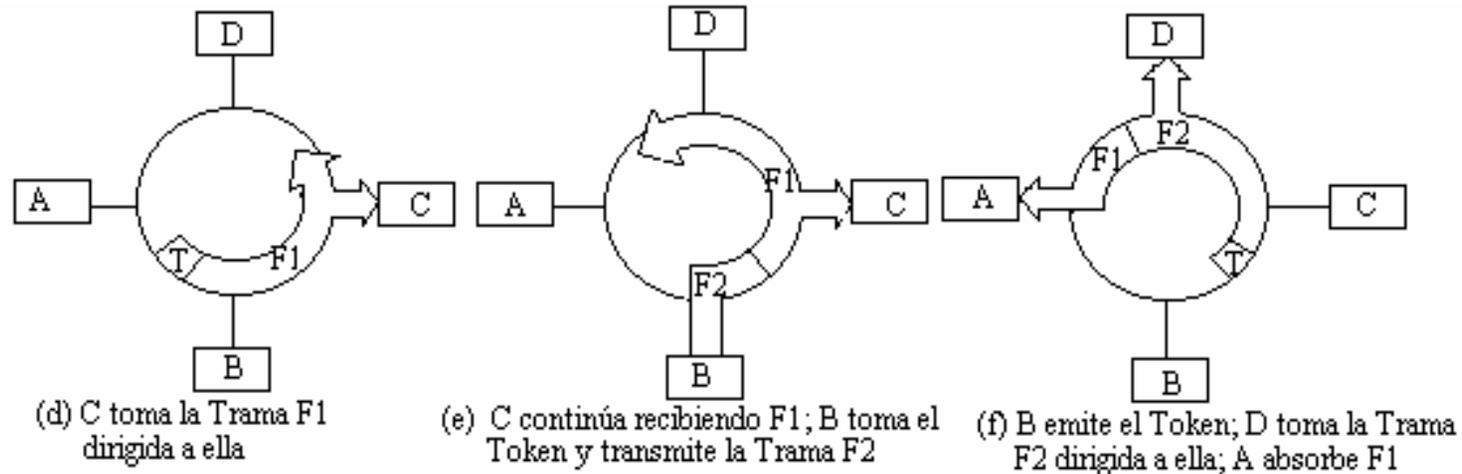


CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

LA RED DE AREA METROPOLITANA (MAN)

El Estándar FDDI

Mecanismo de Circulación de la Contraseña o Token

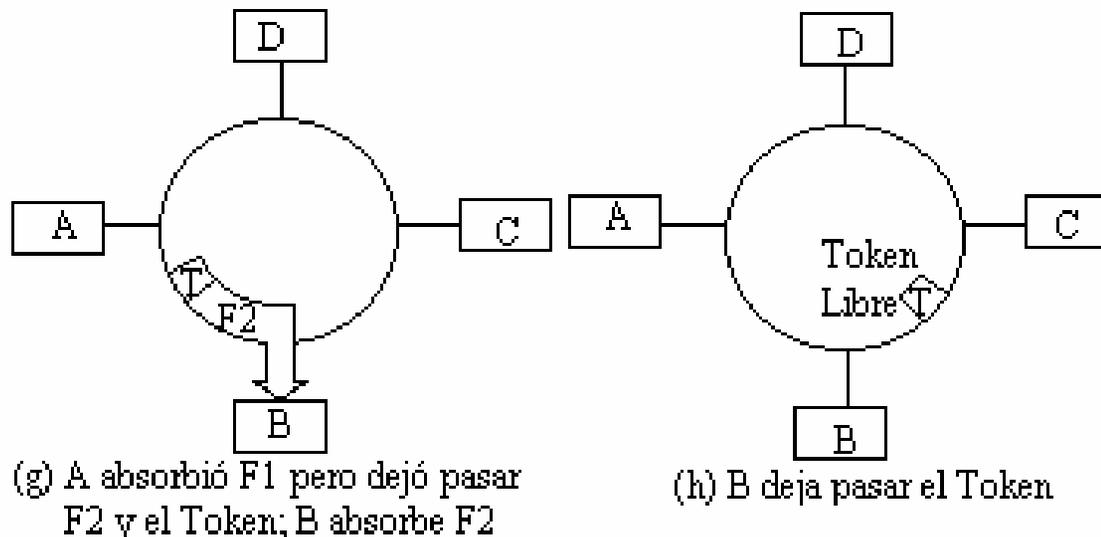


CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

LA RED DE AREA METROPOLITANA (MAN)

El Estándar FDDI

Mecanismo de Circulación de la Contraseña o Token



CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

LA RED DE AREA METROPOLITANA (MAN)

El Estándar DQDB

La Red DQDB (Distributed Queue Double Bus) fue desarrollada en Australia con el nombre de Red QPSX (Queued Packet Synchronous Switch) y es la base de la norma MAN IEEE 802.6; aprobada en 1990

DQDB incluye salvaguardas contra accesos maliciosos o accidentales y es altamente tolerante a fallas debido a su capacidad de autocicatrización o reconfiguración automática

Su estructura física consiste en dos lazos unidireccionales en los cuales la información fluye en direcciones opuestas, formando un anillo físico en forma de barra doble. Los lazos operan independientemente uno del otro

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

LA RED DE AREA METROPOLITANA (MAN)

El Estándar DQDB

Características

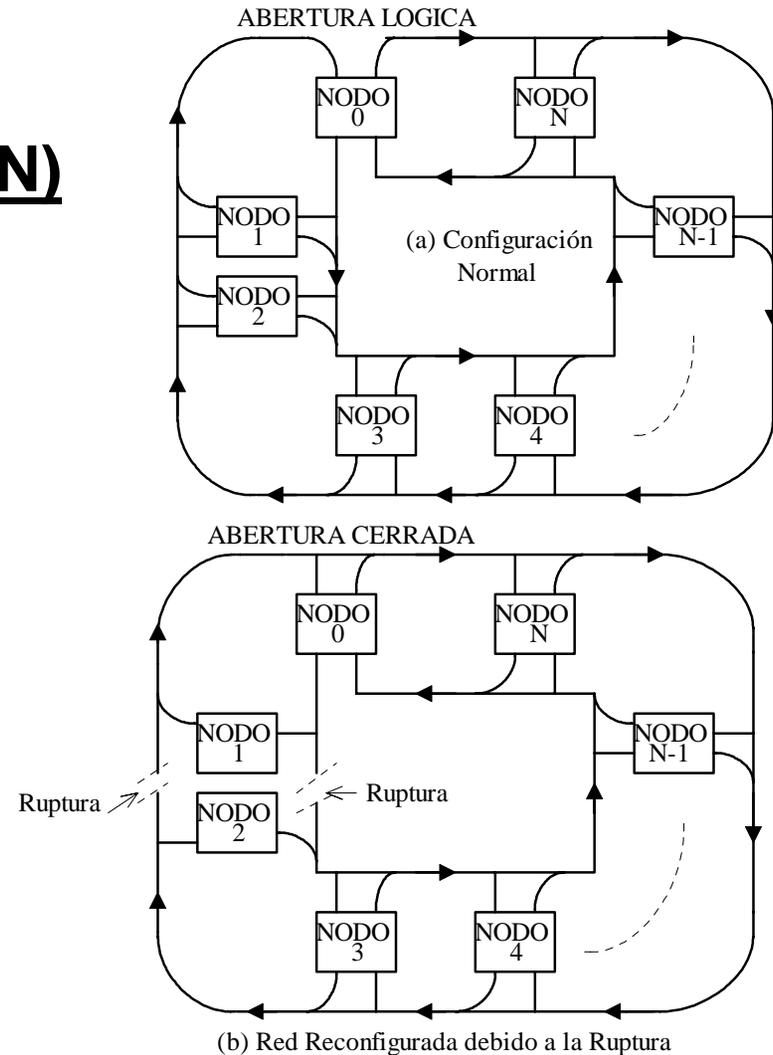
- **Gran Cobertura: desde unos cuantos kilómetros hasta más de 50**
- **Transmisión mediante paquetes de longitud fija de 53 octetos**
- **Operación sincrónica y asincrónica (voz y video interactivos)**
- **Capacidad de reconfiguración automática en caso de fallas**
- **Velocidades de transmisión estandarizadas: ANSI DS3 44736 kbps, SONET/SDH 155,52 Mbps y UIT-T G.703 34,368 y 139,264 Mbps**
- **Medios de transmisión: cable coaxial y fibras ópticas**

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

LA RED DE AREA METROPOLITANA (MAN)

El Estándar DQDB

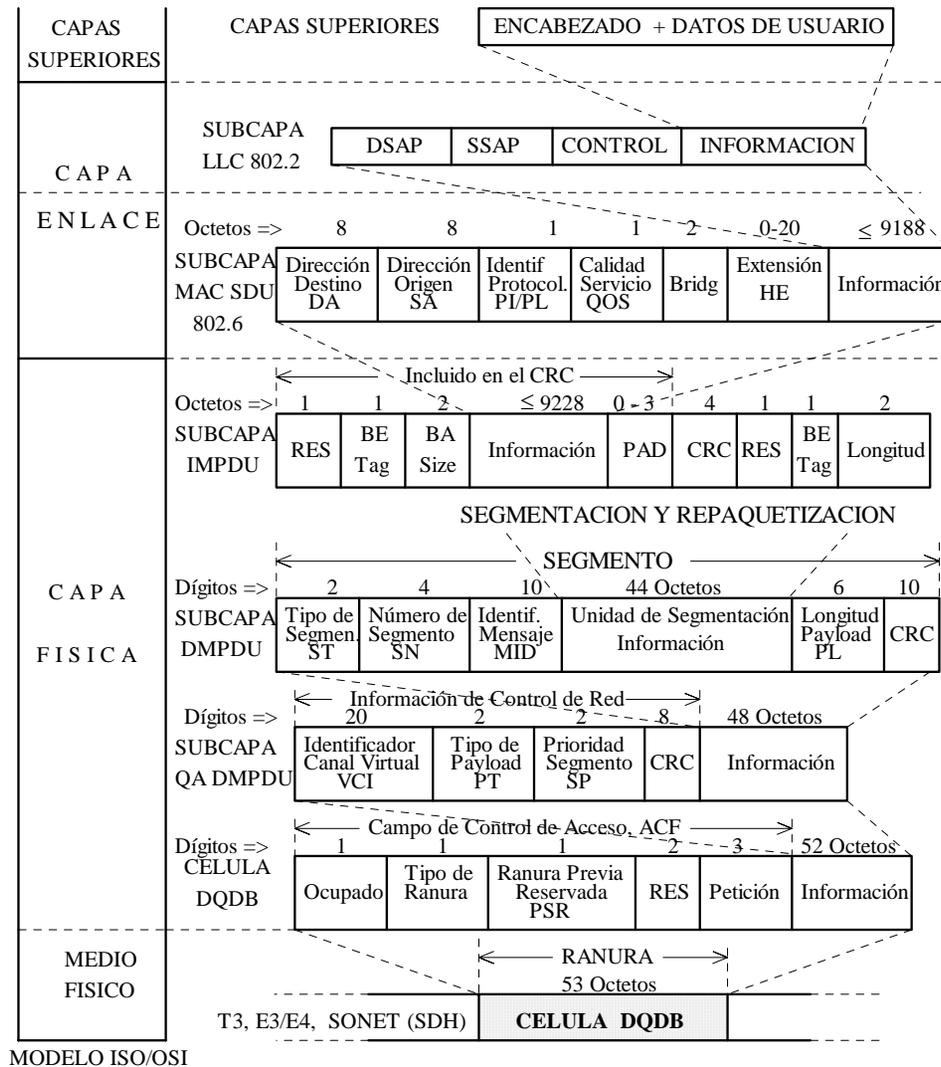
Configuración Física de la Red DQDB



CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

LA RED DE AREA METROPOLITANA (MAN)

Arquitectura de la Red DQDB



CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

ESTANDARES DE ALTA VELOCIDAD

Los Estándares SONET/SDH

La denominación **SONET/SDH** (Synchronuos Optical Network/Synchronous Digital Hierarchy) representa a un conjunto de normas de velocidades de transmisión especificadas por la ANSI T1.105/106 y 107 que son las de SONET (normas norteamericanas) y las SDH UIT-T G.707/708/709 (normas europeas). Las normas SONET y las SDH son consistentes y por ello se utiliza la denominación compuesta SONET/SDH para representarlas.

Los Estándares SONET/SDH definen las velocidades y formatos, los elementos arquitecturales de red, los enlaces ópticos de capa física y los procedimientos de multiplexamiento y sincronización

Todas las funciones de SONET/SDH corresponden a la Capa Física del Modelo ISO/OSI

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

Los Estándares SONET/SDH

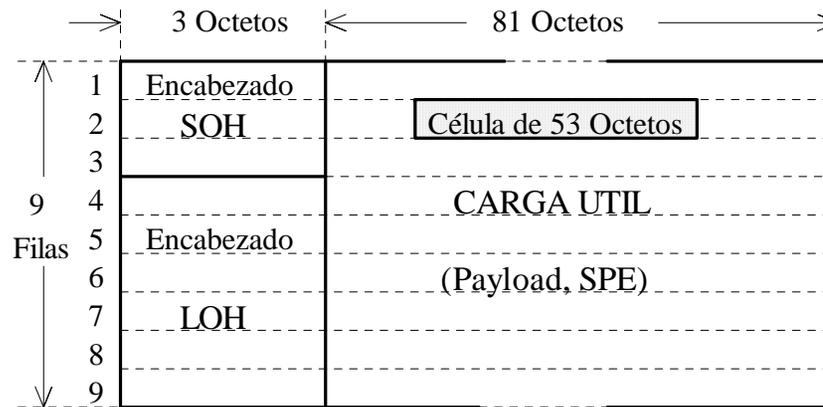
Características:

- Transmisión por fibras ópticas monomodo con interfaces eléctricas
- Transmisión mediante paquetes o células básicas de 53 octetos
- Velocidades jerárquicas que son múltiplos enteros de una velocidad básica de 51, 84 Mbps y velocidades de transmisión desde 155,52 Mbps hasta 2,48832 Gbps
- Compatibilidad con los nuevos estándares de alta velocidad: DQDB, ATM, SMDS, B-ISDN, etc. con capacidad de diagnóstico incorporada
- Prestaciones mejoradas debido a sus sistemas ópticos y sincrónicos
- Capacidad para la transmisión de voz, datos, imágenes y video

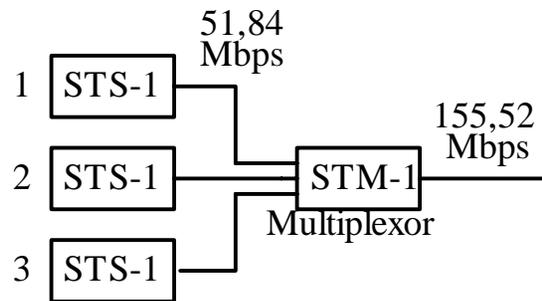
CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

Los Estándares SONET/SDH

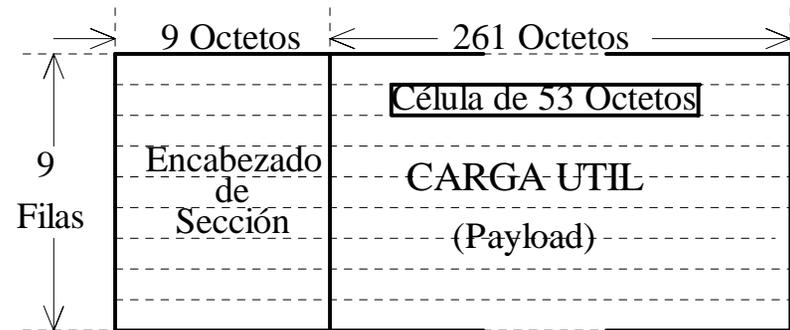
Formato SONET/SDH STS-1



Formato SONET/SDH STM-1



(a) Formación de la portadora STM-1



(b) Bloque STM-1

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

Los Estándares SONET/SDH

PORTADORAS Y VELOCIDADES EN SONET/SDH

PORTADORA OPTICA	PORTADORA STS	ELECTRICA STM	VELOCIDAD Mbps
OC-1	STS-1	----	51,84
OC-3	STS-3	STM-1	155,52
OC-9	STS-9	STM-3 (*)	466,56
OC-12	STS-12	STM-4 (*)	622,08
OC-18	STS-18	STM-6	933,12
OC-24	STS-24	STM-8	1244,16
OC-36	STS-36	STM-12	1866,24
OC-48	STS-48	STM-16 (*)	2488,32

(*) Actualmente disponibles comercialmente

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

TECNOLOGIAS DE ALTA VELOCIDAD

EL MODO DE TRANSFERENCIA ASINCRÓNICA (ATM)

ATM es una tecnología de conmutación y multiplexamiento de alta velocidad orientada a conexión. Se utiliza en altas velocidades en telecomunicaciones, tales como telemedicina, educación a distancia, videoconferencia, televisión multimedia, transmisión de voz, etc.

Una red basada en ATM permite que los proveedores de servicios de telecomunicación ofrezcan en una forma sencilla y económica múltiples servicios sobre una sola red ATM y bajo un solo sistema de gestión de red.

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

TECNOLOGIAS DE ALTA VELOCIDAD

EL MODO DE TRANSFERENCIA ASINCRÓNICA (ATM)

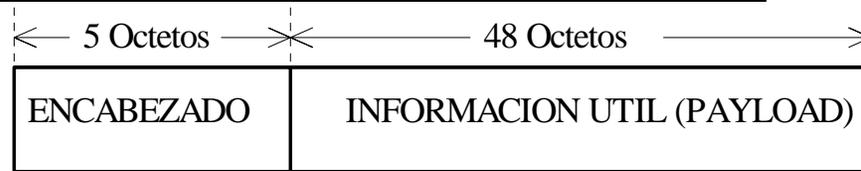
Características:

- Transmisión mediante células de 53 octetos
- Combina las ventajas de TDM y la Transmisión por Paquetes
- Formas sencillas de multiplexamiento y conmutación que conducen a:
 - Integración de los Servicios de Transporte
 - Una arquitectura muy sencilla para todo tipo de tráfico
 - Operaciones consistentes para servicios múltiples diferentes
 - Ancho de Banda flexible (según demanda)
 - Mayor disponibilidad de la red y servicios de menor costo

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

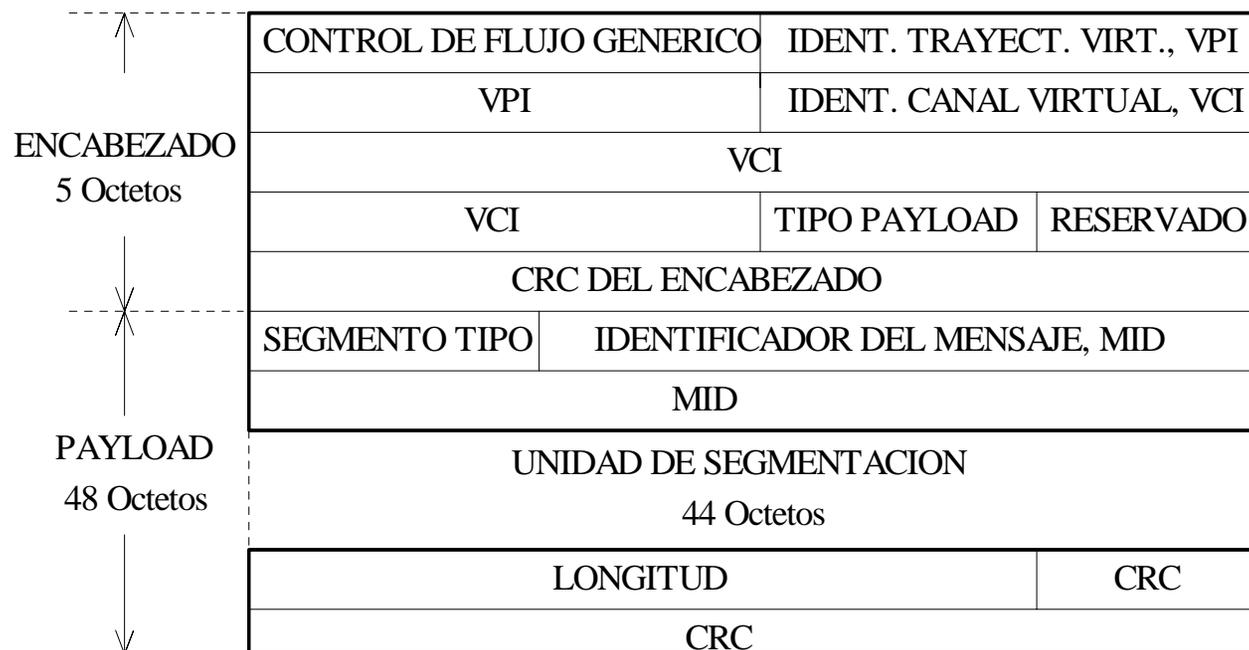
TECNOLOGIAS DE ALTA VELOCIDAD

EL MODO DE TRANSFERENCIA ASINCRÓNICA (ATM)



(a) Célula de Base ATM

Estructura de la Célula de Base ATM

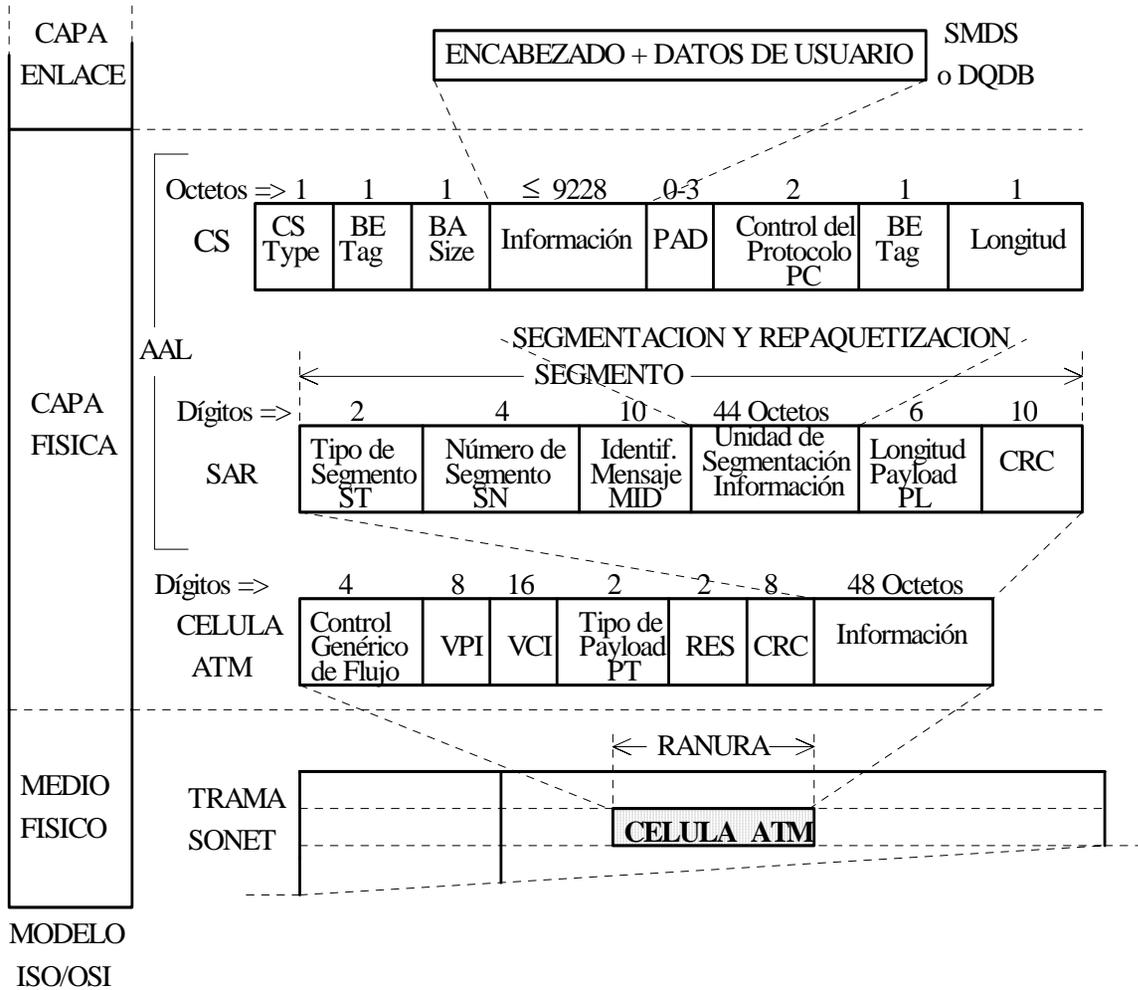


CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

TECNOLOGIAS DE ALTA VELOCIDAD

EL MODO DE TRANSFERENCIA ASINCRÓNICA (ATM)

Arquitectura ATM sobre SONET



CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

TECNOLOGIAS DE ALTA VELOCIDAD

EL MODO DE TRANSFERENCIA ASINCRÓNICA (ATM)

Servicios ATM

	CLASE A	CLASE B	CLASE C	CLASE D
Relación de Tiempo	Si		No	
Velocidad	Constante	Variable		
Modo	Orientado a Conexión			Sin Conexión

Medios de Transmisión en ATM:

- **SONET/SDH a 155,52 Mbps o más sobre par trenzado UTP Cat. 5**
- **Líneas DS1/DS3(T1/T3) de 1,544 Mbps a 44,736 Mbps**
- **Cable coaxial a 12 Mbps**
- **Líneas E1/E3 sobre par trenzado UTP, Categoría 5**
- **Fibras Ópticas**

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

TECNOLOGIAS DE ALTA VELOCIDAD

EL SERVICIO SMDS

El Servicio de Datos Conmutados Multimegabit (Switched Multi-Megabit Data Service, SMDS) es un servicio de transmisión rápida de datos con las mismas características y prestaciones de una LAN. SMDS no es una tecnología, es un servicio sin conexión que se puede instrumentar con pocos cambios en las sistemas actuales.

Está diseñado para ser integrado fácilmente en arquitecturas inter-red existentes con las mismas prestaciones de una LAN pero a nivel metropolitano. Se puede considerar como una MAN.

Puede operar como una subred transparente en una interconexión de dos usuarios a través de un conjunto de subredes

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

TECNOLOGIAS DE ALTA VELOCIDAD

EL SERVICIO SMDS

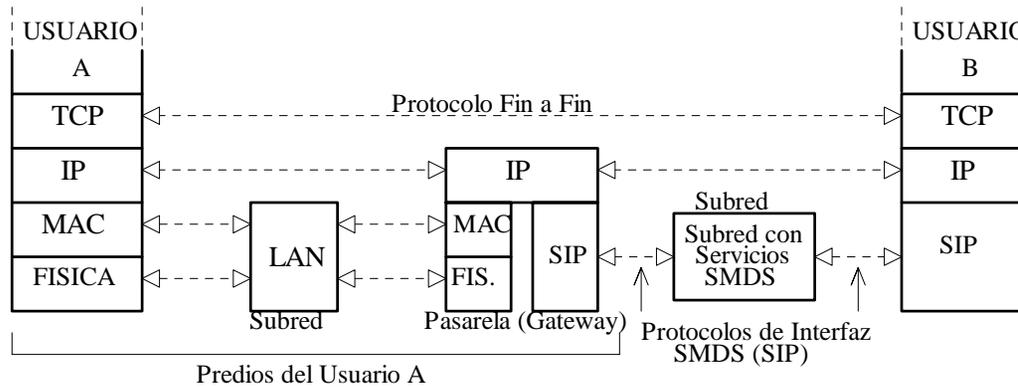
Características:

- Es un servicio público que puede operar sobre diferentes plataformas y a velocidades con soporte DS3 y SONET/SDH STM-1
- Prestaciones análogas a las de LAN: alto ancho de banda, bajo retardo, acepta mensajes de gran volumen, direccionamiento multigrupo, procesamiento distribuido, etc.
- Es un servicio sin conexión, lo cual implica:
 - Las fases de establecimiento y terminación no son necesarias
 - Los reconocimientos no son necesarios
 - Puede manejar secuencias esporádicas (bursty) de alta velocidad
- Interfaz estándar y direccionamiento E.164 de la ISDN

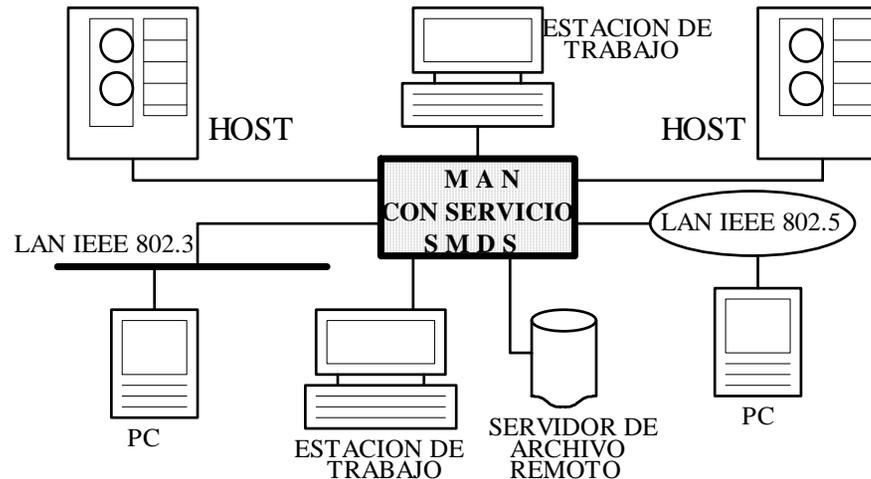
CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

TECNOLOGIAS DE ALTA VELOCIDAD

EL SERVICIO SMDS



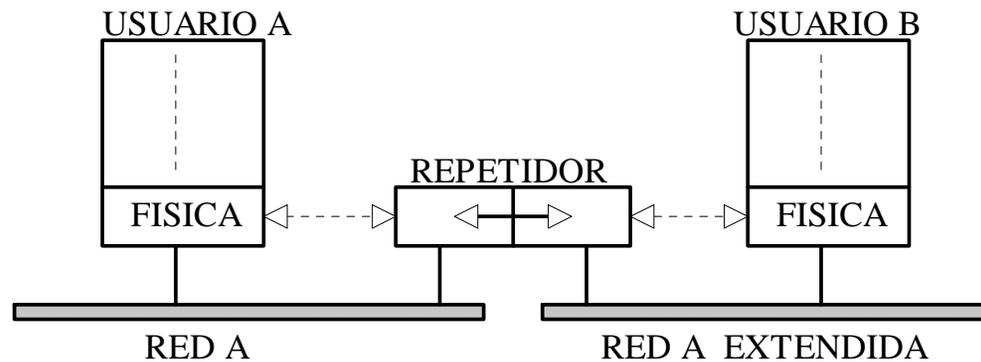
Aplicaciones



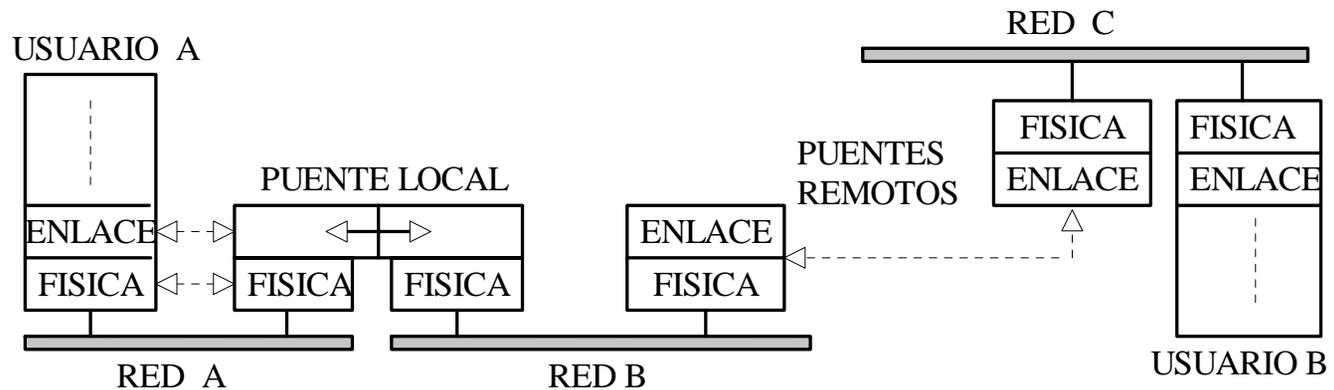
CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

DISPOSITIVOS DE INTERCONEXION DE REDES

REPETIDOR



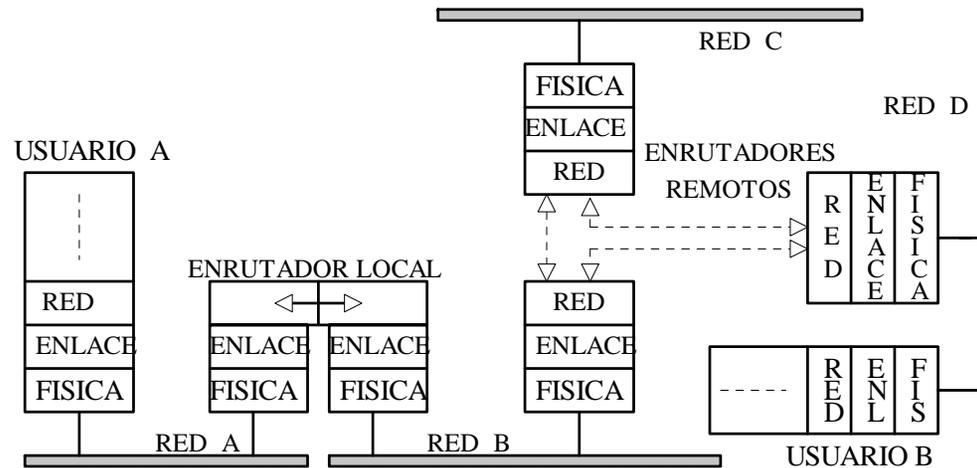
PUENTE



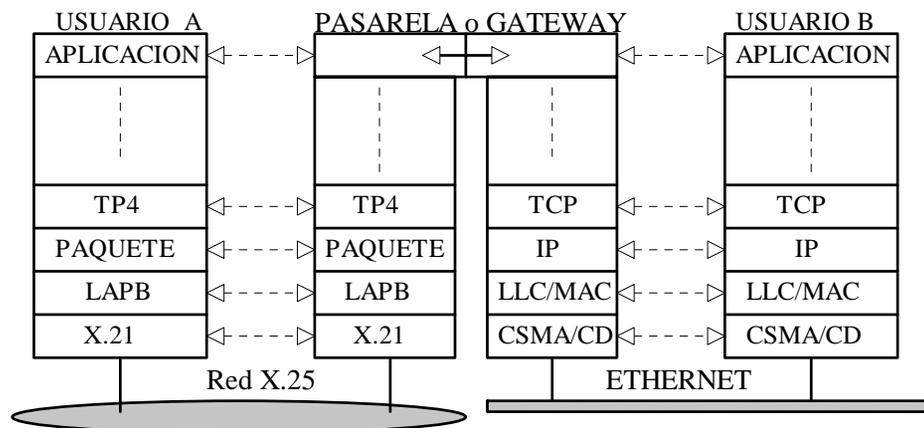
CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

DISPOSITIVOS DE INTERCONEXION DE REDES

ENRUTADOR



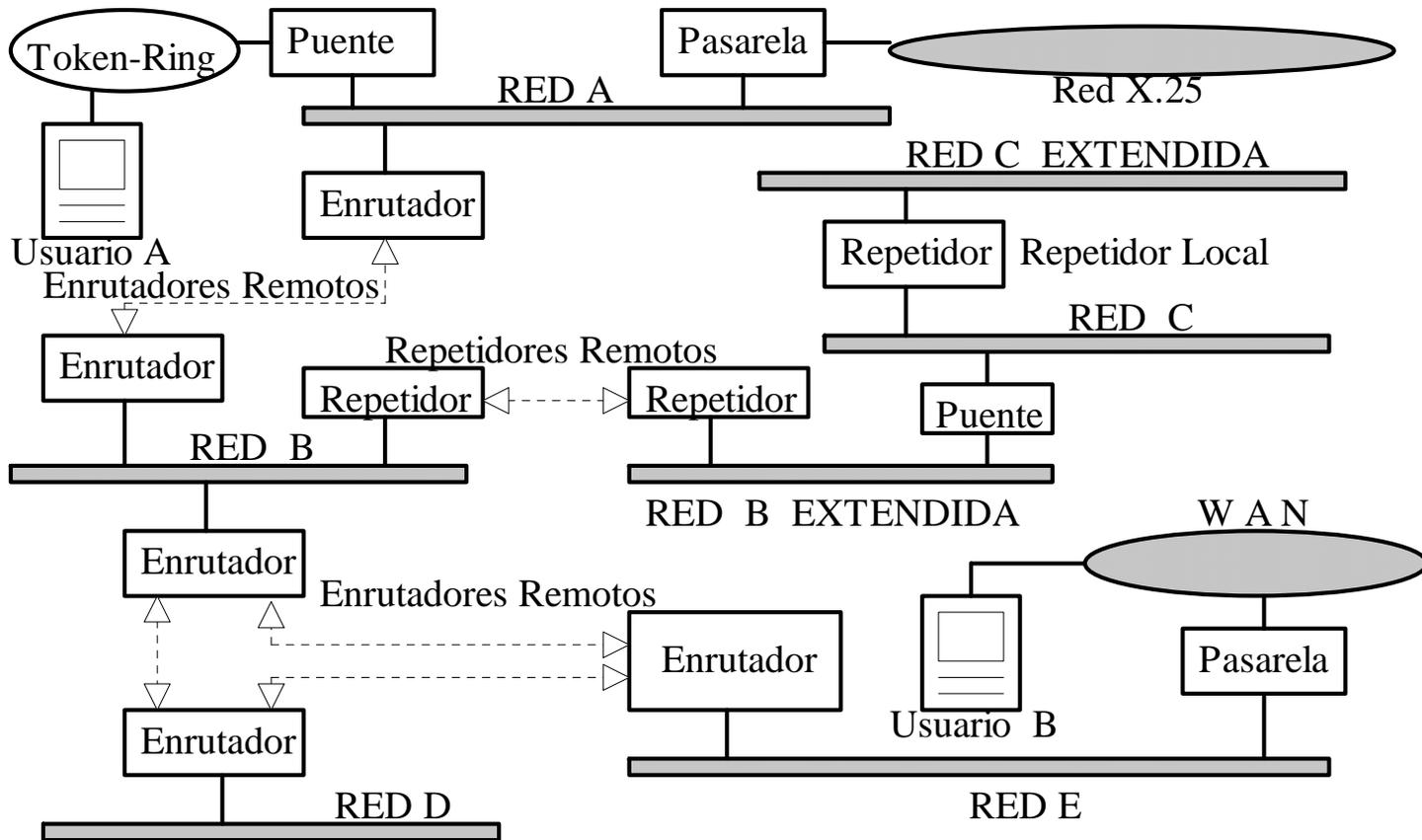
PASARELA (GATEWAY)



CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

DISPOSITIVOS DE INTERCONEXION DE REDES

Ejemplo de Interconexión de Redes



CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

Sistema de Gestión de Redes

Cuando aumenta la cantidad de nodos y usuarios en una red, en la misma medida aumentan la complejidad y la aparición de problemas de toda clase, y sin un sistema que maneje estas situaciones, el resultado final sería el desplome completo de la red

Para que una red se mantenga operativa y con altos niveles de productividad y eficiencia, es necesario disponer de un conjunto de herramientas y procedimientos para su monitoreo y control. Este conjunto de herramientas y procedimientos es lo que comúnmente se denomina “Sistema de Gestión de Red (Network Management System)”

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

Principales Tareas de la Gestión de Redes

- **Coleccionar y almacenar localmente estadísticas sobre las actividades de la red**
- **Responder a comandos desde el centro de control incluyendo comandos para:**
 - (a) **Transmitir las estadísticas locales hacia el centro de control**
 - (b) **Cambiar parámetros, por ejemplo, un tiempo de retardo en un protocolo dado**
 - (c) **Proveer información sobre el estatus local, por ejemplo, enlaces activos, porcentaje de errores, etc.**

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

Gestión de Red ISO/OSI

La ISO ha emitido un conjunto de normas para la gestión de red, cuyo primer estándar (ISO 7498-4) especifica una estructura de gestión para el Modelo de Referencia ISO/OSI. Esta norma permite:

- (a) Planificar, organizar, supervisar controlar, cobrar por el uso de los dispositivos de interconexión y responder a requerimientos de cambio**
- (b) Disponer de facilidades para asegurar un comportamiento predecible del sistema**
- (c) Disponer de facilidades para proveer protección para la información y para la autenticación de las fuentes y destinos de los datos transmitidos**

CAPITULO VI. REDES DE TRANSMISION DE DATOS

Gestión de Red ISO/OSI

Arquitectura del Modelo de Gestión OSI

