



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLÁN

## “TELEFONIA DIGITAL Y RDSI. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA RED DE DATOS TOKEN RING”

70 2.5 0

TRABAJO DE SEMINARIO:  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :

INGENIERA MECANICA  
ELECTRICISTA

P R E S E N T A :

CLAUDIA MARGARITA GUZMÁN  
SÁNCHEZ

A S E S O R D E T R A B A J O :

ING. BLANCA DE LA PEÑA VALENCIA



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

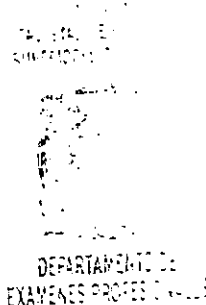
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES



DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN  
P R E S E N T E

ATN. Q. Ma. del Carmen García Mijares  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautitlán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario

\_\_\_\_\_ Telefonía Digital y RDSI \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Principios Básicos de la Red de Datos Token Ring \_\_\_\_\_

que presenta la pasante: Claudia Margarita Guzmán Sánchez  
con número de cuenta: 8833772-4 para obtener el título de  
Ingeniera Mecánica Electricista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VISTO BUENO

**A T E N T A M E N T E**  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Cuautitlán Izcalli, Méx. a 18 de Septiembre de 2001

MODULO	PROFESOR
I	Ing. Jose Luis Rivera López
III	Ing. Blanca de la Peña Valencia
IV	Ing. Vicente Magaña González

**FIRMA**  
*[Firma manuscrita]*  
\_\_\_\_\_  
*[Firma manuscrita]*  
\_\_\_\_\_



## AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a todas las maestras y maestros que en una forma u otra compartieron sus conocimientos en mi formación profesional.

A mis Padres con cariño Alvaro Guzmán Vargas y Ma. Felix Margarita Sánchez Castañeda.

Como un testimonio de agradecimiento y formación profesional, porque sin escatimar esfuerzo alguno me han apoyado incondicionalmente en mi formación personal y profesional, por lo que soy ahora gracias por tan bella y grande herencia.

A mis Hermanos Alvaro C.G.S y Rosalia V.G.S con cariño.

Y a mi sobrina R. Verenisse H.G. y próximos sobrinos como un aliciente de lograr sus metas.

A Dios por darme la oportunidad de vivir y estudiar y realizarme profesionalmente. Yo tuve la suerte de alcanzar una meta, esto se debe solo a que me apoyé en hombros de gigantes y que nunca perdí las esperanzas de alcanzar una carrera y que siempre tuve presente que nunca fue tarde para empezar a aprender, y también que querer es poder y eso depende de uno solo llegar ala meta realizada.

A mis Abuelos en su memoria Rosalio G.M. y Manuel S.M. Dedico la realización del presente trabajo porque fueron las personas que me dieron un aliciente moral para seguir adelante y creyeron en mi. A mis Abuelas Elva.V.Z, Mercedes C. y a Mariquita V.V.

A la ING. BLANCA DE LA PEÑA VALENCIA  
Por su orientación y apoyo profesional de dirigir el presente trabajo.

# PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA RED DE DATOS TOKEN RING

---

---

Indice.....	i a iii
Introducción.....	iv a vi
	<b>Pagina</b>
Capitulo 1 .....	1
1 Red de Comunicación de Datos .....	2
1.1 Elementos que conforman una red.	
❖ Hardware	
❖ Software	
1.2 Equipos Terminales.	
1.2.1 Nodos de Comunicación	
1.2.2 Medios de Transmisión	
1.2.3 Nodos de Conmutación .....	3
1.2.4 Servidores	
1.2.5 Tarjetas de Interfaz de Red	
1.2.6 Cableado	
❖ Cable de par trenzado.....	4
❖ Cable coaxial	
❖ Cable de Fibra Óptica	
❖ Equipo de Conectividad	
1.2.7 Hubs ó Concentradores	
1.2.8 Repetidores	
1.2.9 Puentes ó bridger .....	5
1.2.10 Ruteadores	
1.3 Tipos de redes	
1.3.1 Redes de Área Local LAN .....	6
1.3.2 Redes de Área Metropolitana MAN.....	7
1.3.3 Redes de Área Amplia WAN.....	8
1.4 Clasificación de Topologías de las Redes.....	9
1.4.1 Topología en Bus	
1.4.2 Topología en Anillo.....	10
1.4.3 Topología en Estrella	
1.5 Arquitectura de Redes .....	11

# PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA RED DE DATOS TOKEN RING

---

## 1.6 Modelo de Referencia OSI

➤	Transporte	
➤	Manipulación	
❖	Características de las 7 capas modelo OSI	12
➤	Capa Física	13
➤	Capa de Enlace	
➤	Capa de Red	
➤	Capa de Transporte	14
➤	Capa de Sesión	
➤	Capa de Presentación	
➤	Capa de Aplicación	
➤	Modelo OSI Resumido	15

## 1.7 Protocolos de Comunicación..... 16

### 1.7.1 Interfaz

## Capítulo 2.....17

### Red Token Ring

## 2 Antecedentes.....18

### 2.1 Topología en Anillo Token Ring .....19

### 2.2 Especificación de la capa física de IEEE 802.5.....20

### 2.3 MAC Control de Acceso al Medio.....21

#### 2.3.1 MAU Unidad de Acceso Multiestaciones IEEE 802.5

### 2.4 Especificaciones de cableado para Token Ring de IBM.....22

### Especificaciones de cableado.....23

### 2.5 Paso de testigo en Anillo .....24

### Como funciona una LAN IEEE 802.5.....25

### 2.6 Formato Delimitador Final de Bloque en el Campo de Control de Acceso.....26

### 2.7 Uso de Prioridad

### 2.8 Formato de Trama .....27

#### 2.8.1 Las Estafetas

- Byte Delimitador de Inicio
- Byte Control de Acceso
- Byte Delimitador Final

#### 2.8.2 Las Tramas de Datos/Comandos .....28

- Las Tramas de Datos
- Las Tramas de Comandos

# PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA RED DE DATOS TOKEN RING

---

## 2.8.3 Campos de la Trama de Datos/ Comandos

- Delimitador de Inicio
- Byte para el Control de Acceso
- Byte para el Control de Trama
- Dirección Origen y Destino
- Dato
- FSD Secuencia de Verificación de Trama
- Delimitador Final
- Status de la Trama

### Anexos

Capítulo 3.....	29
Organizaciones de normalización .....	30
❖ IEEE	
❖ ISO	
❖ ANSI	
❖ FDDI Interfaz de Datos Distribuidos por Fibra Óptica	
Antecedentes .....	31
Aplicación de Redes FDDI.....	32
Conexión Física .....	33
➤ El Primario	
➤ El Secundario	
➤ DAS	
➤ SAS	
Un concentrador se conecta tanto al anillo principal como al anillo secundario.....	34
Conexión de Dispositivos en Red LAN FDDI .....	35
Especificaciones.....	36
➤ MAC Control de Acceso al Medio	
➤ PHY Protocolo de capa física	
➤ PDM Protocolo Dependiente del Medio	
➤ STM Administración de las Estaciones	
Conclusiones de tesina .....	37
Bibliografía.....	40
Glosario .....	41

---

## INTRODUCCIÓN

Uno de los objetivos más importantes del libro *Token Ring* es el de proporcionar al estudiante y a quien se introduce en los temas de redes de comunicaciones de datos, un libro con apoyo académico, que sirva para comprender todo ese conjunto de ideas y caracteres fundamentales y hechos que hoy en día constituyen el campo de interés de la comunicación relacionada con las redes de datos.

Se ha pretendido dar el contenido esencial y conceptos generales del mismo en un enfoque lo más claro posible, por medio del cual se puede llegar a reafirmaciones y aclaraciones que se consideren pertinentes.

En el desarrollo del libro se presentan ilustraciones, esquemas, cuadros y lecturas que ayudaran a reafirmar el conocimiento de diversos aspectos conectados con la disciplina.

La visión general que se incluye tan sólo debe verse como un medio de ayuda para el diagnóstico de las situaciones diversas de instalaciones de las redes de comunicaciones de datos.

La finalidad de publicación del presente libro fue obtenida de la visión y experiencia de muchas fuentes de información de los diversos autores de libros consultados. Se desea que esta obra sirva de apoyo y desarrolle en el estudiante el interés hacia la ciencia de las comunicaciones.

Las comunicaciones han sido de los mayores retos de la humanidad, la necesidad de intercambiar ideas y de comunicarse a grandes distancias, ha dado pauta al nacimiento de las Telecomunicaciones, las cuales se han convertido rápidamente en la tecnología elegida para presentar información de una manera interactiva, oportuna y entretenida.

Las redes de comunicaciones de datos resultaron de la conveniencia de dos tecnologías diferentes; computadoras y telecomunicaciones.

En la actualidad se logrado la convivencia de los servicios de voz, datos, vídeo, etc, sobre una sola red de comunicaciones de datos. Esto determina a la importancia de estar actualizados en los conceptos y tecnologías de vanguardia que empiezan a dominar las telecomunicaciones.



---

La tecnología ha emigrado de lo analógico (señales continuamente variables) a lo digital (señales binarias) durante las dos últimas décadas, esta tendencia ha tenido lugar no sólo en las comunicaciones sino también en la industria de las computadoras.

La red analógica de teléfonos basada en cables de cobre se está sustituyendo gradualmente por tecnología digital basada en fibra óptica ofreciendo redes como la Red Digital de Servicios Integrados. Las redes de fibra óptica han incrementado el ancho de banda y la velocidad requerida para desplazar grandes cantidades de datos digitalizados alrededor del globo terrestre.

Los datos son representaciones simbólicas con determinada estructura que permiten intercambiar información entre máquinas. La representación más utilizada en la actualidad es la digital binaria, es decir, una cadena de caracteres - ceros y unos - adecuadamente ordenados.

Para transferir datos se establecen mecanismos y procedimientos que regulan esta transferencia; también se conforman estructuras físicas que soportan los medios de transmisión y los equipos terminales que envían y reciben los datos. A este conjunto de procedimientos y medios físicos se le denomina **Red de Transmisión de datos**. Al proceso de intercambiar datos, por medio de dicha red se le llama **Comunicación de Datos**.

## REDES

Las redes en general consisten en compartir y hacer que todos los programas, datos y equipos estén disponibles para cualquier usuario conectado a la red que así lo solicite, sin importar la localización física del recurso y del usuario.

Una red la constituyen dos ó más ordenadores que comparten determinados recursos, sea Hardware ( sistemas de almacenamiento, impresora, etc...) ó Software ( aplicaciones, archivos, datos, etc...).

Una red está constituida por varias máquinas que solicitan usuarios que proporcionan e intercambian experiencias e información a través de sistemas de comunicación.

Las redes proporcionan una alta confiabilidad, al contar con fuentes alternativas de suministro, todos los archivos podrían duplicarse para el uso de dos ó tres máquinas.

---

Los servicios que ofrecen las redes son desde una comunicación de proceso a proceso hasta el correo electrónico, la transferencia de archivos, y el acceso y ejecución remota. Los diseños técnicos se diferencian en el medio de transmisión empleando los algoritmos de encaminamiento y de denominación utilizados, el número y contenido de las capas presentes y los protocolos usados.

Las redes están en todas partes. Existen diferentes tipos de redes que la sociedad en la actualidad tiene la necesidad de utilizar directa e indirectamente para su propia necesidad. Si utiliza una tarjeta de crédito ó para realizar llamadas telefónicas ó si se utiliza una computadora para el Internet, está dependiendo de manera directa de una red de computadoras.

El propósito más importante de cualquier red de computadora o de otro tipo es el de enlazar entidades similares utilizando un conjunto de reglas que aseguren un servicio confiable. Las redes de computadoras tienen reglas básicas que aseguran la entrega confiable de información. Un conjunto básico de reglas sobre como debe de hacer su trabajo una red de computadoras se podría ver de la siguiente forma:

- La información debe entregarse de manera confiable sin ningún daño en los datos.
- La información debe entregarse de manera consistente – la red debe ser capaz de determinar hacia donde se dirige la información.
- Las computadoras que forman la red deben ser capaces de identificarse entre sí a lo largo de toda la red.
- Debe existir una forma estándar de nombrar e identificar las partes de la red.

Las reglas son simples, pero son el núcleo a través del cual funciona una red de computadoras. Las redes pueden ser tan simples como un programa de transferencia de archivos que corre entre dos computadoras a través de un cable en un puerto de la impresora; las redes pueden ser tan complejas como los sistemas financieros de alta tecnología que transfieren datos, como pulsos de luz a través de cables de fibras ópticas. A pesar de esta gran variedad, todas las redes tienen el mismo objetivo, asegurar que los datos sean compartidos de una manera rápida, confiable y precisa.

# CAPITULO 1

# REDES

## 1. Red de Comunicaciones de Datos

Red de Comunicaciones de Datos, es un conjunto de procedimientos y medios físicos que regulan la transferencia de datos que establecen los mecanismos de dispositivos: como computadoras, terminales interactivas que envían y reciben información, elementos de memoria, impresoras, etc, que conectados entre sí permiten a los usuarios tener intercomunicación de datos y compartir un medio de transmisión y recursos de hardware.

### 1.1 Elementos que conforman una red.

Una red de computadoras consta tanto de hardware como de software.

- En el hardware se incluyen estaciones de trabajo, servidores, tarjeta de interfaz de red, cableado y equipo de conectividad.
- En el software se encuentra el sistema operativo de red (Network Operating System, NOS).
- Estación de trabajo de cada computadora conectada a la red conserva la capacidad de funcionar de manera independiente, realizando sus propios procesos. Así mismo, las computadoras se convierten en estaciones de trabajo en red con acceso a la información y recursos contenidos en el servidor de archivos de la misma.

**1.2 Equipos Terminales de Red** está formado por computadoras, impresoras, terminales:

**1.2.1 Nodos de Comunicación.**- Es donde se realizan los procesos que hacen posible la transmisión de información por un medio determinado, ya sean en tarjetas de red, módem, NTU ( Unidad de Terminal ), DSU (Unidad de Servicio de Datos).

**1.2.2 Medios de Transmisión.**- Se utilizan par trenzado blindado STP , sin blindaje UTP ( alambre de par trenzado sin blindaje, cable con cuatro pares de alambre que se utiliza para el cableado de redes Token Ring y Ethernet), cable coaxial, fibra óptica.

- 1.2.3 Nodos de Conmutación.-** Son cualquier punto de la red en la cual los datos son conmutados ó enrutados, ó sea, que envían paquetes hacia sus destinos la cual tienen accesos a la red de datos telefónica pública y la red de datos privadas, según sea el caso de usuario y empresa.
- 1.2.4 Servidores.-** Son aquellas computadoras capaces de compartir sus recursos específicos con otras computadoras. Los recursos compartidos pueden incluir impresoras, unidades de disco, CD-ROM, directorios en disco duro e incluso archivos individuales. Los tipos de servidores obtienen el nombre dependiendo del recurso que comparten. Algunos de ellos son: servidor de discos, servidor de archivos, servidor de archivos distribuido, servidores de archivos dedicados y no dedicados, servidor de terminales, servidor de impresoras, servidor de discos compactos, servidor web y servidor de correo.
- 1.2.5 Tarjeta de Interfaz de Red.-** Para comunicarse con el resto de la red, cada computadora debe tener instalada una tarjeta de interfaz de red (Network Interface Card, NIC). Se les llama también adaptadores de red o sólo tarjetas de red. En la mayoría de los casos la tarjeta se adapta en la ranura de expansión de la computadora, aunque algunas son unidades externas que se conectan a ésta a través de un puerto serial o paralelo. Las tarjetas de interfaz también pueden utilizarse en minicomputadoras. A menudo se usan cajas externas para Mac's y para algunas computadoras portátiles. La tarjeta adaptadora es un circuito electrónico que se conecta a una computadora a través de una interfaz estándar, llamada ranura de tarjeta, la cual ofrece gran variedad de servicios a una computadora incluyendo vídeo, red, módem y otras funciones.
- 1.2.6 Cableado.-** La LAN debe tener un sistema de cableado que conecte las estaciones de trabajo individuales con los servidores de archivos y otros periféricos. Si sólo hubiera un tipo de cableado disponible, la decisión sería sencilla. Lo cierto es que hay muchos tipos de cableado, cada uno con sus propias funciones y aplicaciones y
-

como existe una gran variedad en cuanto al costo y capacidad, la selección no debe ser un asunto trivial.

- ❖ **Cable de par trenzado:** Es el tipo menos caro y más común de medio de red.
- ❖ **Cable coaxial:** Es tan fácil de instalar y mantener como el cable de par trenzado, y es el medio que se prefiere para la conexión de grandes redes LAN.
- ❖ **Cable de fibra óptica:** Tiene mayor velocidad de transmisión que los anteriores, es inmune a la interferencia de frecuencias de radio y capaz de enviar señales a distancias considerables sin perder su fuerza. Tiene un costo mayor.
- ❖ **Equipo de Conectividad:** Por lo general para redes pequeñas la longitud del cable no es limitante para su desempeño, pero si la red crece, tal vez llegue a necesitarse una mayor extensión de la longitud de cable o exceder la cantidad de nodos especificada. Existen varios dispositivos que extienden la longitud de la red, donde cada uno tiene un propósito específico. Sin embargo, muchos dispositivos incorporan las características de otro tipo de dispositivo para aumentar la flexibilidad y el valor.

**1.2.7 Hubs o concentradores.-** Es un dispositivo que sirve de centro de cableado en una red local y se conectan las estaciones. En lugar de extender el cable por todas partes, se colapsa la topología de la LAN en el HUB, conectando los equipos de red por medio de cables separados. Con ello se minimizan los problemas en caso de fallo a una sola estación y no a todo el segmento de la red. Son un punto central de conexión para nodos de red que están dispuestos de acuerdo a una topología física de estrella.

**1.2.8 Repetidores.-** Un repetidor es un dispositivo que permite que las redes se comuniquen de una manera eficiente, un repetidor permite extender la longitud de la red ya que amplifica y limpia las señales digitales de red y las envía hacia su destino.

**1.2.9 Puente o bridger.-** Un puente es un dispositivo que sólo permite conecta varias redes LAN de un mismo tipo para crear y formar una sola red lógica LAN.

**1.2.10 Ruteadores.-** Es un elemento más inteligente y posibilita la interconexión de diferentes tipos de redes de ordenadores. Los router son dispositivos de hardware que enlazan diferentes redes para proporcionar el camino mas eficiente para la transmisión de datos. Estos están conectados por líneas de datos de alta velocidad, los que rutea paquetes hacia sus destinos, también deben conectarse con al menos dos tipos de redes las cuales deciden como enviar información con base a las condiciones de la red, es un dispositivo de interconexión de redes que encamina datagramas (paquetes), basándose en la dirección de red incluida en la cabecera de éstos.

Normalmente opera con protocolos IP o IPX. Los ruteadores son similares a los puentes, sólo que operan a un nivel diferente. Requieren por lo general que cada red tenga el mismo sistema operativo de red para poder conectar redes basadas en topología lógicas completamente diferentes como Ethernet y Token Ring.

### 1.3 TIPOS DE REDES

Las redes se clasifican generalmente en base a su cobertura, como son:

Redes de Área Local ( LAN : Local Area Networks )

Redes de Área Metropolitana ( MAN: Metropolitana Area Networks )

Redes de Área Amplia ( WAN : Wide Area Networks )

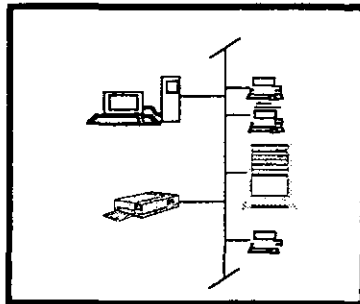
#### 1.3.1 Redes de Área Local ( LAN )

La definición más general de una red de área local, es la de una red de comunicaciones utilizada por una sola organización en una área limitada, la cual permite a los usuarios compartir información y recursos como: espacio en disco duro, impresoras, CD-ROM, etc.

Son diseñadas para operar sistemas de datos a bajo costo y velocidades de hasta 16 Mbps, distancias de hasta 2.5kms, para necesidades de transmisión en un edificio o un campus, con una alta tasa de transmisión de datos.

La conexión en red lo constituye la aparición y la rápida difusión de la red de área local como forma de normalizar las conexiones entre las máquinas que se utilizan como sistemas informáticos. Como su propio nombre indica, constituye una forma de interconectar una serie de equipos informáticos. A su nivel más elemental, una LAN es más que un medio compartido (como un cable coaxial al que se conectan todas las computadoras y las impresoras) junto con una serie de reglas que rigen el acceso a dicho medio, como se muestra en la Fig 1.

Los servicios en la mayoría de las redes de área local son muy potentes. La mayoría de las organizaciones no desean encontrarse con núcleos aislados de utilidades informáticas, por lo general, prefieren difundir dichos servicios por una zona más amplia, de manera que los grupos puedan trabajar independientemente de su ubicación. Los routers y los bridges son equipos especiales que permiten conectar dos o más redes de área local.



**Fig . 1 Red LAN**

Fuente: Autor tesina.



### 1.3.2 Redes de Área Metropolitana ( MAN)

Una red de área metropolitana, es una red de comunicaciones la cuál está definida como una red digital orientada a aplicaciones de dominio público basadas en tecnología de accesos compartidos, cubriendo un área geográfica limitada, como las ciudades, pero con posibilidades de interconectar con otra MAN, para cubrir áreas mucho mayores y con capacidad para servicios, tanto en banda ancha como en banda estrecha

Son redes estandarizadas de alta velocidad, 100Mbps, que proporcionan conexión LAN-LAN y LAN-WAN, para sistemas privados ó públicos de comunicación de datos y cubren una determinada área metropolitana hasta 100km, proporcionan servicios de más ancho de banda de voz y video. Este tipo de red en la actualidad converge hacia las área amplia, ver Fig.2

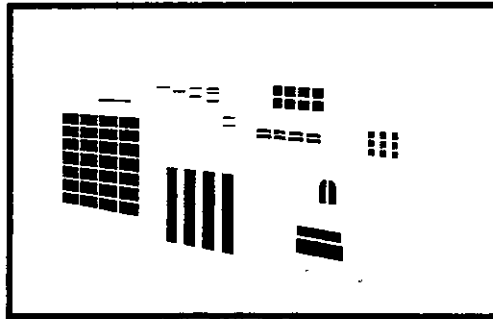


Fig.2 Red MAN

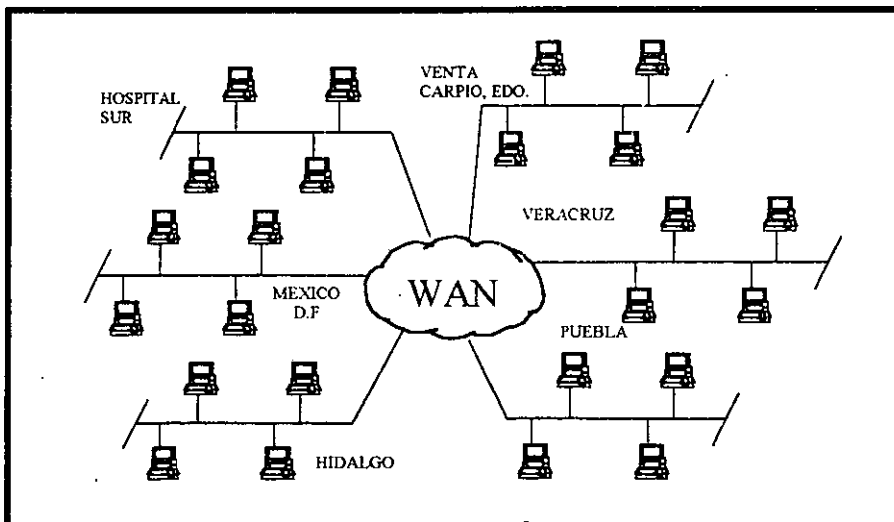
Fuente: Paquetería Microsoft Power Point

### 1.3.3 Redes de Área Amplia ( WAN )

Las redes de área amplia, son enlaces para grandes distancias que conectan múltiples redes de área local dispersadas geográficamente, hasta convertirla en una red de área extensa. La interconexión de redes de computadoras van desde los enlaces de datos sencillos y a baja velocidad, que funcionan en la red pública de telefonía, hasta servicios de alta velocidad para la interconexión de las redes de área local LAN.

Las WAN pueden extenderse a ciudades, estados, países o continentes. Estas sedes utilizan routers para dirigir sus paquetes al destino apropiado. Son servicios de datos a alta velocidad, que suelen denominarse conexiones de banda ancha.

Se prevé que proporcionen los enlaces necesarios entre redes de área local para hacer posible lo que han dado en llamar autopistas de la información. Dos de los componentes importantes de cualquier red son la red de telefonía y la red de datos, Ver Fig.3.



**Fig.3 Red WAN**

Fuente: Red Pemex

## 1.4 Clasificación de las Topologías de Redes

La clasificación de redes son comúnmente caracterizadas en términos de sus topologías, en donde la topología de una red, es la forma en que están conectados sus nodos. Para implementar las topologías se utilizan dos tipos de conexiones: punto a punto ( enlace directo entre dos nodos ) y multipunto (conexión de tres o más nodos ).

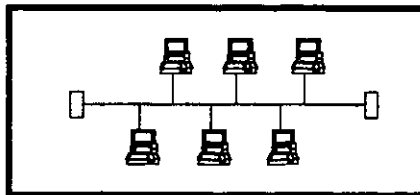
Los nodos de red, son las conexiones de un puerto físico donde se conecta la computadora, los que necesitan estar conectados para comunicarse.

Una red tiene dos diferentes topologías: una física y una lógica. La topología física es la disposición física actual de la red, ósea, la manera en que los nodos están conectados unos con otros.

La topología lógica es el método que se usa para comunicarse con los demás nodos, la ruta que toman los datos de la red entre los diferentes nodos de la misma. Las topologías física y lógica pueden ser iguales o diferentes. Las topologías de red más comunes son: bus, anillo y estrella.

### 1.4.1 Topología en BUS

En una topología de Bus, cada computadora está conectada a un segmento común de cable de red. El segmento de red se coloca como un bus lineal, es decir, un cable largo que va de un extremo a otro de la red y al cual se conecta cada nodo de la misma. El cable puede ir por el piso, por paredes, por el techo, o puede armarse una combinación de éstos, siempre y cuando el cable sea un segmento continuo, como se muestra en la Fig 4.

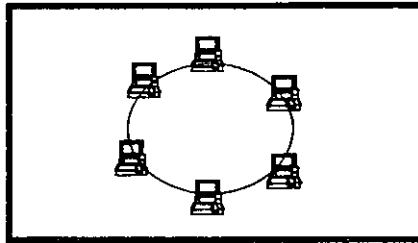


**Fig.4 Red Bus.**

Fuente: Autor tesina

### 1.4.2 Topología en ANILLO

Una topología de anillo, consta de varios nodos unidos formando un círculo lógico. Los mensajes se mueven de nodo a nodo en una sola dirección. Algunas redes de anillo pueden enviar mensajes en forma bidireccional, no obstante, sólo son capaces de enviar mensajes en una dirección cada vez también permite verificar si se ha recibido un mensaje. En una red de anillo las estaciones de trabajo envían un paquete de datos conocido como señal o contraseña de paso, Ver Fig 5.

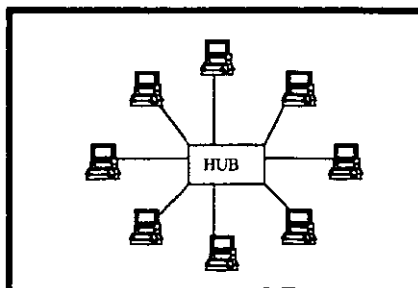


**Fig .5.Red en Anillo**

Fuente: Autor tesina

### 1.4.3 Topología en ESTRELLA

Uno de los tipos más antiguos de topologías de redes es la estrella, la cual usa el mismo método de envío y recepción de mensajes que un sistema telefónico, ya que todos los mensajes de una topología LAN en estrella deben pasar a través de un dispositivo central de conexiones conocido como concentrador de cableado, el cual controla el flujo de datos, ver Fig 6.



**Fig.6. Red en Estrella**

Fuente: Autor Tesina

### 1.5 Arquitectura de Redes

Los sistemas de comunicación de datos deben ser capaces de realizar todas las funciones necesarias para permitir la comunicación entre dos o más sistemas, sin importa el hardware usado, y deben ser capaces de hacerlo en una forma amigable para el usuario.

Una arquitectura de red es el conjunto de capas y protocolos que la misma utilizará para comunicarse y transferir información con otras. Las capas vienen a resolver cada uno de los problemas parciales y los protocolos son las reglas y convenciones usadas para que se comuniquen las capas de diferentes dispositivos.

En 1978 la ISO (Open Systems Interconnection: Interconexión de Sistema Abierto). Citó a un comité que definió una arquitectura de red. Esta permite la comunicación de datos, entre dispositivos de diferentes fabricantes para que el usuario sepa con que marca de equipo se esta comunicando. Desde el punto de vista de ISO un sistema abierto es el conjunto de uno o más conmutadores con su software, periféricos y terminales, capaces de procesar y transmitir información. Es un modelo que está relacionado con las funciones que tiene que ser desarrolladas por el hardware y el software para obtener una comunicación confiable e independiente de las características específicas de las maquinas.

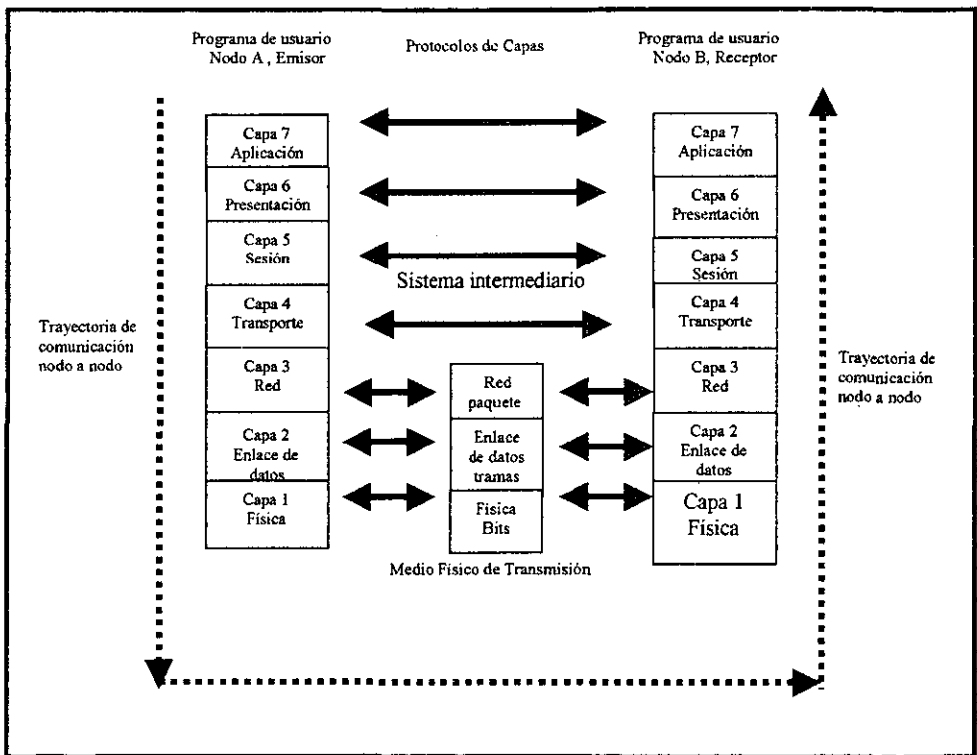
### 1.6 Modelo de Referencia OSI

En 1979 ISO definió su modelo de arquitectura de red OSI (Open Systems Interconnection: Interconexión de Sistema Abierto), donde las comunicaciones entre datos comprenden dos aspectos principales: el transporte y la manipulación de datos.

- El transporte involucra las funciones relacionadas con la transferencia de datos entre dos usuarios finales.
- En la manipulación de datos, estos deben ser liberados en forma razonable y ser convertidos a un lenguaje de protocolos de comunicación.

Estos aspectos se dividieron en sub-funciones denominadas capas, y en 1983, surge la organización de normalización y estándares de las comunicaciones de datos, y es el resultado del trabajo de la Interconexión de Sistema Abierto ISO para la estandarización internacional de los protocolos de comunicación.

El modelo OSI consta de siete capas o niveles arquitectura de la red. En el esquema, en la parte inferior se encuentra el enlace físico entre ambos usuarios y en la parte superior los usuarios finales con sus peticiones de comunicación de datos y sus datos. Ver Fig.7.



**Fig.7. Esquema del modelo OSI**

Fuente: Autor tesina

Cada una de las capas desempeña funciones bien definidas, las características generales de las capas son las siguientes:

➤ Capa física

Normaliza los medios eléctricos, mecánicos funcionales y los procedimientos para acceder al medio físico de transmisión. Aporta los procedimientos para activación y desactivación de conexiones y conversión de los datos ( bits ) en señales compatibles con los medios de transmisión.

En la transmisión de flujo de bits a través del medio no existe estructura alguna. Maneja voltajes y pulsos eléctricos. Especifica cables, conectores y componentes de interfaz con el medio de transmisión.

➤ Capa de enlace

Proporciona los procedimientos y funciones para la transmisión de datos entre entidades de red así como la detección y corrección de errores del nivel físico. Estructura el flujo de bits bajo un formato predefinido llamado trama. Una trama: Es equivalente al bloque en ciertos protocolos de enlace, la cual es un conjunto de intervalos de tiempos consecutivos alojados en subcanales diferentes. Para formar una trama, el nivel de enlace agrega una secuencia especial de bits al principio y al final del flujo inicial de bits. Transfiere tramas de una forma confiable libre de errores (utiliza reconocimientos y retransmisión de tramas). Provee control de flujo.

➤ Capa de Red

Se ocupa de todo lo relacionado con la tecnología de direccionamiento, transmisión, conmutación y encaminamiento de los datos. Establece, mantiene y finaliza conexiones entre los sistemas. Divide los mensajes de la capa de transporte en paquetes y los ensambla al final, utiliza el nivel de enlace para el envío de paquetes, los que son encapsulado en una trama.

Enrutamiento de paquetes: Es cuando envía los paquetes de nodo a nodo usando ya sea un circuito virtual o como datagramas, control de congestión.

➤ Capa de Transporte

Hace posible la transferencia de datos, de modo transparente, entre los sistemas finales, descargando a los niveles superiores las tareas relacionadas con la transmisión de datos. Aporta el nivel de calidad requerido por las aplicaciones de forma independiente a la red de comunicaciones empleada, y sirve como nexo de unión entre los usuarios y las redes. Establece conexiones punto a punto sin errores para el envío de mensajes.

➤ Capa de sesión

Esta capa se encarga de la administración del testigo y la sincronización entre el origen y destino de los datos, permite a usuarios en diferentes máquinas establecer una sesión. Una sesión puede ser usada para efectuar un login a un sistema de tiempo compartido remoto, para transferir un archivo entre dos máquinas, etc. Controla el diálogo, (quién habla, cuándo, cuánto tiempo habla), y tiene una función de sincronización.

➤ Capa de Presentación

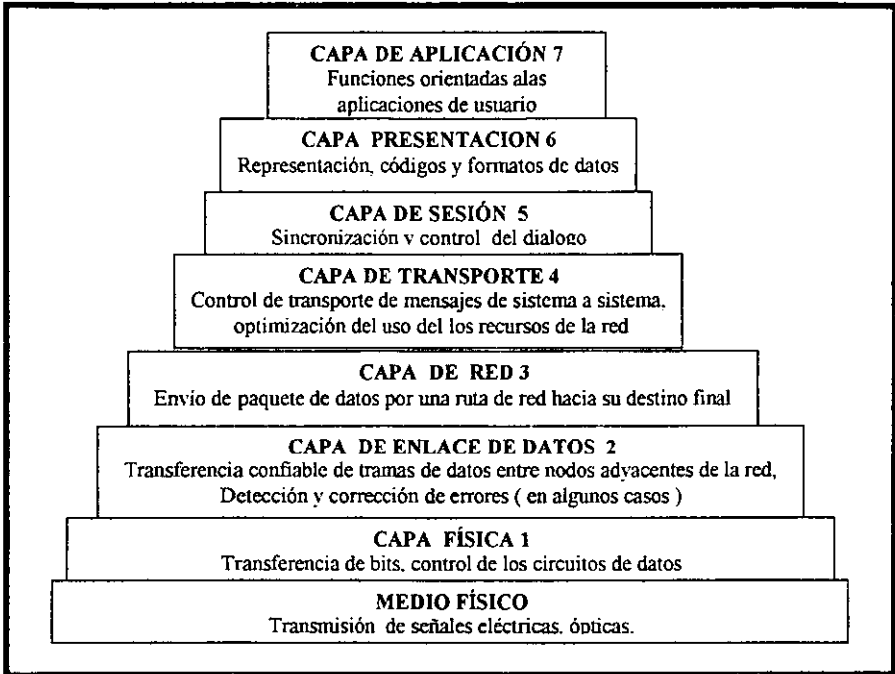
Tiene como misión hacer los procesos de aplicación independientes de la forma de representación de los datos a transmitir. Define al inicio de la sesión y el modo en que se va a realizar la presentación, establece una sintaxis y semántica de la información transmitida, define la estructura de los datos a transmitir (define los campos de un registro: nombre, dirección, teléfono, etc.) el código a usar para representar una cadena de caracteres (ASCII, EBCDIC, etc), y compresión de datos.

➤ Capa de aplicación

Es el rango superior y proporciona un servicio que soporta los procesos de aplicación y gestiona la comunicación entre aplicaciones, es en este nivel donde se puede definir una terminal virtual de red abstracto, con el que los editores y otros programas pueden ser escritos para trabajar con él. Esta capa de aplicación proporciona acceso al entorno OSI para los usuarios y también proporciona servicios de información distribuida, transferencia de archivos (ftp), login remoto (Login, telnet), correo electrónico (mail, acceso a bases de datos, ) etc.



**Modelo OSI**



**Fig.8. Modelo OSI Resumido**

Fuente :Manual Alcatel

## 1.7 Protocolo de comunicación

Un protocolo, es un conjunto de reglas que gobiernan el formato y el significado de las tramas, paquetes o mensajes que se intercambian entre capas. Las reglas y convenciones utilizadas en esta conversación se conocen como conjunto de protocolos de capa n.

El proceso que se lleva a cabo entre capas de dispositivos diferentes se denominan procesos de igual a igual. Estos procesos son los que se comunican mediante el uso de protocolos. Cada capa pasa la información de datos y control a la capa inmediata inferior y así sucesivamente hasta que alcanza a la capa localizada en la parte mas baja de la estructura.

Debajo de la capa 1 está el medio físico. Se realiza la comunicación real entre capas, se establece una comunicación virtual y cada capa procesa sólo la capa que le corresponde de la información recibida.

### 1.7.1 INTERFAZ

Entre cada par de capas hay un interfaz, la cual define los servicios y operaciones que la capa inferior ofrece a la capa superior.

# CAPITULO 2

# RED TOKEN RING

## RED TOKEN RING

### 2.0 Antecedentes

La red de área local Token Ring IEEE 802.5 indican el método de acceso Token Passing para una topología tipo anillo, el medio de transmisión representa una colección de enlaces individuales que conforman un círculo. Este estándar está basado en el desarrollo de la red de área local de IBM de 1985 denominada Token Ring. Las redes locales de datos basadas en este estándar operan a velocidades de 4 o 16 Mbits/s de rango utilizando cable telefónico blindado, sin blindar ó fibra óptica. Emplea una topología lógica de anillo y una topología física de estrella, las distancias máximas son de 100m y 300m para el cable telefónico respectivamente y de 1500m para fibra óptica.

## 2.1 Topología Anillo

En la topología en anillo los dispositivos de datos son conectados de tal manera que se forma una trayectoria cerrada ANILLO por donde se transmite la información, esto es se conecta la transmisión de un dispositivo con la recepción del siguiente, repitiéndose ésta con todos los dispositivos.

El estándar 802.5 se creó para cubrir a las redes de área local LAN con topología de anillo que usan una señal para pasar la información de una estación de trabajo a otra.

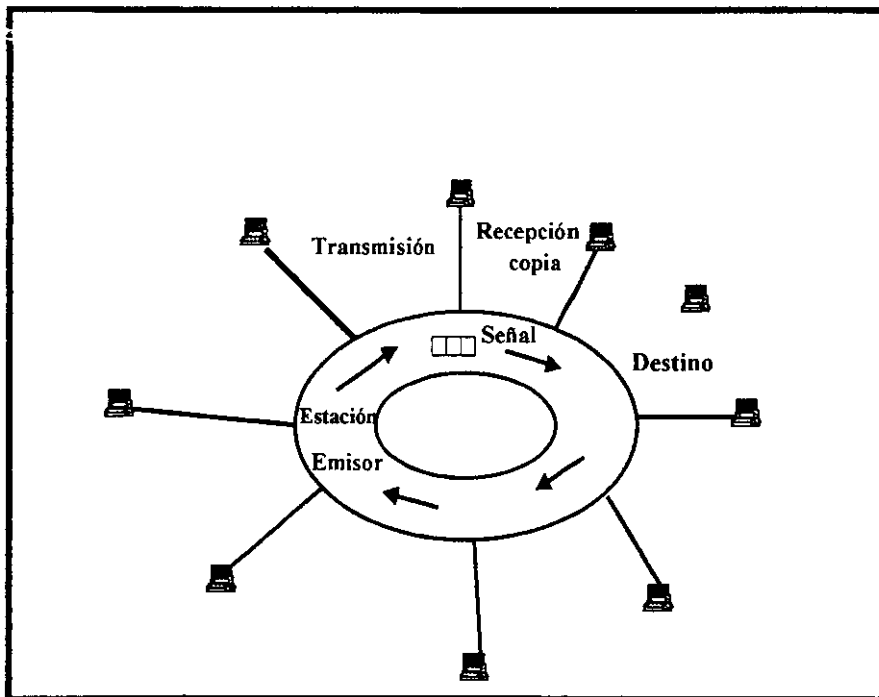


Fig.9. Topología red LAN anillo. Cómo se transmite una señal en una red Token Ring

Fuente: Redes de Area Local , Neil Jenkins. Stan Schat, modificaciones por autor de tesina.

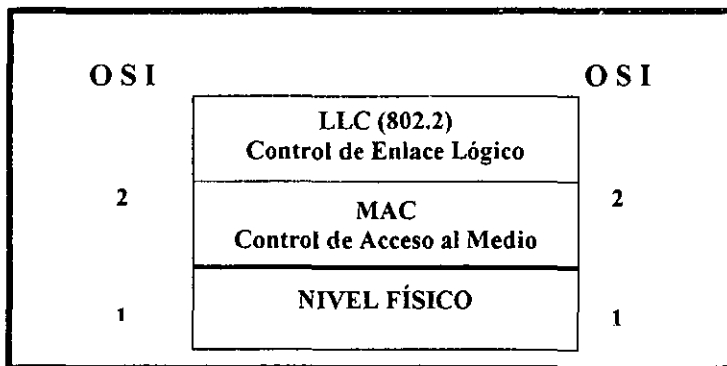
**2.2 Especificación de la capa física de IEEE 802.5**

Los estándares para las redes de área local especifican las funciones relacionadas con la transmisión de datos en el medio físico, capa 1 y 2 del modelo OSI, los estándares 802 utilizados son:

- IEEE 802.2 la cual define el protocolo de enlace de datos para redes LAN.
- IEEE 802.3 la cual define cómo un BUS utilizando métodos de acceso aleatorio (CSMA/CD).
- IEEE 802.5 define un Anillo usando un Token (Token passing).

El testigo token controla el derecho de acceso al medio físico. La estación que lo tenga tiene momentáneamente el derecho a transmitir.

El testigo será, una trama de bits que incluyan la dirección de la estación a la que corresponde tomar turno, significa que cada estación sabrá cual es la siguiente dentro del anillo lógico.



**Fig.10. Esquema de estándares y capas 1 y 2 de OSI para las redes de área local.**

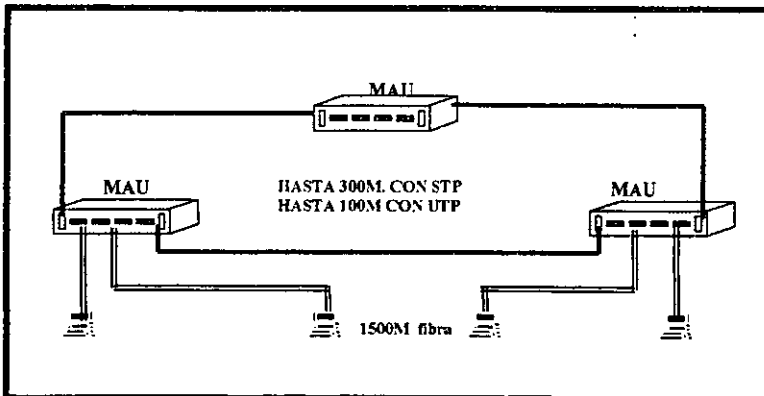
Fuente: Manual Redes Locales de Datos de Telecomunicaciones corporativa Telcor S. A de C.V

**2.3 MAC. Control de Acceso al Medio.**

La función de MAC es administrar el acceso a un medio de transmisión común cuando varios dispositivos quieren enviar información.

**2.3.1 MAU. Multistation Access Unit.** Unidad de Acceso a Multiestaciones. Concentrador de Red para Redes tipo Token Ring ( IEEE 802.5 ). La MAU se salta automáticamente un nodo de red que no esté encendido, sin embargo, dado que cada nodo de una red Token Ring examina y luego retransmite cada token ó señal, un nodo con mal funcionamiento puede hacer que deje de trabajar toda la red.

La NIC es una tarjeta de interfaz de red, también se le llama adaptador de red; es una tarjeta que se conecta a la computadora y permite la comunicación a través de una red, las NICs generalmente son: Ethernet, Token Ring ó FDDI. Las NIC de cada computadora se conecta a un cable que a su vez se enchufa a un hub central llamado Unidad de Acceso a Multiestaciones (MAU). La función de la Unidad de Acceso a Multiestaciones en Token Ring se basa en un esquema de paso de señales (token passing ) es decir que pasa un token ó señal a todas las computadoras de la red. Cuando termina el token pasa a la siguiente computadora del anillo, si la siguiente computadora tiene que enviar información, acepta el token y procede a enviarla. En caso contrario, el token pasa a la siguiente computadora del anillo y el proceso continúa.



**Fig.11 . Enlaces individuales que conforman un círculo de LAN IEEE 802.5 Token Ring utilizando MAU y su respectiva distancia de cableado.**

Fuente: Manual Redes Locales de Datos de Telecomunicaciones corporativa Telcor, S.A de C.V.

### 2.4 Especificaciones de cableado para Token Ring de IBM

La red Token Ring de IBM usa una topología de cableado de estrella. Sigue la señalización de base a base y los protocolos de paso de señal del estándar 802.5 IEEE. El cableado utilizado por IBM para la implementación de sus redes Token Ring pueden estar basados en :

- Cable telefónico par trenzado blindado (STP)
- Cable telefónico par trenzado sin blindaje (UTP)
- Fibra óptica

La red Token Passing opera tanto a 4 Mbps como a 16 Mbps, maneja hasta 260 dispositivos utilizando cable de par trenzado no blindado UTP ó 72 dispositivos utilizando cable telefónica par trenzado STP. Se especifican 6 diferentes tipos de cable y son los siguientes:

TIPO 1. Contiene 2 pares de calibre 22 blindados

TIPO 2 .Contiene 6 pares dos blindados

TIPO 3 .Contiene 1 par sin blindaje

TIPO 4 .Definido como un cable de fibra óptica

TIPO 5 .Contiene 2 pares de calibre 26 blindados.

TIPO 6. Idéntico al tipo1 pero en forma plana para la facilidad de información, se instala bajo alfombras.





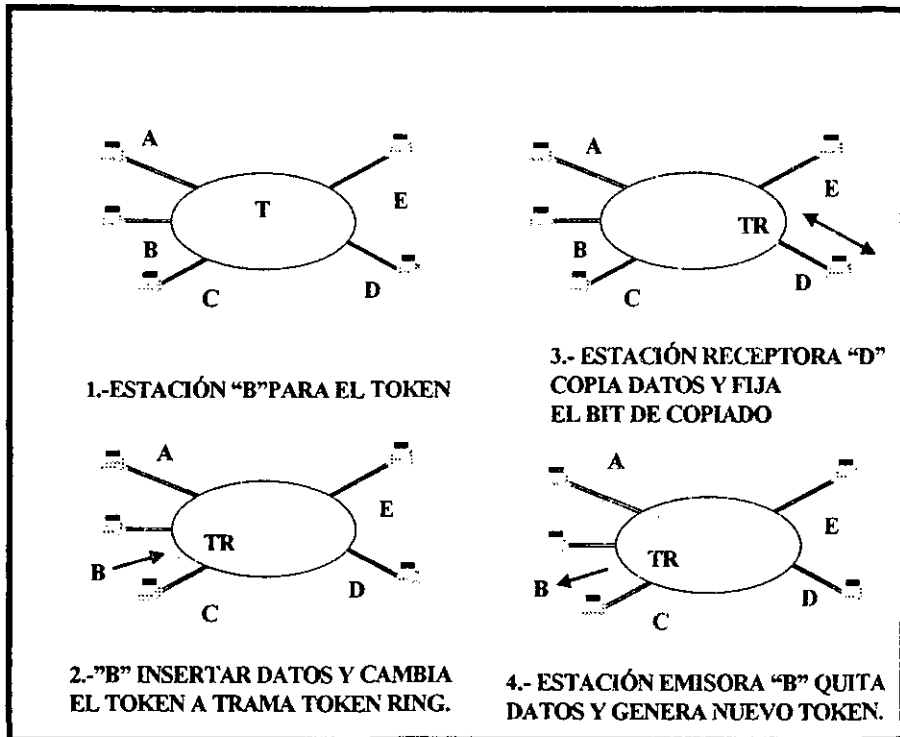
Fig.12. Especificaciones de cableado.

Fuente: Manual Redes Locales de Datos de Telecomunicaciones corporativa Telcor, S. A de C.V

## 2.5 PASO DE TESTIGO EN ANILLO

Es el modo de acceso de la red en anillo de IBM que se adapta a la recomendación del IEEE 802.5. El funcionamiento básico consiste en la existencia de una secuencia de bits (tramas), denominadas testigo, que se transmite de nodo a nodo. El funcionamiento de las redes de área local IEEE 802.5 se basa en la operación de un método de acceso tipo determinístico denominado Token Passing, donde la asignación del canal se da a una estación de trabajo, al obtener el paso de testigo que circula en el anillo, cuando no existe tráfico en el mismo.

La estación de trabajo emisora en una red Token Ring coloca un mensaje en la señal y la dirige a su estación destino. La estación receptora copia el mensaje y luego envía la señal de regreso a la estación de trabajo emisora, la cual a su vez elimina su mensaje y pasa la señal a la estación siguiente. Ya que es importante que una estación emisora sepa si ha recibido el mensaje, es necesario el formato del delimitador final de bloque en el campo de control de acceso.



**Fig.13. Como funciona una LAN IEEE 802.5**

Fuente: Manual Redes Locales de Datos de Telecomunicaciones corporativa Telcor, S. A de C.V

## 2.6 Formato Delimitador Final de Bloques en el Campo de Control de Acceso

Este Campo controla el paso real de la señal ó token. En el Campo Delimitador Final de Bloque se usan dos de los bits para indicar si la estación que recibió el mensaje reconoció la dirección y si pudo copiar el mensaje con éxito.

En una red Token Ring cada estación recibe una señal ó token y la revisa para ver si la dirección del mensaje corresponde a la suya. Si la dirección coincide con la suya, copia el mensaje y envía el token mediante la repetición de la señal. Si el mensaje es para otra estación de trabajo, repite la señal y la envía. Si una estación de trabajo estuviera inactiva ó defectuosa ó desactivada, una forma de manejar esta situación es usar el hardware que permite que la red derive las estaciones de trabajo defectuosas.

## 2.7 Uso de prioridad

Si durante el viaje de la trama de datos ésta pasa por una estación que tenga datos que enviar, la estación puede, mediante un mecanismo de reserva, indicar tal circunstancia. El mecanismo citado se basa en el uso de los bit R del campo AC. Los bit R indican la reserva de prioridad pedida y el AC control de acceso formado por los bits siguientes PPP

T M RRR

PPP Prioridad

T Token

M Monitor

RRR Reserva

Estos bits PPP T M RRR indican la prioridad de datos que se desean enviar por alguna estación en sucesivos pasos del token, este campo siempre contiene la indicación de la máxima prioridad de datos en el anillo.

Cuando la trama de datos vuelve otra vez al emisor, éste analiza el campo de reserva y genera el token con los bits P reflejando esta prioridad. La estaciones con prioridad mayor ó igual a la del token podrán capturarlo y hacer uso del anillo. La estaciones de prioridad menor dejarán pasar el token actuando de nuevo en el campo de reserva. De esta manera aquellos datos con mayor prioridad podrán ser transmitidos antes de los de menor prioridad.

**2.8 FORMATO DE TRAMA**

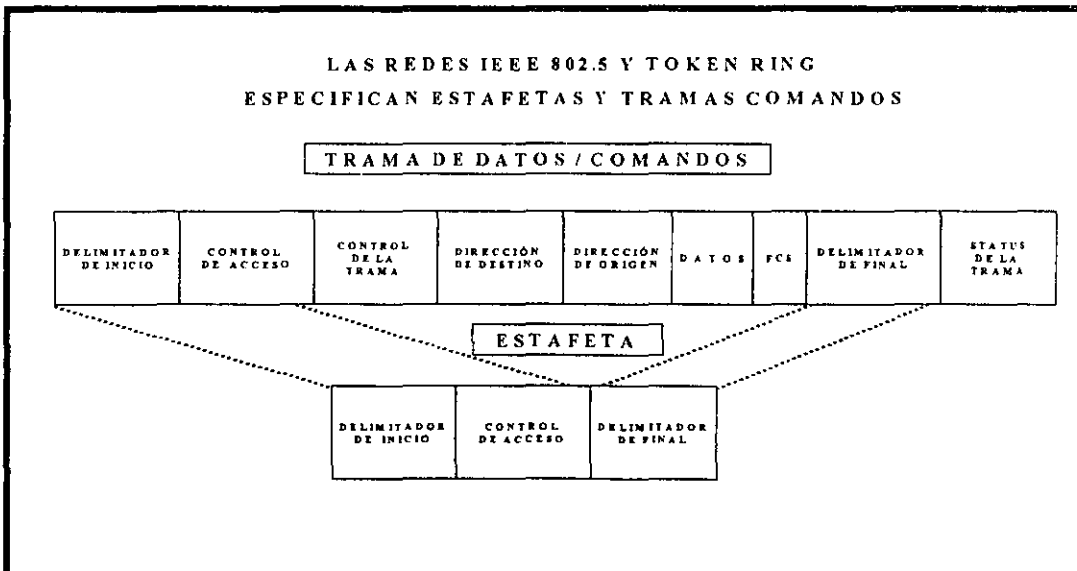
Las redes Token Ring e IEEE 802.5 soportan dos tipos básicos de tramas.

1. Estafetas
2. Trama de datos/comandos

**2.8.1 LAS ESTAFETAS** son de una longitud de 3 bytes y constan de 1 byte delimitador de inicio, 1 byte para el control de acceso y 1 byte delimitador de final.

❖ **CAMPOS DE LA TRAMA ESTAFETA**

1. **DELIMITADOR DE INICIO.** Avisa a cada una de las estaciones la llegada de una estafeta.
2. **BYTE DE CONTROL DE ACCESO.** Contiene el campo de prioridad y el campo reservación, así como 1 bit de estafeta y un bit de supervisión.
3. **DELIMITADOR FINAL.** Indica el final de la trama de datos / comandos, contiene bits para señalar una trama dañada ubicada al final dentro de una secuencia lógica.



**Fig.14. Las redes IEEE 802.5 y Token Ring especifican estafetas y tramas de datos/comandos.**

Fuente: . Merilee Ford. H.Kim Lew. Tim Stevenson. Tecnologías de Interconectividad de Redes Cisco Systems.

**2.8.2 TRAMAS DE DATOS /COMANDOS** varían en tamaño dependiendo del campo de información.

1. **TRAMAS DE DATOS transportan información destinada a los protocolos** de las capas superiores.
2. **TRAMAS DE COMANDOS** contienen información de control y **no tienen datos destinados a los protocolos** de las capas superiores.

### **2.8.3 CAMPOS DE TRAMA DE DATOS / COMANDOS**

- **Delimitador de inicio.** Indican a cada estación la llegada de una señal ó token.
- **Byte para el control de acceso.** Este byte incluye el campo prioridad y el campo reservación, así como 1 bit de token y 1 bit de supervisión.
- **Byte para el control de trama.** Indica si la trama contiene datos ó información de control.
- **Dirección de origen y destino.** Dos campos de dirección de 6 bytes identifican la dirección origen y destino de la estación.
- **Dato.** La longitud de este campo está limitada por el tiempo de conservación del token ó señal en el anillo. Define el máximo tiempo que una estación puede conservar la señal en su poder.
- **FSD (Secuencia de Verificación de Trama).** Este campo es llenado por la estación origen con un valor calculado en función del contenido de la trama. La estación de destino recalcula este valor para determinar si se dañó la trama en su transito por el anillo. Si así fue, la trama es eliminada.
- **Delimitador del final.** Indica el final de una señal ó trama de datos / comandos.
- **Status de la trama.** Es un campo de 1 byte que se utiliza para determinar una trama de comandos / datos. Este campo incluye el indicador de confirmación de dirección y el indicador de copiado de trama.

A N E X O S

F I D E L I

## ORGANIZACIONES DE NORMALIZACIÓN

A continuación se explica lo que realiza cada una de las principales organizaciones, con la finalidad de establecer normas o estándares en el campo de las telecomunicaciones para que diferentes fabricantes pudieran producir sus artículos bajo una misma filosofía asegurando de esta manera la interoperabilidad de los mismos y diversos proveedores pudieran proporcionar sus servicios siguiendo parámetros comunes, se crearon varias organizaciones de normalización.

**IEEE.** El Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos esta organización es responsable de estándares específicos relacionados con los sistemas de comunicación privada, ejm. el estándar IEEE 802 que se refiere a las redes de área local LAN.

**ISO.** La Organización de Estándares Internacionales es un grupo de varias organizaciones de normalización, es responsable de la normalización de una gran variedad de artículo. Específicamente, el comité técnico es el responsable de los estándares de las comunicaciones de datos, por ejm las recomendaciones relacionadas con el Modelo OSI.

**ANSI.** El Instituto Nacional Americano de Normalización es una organización no gubernamental que representa a los EUA ante los organismos internacionales de normalización y es miembro de ISO, entre sus trabajos de normalización se encuentran los estándares de la tecnología de conmutación rápida de datos.

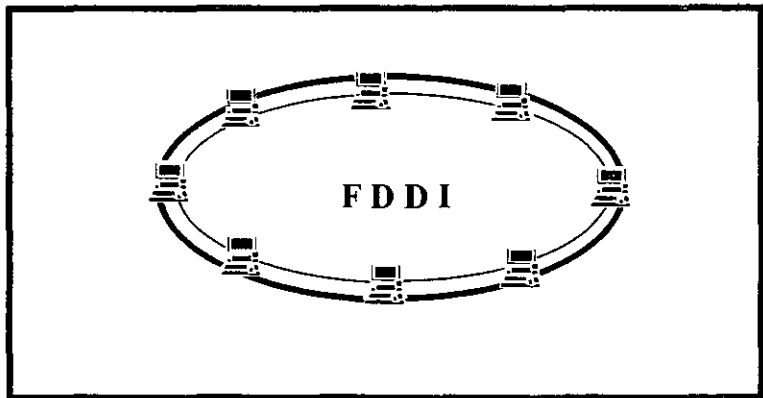


**FDDI Interfaz de Datos Distribuidos por Fibra.****Antecedentes**

ANSI (American National Standards Institute) desarrolló un estándar para una red LAN de alta velocidad que utiliza fibra óptica. Su diseño se basa fuertemente en el estándar IEEE 802.5.

En 1992 se difundió comercialmente. La red LAN FDDI opera a velocidades de 100 Mbp/s con cobertura de 100Km. Utilizan cable de fibra óptica en una configuración de doble anillo.

Incluye en su diseño un esquema de autorrecuperación en casos de daño del cable o de alguno de los elementos de red.

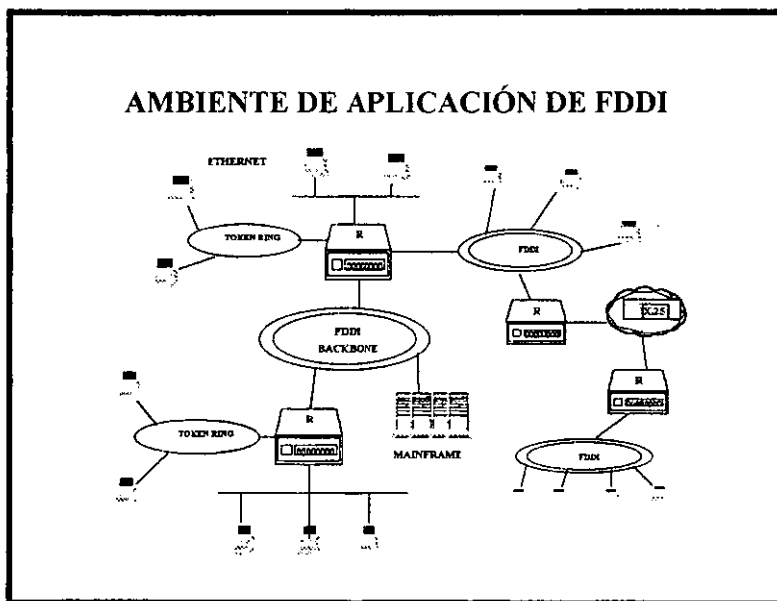


**Fig.15. Red LAN doble anillo FDDI.**

Fuente: Manual Redes Locales de Datos de Telecomunicaciones corporativa Telcor S. A de C.V

**Aplicación de las redes FDDI**

Estándares definido por ANSI que especifica una red Token-passing a 100Mbps empleando cable de fibra óptica. Las redes LAN IEEE 802.5 están basadas en el método de acceso Token Passing para una topología anillo. La aplicación de las redes FDDI puede ser como red principal Backbone, una red de redes LAN ó para soportar dispositivos de datos de alta velocidad. ejm. computadoras mayores en un centro de computo ó computadores con aplicación de gráficos e imágenes que requieran gran ancho de banda. FDDI conforman un círculo .



**Fig.16. ambiente de aplicación de la red FDDI**

Fuente: Manual Redes Locales de Datos de Telecomunicaciones corporativa Telcor S. A de C.V

## CONEXIÓN FÍSICA

La conexión física de FDDI y el uso de los dos anillos de fibra óptica se basa en el sentido que fluyen los datos a través de los dos anillos en dirección opuesta. Uno de los dos anillos de FDDI es llamado primario y el otro secundario.

- **El primario** se utiliza para la transmisión de datos
- **El secundario** se utiliza para respaldos en caso de que se llegara a romper el anillo primario en alguno de sus puntos.

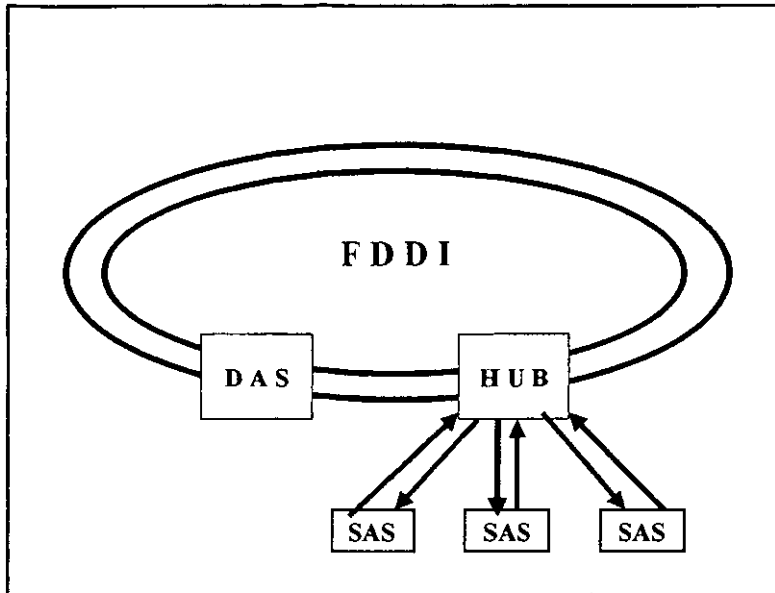
Por cuestiones de respaldo se conectan dos tipos de terminales DAS y SAS, su topología es un doble anillo de fibra óptica.

### ➤ **DAS DUAL ACCESS STATION**

Terminal que se conecta a ambos anillos. Si el primario se interrumpe puede usar el secundario de respaldo.

### ➤ **SAS Simple Access Station**

Terminal que sólo se conecta a un sólo anillo por lo tanto no tiene respaldo en caso de falla del medio de transmisión.



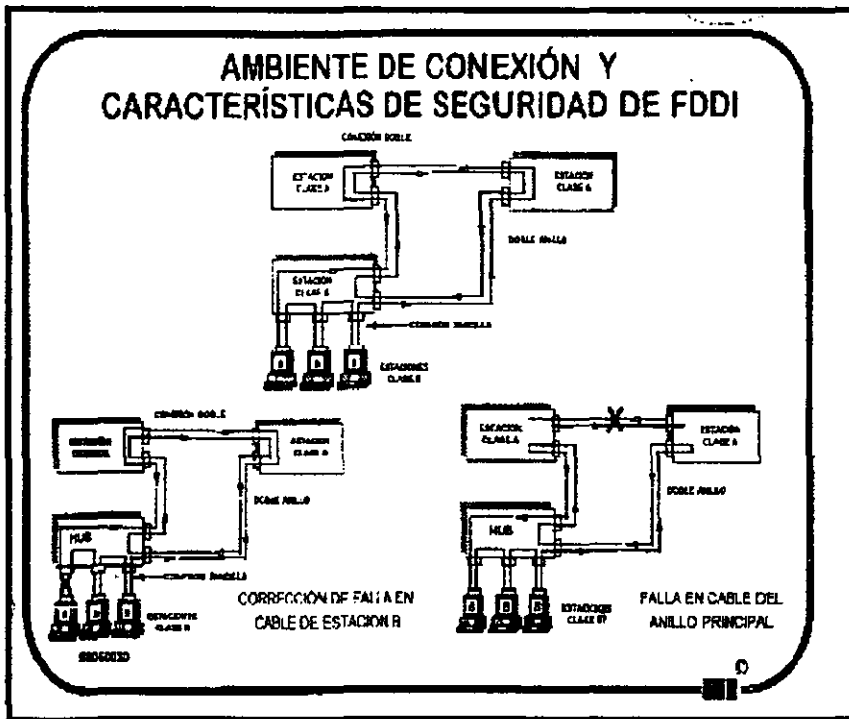
**Fig.17. Un concentrador se conecta tanto al anillo principal como al anillo secundario.**

Fuente: Tecnologías de Interconectividad de Redes Cisco Systems. Merilee Ford. H.Kim Lew. Tim Stevenson

CONEXIONES DE DISPOSITIVOS EN RED LAN FDDI

La conexión de dispositivos en una red LAN FDDI se da en forma directa (estación clase A) ó por medio de un HUB ( estación clase B ), utilizando dos anillos, uno en operación y otro de respaldo que en caso de falla permite la recuperación de la red.

Se cuenta con un mecanismo de conmutación automática óptica que permite superar fallas en equipos ó enlaces.



**Fig.18. Ambiente de conexión y las características de seguridad de FDDI**

Fuente: Manual Redes Locales de Datos de Telecomunicaciones corporativa Telcor S. A de C.V

---

**ESPECIFICACIONES**

FDDI está definido por 4 especificaciones separadas y son:

- ❖ **MAC Control de Acceso al Medio**
- ❖ **PHY Protocolo de Capa Física**
- ❖ **PDM Protocolo Dependiente del Medio**
- ❖ **SMT Administración de las Estaciones**

➤ **MAC Control de Acceso al Medio**

Señala como es accesado el medio influyendo el formato de la trama. El manejo del token, el direccionamiento, el algoritmo para calcular el valor del ciclo redundante y los mecanismos para la corrección de error.

➤ **PHY Protocolo de Capa Física**

Define los procedimientos de codificación / decodificación de datos. Los requerimientos de sincronización de tramas y de otras funciones.

➤ **PDM Protocolo Dependiente del Medio**

Define las características de medio de transmisión. Incluye enlaces de fibra óptica, niveles de potencia, los rangos de error de los bits, los componentes ópticos y de conectores.

➤ **SMT Administración de las Estaciones**

Es la configuración de la estación FDDI, la configuración del anillo, las características del control del anillo, incluyendo lo que sería la activación y desactivación de estaciones. La inicialización, el aislamiento y la recuperación de fallas. La programación y la reunión de estadísticas.

---

## Conclusiones

La finalidad del presente trabajo, busca presentar algunas ideas sobre la forma en la que se puede organizar una red de datos específica. Se han expuesto los conceptos principales sobre las redes LAN Token Ring y FDDI, la relación entre ellas y todo lo que engloba su formación y aplicación. Se busca presentarlos de la mejor manera posible.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, la tesis nos muestra como a partir de la necesidad de comunicarnos en diferentes formas a variadas distancias, surgen las redes de comunicaciones que actualmente nos permiten utilizar simultáneamente servicios para voz, dato y vídeo.

Además, nos indica otra necesidad, la de mantenernos actualizados sobre las tecnologías de vanguardia para las telecomunicaciones.

En el presente trabajo se destacaron los principales elementos que conforman una red, las cuales están constituidas por hardware y software.

En la actualidad es necesaria la participación de la sociedad para poder colaborar en una difusión llamada modelo cliente / servidor, donde se destacan 4 componentes básicos que son aplicaciones, servidores, infraestructura y red.

La infraestructura está constituida por un conjunto de servicios que pueden ser utilizados por cualquier aplicación como conversión de datos, conexión de redes, etc.

Como se mencionó, los tipos de redes de comunicación de datos en los sistemas centralizados de hoy en día que surgieron en la década de los 80, han puesto al alcance las diferentes tipos de redes LAN de alta velocidad, confiables y con la posibilidad de ser interconectadas, las cuales permiten construir eficientes infraestructuras de tecnologías informáticas.

Los 3 tipos de tecnologías de redes LAN utilizadas son Ethernet, Token Ring y FDDI, las cuales brindan el ancho de banda y la gestión de red que se requieren para las diferentes necesidades de cada usuario ó empresa.

La Red Ethernet es un tipo de red basada en una tecnología CSMA-CD que transmite 10Mbps, la cual permite que todas las estaciones puedan tener igual acceso al bus de la LAN.

---

La Red Token Ring está basada en la tecnología Token Passing de 4 a 16Mbps, que consiste en una trama única que es pasada por una trayectoria cerrada, en donde una sola estación captura el token de señal que puede acceder a la LAN y la convierte en Token Ring, es un tipo de red de área local especificada por la norma IEEE 802.5.

Se basa en un sistema estructurado de cableado que puede ser del tipo STP, UTP, coaxial o fibra óptica, por el cual todas las estaciones están conectadas en configuración de estrella a un hub ó unidad de acceso ubicado en el centro de cableado, constituida por una topología que corresponde a un anillo lógico cerrado. Las redes Token Ring constituyen un método confiable de alta velocidad para conectar en una LAN a Pc's, estaciones de trabajo, a computadoras centrales y recursos compartidos tales como servidores de archivos, impresoras, etc.

Además de las funciones básicas que brindan otros protocolos de LAN como Ethernet y Token Ring también brindan importantes ventajas como una mayor capacidad y prestaciones en redes grandes, avanzada administración del nivel físico por parte de las normas para asegurar el mínimo tiempo de caída de la red, y flexibilidad en cuanto a medios de transmisión y topología, lo cual permite diseñar la red para utilizar cualquier sistema de cableado a grandes distancias. Se dice que este tipo de red Token Ring es la LAN más confiable por basarse en las normas IEEE 802.5, ya que el usuario tiene asegurada la interoperabilidad con equipos compatibles con la 802.5. Su ventaja es que los protocolos determinan y garantizan el tiempo de respuesta confiable y alto throughput (volumen transmitido por unidad de tiempo) que es la cantidad total de datos transmitida durante un determinado periodo de tiempo. Esta compresión de datos resulta benéfica para el usuario. La desventaja de la red Token Ring es que suele ser demasiado costosa y no puede haber por lo general más de 250 estaciones por LAN.

Con respecto a la FDDI la interface de datos distribuidos por fibra óptica se basa en una tecnología de Token Ring passing de 100 Mbps similar en principios al protocolo Token Ring, pero con mejor prestaciones de administración, flexibilidad, mayor número de estaciones posibles conectadas, hasta 500 estaciones, aplicación en backbone, normalización para interconexión con redes LAN de otros tipos. Su desventaja es que también suele ser demasiado costoso.



---

Quiero dejar constancia de mi deseo de que estas notas puedan ser de utilidad y sirvan de apoyo académico para mis compañeros.

ESTA COPIA NO DEBE  
DE LA BIBLIOTECA

# **PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA RED DE DATOS TOKEN RING**

---

## **Bibliografía**

1. **MATT GAYDEN APRENDIENDO REDES AREA DE COMUNICACIONES** PRENTICE HALL HISPANOAMERICANA S. A de C.V 1999 Paginas consultadas 1-198
2. **MERILEE FORD H.KIM LEW TECNOLOGIA DE INTERCONECTIVIDAD DE REDES CISCO SYSTEMS 2000 TEM STREVENSON** Paginas consultadas capitulo 8 ,111-124 y capitulo 9, 125 -132.
3. **MANUAL DE NIVELACIÓN REDES DE DATOS TELECOMUNICACIONES CORPORATIVA TELCOR.** S.A de C.V. Paginas consultadas capitulo 3, 1-17.
4. **INSTITUTO TECNOLOGICO DE COMUNICACIONES DE MEXICO ALCATEL S.A** Paginas consultadas 1-62.
5. **AUTOR MICHA SCHWARTZ REDES DE TELECOMUNICACIONES PROTOCOLOS MODELO Y ANALISIS** DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA Y CENTRO DE INVESTIGACIÓN Paginas consultadas 482-493.
6. **UGLESS BLACK REDES DE COMPUTADORES, PROTOCOLOS, NORMAS E INTERFACES ALGA OMEGA 2EDICIÓN** GRUPO EDITORIAL S.A de C.V.1990 Paginas consultadas 143-183.
7. **THOMAS W .MADRON REDES DE AREA LOCAL** EDITORIAL MEGA BYTE NORIEGA EDITORES S.A Paginas consultadas
8. **G.S COMUNICACIONES INTERNACIONAL EDITORES S.A TELECOMUNICACIONES REDES DE DATOS** MC GRAW – HILL Paginas consultadas 71-93.
9. **NEIL JENKINS STAN SCHAT REDES DE AREA LOCAL** PRENTICE HALL HISPANOAMERICANA 5 EDICION Paginas consultadas 45-48.
10. **JUSTO CARRACEDO GALLARDO REDES LOCALES EN LA INDUSTRIA** MARCOMBO BOIXAREO EDITORES Paginas consultadas 77-89
11. **JESUS GARCIA TOMAS, SANTIAGO FERRANDO, MARIO PATTINI REDES PARA PROCESO DISTRIBUIDO** EDITORIAL RA-MA Paginas consultadas capitulo 10, 185-213.
12. **JOSE MANUEL HUIDOBRO SISTEMAS DE COMUNICACIONES** EDITORIAL PARANINFO 1993. Paginas consultadas 69-79.

## GLOSARIO DE TERMINOS.

---

---

**ANSI** American National Standards Institute. Instituto Americano de Normalización. Una organización de normalización con base en Estados Unidos.

**Anillo Lógico** Es una red a la que está conectado el concentrador de forma que la señal viaje en forma de anillo.

**Arquitectura** La arquitectura de la comunicación se refiere al diseño de un sistema de comunicación y al funcionamiento de los grupos de protocolos los unos en relación a los otros.

**Archivo** Es una unidad de información – ordenada – almacenada en el disco ó en la memoria del ordenador con un nombre específico, puede contener datos ó programas.

**Adaptador de red** Tarjeta adaptadora instalada en una computadora que le permite comunicarse a través de una red.

**ARPANET** Red desarrollada por ARPA que utiliza técnicas de packet-switching .Fue la primera red que trabajó con estas técnicas.

**Backbone** Segmento central de una red de área extendida que soporta una gran cantidad de tráfico, de rango superior que conecta entre sí los nodos de la misma.

**Banda Base** Transmisión de la señal sin utilizar una señal portadora usando la banda de frecuencia original.

**Banda Ancha ( broadband)** Técnica de comunicaciones en la que las señales digitales codificadas se transmiten en su forma original, es decir sin modulación.

**BIT** Acrónimo de Binary digiT ( dígito binario) lo que es la unidad básica y elemental de información en el mundo de las computadoras. Un bit es también un dígito en un número binario. Consiste de dos valores cero (0) y uno (1). También se entiende por bit a la información que se puede almacenar en una celda sencilla de memoria ( flip-flop).

**BNC** Es un cable conector coaxial.

**Byte** Se le llama así a un grupo de bits que tiene un significado singular. ejm. Un byte puede representar un carácter, 1 byte contiene ocho bits.

**BUS** Línea ó canal de transmisión que transporta datos – señales – a una gran velocidad, bien en forma serie o paralelo.

**BUS Broadcast Unknown Server** Uno de los tipos de servidores definidos en la LAN emulation de ATM.

**Cliente** Computadora que utiliza los recursos compartidos por los servidores.

## GLOSARIO DE TERMINOS.

**Cliente/servidor** Red en la que el procedimiento esta distribuido entre un servidor y un cliente, cada uno de ellos con funciones especificas, también se utiliza para describir a las redes que tienen servidores dedicados.

**Colisión** En términos de conectividad de redes, es lo que sucede cuando dos computadoras intentan transmitir datos a través del mismo cable de la red simultáneamente. El hacer esto genera un conflicto, ambas computadoras detectan la colisión detienen la transmisión y esperan un tiempo aleatorio antes de retransmitir.

**Compartir** Método de Microsoft que permite que las computadoras accesen a impresoras y unidades de disco de otra computadora como si esos recursos fueran locales.

**Concentrador** También se le llama hub ó MAU un concentrador ayuda a garantizar la robustez de la red asegurándose que esta no se desconecte debido a una falla en los cables.

**Conmutación** Es una tecnología en la que cada conexión entre dos computadoras tienen un canal dedicado disponible solamente para esas dos computadoras en un momento dado.

**Conmutación de paquetes** Tecnología en que los datos binarios se dividen en pequeños paquetes que manejan la corrección de errores y la información de direccionamiento con la finalidad de transmitir los datos a través de un medio físico con un cable.

**Correo electrónico ( e-mail )** Es una manera de enviar textos y archivos a través de una red con notificación como la del correo postal.

**CPU** Unidad Central de Procedimientos, circuito microprocesador de la computadora, el cerebro del conjunto.

**Datagrama** Es un paquete.

**Dirección IP** Secuencia de números asociados con una dirección MAC del adaptador de red, tiene una longitud de 32 bits y se divide en 4 grupos de un bit que tiene valor de 0 a 255 ejm: 209.62 .66.1.

**Dirección MAC (MAC address)** Dirección de Control de Acceso al Medio, es una dirección de 6 bytes (48 bits) única para cada tarjeta de red y se representa en notación hexadecimal.

**Dirección ( ADDRESS )** Un nombre , etiqueta , número o secuencia de bits que se usa para identificar : al receptor de un mensaje , a un dispositivo en particular en una línea multipunto ; la trayectoria de una ruta , etc. Es un lugar único en la memoria, este también sirve para identificar un nodo en una red.

**DLC** Control de Enlace de Datos protocolo que utiliza Microsoft para conectar impresoras en red.

**DNA ( Digital Network Architecture )** : Arquitectura de Redes Digital , definida por Digital.

## GLOSARIO DE TERMINOS.

**DTE (DATA TERMINAL EQUIPMENT)** Equipo de terminales de información . Se refiere a cualquier dispositivo " end – user " que puede acceder una red X.25 usando el estándar CCITT X.25, LAP/LAB , X.25 PAP.

**DCE ( DATA COMMUNICATIONS EQUIPMENT)** Equipo de comunicación de datos , que presupone un cierto procesamiento o inteligencia. Se menciona en oposición a DTE (Data Terminal Equipment), que consta de terminales o equipos periféricos sin inteligencia.

**Encabezado (header)** Parte de un paquete que transporta información respecto a la fuente destino del paquete, la suma de verificación y cualquier otro dato referente al paquete.

**Ethernet** Topología de red de área local LAN basado en un métodos llamado Acceso Múltiple de Percepción de Portadora con Detección de Colisiones, Ethernet viene de muchas variedades la especificación es disponible en IEEE 802.3.

**FDDI** Interfaz de Datos Distribuidos por Fibra Óptica, método de transmisión de datos a través de una red utilizando láser y pulsos de luz que se envían a través de un cable de fibra óptica en lugar de utilizar electricidad a través de un alambre de cobre.

**Fibra fiber**, se utiliza fibra óptica en lugar de alambre de cobre en algunas redes , es como el cable coaxial con tiras flexibles de vidrio en el centro en vez de alambre de cobre.

**Fibra óptica optical fiber**, es el medio de transmisión por fibra óptica utilizado en redes, la mayoría de las redes utilizan ya sea cable coaxial o UTP.

**FTP** File Transfer Protocol. Aplicación TCP/IP para la transferencia de ficheros entre sistemas, permite a los usuarios copiar archivos entre computadoras.

**FTP Foiled Twisted Pair.** Pares trenzados que van recubiertos de una cinta metálica para apantallamiento. Su funcionalidad es equivalente a la de los UTP.

**Gateway** Dispositivo que permite la interconexión de dos redes con arquitectura distintas. Realiza la conversión de protocolos necesaria en los niveles superiores.

**Hub** Dispositivo que sirve de centro de cableado en una red local , al que se conecta las estaciones. En lugar de extender el cable por todas partes, se colapsa la topología de la LAN en el HUB, conectado los equipos de red por medio de cables separados. Con ello se minimizan los problemas en caso de fallo a una sola estación , no a todo el segmento de la red.

**IEEE ( The Institute of Electrical and Electronic Engineers)** Una asociación profesional que define estándares y especificaciones. Instituto de ingenieros Eléctricos y Electrónicos . Es una entidad que a generado estándares en telecomunicaciones.

**IP** Protocolo Internet, aquella parte del TCP/IP que administra el envío de paquetes, responsable de direccionamiento y ruteo a los paquetes IP asegura que los paquetes se dirección en de manera adecuada.

## GLOSARIO DE TERMINOS.

---

**IPX** Intercambio de paquetes de Interred es la parte del protocolo IPX/SPX de Novell Netware responsable del direccionamiento y el ruteo.

**INTERNET** Colección de redes de Telecomunicación que incluye ARPAnet, MILnet, y NSFnet (National Science Foundation net). Internet usa protocolos TCP/IP.

**ISO** ( International Standards Organization ) Organismo de las Naciones Unidas, con sede en París , cuya misión es el generar y difundir estándares entre las naciones , logrando así la compatibilidad y complementariedad en servicios y productos internacionales. Desarrolló el modelo de comunicación abierta OSI.

**Jumper** Pedazo de plástico muy pequeño que contiene un alambre metálico conductor, los jumper se utilizan como interruptores para realizar conexiones eléctricas en una tarjeta.

**LAN** Local Area Network. Red de área local. Se refiere a redes en las que el entorno geográfico suele limitarse a un edificio o complejo industrial. Su velocidad típica es superior a 10Mbps.

**LANE** LAN Emulation (ATM). Conjunto de procedimientos para emular una LAN ETH o TRN es una red ATM. Estaciones de trabajo y máquinas de tratamiento electrónico de datos que, dentro de una misma red de trabajo , están unidas en el mismo lugar.

**MAN** ( Metropolitan Area Network ) Red de Area Metropolitana, que tiene una cobertura geográfica pequeña conectada a líneas telefónicas digitales o por medio de otras tecnologías como microondas etc.

**MAC** Media Access Control Especificación de la IEEE sobre la transmisión de datos del modelo OSI , CSMA y Token Ring son ejemplos de MACs.

**MAU** Unidad de Acceso a Multiestaciones es el nombre que le da la IBM a un concentrador Token Ring.

**MODEM** Modulador / Demodulador; es un convertidor de señales. Un dispositivo que convierte señales de datos digitales y binarias a una señal compatible con el medio que se está utilizando.

**NIC** Tarjeta de interfaz de red , también se le llama adaptador de red, es una tarjeta que se conecta a la computadora y permite la comunicación a través de una red. Las NICs generalmente son Ethernet, Token Ring ó FDDI.

**Protocolo** protocol. estándar establecido , en términos de conectividad de redes , un protocolo se utiliza para direccionar y asegurar la entrega de paquetes a través de una red.

## GLOSARIO DE TERMINOS.

---

**Pares trenzados** cables de cobre con los que cada pareja de hilos va girada sobre sí misma, con diferentes pasos de giro para cada par, con objeto de minimizar el crosstalk entre los pares que forman el cable. Tradicionalmente empleados para telefonía, se utilizan ampliamente en instalaciones de redes de área local. Cable en que los dos hilos conductores giran sobre sí mismos entre seis y treinta y seis veces por metro.

**Puente bridge** dispositivo que enlaza redes diferentes para formar una sola red lógica.

**Servidor server** computadora de una red que comparte un recurso específico, archivos, impresoras, aplicaciones, con otras computadoras.

**Trama** Unidad de transmisión de nivel de enlace. Encapsula los datos y proporciona la información necesaria para transmitir la información a través del canal de comunicaciones.

**Transceptor/transceiver** Dispositivo conectado al cable de una red local, especialmente del tipo ETN, que realiza funciones de transmisor y receptor hacia el controlador de comunicaciones.

**Token Ring** Red de topología en anillo y método de acceso por paso de testigo. Desarrollada por IBM y normalizada por el IEEE.

**UTP Unshielded Twisted Pair.** Pares trenzados sin blindaje, cable con 4 pares de alambre que se utiliza para el cableado de redes Ethernet, Token Ring.

**WAN Wide Area Network.** Red de área amplia, red compuesta de 2 o más LAN conectadas a través de líneas telefónicas digitales.