



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

---

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN

“COMUNICACIONES”  
PRINCIPALES DISPOSITIVOS DE  
INTERCONEXION EN REDES

295911

TRABAJO DE SEMINARIO  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
P R E S E N T A :  
ALEJANDRO FELIPE DURAN

ASESOR: ING. VICENTE MAGAÑA GONZALEZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

2001



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.

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



DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN  
PRESENTE

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: Comunicaciones

"Principales Dispositivos de Interconexión en Redes"

que presenta el pasante: Alejandro Felipe Durán

con número de cuenta: 8911865-2 para obtener el título de :  
Ingeniero Mecánico Electricista

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

ATENTAMENTE  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcallí, Méx. a 13 de Junio de 2001

| MODULO     | PROFESOR                            | FIRMA          |
|------------|-------------------------------------|----------------|
| <u>II</u>  | <u>Ing. Vicente Magaña González</u> | <u>[Firma]</u> |
| <u>III</u> | <u>Ing. Jorge Ramirez Rodríguez</u> | <u>[Firma]</u> |
| <u>IV</u>  | <u>Ing. Rodolfo López González</u>  | <u>[Firma]</u> |

## ***AGRADECIMIENTOS***

### ***A DIOS***

Por haberme dado la vida y por haberme dejado concluir una más de tantas metas.

### ***A MIS PADRES***

Por haberme apoyado en todos los momentos de mi vida, para poder concluir mi carrera así como por haberme enseñado con cariño y regaños como enfrentar todos los retos de mi vida a ellos gracias por darme todo su amor y cariño.

### ***A MIS HERMANOS***

Por siempre creer en cada uno de nosotros y apoyarnos en todo momento.

### ***A MI ESPOSA***

Por alentarme a seguir adelante y por ser motivo para seguir superandome en cada una de las metas que me he trazado.

### ***A MIS MAESTROS***

A todos aquellos que hicieron posible que llegara a cumplir este sueño.

A todos aquellos que tengan en mente una meta.

***NUNCA SE DEN POR VENCIDOS TAN SOLO MANTENGAN VIVO EL SUEÑO***

## PROLOGO

Durante el presente siglo la tecnología clave ha sido la recolección, procesamiento y distribución de información. Se han desarrollado redes telefónicas a nivel mundial, se creó la radio y la televisión, así como la invención y crecimiento sin precedente de la industria de las computadoras, también se han puesto en órbita satélites de comunicación.

Conforme se avanza hacia los últimos años de este milenio, se ha dado una rápida convergencia dentro de estas áreas, desaparecen con rapidez las diferencias entre la captura, transporte, almacenamiento y procesamiento de información.

La información constituye uno de los recursos claves de las civilizaciones modernas. La computadora es la herramienta de manejo más eficiente por su rapidez y economía, sin embargo una computadora individual puede contener información de manera limitada, esto trae como consecuencia que el uso de la misma solo se aplique a un número limitado de cosas.

Los sistemas computacionales durante sus dos primeras décadas de existencia estaban altamente centralizados. Las computadoras han mostrado un progreso espectacular en un periodo relativamente corto. Han pasado de las computadoras que ocupaban cuartos completos y eran manejados por unos cuantos, a las computadoras portátiles que son accesibles a un mayor número de usuarios.

La fusión de las computadoras y las comunicaciones han tenido una gran influencia en la organización de los sistemas. El modelo de un solo computador para satisfacer todas las necesidades de cálculo de una organización está siendo sustituido por un nuevo modelo que considera un mayor número de computadoras separadas, pero interconectadas, que efectúan el mismo trabajo.

En la década de los 80's se efectuó una revolución en la aplicación de dispositivos semiconductores, como los microprocesadores y las memorias.

El costo de estos dispositivos ha disminuido con gran rapidez, y su poder y complejidad han experimentado un amplio grado de avance. Como resultado, los sistemas construidos con estos dispositivos han encontrado aplicaciones en todas las actividades de la vida diaria.

La computadora es una herramienta esencial en muchas industrias, negocios, universidades y otros lugares de trabajo. Debido a la creciente cantidad de computadoras se ha llegado a la necesidad de la comunicación entre ellas para el intercambio de información.

Por este motivo se crearon las redes de computadoras que proporcionan caminos de comunicación entre las computadoras conectadas a ellas. En los últimos años las redes de comunicación atraviesan por una transformación originada por la introducción de técnicas digitales en la transmisión y conmutación, estas técnicas ofrecen una mayor eficiencia y capacidad de tratamiento de la información.

Las modernas redes de computadoras son combinaciones complejas de hardware y software, comparadas con las primeras redes de computadoras que eran mucho más sencillas.

Con la tecnología de red de área local (LAN) se utiliza un tipo de hardware para interconectar varias computadoras. Existen diferentes tipos de tecnologías de red, cada una presenta un diseño independiente, seleccionado por su confiabilidad, velocidad, distancia que abarca y costo, por lo que son distintos los detalles de voltaje y las técnicas de modulación de señal.

La interconexión de computadoras se volvió importante en la vida diaria. En los pasados 15 años evolucionó la tecnología que hace posible la interconexión de muchas redes físicas diferentes y hacerlas funcionar como una unidad coordinada. Esta tecnología llamada **interconectividad (internetworking)**, unificó diferentes tecnologías de hardware subyacentes al proporcionar un conjunto de normas de comunicación y una forma de interconectar redes heterogéneas.

Este trabajo tiene por objetivo dar a conocer una de las técnicas que se han desarrollado a través del tiempo, como es posible que a través de las redes podemos comunicarnos en grandes extensiones, la necesidad de interconectar computadoras mediante las redes ha sido creciente en los últimos años debido a las grandes necesidades que cada lector a tenido, en específico hablaremos de un tema que dio un gran brinco al desarrollo de la ciencia de las comunicaciones, el tema a tratar aquí se llama interconectividad de redes. El trabajo consta de 3 capítulos, desarrollados de manera para poder dar una comprensión al lector de cómo que trabajan estos dispositivos de interconexión.

El capítulo 1 se enfoca a los Antecedentes, fundamentos, de las comunicaciones, se describen los elementos necesarios para hacer una comunicación por medio de un concepto llamado red.

En el capítulo 2 se enfoca a los *medios de transmisión* de una red de área local a los tipos de cables utilizados.

El capítulo 3 se presentan conceptos de los elementos que se requieren para interconectar redes de área local y extensas, habla de definiciones de los dispositivos y forma de funcionamiento de cada uno de ellos.

Por tal motivo en el presente trabajo se pondrán los dispositivos más importantes, que hicieron que se lograra la interconectividad de redes, así como los medios por los cuales, se pueden hacer posible dicha interconectividad entre redes LAN y WAN etc.

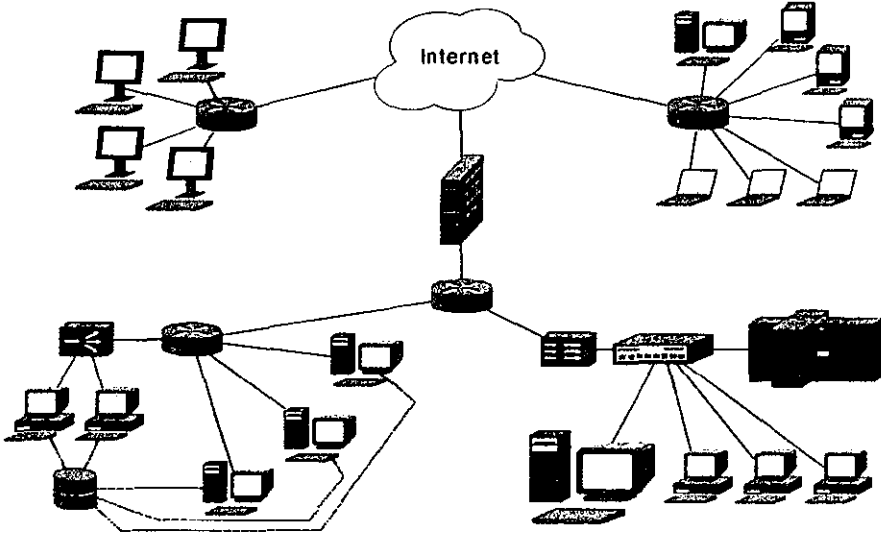


## INDICE

|                                                  |           |
|--------------------------------------------------|-----------|
| PROLOGO.....                                     | 1         |
| INDICE.....                                      | V         |
| <b>1.-INTRODUCCIÓN A LAS REDES DE DATOS.....</b> | <b>2</b>  |
| 1.1 CONCEPTO DE RED.....                         | 3         |
| 1.2 OBJETIVOS DE LA RED.....                     | 5         |
| 1.3 CLASIFICACIÓN DE LAS REDES.....              | 6         |
| 1.4 TOPOLOGÍA DE REDES.....                      | 13        |
| 1.5 MODELO OSI.....                              | 21        |
| <b>2.- MEDIOS DE TRANSMISIÓN.....</b>            | <b>25</b> |
| 2.1.-CABLE DE PAR TRENZADO.....                  | 27        |
| 2.2.- CABLE COAXIAL.....                         | 29        |
| 2.3 - FIBRA OPTICA.....                          | 30        |
| 2.4.- MICROONDAS.....                            | 34        |
| 2.5.- ENLACE VIA SATELITE.....                   | 35        |
| <b>3.-COMPONENTES EN REDES LAN.....</b>          | <b>37</b> |
| 3.1.-SERVIDORES.....                             | 39        |
| 3.2.- ESTACIONES DE TRABAJO.....                 | 41        |
| 3.3.- TARJETAS DE INTERFACE.....                 | 42        |
| 3.4.- MODEMS, CODEC Y Dsu's.....                 | 43        |
| 3.5.- REPETIDOR.....                             | 45        |
| 3.6.-PUENTE.....                                 | 46        |
| 3.7.- ENRUTADOR.....                             | 50        |
| 3.8.-COMPUERTA.....                              | 53        |
| 3.9.- SOFTWARE.....                              | 54        |
| 3.10.-SWITCHES.....                              | 55        |
| CONCLUSIONES.....                                | 62        |
| GLOSARIO.....                                    | 64        |
| BIBLIOGRAFÍA.....                                | 71        |

# *CAPITULO 1*

## *REDES DE DATOS*



# *INTRODUCCIÓN A LAS REDES DATOS*

## 1.- INTRODUCCIÓN A LAS REDES DE DATOS

Las redes de computadoras tienen sus antecedentes desde los años cincuenta cuando se inventaron las primeras computadoras electrónicas, desde que las primeras computadoras tuvieron aplicaciones solucionaron en parte el problema del almacenamiento, pero esto solo se hacía en un lugar geográfico de modo que la información ubicada en otra área la cual se necesitaba procesar, esta debía ser acarreada a un lugar donde se encontraba la computadora.

Durante la década de los setenta el continuo desarrollo de la tecnología y por lo tanto de las computadoras y terminales se establecieron la comunicación entre las terminales y la computadora central, con esto el usuario ya podía comunicarse con el computador central a una distancia determinada.

Esto dio como resultado la interconexión de otros usuarios o terminales con el computador, sin embargo surgía el problema de la velocidad de procesamiento la cual decaía al incrementar el número de terminales.

Las primeras redes estaban basadas en *disk servers*, estos equipos tenían la característica de que cada usuario podía acceder a los recursos de disco duro. Sin embargo, esto trajo consigo el problema de la seguridad e integridad de la información.

Posteriormente las compañías dedicadas a la computación desarrolló el *file server* el cual es un equipo de administrador de recursos de red a la que están conectados los usuarios y permite a cada uno de ellos asignarles categorías de acceso consiguiéndose así la seguridad de la información almacenada.

En la actualidad existe una gran variedad de redes de computadoras soportadas por distintos fabricantes tanto en la forma de conexión física como el software que soportan adecuándose cada una de acuerdo a la necesidad en particular, ya que no exista una que satisfaga todas las necesidades.

El término red, por lo general significa conjunto de computadoras y periféricos que están interconectados por algún medio para compartir sus recursos, la conexión puede ser directa ( a través de un cable) o indirecta por un módem.

Los distintos dispositivos de la red se comunican entre si utilizando un conjunto predefinido de reglas llamado protocolo. Una red de computadoras puede conectarse a sólo un par de ellas, o decenas, o cientos, miles y aún millones independientemente del número se tendrá una red de computadoras.

## **1.1 CONCEPTO DE RED**

Una red es un conjunto de computadoras entrelazadas entre si y/o con otros equipos, cuya configuración permite que esto sea un medio para transmitir, recibir, compartir y manejar información.

La red es la respuesta correcta a la necesidad de compartir entre usuarios los recursos más costosos de equipo y la información centralizada y/o dispersa de un organismo, obteniendo así la necesaria organización y economía en la informática.

Normalmente las microcomputadoras necesitan distintos recursos (periféricos) como son: impresoras, graficadores, discos cursos de gran capacidad, unidades de respaldo en cinta magnética, programas de aplicación costosos, etc.

En una red estos recursos en una sola computadora se van a compartir con las demás, mediante un canal de comunicación que por lo general, es un conjunto de cables dedicados a las comunicaciones.

Las computadoras se conectan a este canal por medio de una interfaz, la cual es una tarjeta electrónica que se coloca por medio de una interfaz, la cual es una tarjeta electrónica que se coloca en una de las ranuras de expansión de cada computadora.

Algunos de los objetivos fundamentales de las redes son la transferencia e intercambio de datos entre computadoras, hacer que todos los programas, datos y equipos estén disponibles para cualquiera de la red que así lo solicite, sin importar la localización física del recurso y usuario, contar con fuentes alternativas de suministro.

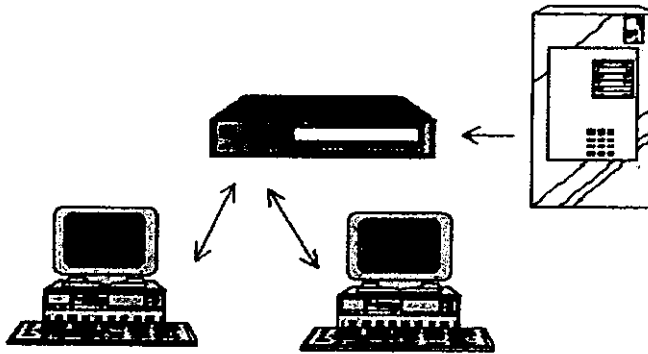


Figura 1.1 Red

## 1.2 OBJETIVOS DE LA RED

Algunas de las ventajas para crear una red de cómputo pueden ser:

- Compartir la información entre usuarios ubicados en distintas zonas geográficas.
- Compartir los recursos de impresión.
- Compartir recursos de almacenamiento.
- Facilitar la función crítica de tolerancia ante fallos.

- Interoperación de minicomputadoras y mainframes.
- Entorno de trabajo flexibles.
- Interconexión a otras redes.
- Seguridad.
- Reducción de duplicidad de trabajos.
- Reemplazar o completar minicomputadoras de forma eficiente y con un costo bastante reducido.

### **1.3 CLASIFICACION DE LAS REDES**

Las redes de comunicaciones pueden clasificarse de acuerdo al área geográfica así por su administración, por su mecanismo de envío de información, por su velocidad de transmisión y por su servicio.

#### **REDES DE AREA LOCAL**

Las redes locales como su nombre lo indican cubren distancias en una área determinada la cual no es muy grande, esta puede ser desde algunos metros hasta varios kilómetros, pero generalmente no exceden más de 10 kilómetros como un edificio, un centro universitario, etc.

Estas redes proporciona una herramienta para la comunicación entre los componentes del grupo de trabajo a través del empleo del correo electrónico y otras aplicaciones.

Los mensajes se envían instantáneamente a través de la red y pueden actualizarse tan pronto como ocurran los cambios. Dentro de las características más importantes tenemos las siguientes:

- Las Redes LAN proporcionan las velocidades de conexión más alta entre computadoras pero suelen tener longitudes comprendidas hasta unos cuantos kilómetros.
- Debido a que la tecnología LAN cubre distancias cortas generalmente es para uso exclusivo de una empresa y por tanto es una red privada.
- Una Red de Area Local puede ser conectada a otra igual, o bien pueden ser nodos de una red amplia. La conexión de estas mismas usualmente es por medio de cables entrelazados, cables coaxiales y en algunos casos fibras ópticas.
- Las Redes LAN operan a una velocidad de transmisión del orden de 10 Mbps a 2 Gbps.



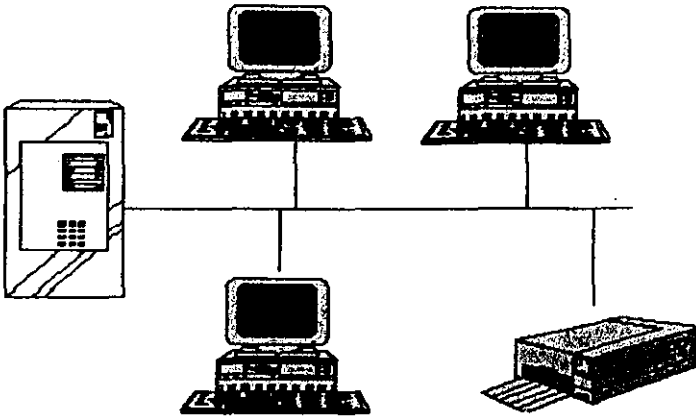


Figura 1.2 Red de área local

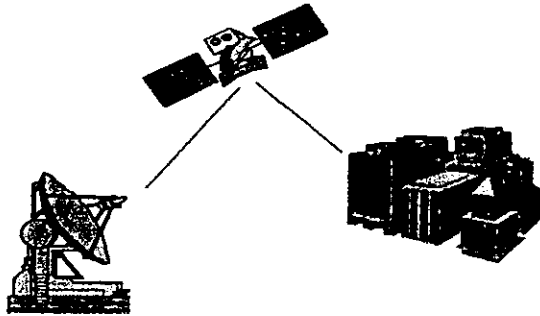
### REDES DE AREA METROPOLITANA

La Red de Area Metropolitana es esencialmente una red muy grande que cubre una ciudad entera, suministrando el transporte de datos a velocidades del orden de 100 Mbps.

Generalmente son las que interconectan a las Redes LAN, las MAN están facultadas para transportar simultáneamente y de manera integrada: voz, datos y vídeo, permitiendo comunicarse a un mayor número de estaciones entre sí, a mayores velocidades que las que ofrecen las redes locales de datos.

Las características generales de este tipo de red son:

- Interconexión de LAN cubriendo una área geográfica que puede incluso abarcar una ciudad.
- Interconexión de computadores privados cuentan con la capacidad de transportar simultáneamente y de manera integrada: voz, datos y vídeo, permitiendo comunicarse a un mayor número de estaciones entre sí, a mayores velocidades que



**Figura 1.3 Red de área metropolitana**

- las que ofrecen las redes locales de datos este tipo de red son: velocidades de transmisión entre 45-600 Mbps.

## REDES DE AREA AMPLIA

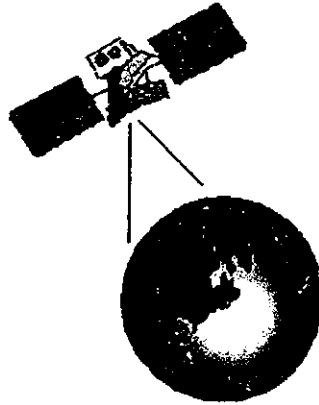
Las Redes de Area Amplia (WAN) son aquellas que cubren un área geográfica muy extensa, incluso tener una cobertura mundial las cuales usan muchos tipos de medios de comunicación tales como: alambres telefónicos, cables submarinos, cables coaxiales, fibras ópticas, microondas y enlaces vía satélite.

El propósito de éstas, es proporcionar una conexión fiable para todos sus usuarios independientemente de la aplicación de cada uno de ellos.

Sus características principales se mencionan a continuación:

- En su mayoría la velocidad de transmisión es relativamente lenta.
- Generalmente las WAN operan de manera más lenta que las LAN y tienen tiempos de retraso mayores entre las conexiones.
- En la tecnología WAN una red por lo común consiste en una serie de computadoras complejas, llamadas conmutadores de paquetes, interconectadas por líneas de comunicación y módem.
- La conexión de una computadora de usuario a una WAN significa conectarla a uno de los conmutadores de paquetes.
- Cada conmutador utiliza un sistema más complejo de comunicación de las Redes Locales, pues entre sus elementos de comunicación pueden contar incluso con satélites.

- Estas redes prestan sus servicios a numerosas empresas.



**Figura 1.4 Red de área amplia**

## **REDES POR SU ADMINISTRACION**

Se dividen en dos grandes grupos: Redes públicas y redes privadas. Las *Redes Públicas* son las ofrecidas por una infraestructura gubernamental de cada país, por lo que tienen una cobertura nacional, el número de usuarios que pueden conectarse a estas redes es ilimitado por lo cual se utilizan nodos intermedios de concentración y/o conmutación para acceder a la red.

Las *Redes Privadas*, se conforman por usuarios que pertenecen a una misma organización o corporación, para poderse comunicar entre sí. Una línea privada es un conductor que puede adquirirse en diferentes longitudes y tamaños.

## REDES POR MECANISMOS DE ENVIO DE INFORMACION

El método con que se realiza el enrutamiento de la información, desde su origen hasta su destino, ofrece otro criterio para clasificar a las redes, separándolas en dos grandes grupos: *Redes Conmutadas* que maneja conmutación de circuitos, mensajes y paquetes. *Redes de Difusión* que se encargan de Radio paquetes, de satélites así como redes locales.

Entendemos por red conmutada a aquella colección de nodos en la cual los datos se transmiten de la fuente al destino enrutándose a través de varios nodos de la red.

## REDES POR SU VELOCIDAD DE TRANSMISION

Las redes de comunicación se pueden clasificar también por su velocidad en:

*Redes de Baja Velocidad (LSLN: Low Speed Local Network)*. Emplean como medio de transmisión el par trenzado, cable coaxial y en menor medida fibra óptica.

La velocidad de transmisión puede ser hasta 10 Mbps, y pueden llegar a soportar hasta 1000 estaciones. En este tipo de redes podemos considerar a las redes locales y a los PBX entre otras.

*Redes de Alta Velocidad (HSLN: High Speed Local Network)*. Las redes de alta velocidad emplean como medio de transmisión el cable coaxial y la fibra óptica, y actualmente el par trenzado. Su velocidad de transmisión es entre los 10 y 100 Mbps, y pueden soportar hasta 1000 estaciones.

## REDES POR SU SERVICIO

Se dividen en redes portadoras y redes de valor agregado ó especializadas. *Redes Portadoras.* Solo conducen señales de datos de un punto de origen a uno llamado destino sin realizar algún cambio especial a la información que llevan, estas manejan una gama de velocidades que van desde 300 bps hasta los Mbps. Además de conducir la señal realizan algún cambio en la información de los usuarios ofreciendo servicios adicionales como el correo electrónico, almacenamiento y procesamiento remoto, compartición de bases de datos, conversión de protocolos, entre otros.

*Redes de valor agregado o especializadas.* Ofrecen un único servicio, como sucede con la Red TELEX. Este tipo de red se utiliza típicamente para empresas que requieren comunicaciones (generalmente datos).

### 1.4 TOPOLOGÍA DE REDES

Definiremos como Topología de una red a la forma en que los equipos terminales se conectan físicamente entre si con los nodos, a través de los enlaces de comunicaciones.

Los enlaces pueden ser líneas telefónicas, líneas privadas, canales de satélite, etc. El diseñador de una red tiene que cubrir ciertos objetivos al establecer la topología de la red como las que mencionamos enseguida.

- El diseño de la red, o sea los dispositivos reales y la forma de como se conectan unos con otros.
- Proporcionar la máxima confiabilidad posible para garantizar la recepción correcta de todo el tráfico posible, por ejemplo, mediante encaminamiento alternativo.
- Encaminar el tráfico a través del menor número posible de componentes intermedios; o sea, encaminarlo utilizando la vía de costo mínima entre transmisor y receptor.
- Proporcionar al usuario el rendimiento óptimo, un tiempo de respuesta mínimo y un caudal eficaz máximo.
- El mejor funcionamiento a un costo mínimo; es decir, minimizar la longitud real del canal entre los componentes que se comunican además de proporcionar el canal mas barato para una aplicación determinada.

Existen tres formas de conexión para topologías:

- *Punto a punto.*- Es en la que sólo se unen dos estaciones adyacentes, sin pasar a través de una estación intermedia.
- *Multipunto.*- Es en la que dos mas estaciones se comparten en un solo cable.
- *Lógica.*- Es en la cual las estaciones se pueden comunicar entre si, existiendo o no conexión física directa entre ellas.

La elección de la topología tiene un fuerte impacto en el comportamiento de la red, así como también cubrir una serie de estudios de factibilidad y velocidad que vayan de acuerdo con los requerimientos deseados.

Factores de evaluación de las topologías:

- *Aplicación.*- El tipo de instalación que es mas apropiada la topología.
- *Complejidad.*- Este factor afecta la instalación y mantenimiento de todo el cableado.
- *Respuesta.*- El trafico que puede soportar el sistema.
- *Velocidad.*- Lo susceptible que es la topología a fallas o averías.
- *Expansión.*- La posibilidad de ampliar la red cuando sea necesario hacerlo, así como la factibilidad que hay para añadir los dispositivos necesarios para cubrir distancias más grandes.

Las Topologías mas comunes son: Topología de bus, Topología en estrella, Topología en anillo, Topología en malla y Topología jerárquica (en árbol).



## TOPOLOGIA DE BUS

Consiste en cada nodo se conecta directamente al medio de transmisión, que es de tipo lineal, la señal transmitida viaja en ambas direcciones del cableado y es terminada en los extremos por medio de un terminador (resistencia), cada nodo debe transmitir, recibir y resolver problemas relativos a la colisión de mensajes. La velocidad de comunicación es de aproximadamente 10 Mbps. Dentro de esta topología de bus distinguiremos entre bidireccional y unidireccional.

- *Bus bidireccional.*- Se transmite en ambas direcciones por el mismo medio o medios conductores.
- La transmisión suele efectuarse por división espectral, asignación secuencial en el tiempo o menos frecuentemente, mediante transformadores híbridos o duplexores.
- *Bus unidireccional.*- Con amplificadores sencillos permite alcanzar distancias mayores. A cambio requiere aumentar la longitud de cable utilizado.

En esta Topología habitualmente existe solamente un canal de comunicaciones aunque se conectan todos los dispositivos de la red, en consecuencia, si falla dicho canal la red deja de funcionar.

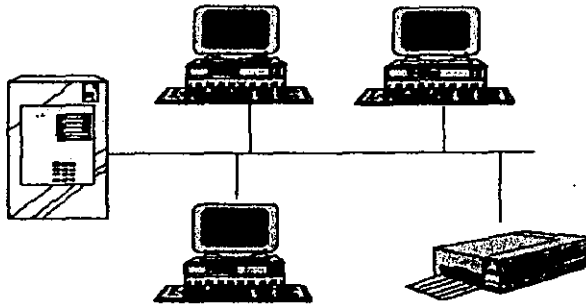


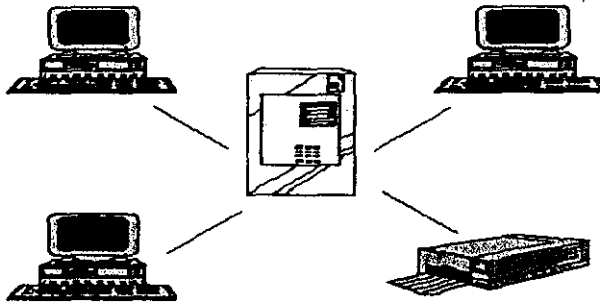
Figura 1.5 Topología de Bus

## TOPOLOGIA EN ESTRELLA

Estructura ampliamente utilizada en sistemas de comunicación de datos. En este tipo de conexión cada nodo se encuentra interconectado por medio de un enlace punto a punto hacia un elemento central denominado Unidad Central de Procesamiento (CPU), que controla el flujo de información a través de la red hasta los nodos, recibe el nombre de servidor, el nodo central asume además las labores de control y de gran parte de los recursos informáticos comunes.

Se mantiene preguntando constantemente a cada estación de trabajo, mediante comunicación exclusiva, y por turno si se desea transmitir información de ser afirmativo atiende la petición y al terminar, prosigue su interrogatorio permanentemente con otra estación de trabajo.

La desventaja principal radica en las limitaciones en cuanto a su rendimiento, vinculado a la capacidad del nodo central y por la baja confiabilidad general, en caso de falla del controlador central, todo el sistema deja de funcionar.



**Figura 1.6 Topología en estrella**

## TOPOLOGIA EN ANILLO

Consiste en un cable que interconecta los nodos formando un anillo o círculo. La señal viaja en una dirección y no requiere de terminadores ya que los nodos son los encargados de depurar la información que viaja por el cable, esta información viaja ordenadamente en un solo sentido, a través de un solo cable, describiendo un ángulo de  $360^{\circ}$  en cuyo anillo imaginario están conectadas en serie las estaciones de trabajo y el servidor.

Una señal llamada token (receptáculo a modo de estafeta), va circulando por la red y va pasando por cada estación, si la primera resulta ser la solicitante, previa identificación entrega información, de lo contrario la deposita en un “sobre cerrado”, para que este a su vez, la envíe a la siguiente estación, llevando la consigna de entregarla hasta encontrar la solicitante, todas las estaciones que conforman la red escuchan y reciben el token, pero la única estación que es autorizada para utilizar el canal es aquella que aparece indicada en el token (dirección-destino).

La desventaja es el inconveniente de que tiene un canal único, en consecuencia si llega a fallar, toda la red falla, para solucionar esto algunos sistemas incorporan canales de reserva.

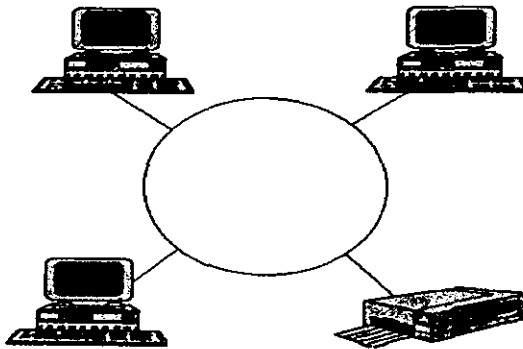


Figura 1.7 Topología en anillo

## **TOPOLOGIA EN MALLA**

La Topología en malla se ha venido empleando en los últimos años. En este tipo de topología cada estación puede estar conectada con todas las demás estaciones o sólo con algunas, formando una estructura que puede ser regular (simétrica) o irregular.

Lo que hace atractiva a este tipo de estructura es su robustez frente a los problemas de congestión y fallas.

En esta topología es posible orientar al tráfico por trayectorias alternas en caso de que algún nodo falle, gracias a la multiplicidad de caminos que ofrece.

A pesar de que la realización de este método es compleja y cara, muchos usuarios prefieren la fiabilidad de una red de malla a otras alternativas.

## **TOPOLOGIA JERARQUICA**

Es una de las más comúnmente utilizadas gracias a que su software para controlar la red es relativamente simple y la propia topología proporciona un punto de concentración para control y resolución de errores en la mayor parte de los casos el equipo terminal de datos de mayor jerarquía es el que controla la red.

Aunque esta topología es atractiva desde el punto de vista de la simplicidad de control, presenta problemas serios de cuello de botella, el equipo terminal de datos, situado en la raíz de la jerarquía, que típicamente es un computador de altas prestaciones controla todo el tráfico entre los equipos terminales de datos.

### 1.5 MODELO OSI

OSI "Open Systems Interconnection", conocido como modelo de referencia OSI es uno de los modelos más empleados para el diseño y descripción de comunicación de redes.

OSI es un modelo conceptual compuesto de siete niveles, en cada uno de ellos se especifican funciones de red particulares.

Fue desarrollado por la ISO en 1984, y actualmente se considera el modelo principal de arquitectura para la comunicación entre computadoras.

El modelo OSI divide las funciones de comunicación en 7 niveles, cada uno provee un conjunto de servicios directamente al nivel superior, esto hace que cada uno utilice los servicios de su nivel inferior.

- *Nivel Físico.*- El estándar del nivel físico es concerniente a las especificaciones eléctricas, electromagnéticas y ópticas, de como los bits son transmitidos en el medio físico en sistemas que usan componentes eléctricos para la transferencia de datos, la especificación incluye la información de los voltajes requeridos para representar los ceros y unos, así también si la comunicación es simplex, dúplex o semidúplex.

Este nivel también se describe el tipo de conectores usados y la asignación de los pines en el conector, la unidad de datos del nivel físico es el bit.

- *Nivel de Datos.*- El nivel de datos es el responsable de la comunicación de estación a estación en la misma red.

Esto impone una organización lógica en los bits llamada *frames*, que el nivel físico transmite, este nivel provee una abstracción del medio físico a los niveles superiores en el protocolo para operar y no tener que estar directamente en contacto con las características físicas de un medio en particular que conectan a dos estaciones de trabajo.

- *Nivel de Red.*- Aunque el nivel de datos es responsable del intercambio de datos entre estaciones en la misma red, ésta habilita las comunicaciones entre computadoras en diferentes redes.

Este tipo de comunicación es llamado Internetworking, esto llega a ser extremadamente importante sobre todo en las diferentes organizaciones, ya que este nivel también provee el servicio de ruteo que permite la transmisión de los paquetes a diferentes segmentos de la red o incluso a redes distintas.

Los servicios de ruteo, algunas veces son llamados Packet-switching, esto es llevado a cabo mediante un mecanismo de almacenamiento temporal y posteriormente el reenvío del paquete.

Cada máquina intermediaria recibe el paquete y lo almacena hasta que el canal de comunicaciones esté disponible para permitir que el paquete sea retransmitido.

- *Nivel de Transporte.*- Este nivel provee la confiabilidad en el flujo de la información entre los usuarios, asegura que la información que se envió a cierto usuario halla llegado completa y con la veracidad que se requiere. En este nivel se manejan señales para confirmar la integridad de los datos.
- *Nivel de Sesión.*- En este nivel es donde se lleva a cabo toda la administración de las comunicaciones. Agrega los mecanismos de control para establecer, mantener y sincronizar el diálogo entre las aplicaciones que se comunican. Es encargado de manejar problemas de los niveles superiores tales como falta de papel en la impresora, disco lleno y otros.
- *Nivel de Presentación.*- Este nivel nos provee con un formato común para la presentación de los datos y un lenguaje especial para mensajes, este nivel esta encargado de tareas tales como, comprimir y expandir datos, codificar y decodificar datos.
- *Nivel de Aplicación.*- Este nivel es el más completo ya que permite una total transparencia entre los usuarios de los equipos de cómputo, a nivel de aplicación.



Especifica la interfaz de comunicación con el usuario y administra la comunicación entre aplicaciones de la red.

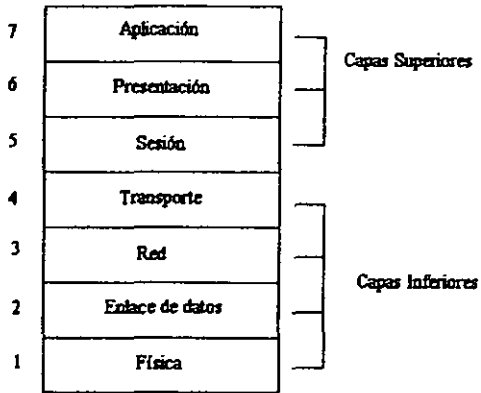


Figura 1.8. Modelo OSI

## *CAPITULO 2*



## *MEDIOS DE TRANSMISIÓN*

## **2.- MEDIOS DE TRANSMISION**

Es el medio físico o técnica empleada por el cual viaja la información, este es el encargado de llevar la información de un nodo a otro de la red, forma parte del hardware de la red normalmente se logra utilizando un medio físico, entre los cuales tenemos al cable de par trenzado, cable coaxial, fibra óptica, microondas, enlace vía satélite, módem, multiplexores, puentes, enrutadores y conmutador.

Dos conceptos fundamentales que se deben considerar en un medio de transmisión son: el ancho de banda y la frecuencia, ya que el canal debe ser capaz de transmitir la información en la medida que la fuente lo produzca.

Los factores que debemos tener en cuenta al elegir un medio de transmisión son los siguientes:

- **Naturaleza de la información que viaja por el soporte físico: vídeo, datos, señales de control, etc. El soporte físico debe ser capaz de integrar todo este tipo de información.**
- **Estructura física de los edificios donde se va a implantar la red. Consideración de aspectos como: limitación de distancias, posibles focos de interferencias electromagnéticas, instalación de canaletas para ubicar los conductores, etc.**
- **Evaluación de las necesidades planteadas, hay que tener en cuenta que el medio de transmisión pueda satisfacerlas todas. Estudio de la futura evolución de la red.**

- Posibilidad de que el medio de transmisión del canal principal de datos pueda tener configuraciones redundantes, para establecer caminos de backup en caso de caída de los primarios.
- El soporte físico debe ser suficientemente económico para poder permitir que la red pueda ofrecer múltiples puntos de conexión.

## 2.1 Cable de par trenzado

Consiste en dos alambres de cobre aislado, en general de un centímetro de espesor. Los alambres se entrelazan en forma helicoidal. El trenzar los alambres se usa para reducir la interferencia eléctrica con respecto a los pares cercanos que se encuentran a su alrededor. Los pares trenzados pueden ser utilizados para la transmisión analógica y digital.

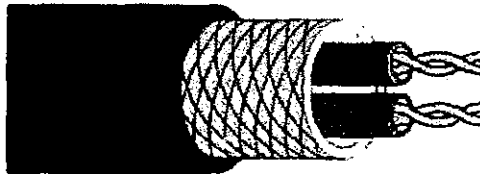
La ventaja del par trenzado es su estrecho ancho de banda. Las características del cable son: Diámetro de los conductores, su aislamiento, forros protectores y capacidad en pares. Existen dos tipos: no aislado y blindados.

- *Par Trenzado no aislado (UTP).*- Tiene como ventajas ser muy económico, tener accesorios económicos y de fácil manejo con tecnología ya existente. Tiene como desventajas ser limitados en ancho de banda y susceptibles a interferencias magnéticas y radiofrecuencias.

- **Par Trenzado Blindado (STP).**- Tiene como ventajas soportar mayores velocidades de transmisión que UTP y mayor resistencia a interferencias, pero la desventaja de ser más costosos.

**Par trenzado forrado (FTP).**

El cable UTP para redes actualmente empleado es de 8 hilos categoría 5, es decir cuatro pares trenzados formando una sola unidad. Estos cuatro pares vienen recubiertos por una vaina plástica que mantiene el grupo unido, mejorando la resistencia ante interferencias externas. Es importante notar que cada uno de los cuatro pares tiene un color diferente, pero a su vez, cada par tiene un cable de color específico y otro blanco con algunas franjas de color de su par.



**Figura 2.1 Cable de par trenzado**

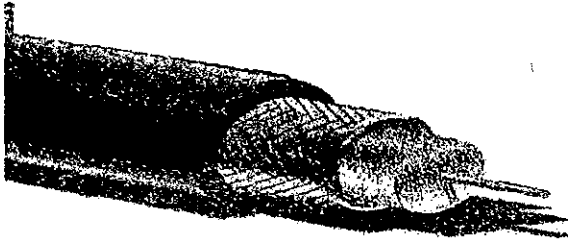
## 2.2 Cable coaxial

Es el medio de transmisión utilizado para frecuencias altas (UHF y VHF). Estos pueden transmitir a frecuencias mucho más altas que un par de alambres debido a que en estos se produce el efecto skin, que establece que las señales de alta frecuencia fluyan sobre la superficie de los hilos conductores ocasionados gran atenuación.

Consiste de un conductor cilíndrico en cuyo centro existe otro conductor para formar los dos polos de la línea. El espacio entre el cilindro hueco de cobre y el conductor externo se rellena con aislante que separa el conductor externo del interior, estos aislantes están a pocos centímetros.

Existen dos tipos de cable coaxial los cuales son: cable de 50 ohms y de 75 ohms.

- *Cable de 50 ohms.*- Se utiliza en la transmisión digital. Consta de un alambre de cobre en su parte central. El cual se encuentra rodeado por material aislante.
- *Cable de 75 ohms.*- Se emplea comúnmente en la transmisión analógica, es un cable típico de 300 MHz, por lo general, puede mantener velocidades de transmisión de datos de hasta 150 Mbps.



**Figura 2.2 Cable coaxial**

### **2.3 Fibra óptica**

La transmisión por fibra óptica ha crecido de la nada en apenas 15 años. Ofrece un ancho de banda prácticamente infinito. Comparado con otros medios de transmisión usuales vemos que la fibra puede ofrecer anchos de banda de 1THz ( $1 \times 10^9$  Hz).

La fibra óptica consiste en un filamento de cristal de alta pureza construido de dos cilindros concéntricos de diferente índice de refracción que mediante fenómenos ópticos de reflexión y refracción de la luz transporta información mediante señales luminosas. Generalmente esta luz es de tipo infrarrojo y no es visible al ojo humano. La modulación de esta luz permite transmitir información tal como lo hacen los medios eléctricos.

La estructura de la fibra óptica es relativamente sencilla, aunque la mayor complejidad radica en su fabricación. La F.O. esta compuesta por dos capas, una denominada núcleo (core) y la otra denominada recubrimiento (cladding).

#### **Características más importantes de la F.O.**

**Ligeras.** El peso de un carrete de cable de F.O. no es ni la décima parte de uno de cable coaxial.

**Flexible.** Por sutamaño y construcción su radio de curvatura mínimo es del orden de los 3mm.

**Libre de corrosión.** Son pocos los agentes que atacan el cristal de silicio químicamente más estable.

**Baja atenuación.** La F.O. Alcanza atenuaciones del orden de 0.15db/km. Comparadas con los 19db/Km. Del cable coaxial.

**Gran ancho de banda.** Puede manejar anchos de banda de 1 a 10 GHz/Km. O hasta varias decenas de GHz dependiendo del tipo de fibra utilizado y podria llegar en teoría hasta 50 Tbps.

**Inmune a interferencias electromagnéticas.** Las fibras ópticas son dielectricas por lo que no hay inducción debido a interferencias extremas o descargas eléctricas.



**Tipos de clasificación**

**Monomodo.** En este tipo de fibra los rayos de la luz son transmitidos linealmente y se puede considerar como el modelo más sencillo de fabricación.

**Multimodo.** (índice graduado). Tiene una capacidad realmente amplia. El índice de refracción del núcleo varía de más alto, hacia más bajo en el recubrimiento. Este hecho produce un efecto espiral en todo rayo introducido en la fibra, el cual describe una forma helicoidal a medida que va avanzando la fibra.

**Multimodo** (paso indexado). Este tipo de fibra, se denomina de multimodo índice escalonado. La producción resulta adecuada en cuanto a tecnología y precio se refiere.

**Aplicaciones.**

**Monomodo.** Cables submarinos, cables interurbanos a 140 y 565 Mbps.

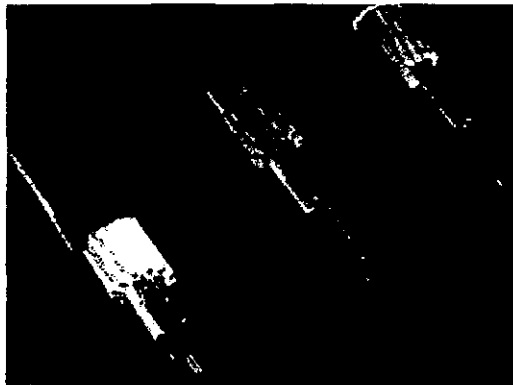
**Multimodo.** Rutas urbanas o provinciales hasta 140Mbps.

**Multimodo.** (Rev. de Vidrio). Redes de abonados, distribución de T.V. y redes locales.

**Multimodo.** (Rev. De plástico). Transmisión de datos, redes locales redes punto a punto y aplicaciones militares.

La fibra óptica es el medio más costoso que el par trenzado y el cable coaxial, sin embargo; esto es compensado por su mayor capacidad y velocidad en la transmisión de datos a distancias grandes, y además por su inmunidad a las interferencias eléctricas. Las fibras ópticas sólo conducen pulsos de luz para transmitir datos.

Las fibras ópticas también forman la base de LAN, aunque su tecnología es más compleja.



**Fig 2.3 Fibra óptica**

## **2.4 Microondas**

Consiste en trasladar la información a bandas de frecuencia muy altas, permitiendo manejar grandes volúmenes de canales de voz (información).

El sistema es un método de transmisión alineado con precisión y de naturaleza visual, el receptor debe ver al transmisor estos repetidores cuentan una antena transmisora y otra receptora, no necesita de ningún medio físico para su transmisión ya que la información se transmite en forma digital a través de ondas de radio.

Esta transmisión se logra a través de la atmósfera entre satélites de microondas de las cuales cada satélite toma la señal y la transmite a la antena de microondas y esta la simplifica y la transmite a la siguiente antena de microondas.

La transmisión mediante microondas se lleva a cabo en una escala de frecuencia que va desde 2 a 40 GHz, correspondiendo a longitudes de onda de 15 y 0.75 centímetros respectivamente. Los radios digitales y analógicos, utilizan este medio de transmisión para formar así redes.

### **Procesos de transmisión.**

El proceso de transmisión es el siguiente: se aplica una potencia de radio frecuencia a una antena (una potencia eléctrica modulada). Los electrones contenidos en el metal de la antena, comienzan a oscilar instantáneamente. El movimiento de estos electrones genera una corriente eléctrica que se manifiesta de dos formas sobre la antena. Mediante un campo magnético concéntrico al conductor de la antena, con líneas de fuerza concéntricas al conductor, y un campo electrostático cuyas líneas de fuerza son perpendiculares a las líneas de fuerza del anterior campo, es decir centrífuga. La fuerza o potencia eléctrica que se aplican a la antena tienen una forma senoidal, forma que fielmente reproduce tanto las ondas magnéticas como las electrostáticas. La longitud de la onda está directamente relacionada al tamaño de la antena, aspecto que debe ser considerado al momento de instalar la misma.

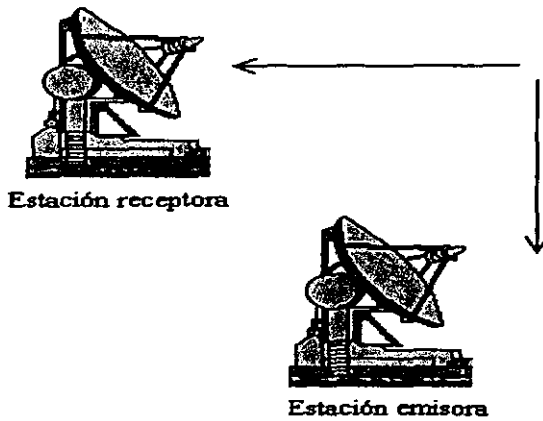


Figura 2.4 Microondas

### 2.5 Enlace vía satélite

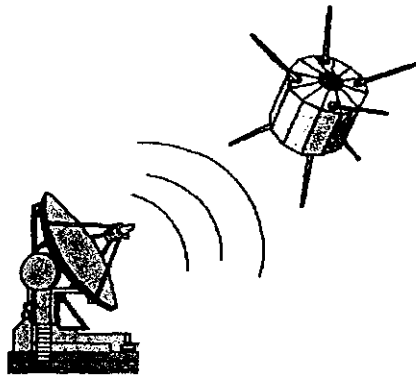
Se utiliza comúnmente para grandes coberturas geográficas, su principal desventaja es la baja velocidad de transmisión.

Los satélites son bien conocidos en el campo de transmisión en un solo sentido (simplex) por la transmisión de programas de televisión, pero desde luego que también se utilizan en transmisiones de ambos sentidos (semidúplex o dúplex) para comunicaciones de datos.

Los satélites son la mejor opción para hacer enlaces entre estaciones dispersas en una gran área que deban comunicarse con una estación central.

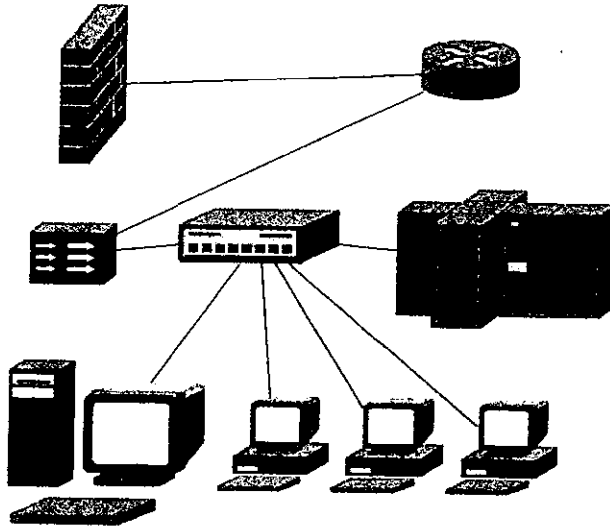
### **Ventajas y desventajas.**

La más grande ventaja de la transmisión satelital es su alcance orográfico insensible a irregularidades de montañas y ríos, quebradas, etc. La transmisión satelital puede llegar a cualquier parte del globo terráqueo sin ningún problema. Adicionalmente, la transmisión satelital soporta un elevado número de comunicaciones simultáneas, lo que lo cataloga como uno de los medios de comunicaciones más popularizados. Sin embargo, el satélite también tien sus problemas, particularmente relacionados a condiciones atmosféricas deplorables que pueden dañar seriamente la calidad final de las comunicaciones.



**Figura 2.5 Enlace vía satélite**

## *CAPITULO 3*



## *COMPONENTES EN REDES LAN*

### **3.- COMPONENTES EN REDES LAN**

La implementación de una red funcional no es tarea fácil. Se debe enfrentar muchos retos, sobre todo en las áreas de redes y flexibilidad. Cada área es clave en el establecimiento de una red eficiente y efectiva.

El reto al conectar varios sistemas es soportar la comunicación entre tecnologías diferentes ya que por ejemplo, varios sitios pueden utilizar diferentes medios de transmisión, o bien operar a velocidades variables.

En toda red se debe tener siempre una atención esencial hacia la confiabilidad del servicio. Tanto usuarios individuales como organizaciones empresariales dependen del acceso constante y confiable a los recursos de la red.

Además, la administración de la red debe proporcionar soporte centralizado y capacidades de corrección de fallas de una red. Para que esta funcione adecuadamente se deben tener en cuenta aspectos como configuración, seguridad, desempeño, etc.

La flexibilidad, el último aspecto, es necesaria para la expansión de la red y la implementación de nuevas aplicaciones y servicios entre otros factores.

La estructura básica de una red está compuesta de dos partes, el Software y el Hardware, teniendo como principales componentes, equipos terminales de datos ETD, equipos terminales de circuitos de datos DCE, sistemas operativos de red, servidores, estaciones de trabajo, tarjetas de interfaces, módems, medios de transmisión, protocolos de comunicación, como lo son los routers y switches los cuales veremos en el presente capítulo.

### 3.1 SERVIDORES

Es una computadora designada como administrador de los recursos comunes logrando con esto una mayor eficiencia y la total integración de los datos.

Es un sistema en el cual existe una clara relación de control maestro/esclavo, el servidor es la computadora central que nos permite compartir recursos, como son: acceso de archivos y servicios de impresión, así mismo puede alojar el sistema operativo de la red.

Su función es la de regular las comunicaciones de las computadoras personales que se encuentren conectadas a él, como también de los equipos periféricos con los que cuenta la red (impresora, plotter, etc.)

El servidor debe tener la suficiente capacidad de procesamiento para llevar a cabo las tareas de la red.

El servidor puede ser dedicado (actúa solo como servidor) solo residen las funciones de comunicación y control de la red. El servidor no dedicado (actúa como servidor y como estación de trabajo) estos servidores además de contar con las funciones anteriores, pueden trabajar como estaciones de trabajo.

El servidor es el corazón de la red, ya que provee el acceso de los archivos y permite compartir impresoras y otros recursos dentro de la red.



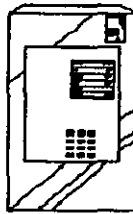


Figura 3.1 Servidor

## TIPOS DE SERVIDORES

**SERVIDOR DE CORREO.** Un computador donde se guardan los mensajes de correo, en espera de que se conecte el usuario al que van dirigidos y que los recoja.

**SERVIDOR DE NEWS.** Un ordenador que contiene las news, es decir los mensajes de los grupos de noticias, para que usted pueda conectarse y leerlos.

**SERVIDOR WEB.** Un computador que presenta información, se funda el estandar Web (WWW). Usted ejecuta un programa web, se conecta a un servidor Web lee su contenido en forma de páginas con colores, texto, fotografías, sonidos y otros objetos.

**SERVIDOR FTP.** Un ordenador que contiene ficheros que usted puede recoger.

**SERVIDOR DNS.** Un servidor de nombres de dominio.

### 3.2 Estaciones de trabajo

Son las computadoras interconectadas por medio de una tarjeta de interface al servidor, éstas comparten los recursos del servidor y realizan un proceso distribuido, es decir se encargan de usar los recursos de éste como si fueran propios y acceder a los datos y aplicaciones de la red para procesarlos de manera independiente.

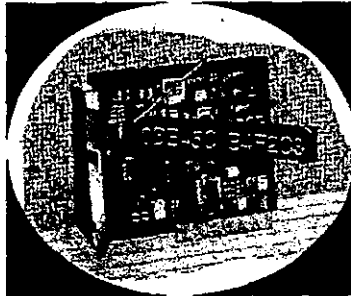
Tienen una memoria y procesador propio por lo que se les conoce como estaciones inteligentes, es decir, que en ellos se procesa cada programa o aplicación que es cargado desde el servidor de archivos.



**Figura 3.2** Estación de trabajo

### 3.3 Tarjeta de interface

Estas hacen posible la conexión de las computadoras a la red se podría decir que son adaptadores de red que se instalan en la computadora con el fin de ofrecer la conexión física a la red, así como también se encarga de gestionar el acceso al canal de comunicación.



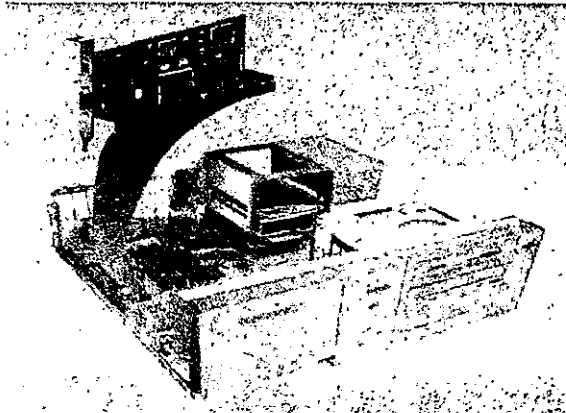
### 3.3 Tarjeta de red.

Hay tarjetas de red disponibles de diversos fabricantes. Se pueden elegir entre distintos Tipos. Cada tarjeta de red disponibles de diversos fabricantes. Se pueden elegir entre distintos tipos. Cada tarjeta se encuentra diseñada para trabajar en un tipo de red específico y soporta una gran variedad de cable y tipos de bus(ISA,MCA,PCI,PCMCIA). Dentro de los tipos más usuales de tarjetas de red se encuentran, Token Ring, Ethernet, Fastethernet, Gigabit-Ethernet. La diferencia entre estos distintos tipos de tarjetas de red se encuentran en el método y velocidad de comunicación. Cada tarjeta tiene un conector para cada tipo de cable (coaxial, trenzado, fibra óptica). Las tarjetas de red que funcionan para redes inalámbricas, poseen una antena para comunicarse con la estación base.

estación base.

En una red generalmente se usan dos clases de tarjetas, una con características especiales de configuración física para el servidor y las tarjetas para las estaciones de trabajo.

En el mercado se encuentran grandes innovaciones de tarjetas de varios fabricantes, que cambian de acuerdo a las necesidades y a la configuración del hardware del computador (servidor y estaciones de trabajo). Las tarjetas más comunes se basan en la tecnología del bus de la ranura en la que va hacer instalada.



### **3.4 Tarjeta en ranura del pc o servidor.**

### 3.4 Modems, codec y Dsu's

Como ya hemos visto, si queremos transmitir señales digitales sobre líneas analógicas, se requiere un dispositivo de red llamado módem, cuya función es la de modular y demodular portadoras analógicas con señales de información digitales.

En forma similar, si lo que queremos es enviar señales analógicas sobre una red digital, necesitamos codificar la señal analógica en un formato digital y decodificarla en el lado del receptor.



**Fig 3.5 Modems**

El dispositivo encargado de estas funciones es el codec, el cual toma su nombre de las palabras codificador/decodificador "coder/decoder".

Los módems y los codecs son DCE, en otras palabras, ellos se encuentran situados entre el equipo terminal y el enlace de comunicación de datos.

Los módems pueden diferir en velocidad, método de transmisión, y tipo de línea usada, el tipo del módem empleado en el lado del "host" determina que tipo de módem debe usarse en la instalación remota.

Como el trabajo de un módem consiste en hacer posible el envío de señales digitales sobre redes analógicas, estos solo son requeridos cuando la red es de este tipo, como por ejemplo los circuitos de voz de la red telefónica.

Cuando se emplea una red digital, o cuando la red telefónica ofrece servicios digitales, los módems son reemplazados por manejadores de línea digital, en las redes de alta velocidad, estos manejadores digitales se conocen como unidades de servicio de datos/unidades de servicio de canal "Data Service Unit/Channel Service Unit" (DSU/CSU).

### **3.5 Repetidor**

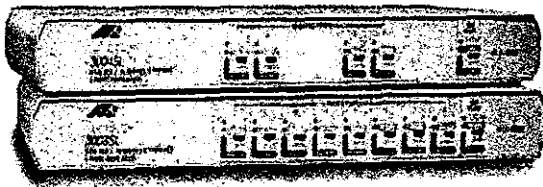
Es un dispositivo de red que trabaja en el nivel 1 del sistema OSI y releva la potencia de las señales de entrada para permitir que se extienda la longitud de una red. Es el producto más simple en el enlace de redes.

Simplemente expiden bits de una red a otra, haciendo que los dos se vean lógicamente como una sola red.

A menudo las redes se dividen en dos o más piezas, como consecuencia de las restricciones de máxima longitud del cable de cada pieza individual. Los repetidores son poco inteligentes, solo copian bits ciegamente y sin entender lo que están haciendo. Operan en el nivel físico del modelo OSI (nivel uno).

Algunas características de los repetidores son:

- Amplifica señales eléctricas.
- No aísla segmentos.
- No manipula direcciones.
- Acopla diferentes medios de transmisión.
- Son dispositivos hardware.



### 3.6 Repetidor

### 3.6 Puente (BRIGDES)

Es un dispositivo para interconectar dos redes LAN que utilizan protocolos similares y que se localizan físicamente cerca. El puente no modifica el contenido de los paquetes.

Los puentes son inteligentes (están diseñados con software) y pueden programarse para copiar tramas en forma selectiva y hace los cambios necesarios mientras realiza esa tarea. Los puentes trabajan en la capa de enlace del modelo OSI (nivel 2).

Algunas de las características de los puentes son:

- Operación en base a tablas.
- Aísla tráfico entre segmentos.
- Selección en base a direcciones físicas.
- Transparente a protocolos de alto nivel.
- Forman una única red lógica.
- Capacidad de monitoreo.

El puente para su operación efectúa varias funciones: *Aprende* direcciones físicas, *filtra* tramas aislando tráfico entre segmentos y *reenvía* las tramas al segmento correcto.



El puente llena una tabla en forma dinámica en donde asocia la dirección física de las máquinas a un determinado puerto. Las direcciones físicas tienen un tiempo de vida dentro de la tabla el cual depende de la actividad de cada estación.

Un puente puede interconectar dos o más segmentos con diferentes topologías.

Al interconectar diferentes topologías se presentan diversos problemas por diferencias en: Formatos de tramas, velocidad de transmisión (bps) y tamaño de tramas.

### Tipos de Puentes

Los puentes pueden agruparse en categorías con base en diferentes características del producto. De acuerdo con el esquema de clasificación muy conocido, los puentes pueden ser locales o remotos. Los puentes locales proveen una conexión directa entre múltiples segmentos de LANM en la misma área. Los puentes remotos conectan múltiples segmentos de LAN en áreas diferentes, en general, a través de líneas de telecomunicaciones. Como se muestra en la siguiente figura.

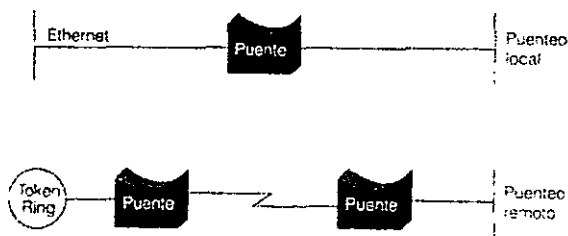


Fig. 3.7 Tipos de puentes

El puenteo remoto presenta varios retos de interconectividad de redes que son únicos, uno de los cuales es la diferencia entre las velocidades de las LAN y WAN. Aunque actualmente se pueden encontrar varias tecnologías de WAN a alta velocidad en interredes geográficamente dispersas, a menudo las velocidades con que opera una LAN son mayores que las de las WAN. Las diferencias significativas en cuanto a velocidad de las WAN y las LAN pueden hacer que los usuarios no puedan correr aplicaciones de LAN que sean sensibles al retardo de WAN.

Con los puentes remotos no se puede mejorar la velocidad de las WAN, sin embargo se pueden compensar las diferencias de velocidad por medio de una capacidad suficiente de almacenamiento. Si un dispositivo de LAN capaz de transmitir a una velocidad de 3 Mbps desea comunicarse con un dispositivo en una LAN remota, el puente local debe regular la ráfaga de datos a 3MBPS para que no sature el enlace serial de 64 Kbps. Esto se lleva a cabo almacenándose los datos entrantes en memorias montadas en la tarjeta y enviándolos a través del enlace serial a una velocidad que éste pueda soportar. Esta función de almacenamiento en búfer sólo se puede lograr cuando se presenten ráfagas cortas de datos que no saturen la capacidad de almacenamiento del puente



**Figura 3.8 Puente**

### 3.7 Enrutador (router)

Es un nodo de red que pasa datagramas hacia adelante de la red. Es un dispositivo para conectar dos o más redes a los sitios remotos ya que permiten controlar y reducir el tráfico de tramas en la comunicación y con una adecuación puede cargar o activar el protocolo correspondiente en las máquinas par poder compartir recursos. Se necesita cuando dos redes utilizan la misma capa de transporte y tienen diferentes capas de red. Trabaja en la capa de red del modelo OSI (nivel 3).

El ruteo es el acto de transferir información a través de una red desde un origen hasta un destino. A lo largo del camino, en general, se encuentra cuando menos un nodo intermedio. A veces el ruteo se compara con el puenteo, y al observador común le podría parecer que cumple exactamente con la misma misión. La principal diferencia entre los dos es que el puenteo se presenta en la capa 2 (la capa de enlace de datos) del modelo OSI, en tanto que el ruteo se presenta en la capa 3 (la capa de red). Esta diferencia significa que las funciones de ruteo y puenteo tendrán información diferente para utilizar durante el proceso de transferencia de información desde el origen hasta el destino, ambas funciones ambas funciones cumplen sus tareas de forma diferente.

El tema del ruteo ha sido punto de estudio en la literatura de las ciencias de la computación por mas de dos décadas, pero comercialmente, su popularidad se difundió hasta mediados de los 80. La razón principal de este retraso es que en los años 70 las redes eran entornos muy simples y homogéneos. Por ello la interconectividad de redes a gran escala se ha generalizado hasta épocas muy recientes.

La función de ruteo está formada por dos actividades básicas: la determinación de las trayectorias óptimas de ruteo y el transporte de grupos de información (llamados comúnmente paquetes) a través de una red. En el contexto de los procesos de ruteo, a esto último se le conoce como conmutación. Aunque la conmutación es relativamente directa, la determinación de la trayectoria puede ser demasiado compleja.

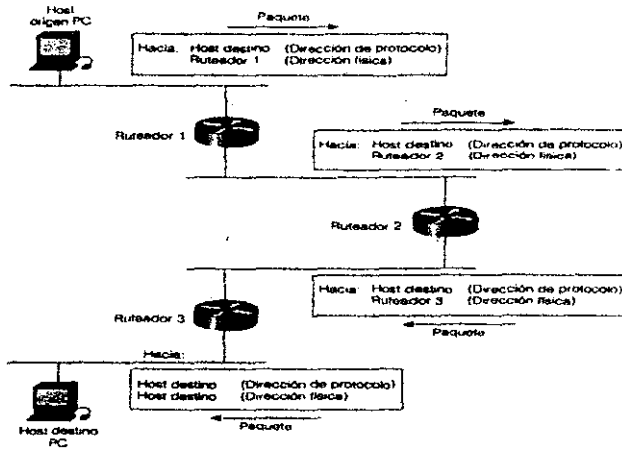
Los ruteadores también pueden utilizar la información sobre los enlaces para hacerse una idea completa de la topología de red, lo que les permite determinar las rutas óptimas hacia los destinos de la red.

Los algoritmos de conmutación son relativamente simples y, básicamente, los mismos para la mayoría de los protocolos de ruteo. En la mayoría de los casos, un host decide que se debe enviar un paquete a otro host. Cuando de alguna forma ha conseguido la dirección del ruteador, el host origen envía un paquete direccionado específicamente hacia una dirección física MAC (capa de control de acceso a medios) de un ruteador, esta vez con la dirección de protocolo (capa de red) del host destino.

Conforme examina la dirección del protocolo de destino del paquete, el ruteador determina si sabe o no cómo direccionar el paquete hacia el siguiente salto. Si el ruteador no sabe cómo direccionar el paquete, normalmente lo elimina.

Si el ruteador no sabe cómo direccionar el paquete, cambia la dirección física de destino a la correspondiente del salto siguiente y transmite el paquete.

De hecho el salto siguiente puede ser el último host destino. Si no es así, el salto siguiente suele ser otro ruteador que ejecuta el mismo proceso de decisión en cuanto a la conmutación. A medida que el paquete viaja a través de la red, su dirección física cambia, pero su dirección de protocolo se mantiene constante, como se muestra en la figura sig.



**Fig 3.9** proceso de conmutación pueden participar n cantidad de routers

Las características de un enrutador son:

- Rutea paquetes a través de múltiples enlaces.
- Selecciona el camino óptimo.
- Crea subredes con administración independiente.
- Distribuye tráfico entre redes.
- Opera en base a tablas de ruteo.



**FIGURA 3.10 RUTEADOR**

### **3.8 Compuerta**

Es un dispositivo que realiza funciones de enrutamiento, generalmente es un dispositivo independiente, también ejecutara la conversión de un protocolo de una red a otra. Es utilizado para conectar dos conjuntos de computadoras que emplean arquitecturas diferentes.

Permite que aplicaciones similares en función, pero diferentes en detalle, operen en dos computadoras. Son dispositivos específicos para una determinada aplicación y no se da todos los casos de implantación de redes.

Algunas características son:

- Convierte protocolos y permite interoperabilidad de aplicaciones.
- Opera en base a tablas de ruteo.
- Distribuye el tráfico entre redes.

### 3.9 Software

Un sistema operativo de red es el software que se encarga de administrar los recursos con que cuenta la red, se engloba en dos componentes básicos: el sistema operativo de la red del servidor mismo y el sistema de estación de trabajo, el sistema operativo del servidor de red se ejecuta dentro de la máquina del servidor y procesa todos los servicios.

Cuando se requiere del servicio de equipos como impresoras, graficadores y unidades de disco, el sistema operativo asegura que estos recursos sean usados correctamente.

La funcionalidad de uso, el rendimiento, la administración, la seguridad de los datos, todo esto depende del sistema operativo.

El sistema operativo debe de dar toda la seguridad que se requiera dentro de la red, esta debe abarcar desde que máquina se puede utilizar, a que hora se pueda acceder el sistema, en que día se pueda trabajar, que clave de acceso (password) corresponde a cada usuario, los archivos que se podrán compartir y los programas que se puedan ejecutar.

Estos sistemas operativos ofrecen amplias variedades de servicios de los cuales podemos nombrar algunos de ellos.

- Nomenclatura global.
- Servicios de archivos y directorios.
- Sistemas tolerantes a fallos.
- Optimización de acceso al disco.
- Sistema de control de transacciones.
- Seguridad en la conexión.

- Herramientas software de administración.

Dentro los sistemas actuales podemos encontrar UNIX, Windows NT, Novell, Linux, además de los sistemas operativos de las estaciones de trabajo, por nombrar Windows 95, 98, y 2000 etc.

### 3.10 SWITCHES

Son dispositivos de comunicación de datos que operan, principalmente, en la capa 2 del modelo de referencia OSI. Como tales se les conoce ampliamente como dispositivos de la capa de enlace de datos.

Los puentes estuvieron disponibles en el mercado a principio de los años 80.

En ese entonces se usaban para conectar y habilitar el ruteo de paquetes entre redes homogéneas, más recientemente ya también el punteo entre redes diferentes ha quedado definido y estandarizado.

Hay diferentes tipos de punteo que han resultado ser importantes como dispositivos de interconectividad de redes. El *punteo transparente* se presenta principalmente en entornos ethernet, en tanto que el *punteo origen ruta* se utiliza en entornos token ring. Hoy en día la tecnología de la conmutación se ha convertido en la heredera evolutiva de las soluciones de interconectividad de redes basadas en el punteo. Las implementaciones de conmutación dominan ahora las aplicaciones en las que se implementaron tecnologías de punteo en diseños de red anteriores. El desempeño superior del rendimiento eficiente total, la mayor densidad de puertos, un menor costo por puerto y mayor flexibilidad, han contribuido a que aparezcan los switches como una tecnología de reemplazo de los puentes y como complemento de la tecnología del ruteo.



Los switches proporcionan algunas ventajas debido a la fragmentación de redes de gran tamaño en unidades independientes.

### **Tecnología de SWITCH**

Un switch es un dispositivo de propósito especial diseñado para resolver problemas de rendimiento en la red, debido a anchos de banda pequeños y embotellamientos.

El switch puede agregar mayor ancho de banda, acelerar la salida de paquetes, reducir tiempo de espera y bajar el costo por puerto. Opera en la capa 2 del modelo OSI y reenvía los paquetes en base a la dirección MAC.

El switch segmenta económicamente la red dentro de pequeños dominios de colisiones, obteniendo un alto porcentaje de ancho de banda para cada estación final. No están diseñados con el propósito principal de un control íntimo sobre la red o como la fuente última de seguridad, redundancia o manejo.

Al segmentar la red en pequeños dominios de colisión, reduce o casi elimina que cada estación compita por el medio, dando a cada una de ellas un ancho de banda comparativamente mayor.

### **Donde usar un Switch**

Uno de los principales factores que determinan el éxito del diseño de una red, es la habilidad de la red para proporcionar una satisfactoria interacción entre cliente/servidor, pues los usuarios juzgan la red por la rapidez de obtener un prompt y la confiabilidad del servicio.

Hay diversos factores que involucran el incremento de ancho de banda en una LAN:

- El elevado incremento de nodos en la red.
- El continuo desarrollo de procesadores mas rápidos y poderosos en estaciones de trabajo y servidores.
- La necesidad inmediata de un nuevo tipo de ancho de banda para aplicaciones intensivas cliente/servidor.
- Cultivar la tendencia hacia el desarrollo de granjas centralizadas de servidores para facilitar la administración y reducir el número total de servidores.

La regla tradicional 80/20 del diseño de redes, donde el 80% del tráfico en una LAN permanece local, se invierte con el uso del switch.

Los switches resuelven los problemas de anchos de banda al segmentar un dominio de colisiones de una LAN, en pequeños dominios de colisiones.

## TIPOS DE SWITCHES

Como ya vimos los switches son dispositivos de la capa 2 enlace de datos que, como los puentes permiten la interconexión de múltiples segmentos físicos de LAN en una sola red de gran tamaño. Los switches envían y distribuyen el tráfico en base a sus direcciones MAC. Sin embargo, a pesar de que la función de conmutación se lleva a cabo en hardware y no en software, es significativamente más rápida. Los switches utilizan tanto la conmutación almacenar y enviar como la conmutación rápida para reenviar el tráfico. Hay muchos tipos de switches entre los que se cuentan los switches ATM, los switches LAN y varios tipos de switches WAN.

### SWITCHES ATM

Los switches ATM (Modo de Transferencia Asíncrona) ofrecen una conmutación a alta velocidad y anchos de banda que pueden incrementarse en el grupo de trabajo, la troncal de la red corporativa y en un área de gran cobertura. Los switches ATM soportan aplicaciones de voz, video, y datos y están diseñados para conmutar unidades de información de tamaño fijo que se llaman celdas, las cuales se utilizan en las comunicaciones de ATM. La siguiente fig. muestra una red corporativa compuesta por multiples LANs interconectadas por medio de una troncal ATM.

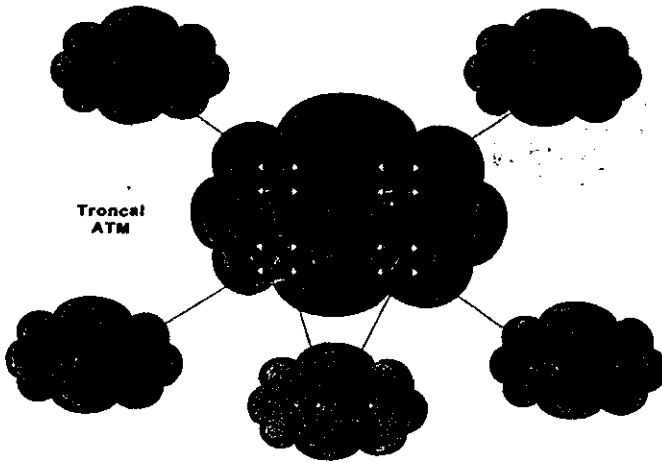


Figura 3.11 Switch ATM

### SWITCH LAN

Se utiliza para interconectar segmentos múltiples de LAN. La conmutación en LAN representa una comunicación dedicada libre de colisiones entre los dispositivos de la red, que puede soportar múltiples conversaciones simultáneas. Los switches LAN están diseñados para conmutar tramas de datos a altas velocidades. la siguiente figura muestra una red simple en la que se interconectan una LAN ethernet a 10Mbps y una LAN ethernet a 100 Mbps, por medio de un switch LAN.

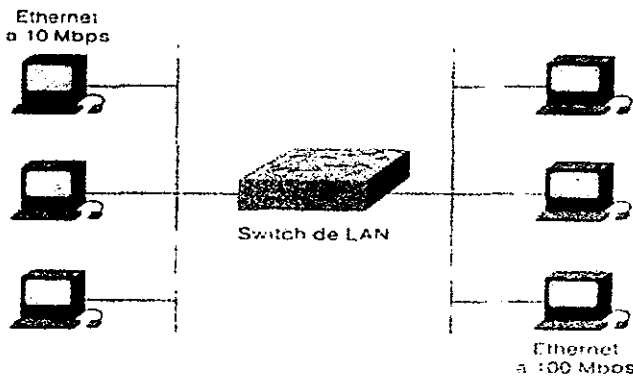


Figura 3.12 Switch LAN

## **EL FUTURO DE LOS SWITCHES**

El precio de la tecnología del switch continua desendiendo, como resultado del desarrollo.

ASIC unido con la eficiencia de la manufactura y técnicas de distribución. Como el costo por puerto del switch se aproxima al de los hubs, muchos usuarios eligen el switch.

La extensa disponibilidad de la tecnología de switch de bajo costo tiene implicaciones para las redes de los edificios y el backbone de campus. Habra una demanda creciente para switches de backbone de alta densidad, con un número grande de puertos de alta velocidad, para enlazar grupos de trabajo individuales.

Eventualmente el equipo de escritorio sera dedicado a enlaces de 10 Mbps, la mayoría de los servidores estaran conectados a los switch de alta velocidad y ATM se usara en enlaces internos del edificios y al backbone de campus.

## **SOPORTE MULTIMEDIA**

Nadie puede saber con certeza el futuro de las aplicaciones multimedia, como serán o como se explotarán. En un medio LAN un enlace privado de 10 Mbps provee bastante ancho de banda para soportar video comprimido para videoconferencias. Pero el ancho de banda no es bastante.

Tienen pensado poner alta prioridad al tráfico de multimedia, tal que el tráfico tradicional de datos en un camino de datos multimedia no tenga un tiempo sensitivo. En resumen, hay más preguntas concernientes a la habilidad de distribuir aplicaciones multimedia a través de la WAN.

Un buen despliegue de aplicaciones multimedia requiere que la red tenga altos niveles de funcionalidad y calidad fija en el servicio. Hay diversas inovaciones que se integran dentro de la tecnología del switch para realzar el soporte de futuras aplicaciones multimedia:

- Sobre segmentos privados ethernet 40% o 50% del ancho de banda utilizado, es considerado funcionalmente excelente, debido a los tiempos muertos de colisiones, lagunas de interframe y otros. Sobre una interface LAN privada, una tecnología tal como PACE, asegura un acceso imparcial al ancho de banda, mantiene funcionalidad fluida y crea multiples niveles de servicio. PACE permite tiempo real, multimedia y las aplicaciones de datos tradicionales pueden co-existir. Con esta tecnología, la utilización del ancho de banda puede incrementarse hasta un 90%.
- El IGMP es un estándar IETF que permite a un host participar en un grupo de IP multicast. Ahora los switches son requeridos para enviar tráfico IP multicast sobre todas las interfaces, despojando el ancho de banda sobre esas interfaces que no tienen miembros del grupo multicast. Switches pequeños pueden curiosear sobre mensajes IGMP para crear dinámicamente filtros para limitar el flujo de multicast en la red de switches.

## CONCLUSIONES

Durante el desarrollo de esta tesis pudimos observar la importancia del fenómeno de globalización en las comunicaciones entre computadoras, el cual se ha incrementado por el uso de Internet, y la interconectividad de redes

La implementación de componentes físicos como parte fundamental en la interconexión de redes LAN y WAN permite que la transmisión y/o recepción de la información (voz, datos, vídeo, así como entre los corporativos y comunicaciones personales, etc.) se realice en las diferentes áreas geográficas del mundo. Las comunicaciones de punto a punto son cada vez más dinámicas ya que la transferencia de información se realiza dependiendo de la infraestructura de la red dando como resultado comunicaciones prácticamente en tiempo real.

Consideramos que la interconexión es esencial en las comunicaciones actuales, a tal punto que los diferentes sistemas operativos de redes han realizado desarrollos de software y hardware dando como resultado un estándar en redes heterogéneas.

Como una referencia histórica del desarrollo de los sistemas, el modelo OSI fue usado como base y modelo para el desarrollo e implementación de nuevos sistemas y con el propósito de hacer más homogéneos sistemas emergentes.

Este modelo en su momento ofreció características de desempeño y comunicación que revolucionaron a las comunicaciones de redes en general, a la fecha se sigue utilizando el mismo como una regla para la implementación y administración de redes.

Por lo tanto podemos decir que el futuro de las comunicaciones esta en los dispositivos de interconexión de información ya en la actualidad las comunicaciones van en un creciente desarrollo pero su única limitante es el ancho de banda, por lo cual se han desarrollado diferentes tipos de dispositivos así como medios de transmisión para ganar un grande terreno en le área del ancho de banda algunos ejemplos son la fibra óptica, y la comunicación ATM y el uso de switches que dan un mayor ancho de banda en las redes de información el único problema de esto es el costo que aunque ha disminuido sigue siendo alto.

Por otro lado hasta que no se tenga la infraestructura en los medios de transmisión no podremos llegar a ganarle un paso más al ancho de banda que es uno de los factores más importantes para poder transmitir imagen, datos, y voz.



## **GLOSARIO**

**ASINCRONO.** Modalidad de transmisión en que la velocidad de paso no guarda relación con ninguna frecuencia fija del sistema. Cada suceso se inicia al concluir el suceso anterior.

**ATM .** Modo de transferencia Asíncrona, Tecnología de red orientada a la conexión que utiliza pequeñas celdas de tamaño fijo en la capa de nivel inferior. ATM tiene la ventaja potencial de ser capaz de soportar voz, vídeo y datos con una sola tecnología adyacente.

**BUS.** Vía común de paso para la información procedente de una o varias fuentes con destino a uno o varios puntos de recepción.

**CANAL.** Ruta para la transmisión de información, puede ser lógica o física.

**CONCENTRADOR (HUB).** Concentrador de cableado estructural de una red configurada en forma de estrella. , Es útil para la administración centralizada, que es la posibilidad de asilar nodos de interrupciones y extender la distancia de cobertura a la red de área local LAN.

**CONECTIVIDAD.** Capacidad de un dispositivo informático para comunicarse e intercambiar información con sistemas y dispositivos de otras marcas.

**CONEXIÓN.** Camino entre dos módulos de protocolos que proporcionan un flujo de servicio de entrega de información fiable.

**CONTROL DE FLUJO.** Control de velocidad a la cuál las computadoras envían paquetes a la red para evitar congestiones.

**CORREO ELECTRONICO.** Aplicación que permite enviar mensajes a otros usuarios de la red mediante la terminal de un ordenador en la que se esta instalando.

**DATAGRAMA.** Es un paquete individual de datos que se envía a la computadora receptora sin ninguna información que la relacione con algún otro posible paquete enviado. Se usa cuando se transmiten pocos datos.

**DCE.** Equipo de comunicación de datos, Término de los estándares del protocolo ITU-TS que se aplica al equipo de conmutación de paquetes para distinguir los de las computadoras o terminales que se conectan a la red.

**DTE.** Equipo Terminal de Datos, Término de los estándares de protocolo ITU-TS aplicando a computadoras y terminales para distinguir las de una red de conmutación de paquetes a las que están conectadas.

**ENLACE MULTIPUNTO.** Línea de conexión compartida por mas de dos nodos.

**ENLACE PUNTO A PUNTO.** Línea que conecta dos nodos sin pasar a través de ningún nodo intermedio.

**ESTACION DE TRABAJO.** Computadora personal conectada a una red. , Se le conoce también como cliente.

**ETHERNET.** Popular Tecnología de red de área local inventado por el polo alto Research Center de Xerox Corporation. Ethernet es un cable coaxial pasivo, las interconexiones contienen todos los componentes activos. Uno de los métodos más comunes para una red de computadoras (LAN Local Area Network).

**E-mail.** Es uno de los servicios de internet para el envío y recepción de mensajes usualmente texto, enviado por una persona desde un computador a otro.

**FDDI.** Interfaz de fibra de Distribución de datos, Tecnología de red Token Ring basada en fibras ópticas.

**FTP.** Protocolo de Transferencia de archivo, Protocolo estándar de alto nivel del TCP/IP que sirve para transferir archivos de una maquina a otra.

**FULL-DUPLEX.** Permite que se transmita y se reciba un paquete al mismo tiempo.

**GATEWAY.** Es el significado técnico para cualquier hardware o software que permite traducir o convertir información entre dos protocolos diferentes.

**GOPHER.** Es uno de los servicios de internet que opera en base a menú de opciones de texto para obtener información.

**GRUPO DE TRABAJO.** Agrupación de estaciones de trabajo, servidores y cualquier dispositivo de la red dedicado a funciones similares, que utiliza aplicaciones similares y/o que comparten recursos comunes. , Sirve como entidad de red.

**HALF-DUPLEX.** Permite que se transmitan o reciban paquetes pero no ambas funciones al mismo tiempo.

**HOST.** Representa cualquier clase de computador conectado ala red y que mantiene operando servicios o presta servicios a las otras computadoras de la red.

**HTTP (HyperText Transport Protocol)**

Es el protocolo utilizado para el intercambio de archivos de hipertexto (escritos en HTML) a través de internet entre un cliente software cliente por una parte y un servidor en el otro extremo, esperando ambas bajo este protocolo, y el más importante utilizado en servicios Word Wide Web (WWW).

**ID.** Corresponde al nombre del usuario o identificación de la persona que tiene autorización para acceder algún servicio en particular.

**INTERFAZ.** Canal y circuito de control asociados que conectan un procesador central a sus periféricos. Conexión entre dos canales.

**INTERNET.** Corresponde al conjunto de Redes de computadoras que se encuentran interconectadas alrededor del mundo y que utiliza el protocolo TCP/IP.

**ISO** Organización internacional que bosqueja, discute, propone y especifica estándares para los protocolos de red.

**OSI.** Sistema de interconexión Abierta, se trata de los protocolos específicamente estándares de ISO, para la interconexión de sistemas de computadoras cooperativos.

**MODEM.** Es el dispositivo que conecta a un computador a una línea de teléfonos y que permite enviar y escribir datos desde otro computador.

**MULTIPLEX.** Transmisión simultánea de varias señales sobre un mismo canal.

**PAQUETE.** Grupos de bits de datos e información asociada, incluidas la dirección de origen y de destino, formateadas para transmitirse de un nodo a otro.

**PPP.** Protocolo Punto a Punto para enmarcar al IP cuando se envía a través de una línea serial.

**POP.** Es el significado más usado es para Post Office Protocol y se refiere a la forma en que el software de correo electrónico (e-mail) recuperar los mensajes desde el servidor al que se conectan.

**RED.** Varios Dispositivos interconectados para permitir que uno de ellos se comunique con otros a través de un medio físico.

**REPETIDOR.** Dispositivo de hardware que extiende las LAN. Tipo señales eléctricas de una red física a otra,

**ROUTER.** Es una clase especial de computador o de (software) que administra la conexión entre dos redes de computadoras. La función principal del router es leer las direcciones de los paquetes, decidir que hacer con ellos y canalizarlos hasta el destino final.

**SERVIDOR.** Es un computador o un software que provee una clase especial de servicio a el software clientes que están corriendo en otros computadores y que los accesan para realizar una función determinada. Un computador funcionando como un servidor puede tener operando varios software servidores para prestar servicios.

**TERMINAL.** Un dispositivo que permite enviar comandos hacia un computador en cualquier lugar que se encuentre.

**TOPOLOGIA.** Configuración de dispositivo de red. Descripción de las relaciones entre los nodos de una re. Las principales topologías de red son estrella, bus, anillo y árbol.

**TCP.** Protocolo de Control de Transmisión, Protocolo de nivel de transporte de TCP/IP estándar que proporciona el servicio de flujo confiable full-duplex y del cuál dependen muchas aplicaciones. El TCP/IP permite que el proceso en una máquina envíe un flujo de datos hacia el proceso de otra.

**TELNET,** Protocolo de estándar del TCP/IP para servicio de terminal remota. Telnet permite al usuario en una localidad interactuar con un sistema de tiempo compartido remoto como si el teclado y el monitor del usuario estuvieran conectados a la maquina remota.

**TFTP.** Protocolo Trivial de Transferencia de Archivo. Protocolo estándar TCP/IP para transferencia de archivos con capacidad mínima y sobrecarga mínima. El TFTP depende solo del servicio de entrega de datagramas sin conexión y no confiable, de este modo, puede utilizarse en maquinas como las estaciones de trabajo que conservan el software en ROM y lo utiliza para arrancar.

**TRANSMISION DE SEÑALES.** Método de transmisión en red que requiere que un nodo tenga el control de una señal o "Token" antes de poder enviar mensajes., por lo general es más eficiente que CSMA/CD en redes ocupadas pero más complicado de implementar.

**WWW.** Servicio de información a gran escala que permite a un usuario buscar información. WWW ofrece un servicio de hipermedios que pueden almacena información como textos, gráficos, audio etc.

## **BIBLIOGRAFÍA**

**Redes Globales de Información con Internet y TCP/IP**

Douglas E. Comer

Edit. Prentice Hall

**Communication Transmission, and Transportation Networks**

Frank H. Y J. Frisch

Addisson Wesley

**Redes de Computo**

Gs Comunicaciones

Ed. Mc Graw Hill

**Redes de Area Local La Siguiete Generación**

Thomas W. Madlon

Ed. Mc Graw Hill

**Manual de Seguridad para PC'S y Redes Locales**

Stephen Cobb

Windcrest/ Mc Graw Hill

**Programación en Internet**

Kris Jamsa / Ken Cope

Edit. Prentice Hall



Aprendiendo TCP/IP

Timothy Parker, PH. D

Edit. Prentice Hall

Tecnologías de Interconectividad de Redes

Merilee Ford.

H. Kim Lew.