

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Redes de telecomunicaciones

2.1.1 Red de telecomunicaciones

Antes de definir qué es una red de telecomunicaciones es importante conocer primero que significa la palabra telecomunicaciones. La Ley Federal de telecomunicaciones publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 1995, en el Capítulo I denominado “Disposiciones generales” se define en el Artículo 3° que:

“XIV. Telecomunicaciones: toda emisión, transmisión o recepción de signos, señales, escritos, imágenes, voz, sonidos o información de cualquier naturaleza que se efectúa a través de hilos, radioelectricidad, medios ópticos, físicos, u otros sistemas electromagnéticos” [26].

En el mismo capítulo también se encuentra definido que es una red de telecomunicaciones y dice:

“VIII. Red de telecomunicaciones: sistema integrado por medios de transmisión, tales como canales o circuitos que utilicen bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, enlaces satelitales, cableados, redes de transmisión eléctrica o cualquier otro medio de transmisión, así como, en su caso, centrales, dispositivos de conmutación o cualquier equipo necesario” [26].

Entonces una red de telecomunicaciones o red de comunicaciones, es el conjunto de elementos que permiten la comunicación entre usuarios a diferentes distancias. Es importante dejar claro que una red de comunicaciones es la infraestructura necesaria para el establecimiento de una comunicación a distancia y que el servicio o los servicios de telecomunicación, son los que se prestan haciendo uso de la red.

Actualmente existen diversas redes de telecomunicaciones, éstas se distinguen por el tipo de información que transmiten y por los servicios que son capaces de brindar. Por ejemplo, existen redes especializadas en la transmisión de voz (red telefónica fija), redes especializadas en la transmisión de datos (Internet), redes que ofrecen movilidad al usuario (GSM- Global System for Mobile Communication), redes especializadas en transmisión de video (TV por cable), entre otras.

2.1.2 Tipos de redes

Existen diversos tipos de redes, para el caso particular del presente apartado se abarcarán la red telefónica, y la red de datos, Internet.

a) Red telefónica

Es una de las redes más extensas, se le conoce como Red Telefónica Conmutada (RTC). Utiliza como medio de transmisión cable que contiene hilos de cobre en su interior. Las líneas de cable están unidas entre sí por centrales telefónicas y se van ramificando hasta llegar al nodo del usuario final (casa, oficina, etc.). Aunque el origen de las mismas fue para enviar sólo voz, hoy en día también se utilizan para enviar datos mediante el uso de un módem que se encarga de convertir la señal analógica en digital y viceversa.

b) Red de datos

Son redes específicas para la transmisión de datos, se les conoce también como Redes de Transmisión de Datos (RTD) y funcionan como sistema de conmutación de datos. Las redes de datos por conmutación de paquetes surgen a principios de la década de los setenta, cuando aparecieron estándares capaces de permitir un medio único de transmisión válido para todos los países.

Hoy en día el ejemplo más representativo de estas redes es la Internet, que enlaza a millones de usuarios de todo el mundo y de todo tipo; usuarios residenciales y comerciales, universidades, organismos estatales o cualquier otro tipo de organización. Cabe destacar que la red de Internet no es del todo una red, sino que es un inmenso conjunto de redes diferentes, que usan diversos protocolos comunes y proporcionan ciertos servicios comunes.

Existen diferentes tecnologías en las redes de datos que se han desarrollado a través de los años. La mayoría de las tecnologías se basan en la conmutación de paquetes y en ocasiones el tiempo de retardo es grande. Una conexión con tiempo de respuesta rápido es necesaria para la transmisión de voz o de video y, por lo tanto, algunas tecnologías usadas en redes de datos no transmiten estas señales con la calidad requerida. Asimismo algunas de las tecnologías de paquetes son específicas para protocolos determinados, mientras otras son transparentes a los protocolos utilizados. Algunas tecnologías utilizadas en las redes son:

- **Red X.25:** Es una tecnología que maneja paquetes de datos que son enrutados de forma individual a lo largo de la red. Una red X.25 implementa circuitos virtuales que desde los usuarios son concebidos como enlaces punto a punto.
- **Frame Relay:** Es una tecnología de conmutación de paquetes que permite velocidades superiores a la tecnología X.25.

Los paquetes se envían desde un nodo Frame Relay hacia otro siguiendo un identificador asignado al circuito virtual asignado a la conexión.

- **ATM (Asynchronous Transfer Mode):** ATM es una tecnología que se ha definido para ser utilizada en la ISDN (Integrated Services Digital Network o Red Digital de servicios Integrados (RDSI - Red Digital de Servicios Integrados) de banda ancha (Broadband ISDN). ATM permite conexiones a velocidades muy superiores a las ofrecidas por Frame Relay. Se basa en una técnica de conmutación de celdas, siendo las celdas equivalentes a paquetes de longitud fija y reducida, adecuada para transmitir todo tipo de tráfico, con QoS (Quality of service) mejoradas.
- **Redes IP (Internet Protocol):** El protocolo IP es el utilizado en la Internet, y permite conexiones entre dispositivos remotos, vía conmutación de paquetes. Los paquetes utilizados son de dimensión variable y todos llevan impresa la dirección destino. En una red IP no es necesario que dos paquetes consecutivos viajen a lo largo de la misma ruta (mismos nodo de conmutación y enlaces de transmisión) para llegar al mismo punto.

2.1.3 Hardware en las redes de telecomunicaciones

A pesar de que existen diversas redes de telecomunicaciones éstas se configuran en torno a unos elementos o dispositivos comunes a los que se les denomina como el hardware de la red, de los cuales se pueden distinguir tres componentes básicos desde un punto de vista técnico: la terminal, la red de conmutación y transporte, y la red de acceso, como se puede observar en la Figura 1.

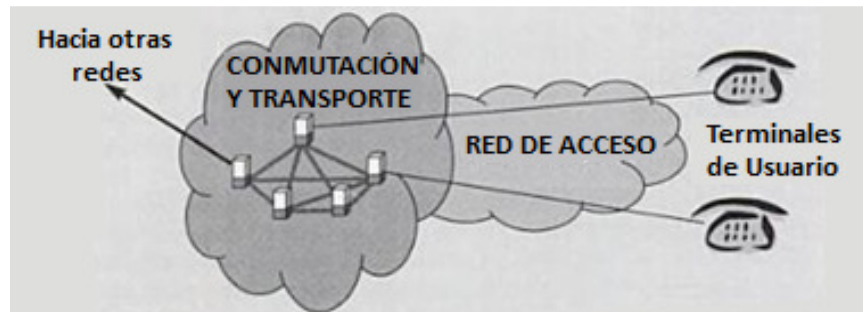


Figura 1. Partes fundamentales de una red de telecomunicaciones ^[5]

La **terminal** es el dispositivo que se conecta en un extremo del canal de comunicaciones, y permite al usuario conectarse a la red. La terminal convierte los mensajes a transmitir (texto, voz, datos, etc.) en señales eléctricas o electromagnéticas que viajarán por el resto de la red. También informan al sistema de gestión de la red, el tipo de comunicación que queremos establecer y la identidad del usuario con quién queremos realizar el enlace. Existen diversos tipos de terminales, su uso depende del tipo de red o de los servicios suministrados. Por ejemplo: el teléfono fijo, el teléfono móvil, la computadora, el fax, entre otras.

La **red de conmutación y transporte** o núcleo de red (core network) realiza las conexiones necesarias para que dos terminales remotas se comuniquen entre sí.

La **red de acceso** conecta las terminales del usuario de forma individual con el núcleo de red, es decir, con la red de conmutación y transporte. Ésta es la parte más cara de una red ya que en las redes fijas, los abonados deben conectarse de forma individual y el nodo de comunicación correspondiente puede estar lejos de los domicilios, por lo que el costo suele ser compartido por distintos tipos de red. Un tipo de acceso muy común es el denominado acceso vía par de cobre, el cual representa un gran porcentaje de los accesos disponibles actualmente, ya que mediante el mismo medio físico se pueden tener diferentes tipos de acceso. Por mencionar algunos:

- Acceso telefónico convencional: Este tipo de acceso es adecuado para el servicio telefónico o para la conexión de una computadora a una red de datos vía modem.

ISDN: Permite a un mismo usuario varias comunicaciones (voz y datos) simultaneas usando un sólo par de cobre.

2.1.4 Software de las redes de telecomunicaciones

El software de la red es aquel que permite establecer la comunicación entre dos o más usuarios que estén conectados a una red, lo cual se logra mediante procedimientos que permiten establecer las conexiones necesarias para dicha comunicación. Para entender mejor lo anterior se hablará de dos casos particulares: la red telefónica y la de datos, donde el software de dichas redes funciona de determinada forma para cubrir el funcionamiento de las mismas.

En el caso de la **red telefónica**, que es una red basada en la conmutación de circuitos, la información necesaria para establecer las conexiones para la comunicación está contenida en mensajes llamados de señalización y control, que sirven para controlar los dispositivos de conmutación. Existen varios tipos de señalización y la información de las mismas se transmite a través del canal en que se realiza la comunicación. El software es el encargado de que se logre la comunicación mediante dichos mensajes de señalización y control.

En las **redes de datos** la situación es distinta, ya que las redes de voz conectan terminales con inteligencia limitada (teléfonos), y por lo tanto la señalización y el control de los nodos de conmutación que los unen requieren de mayor complejidad. A diferencia de las redes de datos, ya que sus terminales son más inteligentes y flexibles (computadoras) y pueden asumir parte del control de la comunicación, lo que permite emplear una señalización más sencilla y una conmutación menos compleja, esto se logra gracias al software encargado de lograr la comunicación. Por lo que para establecer y controlar la comunicación se utiliza el denominado modelo de interconexión de sistemas abiertos (modelo OSI- Open System Interconnection).

2.1.5 Tipos de redes según su capacidad de cobertura

Pueden establecerse diversos criterios, pero comúnmente las redes se suelen clasificar tradicionalmente por tres parámetros: velocidad de acceso, área de cobertura y por propiedad/explotación, es decir, el lugar en donde se colocan. Atendiendo al área de cobertura las redes se clasifican en:

- **Redes de área local**

Las redes de área local (LAN – Local Area Networks) son aquellas redes que son de propiedad privada ya que se encuentran en un sólo edificio o en un campus de pocos kilómetros. Se utilizan para conectar computadoras personales y estaciones de trabajo en oficinas de empresas y de fábricas para compartir recursos (por ejemplo, impresoras) e intercambiar información. Es decir, son redes de área local tradicionales que se caracterizan por tener tasas de transmisión de acceso elevadas (de 0.2 a 16 Mbits/s, ó hasta 1,000 Mbits/s), distancias cubiertas reducidas (de 200 m a 5 Km) y propiedad/explotación privada (ya que este tipo de red usualmente pertenecen a la organización que presta el servicio, se despliega en territorios de su propiedad y es explotada por la misma). Ejemplos de este tipo de red son: Ethernet (IEEE 802.3), Token Ring (IEEE 802.5).

- **Redes de área metropolitana**

Una red de área metropolitana (MAN - Metropolitan Area Networks) abarca una ciudad. Se caracterizan por tener velocidades de acceso muy elevadas (de 30 a 150 Mbits/s y en la actualidad hasta los 10 Gbits/s), distancias cubiertas medianas (10 a 50 km, las correspondientes a una ciudad y su área de influencia) y propiedad/explotación a medio camino entre lo público y lo privado.

- **Redes de área amplia**

La red de área amplia (WAN - Wide Area Networks), abarca una gran área geográfica, con frecuencia un país o un continente. En una WAN las conexiones que se establecen entre dos dispositivos son conexiones punto a punto y se comportan como si hubiese una conexión física (par de cobre) entre ellos. En general las conexiones son lógicas (virtuales), pero desde el punto de vista del usuario son equivalentes a conexiones físicas. Se caracterizan por tener una tasa de transmisión de acceso moderada (de 1 a 64 Kbits/s; o hasta 2 Mbits/s), cubre grandes distancias (de 100 a 20,000 Km) y son de propiedad pública. Ejemplos de este tipo de redes son: la red telefónica tradicional y la RDSI, las redes de datos con estándar de acceso X.25 (en retroceso), Internet, etc. En algunos casos, se comprende también a los troncales de red, que pueden alcanzar velocidades de centenares de Gbits/s, mediante tecnologías como DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing).

2.1.6 Cableado de redes de datos y telefonía

En las redes de datos y telefonía el cableado es un medio físico para la transmisión de información, ya que éste es muy fiable para este tipo de transmisiones. Se pueden utilizar tanto cables de cobre como fibra óptica.

a) Cables de cobre

En este tipo de cables el medio conductor es uno o más hilos de cobre que pueden ser de dos tipos: coaxiales o de pares de cobre.

- **Cables coaxiales:** Están formados por dos conductores, el interno denominado vivo y el externo que rodea al primero en forma de malla. Ambos conductores están aislados entre sí por un material dieléctrico y en el exterior cuenta con un aislante que evita cualquier contacto eléctrico con el exterior.
- **Cables de pares de cobre:** Este tipo de cable se utiliza tanto para el montaje de redes de datos como de telefonía, ya que son baratos y fáciles de instalar. Se distribuyen en forma de manguera, ya que una funda aislante cubre todo el conjunto de conductores, se caracteriza por que dos hilos están trenzados, para evitar las interferencias. Los cables están codificados por colores, es decir, cada par dispone de un hilo de un sólo color y otro de dos colores el cual está formado por una banda de color blanco y otra del mismo que tiene el cable con el que hace pareja.

Los tipos de cables de pares de cobre más comunes son:

- **Cable UTP (Unshielded Twisted Pair):** Son pares de hilos de cobre sin malla metálica llamado blindaje, tampoco está cubierto por papel metálico, al que se le conoce como apantallamiento.
- **Cable FTP (Foil-screen Twisted Pair):** Son pares de hilos de cobre apantallados.
- **Cable STP (Shielded Twisted Pair):** Son pares de hilos de cobre blindados.
- **Cable SFTP (Shielded Foiled Twisted Pair):** Son pares de hilos de cobre, apantallados y blindados, es decir, combina la técnica de FTP y STP.

En el caso del cable UTP, que es el que comúnmente se suele utilizar para transmitir datos, existen hoy en día diversas categorías, que se diferencian por su atenuación, impedancia y por la capacidad de línea. Dichas categorías son:

- **Categoría1:** (Cable UTP tradicional) Alcanza como máximo una tasa de transmisión de 100 Kbits/s. Se utiliza en redes telefónicas.
- **Categoría2:** Alcanza una tasa de transmisión de 4 Mbits/s. Tiene cuatro pares de hilo de cobre.
- **Categoría 3:** Tasa de transmisión de hasta 16 Mbits/s, diseñado para transmisión a frecuencias de hasta 16 MHz. Se sigue utilizando para redes Ethernet (10 Mbits/s)

- **Categoría 4:** Tasa de transmisión a frecuencias de hasta 20 MHz.
- **Categoría 5:** Tasa de transmisión de hasta 100 Mbits/s, y está diseñado para transmisión a frecuencias de hasta 100 MHz. Frecuentemente es el cable usado en redes Ethernet, Fast Ethernet (100 Mbits/s) y Gigabit Ethernet (1,000 Mbits/s).
- **Categoría 6:** Puede alcanzar una tasa de transmisión de 1 Gbits/s y está diseñado para transmisión a frecuencias de hasta 250 MHz Utilizado en la actualidad en redes 10 Gigabit Ethernet (10000 Mbits/s).
- **Categoría 6a:** Puede alcanzar una tasa de transmisión de 10 Gbits/s y está diseñado para transmisión a frecuencias en redes de 10 Gigabit Ethernet (10000 Mbits/s).
- **Categoría 7:** Puede alcanzar una tasa de transmisión superior a 10 Gbits/s y está diseñado para transmisión a frecuencias de hasta 600 MHz.

b) Cables de Fibra óptica

Están fabricados con hilos muy finos de vidrio, a través de ellos se transporta datos en formato digital a grandes distancias. En fibra óptica la información se transporta en haces de luz, desde un emisor hacia un receptor. Los cables de fibra óptica tienen un revestimiento que puede disponer de varias capas y un núcleo. La fibra óptica se puede clasificar en: fibra monomodo (single-mode) y fibra multimodo (multi-mode).

2.1.7 Elementos de una red

Existen diversos elementos que forman parte de una red, el uso de los mismos dependerá de las características de la red. Algunos de los elementos son:

Tarjeta de red: Permite que diferentes equipos puedan integrarse en la red. Por lo general es tarjeta Ethernet que dispone de un conector tipo hembra RJ45. Las tarjetas están diseñadas para operar a una tasa de transmisión estándar de la red Ethernet (10, 100 o 1000 Mbits/s).

Concentrador (hub): Dispositivo que permite compartir una línea de comunicación entre varias computadoras. Repiten toda la información que reciben de forma que la puedan recibir todos los dispositivos conectados a sus puertos. Todos los equipos conectados al mismo concentrador compiten por el ancho de banda del canal.

Conmutador (switch): Gestiona el flujo del tránsito de la red según la dirección de destino de cada paquete. Es decir, los conmutadores pueden averiguar qué dispositivos se encuentran conectados a sus puertos y redirigir la información únicamente al puerto de destino, en lugar de hacerlo indiscriminadamente como los concentradores.

Enrutador (router): Dispositivo que gestiona el tránsito de paquetes que proviene del exterior de la red hacia el interior y viceversa. No sólo se encarga de filtrar la información, también puede encontrar la ruta de destino más eficiente para los paquetes de información que se transmiten.

Splitter: Es un conjunto de filtros. Consta de un filtro paso altas, que permite el paso de la señal ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line), de alta frecuencia, y un filtro paso bajas que deja pasar a la señal telefónica normal.

Servidor: Es una computadora que se encarga de "prestar un servicio" a otras computadoras denominadas clientes. Las características del servidor deben de ser seleccionadas de acuerdo con el tipo de servicio que éste brindará. Existen diversos tipos de servidores entre ellos están:

- Servidor de base de datos. Se encarga de proveer el servicio de base de datos mediante programas que realizan dicha función, ya sea para otros programas u otras computadoras.
- Servidor de impresión. Se encarga de controlar y administrar una o más impresoras, ya que acepta las peticiones de los clientes de la red.
- Servidor de telefonía. Se encarga de manejar funciones relacionadas con la telefonía, por ejemplo de llamadas automáticas, almacenar y servir correo de voz, enrutar las llamadas.
- Servidor web. Se encarga de almacenar y distribuir documentos, imágenes, archivos de texto, escrituras, y demás materiales la Web compuesto por datos.
- Servidor de correo. Se encarga de almacenar, enviar, recibir, enrutar y realiza otras operaciones relacionadas con email para los clientes de la red.

2.2. Telefonía

2.2.1 El teléfono

El teléfono es una pieza fundamental en la comunicación telefónica, ya que constituye el elemento traductor de las señales acústicas en otras eléctricas capaces de ser transmitidas por la red, y viceversa, permitiendo de esta forma que los interlocutores sean capaces de realizar la comunicación como si estuviesen uno frente a otro.

El teléfono, independientemente del tipo que sea, se emplea para realizar tres tareas básicas, aunque éstas se llevan a cabo de distinta manera conforme la tecnología avanza:

- Comunicar con la central.
- Convertir el sonido en corriente eléctrica.
- Convertir la corriente eléctrica en sonido

Algunos de los dispositivos que constituyen el aparato telefónico son: el circuito timbrador, interruptor o conmutador, el teclado, el circuito transmisor, el circuito receptor y los circuitos de marcado por tonos o pulsos. Cuenta también con un transductor que convierte energía acústica en señales eléctricas y otro que convierte la señal eléctrica en señal de audio.

Antes la selección del número se realizaba mediante pulsos, después se sustituyó por la selección de distintas frecuencias, donde a cada número le corresponde un par de frecuencias distintas, a lo que se le conoce como DTMF (Dual Tone Multifrequency) o marcación multifrecuencia.

Hablando en voltajes y corrientes, el teléfono se basa en los cambios de corriente detectados por la central, existen dos estado: el primero es cuando está colgado el teléfono, entonces el circuito está abierto, el segundo caso es cuando ésta descolgado entonces el circuito se cierra y hay flujo de corriente.

Un aparato telefónico puede ser de las siguientes clases:

- A) Analógico: Es manejado por relés, los cuales están prontos a desaparecer.
- B) Electrónico-digital, que se subdivide en:
 - Electrónico-analógico: El micrófono y el auricular se conectan a la base por medio de un cordón y el aparato tiene un convertidor para conectarse a una central analógica.
 - Electrónico - analógico inalámbrico: El auricular y el micrófono se conectan a la base por medio de radiofrecuencias.
 - Digital: Son los de última tecnología, incluidos los celulares. En éstos el micrófono, el auricular y la base se integran en una sola pieza y la conexión con el sistema telefónico es por medio de radiofrecuencias.

2.2.2 ¿Qué es una red telefónica?

La red telefónica constituye la principal red de telecomunicaciones; permite que usuarios en cualquier parte del mundo puedan hablar unos con otros de una manera sencilla y, además, se puede utilizar para la comunicación de datos. Las redes telefónicas han sufrido una larga evolución desde su nacimiento hasta nuestros días. A continuación se explicará brevemente la evolución y sus características.

Red Telefónica Pública Conmutada (RTPC o POTS - Post Office Telephone Service/System): Es la red que se utilizó desde el origen del teléfono y su principal característica es que la comunicación se hacía a través de una señal analógica. Las líneas telefónicas establecían una comunicación únicamente entre dos lugares específicos. El siguiente paso de la evolución fue la aparición de centrales telefónicas con operadoras, en ese momento línea de usuario era conectada con la central local, la cual era controlada por una operadora que se encargaba de establecer la conexión con el destinatario. Este proceso era demasiado lento, ya que para poder realizar la comunicación con un lugar lejano se requería de la intervención de muchos operadores. La solución a este problema fue la automatización de las centrales la cual se logró al interrumpir y dejar pasar la corriente de lazo, ya que con ello se enviaban pulsos eléctricos que coincidían con el número al que se deseaba marcar.

Red Digital Integrada (RDI): En esta red la comunicación entre centrales es por medio de líneas digitales, siendo el lazo de abonado el único elemento que mantiene la estructura analógica.

Red Digital de Servicios Integrados (RDSI): Esta red es la evolución de la red telefónica digital integrada, en la que la conectividad digital es de extremo a extremo para dar soporte a una gama amplia de servicios, incluyendo entre otros los servicios de voz.

2.3 Central Privada o PBX (Private Branch Exchange)

2.3.1 El equipo de conmutación

Una central telefónica de conmutación se encarga de redireccionar y establecer adecuadamente la transmisión telefónica entre dos o más abonados. Todas las terminales telefónicas deben estar conectadas físicamente a dicha central de conmutación.

En el caso de usuarios domésticos, la central de conmutación es pública y se puede encontrar a varios kilómetros de distancia, por lo que la empresa operadora de telefonía es la encargada de instalar y mantener dicha instalación.

En las instalaciones corporativas (oficinas, centros educativos, grandes almacenes, etc.), se suelen instalar centrales privadas, conocidas como centrales telefónicas. A ella se conectan todas las terminales de la corporación y ésta, a su vez, a la central pública del operador de telefonía (Figura 2). Con la que se pueden obtener diversas líneas y extensiones, que permiten una óptima comunicación interna y externa en los corporativos.

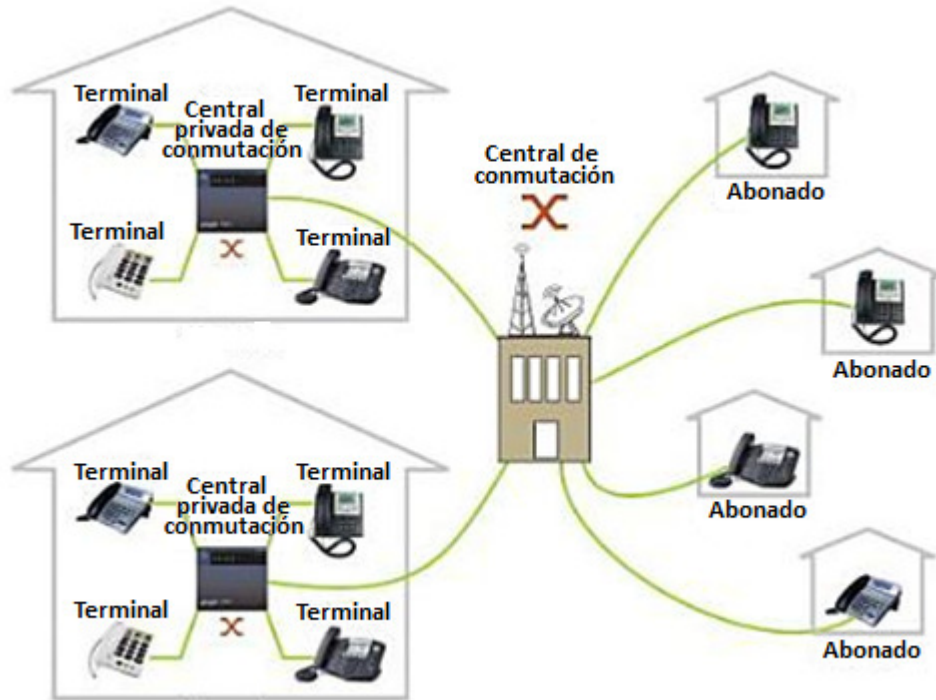


Figura 2. Esquema básico de una red de telefonía con central de conmutación ^[10]

Una central privada de usuario o central telefónica privada es un dispositivo de conmutación que se instala sobre las líneas de abonado. Tiene la capacidad de gestionar diferentes líneas externas y varias extensiones internas, a las cuales se conectan las terminales (teléfonos, equipos de FAX, etc.).

Otros sistemas telefónicos que se suelen utilizar en los corporativos son:

- **Equipos multilínea (key systems):** Son los más sencillos y manejan hasta 60 estaciones, aunque se recomienda un máximo de 40. En este tipo de sistemas, las conexiones de las líneas y de las extensiones externas se conectan a una caja llama Key Service Unit (Unidad central operadora con equipo telefónico multilínea). Los aparatos telefónicos de cada escritorio tienen botones iluminados que representan cada línea. La persona que inicia la llamada selecciona un botón para obtener una línea externa. Las llamadas recibidas se desvían a una extensión, si dicha extensión está ocupada, la llamada se desvía a otra línea o a una recepcionista.
- **Sistemas híbridos (Hybrid system):** Manejan un máximo de 100 estaciones. Con este sistema el usuario no tiene que seleccionar una línea manualmente, ya que el sistema encontrará automáticamente una línea desocupada. Son más sofisticados, por lo que suelen ofrecer más características.

2.3.2 Centrales Híbridas Panasonic

Las centrales híbridas de Panasonic son capaces de comunicarse con teléfonos Panasonic, de manera que se puede utilizar un mismo par de hilos para tener dos internos distintos. Además, estas centrales vienen con soporte para teléfonos inalámbricos, también Panasonic, de modo que se pueden colocar varias bases para cubrir un área importante con telefonía inalámbrica. Los modelos más sencillos, pensados para hogares o empresas pequeñas, son limitados en sus características. El modelo TA 824 permite conectar hasta 8 líneas externas y hasta 24 líneas internas. Por otro lado, los modelos más modernos son IP-PBX (Internet Protocol-Private Branch Exchange), éstos permiten tener comunicaciones de VoIP (Voice over Internet Protocol) y comunicaciones con telefonía tradicional, este tipo de centrales son de mayor tamaño, y también de mayor costo, todas son modulares y permiten ser expandidas mediante placas adicionales para aumentar la cantidad de funcionalidades provistas.

Algunos modelos importantes de las centrales Híbridas Panasonic son:

- El modelo KX-TDA50. Es el más pequeño de los IP-PBX y está limitado a 12 líneas externas y 24 teléfonos internos.
- El modelo KX-TDA100. Es un modelo intermedio y muy usado en nuestro país permite hasta 64 líneas externas y hasta 128 teléfonos internos.
- El modelo KX-TDA200. Es un modelo intermedio que permite hasta 128 líneas externas y hasta 256 teléfonos internos
- El modelo KX-TDA600. Es el de mayor tamaño y permite hasta 640 líneas externas y 920 teléfonos internos.

2.4 Estándares

2.4.1 Organizaciones que establecen estándares

Los organismos dedicados a establecer estándares tienen como propósito formular un conjunto de reglas que sean comunes a todos los que se encuentren involucrados en una industria determinada, como por ejemplo, el cableado estructurado para propósitos comerciales, el cual permite el soporte de múltiples marcas o fabricantes. Dentro de los organismos se encuentran:

ISO-Organización Internacional para la Estandarización es el mayor desarrollador mundial y editor de Normas Internacionales. ISO es una red de los Institutos de normas nacionales de 163 países, un miembro por país, con una Secretaría Central en Ginebra, Suiza, que coordina el sistema. ISO es una organización no gubernamental que forma un puente entre los sectores público y privado. Por un lado, muchos de sus institutos miembros forman parte de la estructura gubernamental de sus países, o están obligados por su gobierno.

Por otra parte, otros miembros tienen sus raíces únicamente en el sector privado, habiendo sido creada por las asociaciones nacionales de las asociaciones de la industria. Por lo tanto, permite una ISO llegar a un consenso sobre las soluciones que satisfagan tanto las necesidades de negocio y las necesidades más amplias de la sociedad.

IEC-International Electrotechnical Commission es la organización líder a nivel mundial encargada de preparar y publicar Normas Internacionales para todas las tecnologías eléctricas, electrónicas y afines. A los Miembros de la IEC se les conoce como "Comités Nacionales" y existe uno por país. Cada Comité Nacional representa plenamente a todas las partes interesadas en el campo de la electrotecnología a nivel nacional.

IEEE-Institute of Electrical and Electronics Engineers es la asociación más grande del mundo profesional dedicada a la innovación tecnológica y excelencia en beneficio de la humanidad. IEEE y sus miembros inspiran a una comunidad global a través de las publicaciones más citadas del IEEE, conferencias, estándares de tecnología y profesionales, y actividades educativas

ITU-International Telecommunication Union es la organización más importante de las Naciones Unidas en lo referente a las tecnologías de la información y comunicación. En su calidad de coordinador mundial de gobiernos y sector privado, la función de la ITU abarca tres sectores fundamentales: radiocomunicaciones, normalización y desarrollo. La ITU tiene su sede en Ginebra, Suiza, y sus miembros incluyen 192 Estados Miembros y más de 700 Miembros de Sector y Asociados.

EIA/TIA-Electronics Industries Association/Telecommunications Industries Association es una asociación comercial en USA (United States of America), que representa a cerca de 600 compañías de las telecomunicaciones. Ayuda a crear los estándares universales del establecimiento de una red y de la educación para la telefonía, el establecimiento de una red de datos, y la industria de la convergencia. El EIA/TIA ha ayudado a desarrollar los estándares del establecimiento de red que se han utilizado por todo el mundo

ANSI-American National Standards Institute es una organización privada sin fines de lucro, que administra y coordina la normalización voluntaria y las actividades relacionadas a la evaluación de conformidad en los Estados Unidos.

NYCE-Normalización y Certificación Electrónica A.C. es una asociación civil sin fines de lucro, creada en noviembre de 1994 por un grupo de empresas líderes de los sectores de electrónica, telecomunicaciones y tecnologías de información de México, convencidas de la necesidad de contar con un organismo de jurisdicción nacional que tome en cuenta sus necesidades y puntos de vista, tanto en la normalización como en la certificación del cumplimiento con las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) aplicables a sus productos.

Tiene por objetivo otorgar a las empresas de la rama electrónica, de telecomunicaciones y de tecnologías de la información así como a otros sectores afines, un marco normativo que les permita comercializar sus productos, servicios y elevar su competitividad, dentro de los lineamientos internacionalmente aceptados.

2.4.2 Normas nacionales

Las normas nacionales relacionadas con el presente trabajo son las NOM y las NMX (Normas Mexicanas) que se mencionan a continuación:

Norma NOM-001-SEDE-2005

Instalaciones eléctricas (utilización) y cableado en general, equivalente al Código Eléctrico Nacional.

El Artículo 250 indica sobre la puesta a tierra en general, el calibre que debe de tener el cable que se conecte a tierra, dependiendo de la corriente que se requiera.

Norma NMX-I-248-NYCE-2005

La Norma Nacional de cableado estructurado publicada en marzo de 2005, especifica un sistema de cableado estructurado genérico para telecomunicaciones, en edificios comerciales que puede implementarse con productos de uno o varios fabricantes, así como los requisitos de desempeño, distancias, configuraciones, métodos de prueba y topología del cableado estructurado genérico. Proporciona guías para la instalación, operación y verificación de cableados para tecnologías de la información, además de las características de transmisión de los cables de varias categorías. Ésta Norma Mexicana especifica el cableado estructurado genérico en edificios, el cual puede comprender uno o varios edificios en un campus, comprende el cableado balanceado y el cableado de fibra óptica.

Canalización y espacios NMX-I-279-NYCE-2001

Especifica la estructura y requerimientos para las trayectorias y los espacios dentro o entre edificios para el intercambio de información y el cableado de telecomunicaciones, de conformidad con las normas NMX-I-248-NYCE y la NMX-I-154-NYCE.

Puesta a tierra NMX- I-108-NYCE-2006

Es aplicable a la puesta a tierra en los sistemas de telecomunicaciones y la interconexión con los demás sistemas de puesta a tierra existentes.

Norma EIA/TIA 568A y EIA/TIA568B

Índica que para poder tender una red y poder interconectar todos los dispositivos que integran al sistema de comunicación, deben seguirse las siguientes recomendaciones:

1. Los cables deben ir por canalizaciones externas, es decir, por charolas que van fijadas a techos o paredes por medio de un anclaje mecánico, las trayectorias de dichas canalizaciones deben de ser lo más rectas posibles, procurando que al hacer una vuelta ésta no sea en un ángulo menor de 90°, ya que esto afecta la transmisión de datos a través del cable UTP, y por ningún motivo debe compartir espacio con cableado eléctrico. Cuando el tendido de nuestros cables es de un número considerable, es necesario agruparlos en tramas, las cuales se sujetan con cinchos de plástico, los cuales fijan las tramas a la charola, éstos cinchos deben ser colocados aproximadamente cada 1.20 m.
2. Los cables deben ir en punta desde el cuarto de telecomunicaciones (site) principal o a los sites secundarios, según sea el caso, hasta las rosetas que se encuentran en el lugar del usuario, ya sean éstas de voz o de datos. No debe llevar empalmes o uniones, y la distancia máxima permitida es de 90 m desde el panel de parcheo hasta el jack.
3. La distancia máxima permitida para los cables (patch cords/cable de parcheo) que conectan los paneles de parcheo (patch panels) con los switches o routers es de 20 m.
4. La distancia máxima permitida para los cables de parcheo que conectan a los equipos (PC's (Personal Computer), teléfonos, faxes, impresoras, etc.) con las posiciones de voz o datos no debe de exceder de 30 m.
5. Los cables UTP llevan 4 pares de hilos, los cuales van trenzados entre sí, con la finalidad de maximizar la transmisión de los datos, éstos pares están identificados por colores. Los colores tienen la finalidad de estandarizar el armado de los cables para la red de un cableado estructurado

La norma EIA/TIA 568A indica cómo se debe ponchar un cable UTP. En el pin 1 y 2 deben de ir el par de color verde, en el pin 3 y 6 el par de color naranja y en los pines 4 y 5 deben ir el par azul y por último en los pines 7 y 8 el par café, como se muestra en la Figura 3.

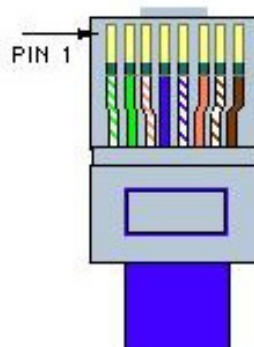


Figura 3. Norma EIA/TIA 568A ^[27]

La norma EIA/TIA 568B establece que el pin 1 y 2 deben de ir en el par de color naranja, en el pin 3 y 6 el par de color verde, y en los pines 4 y 5 deben ir el par azul y por último los pines 7 y 8 el par café, como se muestra en la Figura 4.

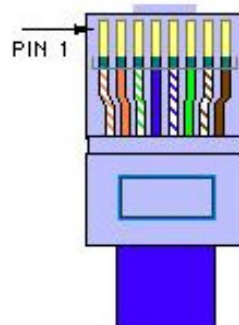


Figura 4. Norma EIA/TIA 568B ^[27]

La diferencia entre las normas anteriores son los pares 2 y 3 los cuales están invertidos. El conector RJ45 tiene 8 pines, y es el más empleado para aplicaciones de redes. También existen conectores (plugs) de 6 pines y de 4 pines (conocido como RJ11). La configuración que se debe seguir en el caso de los jacks y/o regletas se muestra en la Figura 5.

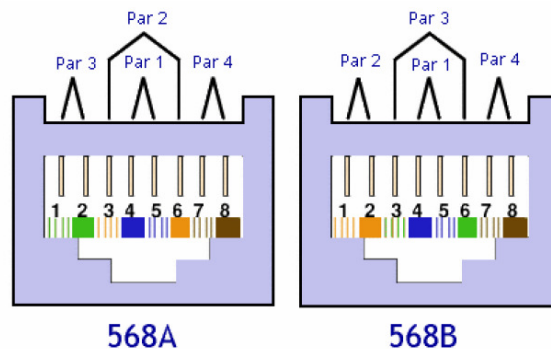


Figura 5. Configuración para jacks y/o regletas ^[27]

Norma EIA/TIA 606

Da especificaciones sobre la administración de la infraestructura de telecomunicaciones de edificios, identificación y etiquetado de cables.

Norma EIA/TIA-607

Define el sistema de tierra física y el de alimentación, bajo las cuales deberá operar y proteger los elementos del sistema estructurado, discute el esquema básico y los componentes necesarios para proporcionar protección eléctrica a los usuarios e infraestructura de las telecomunicaciones mediante el empleo de un sistema de puesta a tierra adecuado.

Para contar con un sistema seguro es necesario la instalación de la barra principal de tierra, que debe cumplir las siguientes características: placa de cobre de 6 mm de espesor, 10 cm de ancho como mínimo y el largo dependerá de la cantidad de dispositivos que se conecten a ésta.

Las características eléctricas de una buena red a tierra deben ser las siguientes características: la resistencia eléctrica, no puede exceder de $9.38 \Omega/100 \text{ m}$. La capacitancia no puede exceder de 6.6 nF a 1 kHz y la impedancia característica es de $100 \Omega \pm 15\%$ en un rango de frecuencias de la categoría del cable.