

# Cableado Estructurado



Presentación Elaborada por:

Prof. RicardoGonzalez

Para el Curso de Redes 2 de la Cadena de redes



# Definición de SCS

Un sistema de Cableado estructurado o *Structured Cabling System* (SCS) es un conjunto de productos de cableado, conectores, y equipos de comunicación que integran los servicios de voz, data y video en conjunto con sistema de administración dentro de una edificación tales como los sistemas de alarmas, seguridad de acceso y sistemas de energía, etc) [1]. En resumen es un cableado para todos los servicios que implican información y control en una edificación.

SCS es una metodología, basada en estándares, de diseñar e instalar un sistema de cableado que integra la transmisión de voz, datos y vídeo. Un SCS propiamente diseñado e instalado proporciona una infraestructura de cableado que suministra un desempeño predefinido y la flexibilidad de acomodar futuros crecimientos por un período extendido de tiempo[3]



# Objetivos de un cableado estructurado:

Establecer y seguir normas y estándares que faciliten la administración, detección y resolución de problemas de comunicaciones.

Contar con una infraestructura uniforme de cableado para reducir costos de instalación y mantenimiento.

Planificar la demanda actual y futura para reducir los cambios en infraestructura de Redes.

A continuación se muestran los costos típicos de operación y alteración en la operación de una edificación en un ciclo de vida de 40 años [1].

- Construcción 11 %
- Financiamiento 14 %
- Operación 50 %
- Alteraciones 25 %

Una adecuada planificación optimizando el proceso de construcción puede reducir los costos de operación y alteraciones.

# Características de un Sistema de Cableado Estructurado [3]

Entre las características generales de un sistema de cableado estructurado destacan las siguientes:

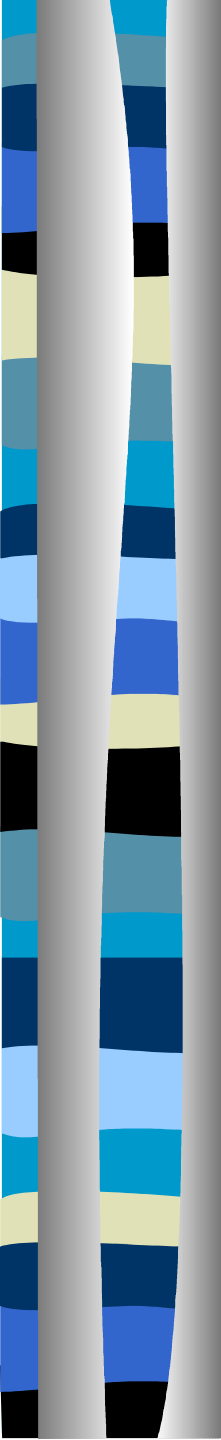
La configuración de nuevos puestos se realiza hacia el exterior desde un nodo central, sin necesidad de variar el resto de los puestos. Sólo se configuran las conexiones del enlace particular.

Con una plataforma de cableado, los ciclos de vida de los elementos que componen una oficina corporativa dejan de ser tan importantes. Las innovaciones de equipo siempre encontrarán una estructura de cableado que -sin grandes problemas- podrá recibirlos. Los ciclos de vida de un edificio corporativo se dividen así:

- Estructura del edificio: 40 años
- Automatización de oficina: 1-2-3 años
- Telecomunicaciones: 3-5 años
- Administración de edificio: 5-7 años

La localización y corrección de averías se simplifica ya que los problemas se pueden detectar en el ámbito centralizado.

Mediante una topología física en estrella se hace posible configurar distintas topologías lógicas tanto en bus como en anillo, simplemente reconfigurando centralizadamente las conexiones.



# Aspectos Gerenciales y Organizacionales del establecimiento de una Red.

Para la correcta instalación y administración de una red es necesarios realizar las siguientes tareas o actividades:

Levantamiento de Información

Planificación

Negociación

Instalación

Verificación de funcionalidad y Certificación.

Documentación de la red.

# T1) Levantamiento de Información

El Tangible a generar en esta tarea es un Documento con un plano de la edificación donde se va a realizar la instalación del cableado y un informe de las expectativas que se tiene del cableado a instalar así como de las limitaciones físicas, estructurales, organizaciones y presupuestarias con las que se cuenta.

Medición de las áreas a trabajar identificando los siguientes aspectos:

Características estructurales de la misma (paredes reales, paredes de dry wall, columnas, puertas, ventanas, ductos, techos, etc).

Uso de los espacios: cual será la utilización que se le dará a cada espacio u oficina en el plano.

Sistemas de cableado y canalizaciones existentes: Identificación de los sistemas de poder (corriente eléctrica), telefonía, de existir un cableado de datos se debe identificar cual es su ubicación que sistema de canalización emplea y las características del medio de comunicación (tipo de cable o fibra, Nivel de certificación, nivel de operatividad)

Mobiliario: se debe identificar el mobiliario a emplear y su ubicación en el espacio a trabajar.



# T1) Levantamiento de Información

Equipos de computación y comunicación existentes.

Aplicaciones a emplear hoy en día y en los próximos años.

Estimado de las cargas de trabajo en red a soportar hoy en día y en los próximos años, con el fin de poder hacer un ejercicio de Planificación de la Capacidad *Capacity Planning* con el fin de verificar si las soluciones a diseñar podrán cumplir con las expectativas previstas hoy y en el futuro cercano.



## T2) Planificación:

El Tangible a generar en esta tarea es un informe que indique en detalle los cambios estructurales a realizar así como una propuesta del cronograma de instalación del cableado y los elementos de comunicación y control, dicho informe debe contener un plano de la edificación donde se va a realizar la instalación del cableado en el cual se indiquen las canalizaciones, el cableado y los equipos de comunicación, control y administración necesarios para implantar la red de transmisión de datos.

En función de la información recabada en T1 se realizará un diseño de la red a instalar tomando en cuenta los siguientes aspectos:

Costos de instalación.

Satisfacción de las necesidades de comunicación establecidas previamente.

No se debe entorpecer la circulación de personas en las oficinas, ni hacer que este tráfico pueda ocasionar daños a corto o mediano plazo a la instalación del cableado.

La instalación del cableado debe tratar de mantener, dentro de lo posible, la estética de las oficinas y los espacios afectados.

La instalación debe realizarse de forma tal que se faciliten en gran medida la localización y corrección de fallas así como permitir futuras extensiones a los sistemas de comunicación a bajo costo.





## T3) Negociación

El plan de instalación generado en T2 debe ser negociado con los usuarios, arquitectos, gerentes o cualquier otro personal encargado de la instalación y los espacios. Para verificar la factibilidad técnica, financiera y organizacional de los cambios propuestos en el diseño elaborado en T2.

El Tangible a generar en esta tarea es un informe que plasme las alteraciones que deban realizarse al documento generado en T2 en función de la negociaciones realizadas con los responsables del proyecto o instalación.



## T4) Instalación

En esta tarea se procede a la instalación física del cableado y los componentes de comunicación y computo que han sido diseñados. El Tangible a generar en esta tarea es un informe que plasme las alteraciones que deban realizarse al documento generado en T3 en función de los detalles técnicos y logísticos ocurridos durante la instalación de los componentes de la red. La instalación también debe reflejar los procedimientos que deben emplearse para realizar cualquier posible modificación al sistema ya sea a nivel de enlaces de comunicación, equipos de computo (tanto clientes como servidores), programas de administración, colaboración y programas de productividad.



## T5) Verificación de funcionalidad y Certificación.

Luego de tener el cableado y sus componentes instalados se procede a verificar la operatividad de los mismos. El proceso de verificación implica la prueba de que los componentes funcionan y pueden operar, la verificación normalmente ocurre en paralelo al proceso de instalación. El proceso de verificación implica probar que el nivel de operación bajo diferentes condiciones de los equipos que operan entre si, se ciñe a los estándares prefijados durante la fase de diseño.

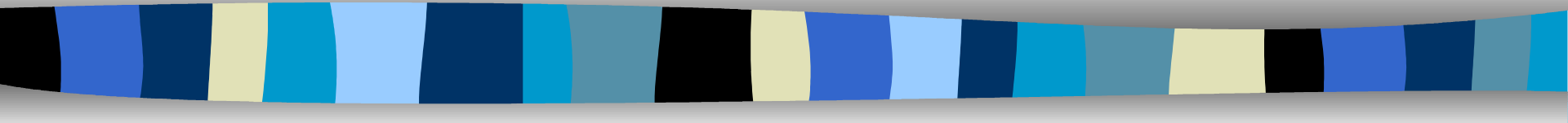
El Tangible a generar en esta tarea es un informe que plasme los niveles de operatividad que cumplen en cada uno de los enlaces físicos de la red.



## T6) Documentación de la red.

En esta tarea se debe elaborar un documento en función de los tangibles (documentos generados) en cada una de las tareas anteriores. Este documento pasa a formar lo que se llama el Libro de Vida de la Red que es un documento que plasma el estado actual de la red y cada uno de sus componentes.

# Aspectos Técnicos del Diseño de Cableado Estructurado

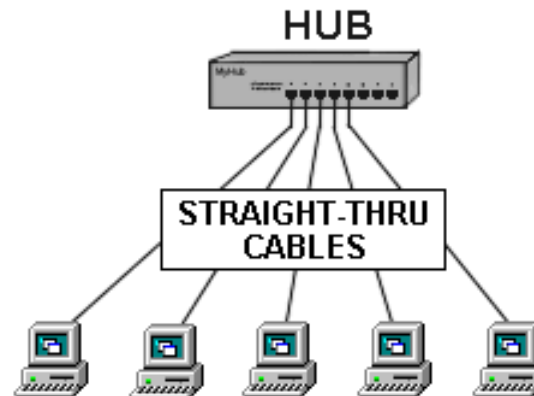


# Nociones de Redes Necesarias para Comprender los aspectos técnicos del Cableado Estructurado

Una LAN Red de Area Local puede ser tan simple como conectar dos computadores, cada uno de los cuales tenga una NIC (*Network Information Card*) o tarjeta de red, canectadas entre si por un cable cruzado (crossover cable).



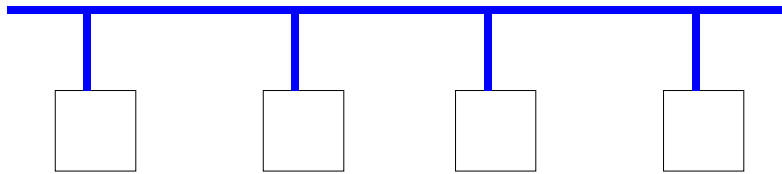
El próximo paso de una red consiste en conectar tres o más computadores. Una opción para hacer esto es conectarlos a un Hub o concentrador por un cable directo (derecho o no cruzado *straight-thru cable*) la funcion de cruce es realizada en el Hub.



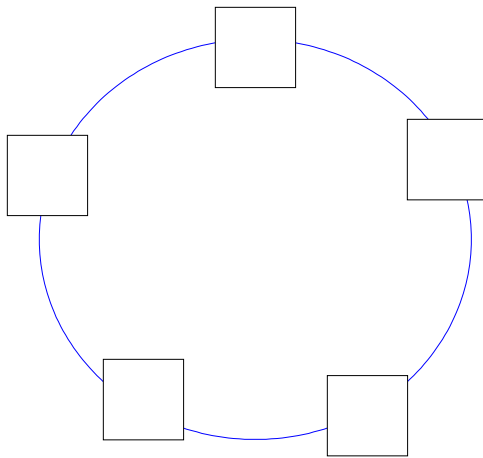
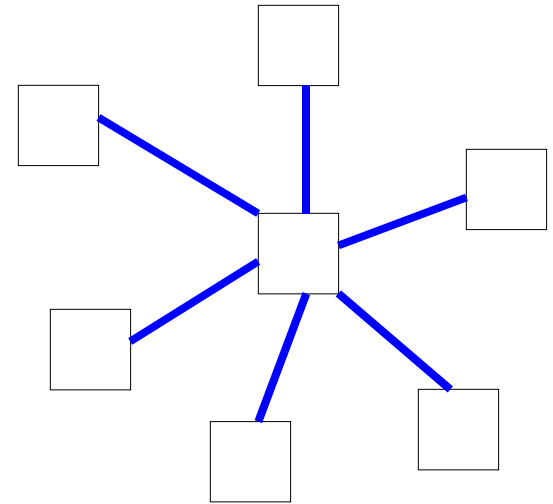
Elaborado por Prof. Ricardo Gonzalez

# Topologías de Red

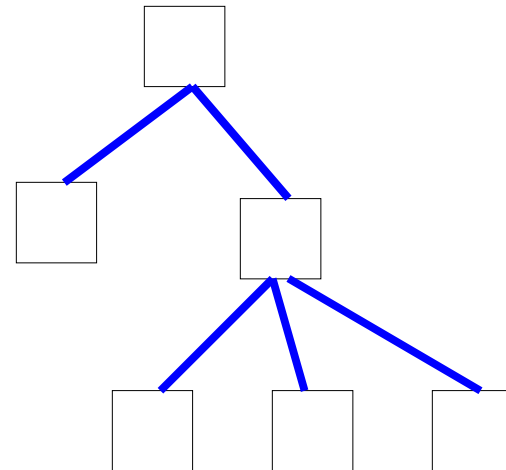
Bus



Estrella



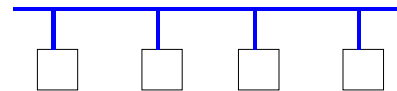
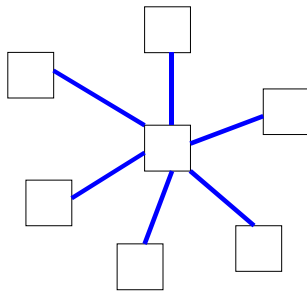
Anillo



Arbol

# Topología del cableado.

Los SCS utilizan topología física estrella con el fin de que todos los puntos de red se concentren en un mismo lugar. Esta topología introduce bastantes ventajas entre las más importantes la administración y el mantenimiento. Especialmente en el cableado horizontal donde el daño de un cable puede afectar únicamente a una estación de trabajo. La topología de estrella también permite multiplexar o concentrar en un canal el tráfico de una serie de estaciones de trabajo. Aunque la topología física sea estrella, la topología lógica sigue siendo la que indique el protocolo de nivel de enlace, o sea bus para Ethernet y anillo para Token ring. El hub se encarga de definir la topología.







# Aspectos que afectan la transmisión de información en cables UTP [2]

**Atenuación:** Son pérdidas de señal que se presentan por efectos resistivos del cable y que es mayor a altas frecuencias.

**Diafonía:** En las transmisiones telefónicas se presentan muy a menudo interferencias indeseables de otros pares telefónicos y dentro del mismo par, a este fenómeno se la ha llamado Diafonía, que se resume en un efecto capacitivo e inductivo indeseable entre los hilos de un par telefónico y entre este y otros pares adyacentes. La diafonía es mucho más perjudicial a las altas velocidades en las que operan las transmisiones de datos dentro de un cableado estructurado. Las pérdidas por este factor son las causas comunes de mal funcionamiento de una red de datos y por eso es que las normas son más estrictas en el cumplimiento de indicaciones para una correcta instalación de un cableado.

En un sistema de cableado estructurado, a la diafonía se la ha denominado NEXT que son las iniciales en inglés de Near End Cross Talk . La Principal forma de corregir este factor , es mediante el trenzado de los cables. El trenzado se debe conservar desde la fabricación hasta la instalación final, no halando el cable más de lo que remienda el fabricante, no realizando curvaturas inadecuadas, no destrenzando el cable más de lo recomendado en el momento de la conectorización, así como evitar quitar la chaqueta del cable más allá de lo indicado por la norma.



# Aspectos que afectan la transmisión de información en cables UTP [2]

SRL: Son las pérdidas por reflexión estructural que se presenta en toda línea de transmisión, debido a cambios en la impedancia en todo el trayecto del cable con lo cual una parte de la potencia se refleja y que se traduce en pérdidas de señal hacia la carga. Errores en la conectorización y en la calidad de los elementos de un cableado afectan en grado sumo este parámetro.

Inducción de señales externas de alguna fuente de RFI o EMI, que igualmente degradan la calidad de la comunicación.

Ruidos por malos Contactos, humedad, etc, que atentan contra una buena relación señal / ruido.



# CATEGORÍAS [2]

El concepto de categoría dentro de las normas EIA/TIA, se refiere a una clasificación de los cables según sus componentes y calidad que permite manejarlas diferentes velocidades que puede soportar el cableado estructurado en toda su extensión, es decir, cables y accesorios de conexión. Las categorías y sus velocidades son las siguientes:

CATEGORÍA	VELOCIDAD
3	16 MHz
4	20 MHz
5	100 MHz
5e	100 Mhz



# Categorías (UTP)

Un cable Típico UTP tiene cuatro pares de cables, aunque no todos los cuatro pares son empleados en todas las aplicaciones. En algunas LANs sólo dos pares son empleados, uno en cada dirección para permitir conexiones full duplex. Debido a las limitaciones de ancho de banda (BW) y la emisión de radiaciones que pueden potencialmente afectar a otros dispositivos electrónicos, las redes de alta velocidad están migrando hacia el uso de todos los pares.

La calidad de los sistemas de cableado para poder soportar señales de alta frecuencia es expresada según el siguiente esquema ) [4]:

Categoría 1

Categoría 2

Categoría 3

Categoría 4

Categoría 5

Categoría 5E

Categoría 6

Categoría 7

# Categorías [4]

Categoría 1: Sistema de cableado que cumple con los requisitos mínimos para voz análoga o viejos servicios planos telefónicos *Plain Old Telephone Service (POTS)*.

Categoría 2: Este es un sistema de cableado de 100 ohm UTP capaz de operar a 1 Mbps en redes Token Ring y similares. También es conocido como sistema de cableado tipo3 IBM

Categoría 3: Sistema de cableado soporta transmisiones a 16 MHz y aplicaciones hasta 10 Mbps. Ha sido empleado para aplicaciones de voz y 10BASE-T. Es un cableado con baja tasa de desempeño que esta siendo dejado de usar. Actualmente se emplea como requerimiento mínimo en sistemas de voz telefónicos. También es conocido como ISO/IEC 11801 Clase C. Fue el estandar de cableado UTP hasta 1988.

Categoría 4: Sistema de cableado soporta transmisiones a 20 MHz y aplicaciones hasta 16 Mbps. Ha sido empleado para aplicaciones de voz y catos 10BASE-T y 16 Mbps en Token Ring. Este cableado no es muy usado en nuestros dias.

Categoría 5: Sistema de cableado que ha sido el estandar en los últimos años. Permite transmisiones a una frecuencia de 100 MHz. Trabaja bien en aplicaciones que van desde voz hasta 100BASE-T Ethernet y 155Mbps ATM. Este sistema es también conocido como ISO/IEC 11801 Clase D. Hoy en día esta categoría es reconocida como el requerimiento mínimo para servicios de banda ancha. La categoría 5 son sólo posibles cuando los cables, conectores, patch cord y todos los elementos activos y pasivos posee al menos la misma categoría 5 o superior.



# Categorías [4]

Categoría 5e: Este es un nuevo estándar desarrollado en USA que permite transmisiones a 100 MHz. La Categoría 5E se ha convertido en el nuevo estándar mínimo para las futuras instalaciones de cableado por la TIA/EIA, IEEE y muchas empresas del ramo. La categoría 5 Mejorada (Enhanced) fue ratificada como estándar en 1999.

Categoría 6: Nueva clasificación desarrollada en USA por US, ISO/IEC and CENELEC. Permite transmisiones a frecuencias de hasta 200-250 MHz. La Categoría 6 fue ratificada por la TIA/EIA en Junio del 2002 y representa la alternativa con mejor desempeño posible con las configuraciones de cableado T568A and T568B con conectores modulares RJ45 de 8 posiciones y 8 conductores. En Europa esta categoría es conocida como ISO/IEC 11801 Cableado Clase E.

Categoría 7: Es una clasificación basada en el estándar alemán DIN 44312-2, que permite transmisiones a una frecuencia de 600 MHz. Esta categoría es también conocida como Clase F. El cableado es apantallado y emplea conectores no estándar RJ-45 (Alcatel hybrid RJ-45 connector) o conectores Mini-C estilo IBM.



# Categorías

Decir que un cableado es categoría 5E equivale a decir que soporta una velocidad de 100 MHz, o sea que posee cables y accesorios que soportan 100 MHz y que cumple las especificaciones de instalación y recomendaciones para que se desempeñe óptimamente a esta velocidad, el buen cumplimiento de las características eléctricas ya anotadas, NEXT, ACR, SRL , POWER SUM, DELAY SKEW, FEXT, ELFEXT, entre otras, aseguran que esta alta velocidad y por ende las especificaciones de la categoría se efectúen.

El montaje de un cableado estructurado no implica sólo la instalación de cada uno de los componentes sino también una prueba exhaustiva de desempeño a la velocidad específica por la categoría.



# REDES ETHERNET

En una red ETHERNET, cada estación de trabajo incluye una parte emisora y una parte receptora para manejar el tráfico de datos que entran y salen. El lado emisor se invoca cuando el usuario desea enviar datos a otro en la red y el receptor, cuando el cable transporta las señales dirigidas a las estaciones de la red.

10 BASE2: El cable delgado de Ethernet o Ethernet Fino (10BASE2), es un cable coaxial, que en topología bus puede tener un segmento de 185 m. de longitud máxima, con un máximo de 30 computadoras conectadas a este cable, terminadas en terminadores BNC de 50 Ohms de resistencia eléctrica, en ambos extremos.

- El cable coaxial usado en este tipo de aplicación es el RG-58 A/U de 50 ohms. Entre una computadora y otra debe existir un intervalo mínimo de 0,5 m.
- La tarjeta de red con conector macho, debe ser colocada internamente en la computadora. El conector BNC macho de la parte posterior de la tarjeta de red, sirve para conectar la tarjeta con un conector interfase T-BNC.





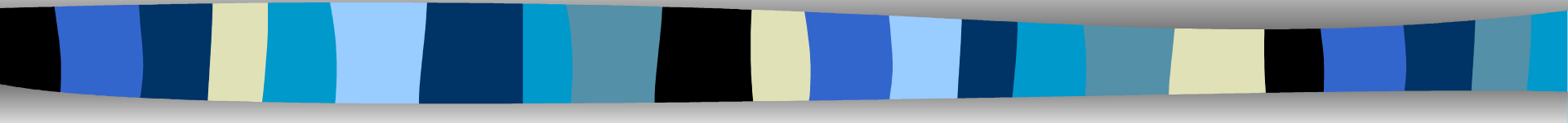
# REDES ETHERNET

- El conector T-BNC, se conecta en el conector macho de la tarjeta de red. Los cables Ethernet finos se conectan a los conectores machos de ambos lados de la "T" (en las computadoras situadas en los extremos de la red, uno de los cables de conexión se sustituye por un terminador).
- Cada segmento de cable coaxial delgado deberá, en un extremo del cable, estar puesto a tierra (ground).
- El avance de la tecnología ha permitido miniaturizar los transceiver: de manera que hoy en día mucho de las interfaces de Ethernet vienen incorporados y por esta razón la tarjeta de red provee ambos tipos de puertos: AUI y BNC.

10 Base 5 Coaxial Grueso

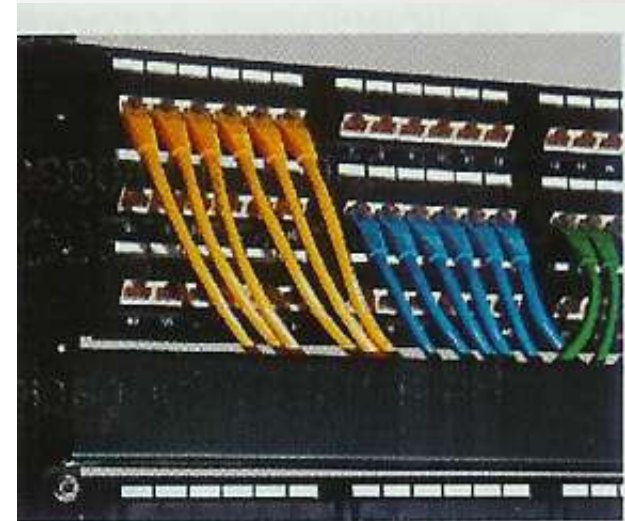
10 Base T Par Trenzado UTP

# Elementos pasivos de las Redes



# PATCH PANEL

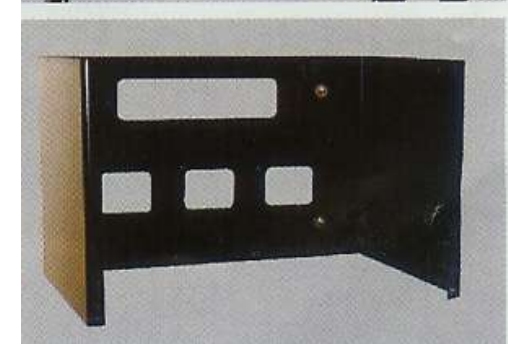
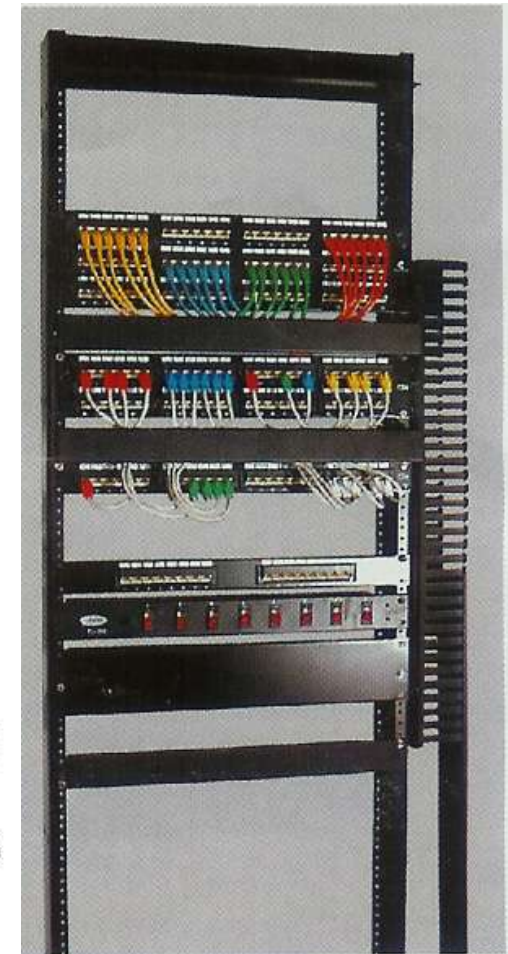
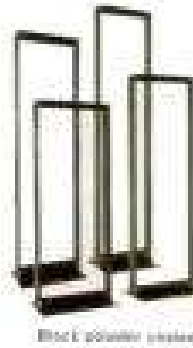
Es un arreglo de conectores hembra RJ 45 que se utiliza para realizar conexiones cruzadas (diferente a cable cruzado) entre los equipos activos y el cableado horizontal. Permite un gran manejo y administración de los servicios de la red, ya que cada punto de conexión del patch panel maneja el servicio de una salida de telecomunicaciones.



# RACK DE COMUNICACIONES

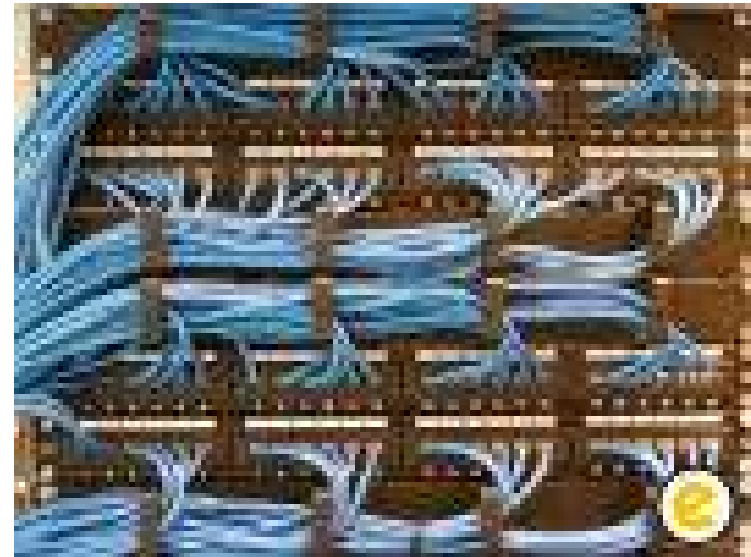
Es un gabinete necesario y recomendado para instalar el patch panel y los equipos activos proveedores de servicios. Posee unos soportes para conectar los equipos con una separación estándar de 19". Pueden estar provisto de ventiladores y extractores de aire, además de conexiones adecuadas de energía. Hay modelos abiertos que sólo tienen los soportes con la separación de 19" y otros más costosos cerrados y con puerta panorámica para supervisar el funcionamiento de los equipos activos y el estado de las conexiones cruzadas.

También existen otros modelos que son para sujetar en la pared, estos no son de gran tamaño, generalmente de 60 cm de altura y con posibilidad de ser cerrados o abiertos.



# RACK DE COMUNICACIONES

El objetivo primordial del rack es brindar una plataforma para centralizar y organizar el cableado, los elementos activos de la red y sus interconexiones.



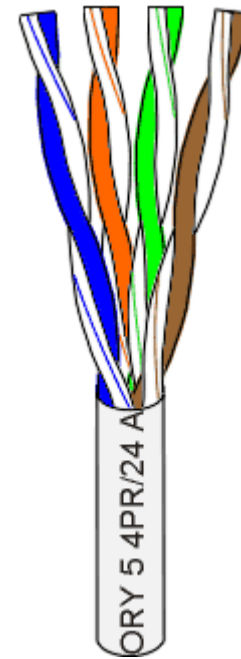
# Patch Cord

Es un trozo de cable UTP con dos conectores que se emplea entre un path panel y un elemento de comunicación o entre el jack y la tarjeta de red.



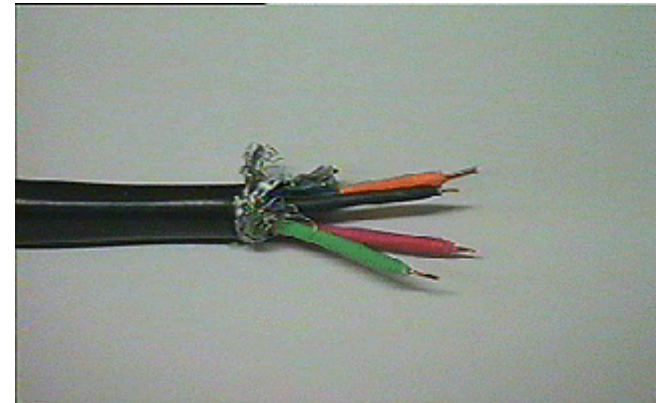
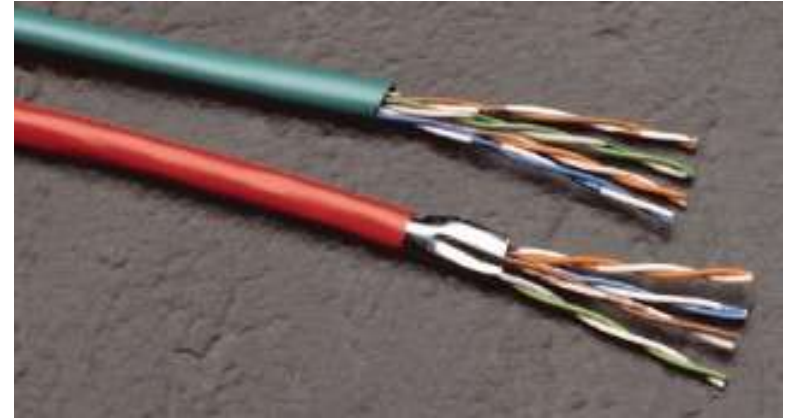
# UTP Unshielded Twisted Pair

El cable consiste en 4 pares torcidos y existen varias categorías siendo las tres más importantes (3, 5 y 5E) utilizadas en transmisión de datos. El cable Categoría 5 soporta transmisión de datos hasta 100 Megabytes por segundo.



# STP

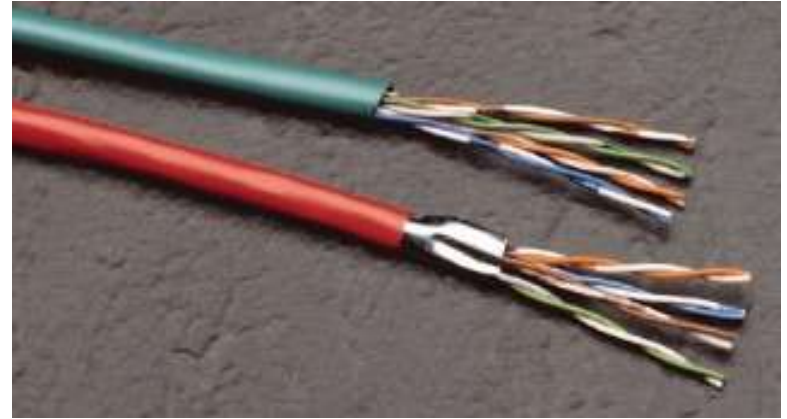
Es un cable que a diferencia del UTP posee blindaje (Shielded Twisted Pair) y es de solo dos pares, su utilización era principalmente para voz, Ethernet 10 baseT y Token Ring, pero con el advenimiento de nuevas aplicaciones que demandaban más velocidad como Ethernet 100 baseT, la cantidad de cables se convirtió en un problema para seguir siendo utilizado, Su blindaje aunque protege los datos de interferencia, cosa que no hace el UTP, presenta mayores pérdidas por las capacitancias que se producen entre los conductores y el blindaje.





# ScTP o SFTP

Este cable poco conocido, es la versión del STP pero a cuatro pares, o sea un UTP con blindaje. El comportamiento eléctrico es el mismo que presenta el STP también se le conoce con el nombre de STP-A.



# FTP

Es un cable a cuatro pares blindado, más rígido que el ScTP por la malla que lo recubre parecida al coaxial. Su utilización en América es más bien poca, pero en Europa goza de muy buena aceptación. Posee menor impedancia característica que el cable americano. Su nombre se deriva de las iniciales en inglés Foiled Twisted Pair.[1]

Es utilizado en aplicaciones en donde el ruido puede ser un problema. Cuando es instalado correctamente permite la utilización de cableado estructurado en un ambiente que anteriormente fue crítico por ruidos en la red. El cable FTP puede ofrecer un alto nivel de protección sin aumentar los costos significativamente. La instalación de cable FTP minimiza la sensibilidad en el diseño de la ruta (Proximidad a emisores EMI) pero agrega complejidad desde el punto de vista de la calidad de las conexiones y conexión a tierra.[3]



# SALIDA DE TELECOMUNICACIONES (TO)

## Punto de Red

Es la conexión en la cual se le entrega al usuario el servicio de datos, voz, video, control entre otros. consta de un jack (conector hembra de ocho pines) denominado RJ 45 o modular de ocho pines, salida de telecomunicaciones (TO telecommunication outlet). Puede instalarse sobre la pared y dentro de ella, para lo cual se utiliza con un face plate o cubierta (cover). Se encuentra en presentación sencilla, doble o cuádruple.

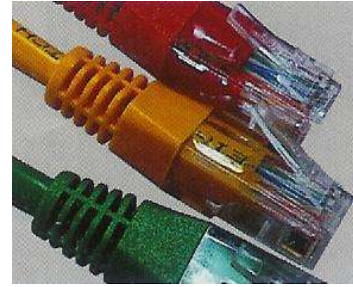


# JACK

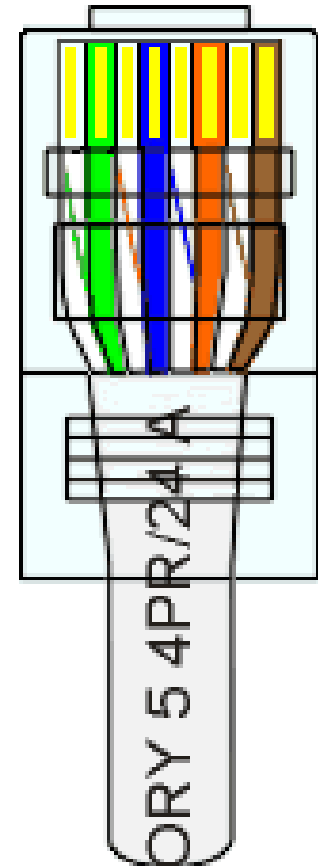
Son los conectores que se utilizan en la salida de telecomunicaciones, es el patch panel y en los equipos activos. Es el conector hembra (DCE) del sistema de cableado. Está compuesto por ocho contactos de tipo deslizante dispuestos en fila y recubiertos por una capa fina de oro de aproximadamente 50um para dar una menor pérdida por reflexión estructural a la hora de operar con el conector macho.



# PLUG



Es el conector macho del sistema de cableado estructurado. Su utilización está orientada principalmente hacia los patch cord (cables que une los equipos activos a los patch panel). Posee también ocho contactos y un recubrimiento en oro. Al igual que al jack, el plug se le exige una muy buena calidad en los contactos y en la instalación, ya que es en estos dos elementos donde más problemas se presenta en la puesta en marcha y durante la operación normal.



# Herramientas para cableado

***Crimping-Tool:*** Herramienta esencial para el acoplaje de los conectores con el cable. Esta herramienta permite insertar las láminas metálicas de los conectores en las cerdas del cable, permitiendo así la conexión directa con los conectores. Una vez colocado un conector es imposible recuperarlo. Entre otras de las funcionalidades de esta herramienta tenemos, que permite cortar el cable y muy finamente sus cerdas.

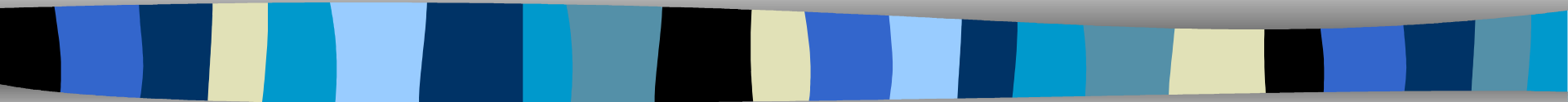


# Herramientas para cableado

**Ponchadora (*Punching Tool*):** Herramienta para conectar los cables de cobre a los Jacks de conexión y a las conexiones posteriores de los patch panel, que son conexiones permanentes y no configurables como las terminaciones en RJ-45.



# Algunas características del estándar EIA/TIA 568





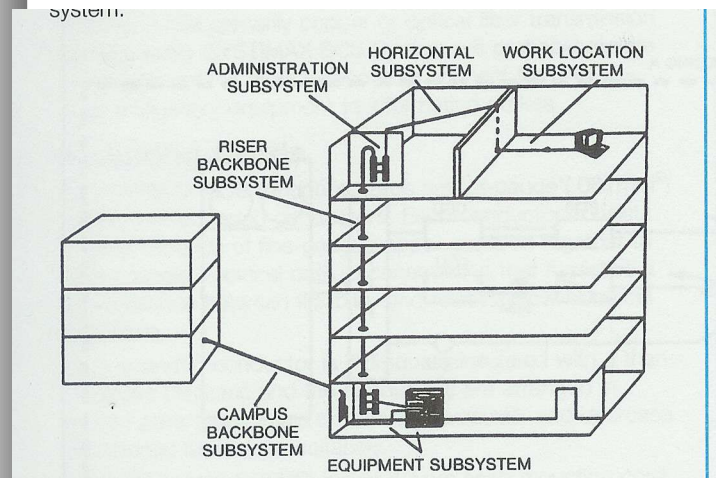


# Estantandar EIA/TIA 568

La norma describe cada una de las partes estructurales que componen este tipo de sistema de cableado. Las partes son las siguiente en su orden de aparición:

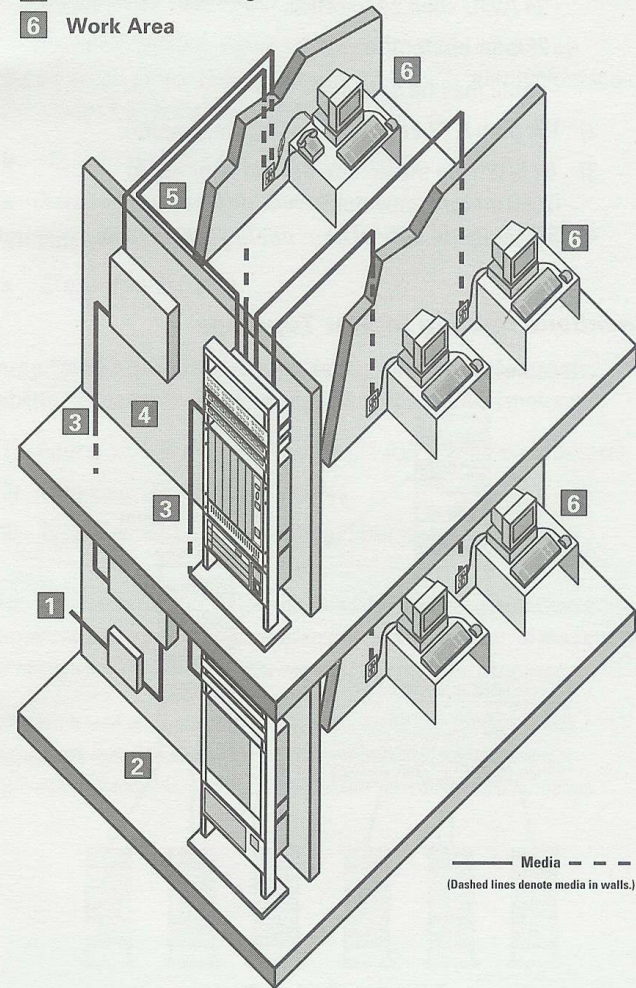
- Área de trabajo WA
- Cableado horizontal
- Cuarto de telecomunicaciones
- Cableado vertical
- Cuartos de Equipos
- Entrada al Edificio

# Estandandar EIA/TIA 568



## The Six Subsystems of a Structured Cabling System

- 1 Building Entrance
- 2 Equipment Room
- 3 Backbone Cabling
- 4 Telecommunications Closet
- 5 Horizontal Cabling
- 6 Work Area



Elaborado po



# Estandar EIA/TIA 568

Es la norma de Cableado Estándar de Telecomunicaciones para Edificios comerciales y sus objetivos son:

- Específica un Sistema de Cableado genérico
- Específica requisitos de componentes
- Distancias de Cableado
- Configuración de los conectores
- Topología
- Específica interfaces de conexión



# ÁREA DE TRABAJO (WA)

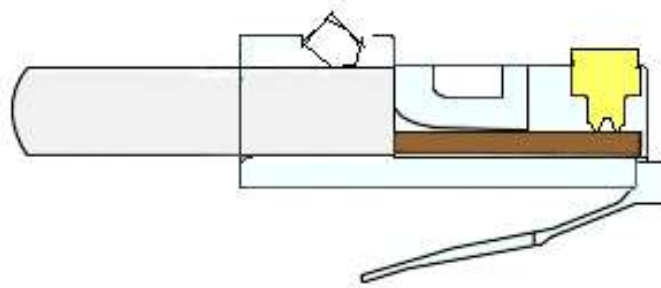
Comprende desde la placa de pared hasta el equipo del usuario.

Diseñado para cambios, modificaciones y adiciones fáciles.

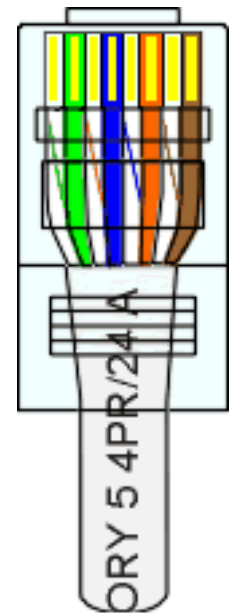
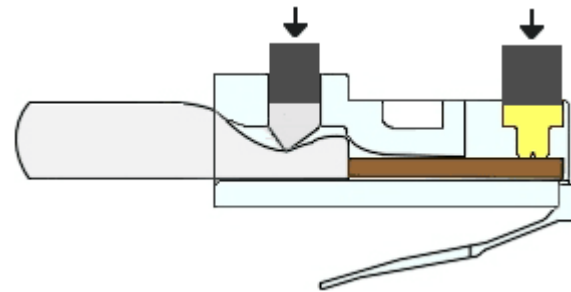
Un WA (estación de trabajo) por cada 10 mt cuadrados.

Mínimo dos salidas por cada WA, una categoría 5 y la otra mínimo categoría 3.

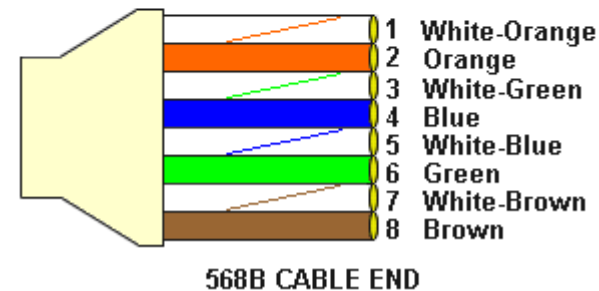
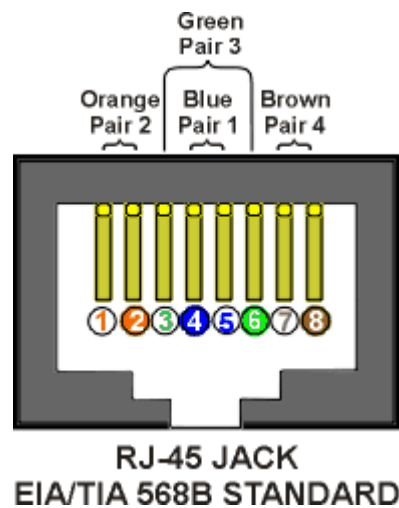
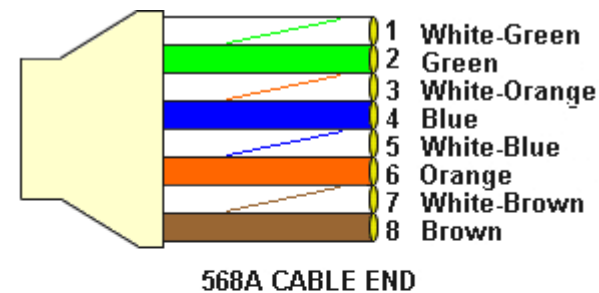
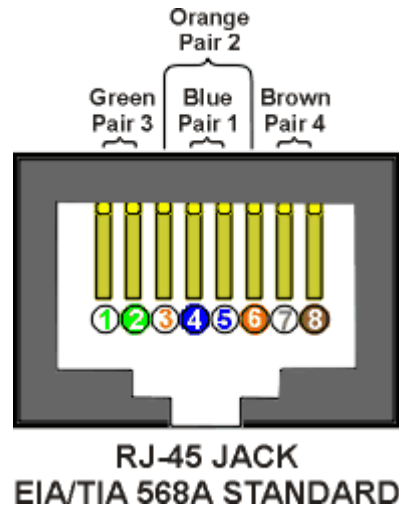
# Conector RJ 45



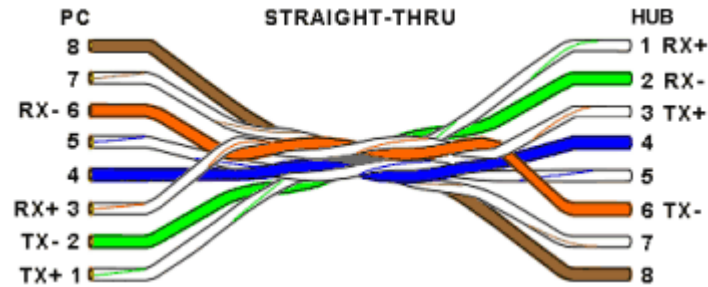
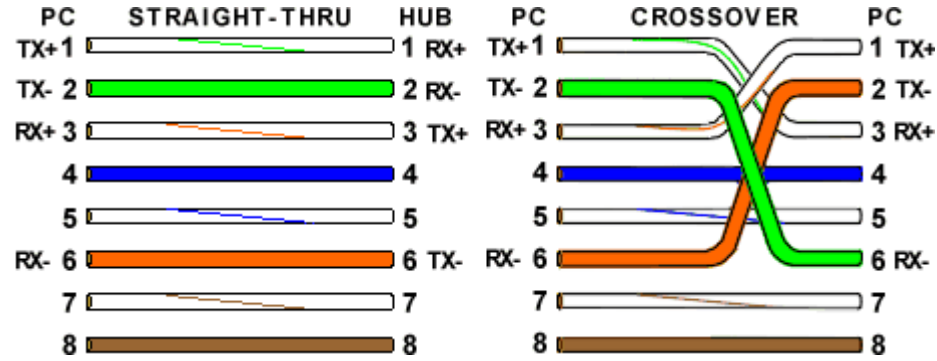
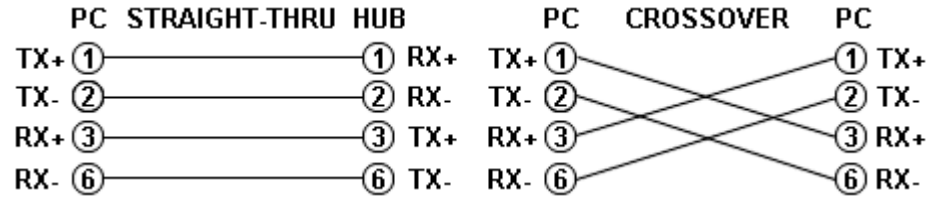
Crimping



# Conexión de un RJ 45



# Conexión de un RJ 45

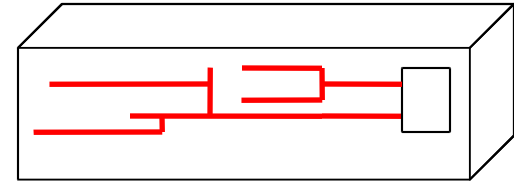


# CABLEADO HORIZONTAL

Se define desde el área de trabajo hasta el closet de telecomunicaciones:

Incluye:

- Cables
- Accesorios de conexión
- Cross Connect



cada Salida debe terminar en el Closet de Telecomunicaciones (TC)

Máximo 90 metros entre el TO y el patch panel en el TC. se dejan 10 metros para los patch cord. en el patch panel hasta 7mt. en el WA hasta 3 Mt.

Cables:

- Cuatro pares UTP (100W) rígido.
- Dos pares STP (150W).
- 4 pares ScTP (150W)
- Fibra óptica multimodo  
62.5/125 una o dos fibras.

- T.O. Telecommunication Outlet (face plate)
- T.C. Telecommunication closet (cuarto de cableado)
- W.A. Working Area (area de trabajo)



# CABLEADO VERTICAL

Interconexión entre dos closet de telecomunicaciones, cuarto de equipos y entrada de servicios, también incluye cableado entre edificios.

Cables:

Multipar UTP de 100W

STP de 150W

Fibra óptica Multimodo y Monomodo.

Distancia Máximas Voz

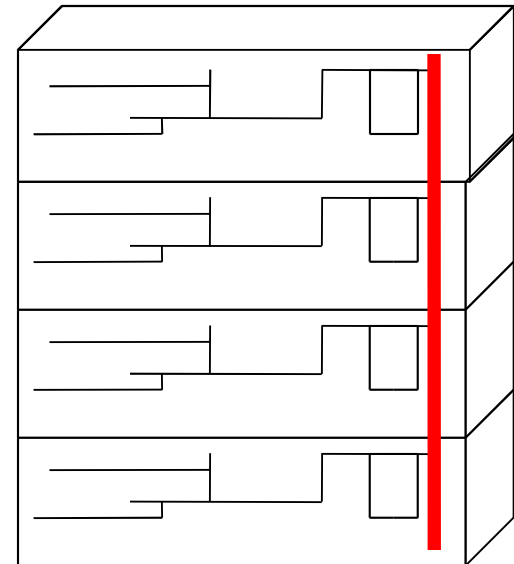
UTP 800 metros.

STP 700 metros.

Fibra MM 62.5/125um 2000 metros.

Fibra SM 8.3/125um 3000 metros.

para datos se conservan los 90 metros.



# Cuarto de Telecomunicaciones.

Espacio dedicado para la instalación de los racks de comunicaciones, cuyas características principales se enumeran a continuación:

Área exclusiva dentro de un edificio para el equipo de telecomunicaciones.

Su función principal es la terminación del cableado Horizontal.

Todas las conexiones entre los cables horizontales y verticales deben ser cross-connect.

Deben ser diseñados de acuerdo a la norma TIA/EIA 569.

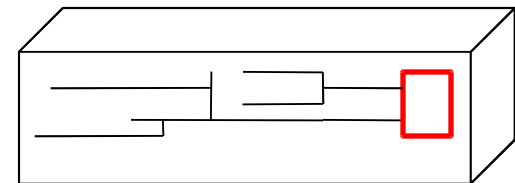
Debe proveerse un ambiente controlado.

Temperatura entre 18 y 24 grados centígrados, humedad entre el 30 y el 55%.

Circuitos eléctricos independientes.

Regulador.

UPS.



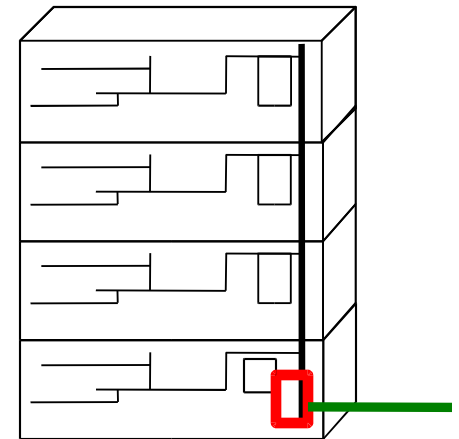
# Entrada de servicios.

Lugar donde recibo todos los servicios externos: telefonía, RDSI, video, Datos etc.

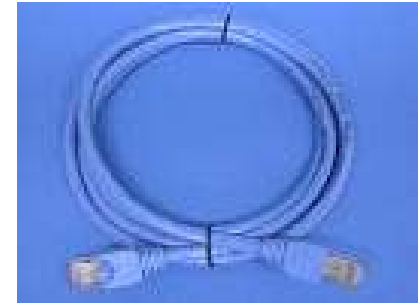
Contiene el punto de demarcación : Punto de cambio la entrada de servicio al servicio del SCE.

Es aquí donde se deben instalar las protecciones de los servicios externos que se le van a proveer al cableado estructurado.

Ayuda a diagnosticar si un problema se debe al servicio público o al cableado estructurado.



# Path Cord



Son los cables que se arman para interconectar los patch panel con los equipos activos y los TO con el equipo del Usuario. Son cables directos (uno a uno) con plug en ambos extremos y hechos con cable UTP flexible por facilidad de manejo.

En estos patch cord es donde se presentan la mayoría de fallas de un cableado estructurado. Para todo punto de red se necesitan dos patch cord, uno para el patch panel y otro para el área de trabajo.

Es recomendable certificar este patch cord por separado para garantizar un buen funcionamiento de la red. La fabricación se debe hacer con cables y plugs de muy buena calidad o de lo contrario adquirirlos de fábrica, que ya vienen debidamente probados. Para la Categoría 5E, no se deben fabricar los patch cord, sino adquirirlos de fábrica.

# Certificación del Cableado

## Horizontal UTP Cable

### Attenuation/NEXT Loss (worst pair)

Frequency (MHz)	Category 3 (dB)	Category 4 (dB)	Category 5 (dB)
	Attn/NEXT	Attn/NEXT	Attn/NEXT
0.064	0.9/—	0.8/—	0.8/—
0.150	—/53	—/68	—/74
0.256	1.3/—	1.1/—	1.1/—
0.512	1.8/—	1.5/—	1.5/—
0.772	2.2/43	1.9/58	1.9/64
1.0	2.6/41	2.1/56	2.1/62
4.0	5.6/32	4.3/47	4.3/53
8.0	8.5/27	6.2/42	5.9/48
10.0	9.8/26	7.2/41	6.6/47
16.0	13.1/23	8.9/38	8.2/44
20.0	—/—	10.2/36	9.2/42
25.0	—/—	—/—	10.5/41
31.25	—/—	—/—	11.8/39
62.5	—/—	—/—	17.1/35
100.0	—/—	—/—	22.0/32

Attenuation: [per 100 meters (328 feet) @ 20°C]

NEXT: [> 100 meters (328 feet)]

## Backbone Cable

Characteristic Impedance of backbone cabling =

100 ohms ± 15% (1 MHz – 16 MHz)

## Backbone UTP Cable

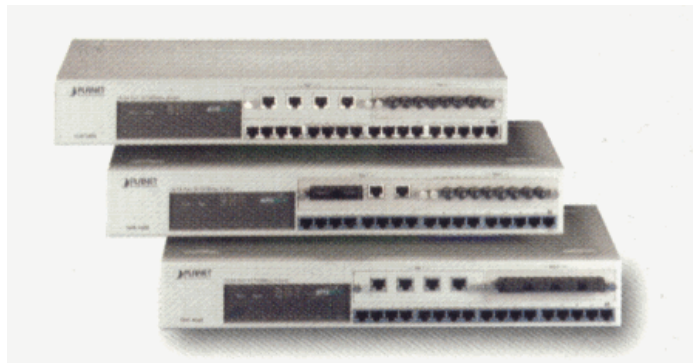
### Attenuation/Power Sum NEXT (worst pair)

Frequency (MHz)	Category 3 (dB)	Category 4 (dB)	Category 5 (dB)
	Attn/NEXT	Attn/NEXT	Attn/NEXT
0.064	0.9/—	0.8/—	0.8/—
0.150	—/54	—/68	—/74
0.256	1.3/—	1.1/—	1.1/—
0.512	1.8/—	1.5/—	1.5/—
0.772	2.2/43	1.9/58	1.9/64
1.0	2.6/41	2.1/56	2.1/62
4.0	5.6/32	4.3/47	4.3/53
8.0	8.5/28	6.2/42	5.9/48
10.0	9.8/26	7.2/41	6.6/47
16.0	13.1/23	8.9/38	8.2/44
20.0	—/—	10.2/36	9.2/42
25.0	—/—	—/—	10.5/41
31.25	—/—	—/—	11.8/40
62.5	—/—	—/—	17.1/35
100.0	—/—	—/—	22.0/32

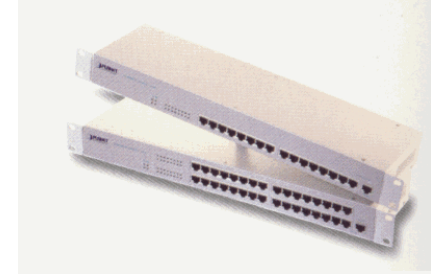
Attenuation: [per 100 meters (328 feet.) @ 20°C]

NEXT: [> 100 meters (328 feet)]

# Equipos o Componentes activos de Comunicación empelados en Redes



# Hub o Concentrador



También denominado concentrador. Cuando se transmiten señales eléctricas por un cable, se produce una degeneración proporcional a la longitud del cable, lo que se denomina Atenuación. Un hub es un simple dispositivo que se añade para reforzar la señal del cable y para servir de bus o anillo activo.

Normalmente, un repetidor no modifica de ningún modo la señal, excepto amplificándola para la transmisión por el segmento de cable extendido.

Básicamente las características de un repetidor son las siguientes:

Define la topología lógica de la red

Sirve para definir la topología física estrella dentro de un cableado estructurado, cuando se utiliza cable de cobre trenzado.

Regenera las señales de red para que puedan viajar más lejos

Se usa principalmente en sistemas de cables lineales como Ethernet

Opera en el nivel más bajo de la pila de un protocolo: el nivel físico. No se usa en protocolos de más alto nivel.

Dos segmentos conectados por un repetidor deben usar el mismo método de acceso a la comunicación.

Los segmentos conectados mediante un repetidor forman parte de la misma red y tienen la misma dirección de red.



# Hub o Concentrador

Algunos conceptos importantes de los hubs son las siguientes:

**Número de puertos:** Se encuentran versiones en las diferentes marcas con 4, 6, 8, 12, 16, 24 puertos. Si la necesidad lo exige, se puede llegar a hubs de un número mayor de puertos, armando arreglos con los tamaños ya mencionados.

**Velocidad:** Las velocidades de los hubs, van ligadas a las velocidades de la norma Ethernet, es decir, 10, 100 y 1000 Mbps. Es importante tener en cuenta que la velocidad del hub debe ser la misma que posee la tarjeta NIC del computador, a menos que se adquiera los más últimos modelos de hub que aceptan cualquiera de las velocidades de 10 y 100 Mbps, bajo la denominación de autosensing. Esta característica hace que el puerto del hub o de la NIC se ajuste a la velocidad del otro equipo extremo. Esto se realiza ejecutando un protocolo de pulsos de enlace rápido FLP ( Fast Línk Pulses), el cual también define el modo de transmisión half o full duplex.



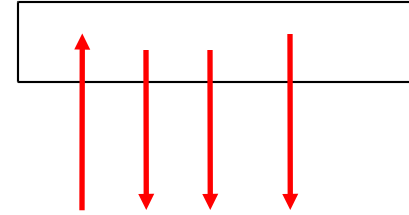


# Hub o Concentrador

Apilable (Stackable). Como ya se menciona, si se necesita armar un hub con un número mayor de 24 puertos, la solución es unir dos o más para lograr la capacidad deseada. Unir los hubs es sencillo, sólo hay que colocar un patch cord entre un puerto del primero y otro puerto del segundo, teniendo en cuenta el cruce de señales y la velocidad de los equipos, pero con un limitante en velocidad y desempeño.

La forma más adecuada de hacerlo, es aprovechar la capacidad que tienen ciertos hubs de poderse conectar en pila mediante un puerto especial. Con este puerto se logra la expansión del bus lógico Ethernet, dividiendo la velocidad del bus (1 0/1 00 Mbps), entre la suma de los puertos de ambos hubs. Estos hubs apilables traen dos puertos propietarios uno "down" y otro "up" los cuales mediante un cable propietario se interconectan.

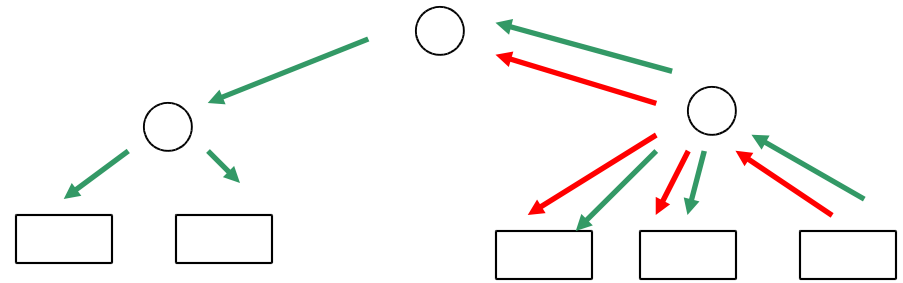
# Hub o Concentrador



Administrable. Esta característica es muy importante en todos los equipos de conmutación, concentración y enrutamiento hoy en día. La administración es la posibilidad de monitorear y configurar remotamente el equipo bajo un protocolo de administración y gestión como es SNMP (single network management protocol) o RMON. La administración se puede realizar serialmente conectando un PC al puerto de consola del hub o a través de la red después de configurar una dirección IP en el hub.

La gestión de los hub y demás equipos, hace parte de la gestión de la red, labor que ocupa una posición muy importante en la administración de la misma. Una de las cosas más importantes sobre la gestión, es que se puede monitorear el desempeño de la red y de los puertos, lo que resulta muy interesante. También se permite segmentar, y deshabilitar puertos entre muchas más herramientas.

# Bridge (Punte)



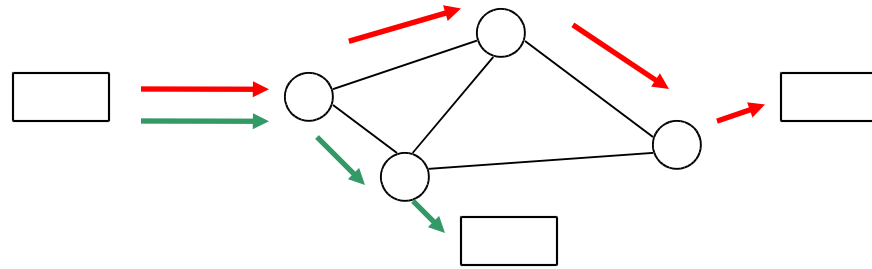
El puente es el dispositivo que interconecta las redes y proporciona un camino de comunicación entre dos o más segmentos de red o subredes. El Bridge permite extender el dominio de broadcast, pero limitándole dominio de colisión. Algunas razones para utilizar un puente son las siguientes:

Para ampliar la extensión de la red o el número de nodos que la constituyen.

Para reducir el cuello de botella del tráfico causado por un número excesivo de nodos unidos.

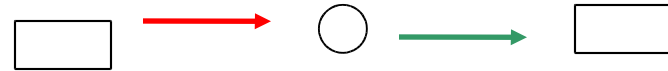
Para unir redes distintas y enviar paquetes entre ellas, asume que ejecutan el mismo protocolo de red.

# Enrutador



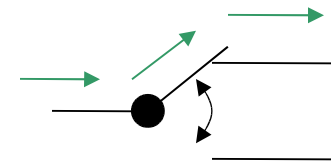
Los enrutadores son conmutadores de paquetes (o retransmisores a nivel de red) que operan al nivel de red del modelo de protocolo de Interconexión de sistemas abiertos OSI. Los enrutadores conectan redes tanto de área local como extensa, y cuando existen más de una ruta entre dos puntos finales de red, proporcionan control de tráfico y filtrado de funciones. Dirigen los paquetes a través de las rutas más eficientes o económicas dentro de la malla de redes, que tiene caminos redundantes a un destino. Son uno de los equipos más importantes dentro de una red, así como son el núcleo del enrutamiento de Internet. Es uno de los equipos que más adelantos tecnológicos a sufrido, adaptándose a los avances en los protocolos y a los nuevos requerimientos en servicios. Estos equipos, ya no sólo transportan datos sino que también han incluido la posibilidad de transportar aplicaciones antes no presupuestadas, como la voz. La voz sobre IP emerge como una tecnología muy prometedora, y los routers son los protagonistas en esta avanzada.

# Gateway (Compuerta-pasarela)



Una pasarela consiste en una computadora u otro dispositivo que actúa como traductor entre dos sistemas que no utilizan los mismos protocolos de comunicaciones, formatos de estructura de datos, lenguajes y/o arquitecturas. Una pasarela no es como un puente, que simplemente transfiere la información entre dos sistemas sin realizar conversión. Una pasarela modifica el empaquetamiento de la información o su sintaxis para acomodarse al sistema destino. Su trabajo está dirigido al nivel más alto de la referencia OSI, el de aplicación.

# Switch o Conmutadores



Son dispositivos utilizados para entregar todo el ancho de banda a un segmento de red en una fracción de tiempo. Permite utilizar toda la velocidad inter-red. Un switch en su presentación es muy parecido al hub, sólo difiere en su función lógica y en la adición de unos puertos para funciones adicionales. El switch realiza transferencia de tráfico de broadcast y de multicast, pero disminuye el dominio de colisión al mínimo.

Algunas características especiales de los *switchs* son las siguientes:

Número de puertos. Se consiguen de 12 o 24 puertos.

Además de los puertos nominales (12 o 24), tienen otros puertos adicionales que sirven para conectar un equipo a una velocidad mayor o para unirlo a otro switch. También se le pueden conectar opcionalmente, módulos para interconexión por fibra óptica.

Velocidad. Los *switchs* manejan las velocidades más estándares de la topología ethernet, es decir, 10, 100 y 1000 Mbps o pueden poseer puertos autosensing. Los puertos adicionales de alta velocidad siempre están por encima de la velocidad de los demás puertos. Por ejemplo, cuando el *switch* es de 10 Mbps, sus puertos de alta son de 100 Mbps, y cuando son de 100 Mbps los puertos los de alta son de 1000 Mbps. La razón de poseer un puerto a una velocidad mayor es con el fin de proveer un canal que pueda manejar en lo posible todo el throughput que se genera en la comunicación entre dos *switchs*, esto añadido a otra característica muy particular de los *switchs*, el multilink trunking.

# Switch o Conmutadores

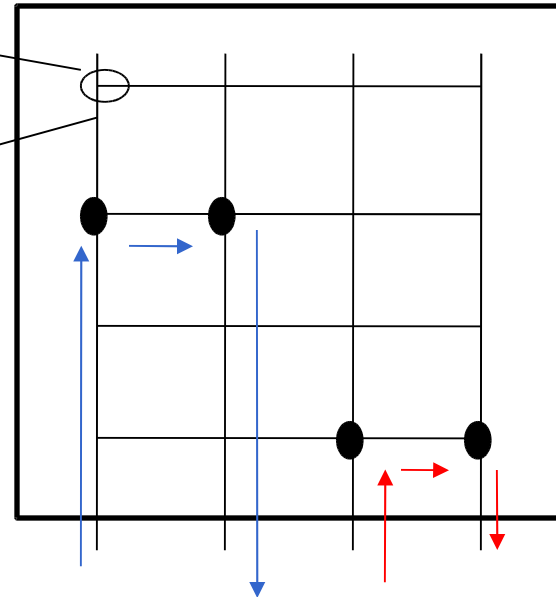
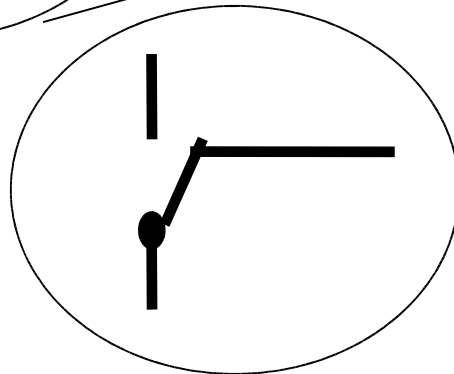
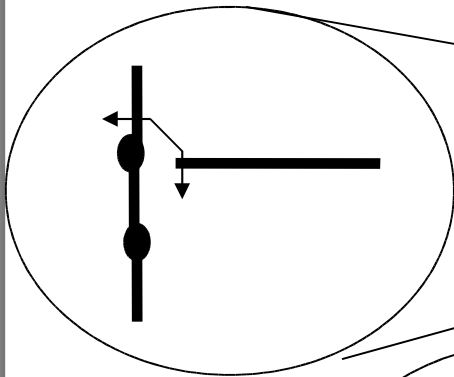
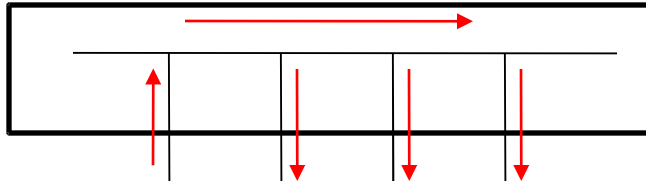
Apilable. Es posible apilar varios *switchs* de tal forma que se conserve la característica del *switching* y por consiguiente el dominio de la colisión. Se logra uniéndolos a través de los módulos de apilación o matriz.

Multilink trunking. Cuando se poseen puertos de alta velocidad para unir dos switch, es posible mediante esta característica, sumar el ancho de banda disponible por cada puerto con el fin de tener un canal de más alta velocidad. El multilink trunking, convierte dos enlaces de 100 Mbps entre los switch, en uno único de 200Mbps, con esto se logra mayor acceso entre los dos equipos.

Administración. Esta característica se hace más necesaria en un equipo con tantas posibilidades de configuración como este. Como se ha visto, no sólo el acceso a la velocidad inter-red es la principal fortaleza de los switch, también lo es el multilink trunking, las VLANs, la comunicación con otros equipos a velocidades hasta de un giga bit por segundo, la conexión a redes ATM y la posibilidad de realizar “switching” a nivel 3 de la capa OSI. La administración permite el manejo de todos estos recursos que hacen al switch un equipo ideal para el acceso a altas velocidades. Al igual que en otros equipos, la administración brinda la posibilidad de monitorear el estado de los puertos y el desempeño del equipo.

Dominio de Colisión. La gran fortaleza del switch que trae como secuencia el manejo de toda la velocidad inter-red entre cada uno de sus puertos, es el manejo del dominio de colisión. A diferencia del concentrador que repite los paquetes a todos los puertos presentando un dominio de colisión muy alto, el switch sólo establece un bus entre el puerto del paquete de origen y el puerto del paquete destino, con esto la colisión depende de la simultaneidad en la transmisión de estos dos puertos y no de los 6, 8, 12, 16, o 24 puertos de los hub.

# Switch o Conmutadores







# Fire Walls

Los Firewalls o Corta Fuegos son dispositivos de Red que permiten establecer filtros para permitir o denegar las comunicaciones o accesos entrantes y salientes a una Red con el fin de administrar la seguridad de la misma.

# Algunas recomendaciones para el Diseño de Redes de Cableado Estructurado



# Recomendaciones de Cableado [5]

1. Hay que evitar que los cables de red estén cerca de los cables de poder (corriente eléctrica) no deben ir en la misma canalización.
2. No produzca dobleces en los cables con radios menores a cuatro veces el diámetro del cable
3. Si usted ata un grupo de cables juntos, no los ajuste en exceso, esta bien atarlos firmemente, pero no lo haga tanto que se produzcan deformaciones en los cables, su cobertura o trenzado.
4. Mantenga los cables alejados de dispositivos que puedan introducir ruido en los mismos. Aquí hay una lista corta: Fotocopiadoras, equipos de calefacción eléctrica, altavoces, impresoras, Equipos de TV, luces fluorescentes, equipos de soldadura, hornos de microondas, teléfonos, ventiladores, ascensores, motores, hornos eléctricos, secadoras, lavadoras, etc.)
5. Evite halar los cables UTP (las tensiones no deben exceder las 25 LBS)
6. No coloque cableado UTP en el exterior de los edificios. Esto representa un peligro debido a los rayos y otros fenómenos eléctricos atmosféricos.
7. No emplee grapas para asegurar cables UTP. Emplee la canalización adecuada o en el peor caso algún tipo de gancho diseñado para cable telefónico o coaxial que puede estar disponible en tiendas especializadas.



# Tips para el Diseño de Redes de Cableado Estructurado

Se debe realizar una selección del medio a emplear (Cableado UTP, Fibra, Tecnología Wireless, etc)

Establecer los cuartos de cableado en lugares de poco tráfico de personas (seguridad) en lugares que permitan mantener los estándares de 100 metros de cableado horizontal.

Centralizar o reducir el número de los cuartos de cableado, no tienen que ser necesariamente uno por piso.



# Referencias

- [1] Structured Cabling System (SCS), <http://www.iec.org/online/tutorials/scs/index.html>
- [2] Alexander Rico Arias. Sistemas de Cableado Estructurado e Introducción a Redes de Datos. Tecnólogo en Telecomunicaciones I.T.M - Medellín Colombia. <http://www.gratisweb.com/alricoa/>
- [3] Mabel Gonzales Urmachea. Redes. <http://www.monografias.com/trabajos14/redes/redes.shtml>
- [4] Telecommunication and Data Communication Wiring Page. [http://www.epanorama.net/links/wire\\_telecom.html](http://www.epanorama.net/links/wire_telecom.html)
- [5] Larry. HOW TO MAKE YOUR OWN CAT 5 TWISTED-PAIR NETWORK CABLES <http://www.duxcw.com/digest/Howto/network/cable/cable1.htm>