

CAPÍTULO 1:
“CONCEPTOS BÁSICOS”



1.1 Red de computadoras.

Una red de computadoras, también llamada red informática, es un conjunto de equipos (computadoras y/o dispositivos) conectados por medio de cables, señales, ondas o cualquier otro método de transporte de datos, que comparten información (archivos), recursos (CD-ROM, impresoras, etc.), servicios (acceso a internet, e-mail, chat, juegos), etc.

Las principales razones para instalar redes eran compartir recursos, como discos e impresoras. Ahora existen además otras razones:

Disponibilidad del software de redes.- El disponer de un software multiusuario de calidad que se ajuste a las necesidades de la empresa.

Trabajo en común.- Conectar un conjunto de computadoras personales formando una red que permita que un grupo o equipo de personas involucrados en proyectos similares puedan comunicarse fácilmente y compartir programas o archivos de un mismo proyecto.

Actualización del software.- Si el software se almacena de forma centralizada en un servidor es mucho más fácil actualizarlo. En lugar de tener que actualizarlo individualmente en cada uno de los PC de los usuarios, pues el administrador tendrá que actualizar la única copia almacenada en el servidor.

Copia de seguridad de los datos.- Las copias de seguridad son más simples, ya que los datos están centralizados.

Ventajas en el control de los datos.- Como los datos se encuentran centralizados en el servidor, resulta mucho más fácil controlarlos y recuperarlos. Los usuarios pueden transferir sus archivos vía red antes que usar los diferentes medios de almacenamiento.

Uso compartido de las impresoras de calidad.- Algunos periféricos de calidad de alto costo pueden ser compartidos por los integrantes de la red. Entre estos: impresoras láser de alta calidad.

Correo electrónico y difusión de mensajes.- El correo electrónico permite que los usuarios se comuniquen más fácilmente entre sí. A cada usuario se le puede asignar un buzón de correo en el servidor. Los otros usuarios dejan sus mensajes en el buzón y el usuario los lee cuando los ve en la red. Se pueden convenir reuniones y establecer calendarios.

Seguridad.- La seguridad de los datos puede conseguirse por medio de los servidores que posean métodos de control, tanto software como hardware.

1.2 Medios de transmisión.

La transmisión es el intercambio de datos mediante el procesamiento de señales. El medio de transmisión constituye el canal que permite el intercambio de información entre dos terminales en un sistema de transmisión.

Las transmisiones se realizan habitualmente empleando ondas electromagnéticas que se propagan a través del canal. A veces el canal es un medio físico y otras veces no, ya que las ondas electromagnéticas son susceptibles de ser transmitidas por el vacío.

1.2.1 Medios de transmisión guiados.

Los medios de transmisión guiados están constituidos por un cable que se encarga de la conducción de las señales desde un extremo al otro.

Las principales características de los medios guiados son el tipo de conductor utilizado, la velocidad máxima de transmisión, las distancias máximas que puede ofrecer entre repetidores, la inmunidad frente a interferencias electromagnéticas, la facilidad de instalación y la capacidad de soportar diferentes tecnologías de nivel de enlace.

Debido a esto la IEEE asignó identificadores a los diferentes medios de transmisión, para los cuales existe una notación general X base Z la cual está constituida de la siguiente manera:

X: Se refiere a la rapidez de transmisión de datos.

Base: Se refiere a la banda de frecuencias utilizadas.

Z: Nos proporciona información acerca del medio físico utilizado en la transmisión.

En la figura 1.1 se ilustra un ejemplo de esta notación:

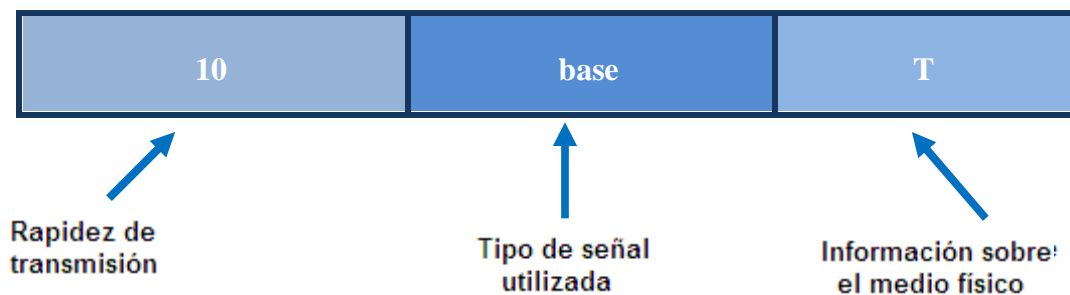


Figura 1.1 Notación de identificadores.

Los principales medios de transmisión guiados son:

a) *Cable coaxial*

El cable coaxial es un cable utilizado para transportar señales eléctricas de alta frecuencia. Está constituido por dos conductores concéntricos, uno central, llamado vivo, encargado de llevar la información, y uno exterior, de aspecto tubular, llamado malla o blindaje, que sirve como referencia de tierra y retorno de las corrientes. Entre ambos se encuentra una capa aislante llamada dieléctrico, de cuyas características dependerá principalmente la calidad del cable. Todo el conjunto suele estar protegido por una cubierta aislante.

El conductor central puede estar constituido por un alambre sólido o por varios hilos retorcidos de cobre; mientras que el exterior puede ser una malla trenzada, una lámina enrollada o un tubo corrugado de cobre o aluminio. En este último caso resultará un cable semirrígido. En la figura 1.2 se observan los componentes de un cable coaxial.

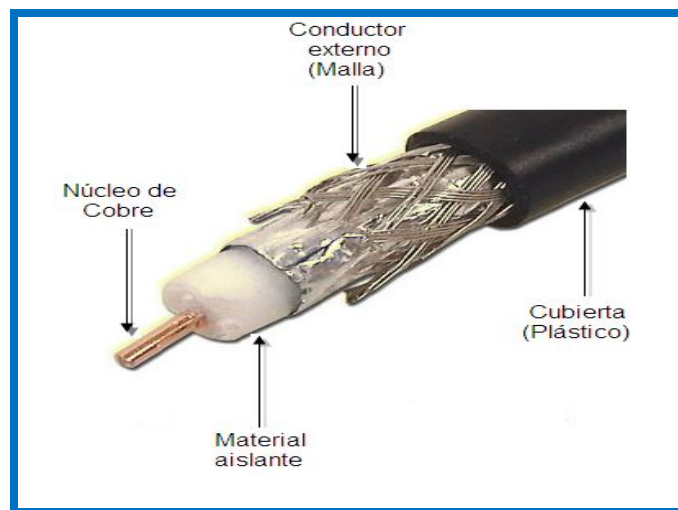


Figura 1.2 Cable coaxial.

El ancho de banda que puede llegar a obtener es dependiente de la longitud del cable, ya que cuanto más largo sea el cable, disminuye el ancho de banda.

El cable coaxial es empleado principalmente para transmisiones telefónicas de larga distancia y en redes de área local. Debido a la constante exigencia de un ancho de banda mayor, el cable coaxial se ha sustituido por medios de transmisión que permitan elevar la capacidad de transmisión de datos.

En la actualidad el cable coaxial es usado para transmitir señales de TV, en donde realmente se aprovecha su capacidad máxima de transmisión de datos.

En las redes de área local se utilizan principalmente el cable coaxial grueso y el cable coaxial delgado, para los cuales la IEEE ha asignado los siguientes identificadores que se muestran en la tabla 1.1.

TIPO DE CABLE	CARACTERISTICAS
10 base 5 Cable Coaxial Grueso	Velocidad de transmisión: 10 Mbps Segmentos máximo de 500 metros.
10 base 2 Cable coaxial Delgado	Velocidad de transmisión: 10 Mbps Segmentos máximo de 185 metros.

Tabla 1.1 Identificadores para cable coaxial.

b) Cable par trenzado

El cable de par trenzado es en la actualidad, el medio de transmisión más usado debido a su bajo costo y su facilidad de instalación con respecto a los otros medios guiados. El cable de par trenzado consta de dos cables de cobre aislados y entrelazados entre sí. El entrelazado de los cables disminuye las interferencias eléctricas de otros medios y de otras fuentes.

A menudo se agrupan una serie de hilos de par trenzado y se encierran en un revestimiento protector para formar un cable. El número total de pares que hay en un cable puede variar pero el número más común es 8.

El cable de par trenzado emplea conectores RJ45 para unirse a los distintos elementos de hardware que componen la red. Actualmente de los ocho cables sólo cuatro se emplean para la transmisión de los datos. Éstos se conectan a los pines del conector RJ45 de la siguiente forma: 1, 2 (para transmitir), 3 y 6 (para recibir).

Hay dos tipos de cables de par trenzado: cable de par trenzado sin apantallar (UTP) y par trenzado apantallado (STP).

- Cable UTP (Unshielded Twisted Pair). Cable de pares trenzados más simple y empleado, sin ningún tipo de blindaje adicional por lo cual es más susceptible a las interferencias que el cable STP. El cable UTP es adecuado para transmitir voz, es muy usado en la actualidad en redes de área local y está agrupado en varias categorías dependiendo de su calidad y uso. (Ver figura 1.3).
- Cable STP (*Shielded Twisted Pair*). En este caso, cada par va recubierto por una malla conductora que actúa como blindaje frente a interferencias y ruido eléctrico. El nivel de protección del STP ante perturbaciones externas es mayor al ofrecido por UTP. Sin embargo es más costoso y requiere más instalación, con el STP se suele utilizar conectores RJ49. (Ver figura 1.4).

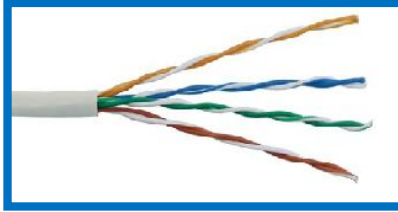


Figura 1.3 Cable UTP.



Figura 1.4 Cable STP.

Algunas de las limitaciones que presenta el par trenzado es que está limitado en distancia, tasa de transmisión de datos y ancho de banda, en la tabla 1.2 se presentan algunas características de los tipos de cables de par trenzado.

TIPO DE CABLE	CARACTERISTICAS
1 base 5 Par trenzado	Velocidad de transmisión: 1 Mbps
10 base T Par trenzado (T:Twisted)	Velocidad de transmisión: 1 Mbps
100 base T4	Cable UTP categoría 5 Segmento máximo 100m
100 base TX	Cable UTP categorías 5 o 5e Segmento máximo 100m Permite Full Duplex
1000 base TX	Cable UTP categoría 6 Segmento máximo 100m

Tabla 2.1 Características del par trenzado.

En la tabla 1.3 se muestra información referente a las categorías en las que se encuentra agrupado el cable UTP:

CATEGORÍA	USOS
Categoría 1	Se utiliza principalmente en redes telefónicas.
Categoría 2	Es utilizado en redes telefónicas. Tiene características iguales a las de cat. 1.
Categoría 3	Soporta una velocidad de transmisión de datos de hasta 10 Mbps.
Categoría 4	Utilizado en redes de computadoras (Token Ring).
Categoría 5	Empleado en redes LAN. Soporta velocidades de hasta 100 Mbps.
Categoría 5e	Minimiza atenuación e interferencias en la señal. Versión mejorada de la categoría 5.
Categoría 6	Soporta velocidades de hasta 1 Gbps.

Tabla 1.3 Categorías de cables UTP.

c) Fibra óptica

La fibra óptica está constituida por un filamento de vidrio o plástico de alta pureza extremadamente compacto, el grosor de una fibra es similar a la de un cabello humano. Dicho filamento se encuentra recubierto por una capa de vidrio concéntrica llamada revestimiento, que a su vez está cubierta por una capa protectora. La fibra óptica es un medio de transmisión empleado habitualmente en redes de datos, por el que se envían pulsos de luz que representan los datos a transmitir. El haz de luz queda completamente confinado y se propaga por el interior de la fibra con un ángulo de reflexión por encima del ángulo límite de reflexión total. La fuente de luz puede ser láser o un LED.

Las fibras se utilizan ampliamente en telecomunicaciones, ya que permiten enviar gran cantidad de datos a una gran distancia, con velocidades similares a las de radio y/o cable. Son el medio de transmisión por excelencia al ser inmune a las interferencias electromagnéticas, también se utilizan para redes locales, en donde se necesite aprovechar las ventajas de la fibra óptica sobre otros medios de transmisión. En la figura 1.5 se muestran los principales componentes de la fibra óptica.

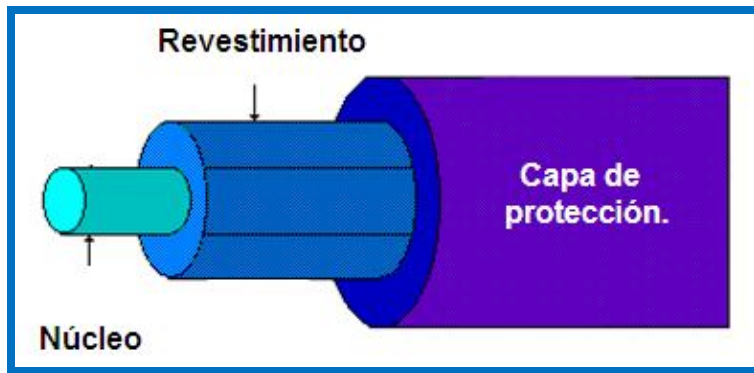


Figura 1.5 Componentes de la fibra óptica.

El sistema de transmisión de fibra óptica está formado por un emisor o fuente luminosa, que puede ser un láser, la fibra que se encarga de transmitir la señal luminosa y por último un fotodiodo que reconstruye la señal eléctrica.

En la Tabla 1.4 encontramos algunas de las características de transmisión de la fibra óptica.

IDENTIFICADOR	CARACTERÍSTICAS
10 base F	Velocidad de transmisión: 10 Mbps
10 base FL	Velocidad de transmisión: 10 Mbps. Tamaño máximo de segmento: 2 Km.
10 base FX	Velocidad de transmisión: 100 Mbps Tamaño máximo de segmento: 2 Km.

Tabla 1.4 Identificadores de la fibra óptica.

Las diferentes trayectorias que puede seguir un haz de luz en el interior de una fibra se denominan modos de propagación. Y según el modo de propagación tendremos dos tipos de fibra óptica: monomodo y multimodo.

- **Monomodo.** Una fibra monomodo es una fibra óptica en la que sólo se propaga un modo de luz. Se logra reduciendo el diámetro del núcleo de la fibra hasta un tamaño (8, 3 a 10 micrones) que sólo permite un modo de propagación. Su transmisión es paralela al eje de la fibra. A diferencia de las fibras multimodo, las fibras monomodo permiten alcanzar grandes distancias y transmitir elevadas tasas de información.

- **Multimodo.** Una fibra multimodo es aquella en la que los haces de luz pueden circular por más de un modo o camino. Esto supone que no llegan todos a la vez. Una fibra multimodo puede tener más de mil modos de propagación de luz. Las fibras multimodo se usan comúnmente en aplicaciones de corta distancia, menores a 1 km; es simple de diseñar y resulta económica su implementación. En la figura 1.6 se muestran los tipos de fibra óptica.

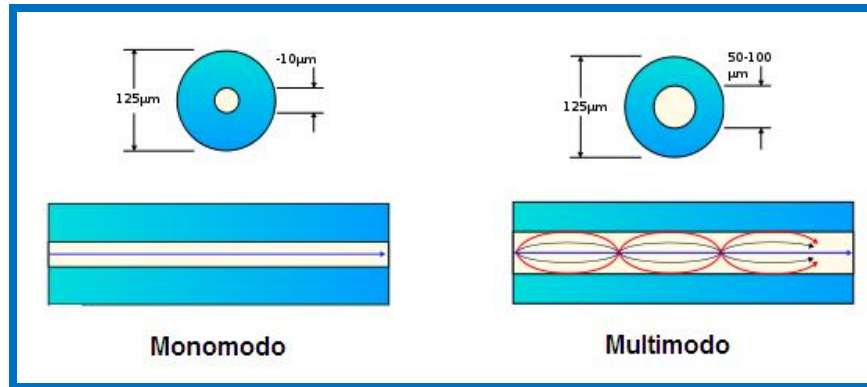


Figura 1.6 Tipos de Fibra óptica.

1.2.2 Medios aéreos o no guiados.

a) Microondas

Las microondas son ondas electromagnéticas definidas en un rango de frecuencias determinado. La transmisión de datos por medio de las microondas sólo se puede emplear en casos donde existe una vista directa o línea de vista que comunica al emisor y al receptor (ver Figura 1.7). Los enlaces por microondas permiten altas velocidades de transmisión, alrededor de los 10Mbps. Si se requiere comunicar dos áreas de interés, resulta bastante económico enlazarlas mediante microondas, siempre y cuando la distancia entre éstas no exceda de 80 Km.



Figura 1.7 Enlace de microondas en línea de vista.

En telecomunicaciones, las microondas son usadas en radiodifusión, ya que estas pasan fácilmente a través de la atmósfera con menos interferencia que otras longitudes de onda mayores. Usualmente, las microondas son usadas en programas informativos de televisión para transmitir una señal desde una localización remota a una estación de televisión mediante una camioneta especialmente equipada.

Protocolos inalámbricos LAN, tales como Bluetooth y las especificaciones de WiFi IEEE 802.11g y b también usan microondas para transmitir datos.

b) Ondas de radio (radiofrecuencia)

Las ondas de radio son un tipo de radiación electromagnética. Una onda de radio tiene una longitud de onda mayor que la luz visible y son usadas extensamente en las comunicaciones.

Las ondas de radio tienen longitudes que van de tan sólo unos cuantos milímetros (décimas de pulgadas), y pueden llegar a ser tan extensas que alcanzan cientos de kilómetros (cientos de millas). En comparación, la luz visible tiene longitudes de onda en el rango de 400 a 700 nanómetros, aproximadamente 5 000 menos que la longitud de onda de las ondas de radio. Las ondas de radio oscilan en frecuencias entre unos cuantos kilo hertz (Khz o miles de hertz) y unos cuantos tera hertz (Thz 10^{12} hertz). La radiación "infrarroja lejana", sigue las ondas de radio en el espectro electromagnético, los IR lejanos tienen un poco más de energía y menor longitud de onda que las de radio.

Las microondas que se usan en las comunicaciones, son longitudes de onda de radio cortas, desde unos cuantos milímetros a cientos de milímetros. Varias frecuencias de ondas de radio se usan para la televisión y emisiones de radio FM y AM, comunicaciones militares, teléfonos celulares, radioaficionados, redes inalámbricas de computadoras, y otras numerosas aplicaciones de comunicaciones.

La mayoría de las ondas de radio pasan libremente a través de la atmósfera de la Tierra. Sin embargo, algunas frecuencias pueden ser reflejadas o absorbidas por las partículas cargadas de la ionosfera.

c) Rayo láser

Un rayo láser (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) significa amplificación de luz por emisión estimulada de radiación, y es un dispositivo que utiliza la emisión inducida o estimulada para generar un haz de luz coherente de un medio adecuado y con el tamaño, la forma y la pureza controlados.

La transmisión mediante rayos láser necesita una línea de visión directa entre el emisor y el receptor, ya que cualquier obstáculo o interferencia bloquea la transmisión. En bastantes aplicaciones, los beneficios de los láseres se deben a sus propiedades físicas como la coherencia, la alta monocromaticidad y la capacidad de alcanzar potencias extremadamente altas.

Entre los rayos láser más usados encontramos los llamados diodos laser, usados en punteros láser, impresoras láser, y reproductores de CD, DVD, Blu-Ray, HD-DVD.

d) Infrarrojos

La radiación infrarroja, radiación térmica o radiación IR es un tipo de radiación electromagnética de mayor longitud de onda que la luz visible, pero menor que la de las microondas. Consecuentemente, tiene menor frecuencia que la luz visible y mayor que las microondas. Su rango de longitudes de onda va desde unos 700 nanómetros hasta 1 micrómetro. La radiación infrarroja es emitida por cualquier cuerpo cuya temperatura sea mayor que 0 grados Kelvin, es decir, $-273,15$ grados Celsius (cero absoluto).

Los infrarrojos son usados principalmente en transmisiones de distancias cortas. Al igual que la transmisión vía láser, la radiación infrarroja necesita de una línea de visión directa lo cual es una ventaja ya que al ser interrumpida la transmisión en un lugar cerrado no interfiere con otras señales externas y no es interrumpida por las mismas.

Existen cuatro tipos de redes inalámbricas que se basan en la radiación infrarroja:

- **Redes infrarrojas de dispersión:** las señales emitidas rebotan en paredes y objetos para llegar a su destino. Eficientes en áreas menores de 30 metros.
- **Redes de línea de visión directa:** no existen obstáculos entre el emisor y el receptor para llevar a cabo la transmisión.
- **Telepunto óptico de banda ancha:** proporciona servicios de banda ancha, transfiere a distancias mayores a 30 metros.
- **Redes reflectoras:** Los transceptores ópticos situados cerca de los equipos, envían señales a un punto común para después ser redireccionados al destino indicado.

e) Enlace satelital

Un satélite puede definirse como un repetidor de radio en el cielo, un sistema satelital consiste de un repetidor de radio, una estación basada en tierra, para controlar su funcionamiento, y una red de usuario, de las estaciones terrestres, que proporciona las facilidades para transmisión y recepción del tráfico de comunicaciones, a través del sistema de satélite.

Las transmisiones de satélite se catalogan como bus o carga útil. La de bus incluye mecanismos de control que apoyan la operación de carga útil. La de carga útil es la información del usuario que será transportada a través del sistema.

En el caso de radiodifusión directa de televisión vía satélite el servicio que se da es de tipo unidireccional por lo que normalmente se requiere una estación transmisora única, que emite los programas hacia el satélite, y varias estaciones terrenas de recepción solamente, que toman las señales provenientes del satélite. Existen otros tipos de servicios que son bidireccionales donde las estaciones terrenas son de transmisión y de recepción.

Uno de los requisitos más importantes del sistema es conseguir que las estaciones sean lo más económicas posibles para que puedan ser accesibles a un gran número de usuarios, lo que se consigue utilizando antenas de diámetro chico y transmisores de baja potencia. En la figura 1.8 se muestra el modelo de un enlace satelital básico.

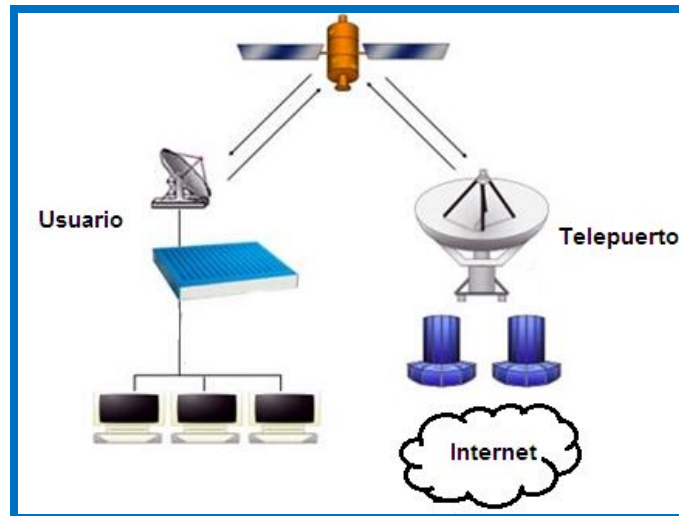


Figura 1.8 Enlace satelital.

1.3 Topologías de red.

Una topología de red es la forma en la que se encuentran conectados entre sí equipos y/o dispositivos que conforman una red. La elección de una topología ideal para una red dependerá directamente del número de equipos que la integran, así como el medio de transmisión y la infraestructura del lugar donde se encuentre.

En las topologías de red se hace referencia a dos factores esenciales: control de transmisión y forma de transferencia.

a) **Control de transmisión:** si la transmisión depende o no de un nodo en particular.

- **Centralizado:** uno de los nodos es el encargado de llevar el control del envío de la información, por lo que la red dependerá de su buen funcionamiento.
- **Distribuido:** los nodos no tienen dependencia de un solo nodo que administre el envío de información

b) **Forma de transferencia:** es la manera en la que se envía la información de un nodo a otro.

- **Difusión:** es cuando se envía o se da a conocer la información a todos los miembros de la red.
- **Conmutación:** la información recorre uno a uno algunos o todos los elementos que componen la red.

1.3.1 Topología Bus

Red cuya topología se caracteriza por tener un único canal de comunicaciones (denominado bus, troncal o backbone) al cual se conectan los diferentes dispositivos. De esta forma todos los dispositivos comparten el mismo canal para comunicarse entre sí.

Ventajas

- Facilidad de implementación y crecimiento.
- Simplicidad en la arquitectura.

Desventajas

- Longitudes de canal limitadas.
- Un problema en el canal usualmente degrada toda la red.
- El desempeño se disminuye a medida que la red crece.
- El canal requiere ser correctamente cerrado (camino cerrado).
- Altas pérdidas en la transmisión debido a colisiones entre mensajes.
- Es una red que ocupa mucho espacio.

La figura 1.9 ilustra un ejemplo de una topología de red bus.

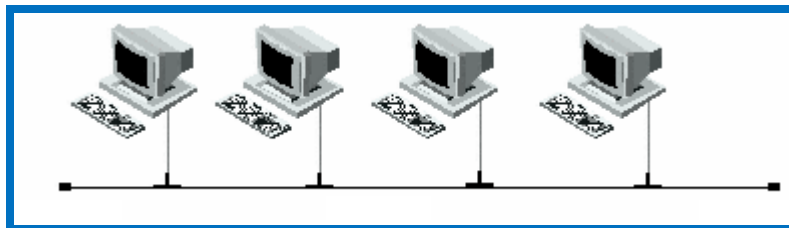


Figura 1.9 Topología Bus.

1.3.2 Topología de estrella

Una red de topología estrella es una red en la cual las estaciones de trabajo que integran la red están conectadas directamente a un punto central y todas las comunicaciones se hacen necesariamente a través de éste.

De acuerdo a su transmisión, una red en estrella activa tiene un nodo central activo que normalmente tiene los medios para prevenir problemas.

Es utilizada principalmente para redes locales. La mayoría de las redes de área local que tienen un enrutador (router), un conmutador (switch) o un concentrador (hub) siguen esta topología. El nodo central en estas sería el enrutador, el conmutador o el concentrador, por el que pasan todos los paquetes. (Ver figura 1.10).

Ventajas

- Tiene los medios para prevenir problemas.
- Si una PC se desconecta o se rompe el cable solo queda fuera de la red esa PC.
- Fácil de agregar y configurar.

Desventajas

- Si el nodo central falla, toda la red se desconecta.
- Es costosa, ya que requiere más cable que las topologías bus o anillo.
- El cable viaja por separado del dispositivo central a cada computadora.

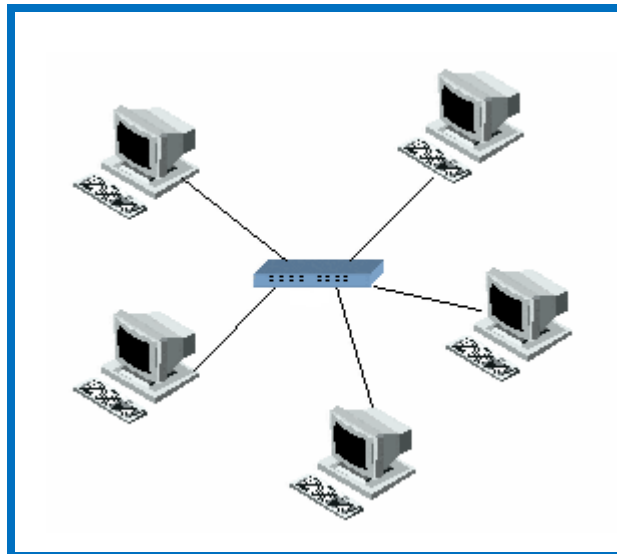


Figura 1.10 Topología de Estrella.

1.3.3 Topología de Anillo

En la topología de anillo cada estación está conectada a otra consecutiva y la última está conectada a la primera. Cada estación tiene un transmisor y un receptor que hace la función de repetidor, pasando la señal a la siguiente estación.

En este tipo de red la comunicación se da por el paso de un token o testigo, que es como un mensajero que pasa recogiendo y entregando paquetes de información, de esta manera se evitan eventuales pérdidas de información debidas a colisiones.

En un anillo doble, dos anillos permiten que los datos se envíen en ambas direcciones. Esta configuración crea cierta tolerancia a fallos. (Ver figura 1.11).

Ventajas

- Simplicidad de arquitectura. Facilidad de configuración. Facilidad de fluidez de datos

Desventajas

- Longitudes de canales limitadas.
- El canal usualmente degradará a medida que la red crece.
- Lentitud en la transferencia de datos.

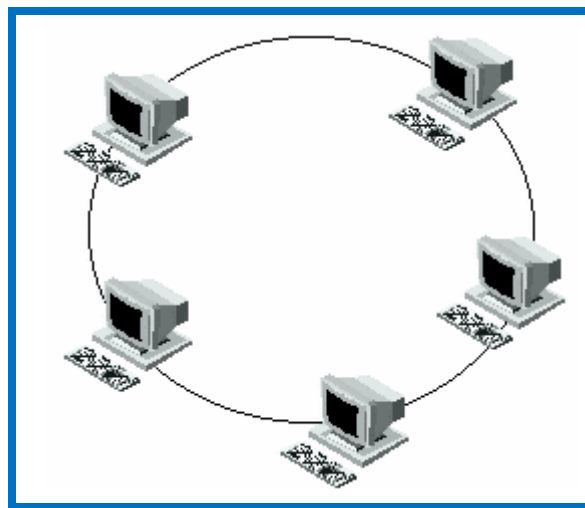


Figura 1.11 Topología de Anillo.

1.3.4 Topología de Árbol

En esta topología nodos están colocados en forma de árbol. La conexión en árbol es parecida a una serie de redes en estrella interconectadas salvo en que no tiene un nodo central. En cambio, tiene un nodo de enlace troncal, generalmente ocupado por un hub o switch, desde el que se ramifican los demás nodos. La falla de un nodo no implica interrupción en las comunicaciones y se comparte el mismo canal de comunicaciones.

Los problemas asociados a las topologías anteriores radican en que los datos son recibidos por todas las estaciones sin importar para quien vayan dirigidos. Es entonces necesario dar a la red un mecanismo que permita identificar al destinatario de los mensajes, para que estos puedan recogerlos cuando lleguen a su destino. Además, debido a la presencia de un medio de transmisión compartido entre muchas estaciones, pueden producirse interferencia entre las señales cuando dos o más estaciones transmiten al mismo tiempo. La figura 1.12 muestra una topología de árbol.

Ventajas

- El dispositivo central al retransmitir las señales amplifica la potencia e incrementa la distancia a la que puede viajar la señal.
- Se permite conectar más dispositivos gracias a la inclusión de dispositivos de interconexión de red.
- Permite priorizar y aislar las comunicaciones de distintas computadoras.
- Cableado punto a punto para segmentos individuales.
- Soportado por multitud de software y de hardware.

Desventajas

- La medida de cada segmento viene determinada por el tipo de cable utilizado.
- Si se viene abajo el segmento principal todo el segmento se viene abajo con él.
- Es más difícil su configuración.

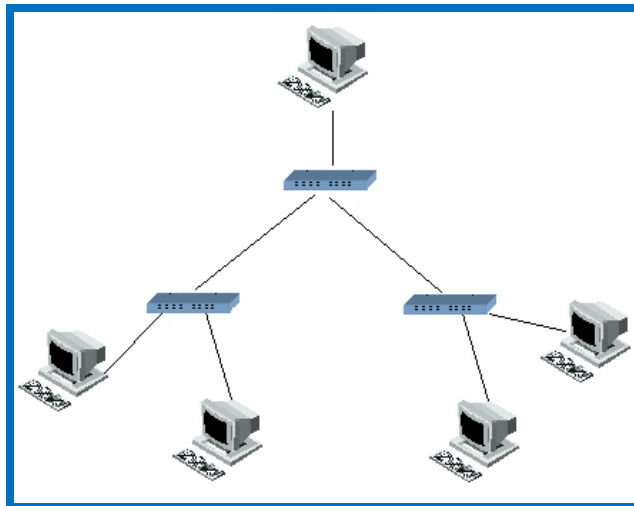


Figura 1.12 Topología de Árbol

1.3.5 Topología de Malla

La topología en malla es una topología de red en la que cada nodo está conectado a todos los demás nodos miembros de la red. De esta manera es posible llevar los mensajes de un nodo a otro por diferentes caminos. Si la red de malla está completamente conectada, no puede existir absolutamente ninguna interrupción en las comunicaciones. Cada servidor tiene sus propias conexiones con todos los demás servidores.

La implementación de una red topología de malla es una manera de encaminar datos, voz e instrucciones entre los nodos. Las redes de malla se diferencian de otras redes en que los nodos están conectados todos con todos, mediante cables separados. Esta configuración ofrece caminos redundantes por toda la red de modo que, si falla un cable, otro se hará cargo de la transmisión.

Esta topología, a diferencia de otras (como la topología en árbol y la topología en estrella), no requiere de un servidor o nodo central, con lo que se reduce el mantenimiento (un error en un nodo, sea importante o no, no implica la caída de toda la red).

Las redes en malla pueden funcionar, incluso cuando un nodo desaparece o la conexión falla, ya que el resto de los nodos evitan el paso por ese punto. En consecuencia, la red malla, se transforma en una red muy confiable.

Una red con topología en malla ofrece una redundancia y fiabilidad superiores. Aunque la facilidad de solución de problemas y el aumento de la confiabilidad son ventajas muy interesantes, estas redes resultan caras de instalar, ya que utilizan mucho cableado. Por ello cobran mayor importancia en el uso de redes inalámbricas a pesar de los inconvenientes propios del Wireless. La figura 1.13 muestra una topología en malla o mesh.

Ventajas

- Es posible llevar los mensajes de un nodo a otro por diferentes caminos.
- No puede existir absolutamente ninguna interrupción en las comunicaciones.
- Cada servidor tiene sus propias comunicaciones con todos los demás servidores.
- Si falla un cable el otro se hará cargo del tráfico.
- No requiere un nodo o servidor central lo que reduce el mantenimiento.
- Si un nodo desaparece o falla no afecta en absoluto a los demás nodos.

Desventajas

- Esta red es costosa de instalar ya que requiere de mucho cableado.

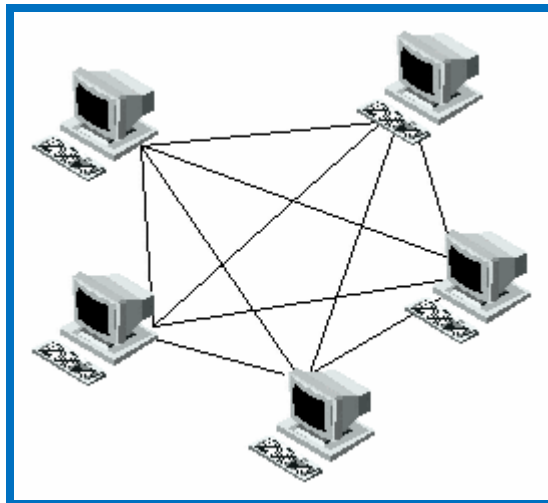


Figura 1.13 Topología de Malla.

1.4 Clasificación de las redes de computadoras por su tamaño.

1.4.1 Redes de área Personal (PAN)

Una PAN (Personal Area Network) o red de área personal es una red de computadoras para la comunicación entre distintos dispositivos, tanto computadoras, como puntos de acceso a internet, teléfonos celulares, PDA, dispositivos de audio, impresoras cercanos al punto de acceso. Los dispositivos mencionados están situados en el entorno personal y local del usuario, ya sea en la casa, trabajo, carro, centro comercial, parque, etc.

Esta configuración le permite al usuario establecer una comunicación con estos dispositivos en el momento que sea requerida de una forma rápida y eficaz.

1.4.2 Redes de área Local (LAN)

Una red LAN (Local Area Network) es la interconexión de varias computadoras y dispositivos. Su extensión está limitada físicamente a un edificio o a un entorno de entre 100 y 400 metros. Su aplicación más extendida es la interconexión de computadoras personales y estaciones de trabajo en oficinas, fábricas, etc., para compartir recursos e intercambiar información y aplicaciones.

El término red local incluye tanto el hardware como el software necesario para la interconexión de los distintos dispositivos y la manipulación de la información.

Una red de área local inalámbrica o WLAN (Wireless Local Area Network) es un sistema de comunicación de datos inalámbrico, muy utilizado como alternativa a las redes LAN cableadas o como extensión de éstas.

Las WLAN van adquiriendo importancia en muchos campos, como almacenes o para manufactura, en los que se transmite la información en tiempo real a una terminal central. También son muy populares en los hogares para compartir el acceso a Internet entre varias computadoras. (Ver figura 1.14).

Existen varias razones para implementar una WLAN, entre ellos se encuentran los siguientes:

Movilidad: permite transmitir información en tiempo real en cualquier lugar de la organización o empresa a cualquier usuario. Esto supone mayor productividad y posibilidades de servicio.

Facilidad de instalación: al no usar cables, se evitan obras para tirar cable por muros y techos, mejorando así el aspecto y la habitabilidad de los locales, y reduciendo el tiempo de instalación. También permite el acceso instantáneo a usuarios temporales de la red.

Flexibilidad: puede llegar donde el cable no puede, superando mayor número de obstáculos, llegando a atravesar paredes. Así, es útil en zonas donde el cableado no es posible o es muy costoso: parques naturales, reservas o zonas escarpadas.

Todas las estaciones o nodos conocen la identidad de los nodos siguiente y anterior. El último nodo conoce la dirección del primero y de su anterior, así como el primer nodo conoce la dirección del último y de su sucesor.

c) **Token Ring:** es una arquitectura de red desarrollada por IBM en los años 1970 con topología lógica en anillo y técnica de acceso de paso de testigo. Token Ring se recoge en el estándar IEEE 802.5. En desuso por la popularización de Ethernet; actualmente no es empleada en diseños de redes.

Utiliza una topología lógica en anillo, aunque por medio de una unidad de acceso de estación múltiple, la red puede verse como si fuera una estrella. Tiene topología física estrella y topología lógica en anillo. Utiliza cable especial apantallado, aunque el cableado también puede ser par trenzado. La longitud total de la red no puede superar los 366 metros. Estas redes alcanzan una velocidad máxima de transmisión que oscila entre los 4 y los 16 Mbps.

1.4.3 Redes de área Metropolitana

Una MAN (Metropolitan Area Network) o red de área metropolitana es una red de banda ancha que dando cobertura en un área geográfica, proporciona capacidad de integración de múltiples servicios mediante la transmisión de datos, voz y vídeo, sobre medios de transmisión tales como fibra óptica y par trenzado, la tecnología de par trenzado se posiciona como una excelente alternativa para la implementación de redes metropolitanas, por su gran estabilidad y la carencia de interferencias radioeléctricas.

Este tipo de redes es una versión más grande que la LAN y que normalmente se basa en una tecnología similar a ésta. Las redes MAN también se aplican en las organizaciones, en grupos de oficinas corporativas cercanas a una ciudad, éstas no contienen elementos de conmutación, los cuales desvían los paquetes por una de varias líneas de salida potenciales. Las redes de área metropolitana, comprenden una ubicación geográfica determinada "ciudad, municipio", y su distancia de cobertura es mayor de 4 km. Son redes con dos buses unidireccionales, cada uno de ellos es independiente del otro en cuanto a la transferencia de datos. La figura 1.15 muestra un esquema de una red MAN.

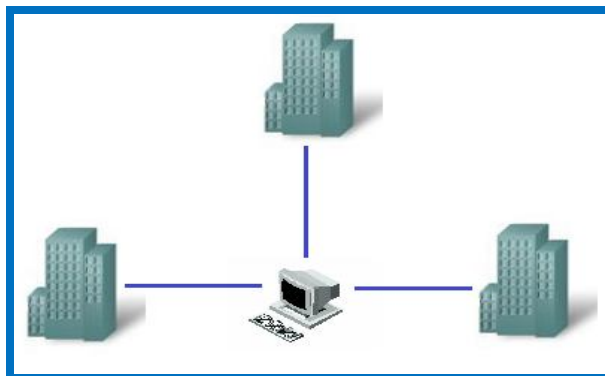


Figura 1.15 Redes MAN.

Estas redes pueden ser públicas o privadas.

MAN pública: son redes que permiten el acceso a varios usuarios ubicados en diferentes lugares. Un ejemplo de una red MAN pública es cuando un proveedor de telecomunicaciones implementa una red para brindar servicios a diferentes usuarios.

MAN privada: son aquellas redes que comunican varios edificios de una misma organización ubicada en una determinada área.

Las Redes Metropolitanas, permiten la transmisión de tráfico de voz, datos y video con garantías de alta velocidad y disponibilidad, razones por las cuales se hace necesaria la instalación de una red de área metropolitana a nivel corporativo, para corporaciones que cuentan con múltiples dependencias en la misma área metropolitana. Este tipo de redes se pueden incluir en la actualidad en redes de tipo LAN.

1.4.3 Redes de área amplia (WAN)

Una WAN (Wide Area Network) o red de área amplia, es un tipo de red de computadoras capaz de cubrir distancias desde unos 100km hasta unos 1000 km, dando el servicio a un país o un continente. Un ejemplo de este tipo de redes sería Internet. Muchas WAN son construidas por y para una organización o empresa particular y son de uso privado, otras son construidas por los proveedores de Internet (ISP) para proveer de conexión a sus clientes.

Normalmente la WAN es una red punto a punto, es decir, red de paquete conmutado. Las redes WAN pueden usar sistemas de comunicación vía satélite o de radio. Fue la aparición de los portátiles y los PDA la que trajo el concepto de redes inalámbricas. Hoy en día Internet proporciona WAN de alta velocidad, y la necesidad de redes privadas WAN se ha reducido drásticamente mientras que las VPN que utilizan cifrado y otras técnicas para hacer esa red dedicada aumentan continuamente.

Una WAN se extiende sobre un área geográfica extensa, a veces un país o un continente, y su función fundamental está orientada a la interconexión de redes o equipos terminales que se encuentran ubicados a grandes distancias entre sí. Para ello cuentan con una infraestructura basada en poderosos nodos de conmutación que llevan a cabo la interconexión de dichos elementos, por los que además fluyen un volumen apreciable de información de manera continua. Por esta razón también se dice que las redes WAN tienen carácter público, pues el tráfico de información que por ellas circula proviene de diferentes lugares, siendo usada por numerosos usuarios de diferentes países del mundo para transmitir información de un lugar a otro.

A diferencia de las redes LAN, la velocidad a la que circulan los datos por las redes WAN suele ser menor que la que se puede alcanzar en las redes LAN. Además, las redes LAN tienen carácter privado, pues su uso está restringido normalmente a los usuarios miembros de una empresa, o institución, para los cuales se diseñó la red.

La infraestructura de las WAN la componen, además de los nodos de conmutación, líneas de transmisión de grandes prestaciones, caracterizadas por sus grandes velocidades y ancho de banda en la mayoría de los casos. Las líneas de transmisión o canales mueven información entre los diferentes nodos que componen la red. (Ver figura 1.16).

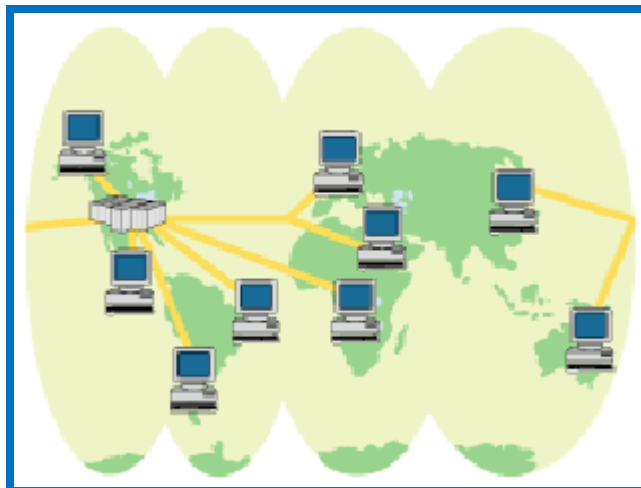


Figura 1.16 Estructura de una red WAN.

1.5 Redes inalámbricas.

Las redes inalámbricas son redes de computadoras y/o dispositivos que se comunican entre sí sin necesidad de un medio físico como el cableado, utilizando ondas electromagnéticas.

Una de sus principales ventajas es notable en los costos, ya que se elimina todo el cable Ethernet y conexiones físicas entre nodos, pero también tiene una desventaja considerable ya que para este tipo de red se debe de tener una seguridad mucho más exigente y robusta para evitar a los intrusos.

En la actualidad las redes inalámbricas se utilizan como una extensión de las redes cableadas y principalmente sirven como alternativa para comunicar dispositivos que se encuentran en áreas poco accesibles para una infraestructura basada en cableado

Según el rango de frecuencias utilizado para transmitir, el medio de transmisión pueden ser las ondas de radio, las microondas terrestres o por satélite, y los infrarrojos, por ejemplo. Dependiendo del medio, la red inalámbrica tendrá unas características u otras.

Principales características de las redes inalámbricas:

- Incrementan la movilidad y son fáciles de instalar.
- El tiempo de instalación es menor que una red cableada.
- Pueden implementarse en zonas donde el cableado no puede llegar.
- Transmiten información en tiempo real.

Las principales ventajas que ofrecen las redes inalámbricas sobre las redes cableadas son las siguientes:

Movilidad. La libertad de movimientos es uno de los beneficios más evidentes las redes inalámbricas. Una computadora o cualquier otro dispositivo pueden situarse en cualquier punto dentro del área de cobertura de la red sin tener que depender de que si es posible o no hacer llegar un cable hasta este sitio. Ya no es necesario estar atado a un cable para navegar en Internet, imprimir un documento o acceder a los recursos.

Desplazamiento. Con una computadora portátil o un dispositivo PDA no sólo se puede acceder a Internet o a cualquier otro recurso de la red local desde cualquier parte de la oficina o de la casa, sino que nos podemos desplazar sin perder la comunicación.

Flexibilidad. Las redes inalámbricas no sólo nos permiten estar conectados mientras nos desplazamos por una computadora portátil, sino que también nos permite colocar una computadora de escritorio en cualquier lugar sin tener que hacer el más mínimo cambio de configuración de la red. A veces extender una red cableada no es una tarea fácil ni barata. En muchas ocasiones acabamos colocando peligrosos cables por el suelo para evitar tener que hacer la obra de poner enchufes de red más cercanos. Las redes inalámbricas evitan todos estos problemas.

Reducción de costos. Diseñar o instalar una red cableada puede costar mucho, no sólo en el ámbito económico, sino en tiempo y molestias. La instalación de una red inalámbrica permite minimizar los costos al permitir compartir recursos: acceso a Internet, impresoras, etc., sin utilizar cableado.

Escalabilidad. Se le llama escalabilidad a la facilidad de expandir la red después de su instalación inicial, además de utilizar diferentes protocolos de comunicación. Con las redes cableadas esto mismo requiere instalar un nuevo cableado o lo que es peor, esperar hasta que el nuevo cableado quede instalado.

Los principales inconvenientes de las redes inalámbricas son los siguientes:

Menor ancho de banda. La velocidad de transmisión de las redes inalámbricas se reduce considerablemente en comparación con las redes cableadas.

Seguridad. Las redes inalámbricas tienen la particularidad de no necesitar un medio físico para funcionar. Esto fundamentalmente es una ventaja, pero se convierte en una desventaja cuando se piensa que cualquier persona con una computadora portátil sólo necesita estar dentro del área de cobertura de la red para poder intentar acceder a ella.

Interferencias. Las redes inalámbricas funcionan utilizando el medio radio electrónico en una determinada banda de frecuencias. Esta banda de frecuencias no requiere de licencia administrativa para ser utilizada por lo que muchos equipos del mercado, como teléfonos inalámbricos, microondas, etc., utilizan esta misma banda de frecuencias.

1.6 Tipos de redes inalámbricas

1.6.1 Redes Ad-hoc

Una red ad hoc es una red inalámbrica en la que no hay un nodo central, sino que todos los dispositivos están en igualdad de condiciones. Ad hoc es el modo más sencillo para el armado de una red. Sólo se necesita contar con 2 tarjetas de red inalámbricas de la misma tecnología. Este modo es recomendable sólo en caso de que necesitemos una comunicación entre no más de dos dispositivos. Son por ejemplo redes ad hoc las que se crean de forma espontánea, sin una infraestructura específica y funcionando en un espacio y tiempo limitados.

Las estaciones de trabajo que forman una red Ad hoc pueden ser fijas o móviles. Este tipo de redes es utilizado para crear pequeños grupos de trabajo para intercambiar información de forma rápida y sencilla. La figura 1.17 muestra la estructura de básica de una red Ad-hoc.

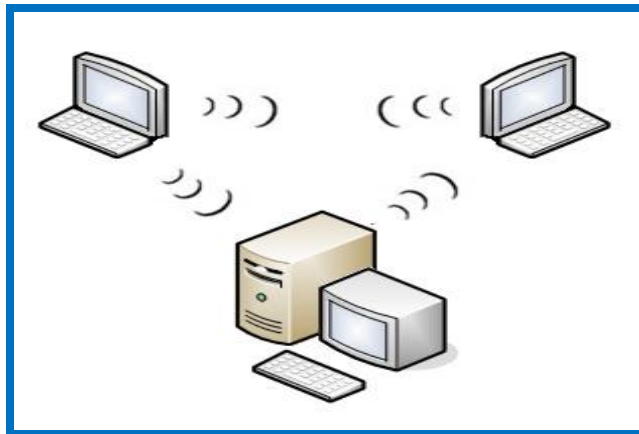


Figura 1.17 Estructura de una red Ad-hoc.

1.6.2 Redes de infraestructura

Las redes de infraestructura son aquellas que utilizan uno o más puntos de acceso así como varios equipos de cómputo. Aquí el punto de acceso funciona como un concentrador, utilizando un control de transmisión centralizado, ya que se encarga de enviar información a cada equipo miembro de la red.

Una de las principales características de este tipo de redes es el denominado roaming, que permite a los usuarios establecer una conexión con el punto de acceso que le otorgue una mejor calidad en la señal.

El área que cubre este tipo de redes está dada por la capacidad de cobertura que tiene el punto de acceso. La comunicación que se establece por los nodos miembros de la red, se establece mediante una dirección IP válida dentro de la subred, de esta forma se puede navegar dentro de la misma red. (Ver figura 1.18).

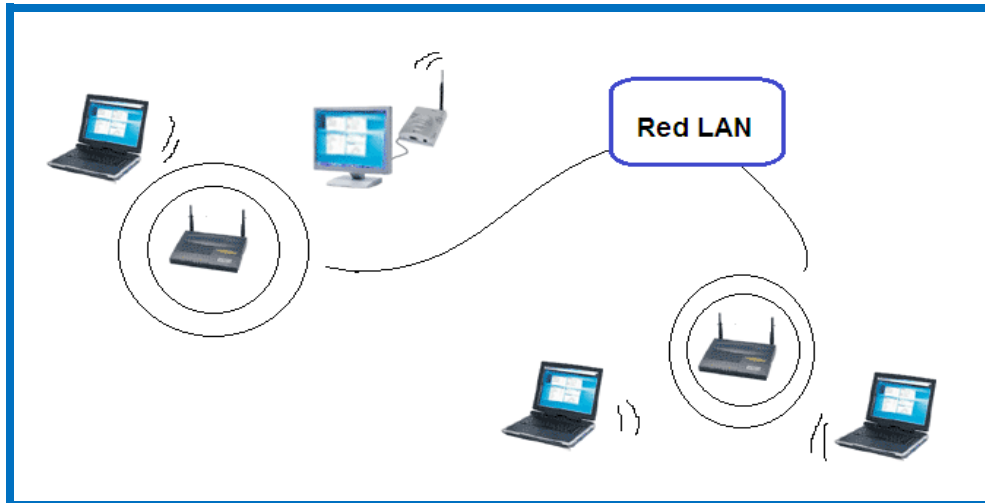


Figura 1.18 Estructura de una red de infraestructura.

1.6.3 Redes de corta distancia

Las redes de corta distancia son utilizadas para un mismo edificio o en varios edificios que no estén muy alejados entre sí.

1.6.4 Redes de larga distancia

Son redes que dan cobertura a una ciudad o varios países cercanos. Sus velocidades son relativamente bajas y se clasifican en dos ramas importantes: redes telefónicas celulares y redes de conmutación de paquetes.

a) Redes telefónicas celulares

Son redes de larga distancia que hacen posible la comunicación entre teléfonos y/o dispositivos móviles. Estas redes tienen un costo elevado ya que los dispositivos que hacen posible el intercambio de información entre las estaciones que conforman la red, resultan demasiado costosas ya que no son de características convencionales. A pesar de que con estas redes existe la pérdida de señal constante, la transmisión de voz no resulta afectada debido al retraso de cientos de milisegundos que presentan.

b) Redes de conmutación de paquetes

Este tipo de redes utiliza la conmutación de paquetes para el envío de datos dentro de la misma. Un paquete es un grupo de información que consta de dos partes: los datos propiamente dichos y la información de control, en la que está especificado la ruta a seguir a lo largo de la red hasta el destino del paquete. Estas redes se dividen en públicas y privadas diferenciándose entre sí por la banda de radio frecuencia que utilizan, la cual está dada por la organización que la implementa.

Las redes inalámbricas también se pueden clasificar de acuerdo a su área de cobertura, entre estas redes encontramos las siguientes:

Redes inalámbricas de área personal (WPAN)

En este tipo de red de cobertura personal, existen tecnologías basadas en Home RF (estándar para conectar todos los teléfonos móviles de la casa y los ordenadores mediante un aparato central); Bluetooth (protocolo que sigue la especificación IEEE 802.15.1); ZigBee (basado en la especificación IEEE 802.15.4 y utilizado en aplicaciones como la domótica, que requieren comunicaciones seguras con tasas bajas de transmisión de datos y maximización de la vida útil de sus baterías, bajo consumo); RFID (sistema remoto de almacenamiento y recuperación de datos con el propósito de transmitir la identidad de un objeto similar a un número de serie único, mediante ondas de radio).

Redes inalámbricas de área local (WLAN)

Son redes que transmiten datos utilizando ondas electromagnéticas. Se emplean para conectar equipos móviles o fijos de difícil acceso.

En las redes de área local podemos encontrar tecnologías inalámbricas basadas en Hiper LAN (del inglés, High Performance Radio LAN), un estándar del grupo ETSI, o tecnologías basadas en WiFi, que siguen el estándar IEEE 802.11 con diferentes variantes.

Redes inalámbricas de área metropolitana (WMAN)

Para redes de área metropolitana se encuentran tecnologías basadas en WiMax (World wide Interoperability for Microwave Access, es decir, Interoperabilidad Mundial para Acceso con Microondas), un estándar de comunicación inalámbrica basado en la norma IEEE 802.16. WiMax es un protocolo parecido a WiFi, pero con más cobertura y ancho de banda. También podemos encontrar otros sistemas de comunicación como LMDS (Local Multipoint Distribution Service).

Redes inalámbricas de área amplia (WWAN)

Las redes inalámbricas de área amplia tienen como principal objetivo el conectar dispositivos de difícil acceso ubicados en países vecinos.

En estas redes encontramos tecnologías como UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), utilizada con los teléfonos móviles de tercera generación (3G) y sucesora de la tecnología GSM (para móviles 2G), o también la tecnología digital para móviles GPRS (General Packet Radio Service).

1.7 Arquitectura de las redes inalámbricas.

1.7.1 Enlace punto-punto

En este tipo de arquitectura de red cada canal de datos se usa para comunicar únicamente dos nodos, en contraposición a las redes multipunto, en las cuales cada canal de datos se puede usar para comunicarse con diversos nodos.

En una red punto a punto, los dispositivos en red actúan como socios iguales, o pares entre sí. Como pares, cada dispositivo puede tomar el rol de esclavo o la función de maestro.

Las redes punto a punto son relativamente fáciles de instalar y operar. A medida que las redes crecen, las relaciones punto a punto se vuelven más difíciles de coordinar y operar. Su eficiencia decrece rápidamente a medida que la cantidad de dispositivos en la red aumenta.

Los enlaces que interconectan los nodos de una red punto a punto se pueden clasificar en tres tipos según el sentido de las comunicaciones que transportan:

Simplex.- La transacción sólo se efectúa en un solo sentido.

Half-dúplex.- La transacción se realiza en ambos sentidos, pero de forma alternativa, es decir solo uno puede transmitir en un momento dado, no pudiendo transmitir los dos al mismo tiempo.

Full-Dúplex.- La transacción se puede llevar a cabo en ambos sentidos simultáneamente.

Cuando la velocidad de los enlaces Semi-dúplex y Dúplex es la misma en ambos sentidos, se dice que es un enlace simétrico, en caso contrario se dice que es un enlace asimétrico. La figura 1.19 muestra un enlace punto a punto.

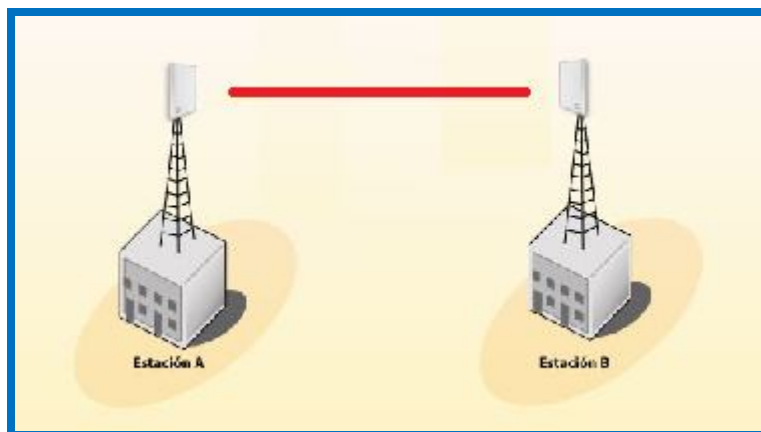


Figura 1.19 Enlace punto a punto.

1.7.2 Enlace punto-multipunto

Los enlaces punto multipunto permiten establecer áreas de cobertura de gran capacidad para enlazar diferentes puntos remotos hacia una central para implementar redes de datos, voz y video.

Este tipo de arquitectura se refiere a la comunicación que se logra a través de un específico y distinto tipo de conexión multipunto, ofreciendo varias rutas desde una única ubicación a varios lugares.

Algunas de las principales ubicaciones de este tipo de redes son:

- Enlace de sucursales para compartir bases de datos, acceso a Internet, etc.
- Implementar redes de voz sobre IP para minimizar costos de llamadas entre sucursales.
- Venta de acceso a Internet (ISP)
- Redes de monitoreo mediante video vigilancia en campus universitarios, industrias, zonas residenciales y hasta ciudades completas con unidades móviles.

En la figura 1.20 se observa un enlace punto multipunto.

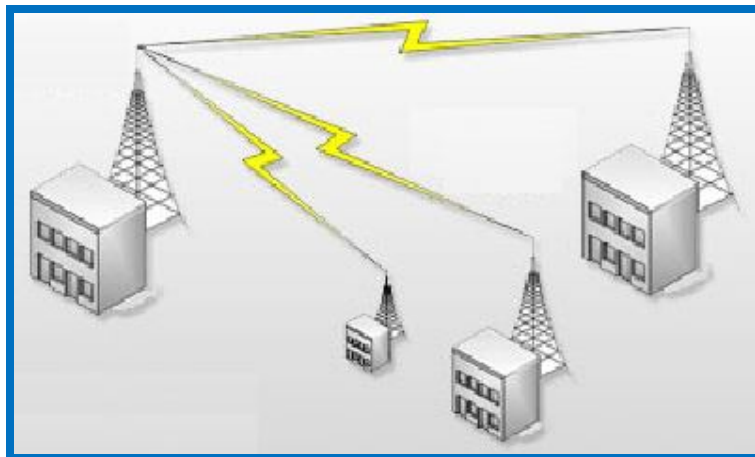


Figura 1.20 Enlace punto multipunto.