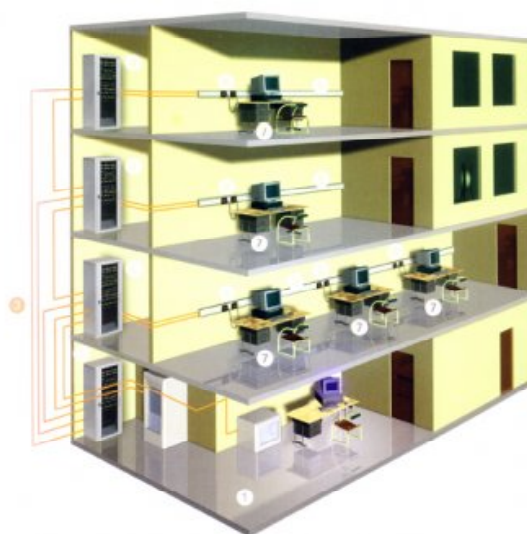




Universidad Nacional del Nordeste  
Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Agrimensura

Trabajo Monográfico de Adscripción  
**CABLEADO ESTRUCTURADO**



Vanesa Solange Roffé - L.U.: 32.477  
Teleproceso y Sistemas Distribuidos

Titular de la cátedra: Mgter. David Luis La Red Martínez

Licenciatura en Sistemas de Información  
Corrientes - Argentina

2007



# Capítulo 1

# CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.1 INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente hemos visto que a los edificios se les ha ido dotando distintos servicios de mayor o menor nivel tecnológico. Así se les ha dotado de calefacción, aire acondicionado, suministro eléctrico, megafonía, seguridad, etc, características que no implican dificultad, y que permiten obtener un edificio automatizado.

Cuando a estos edificios se les dota de un sistema de gestión centralizado, con posibilidad de interconexión entre ellos y de una infraestructura de comunicaciones (voz, datos, textos, imágenes), empezamos a hablar de edificios inteligentes o racionalizados.

El desarrollo actual de las comunicaciones, vídeo conferencia, telefax, servicios multimedia, redes de datos, hace necesario el empleo de un sistema de cableado estructurado avanzado capaz de soportar todas las necesidades de comunicación como es el P.D.S. (Premises Distribution System).

Estas tecnologías se están utilizando en: Hospitales, Hoteles, Recintos feriales y de exposiciones, áreas comerciales, edificios industriales, viviendas, etc.

## 1.2 VENTAJAS

En la actualidad, numerosas empresas poseen una infraestructura de voz y datos principalmente, disgregada, según las diferentes aplicaciones y entornos y dependiendo de las modificaciones y ampliaciones que se ha ido realizando. Por ello es posible que coexistan multitud de hilos, cada uno para su aplicación, y algunos en desuso después de las reformas. Esto pone a los responsables de mantenimiento en serios apuros cada vez que se quiere ampliar las líneas o es necesario su reparación o revisión.

Todo ello se puede resumir en los siguientes puntos

- Convivencia de cable de varios tipos diferentes, telefónico, coaxial, pares apantallados, pares sin apantallar con diferente número de conductores, etc.
- Deficiente o nulo etiquetado del cable, lo que impide su uso para una nueva función incluso dentro del mismo sistema.
- Imposibilidad de aprovechar el mismo tipo de cable para equipos diferentes.
- Peligro de interferencias, averías y daños personales, al convivir en muchos casos los cables de transmisión con los de suministro eléctrico.
- Coexistencia de diferentes tipos de conectores.
- Trazados diversos de los cables a través del edificio. Según el tipo de conexión hay fabricantes que eligen topología estrella, otros bus o anillo, o diferentes combinaciones de estas topologías.
- Posibilidad de accidentes. En diversos casos la acumulación de cables en el falso techo ha provocado su derrumbamiento.
- Recableado por cada traslado de un puesto de trabajo, con el subsiguiente costo de materiales y sobre todo de mano de obra.
- Nuevo recableado al efectuar un cambio de equipo informático o telefónico.
- Saturación de conducciones.

- Dificultades en el mantenimiento en trazados y accesibilidad de los mismos.

Ante esta problemática parece imposible encontrar una solución que satisfaga los requerimientos técnicos de los fabricantes y las necesidades actuales y futuras de los mismos.

- Sin embargo entran en juego varios factores que permiten modificar este panorama:
- Tendencia a la estandarización de Interfases por parte de gran número de fabricantes.
- Estándares internacionalmente reconocidos para RDSI (Red Digital de Servicios Integrados).
- Evolución de grandes sistemas informáticos hacia sistemas distribuidos y redes locales.
- Generalización del PC o compatible en el puesto de trabajo como terminal conectado a una red.
- Tecnologías de fabricación de cables de cobre de alta calidad que permite mayores velocidades y distancias.
- Aparición de la fibra óptica y progresivo abaratamiento del costo de la electrónica asociada.
- Además de todo ello algunas compañías han tenido la iniciativa de racionalizar dichos sistemas, así como dar soluciones comunes.

### 1.3 APLICACIONES

Las técnicas de cableado estructurado se aplican en:

- Edificios donde la densidad de puestos informáticos y teléfonos es muy alta: oficinas, centros de enseñanza, tiendas, etc.

- Donde se necesite gran calidad de conexionado así como una rápida y efectiva gestión de la red: hospitales, fábricas automatizadas, centros oficiales, edificios alquilados por plantas, aeropuertos, terminales y estaciones de autobuses, etc.
- Donde a las instalaciones se les exija fiabilidad debido a condiciones extremas: barcos, aviones, estructuras móviles, fábricas que exijan mayor seguridad ante agentes externos.

## 1.4 TOPOLOGÍA

Para ver las diferencias entre redes estructuradas y las redes convencionales comentaremos ambas:

**Redes convencionales.** Como se puede observar en la figura en las redes interiores actuales, el diseño de la red se hace al construir el edificio y según hagan falta modificaciones se harán colocando cajas interiores, según lo crea oportuno el proyectista y sin ninguna estructura definida. Todo ello tiene el inconveniente de que no siempre tenemos una caja cerca y el cableado hasta la caja, cada instalador la hace por donde lo cree más conveniente, teniendo así el edificio infinidad de diferentes trazados para el cableado.

Además de todo ello para cada traslado de un solo teléfono tenemos que recablear de nuevo y normalmente dejar el cable que se da de baja sin desmontar, siendo este inutilizable de nuevo muchas veces por no saber y otras por la incompatibilidad de distintos sistemas con un cable.

Pero el mayor problema lo encontramos cuando queremos integrar varios sistemas en el mismo edificio. En este caso tendremos además de la red telefónica la red informática así como la de seguridad o de control de servicios técnicos. Todo ello con el gran inconveniente de no poder usar el mismo cable para varios sistemas distintos bien por interferencias entre los mismos o bien por no saber utilizarlo los instaladores. Los cables están por lo general sin identificar y sin etiquetar. Un ejemplo de este tipo de redes se puede ver en la Figura 1.1 de la página 5.

Desventajas:

- Diferentes trazados de cableado.

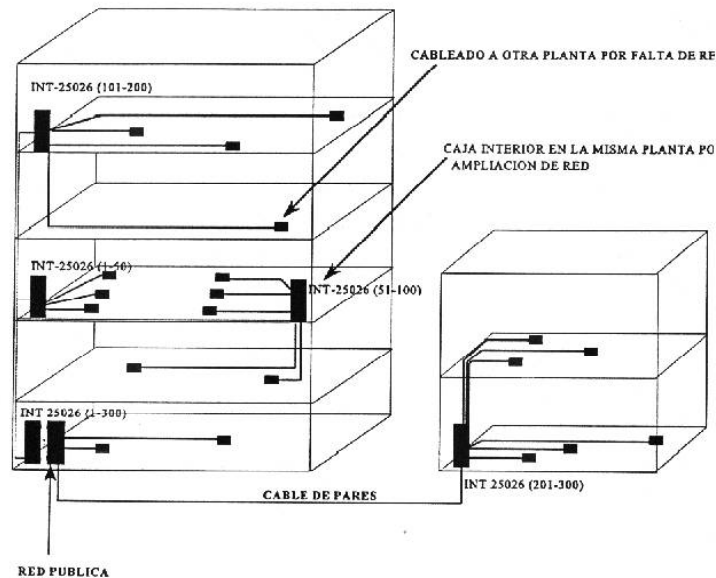


Figura 1.1: Cableado en un edificio sin normas

- Reinstalación para cada traslado.
- Cable viejo acumulado y no reutilizable.
- Incompatibilidad de sistemas.
- Interferencias por los distintos tipos de cables.
- Mayor dificultad para localización de averías.

**Redes estructuradas.** A diferencia de una red convencional, en el cableado estructurado, como su mismo nombre indica, la red se estructura (o divide en tramos), para estudiar cada tramo por separado y dar soluciones a cada tramo independientemente sin que se afecten entre sí.

En el tipo de cableado estructurado se han dado solución a muchos de los problemas citados en el apartado anterior, como por ejemplo el poder reutilizar el cable para distintos sistemas así como poder compartirlo entre sí sin interferencias. También tenemos que al tratarse de un mismo tipo de cable se instala todo por el mismo trazado (dentro de lo posible) no hace falta una

nueva instalación para efectuar un traslado de equipo, siempre que se haya sobredimensionado bien la red, lo cual trae como consecuencia que no existan cables viejos inutilizables. Un ejemplo de este tipo de redes se puede ver en la Figura 1.2 de la página 6.

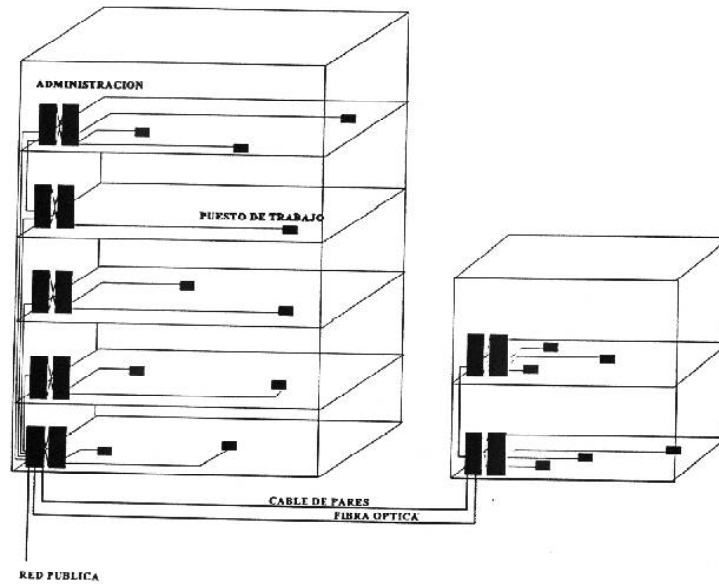


Figura 1.2: Edificio cableado bajo norma.

Ventajas:

- Trazados homogéneos.
- Fácil traslados de equipos.
- Convivencia de distintos sistemas sobre el mismo soporte físico.
- Transmisión a altas velocidades para redes.
- Mantenimiento mucho más rápido y sencillo.

## 1.5 TENDENCIAS EN LAS TELECOMUNICACIONES.

### 1.5.1 DEFINICIONES:

Definición de Telecomunicaciones: Transmisión de información a distancia.

**Información:**

- Vocal ———— Telefonía, Radio
- Escrita ———— Diarios, FAX, microfilm, archivos
- Vídeo ———— T.V., Fotos, Películas
- Datos ———— - Informática

**Transmisión:** hasta ahora en distintos formatos: analógico, digital, módem.

### 1.5.2 UNIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS:

**Digital:** todo el mismo formato, 1 y 0 lógicos, con lo que no se diferencia mas que es lo que se transmite por el canal, solo depende del protocolo que se utilice. Los canales serán todos digitales y serán los equipos terminales los encargados de codificar/descodificar la información.

Telecomunicaciones e Informática se fusionan en un único sistema y la red que permita la transmisión de información entre todas estas aplicaciones se llama la AUTOPISTA INFORMÁTICA o INFORMATION SUPERHIGHWAY.

En términos técnicos el nombre es W-ISDN (Wideband-Integrated Services Digital Networks).

### 1.5.3 LA RAZÓN DE SU IMPORTANCIA:

Esta red se transforma en vital para la humanidad en la era de la información, por eso Estados Unidos se prepara para instalar la red mas importante del mundo en comunicaciones y ha desregulado totalmente el mercado de las telecomunicaciones (15.000 millones de u\$s).

El conocimiento es la base del poder actual de las potencias y las redes de telecomunicaciones son las “venas” por donde el conocimiento transita, como la sangre en el cuerpo humano. Por ello estos sistemas se transforman en estratégicos y se invierten sumas astronómicas de dinero en su desarrollo. Caso Internet que surgió de ARPANet.

La informática es el conjunto de tecnologías que permite procesar información y a través de ello obtener más conocimiento. De allí el desarrollo siempre creciente de esta disciplina y el porque de las sumas siderales que mueve este mercado: La economía global necesita óptimo manejo de información: compartirla, procesarla, almacenarla, transmitirla, etc.

La Globalización de la Economía se basa en el intercambio de conocimiento y solo podrán competir aquellos que sepan manejar eficientemente la información a través de las mejores herramientas que la tecnología ponga a su disposición. Por eso en las empresas más importantes y competitivas al lado de cada teléfono se ve una terminal de computadora.

#### **1.5.4 TECNOLOGÍAS DE LAS REDES DE TELECOMUNICACIONES.**

Las redes se dividen hoy en dos grandes categorías en base a su medio:

##### **INALÁMBRICAS:**

- WLL: Wireless Local Loop
- Celular: AMPS, GSM, TDMA y CDMA
- Satélite Celular de Órbita baja (LEO): Global Star, Iridium
- PCS
- Digital Microwaves
- V-SAT

**FIJAS o ALAMBRICAS:**

Son las redes que hoy conocemos y que están en manos de las empresas telefónicas tradicionales como caras visibles al usuario. Dentro de la empresa son las redes independientes de computación y de telefonía.

Estas redes tendrán una enorme evolución en los próximos años dado que deberán incrementar notablemente su capacidad de transportar información (el tráfico), de modo de dar satisfacción a la demanda mundial de comunicaciones dada por los servicios que deberán canalizar:

- Voz: Telefonía y Audio de Alta calidad, etc.
- Datos: LAN, WAN, Internet, etc.
- Video: Vídeo Conferencia, TV Cable, Películas a demanda, etc.

La tendencia es que estas redes se transformen debido a los cambios tecnológicos y de velocidad necesarios, y evolucionen hacia el siguiente modelo:

Continuarán los pares de alambre de cobre para la llegada a la casa del abonado común y de la PyME de bajo tráfico relativo. Sobre todo por la gran inversión ya realizada.

Los video-cables llevaran nuevos servicios a las casas: teléfono, películas a demanda, datos, mediante combinaciones de coaxial con fibra óptica (F.O.).

Las empresas grandes recibirán enlaces de F.O. de las prestatarias de modo de canalizar el alto tráfico esperado y se conectarán digitalmente a sus equipamientos.

Dentro de las empresas el cableado será estructurado y deberá soportar la migración a los nuevos sistemas: redes de datos de alta velocidad, ISDN, ATM, etc.

Los vínculos entre centrales serán todos digitales, de F.O. en tecnología SDH (hasta 2,4 Gbit/seg) o mayor (los radios digitales se utilizaran solo en pequeña localidades no alcanzadas por la F.O.). Los vínculos interurbanos e internacionales serán también de F.O. con la misma tecnología, relegándose paulatinamente el uso de los satélites por su gran demora y baja capacidad.

La tecnología de conmutación migrara hacia conmutadores totalmente ATM en la filosofía de conmutación de paquetes.

Dentro de la empresa, los sistemas que se utilizarán serán:

- Telefonía actual por loop de corriente a 2 y 4 hilos (Key Systems).
- Redes LAN de filosofía Ethernet, que solo manejan datos (por ahora).
- ATM, Asynchronous Transfer Mode: conmutadores que manejan Voz, Datos y Vídeo.
- ISDN, Red digital de Servicios Integrados (PABX c/TE digitales, E0, E1).

Los medios que se utilizarán para transmitir en estos sistemas serán:

- Cables de 2 hilos (1 pares) para Telefonía se dejara de usar, no puede crecer en velocidad.
- Cable coaxial, cada vez mas en desuso por su alto costo y difícil manipuleo, reemplazada por F.O.
- Cables UTP/STP para acometer a los equipos terminales.
- Cables de Fibra Óptica para las conexiones entre equipos de conmutación (Backbone).

### **1.5.5 ORIGEN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO.**

#### **SITUACIÓN PREVIA A LA NORMALIZACIÓN.**

Los sistemas telefónicos y de computación se desarrollaron por vías totalmente separadas.

Las empresas superponían instalaciones en forma anárquica en función de la demanda de nuevos usuarios y la incorporación de nuevos equipamientos.

Cada proveedor de equipos realizaba la instalación de cables que mas le convenía y este no podía ser usado por otros fabricantes o proveedores, lo

cual dificultaba al cliente (o empresa) el cambio de proveedor dado que el nuevo equipamiento no era compatible con el cableado existente, esta situación obligaba a comprar al proveedor original o, en el peor de los casos, a recambiar toda la red.

Las redes telefónicas tenían, por lo general, topología en estrella cuyas características son:

#### **TOPOLOGÍA ESTRELLA:**

##### *VENTAJAS:*

- Facilidad de Expansión.
- Prolongaciones sin afectar el normal funcionamiento de la red.
- Menor costo a largo plazo.

##### *DESVENTAJAS:*

- Mayor costo de instalación inicial.
- Las redes informáticas se realizaban, por lo general, en base a redes de cable coaxial con topología “bus” o “anillo” las cuales tenían baja confiabilidad real en campo, si se plantaba una terminal o se cortaba el cable en un sitio TODA la red se plantaba.

#### **TOPOLOGÍA BUS:**

##### *VENTAJAS:*

- Expandible fácilmente.
- Bajo costo Inicial.

##### *DESVENTAJAS:*

- Una falla interrumpe la operación de todos los nodos.
- Dificultad en ubicar la falla.

- Toda modificación en la red produce interrupción en el servicio.
- Alto costo de operación.
- Mayor costo a largo plazo.

### **NORMALIZACIÓN, SURGIMIENTO DE LA NORMA EIA/TIA 568.**

El profundo avance de la tecnología ha hecho que hoy sea posible disponer de servicios que eran inimaginables pocos años atrás. En lo referente a informática y telecomunicaciones, resulta posible utilizar hoy servicios de vídeo conferencia, consultar bases de datos remotas en línea, transferir en forma instantánea documentos de un computador a otro ubicados a miles de kilómetros, desde el computador de la oficina, el correo electrónico, para mencionar solamente algunos de los servicios de uso más creciente, que coexisten con otros ya tradicionales, como la telefonía, FAX, etc.

Sin embargo, para poder disponer de estas prestaciones desde todos los puestos de trabajo ubicados en un edificio de oficinas se hace necesario disponer, además del equipamiento (hardware y software), de las instalaciones físicas (sistemas de cableado) necesarias.

Los diversos servicios arriba mencionados plantean diferentes requerimientos de cableado. Si a ello le sumamos que permanentemente aparecen nuevos productos y servicios, con requerimientos muchas veces diferentes, resulta claro que realizar el diseño de un sistema de cableado para un edificio de oficinas, pretendiendo que dicho cableado tenga una vida útil de varios años y soporte la mayor cantidad de servicios existentes y futuros posible, no es una tarea fácil.

Para completar el panorama, se debe tener en cuenta que la magnitud de la obra requerida para llegar con cables a cada uno de los puestos de trabajo de un edificio es considerable, implicando un costo nada despreciable en materiales y mano de obra.

Si el edificio se encuentra ya ocupado, como ocurre en la mayoría de los casos, se deben tener en cuenta además las alteraciones y molestias ocasionadas a los ocupantes del mismo.

Para intentar una solución a todas estas consideraciones (que reflejan una

problemática mundial) surge el concepto de lo que se ha dado en llamar “cableado estructurado”.

Dos asociaciones empresarias, la Electronics Industries Association (EIA) y la Telecommunications Industries Association (TIA), que agrupan a las industrias de electrónica y de telecomunicaciones de los Estados Unidos, han dado a conocer, en forma conjunta, la norma EIA/TIA 568 (1991), donde se establecen las pautas a seguir para la ejecución del cableado estructurado.

La norma garantiza que los sistemas que se ejecuten de acuerdo a ella soportarán todas las aplicaciones de telecomunicaciones presentes y futuras por un lapso de al menos diez años.

Esto es, que los fabricantes del país más desarrollado del mundo en lo referente a telecomunicaciones y donde se desarrollan los sistemas que se usaran en el futuro, son quienes aseguran que al menos durante los próximos diez años, todos los nuevos productos a aparecer podrán soportarse en los sistemas de cableado que se diseñen hoy de acuerdo a la referida norma.

Posteriormente, la ISO (International Organization for Standards) y el IEC (International Electrotechnical Commission) la adoptan bajo el nombre de ISO/IEC DIS 11801 (1994) haciéndola extensiva a Europa (que ya había adoptado una versión modificada, la CENELEC TC115) y el resto del mundo.

En Argentina no existe aun normativa al respecto dado el atraso de la CNT (Comisión Nacional de Telecomunicaciones) en definir las nuevas normas que reemplacen a las viejas y obsoletas normas de ENTeL que no contemplaban el cableado de datos en lo más mínimo. Se ha presentado un proyecto de normativa a la CNT en base a la norma EIA/TIA 568 de modo que ésta homologue y normalice lo que ya es un standard “de facto” adoptada por el mercado en Argentina.

Vaya como ejemplo que esta norma es citada en todas las obras públicas que el mismo Estado Nacional y muchos Estados Provinciales llaman a licitación, así como tanto TASA como TECO las utilizan en sus propias oficinas.

### **1.5.6 VENTAJAS DEL CABLEADO ESTRUCTURADO.**

Un sistema de cableado estructurado se define por oposición a los problemas del cableado no estructurado, no estándar o cerrado, o propietario de un determinado fabricante.

Un “sistema de cableado abierto” por otro lado, es un sistema de cableado estructurado que está diseñado para ser independiente del proveedor y de la aplicación a la vez.

Las características claves de un sistema de cableado abierto son que todos los outlets (salidas para conexión) del área de trabajo son idénticamente conectados en estrella a algún punto de distribución central, usando una combinación de medio y hardware que puede aceptar cualquier necesidad de aplicación que pueda ocurrir a lo largo de la vida del cableado (10 años).

Estas características del sistema de cableado abierto ofrecen tres ventajas principales al dueño o usuario:

- a) Debido a que el sistema de cableado es independiente de la aplicación y del proveedor, los cambios en la red y en el equipamiento pueden realizarse por los mismos cables existentes.
- b) Debido a que los outlets están cableados de igual forma, los movimientos de personal pueden hacerse sin modificar la base de cableado.
- c) La localización de los hubs y concentradores de la red en un punto central de distribución, en general un closet de telecomunicaciones, permite que los problemas de cableado o de red sean detectados y aislados fácilmente sin tener que parar el resto de la red.

### 1.5.7 QUE ES LA CATEGORÍA 5.

#### Conceptos Básicos sobre categorías

En los sistemas de cableado estructurado, entran en juego nuevos conceptos que antes no se daban. Para entenderlo, pondremos un ejemplo.

No podremos reutilizar la línea existente entre dos teléfonos para una conexión punto a punto entre dos ordenadores, debido a que no sabemos las características de los cables montados y además, si quisiéramos medirlas, nos saldría más caro (en tiempo y equipo necesario para cada tipo de cable).

Por ello aparece el concepto de Categoría. Esto significa predefinir varios anchos de banda, y darles a cada uno un nombre.

CATEGORÍA	VELOCIDAD MÁXIMA	DISTANCIA MÁXIMA
3	10Mbps	100 m
4	20 Mbps	100 m
5	100Mbps	100 m

Lo que esta tabla quiere decir es que por ejemplo para una categoría 3 la velocidad máxima de transmisión por ella es de 10 Mbps a una distancia de 100 m. Como se puede observar lo que se vende a los clientes es una velocidad máxima de transmisión a una distancia máxima, pero en esto hay que hacer una salvedad, como siempre en una línea si la velocidad de transmisión la bajamos por supuesto la distancia donde llega la señal aumentará. De todas formas todo ello tendría que ser calculado por el técnico que diseñe la red, quién será el que determinará la distancia máxima (en la práctica). No olvidemos que la tabla es el estándar definido internacionalmente y es lo que en los folletos comerciales se les ofrece a los clientes.

#### **La Categoría 5:**

El cableado estructurado en categoría 5 es el tipo de cableado más solicitado hoy en día.

- Se refiere a la especificación de las características eléctricas de transmisión de los componentes de un cableado basado en UTP.

Esta normalizado por los apéndices EIA/TIA TSB 36 (cables) y TSB 40 (conectores).

Es la más alta especificación en cuanto a niveles de ancho de banda y performance.

Los elementos certificados bajo esta categoría permiten mantener las especificaciones de los parámetros eléctricos dentro de los límites fijados por la norma hasta una frecuencia de 100 Mhz en todos sus pares.

Como comparación se detallan los anchos de banda (Bw) de las otras categorías:

- Categoría 1y 2 No están especificadas
- Categoría 3: hasta 16 Mhz.
- Categoría 4: hasta 20 Mhz.

- Categoría 5: hasta 100 Mhz.

Es una especificación genérica para cualquier par o cualquier combinación de pares.

No se refiere a la posibilidad de transmitir 100 Mb/s para solo una sola combinación de pares elegida. El elemento que pasa la prueba lo debe hacer sobre “todos” los pares.

No es para garantizar el funcionamiento de una aplicación específica. Es el equipo que se le conecte el que puede usar o no todo el Bw permitido por el cable.

Se aplica a los cables UTP de 4 pares y su uso como cables de distribución, patcheo y cables de equipos a:

- La interconexión de UTP de cualquier configuración.
- Los terminales de conexión (jack).
- Los patch panels.
- Los elementos usados en los puntos de transición.

Cuando se certifica una instalación en base a la especificación de “Categoría 5” se lo hace de Punta a Punta y se lo garantiza por escrito.

Los parámetros eléctricos que se miden son:

- Atenuación en función de la frecuencia (db).
- Impedancia característica del cable (Ohms).
- Acoplamiento del punto mas cercano (NEXT- db).
- Relación entre Atenuación y Crosstalk (ACR- db).
- Capacitancia (pf/m).
- Resistencia en DC (Ohms/m).
- Velocidad de propagación nominal (% en relación C).

### 1.5.8 NOMENCLATURA DEL CABLEADO ESTRUCTURADO.

En la normativa se especifican los siguientes elementos:

- Distribuidor de piso (Floor Distributor).
- Rosetas (Telecommunication Outlet).
- Area de trabajo (Work Area).
- Punto de Transición (Transition Point).
- Armario de Telecomunicaciones (Telecommunication Closet).
- Sala de Equipos (Equipment Room).
- Interfase de red (Network Interface).

Es aconsejable ser constante con el uso de las definiciones de las partes componentes de un cableado (el vocabulario técnico), pues suelen utilizarse varios nombres para el mismo elemento como consecuencia de las traducciones.

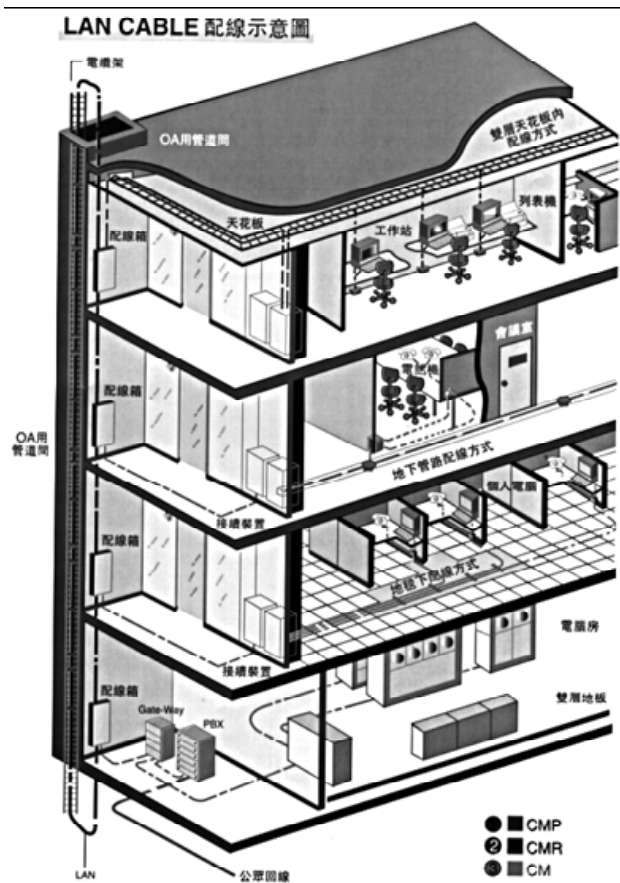
El diagrama de distribución del cableado, nos permite colocar más de un distribuidor de piso si la densidad o las distancias de las áreas de trabajo así lo exigen, y en forma inversa si la densidad y las distancias son bajas, puede concentrarse los cables de más de un piso en un solo distribuidor. Típicamente 3 pisos.

Los distribuidores pueden cumplir funciones combinadas, excepto la utilización de un solo distribuidor para 2 o más edificios.

En la Figura 1.3 de la página 18, se puede apreciar un esquema del cableado de un edificio en base a la norma EIA/TIA 568:

### 1.5.9 COMPONENTES DEL CABLEADO ESTRUCTURADO.

A continuación se detallan los elementos más usuales en instalaciones de pequeño porte.



Figura~1.3: Edificio cableado según norma EIA/TIA 568

**KEYSTONE:**

Se trata de un dispositivo modular de conexión monolínea, hembra, apto para conectar plug RJ45, que permite su inserción en rosetas y frentes de patch panels especiales mediante un sistema de encastre. Permite la colocación de la cantidad exacta de conexiones necesarias.

**ROSETA P/KEYSTONE:**

Se trata de una pieza plástica de soporte que se amura a la pared y permite encastrar hasta 2 keystone, formando una roseta de hasta 2 bocas. No incluye en keystone que se compra por separado.

**FRENTE PARA KEYSTONE o FACEPLATE:**

Se trata de una pieza plástica plana de soporte que es tapa de una caja estándar de electricidad embutida de 5x10 cm y permite encastrar hasta 2 keystone, formando un conjunto de conexión de hasta 2 bocas. No incluye los keystone que se compran por separado. La boca que quede libre en caso que se desee colocar un solo keystone se obtura con un inserto ciego que también se provee por separado.

**ROSETAS INTEGRADAS:**

Usualmente de 2 bocas, aunque existe también la versión reducida de 1 boca. Posee un circuito impreso que soporta conectores RJ45 y conectores IDC (Insulation Displacement Connector) de tipo 110 para conectar los cables UTP sólidos con la herramienta de impacto. Se proveen usualmente con almohadilla autoadhesiva para fijar a la pared y/o perforación para tornillo.

**CABLE UTP SÓLIDO:**

El cable UTP (Unshielded Twisted Pair) posee 4 pares bien trenzados entre sí (paso mucho más torsionado que el Vaina Gris de la norma ENTeL 755), sin foil de aluminio de blindaje, envuelto dentro de una cubierta de PVC.

Existen tipos especiales (mucho más caros) realizados en materiales especiales para instalaciones que exigen normas estrictas de seguridad ante incendio.

Se presenta en cajas de 1000 pies (305 mts) para su fácil manipulación, no se enrosca, y viene marcado con números que representan la distancia en pies de cada tramo en forma correlativa, con lo que se puede saber la longitud utilizada y la distancia que aun queda disponible en la caja con solo registrar estos números y realizar una simple resta.

#### **PATCH PANEL:**

Están formados por un soporte, usualmente metálico y de medidas compatibles con rack de 19", que sostiene placas de circuito impreso sobre la que se montan: de un lado los conectores RJ45 y del otro los conectores IDC para block tipo 110.

Se proveen en capacidades de 12 a 96 puertos (múltiplos de 12) y se pueden apilar para formar capacidades mayores.

#### **PATCH CORD:**

Están contruidos con cable UTP de 4 pares flexible terminado en un plug 8P8C en cada punta de modo de permitir la conexión de los 4 pares en un conector RJ45.

A menudo se proveen de distintos colores y con un dispositivo plástico que impide que se curven en la zona donde el cable se aplana al acometer al plug. Es muy importante utilizar PC certificados puesto que el hacerlos en obra no garantiza en modo alguno la certificación a Nivel 5.

#### **PLUG 8P8C:**

Plug de 8 contactos, similar al plug americano RJ11 utilizado en telefonía, pero de más capacidad. Posee contactos bañados en oro.

**CABLE UTP FLEXIBLE.**

Igual al sólido, pero sus hilos interiores están constituidos por cables flexibles en lugar de alambres.

**HERRAMIENTAS**

**HERRAMIENTA DE IMPACTO:** Es la misma que se utiliza con block de tipo 110 de la ATT. Posee un resorte que se puede graduar para dar distintas presiones de trabajo y sus puntas pueden ser cambiadas para permitir la conexión de otros blocks, tal como los 88 y S66 (Krone). En el caso del block 110, la herramienta es de doble acción: inserta y corta el cable.

**HERRAMIENTA DE CRIMPEAR:** Es muy similar a la crimpeadora de los plugs americanos RJ11 pero permite plugs de mayor tamaño (8 posiciones). Al igual que ella permite: cortar el cable, pelarlo y apretar el conector para fijar los hilos flexibles del cable a los contactos.

**CORTADOR Y PELADOR DE CABLES:** Permite agilizar notablemente la tarea de pelado de vainas de los cables UTP, tanto sólidos como flexibles, así como el emparejado de los pares internos del mismo.

No produce marcado de los cables, como es habitual cuando se utiliza el alicate o pinza de corte normal.

**PROBADOR RAPIDO DE CABLEADO:** Ideal para controlar los cableados (no para certificar) por parte del técnico instalador. De bajo costo y fácil manejo. Permite detectar fácilmente: cables cortados o en cortocircuito, cables corridos de posición, piernas invertidas, etc.

Además viene provisto de accesorios para controlar cable coaxial (BNC) y Patch Cords (RJ45).

### 1.5.10 NOCIONES DE COMPONENTES INFORMATICOS ASOCIADOS.

#### PLACAS DE RED.

Se colocan en cada PC, son placas internas que toman su alimentación de la misma Mother Board de la PC. Las placas para 10 BaseT, que es la red mas difundida hoy con el cableado estructurado, soporta 10 o 100 Mbit/seg. y es exactamente igual a las placas de salida coaxial pero poseen un conector RJ45. Muchos fabricantes proveen placas compatibles con coaxial y RJ45 al mismo tiempo.

Existen diversos tipos en función de su interfase con la PC (bus ISA, PCI, etc).

#### HUB's.

Es un equipo electrónico activo que sirve de concentrador y sincronizador de los datos que transitan entre las distintas placas de red de los puestos de trabajo y el backbone. Siempre se conectan a energía (220v/110v) y tienen entradas con RJ45 como si fuese una patchera (8 a 24 puertos típicamente) y una salida que puede tener varios conectores en paralelo: RJ45, Coaxil (BNC), F.O. (ST) y AUI, este último es el mas común, pues permite conectar un "media adapter" dándole alimentación.

Los modelos "stackables" permiten apilarse y ampliar el numero de entradas sin incrementar la caída de señal.

Se pueden conectar un máximo de 4 HUB's en serie para no producir excesiva atenuación a la señal, lo cual es muchísimo para las obras que trabajaremos. Típicamente va uno por cada piso (armario de piso). Los Servers se conectan a su entrada como si fueran una terminal más.

Existen modelos llamados "Inteligentes" que permiten administrar la red y sacar de servicio una terminal que este fallando desde un puesto de mantenimiento remoto. Da información de tráfico avanzada, errores, etc.

Es importante ver la velocidad del HUB, ya que si el mismo soporta 10 Mbit, solo servirá para la red 10 BaseT actual y habrá que cambiarlo por uno más veloz cuando se pase a una red de más velocidad.

**REPETIDOR.**

Permiten ampliar la distancia a que se conecta un terminal determinado (más allá de los 90 mts en el caso de cable UTP), funciona como un amplificador de señal.

**MEDIA ADAPTERS.**

Son dispositivos electrónicos que permiten conectar medios de transmisión (cables, FO, coaxial) distintos de los originalmente previstos en el dispositivo al que se conectan. Generalmente se conectan a puerto de tipo AUI de las placas de red o de los HUB para conectar Fibras Ópticas, cables Coaxiales, cables Thin-coax, etc.

**SERVER.**

Es el nombre dado a la/las computadoras principales de la red, donde se guarda la información valiosa y que realizan el procesamiento centralizado de información de la empresa. A los fines del cableado estructurado, se comporta como una terminal mas, conectándose a cualquier boca.

**BRIDGE.**

Son equipos electrónicos sofisticados y costosos que permiten enlazar redes entre sí. A menudo realizan adaptaciones de protocolo, permitiendo interconectar redes de distintas tecnologías y fabricantes.

**ROUTER.**

Son dispositivos electrónicos complejos que permiten manejar comunicaciones entre redes que se encuentran a gran distancia, utilizando vínculos provistos por las empresas prestatarias del servicio telefónico (líneas Punto a punto), líneas de datos (Arpac), enlaces vía satélite, etc.

Poseen avanzadas funciones de negociación del enlace y conversión de protocolos de transmisión. Se utilizan por lo general en empresas que manejan

muchas sucursales, tales como Bancos, etc. Están relacionados con sistemas bajo Unix y TCP-IP.

### 1.5.11 COMPONENTES DE UN SISTEMA.

En conjunto, a todo el cableado de un edificio se llama **SISTEMA** y a cada parte en la que se subdivide se llama **SUBSISTEMA**. **Se llama estructurado porque obedece a esta estructura definida.**

Existen varios tipos de cableado estructurados según la aplicación en que se usen, aunque por lo general se les denomina a todas P.D.S. Las variaciones de unas a otras son, el tipo de componentes utilizados según el ambiente donde se usen, como por ejemplo cables y elementos especiales para ambientes ácidos o húmedos.

Los componentes de un sistema son:

**Puesto de Trabajo.-** Son los elementos que conectan la toma de usuario al terminal telefónico o de datos. Puede ser un simple cable con los conectores adecuados o un adaptador para convertir o amplificar la señal. Figura 1.4, página 25.

**Subsistema horizontal.-** Este subsistema comprende el conjunto de medios de transmisión (cables, fibras, coaxiales, etc) que unen los puntos de distribución de planta con el conector o conectores del puesto de trabajo.

Ésta es una de las partes más importantes a la hora del diseño debido a la distribución de los puntos de conexión en la planta, que no se parece a una red convencional.

En una red convencional los puntos de conexión los colocamos donde el cliente nos dice en el momento de la instalación del equipo y cableamos por donde mejor nos conviene. El cableado estructurado no se monta en el momento de la instalación del equipo, sino que se hace un proyecto de ingeniería sobre el edificio y se estudian de antemano donde se pondrán las tomas.

Por ello, la distribución que se aconseja es por metros cuadrados, siendo la densidad aconsejada 2 tomas cada 5 o 6 m<sup>2</sup> . Figura 1.5 de la página 26.

- **Subsistema vertical.-** Está constituido por el conjunto de cables que interconectan las diferentes plantas y zonas entre los puntos de distri-

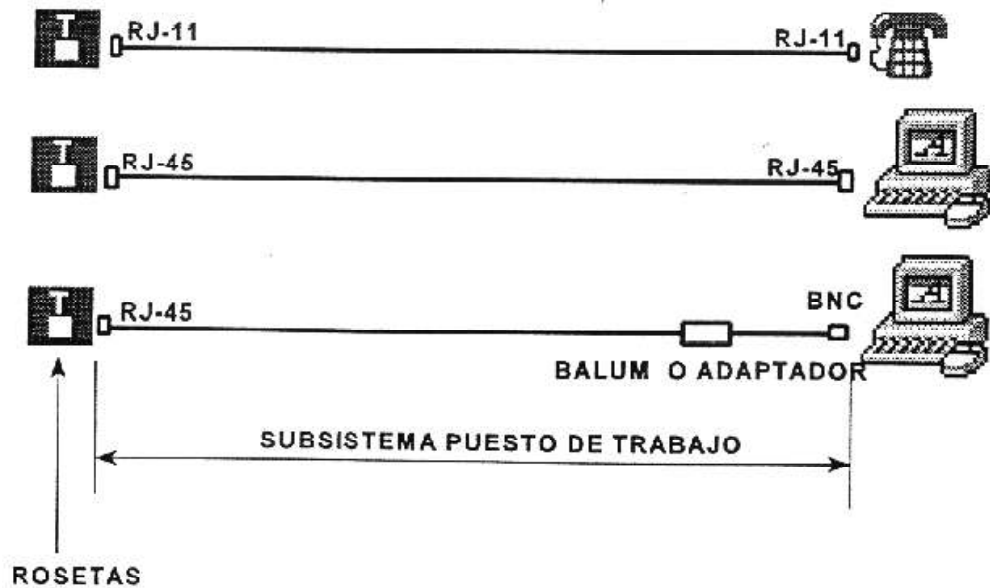


Figura 1.4: Subsistema Puesto de Trabajo

bución y administración (llamado también troncal). Figura 1.6 de la página 27.

- **Subsistema Administración (Repartidores).**- Son los puntos de distribución o repartidores donde se interconectan los diferentes subsistemas. Mediante la unión con puentes móviles, es posible configurar la conexión entre dos subsistemas, dotando al conjunto de una gran capacidad de asignación y modificación de los conductores. Este subsistema se divide en dos:
  - **Administración principal.**- Éste subsistema sería el repartidor principal del edificio en cuestión, que normalmente está ubicado en el sótano o planta baja y es donde suele llegar el cable de la red pública es donde se instalan la centralita y todos los equipos servidores.
  - **Administración de planta.**- Los componen los pequeños repartidores que se ubican en las distintas plantas del edificio.
- **Subsistema campus (entre edificios diferentes).**- Lo forman los elementos de interconexión entre un grupo de edificios que posean una

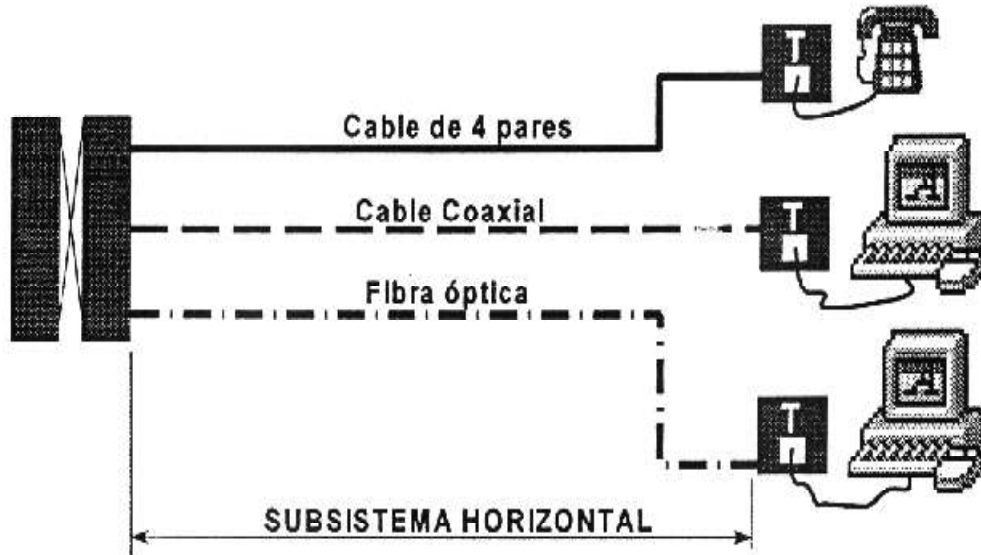


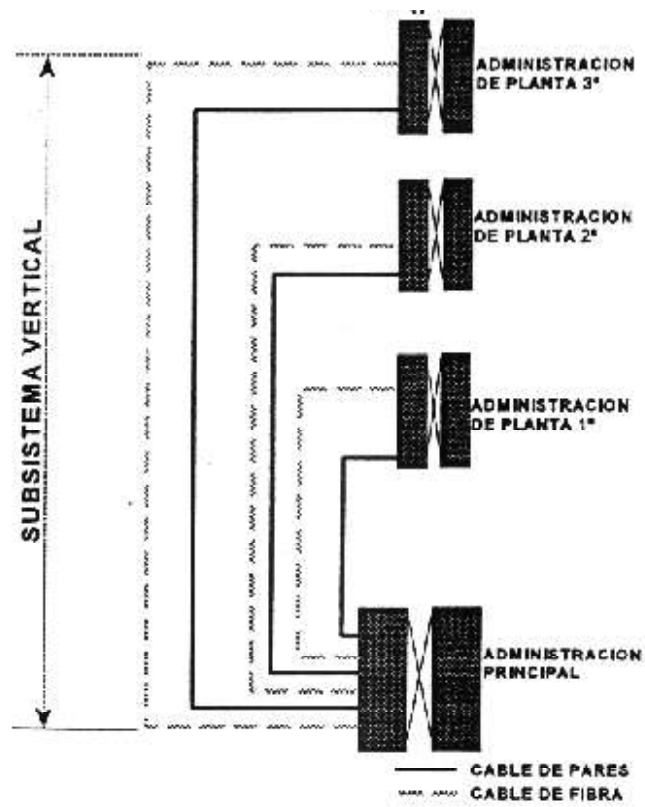
Figura 1.5: Subsistema Horizontal

infraestructura común (fibras ópticas, cables de pares, sistemas de radio enlace, etc).

- **Subsistema sala de equipos.-** Este subsistema lo constituye el conjunto de conexiones que se realizan entre el o los repartidores principales y el equipamiento común como puede ser la centralita, ordenadores centrales, equipos de seguridad, etc. Ubicados todos en esta sala común.

### 1.5.12 PROYECTO DE UN CABLEADO DE MEDIANA ENVERGADURA.

A continuación se brinda un detalle “paso a paso” de un esquema de Proyecto red Estructurada de mediana envergadura. Es nuestra idea que las grandes obras ya se hicieron y las que quedan son las menores de 40 puestos de trabajo (WA) , por lo que se simplificara el ejemplo a las mismas. En las grandes obras se prevé una mayor cantidad de bocas que las que se van a utilizar realmente, típico: el doble (USA).



Figura~1.6: Subsistema Vertical

Como elemento previo, se recomienda participar en la definición de la obra civil en caso de ser un edificio nuevo y/o requerir/hacer un plano topográfico de la ubicación de los puestos de trabajo existentes o por instalarse en caso de una instalación existente.

### **Definir el Cableado Horizontal.**

El subsistema horizontal incluye desde el repartidor de planta hasta la roseta o conector de puesto de trabajo. Esta es una de las partes más importantes.

El 99% de las instalaciones se monta con pares trenzados sin apantallar, es por ello que se estudiará este tipo de instalaciones principalmente.

Tendremos en cuenta que las tendencias del mercado es a la instalaciones de RDSI (ó ADSL) en la actualidad, lo que quiere decir que se tiende al RJ45 y por lo tanto el tipo de cable usado tiene que ser de 8 hilos (4 pares), pudiéndose alcanzar velocidades de 100 Mhz.

En este subsistema tendremos que prestar especial atención ya que tendremos que interconectar dos o más sistemas (PC). Así podemos encontrarnos con diferentes sistemas (PC) que tengan que convivir con el mismo cable.

Para ello existen soluciones en el mercado, cables RJ45-RJ45, RJ45-BNC, RJ45-RS232, etc.

Los adaptadores pueden ser de dos tipos:

- *Adaptadores que conectan dos medios balanceados.*

RJ45 a RJ45

RJ45 a RS232

- *Balunes (balun) que adaptan un medio balanceado a otro no balanceado.*

RJ45 a BNC

RJ45 a TNC

RJ45 a Twinaxial.

Los conductores balanceados tiene ambos la mismas características eléctricas (pares trenzados) y los no balanceados son diferentes, haciendo normalmente de pantalla eléctrica o masa alguno de los conductores (coaxial).

Cuando queremos conectar además de un ordenador un teléfono a la misma toma, existen adaptadores especiales para ello. Tendremos en cuenta que el teléfono viene cableado en los pines 3 y 4 del RJ11 o lo que es lo mismo, en los pines centrales o también en el par 1 del RJ45. De hecho se puede conectar un macho RJ11 en una base RJ45, y tendremos señal en el teléfono.

**Cables.-** Para el cableado de los puestos de trabajo se usará cable de 4 pares sin apantallar, preferiblemente el de categoría 5.

Estos cables constan de unos hilos perfectamente identificables con colores, y bajo ningún concepto se cambiará el orden de cableado de estos hilos.

Conectores RJ.- El conector RJ se ha diseñado en varios estándares distintos, cada uno con una nomenclatura. Los más usuales son el RJ-11 y RJ-45.

**RJ-11.-** Puede albergar como máximo un total de 6 pines, aunque podemos encontrarlo en el mercado con los formatos de 2, 4 ó 6 pines según la aplicación a la cual estén destinados.

**RJ-45.-** Puede albergar como máximo un total de 8 pines aunque al igual que el anterior lo podemos encontrar en diferentes formatos según nuestras necesidades. El más usual es el de 8 pines, el cual se usa en el estándar RDSI.

Por lo tanto:

- El cableado horizontal es siempre de RJ45 hembra a RJ45 hembra.
- Definir la cantidad de puestos de trabajo (WA) por piso.
- De no existir Layout calcular un puesto de trabajo cada 10 m<sup>2</sup> (2,5m x 4m).
- Definir la cantidad de bocas (RJ45) por puesto de trabajo “previsto”. (típico: 2 bocas). Si hoy no esta el escritorio puesto pero se prevé que puede ir uno “dejarlo cableado” ya que el costo de hacerlo después es altísimo. Recuerde que es para 10 años.
- Definir el accesorio a utilizar (Caja 5x10, Roseta).

Lo mas común en instalaciones chicas es la roseta, recomendar siempre la de 2, pero si el cliente ya tiene telefonía instalada y lo único que quiere es la nueva red LAN sobre 10 base T, use rosetas de 1 boca (pero aclare al cliente que no es lo recomendado).

### **Norma de conexión de RJ para P.D.S.**

Para conectar el cable al RJ45 se hace de la misma manera en todas las instalaciones de P.D.S., ya que esta es una de las normas del cableado estructurado. Como se puede ver hay dos formas de hacerlo, pero se elegirá la forma europea, ya que es el estándar R.D.S.I.

Cada hilo tiene su posición, por lo que las conexiones no se pueden trastrocar bajo ningún concepto, ni en caso de avería en el cableado (en tal caso se cambiará la manguera completa, aunque solo tenga mal un par). En el otro extremo se conectará un repartidor (panel de pacheado) y desde éste se gestionará toda la red de puestos de trabajo.

*Impedancia característica.*- Es una de las características más importantes de un cable así como para todos los elementos de la red, que indica la resistencia a la corriente alterna entre hilos que ofrece el cable a las distintas frecuencias. En este caso es de 100 a 1-16 Mhz, variando con la frecuencia.

*Atenuación.*- Esta característica nos indica la pérdida en dB/m que tiene el cable que puede estar en 7dB/305 m a una frecuencia de 1MHz y 35 dB/305 m a 16 Mhz.

*Resistencia a la corriente continua.*- Esto como su nombre indica nos da la resistencia por metros a la c.c. que suele estar alrededor de los 10 / 100 m.

Ver Figura 1.7 en la página 31.

Calculo de una red:

Para calcular la distancia máxima que podremos dar a una tirada de cable para el horizontal se calculará de la siguiente manera.

Supongamos que queremos montar una red local de las características siguientes:

- Frecuencia de transmisión por la red 100 Mhz.
- Nivel de salida de la tarjeta 10 dB.

### CONEXIÓN CONECTORES RJ45

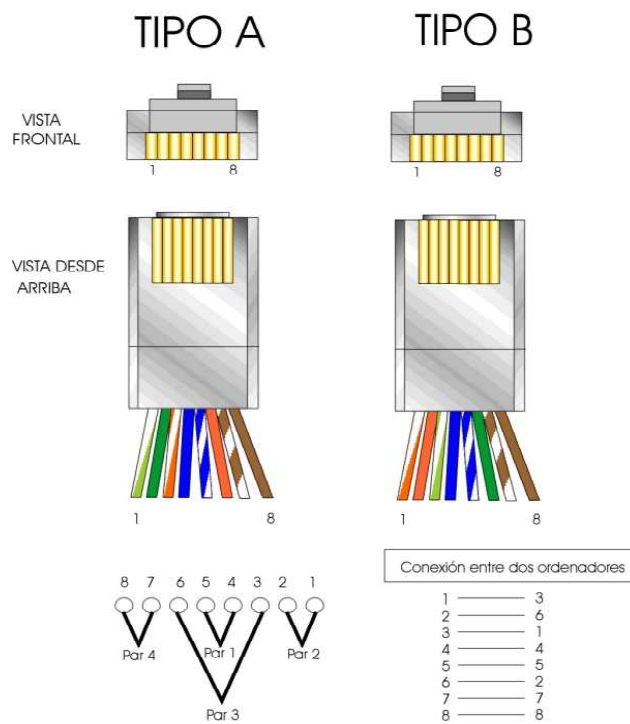


Figura 1.7: Conexión del cable UTP al conector RJ-45 según la norma 568A y 568B

- Nivel mínimo de entrada 10 dB.

Si usamos un cable que tiene una atenuación de 47,5 dB /305 m entonces aplicando una regla de tres: de 10 dB a -10 dB hay una caída de 20 dB que es lo máximo permitido.

47,5 ————— 305 x = **128,4 m** es la distancia máx. que permite una tirada.

20 ————— 20 x

- Definir la canalización a usar en la llegada al área de trabajo: cable canal, cañería empotrada, pisoducto, bandejas, etc.

Este es un tema fundamental, deben dejar el presupuesto abierto para modificaciones que el cliente pida sobre la marcha, ya que cambia mucho el costo según por donde pasen los cables.

El cable UTP no es bueno para pegar con pistola de plástico pues se deben respetar radios de curvatura amplios y debe quedar protegido de aplastamientos.

- Definir la ubicación del floor Distribuidor (armario de piso).
- Definir la cantidad de UTP por piso: “Ningún puesto debe exceder los 90 mts”.

Se calcula un promedio de distancia entre la pacherá y la roseta (40 m típico para área mayor a 400 m<sup>2</sup> por piso, para menos de 400 m<sup>2</sup> usar 32 m) para estimar si no se tiene un croquis detallado.

Cada caja tiene 305 mts de cable y van 2 cables por cada puesto de trabajo (2 RJ45)

Luego: 10 WA = 10 x 2 RJ45 = 20 x 40 m = 800 m / 300 = 3 cajas

- Definir la pacherá a utilizar. Es el Nro. de bocas más entre el 15 y el 20 % de vacante.

Si tengo 10 WA x 2 bocas c/u = 20 RJ45 x 1,20 = 24 RJ45

Como esto lo divido típicamente entre TE y Datos, conviene usar 2 patcheras de 12 c/u para que quede mejor separado. Si el precio es crítico, se puede usar una sola de 24 puertos.

Para el subsistema de administración se usarán paneles de patcheo para cables de par trenzado sin apantallar o fibra óptica.

Estas regletas pueden ser de 19", lo que facilita la instalación en armarios metálicos para tal fin. Estos armarios permiten albergar distintos dispositivos, y los hay de diferentes unidades de altura.

Para realizar las conexiones en los paneles de patcheo se necesita una herramienta de inserción o llave de impacto, que permite introducir el hilo en su alojamiento y seguidamente lo corta.

Se deberán identificar correctamente todos los cables con etiquetadoras especiales.

Será necesario realizar puentes con latiguillos prefabricados con categoría adecuada a la instalación que se lleve a cabo.

- Repetir para cada piso.

#### **Definir el Backbone.**

- Definir la cantidad de servicios: Tel, Datos, Vídeo, CCTV, Alarmas, Control, etc. (generalmente el cliente pide solo TE y Datos).
- Definir el vínculo físico del Backbone: UTP, Coax, F.O, + vacante.
- Para instalaciones chicas se utiliza cable UTP con 100 % de vacantes entre piso y piso.
- Definir la terminación del Backbone: Patchera UTP, Bloques IDC, Patchera F.O.

Conviene terminarlo todos en RJ45, se podría terminar la parte TE en block 110 pero esto le resta compatibilidad hacia futuro (no es Nivel 5). Otra alternativa es utilizar cable UTP multipar de 25 pares a nivel 5, pero es más caro que su equivalente en 4 pares.

Para el caso de telefonía, es usado el disponer una montante de cable multipar norma ENTel 755 con todas las salidas de la central en paralelo en todos los pisos cableados a block 110 y de allí se seleccionan / conectan los destinados a ese piso en particular a RJ45/pachera mediante cruzadas desde el block 110 de ese piso. Esto da mas flexibilidad y baja costos.

- Definir el distribuidor de piso (floor Distribuidor,), Patcheras de piso + Patcheras de Backbones + Organizadores verticales + Organizadores Horizontales (guía de patch Cords) + Espacio libre para equipos (Hubs) + espacio vacante.

Generalmente se pone un Rack de 19" con bandejas para apoyar los Hub's que no tienen tornillos (algunos). Los mismos conviene que sean accesibles por atrás y por adelante.

Para obras chicas se prevé el uso de soportes de pachera en "U" para pared, es mas barato.

- Repetir para cada piso.

#### **Definir el Distribuidor del Edificio (Building Distributor).**

- Cuantificar la cantidad y el tipo de Backbones
- Definir la terminación: Patcheras de UTP, Bloques 110 para TE, Patcheras de FO.
- Definir el Building Distributor, Patcheras + Organizadores verticales + Organizadores horizontales + Espacio para equipos (Servers, UPS) + Espacio vacante. Se utiliza uno o varios rack de 19" montados en una habitación independiente (sala de equipos). Muy importante la conexión de tierra.
- Se puede hacer coincidir un FD con un BD.

#### **Definir los Patch-Cord.**

- Definir el número de equipos a conectar en los puestos de trabajo y su largo (<3m).

- Especificarlo bien en el presupuesto, hay muchos que no los incluyen pues es el punto donde el cliente se puede ahorrar mucha plata si no usa nivel 5 (las redes 10baseT andan con cable no certificado y en caso de poner una mas veloz se cambia el Patch Cord).
- Definir el largo de los PC para los FD, la cantidad es igual al numero de equipos (<6m).
- Definir los PC entre Backbones y equipos de FD y BD: si se usa UTP o FO? que conector usar en caso de usar FO, etc.

#### **Definir Plan de Numeración.**

- Los cables deben identificarse en sus dos extremos “como mínimo”. Números romanos.
- Las bocas de los puestos de trabajo deben numerarse e identificarse también en las pacheras en forma correlativa. Conviene utilizar los iconos en las rosetas (vienen de colores) identificando cuales son de datos y cuales de TE. En las pacheras se pueden usar etiquetas autoadhesivas.
- Los patch cord (PC) deben identificarse en ambos extremos.
- Se aconseja dejar junto a cada distribuidor toda la información posible (croquis de planta con la distribución de los puestos de trabajo, circulación de los tendidos de cables, cajas de paso, croquis del distribuidor con el destino de cada componente, etc.

#### **Definir el Cableado Vertical.**

Para este subsistema se emplearán los medios que se han visto para los anteriores, salvo pequeñas modificaciones:

- Para circuitos de ancho de banda vocal usaremos hilos de pares de teléfono.
- Para uniones de datos entre plantas cercanas sin mucha demanda, cable de categoría.
- Cable de fibra óptica par la comunicación de datos entre plantas lejanas o con mucha densidad.

El tipo de fibra óptica que se suele utilizar en redes interiores es fibra multimodal que es más barata y las pérdidas no son muy grandes al ser recorridos cortos.

En los extremos de la fibra se colocarán conectores ST adecuados, y éstos irán a un equipo de comunicaciones, que adaptan la señal eléctrica / óptica. Para enviar varias señales por la fibra óptica se recurrirá a un concentrador. Sin embargo como es un sistema caro, la telefonía se montará sobre los enlaces de pares normales.

En definitiva, entre administradores de distintas plantas montaremos dos sistemas paralelos uno de pares y otro de fibra, así como enlaces con cable o mangueras de categoría 3 ó 5 según nuestras necesidades. Los cables de pares y pares trenzados terminarán en un repartidor o panel de pacheado.

Los cables de fibra óptica terminarán en un repartidor con conectores ST.

#### **Definir el Cableado del Campus (entre edificios diferentes).**

Para este subsistema se utilizarán los mismos medios que en el anterior (9.6) ya que no habrá grandes distancias entre los distintos edificios, terminando cada fibra y en un repartidor principal así como los pares de cobre para telefonía.

Para este tipo de instalaciones no conviene utilizar ningún tipo de cable apantallado pues las corrientes que se pueden crear entre las tierras de distintos edificios pueden ser bastante fuertes, pudiendo producir más problemas que beneficios.

#### **1.5.13 RECOMENDACIONES EN CUANTO A CANALIZACIONES Y DUCTOS.**

- Los cables UTP no deben circular junto a cables de energía dentro de la misma cañería por más corto que sea el trayecto.
- Debe evitarse el cruce de cables UTP con cables de energía. De ser necesario, estos deben realizarse a 90°.
- Los cables UTP pueden circular por bandeja compartida con cables de energía respetando el paralelismo a una distancia mínima de 10 cm. En el caso de existir una división metálica puesta a tierra, esta distancia se reduce a 7 cm.

- En el caso de pisoductos o caños metálicos, la circulación puede ser en conductos contiguos.
- Si es inevitable cruzar un gabinete de distribución con energía, no debe circularse paralelamente a más de un lateral.
- De usarse cañerías plásticas, lubricar los cables (talco industrial, vaselina, etc) para reducir la fricción entre los cables y las paredes de los caños ya que esta genera un incremento de la temperatura que aumenta la adherencia.
- El radio de las curvas no debe ser inferior a 2”.
- Las canalizaciones no deben superar los 20 metros o tener más de 2 cambios de dirección sin cajas de paso.
- En tendidos verticales se deben fijar los cables a intervalos regulares para evitar el efecto del peso en el acceso superior.
- Al utilizar fijaciones (grampas, precintos o zunchos) no excederse en la presión aplicada (no arrugar la cubierta), pues puede afectar a los conductores internos.

#### **Infraestructura a tener en cuenta para una instalación.**

*Canalizaciones de edificios:* Para La instalación de un sistema de cableado estructurado se puede usar toda la canalización de comunicaciones del edificio, siempre que permita su instalación el diámetro de los conductores. Por esto, es preferible realizar el proyecto del edificio teniendo en cuenta las instalaciones que necesitará en cuanto voz, datos, seguridad de robo e incendios, etc.

Las canalizaciones pueden ser del tipo ackermann (bandeja metálica y registros incrustados bajo el cemento del suelo, tubo corrugado, tubo de PVC, falso techo, falso suelo, etc.

*Falso suelo:* La instalación en este medio es una de las más fáciles ya que sólo tendremos que levantar las baldosas para realizar el tendido del cable y para sacarlo a la superficie, será suficiente con un taladro y si el mecanismo va empotrado hay que mecanizar la baldosa. La ventaja es que no tenemos que usar canalizaciones ni escaleras.

*Canalizaciones:* También se puede usar la canalización existente en el edificio para lo cual tiene que tener suficiente sección para albergar las mangueras

y repartidores de planta. Esas podrán ir a la altura del suelo, por el rodapié, o por las paredes.

*Falso techo:* Para instalaciones de este tipo no es necesario instalar prácticamente ningún elemento adicional, salvo en algunos casos que no tengamos las suficientes verticales dentro de la sala para acceder a algunos lugares, pudiéndose instalar columnas metálicas para descender hasta el puesto de trabajo. Este tipo de columna es aluminio prefabricado y viene con unas guías para su sujeción de mecanismos pero tendremos que mecanizarla (hacer los taladros o ranuras necesarias) para poder instalar los mecanismos.

*Sala de equipos:* En la sala de equipos, donde se encuentra las centrales de abonados así como servidores, se ubicarán todos los elementos necesarios distribuidos sobre una pared, o preferiblemente en un armario o armarios de 19". Se podrán añadir elementos que mejoren el servicio como SAI's, etc.

*Repartidores de planta:* Para ubicar en las distintas planta las regletas de parcheado, se pueden usar cajas metálicas de 19" de superficie o empotradas en la pared. Si la planta es demasiado grande, se pueden colocar concentradores.

#### 1.5.14 RECOMENDACIONES EN CUANTO AL PEINADO Y CONECTORIZADO.

##### **Peinado del cable.**

El cable posee una tanza (hilo de desgarró) que permite cortar la vaina tirando en sentido perpendicular y hacia atrás. Se recomienda pelar 1 metro de cable para separar bien los pares y eliminar la zona del cable que podría estar dañada por aplastamiento al manipularlo con la cinta. En la zona de la pachera podrá desperdiciarse menos cable.

##### **Conexión a Roseta.**

Una vez peinado el cable se lo hace pasar con vaina y todo entre los conectores IDC de 4 y luego se vuelve hacia atrás los pares separados conectándolos mediante la herramienta de impacto en los mismos conectores IDC, haciendo coincidir los colores de los pares con las pintas de colore pintadas en el conector IDC.

La herramienta de impacto posiciona el cable dentro de la “V” del conector IDC, la cual le rasga la aislación del alambre y hace el contacto, cortando luego el excedente.

Es importante mantener el trenzado del cable hasta el borde de la “V”, recuerde siempre que si esta enroscada de más no molesta, el problema es que estén los alambres paralelos, en cuyo caso no da la medición del “Next” y no pasa la certificación.

Luego se colocan las cápsulas protectoras de plástico sobre los conectores IDC de modo de fijar la conexión y evitar que los alambres se salgan por tirones en los cables.

*Nota:* Cada conexión de roseta demora aproximadamente 1,5 minutos por c/RJ45.

#### **Conexión de patchera.**

Se procede de forma similar a la roseta. Es importante fijar los cables a las guías provistas a tal fin y asegurarlos con un precinto de modo de inmovilizarlos. Recuerde que son alambres y que si usted los tironea pueden salirse y dejar de hacer contacto.

Demora: 1,5 min. por c/RJ45.

En el circuito impreso de la patchera se encuentran marcados los números de contacto de cada RJ45 y los contactos IDC se encuentran marcados con pintas de colores para más fácil identificación con los pares del cable UTP.

#### **Armado de patch-cord.**

No se recomienda el armado de los patch-cord, pues es difícil lograr que los valores den la certificación en forma confiable y repetitiva. En caso de que se desee armarlo, se provee a continuación el detalle de los pines que corresponden a cada par. Tenga en cuenta que los pares se deben mantener trenzados hasta lo mas cerca posible del contacto.

### 1.5.15 RECOMENDACIONES EN CUANTO AL TESTEO.

- A medida que se avanza en el conectorizado es conveniente ejecutar un testeo de red, con un probador rápido (tal como el CAT5CUT de Starligh), verificar continuidad, cortocircuito, apareo y la correcta identificación de los cables.
- Una vez finalizado el conectorizado y la identificación del cableado, se debe ejecutar la prueba de la performance esto es lo comúnmente llamado “verificación” o “certificación”.
- Estas mediciones se ejecutan con instrumentos específicos para este fin de diversas marcas y procedencias.
- Debido a lo preciso y costoso del instrumental es conveniente que esta tarea la ejecute siempre la misma persona; además con la experiencia podrá diagnosticar con bastante exactitud las causas de una eventual falla.
- Estos equipos permiten elegir a voluntad el parámetro a medir (longitud, wire map, atenuación, impedancia, next, etc.) o ejecutar un test general (autotest) que ejecuta todas las mediciones arrojando un resultado general de falla o aceptación. Asimismo estos resultados pueden grabarse en una memoria con identificación de cliente, nro. de puesto, nombre del ejecutante y norma de medición. Esta memoria almacena entre 100 o 500 resultados según la marca del equipo, no obstante se aconseja copiar diariamente esta memoria para evitar la saturación de la misma o el borrado accidental de los datos.
- Para la tarea de medición es muy útil el uso de walkie talkies ya que debe variarse sucesivamente la ubicación del terminador o loop-back de puesto a puesto.
- Finalmente, debido al tiempo que insume la medición y a la disponibilidad relativa del instrumento, la experiencia indica la conveniencia de realizar las mediciones en forma ininterrumpida entre puesto y puesto sin detenerse en los resultados, luego efectuar las reparaciones que fuesen necesarias y posteriormente retestear estos puestos fallados.

### **1.5.16 RECOMENDACIONES EN CUANTO A LA DOCUMENTACIÓN.**

La administración del sistema de cableado incluye la documentación de los cables, terminaciones de los mismos, cruzadas, paneles de “patcheo”, armarios de telecomunicaciones y otros espacios ocupados por los sistemas de telecomunicaciones.

La documentación es un componente de la máxima importancia para la operación y el mantenimiento de los sistemas de telecomunicaciones.

Resulta importante poder disponer, en todo momento, de la documentación actualizada, y fácilmente actualizable, dada la gran variabilidad de las instalaciones debido a mudanzas, incorporación de nuevos servicios, expansión de los existentes, etc.

En particular, es muy importante proveerlos de planos de todos los pisos, en los que se detallen:

- Ubicación de los gabinetes de telecomunicaciones.
- Ubicación de ductos a utilizar para cableado vertical.
- Disposición de tallada de los puestos eléctricos en caso de ser requeridos.
- Ubicación de pisoductos si existen y pueden ser utilizados.



## Capítulo 2

# Conclusiones

El cableado estructurado es una necesidad en todas las instalaciones, pero especialmente en las instalaciones complejas.

Existen normas internacionales que se deben cumplir.

Si bien se requiere una importante inversión inicial, la misma se compensa con los ahorros en los costos de mantenimiento y de expansión o crecimiento de las redes soportadas.

