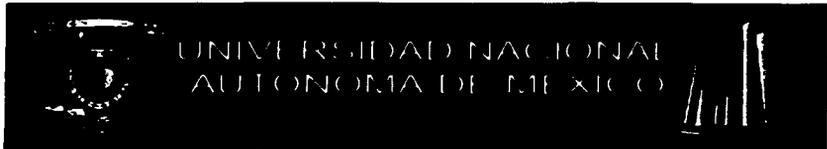


41126  
16



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS  
PROFESIONALES**

**ARAGON**

**ISAAC BAUTISTA MORALES**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**INGENIARÍA MECÁNICA ELÉCTRICA**

**TESIS  
INSTALACIÓN DE CABLEADO  
ESTRUCTURADO EN EL  
INSTITUTO DE BIOLOGÍA DE LA  
UNAM**

**ASESOR: ELEAZAR MARGARITO PINEDA DIAZ**

A



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
ARAGÓN**  
DIRECCIÓN

**ISAAC BAUTISTA MORALES**  
**Presente**

Con fundamento en el punto 6 y siguientes, del Reglamento para Exámenes Profesionales en esta Escuela, y toda vez que la documentación presentada por usted reúne los requisitos que establece el precitado Reglamento; me permito comunicarle que ha sido aprobado su tema de tesis y asesor.

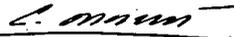
**TÍTULO:**  
**"INSTALACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO EN EL INSTITUTO DE BIOLOGÍA DE LA UNAM"**

**ASESOR: Ing. ELEAZAR MARGARITO PINEDA DÍAZ**

Aprovecho la ocasión para reiterarle mi distinguida consideración.

**Atentamente**  
**"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"**  
San Juan de Aragón, México, 16 de junio de 2003.

**LA DIRECTORA**

  
**ARG. LILIA TURCOTT GÓNZALEZ**



  
C p Secretaría Académica  
C p Jefatura de Carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica  
C p Asesor de Tesis

LTG/AIR/Na

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## SEGUIMIENTO DE REGISTRO DE TESIS

FECHA	CVE.	DESCRIPCIÓN DEL TRÁMITE	
22/06/2003	IMP.	"INSTALACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO EN EL INSTITUTO DE BIOLOGÍA DE LA UNAM"	
			Lic. ALBERTO IBARRA ROSAS SECRETARIO ACADÉMICO
			Lic. ALBERTO IBARRA ROSAS SECRETARIO ACADÉMICO
			Lic. ALBERTO IBARRA ROSAS SECRETARIO ACADÉMICO
		San Juan de Aragón, México, de enero de 2003.	Lic. ALBERTO IBARRA ROSAS SECRETARIO ACADÉMICO
			Lic. ALBERTO IBARRA ROSAS SECRETARIO ACADÉMICO

C p Secretaría Académica  
 C p Jefatura de Carrera de Arquitectura  
 C p Asesor de Tesis

LTG/AIR/csm

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

TRÁMITE	CLAVE
PRORROGA	PR.
CAM. TITULO	C. T.
CAM. ASESOR	C. A.
CAM. SEM.	C. S.
VIGENCIA	VIG.
IMPRESION	IMP.

C

# **Agradecimientos**

## **A mi Madre:**

Por que nunca dejaste de creer en mi decisión y convicción de terminar mis estudios de ingeniería, gracias por tu apoyo hasta el final.

## **A mi Padre:**

Aun que siempre al margen pero siempre pendiente de mi , gracias.

## **A mi Hermano:**

Siempre preguntando como vas y diciéndome adelante tu puedes, gracias.

## **A mi Esposa:**

Gracias por ser como eres y aguantar a este "Ingeniero", gracias por mis hijas y gracias por ti.

Y a toda aquella persona que creyó en mi capacidad y me dieron su apoyo.



# **Dedicatoria**

**A la Memoria de:**

**Dedico este trabajo a la memoria de aquellos que se nos adelantaron, esperando no defraudar su confianza y llenarlos de orgullo en el desempeño de mi vida personal como profesional.**

**A mis Hijas:**

**Espero llenarlas de orgullo y satisfacciones personales y que este trabajo les inspire confianza ante los retos de la vida. Gracias.**

U



---

# ÍNDICE

	Pág
INTRODUCCIÓN .....	1
<b>CAPITULO 1.</b>	
<b>CONCEPTO DE REDES</b>	
1.1. Redes de Computadoras.....	5
1.2. Estructura de una Red de Computadoras.....	6
1.3. Clases de Redes.....	8
1.4. Red Lan.....	12
1.5. Modelo de Referencia OSI.....	14
1.6 Criterios de Clasificación de Redes de Área Local.....	16
1.7 Topología.....	19
1.8 Componentes de una Red de Área Local.....	22
1.9 Tipos de Redes de Área Local.....	27
1.10 Interconexión de Redes de Área Local.....	28
1.11 Normas .....	34

**CAPITULO 2.****SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO**

<b>2.1. Evolución del Cableado Estructurado.....</b>	<b>36</b>
<b>2.2. Categorías de Cableado Estructurado.....</b>	<b>39</b>
<b>2.3. Estándares de Cableado Estructurado.....</b>	<b>42</b>
<b>2.4. Cables y Conectores.....</b>	<b>50</b>
<b>2.4.1. Cable Coaxial y Sus Conectores.....</b>	<b>51</b>
<b>2.4.2. Cable Par Trenzado y Sus Conectores.....</b>	<b>54</b>
<b>2.4.3. La Fibra Óptica.....</b>	<b>60</b>
<b>2.5. Subsistemas de Cableado.....</b>	<b>68</b>
<b>2.5.1. Subsistema de Backbone de Campus.....</b>	<b>69</b>
<b>2.5.2. Subsistema de Distribución del Edificio o Sala de Equipo (MDF).....</b>	<b>72</b>
<b>2.5.3. Subsistema de Backbone Ascendente o Vertical.....</b>	<b>79</b>
<b>2.5.4. Subsistema de Administración o Closet de Equipo (IDF)..</b>	<b>84</b>
<b>2.5.5 Subsistema de Cableado Horizontal.....</b>	<b>87</b>
<b>2.5.6. Subsistema Área de Trabajo.....</b>	<b>96</b>

<b>2.5.7. Subsistema de Administración.....</b>	<b>111</b>
<b>2.6. Configuraciones de Cableado Estructurado</b>	
<b>Basado en Estándares.....</b>	<b>114</b>
<b>2.7. Cordones de Parcheo.....</b>	<b>120</b>

### **CAPITULO 3.**

#### **INSTALACIÓN DEL CABLEADO.**

<b>3.1. Introducción.....</b>	<b>126</b>
<b>3.2. Diagrama a Bloques del Cableado entre Módulos.....</b>	<b>134</b>
<b>3.3. Instalación del Cableado entre los Módulos.....</b>	<b>136</b>
<b>3.4. Cableado del Closet Principal (Modulo 1).....</b>	<b>140</b>
<b>3.5. Cableado del Closet de Equipo (Modulo 3).....</b>	<b>144</b>
<b>3.6. Cableado del Closet de Equipo (Modulo 4).....</b>	<b>148</b>

---

	<b>Pág</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>151</b>
<b>ANEXO: CARACTERISTICAS DEL CABLE UTP</b>	
<b>CATEGORIA 5.....</b>	<b>154</b>
<b>ACRONIMOS.....</b>	<b>160</b>
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>168</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>192</b>

# INTRODUCCIÓN

La tecnología durante los últimos tiempos ha estado dominada por una gran revolución industrial y a partir de 1981 cuando IBM lanzó al mercado el computador personal, se vio la necesidad de compartir información; progresivamente los usuarios fueron reuniéndose para conectar a los equipos entre sí formando pequeños grupos para transportar, almacenar y procesar información de forma que podían intercambiar archivos y recursos físicos tales como impresoras, discos duros, unidades de disco, entre otros. Al aumentar la demanda de procesar y obtener información, se han mejorado las técnicas de procesamiento de datos, creando así los grandes avances de la tecnología informática, que han hecho de las comunicaciones digitales una de las herramientas más importantes de la era actual. La unión entre comunicaciones y computadores, es fundamental en la organización de los sistemas de información.

Los rápidos cambios tecnológicos de los últimos años en materia de comunicaciones hicieron indispensable la consideración del cableado en los edificios como una inversión estratégica para la adopción de nuevas tecnologías de transmisión, sin que exista la necesidad de realizar tendidos adicionales.

En el clima actual de los negocios, el tener un sistema confiable de cableado para comunicaciones es tan importante como tener un suministro de energía eléctrica en el que se pueda confiar. Diez años atrás, el único cable utilizado en las redes de cableado de edificios, era el cable regular para teléfono, (POTS). El conjunto de cables POTS era capaz de manejar comunicaciones de voz, pero para poder apoyar las comunicaciones de datos, se tenía que instalar una segunda red de cables.

Como mencionamos, es posible que las instalaciones existentes no cumplan con las exigencias de los parámetros de las nuevas tecnologías; por lo tanto se deberán replantearlas o bien rehacerlas. No se debería, por desconocimiento, cometer el error de efectuar un cableado que no asegure un servicio óptimo a través del tiempo.

Los productos, diseños, instalaciones y mantenimiento, fueron establecidos por las empresas líderes en comunicaciones (NT, IBM, AT&T, etc), de manera que los equipamientos a desarrollar por ellas fueran soportados por una instalación única por un largo periodo: el cableado estructurado con garantía por 20 años mínimo en su utilización y de por vida la garantía de fabricación.

Por lo anterior, queda claro que en caso de que cambie la tecnología, ya sea de voz, datos o imagen; no es necesario la instalación, del cableado y sus canalizaciones.

De la misma manera que un edificio tiene incorporado las instalaciones de agua, gas, iluminación, circuitos de tomas de electricidad y telefonía, es necesario que un edificio tenga una red de cableado apto para transmitir voz, datos e imagen; y ésta deberá ser realizada para asegurar su utilidad en el tiempo, de acuerdo a las normas que las rigen.

Hasta no hace mucho, los sistemas privados independientes eran aceptables. Pero, en el mercado actual ávido de información, el poder proveer de comunicaciones de voz y de datos por medio de un sistema de cableado estructurado universal es un requisito básico de los negocios. Estos sistemas de cableado estructurado proveen la plataforma o base sobre la que se puede construir una estrategia general de los sistemas de información.

Conforme la comunicación en redes se hace más compleja, más usuarios comparten dispositivos periféricos, se efectúan más tareas de misión crítica sobre las redes, y crece la necesidad de acceso más rápido a la información, más importante se vuelve entonces una buena infraestructura para esas redes. El primer paso hacia la adaptabilidad, flexibilidad, y longevidad de las redes actuales, comienza con el cableado estructurado; fundamento de cualquier sistema de información.

Es vital que el cableado de comunicaciones sea capaz de soportar una variedad de aplicaciones, y dure lo que dura la vida de una red. Si ese cableado es parte de un sistema bien diseñado de cableado estructurado, esto permite la fácil administración de traslados, adiciones, y cambios, así como una migración transparente a nuevas topologías de red. Por otra parte, los sistemas con la filosofía preocúpese hasta que lo necesite, hacen un problema de los traslados, cambios, adiciones, y hacen difícil la implantación de nuevas topologías de red. Los problemas con la red ocurren más frecuentemente, son más difíciles de localizar, y tardan más en resolverse. Cuando las comunicaciones de los sistemas fallan, los empleados y los activos de las empresas se paralizan, causando pérdida de ingresos y ganancias. Aún peor, la imagen ante clientes y proveedores puede afectarse adversamente.

Este diseño fue propuesto y aprobado por la DGSCA, para seguir con el estándar y diseño de toda Ciudad Universitaria, en cada una de sus facultades, centros de investigación y edificios de gobierno.

Los objetivos de esta tesis son:

Conocer las diferentes características y aplicaciones de los medios de transmisión.

Identificar a los subsistemas que forman al cableado estructurado, así como los estándares que los rigen.

**Mostrar una secuencia para la instalación de un sistema de comunicación y cableado estructurado; tomando como ejemplo al Instituto de Biología de la UNAM.**

**Amanera de metodología se seguirán los siguientes capítulos:**

**En el capítulo 1 se explican los conceptos y características generales de redes, en especial las de área local, para conocer los equipos y topología utilizados en este tipo de redes.**

**En el capítulo 2 se describe los sistemas de cableado estructurado y la metodología para el diseño e instalación del cableado estructurado.**

**En el capítulo 3 se realiza el diseño e instalación de acuerdo a las normas descritas en los capítulos anteriores.**

**En el anexo se describen las características del cable y sus conectores de categoría 5, ya que es el mas utilizado por la industria e instaladores.**

# CONCEPTO DE REDES

## 1.1 REDES DE COMPUTADORAS

Las redes están formadas por conexiones entre grupos de computadoras y dispositivos asociados que permiten a los usuarios la transferencia electrónica de información. La red de área local, (figura 1.1.a.), es un ejemplo de la configuración utilizada en muchas oficinas y empresas. Las diferentes computadoras se denominan estaciones de trabajo y se comunican entre sí a través de un cable o línea telefónica conectada a los servidores. Éstos son computadoras como las estaciones de trabajo, pero poseen funciones administrativas y están dedicados en exclusiva a supervisar y controlar el acceso de las estaciones de trabajo a la red y a los recursos compartidos (como las impresoras.) La línea roja representa una conexión principal entre servidores de red; la línea azul muestra las conexiones locales. Un módem (modulador/demodulador) permite a las computadoras transferir información a través de las líneas telefónicas normales. El módem convierte las señales digitales a analógicas y viceversa, y permite la comunicación entre computadoras muy distantes entre sí, computadora remota (figura 1.1.b.)

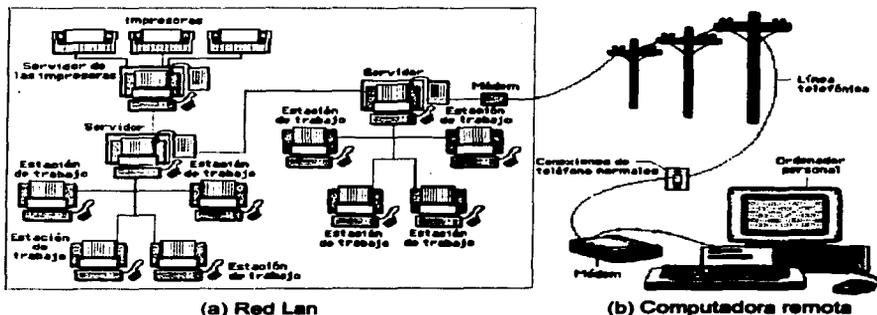


Figura 1.1 Red de Computadoras

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Los objetivos de la red de computadoras son entre otros:

- Compartir recursos, especialmente los datos de la información.
- Proveer la confiabilidad con más de una fuente para los recursos.
- Permitir la escalabilidad de los recursos computacionales para tener más poder computacional.
- Estandarizar las aplicaciones
- Ampliar la comunicación

## 1.2 ESTRUCTURA DE UNA RED DE COMPUTADORAS

- **Emisor y Receptor**, Están formados por los Equipo Terminal de Datos ETD, término genérico para designar a la maquina de usuario final, ya sea el que genera o recibe la información.
- **Codificador y Decodificador**, Están formados por los Equipo Terminal del Circuito de Datos ETCD, también denominado equipo de comunicaciones de datos. Cuya función primordial es la de servir como *interfaz* entre el ETD y el canal de comunicaciones. El familiar *módem* es un ejemplo de un ETCD.
- **Medio de Transmisión**, Comúnmente llamado Canal de Comunicaciones. Es un medio de transmisión de señales entre el emisor y el receptor, a través de líneas física, o el aire.



Medio de transmisión

Figura 1.2 Red de Comunicaciones

## La información se puede enviar de las siguientes maneras

- **Conmutación de circuitos**, permite establecer un camino a través de los nodos de la red, dedicado a la interconexión de dos estaciones. En cada enlace, se dedica un canal lógico a cada conexión. Los datos se transmiten tan rápido como se pueda. En cada nodo, los datos de entrada se encaminan por el canal dedicado sin sufrir retardos.
- **Conmutación de paquetes**, no es necesario reservar canal lógico. En cada nodo, el paquete se recibe totalmente, se almacena y seguidamente se transmite al siguiente nodo.
- **Retransmisión de tramas**, al conseguir con la nueva tecnología una tasa de errores muy pequeña y una velocidad de transmisión elevada, no es necesario adjuntar mucha información de cabecera a cada paquete y por tanto las velocidades de transmisión son elevadísimas comparadas con el sistema de conmutación de paquetes.
- **Modo de Transmisión Asíncrono ATM**, en retransmisión de tramas se usan paquetes de tamaño variable y en ATM se usan paquetes de tamaño fijo, con lo que se ahorra información de control de cada trama y por tanto se aumenta la velocidad de transmisión (cada paquete se llama aquí celda. En este sistema, se dedican canales virtuales de velocidades de transmisión adaptables a las características de la transmisión ( es parecido a la conmutación de circuitos.)
- **Red Digital de Servicios Integrados RDSI**, es un sistema de transmisión de enfoque universal y de velocidad de transmisión muy rápida. Está basado en conmutación de circuitos (banda estrecha) y en conmutación de paquetes (banda ancha.)

Al intercambio de información entre computadores se le llama comunicación entre computadores.

Al conjunto de computadores que se interconectan se le llama red de computadores.

Para la comunicación entre dos entidades situadas en sistemas diferentes, se necesita definir y utilizar un protocolo.

Los puntos que definen un protocolo son:

→ **La sintaxis**, que es el formato de los datos y niveles de señal.

→ **La semántica**, incluye información de control para la coordinación y manejo de errores.

→ **La temporización**, incluye la sincronización de velocidades y secuenciación.

Todas estas tareas se subdividen en subtareas y a todo se le llama arquitectura del protocolo.

## 1.3 CLASES DE REDES

Podemos clasificar las redes en las dimensiones del tamaño. Se basa en su extensión geográfica, es en este sentido hablamos de redes LAN, MAN, WAN y GAN. Aunque en esta tesis las redes de área local (LAN), nos darán una mejor perspectiva al conocer otras clases de redes, como es el caso de redes inalámbricas, intranet, etc.

**MAN (Metropolitan Area Network)**, Son una versión mayor de la LAN y utilizan una tecnología muy similar. Actualmente esta clasificación ha caído en desuso, normalmente sólo distinguiremos entre redes LAN y WAN.

**WAN (Wide Area Network)**, Es una red de gran alcance con un sistema de comunicaciones que interconecta redes geográficamente remotas, utilizando servicios proporcionados por las empresas de servicio público como comunicación vía telefónica o en ocasiones instalados por la misma organización. Una red se extiende por un área

geográfica extensa (Ciudades, Países, Continentes) mantiene computadores con el propósito de ejecutar aplicaciones, a estos computadores se les denomina HOST.

Los host se encuentran conectados a subredes de comunicaciones, cuya función es conducir mensajes de un host a otro, a diferencia del sistema telefónico que conduce voz, los host conducen datos utilizando la misma vía (red telefónica) Una red WAN también tiene la posibilidad de comunicarse mediante un sistema de satélite o radio, utilizando antenas las cuales efectúan la transmisión y la recepción.

Algunas de las características más notables de este tipo de red son:

- Se puede tener una colección de máquinas(hosts) o LANs de hosts conectados por una subred, donde están las maquinas.
- En las líneas de transmisión y en los ruteadores, los cuales son computadores dedicados a cambiar de ruta.
- Se puede mandar los paquetes de un ruteador a otro. Se dice que la red es por paquetes ruteados (packet-switched) o guardar y reenviar store-and-forward.

**GAN (Global Area Network)**, Internet o red de redes, es la mayor de las redes de computadoras existentes actualmente en el mundo, compuesta por millares de PCs conectadas entre sí utilizando básicamente el medio telefónico a través del modem. Uno de los aspectos más importantes de Internet es que utiliza una base tecnológica y protocolos de comunicación que son abiertos (no tiene un propietario exclusivo), permitiendo la comunicación integrada entre computadores de distintos fabricantes. Sorprendentemente Internet no tiene dueño y han surgido gracias a la colaboración entre académicos, investigadores, usuarios y empresas de todo el mundo. Internet es una de las redes más flexibles del mundo de la teleinformática, dándole a las organizaciones acceso a mayor volumen información, comunicaciones más baratas y una mayor flexibilidad que la que se puede obtener utilizando líneas privadas tradicionales.

El tráfico en la web ha crecido de unos cuantos centenares de miles de usuarios a millones, incrementándose el uso de gráficos, sonido, video y otro tipo de datos que

circulan a través de ella. Este incremento de la riqueza informativa en Internet está dibujando un nuevo usuario. Cada vez aparecen nuevos servicios, nuevas posibilidades para el usuario: mandar o recibir presupuestos, registrarse y tener acceso a cursos de formación en línea, leer periódicos electrónicos, escuchar música, etc. Además, la explosión de las fuentes de datos ha llevado al desarrollo de navegadores que soportan una amplia gama de plataformas informáticas, incluyendo Windows, Macintosh, IBM OS/2, Unix, etc.

Los internautas recuperan la información a través de los navegadores. Los navegadores de Netscape y Microsoft son las interfaces Internet más conocidas, ya que están presentes en la mayoría de las aplicaciones que residen en sistemas Wintel (Windows/Intel) Se puede afirmar que el navegador es ubicuo y que es la interfaz universal para cualquier tipo de datos.

Asimismo, el servidor web se ha convertido en el servidor ubicuo y coordinador de todas esas diferentes clases de información. Gracias al HTML y a otros tipos de software y servidores, cualquier clase de servidor web (servidor BBDD SQL, servidor multimedia, servidor videoconferencia, o software de conferencia multiproceso) puede ofrecer acceso a una increíble gama de fuentes de datos.

Una *Internet* es una red de redes vinculadas por *gateways*, que son computadores que pueden traducir entre formatos incompatibles.

**Redes inalámbricas**, Los computadores portátiles son el segmento más rápido de crecimiento en la industria de la computación. Los usuarios móviles de estos pequeños computadores quieren estar conectados en línea a su base de operaciones y necesitan obtener datos para sus aplicaciones sin estar atados a las comunicaciones terrestres.

En algunos casos el obtener una conexión por cable es imposible, el ejemplo típico es un automóvil, por lo tanto se encuentra su interés en las redes inalámbricas. Las redes inalámbricas, se basan en el principio de conectar una antena a un circuito eléctrico en

donde las ondas electromagnéticas se difunden para captarse en un receptor a cierta distancia. Algunas de las características más notables de este tipo de red son:

- Una red inalámbrica usa radio, microondas, satélites, infrarrojo, u otros mecanismos para comunicarse.
- Se pueden combinar las redes inalámbricas con los computadores móviles, pero los dos conceptos son distintos.

**Intranet**, Es un tipo de red donde se incluye el uso de Tecnologías Internet, una red corporativa o empresarial, y la posibilidad de aislarse de la Internet global. Para los propósitos de este documento, una Intranet es generalmente definida como el uso de tecnologías Internet dentro de una organización de una forma segura y fiable. Este entorno tiene el potencial de ser aislado y protegido pero no esta definido como un entorno totalmente seguro necesariamente.

Características de la intranet:

- Rápida implantación horas / días.
- Escalable (se puede diseñar en función de las necesidades.)
- Fácil navegación.
- Accesible a través de la mayoría de las plataformas informáticas del mercado.
- Puede integrar entornos distribuidos.
- Se puede añadir a fuentes de información propietarias (bases de datos, documentos realizados con procesador de texto, bases de datos groupware.)
- Es extensible para aplicaciones con sonido, vídeo, interactivos, etc.

**Extranet**, Una extranet es una red externa de colaboración que utiliza la tecnología Internet, y que interconecta a una empresa con sus proveedores, clientes u otros socios. El término ha sido acuñado por Jim Barksdale y Mark Andreessen (Netscape Communications) para describir el software que facilita la relación entre diferentes compañías.

Una extranet puede ser concebida como una parte de una intranet que es accesible para otras empresas o como una herramienta que permite la colaboración entre empresas. La información compartida podría ser accesible sólo para aquellos miembros colaboradores de la empresa que posee la intranet, y en algunos casos podría ser pública. Una red externa de estas características tiene las siguientes aplicaciones:

- Grupos privados que cooperan con la empresa y que comparten la misma información e ideas.
- Entornos de colaboración donde algunas empresas colaboran en el desarrollo de una aplicación nueva que ellos pueden usar.
- Programas de formación u otros contenidos educativos que las empresas pueden desarrollar o compartir.
- Listas de catálogos de productos.
- Gestión de proyecto y control para empresas que forman parte de un mismo proyecto de trabajo.

## 1.4 RED LAN

Según el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos IEEE 802 (Institute of Electrical and Electronics Engineers):

"Una red de área local se distingue de otros tipos de redes de datos en que las comunicaciones están normalmente restringidas a un área geográfica de tamaño limitado, como un edificio de oficinas, nave, o un campus, y en que puede depender de un canal físico de comunicaciones con una velocidad binaria media/alta y con una tasa de errores reducida".

Las redes de área local se basan en el hecho de que en distancias que se pueden considerar como locales, se producen el 80% de las comunicaciones, tanto de voz como de datos. En un buen número de organizaciones, un enorme tanto por ciento de las comunicaciones de voz son internas. Igualmente, la transmisión de datos o el

intercambio de documentos son en su mayoría locales. Es posible, por tanto, desarrollar técnicas específicas para la transmisión y comunicación de datos en el entorno local.

El concepto de red de área local corresponde fundamentalmente a la necesidad de compartir recursos, tales como cableado interno, periféricos en una amplia variedad y, particularmente, Compartición de datos y aplicaciones entre diferentes usuarios informáticos.

## **Características básicas que definen una red de área local**

- Permite la interconexión de dispositivos heterogéneos, muchos de ellos capaces de trabajar independientemente.
- Aporta una velocidad de transferencia de información elevada (Decenas de Mbits/s)
- Su empleo está restringido a zonas geográficas poco extensas, tales como departamentos de una empresa, edificios de oficinas, campus universitarios, etc., con a lo sumo unos pocos kilómetros de longitud total.
- Los medios de comunicación, así como los diferentes componentes del sistema, suelen ser privados. En relación con esto, hay que tener en cuenta que la transmisión en este entorno reducido está libre de las regulaciones y monopolios característicos de la transmisión a larga distancia, lo cual ha facilitado el desarrollo de estos sistemas, pero, a la vez, actualmente está condicionando la expansión de este mercado.
- Se caracteriza por la facilidad de instalación y flexibilidad de reubicación de equipos y terminales, así como por el coste relativamente reducido de los componentes que utiliza.

## **Algunas de las razones para instalar una red local**

- Necesidad de Compartición de recursos (equipamientos e información)
- Las redes locales facilitan el acceso de los usuarios a recursos compartidos permitiendo una utilización más eficiente y barata de:

- ⇒ Módems y líneas de comunicaciones
  - ⇒ Discos y unidades de almacenamiento masivo
  - ⇒ Impresoras
  - ⇒ Aplicaciones e Información
  - ⇒ Proceso Distribuido
- Permite distribuir la carga de trabajo de las aplicaciones entre el servidor (sistemas encargados de proporcionar servicios de red a los demás puestos de trabajo) y los ordenadores personales o puestos de trabajo a él conectado.

## 1.5 Modelo de referencia OSI

En la figura 1.3, se muestra una representación de los niveles OSI y la forma de establecer un diálogo entre diferentes dispositivos.

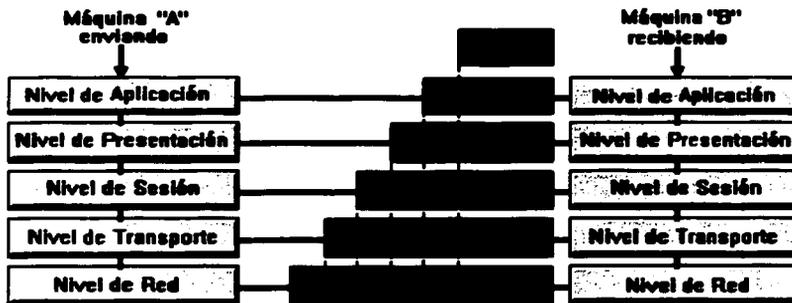


Figura 1.3 Modelo OSI

Con objeto de proporcionar un estándar de comunicación entre diversos fabricantes la Organización Internacional de Estándares ISO, (International Standards Organization) ha establecido una arquitectura como modelo de referencia para el diseño de protocolos de interconexión de Sistemas Abiertos OSI, (Open Systems Interconnection.) Este modelo de siete niveles proporciona un estándar de referencia

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

para la intercomunicación entre sistemas de ordenadores a través de una red utilizando protocolos comunes. El modelo de siete niveles se ha convertido en un estándar internacional. Cada uno de los niveles del modelo define una sección específica del total de la arquitectura. Diferentes organismos de estandarización (ISO, IEEE, ANSI...) han definido diversos protocolos sobre esos niveles para adaptar las implementaciones finales a variados entornos y requisitos.

**Nivel Físico (1)**, Especifica un conjunto de estándares que definen aspectos mecánicos, eléctricos y funcionales para la conexión de los equipos al medio físico empleado. Su función es la transmisión de una cadena continua de bits a través de un canal básico de comunicación. Las funciones específicas de este nivel las realiza la MAU (Medium Access Unit, Unidad de Acceso al Medio.) Es responsable de codificar y decodificar los datos y de sincronizar la transmisión a nivel de bits y de trama.

**Nivel de Enlace (2)**, A partir del servicio de transmisión de bits ofrecido por el Nivel Físico, la tarea del Nivel de Enlace es ofrecer un control de errores al Nivel de Red. Además de la detección y corrección de errores, este nivel fragmenta y ordena en paquetes los datos enviados; también realiza funciones básicas de control de flujo. Este nivel se puede dividir en dos subniveles LLC (Logical Link Control, Control de Enlace Lógico) y MAC (Medium Access Control, Control de Acceso al Medio) MAC controla el acceso al medio de las diferentes estaciones conectadas a la red y LLC controla la transmisión y recepción de las tramas y detecta cualquier error producido por el nivel físico.

**Nivel de Red (3)**, Este nivel proporciona los medios adecuados para establecer, mantener y terminar conexiones entre sistemas. El Nivel de Red principalmente permite direccionar los paquetes de datos que recibe del nivel de transporte.

**Nivel de Transporte (4)**, Se encarga de facilitar una transferencia de datos fiable entre nodos finales, proporcionando una integridad de los datos y una calidad de servicio previamente establecida.

**Nivel de Sesión (5)**, Permite establecer, gestionar y terminar sesiones entre aplicaciones. Realiza la gestión y recuperación de errores y en algunos casos proporciona múltiples transmisiones sobre el mismo canal de transporte.

**Nivel de Presentación (6)**, Proporciona a las aplicaciones transparencia respecto del formato de presentación, realizando conversión de caracteres, códigos y algunas funciones de seguridad (encriptación)

**Nivel de Aplicación (7)**, Se denomina también Nivel de Usuario porque proporciona la interfaz de acceso para la utilización de los servicios a alto nivel.

## 1.6 CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN DE REDES DE ÁREA LOCAL

Los diferentes tipos de redes locales existentes se pueden clasificar según diferentes criterios, que muchas veces no son mutuamente excluyentes, sino complementarios. Algunos de los criterios son de tipo tecnológico y otros son de tipo funcional. Los criterios por los que se puede clasificar una red de área local son los siguientes:

## Técnicas de Transmisión

- **Redes de Difusión (Broadcast)**, Tienen un solo canal de comunicación compartido por todas las maquinas, en principio todas las maquinas podrían ver toda la información, pero hay un código que especifica a quien va dirigido.
- **Redes punto a punto**, Muchas conexiones entre pares individuales de maquinas. La información puede pasar por varias máquinas intermedias antes de llegar a su destino.

## Métodos de acceso al medio

En las redes de difusión es necesario definir una estrategia para saber cuando una máquina puede empezar a transmitir para evitar que dos o más estaciones comiencen a transmitir a la vez (colisiones):

- **CSMA**, se basa en que cada estación monitoriza o escucha el medio para determinar si éste se encuentra disponible para que la estación pueda enviar su mensaje, o por el contrario, hay algún otro nodo utilizándolo, en cuyo caso espera a que quede libre.
- **TOKEN**, el método del testigo(token) asegura que todos los nodos van a poder emplear el medio para transmitir en algún momento. Ese momento será cuando el nodo en cuestión reciba un paquete de datos especial denominado testigo. Aquel nodo que se encuentre en posesión del testigo podrá transmitir y recibir información, y una vez terminado, volverá a dejar libre el testigo y lo enviará a la próxima estación.

## Medios de transmisión

Define las características físicas del medio sobre que se utiliza para conectar cada uno de los puntos de la red (cable coaxial, par trenzado, etc.) La utilización de uno u otro medio de transmisión determinará:

- La velocidad máxima de transferencia de información.
- Longitud del segmento: distancia a la cual es posible transmitir sin utilizar repetidores de señal.
- El grado de sensibilidad a interferencias.
- El mayor o menor coste del cableado y de las interfaces de conexión.
- Las posibilidades de integración voz/datos así como la posibilidad de utilizar banda ancha.

## Modos de transmisión

Hace referencia a las características de la señal utilizada y al modo en que ésta utiliza el ancho de banda disponible, proporcionado por el medio de transmisión. Básicamente existen dos técnicas de transmisión que se aplican a redes de área local:

- Banda Base, En un momento dado sólo se transmite una única señal sobre el medio (se asimila a un canal) Para permitir transmisiones simultáneas se realiza una multiplexación por división en el tiempo TDM, (Time División Multiplex) Esta técnica se ha adoptado ampliamente por no ser necesaria la utilización de módem y porque la señal se puede transmitir a alta velocidad. En banda base la señal no está modulada, no siendo muy adecuada en transmisiones a larga distancia ni en instalaciones con alto nivel de ruidos e interferencias. Permite la utilización de dispositivos y repetidores muy económicos. Es adecuada en entornos con aplicaciones de transmisión de voz y vídeo además de datos.
- Banda ancha, Se puede realizar varias transmisiones simultáneas utilizando varios canales a la vez y multiplexando por división de frecuencias FDM, (Frequency Division Multiplex) Se modula la información sobre ondas portadoras analógicas. A cada canal se le asigna una frecuencia y en los receptores se sintoniza el canal que el usuario desea tener. Cuando se utiliza la técnica de banda ancha para transmisión es necesario la utilización de módem para la modulación de la información.

En la tabla 1.1 se presenta una comparativa entre banda ancha y banda base:

CARACTERÍSTICA	BANDA BASE	BANDA ANCHA
Ancho de Banda	Hasta 20 Mbps	Dependiendo del soporte físico, desde KHz. hasta GHz
Tipo de señal	Digital	Analógica
Aplicabilidad	Datos, voz Digitalizada	Varias redes sobre el mismo cableado (datos, voz, vídeo)
Complejidad/Coste	Sencillez/economía	Mayor coste (necesidad de elementos de conexión más complejos)

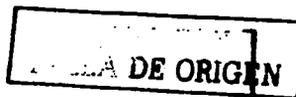
Tabla 1.1 Diferencias de los modos de transmisión

## 1.7 TOPOLOGÍA

La topología de una red de área local es la configuración formada por sus nodos o núcleos de inteligencia (estaciones) y las interconexiones existentes entre ellos (bus, estrella, anillo, etc.) La topología influye directamente, entre otras, en las siguientes características:

- Seguridad ante fallos del equipamiento físico /lógico en cualquiera de los nodos de la red.
- Facilidad de configuración y reubicación de los puestos en la red.
- Facilidad para manejar grandes flujos de información sin que se produzcan bloqueos o congestiones.
- Retardo mínimo introducido por la red.

En determinadas ocasiones una misma topología física puede admitir diferentes topologías lógicas diferentes. La topología física condiciona en gran medida el cableado de la red, por lo que debe adecuarse racionalmente a las características de la oficina o edificio en cuestión. La topología lógica está directamente relacionada con el método de acceso empleado.



Las topologías físicas de red más comunes que puede presentar una red de área local son las siguientes:

**Anillo**, Consiste en un lazo cerrado donde cada una de las estaciones del sistema tiene conexiones con otras dos contiguas, de forma que todas las informaciones pasan por todos los nodos de la red. Este tipo de configuración (figura 1.4.), permite encaminamientos alternativos ante un fallo en una estación o en el medio de comunicación. El volumen de información que es posible transmitir viene determinado por el ancho de banda del medio. Si el número de estaciones es elevado, el retardo total debido al retardo introducido por cada estación puede resultar excesivamente grande para determinadas aplicaciones en tiempo real.

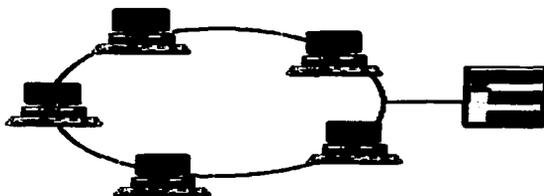


Figura 1.4 Topología anillo

**BUS**, Todas las estaciones están conectadas a un único canal de comunicación que es común para todas ellas. La topología en bus (figura 1.5.), utiliza el concepto de segmento: sección de una LAN con topología en bus que utiliza el mismo medio de transmisión. Es posible unir varios segmentos de cable utilizando repetidores de señal formando una topología "multibús". Las topologías en bus son, en general, las más sencillas de instalar, adaptándose con facilidad a la distribución de las estaciones. Presentan una gran flexibilidad de reubicación de puestos en la red. Una avería en una estación no impide el correcto funcionamiento del resto de la red al efectuarse la conexión al medio mediante adaptadores pasivos (adaptadores que no realizan ninguna

función de repetición o regeneración de la señal) Sin embargo, una avería en el medio inhabilita el funcionamiento de toda la red o la separa en dos ramas independientes.

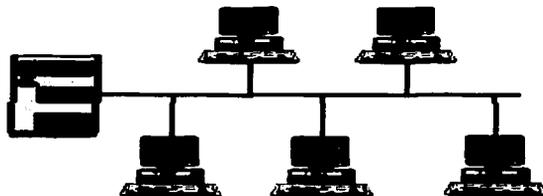


Figura 1.5 Topología bus

**Estrella,** Todas las estaciones que integran el sistema se comunican entre sí a través de un dispositivo central de conmutación o distribución, con mayor o menor grado de inteligencia. El nodo central(figura 1.6.) aísla a una estación de otra, resultando una configuración fiable frente a averías en las estaciones. Sin embargo, una avería en el nodo central deja totalmente bloqueada a la red y sin posibilidad de reconfiguración. Permite incrementar o disminuir con sencillez el número de estaciones, aunque tales modificaciones pueden resultar costosas por la gran longitud del medio de comunicación a instalar y el aumento de conexiones en el nodo central. Por tanto, no es una configuración adecuada para redes con gran dispersión geográfica. Además, tampoco es posible cursar grandes flujos de tráfico por congestión del nodo central.

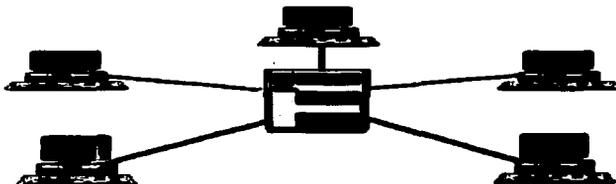


Figura 1.6 Topología estrella

**Árbol o estrella ramificada,** Los nodos de la red forman estrellas con la particularidad de que el centro de cada estrella puede conectarse a un nodo o al centro de otra estrella (figura 1.7.) En este caso, los centros de las estrellas se denominan concentradores o distribuidores (HUB).

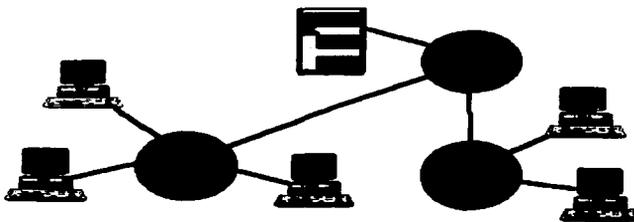


Figura 1.7 Topología árbol

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 1.8 COMPONENTES DE UNA RED DE ÁREA LOCAL

Una red de área local puede contemplarse desde dos aspectos diferentes:

**El medio físico,** son los conectores, tensión, corrientes eléctricas y el método para conectar los datos en la red. En el modelo de referencia OSI esto se corresponde con los niveles 1 y la parte inferior del nivel 2.

**El equipo lógico,** que permite establecer conexiones punto a punto garantizando la correcta entrega de datos a través de la red. En el modelo de referencia OSI esto se corresponde con la parte superior del nivel 2, nivel 3 y nivel 4.

## Componentes físicos de una red de área local

### Servidor,

Son sistemas encargados de proporcionar servicios de red a los demás puestos de trabajo que forman parte de la red:

- Almacenamiento de ficheros
- Acceso a impresoras
- Comunicaciones
- Sistemas de copias de seguridad
- Gestión y seguridad

Cuando el equipo servidor únicamente realiza estas labores se le llama dedicado. Cuando en la red se distribuyen las funciones del servidor entre diferentes equipos que a su vez pueden funcionar como puestos de trabajo, se les denomina servidores no dedicados.

### Puestos de trabajo,

Son los puestos mediante los cuales el usuario accede a las aplicaciones y servicios proporcionados por la red. Pueden ser ordenadores personales, estaciones de trabajo, etc. En general, puestos de trabajo unipersonales con capacidad de proceso propia.

### Placas de interfaz de red(NIC)

Son dispositivos que permiten a los puestos de trabajo conectarse al sistema de cableado para crear el nivel físico. Sus principales funciones son:

- Almacenamiento temporal de información hasta que el canal de transmisión se libere.
- Filtrado de la información circulante por la red, aceptando sólo la propia.
- Conversión de la información de la red en serie de bits, a información del puesto de trabajo en octetos.
- Obtención de los derechos de acceso al medio de transmisión.

- **Velocidad de Conexión**, debe utilizarse una NIC Ethernet con un concentrador o conmutador Ethernet, y debe utilizarse una NIC de FastEthernet con un concentrador o conmutador FastEthernet. Si se conecta un PC a un dispositivo dual speed que admite ambos valores 10 y 100 Mbps, se puede utilizar una NIC de 10 Mbps o una NIC de 100 Mbps. Un puerto en un dispositivo dual speed ajusta su velocidad automáticamente para que coincida con la velocidad más alta admitida por ambos extremos de la conexión. Por ejemplo si la NIC soporta solamente 10 Mbps, el puerto del concentrador dual speed que está conectado a dicha NIC pasará a ser un puerto de 10 Mbps. Si la NIC soporta 100Mbps, la velocidad del puerto del concentrador será de 100 Mbps.
- **Tipo de Conexión**, si se instala una red que utiliza cable de par trenzado, se necesita una NIC con un conector RJ-45, pero si la red utiliza cable coaxial necesitará una NIC con un conector BNC, o Ambos figura 1.8.

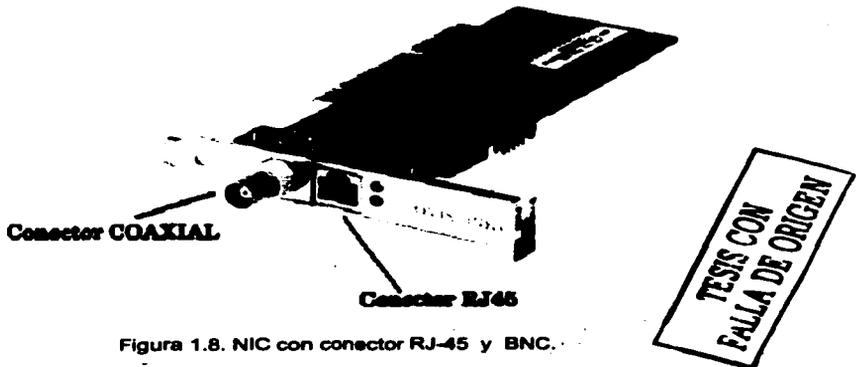


Figura 1.8. NIC con conector RJ-45 y BNC.

Hay dos tipos de ranuras para las tarjetas NIC de la PC:

- Las ranuras ISA, figura 1.9. se refiere a la arquitectura de Normas Internacionales)
- Las ranuras PCI, figura 1.10. se refiere a la interconexión de Componentes Periféricos)



Figura 1.9. NIC con ranura ISA

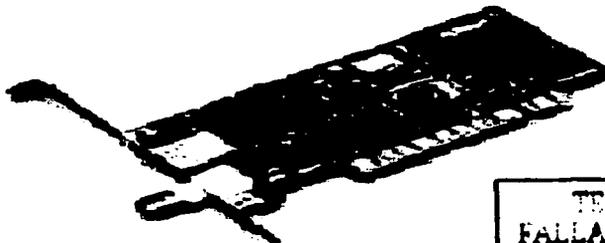


Figura 1.10. NIC con ranura PCI

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### **Sistema de cableado.**

Está constituido por el cable utilizado para conectar entre sí el servidor y los puestos de trabajo, figura 1.11.

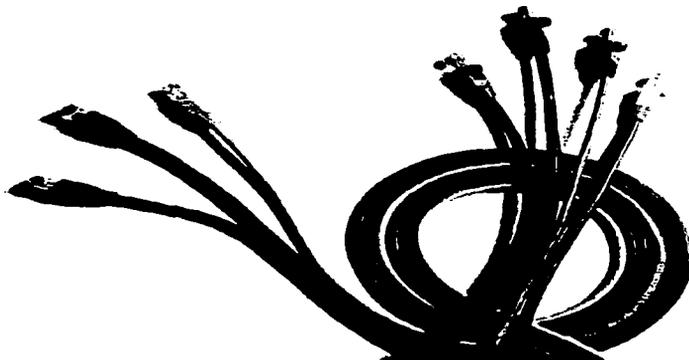


Figura 1.11. Cableado

### **Componentes del equipo lógico:**

#### **Protocolos de comunicación,**

Son las reglas y procedimientos utilizados en una red para establecer la comunicación entre nodos. Los protocolos definen diferentes niveles de comunicación.

#### **Sistema Operativo de Red,**

Es el equipamiento lógico básico que añadido al sistema operativo de los puestos de trabajo permite que éstos accedan a los recursos proporcionados sobre las redes de área local.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## 1.9 TIPOS DE REDES DE ÁREA LOCAL

### Redes Ethernet.

Este sistema de red de área local se ha convertido en uno de los estándares de facto del mercado de redes de área local. Es una red de transmisión en banda base con una velocidad de transmisión binaria de 10 Mbps, topología tipo Bus y el sistema de acceso al medio CSMA/CD de acuerdo con la norma IEEE 802.3, adoptada por ISO como ISO 802.3. El comité IEEE 802.3 ha especificado diversas posibilidades para el nivel físico de Ethernet:

- Ethernet 10Base5. La especificación IEEE 802.3 10Base5 fue la primera en establecerse y se conoce como Thick Ethernet.
- Ethernet 10Base2. Este estándar surgió a raíz del problema de flexibilidad del cable grueso y para disminuir los costes de material (transeptotes) y de instalación. Se suele denominar Thin Ethernet por el cable coaxial fino que se usa, o CheaperNet por su bajo coste.
- Ethernet 10Broad36. Es la especificación que define la transmisión mediante la modulación de la señal. Este tipo de red, aunque utiliza una tecnología muy extendida en las redes de televisión por cable (CATV) ha quedado obsoleta y únicamente se sigue empleando minoritariamente en entornos industriales.
- Ethernet 10BaseT. Esta norma permite implementar redes Ethernet sobre cables de pares sin apantallar. El estándar 10BaseT utiliza un elemento concentrador llamado hub, que es un sistema con funciones de repetidor multipuerta.
- Ethernet 10BaseF. Esta norma permite implementar redes Ethernet sobre cables de fibra óptica multimodo. La distancia máxima de un segmento es de 2 kilómetros.
- Basadas en esta especificación existen otras normas tales como 10BaseFB, 10BaseFL o 10BaseFP:
  - ⇒ 10BaseFB. proporciona la capacidad de conexión de repetidores y segmentos adicionales a la red al proporcionar un canal de señalización síncrona. La distancia de los segmentos puede alcanzar los 2000 metros.

- ⇒ 10BaseFL. está capacitada para operar con FOIRL (Enlaces de Fibra Óptica entre Repetidores) y como sustitución de esta norma. Alcanza 1000 metros operando con FOIRL y 2000 metros en uso exclusivo.
- ⇒ 10BaseFP. es la especificación para redes de fibra óptica pasivas, es decir, sin repetidores. La topología que utiliza es en estrella y la distancia máxima de segmento es de 500 metros.
- ➔ Ethernet 100 BaseT ó Fast Ethernet. Normalizado en el estándar IEEE 802.3u, es totalmente compatible con 10BaseT sin modificaciones ni traslación. Permite preservar la inversión actual en placas de conectividad y equipo lógico.

## Redes TokenRing,

Este tipo de redes de área local, presentada por IBM en 1985, se ha convertido en otro de los estándares debido al apoyo de la primera empresa informática mundial. Es una red en banda base con topología funcional en anillo y con sistema de acceso por paso de testigo, de acuerdo con la norma IEEE 802.5.

## Redes TokenBus,

Combina la estructura de bus de las redes Ethernet y el sistema de testigo de las TokenRing. El modo de transmisión es el de banda ancha sobre cable coaxial, las velocidades de canal varían entre 1 y 10 Mbps. Este tipo de redes está contemplada por el estándar IEEE 802.4, aunque su uso no está muy extendido.

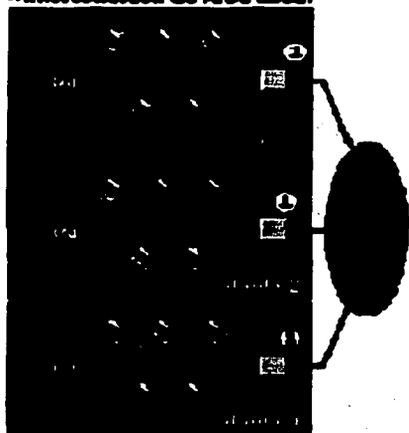
# 1.10 INTERCONEXIÓN DE REDES DE ÁREA LOCAL

Cuando se diseña una red de datos (figura 1.12), se desea sacar el máximo rendimiento de sus capacidades. Para conseguir esto, la red debe estar preparada para efectuar conexiones a través de otras redes, sin importar qué características posean.

El objetivo de la Interconexión de Redes (internetworking) es dar un servicio de comunicación de datos que involucre diversas redes con diferentes tecnologías de forma transparente para el usuario. Este concepto hace que las cuestiones técnicas particulares de cada red puedan ser ignoradas al diseñar las aplicaciones que utilizarán los usuarios de los servicios.

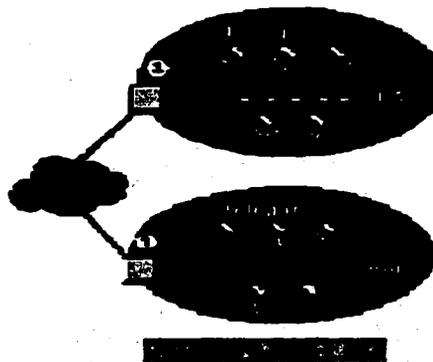
Los dispositivos de interconexión de redes sirven para superar las limitaciones físicas de los elementos básicos de una red, extendiendo las topologías de estas. Tal es el caso de los puentes que aparecen en la figura 1.12.(a), marcado con el numero 1 y que permiten unir a las diferentes plantas de un edificio, y a diferentes delegaciones 1.12 (b)

**(a) Interconexión de Área Local**



(a) Interconexión de un edificio

**(b) Interconexión de Área Extendida**



(b) Interconexión de delegaciones

Figura 1.12. Interconexión de redes Lan

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Para superar las limitaciones físicas de los elementos básicos existen otros elementos cuyas funciones son las de extender las topologías de red. Estos elementos son:

### Concentradores (Hubs),

El término concentrador o *hub* describe la manera en que las conexiones de cableado de cada nodo de una red se centralizan y conectan en un único dispositivo (figura 1.13.) Se suele aplicar a concentradores Ethernet, TokenRing y FDDI (*Fiber Distributed Data Interface*) soportando módulos individuales que concentran múltiples tipos de funciones en un solo dispositivo. Normalmente los concentradores incluyen ranuras para aceptar varios módulos y un panel trasero común para funciones de encaminamiento, filtrado y conexión a diferentes medios de transmisión (por ejemplo Ethernet y TokenRing).

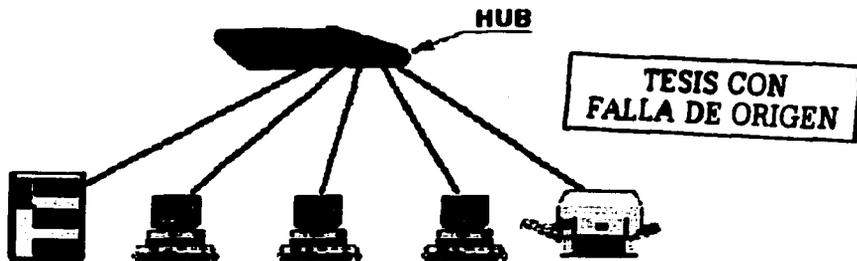


Figura 1.13 Utilización del Concentrador

### Repetidores,

El repetidor es un elemento que permite la conexión de dos tramos de red, teniendo como función principal regenerar eléctricamente la señal, para permitir alcanzar distancias mayores manteniendo el mismo nivel de la señal a lo largo de la red (figura 1.14.) De ésta forma se puede extender, teóricamente, la longitud de la red hasta el infinito.



Figura 1.14 Utilización del Repetidor

### Bridges (puentes),

Estos elementos filtran el tráfico que pasa de una a otra red según la dirección de destino y una tabla que relaciona las direcciones y la red en que se encuentran las estaciones asignadas(figura 1.15.)

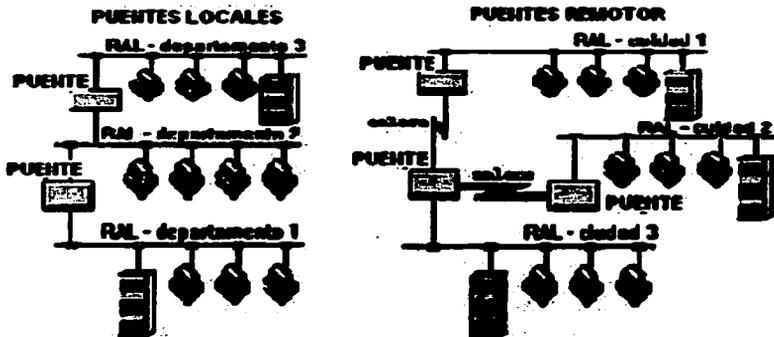


Figura 1.15. Utilización de los Puentes

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## Routers (Encaminadores),

Son dispositivos que envían paquetes de datos de un protocolo familiar desde una red a otra. Puede enviar paquetes entre diferentes tipos de redes físicas (figura 1.16.)

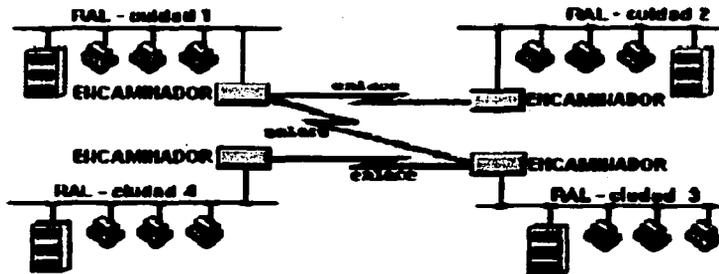


Figura 1.16 . Utilización de los Encaminadores

## Gateways (Pasarelas),

Estos dispositivos están pensados para facilitar el acceso entre sistemas o entornos con diferentes protocolos. Es un punto de conexión y un traductor entre dos tipos de protocolos.

## Switches (Conmutadores),

Permiten la conexión de segmentos de red de área local tanto Ethernet como Token Ring. La conmutación se realiza a nivel de tramas MAC. Existen versiones propietarias a velocidades de 10 y/o 100 Mbps y se simboliza como en la figura 1.17.



Figura 1.17 Símbolo del Switch

### Relación del modelo OSI con los Equipos de Red,

En la siguiente figura 1.18 se representa la relación de los dispositivos de interconexión con los niveles del modelo de referencia OSI.

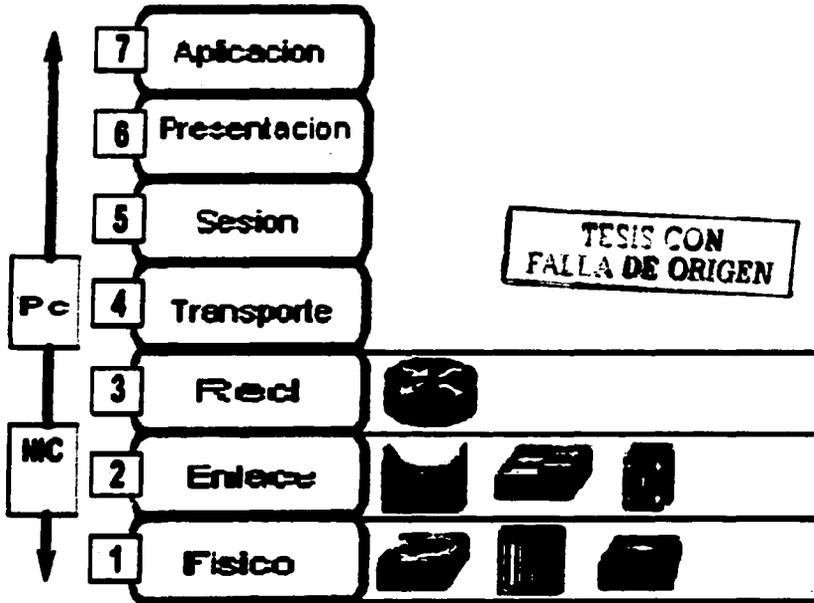


Figura 1.18 Relación del modelo OSI con los dispositivos de red.

## 1.11 NORMAS

### Normas de ISO

- ISO 7498 Norma internacional que contiene el marco de referencia para la interconexión de sistemas abiertos (modelo OSI).
- ISO 8802-3 CSMA/CD. Método de acceso y nivel físico.
- ISO 8802-4 Token Bus. Método de acceso y nivel físico.
- ISO 8802-5 Token Ring. Método de acceso y nivel físico.
- ISO 8802-2 Control de enlace lógico.
- ISO 8348 Definición de servicios de nivel de red.
- ISO 8648 Organización interna del nivel de red.
- ISO 8473 Protocolo para proporcionar servicios de red.
- ISO 9542 Protocolo de intercambio
- ISO 8073 Especificación de la conexión al nivel de transporte.

### Normas 802.X del IEEE,

Tratan fundamentalmente sobre los niveles físico y de enlace de las redes de área local, según el modelo OSI del ISO.

- IEEE 802 Descripción general y arquitectura.
- IEEE 802.1 Glosario, gestión de red e internetworking.
- IEEE 802.2 Control de enlace lógico (LLC).
- IEEE 802.3 CSMA/CD. Método de acceso y nivel físico.
- IEEE 802.3u Fast Ethernet. Método de acceso y nivel físico.
- IEEE 802.3z Gigabit Ethernet. Método de acceso y nivel físico.
- IEEE 802.4 Token Bus. Método de acceso y nivel físico.
- IEEE 802.5 Token-Passing Ring. Método de acceso y nivel físico.
- IEEE 802.7 Banda Ancha. Aspectos del nivel físico.
- IEEE 802.9 Acceso integrado de voz y datos. Método de acceso y nivel físico.
- IEEE 802.10 Seguridad y privacidad en redes locales.

- IEEE 802.11 Wireless LAN (Redes Inalámbricas). Método de acceso y nivel físico.
- IEEE 802.12 100VG-AnyLAN. Método de acceso y nivel físico.

### **Otras normas**

- DP 8802/2 Regula el control del enlace lógico de datos en redes de área local.
- DIS 8802/3 Regula el protocolo de acceso CSMA/CD.
- DP 8802/4 Regula el protocolo de acceso por paso de testigo en bus (Token Bus).
- DP 8802/5 Regula el protocolo de acceso por paso de testigo en anillo (Token Ring).
- ENV 41101 Norma funcional que regula el nivel de transporte en redes de área local con CSMA/CD sencillo.
- ENV 41102 Norma funcional que regula el nivel de transporte en redes de área local con
- CSMA/CD sencillo o múltiple.

# SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 2.1 EVOLUCIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO

A principios de la década de los 80's, cuando las computadoras se comenzaron a enlazar a fin de intercambiar información, se usaron muchos modelos de cableado diferentes. Algunas compañías construyeron sus sistemas basados en cable coaxial.

Con esos cables tenían que seguirse ciertos parámetros a fin de hacer funcionar el sistema. Se tenían que usar cierto tipo de conectores, se tuvieron que establecer longitudes máximas de tendido, y fueron necesarias topologías particulares.

A través de cada aspecto de los sistemas, los fabricantes de los equipos controlaban a los consumidores, ya que el sistema de un fabricante no trabajaba con el de otro, ni utilizaba cualquier otro tipo de cable. Si un consumidor decidía cambiar sistemas, no solo necesitaba comprar nueva electrónica y programación, sino que también necesitaba cambiar el cableado.

Localizar fallas en sistemas era muy difícil y tardado, comparado con los actuales sistemas de cableado estructurado. Un problema en cualquier estación de trabajo podía traer la caída del sistema completo, sin dejar indicio al administrador de la red, de donde pudo haber ocurrido el problema. Localizar la falla consistía en arrancar una máquina y físicamente rastrear los cables hacia cada una de las otras máquinas en la red. Eventualmente se encontraba la causa del problema, tal como una conexión rota.

Una vez terminadas las reparaciones, se levantaba el sistema de nuevo en línea. El proceso podía durar horas o días, dejando a los usuarios paralizados. Con tales sistemas, los traslados, adiciones, o cambios eran también difíciles. Cada vez que se agregaba una nueva máquina, se tenía que instalar cable nuevo e insertarlo en el anillo, o anexarlo a la línea. Aún más, pudiera tenerse que dar de baja el sistema completo para agregar un nuevo usuario.

Estos factores contribuyeron a aumentar la frustración entre los administradores de redes, quienes constantemente buscaban formas más fáciles de mantener sus redes, reducir los tiempos fuera de servicio, y bajar costos. De hecho, los estudios han mostrado que hasta un 70% de las caídas de red en un sistema privado no estructurado, es atribuible al cableado.

El sistema de cableado telefónico complementó el problema de los sistemas privados. Como parte de su acuerdo operativo, para 1984, AT&T ya no se hizo responsable del cableado al interior de las instalaciones del cliente y desde entonces, el proveedor del servicio mantiene el sistema solo hasta el punto de acometida figura 2.1. Más allá de este punto, el mantenimiento y actualización del sistema telefónico, fue responsabilidad del cliente.

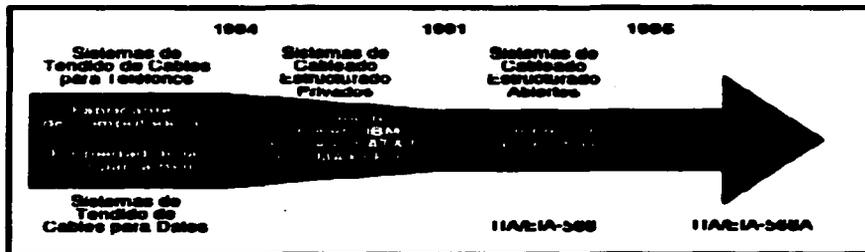


Figura 2.1 Evolución del Cableado TIA/EIA

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Como resultado, los administradores de redes tenían (y muchos todavía tienen), 2 sistemas de cableado distintos que demandan total y particular atención. El deseo de un sistema que pudiera usarse para cualquier aplicación y marca de equipo sin los consecuentes problemas y dolores de cabeza de los sistemas anteriores, creció exponencialmente hasta la llegada del cableado estructurado figura 2.2.

El uso del cableado estructurado en una red de computadoras permite contar con las siguientes ventajas:

- Da facilidad y agiliza mucho las labores de mantenimiento.
- Es fácilmente ampliable.
- El sistema es seguro tanto a nivel de datos como a nivel de seguridad personal.
- Una de las ventajas de estos sistemas es que se encuentra regulado mediante estándares, lo que garantiza a los usuarios su disposición para las aplicaciones existentes, independientemente del fabricante de las mismas, siendo soluciones abiertas, fiables y muy seguras. Fundamentalmente la norma TIA/EIA 568A define entre otras cosas las normas de diseño de los sistemas de cableado, su topología, las distancias, tipo de cables, los conectores, etc.
- Al tratarse de un mismo tipo de cable, se instala todo sobre el mismo trazado.
- El tipo de cable usado es de tal calidad que permite la transmisión de altas velocidades para redes.
- No hace falta una nueva instalación para efectuar un traslado de equipo.



Figura 2.2. Diferentes equipos en sistema de cableado estructurado.

## 2.2 CATEGORIAS DEL CABLEADO ESTRUCTURADO

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

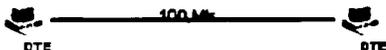
Los cableados estructurados se dividen por categorías y por tipo de materiales que se utilizan. La categoría en la que se dio a conocer el cableado estructurado es la 5, pero al día de hoy existen categorías superiores, Categoría 5 mejorada 5e y la 6, estas se miden en función de su máxima capacidad de transmisión, a continuación se presenta la tabla 2.1 con el detalle de las categorías disponibles:

Categoría Obtenida	Topologías soportadas	Velocidad Max. de Transferencia	Distancias Máximas entre Repetidores por norma.	Requerimientos Mínimos de materiales Posibles a Utilizar	Estado
Cat. 3	Voz(Telefonía) Arcnet-2Mbits. Ethernet - 10Mbits.	10 Mbits.	100 Mts.	Cable y conectores Coaxiales o cable y conectores UTP de menos de 100 Mhz.	Obsoleto
Cat. 5	Inferiores y Fast Ethernet	100 Mbits.	90 Mts. + 10 mts. En Patch Cords	Cable UTP y conectores Categoría 5 de 100 - 150 Mhz.	Sujeta a Descontinuarse
Cat. 5e	Inferiores y ATM	165 Mbits.	90 Mts. + 10 mts. En Patch Cords	Cable UTP / FTP y conectores Categoría 5e de 150 - 350 Mhz.	Actual
Cat. 6	Inferiores y Gigabit Ethernet	1000 Mbits.	90 Mts. + 10 mts. En Patch Cords. Con cable de cobre Cat. 6. 1 Km. En Fibra Multimodo 2 Km. En Fibra Monomodo	Cable de cobre y conectores Categoría 6 y/o Fibra Optica.	Punta Tecnológica

Tabla 2.1 Características de las categorías.

La categoría 5 con cable UTP permite tener distancias hasta de 100mts. las cuales se duplican con el uso de un repetidor; pero al usar 2 repetidores juntos solo permite aumentar a 205mts. la distancia; lo anterior se muestra en la figura 2.3.

Conexión Directa



1 repetidor por segmento - Distancia Total Permitida Punto a Punto 200 Mts.



2 repetidores por segmento - Distancia Total Permitida Punto a Punto 205 Mts.

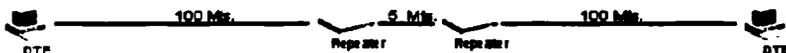
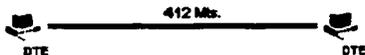


Figura 2.3 Conexiones con utp categoría 5

Con la fibra multimodo 62.5/125µm permite tener distancias hasta de 412mts. con el uso de un repetidor es permitido nada más 320mts; lo anterior se muestra en la figura 2.4.

Conexión Directa - 412 Mts. hasta 2,000 Mts. con Full Duplex



**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

1 repetidor por segmento - Distancia Total Permitida Punto a Punto Clase I 272 Mts. / Clase II 320 Mts.



2 repetidores por segmento - Distancia Total Permitida Punto a Punto - Clase II 228 Mts.

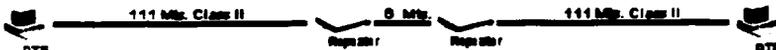


Figura 2.4 Conexiones con fibra óptica

Se puede tener una conexión híbrida con la cual se obtendrían las distancias que se muestran en la figura 2.5.

1 repetidor por segmento - Distancia Total Permitida Punto a Punto - Clase I 200 Mts. - Clase II 309.6 Mts.



2 repetidores por segmento - Distancia Total Permitida Punto a Punto - Clase II 210 Mts.

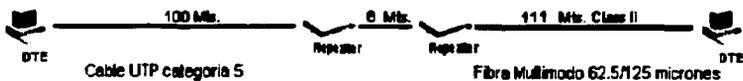


Figura 2.5 Conexiones híbridas

## 2.3 ESTÁNDARES DE CABLEADO ESTRUCTURADO

### ANSI/TIA/EIA-568-A de alambrado de telecomunicaciones para edificios comerciales

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Este estándar define un sistema genérico de alambrado de telecomunicaciones para edificios comerciales que puedan soportar un ambiente de productos y proveedores múltiples. El propósito de este estándar es permitir el diseño e instalación del cableado de telecomunicaciones contando con poca información acerca de los productos de telecomunicaciones que posteriormente se instalarán. La instalación de los sistemas de cableado durante el proceso de instalación y/o remodelación son significativamente más baratos e implican menos interrupciones que después de ocupado el edificio.

## **ANSI/TIA/EIA-569 de rutas y espacios de telecomunicaciones para edificios comerciales;**

Este estándar reconoce tres conceptos fundamentales relacionados con telecomunicaciones y edificios:

### **Los edificios son dinámicos.**

Durante la existencia de un edificio, las remodelaciones son más la regla que la excepción. Este estándar reconoce, de manera positiva, que el cambio ocurre.

### **Los sistemas de telecomunicaciones y medios son dinámicos.**

Durante la existencia de un edificio, los equipos de telecomunicaciones cambian dramáticamente. Este estándar reconoce este hecho siendo tan independiente como sea posible de proveedores de equipo.

### **Las telecomunicaciones son más que datos y voz.**

Por que también incorporan otros sistemas, tales como: control ambiental, seguridad, audio, televisión, alarmas y sonido. De hecho las telecomunicaciones incorporan todos los sistemas de bajo voltaje que transportan información en los edificios.

Este estándar reconoce un concepto de fundamental importancia: para que un edificio quede exitosamente diseñado, construido y equipado para telecomunicaciones, es imperativo que el diseño de las telecomunicaciones se incorpore durante la fase preliminar de diseño arquitectónico.

## **ANSI/TIA/EIA-606 de administración para la infraestructura de telecomunicaciones de edificios comerciales**

El propósito de este estándar es proporcionar un esquema de administración uniforme que sea independiente de las aplicaciones que se le den al sistema de cableado, las cuales pueden cambiar varias veces durante la existencia de un edificio. Este estándar establece guías para dueños, usuarios finales, consultores, contratistas, diseñadores, instaladores y administradores de la infraestructura de telecomunicaciones y sistemas relacionados.

El cableado que "cumple con las normas" está previsto para acomodar una amplia variedad de aplicaciones de sistemas (por ejemplo, voz, fax, módem, mainframe y LAN), utilizando un esquema de cableado universal. A pesar de que este enfoque ha simplificado los métodos de cableado y de la selección de los componentes, quedan todavía varios puntos claves que hay que tener en cuenta:

- Requerimientos de funcionamiento y de ancho de banda
- Aplicaciones en redes apoyadas
- Costo durante la vida útil
- Características del producto
- Apoyo técnico y servicio

Estos puntos son importantes porque contemplan varios aspectos relacionados con la especificación, compra, y mantenimiento de un sistema de cableado. Recuerde estas preguntas cuando examina las secciones que siguen:

- ¿Cuánto tiempo va a permanecer el sistema en uso?
- ¿Qué demandas de funcionamiento y de aplicación se le impondrán al sistema?

- ¿Migrará el sistema más hacia aplicaciones más exigentes tales como CAD/CAM, ATM (Asynchronous Transfer Mode), Fast Ethernet, reproducción de imágenes o multimedia?
- ¿Existen requerimientos físicos especiales en el edificio que deberán ser considerados?
- ¿Qué tipo de apoyo es necesario para el producto y el diseño?

Una entidad que compila y armoniza diversos estándares de telecomunicaciones es la BICSI (Building Industry Consulting Service International). La TDMM (Telecommunications Distribution Methods Manual) establece guías pormenorizadas que deben ser tomadas en cuenta para el diseño adecuado de un sistema de cableado estructurado. La Cim (Cabling Installation Manual) establece las guías técnicas, de acuerdo a estándares, para la instalación física de un sistema de cableado estructurado.

El Instituto Americano Nacional de Estándares, la Asociación de Industrias de Telecomunicaciones y la Asociación de Industrias Electrónicas (ANSI/TIA/EIA) publican conjuntamente estándares para la manufactura, instalación y rendimiento de equipo y sistemas de telecomunicaciones y electrónico. Cinco de éstos estándares de ANSI/TIA/EIA definen cableado de telecomunicaciones en edificios. Cada estándar cubre un parte específica del cableado del edificio. Los estándares establecen el cable, hardware, equipo, diseño y prácticas de instalación requeridas. Cada estándar ANSI/TIA/EIA menciona estándares relacionados y otros materiales de referencia. La mayoría de los estándares incluyen secciones que definen términos importantes, acrónimos y símbolos. Los estándares principales de ANSI/TIA/EIA que gobiernan el cableado de telecomunicaciones en edificios son:

- Estándar ANSI/TIA/EIA-568-A de alambrado de telecomunicaciones para edificios comerciales, octubre 1995.
- ANSI/TIA/EIA-568-A, Adenda 1, septiembre 1997.
- ANSI/TIA/EIA-568-A, Adenda 2, agosto 1998.

- ➔ **ANSI/TIA/EIA-568-A, Adenda 3, diciembre 1998.**
- ➔ **ANSI/TIA/EIA-568-A, Adenda 4, noviembre 1999.**
- ➔ **ANSI/TIA/EIA-568-A, Adenda 5, febrero 2000. Especificaciones de Rendimiento de Transmisión Adicionales para Cableado de 4 pares, 100-ohmios Categoría 5 Mejorada, Additional Transmission Performance Specifications for 4-pair 100-ohm Enhanced Category 5 Cabling.**
- ➔ **Estándar ANSI/TIA/EIA-569-A de Rutas y Espacios de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales, febrero 1998. (Incluye normativa cortafuego).**
- ➔ **Estándar ANSI/TIA/EIA-598-A, Codificación de Colores de Cableado de Fibra Óptica, mayo 1995.**
- ➔ **Estándar ANSI/TIA/EIA-606 de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales, febrero 1993.**
- ➔ **Estándar ANSI/TIA/EIA-607 de Requerimientos de Puesta a Tierra y Punteado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales, agosto 1994.**
- ➔ **Estándar ANSI/TIA/EIA-758 de Cableado de Planta Externa Perteneciente al Cliente, abril 1999.**
- ➔ **ANSI/TIA/EIA-758-1, Adenda 1, marzo 1999.**
- ➔ **Boletín de Sistemas Técnicos ANSI/TIA/EIA TSB-67, Especificaciones de Rendimiento de Transmisión para la Prueba en el Campo de Sistemas de Cableado de Par Torcido sin Blindaje, octubre 1995.**
- ➔ **Boletín ANSI/TIA/EIA TSB-72 Guía de Cableado Centralizado de Fibra Óptica, octubre 1995.**
- ➔ **Boletín ANSI/TIA/EIA TSB-75 Prácticas Adicionales de Cableado Horizontal para Oficinas Abiertas, agosto 1996.**
- ➔ **TIA/EIA-TSB-95, Guía de Rendimiento de Transmisión Adicionales para Cableado de 4 pares, 100-ohmios Categoría 5 Mejorada (Additional Transmission Performance Guidelines for 4-pair 100-ohm Category 5 Cabling), octubre 1999.**

El NEC (National Electrical Code 1996) de la ANSI/NFPA-70 publicado por la NFPA (National Fire Protection Agency), proporciona los estándares de seguridad eléctrica que protegen a personas y a la propiedad de fuego y riesgos eléctricos. La última edición del NEC es la de 1996. Cada tres años se publican versiones nuevas del NEC. En Costa Rica el código eléctrico publicado por el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos es el Código Eléctrico de Costa Rica (CODEC). La última versión del CODEC data de 1992.

Existen estándares adicionales que también deben ser tomados en cuenta a la hora de definir o diseñar un sistema de telecomunicaciones.

#### Documentos adicionales:

- Código NFPA-70, Asociación Nacional de los Estados Unidos para la Protección Contra Incendios, Código Eléctrico Nacional (National Fire Protection Association, National Electrical Code, nec 1999)
- NEMA Standards Publication VE-1 1998, Sistemas de Bandejas Metálicas de Cable (Metal Cable Tray Systems), diciembre 1998.
- Código NFPA-70B, Asociación Nacional de los Estados Unidos para la Protección Contra Incendios, Prácticas Recomendadas para el Mantenimiento de Equipo Eléctrico. (National Fire Protection Association, Recommended Practice for Electrical Equipment Maintenance, 1998)
- Código Eléctrico de Costa Rica (CODEC).

El estándar CEN/CENELEC a nivel europeo para el cableado de telecomunicaciones en edificios está publicado en la norma EN 50173 (Performance requirements of generic cabling schemes) sobre cadenas de enlace (o conjunto de elementos que constituyen un subsistema: Toma de pares, cables de distribución horizontal y cordones de parcheo).

Esta especificación recoge la reglamentación ISO/IEC 11801 (Generic Cabling for Customer Premises) excepto en aspectos relacionados con el apantallamiento de diferentes elementos del sistema y la norma de Compatibilidad Electromagnética. El objetivo de este estándar es proporcionar un sistema de cableado normalizado de obligado cumplimiento que soporte entornos de productos y proveedor múltiple.

La norma internacional ISO/IEC 11801 está basada en el contenido de las normas americanas EIA/TIA-568 (Estándar de cableado para edificios comerciales) desarrolladas por la EIA (Electronics Industry Association) y la TIA (Telecommunications Industry Association).

La normativa presentada en la EIA/TIA-568 se completa con los boletines TSB-36 (Especificaciones adicionales para cables UTP) y TSB-40 (Especificaciones adicionales de transmisión para la conexión de cables UTP), en dichos documentos se dan las diferentes especificaciones divididas por Categorías de cable UTP así como los elementos de interconexión correspondientes (módulos, conectores, etc.). También se describen las técnicas empleadas para medir dichas especificaciones.

Otras especificaciones de interés son las normas EIA/TIA-569 que definen los diferentes tipos de cables que han de ser instalados en el interior de edificios comerciales, incluyendo el diseño de canalizaciones, y la EIA/TIA-569, enfocada a cableado de edificios residenciales y pequeños comercios.

En desarrollo se encuentran otros nuevos estándares:

- ➔ ANSI/EIA/TIA-606 Administración de la infraestructura de telecomunicaciones en edificios comerciales (canalización, ubicación de equipos y sistemas de cableado).
- ➔ ANSI/EIA/TIA-607 Conexión a tierra y aparejo del cableado de equipos de telecomunicación de edificios comerciales.
- ➔ EIA/TIA-2416 Cableado troncal para edificios residenciales
- ➔ EIA/TIA-3012 Cableado de instalaciones con fibra óptica

→ **EIA/TIA-3013 Cableado de instalaciones de la red principal de edificios con fibra óptica monomodo.**

Por su parte, la normativa europea CENELEC recoge otras especificaciones entre las que destacan:

- **EN 50167 Cables de distribución horizontal (Especificación intermedia para cables con pantalla común para utilización en cableados horizontales para la transmisión digital).**
- **EN 50168 Cables de parcheo y conexión a los terminales (Especificación intermedia para cables con pantalla común para utilización en cableados de áreas de trabajo para la transmisión digital).**
- **EN 50169 Cables de distribución vertical (Especificación intermedia para cables con pantalla común para utilización en cableados troncales (campus y verticales) para la transmisión digital).**
- **EN 50174 Guía de instalación de un proyecto precableado.**
- **EN 50098-1 Norma sobre instalación de un usuario de acceso básico a la RDSI (completa la ETS 300012).**
- **EN 50098-2 Norma sobre acceso primario a la RDSI (completa la ETS 30011).**
- **EN 50098-3 Norma sobre instalación del cable.**
- **EN 50098-4 Norma sobre cableado estructurado de propósito general.**

## 2.4. CABLES Y CONECTORES

Los cables son algunos componente del sistema de cableado y existen diferentes tipos de cables. La elección de uno respecto a otro depende del ancho de banda, de la transmisión, las distancias existentes entre el transmisor y el receptor, además de su costo. Cada tipo de cable tiene sus ventajas e inconvenientes; no existe un tipo ideal. Las principales diferencias entre los distintos tipos de cables radican en el ancho de banda a la que trabajan y consecuentemente en el rendimiento máximo de transmisión, su grado de inmunidad frente a interferencias electromagnéticas y la relación entre la amortiguación de la señal y la distancia recorrida. En la actualidad existen básicamente tres tipos de cables factibles de ser utilizados para el cableado en el interior de edificios o entre edificios: utp, stp y fibra óptica.

Las señales de Telecomunicaciones pueden viajar a través del medio por muchas diferentes maneras incluyendo:

- Ondas de radio.
- Señales eléctricas.
- Pulsos de sonido.
- Señales de luz a través del aire.
- Señales de luz a través de fibra óptica.

Las características de los tres tipos de cable reconocidos por ANSI/TIA/EIA son:

- Par trenzado, cuatro pares, sin blindaje (UTP) de 100 ohmios, 22/24 AWG(American Wire Gauge)
- Par trenzado, dos pares, con blindaje (STP) de 150 ohmios, 22 AWG(American Wire Gauge)
- El cable a utilizar por excelencia es el par trenzado sin blindaje UTP de cuatro pares categoría 5 similar al Commscope 55N4.
- Fibra óptica, dos fibras, multimodo 62.5/125 mm
- Fibra Óptica monomodo 8.3/125

→ El cable coaxial de 50 ohmios se acepta pero no se recomienda en instalaciones nuevas.

Estos cables se muestran en la figura 2.5.

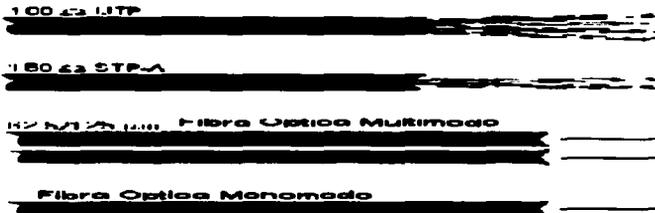


Figura 2.5. Tipos de cables

### 2.4.1. Cable Coaxial y sus conectores

El cable coaxial (figura 2.6.) es la tecnología de cable más conocida por los instaladores de red llamado comúnmente por algunos como "coax". Un cable coaxial esta compuesto por un hilo de cobre como núcleo, rodeado de material aislante, el aislante esta rodeado a su vez con un conductor cilíndrico, que es una malla de tejido fuertemente trenzado y un conductor externo que se cubre con una envoltura de plástico. La malla de tejido protectora que rodea el conductor sirve como tierra.

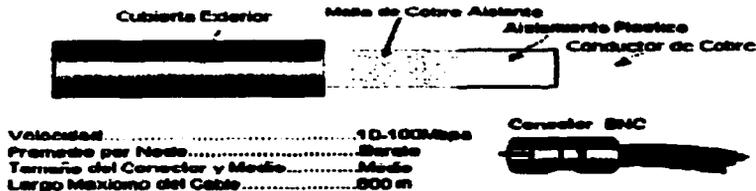


Figura 2.6. El cable coaxial

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

## Básicamente existen dos categorías

→ **Banda Ancha (Broadband):** Con una impedancia característica de 75 ohmios, es utilizado en la transmisión de señales de televisión por cable (CATV).

→ **Banda Base (Baseband):** Con una impedancia característica de 50 ohmios, y es utilizado en las redes de área local.

Dentro de esta categoría podemos citar según su utilización a dos tipos de cable: el coaxial grueso (Thick) y el coaxial fino (Thin).

⇒ **El coaxial grueso:** Fue el cable más utilizado en LAN en un principio y aún sigue usándose en determinadas circunstancias con un alto grado de interferencia, distancias largas, etc. Los diámetros de su alma/malla son 2, 6/9.5 mm. y el total de cable de 0.4 pulgadas (aprox. 1 cm). El ancho de banda (es el rango de las frecuencias que se pueden pasar a través de un canal de comunicación) del cableado coaxial depende de la longitud del cable.

⇒ **El coaxial fino:** Surgió como alternativa al cable anterior, al ser más barato, flexible y fácil de instalar. Los diámetros de su alma/malla son 2, 6/9.5 mm. Sus propiedades de transmisión (pérdidas de empalmes y conexiones, distancia máxima de enlace) son sensiblemente peores que las del coaxial grueso. Con éste coaxial se utilizan conectores BNC ("British National Connector") sencillos y de alta calidad.

## Funcionamiento del Cable Coaxial

Los datos binarios son transmitidos por el hilo de cobre mediante la aplicación de un voltaje en uno de los extremos. Un voltaje positivo +V representa un 1 digital, un voltaje -V representa un 0 digital. En el pasado el coaxial manejaba velocidades de 10 Mbps, superior a la velocidad del par trenzado, pero las novedosas técnicas de transmisión del cableado trenzado superan en algunas categorías la velocidad del coaxial, sin embargo el cable coaxial puede conectar dispositivos a distancias más largas.

Existen varias opciones para el estándar Ethernet 802.3 que se diferencian por velocidad, tipo de cable y distancia de transmisión; las cuales son:

- **10Base-5:** Cableado coaxial con una longitud extrema de 500 mts. Utilizando sistemas de transmisión en banda base.
- **10Base-2:** Cableado coaxial tipo RG-58 A/U con una longitud extrema de 185 mts. Utilizando sistemas de transmisión en banda base.
- **10Broad-36:** Cableado coaxial tipo RG58 A/U CATV con una longitud extrema de 3.600 mts. Utilizando métodos de transmisión en banda ancha.

### Conectores de Cableado Coaxial

Para el empalme del cableado coaxial a las redes son necesarios 2 conectores y 2 terminadores de red. Tipo BNC (Bayonet-Neill-Concelman.) Podemos ver los diferentes tipos de conectores y terminadores en la figura 2.7.



Figura 2.7 Conectores BNC

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

La colocación de estos conectores se puede apreciar en el siguiente esquema de la figura 2.8.



Figura 2.8. esquemas de conexión para BNC

### 2.4.2. Cable par trenzado y sus conectores.

Es de los más antiguos en el mercado y en algunos tipos de aplicaciones es el más común, consiste en dos alambres de cobre o a veces de aluminio, aislados con un grosor de 1 mm aproximadamente. Los alambres se trenzan con el propósito de reducir la interferencia eléctrica de pares similares cercanos. Los pares trenzados se agrupan bajo una cubierta común de PVC (Poli cloruro de vinilo) en cables multipares de pares trenzados ( de 2, 4, 8,.... hasta 300 pares). Un ejemplo de par trenzado es el sistema de telefonía, ya que la mayoría de aparatos se conectan a la central telefónica por intermedio de un par trenzado, (figura 2.9.)

TEMS CON  
FALLA DE ORIGEN

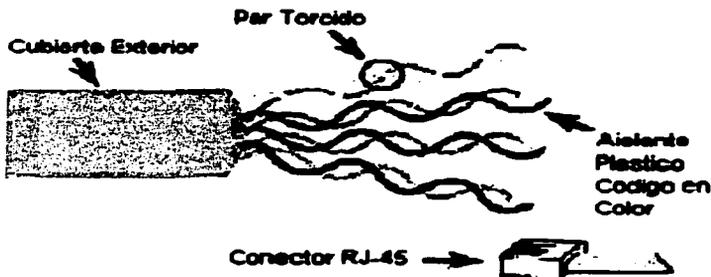


Figura 2.9. Cable Par Trenzado Con Su Conector

Actualmente se han convertido en un estándar, de hecho en el ámbito de las redes LAN, como medio de transmisión en las redes de acceso a usuarios (típicamente cables de 2 ó 4 pares trenzados). A pesar de que las propiedades de transmisión del cable de par trenzado son inferiores y en especial la sensibilidad ante perturbaciones extremas a las del cable coaxial, su gran adopción se debe al costo, su flexibilidad y facilidad de instalación, así como las mejoras tecnológicas constantes introducidas en enlaces de mayor velocidad, longitud, etc.

## Tipos de cables par trenzado,

### Cable par trenzado no apantallado UTP,( Unshielded twisted Pair)

Es el cable trenzado más simple y empleado, sin ningún tipo de apantalla adicional y con una impedancia característica típica de 100 ohmios, 22/24 AWG(American Wire Gauge). El conector más frecuente con el UTP es el tipo RJ-45, parecido al utilizado en telefonía (RJ-11) pero un poco más grande, aunque también pueden usarse otro (RJ11, DB25, DB11, etc.) dependiendo del adaptador de red. Es sin duda el que hasta ahora

ha sido mejor aceptado, por su costo, accesibilidad y fácil instalación. Sus dos alambres de cobre torcidos aislados con plástico PVC, han demostrado un buen desempeño en las aplicaciones de hoy. Sin embargo a altas velocidades puede resultar vulnerable a las interferencias electromagnéticas del medio ambiente. Este tipo de cable aparece en la figura 2.9

### Cable de par trenzado apantallado STP,(Shielded twisted Pair)

En este caso, cada par va recubierto por una malla conductora que actúa de apantalla frente a interferencias y ruido eléctrico, su impedancia es de 150 ohmios, 22 AWG. El nivel de protección del STP ante las perturbaciones externas es mayor al ofrecido por el UTP. Sin embargo es más costoso y requiere más instalación. La pantalla del SPT para que sea más eficaz requiere una configuración de interconexión con tierra (dotada de continuidad hasta el terminal), con el STP se suele utilizar conectores del tipo RJ-45 como se muestra en la figura 2.10

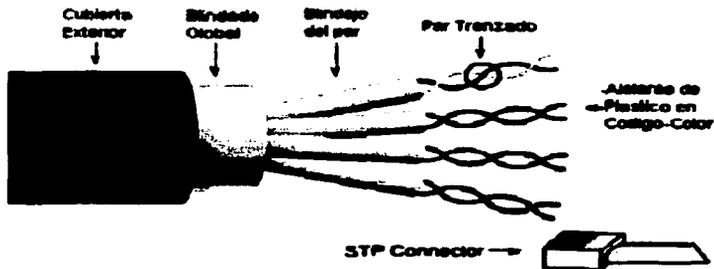


Figura 2.10 .Cable Par Trenzado Blindado

## Conectores para el cable par trenzado

Dependiendo del tipo de cable par trenzado, se utilizan los siguientes conectores que aparecen en la figura 2.11.



Figura 2.11. Conectores para par trenzado

## Técnicas para la instalación del cable,

La Asociación de Industrias Eléctricas / Asociación de Industrias de Telecomunicaciones (EIA/TIA) define el estándar EIA/TIA 568 (FIGURA 2.12.) para la instalación de redes locales. El cable más utilizado es el UTP sin apantallar que trabajan con las redes 10Base-T de Ethernet, Token Ring, etc. La EIA/TIA 568 selecciona 4 pares trenzados en cada cable para acomodar las diversas necesidades de redes de datos y telecomunicaciones. Existen clases de configuración para los pines de los conectores del cable trenzado denominadas T568A Y T568B. La configuración más utilizada es la T568A.



Figura 2.12 EIA/TIA 568

TESIS CON  
FOLIA DE ORIGEN

### **Categoría 1**

Cable par trenzado sin apantallar, se adapta para los servicios de voz, pero no a los de datos.

### **Categoría 2**

Cable par trenzado sin apantallar, este cable tiene cuatro pares trenzados y está certificado para transmisiones de 4 Mbps.

### **Categoría 3**

Cable par trenzado que soporta velocidades de transmisión de 10 Mbps de ethernet 10 Base-T, la transmisión en una red del tipo Token Ring es de 4 Mbps. Este cable tiene cuatro pares.

### **Categoría 4**

Cable par trenzado certificado para velocidades de 16 Mbps. Este cable tiene cuatro pares.

### **Categoría 5**

Es un cable de cobre par trenzado de cuatro hilos de 100 Ohmios. La transmisión de éste cable puede ser a 100 Mbps para soportar las nuevas tecnologías como el, Modo de Transferencia Asíncrona ATM (Asynchronous Transfer Mode)

→ **Estándar 802.3** que se diferencian por la velocidad, tipo de cable y distancia de transmisión:

- ⇒ **10Base-T:** Cable de par trenzado con una longitud extrema de 500 mts a una velocidad de 10 Mbps.
- ⇒ **10Base-5:** Cable de par trenzado con una longitud extrema de 500 mts a una velocidad de 1 Mbps.
- ⇒ **100Base-T:** ( Ethernet Rápida) Cable de par trenzado nuevo estándar que soporta velocidades de 100 Mbps y que utiliza el método de acceso CSMA/CD.

- ⇒ **100VG-AnyLAN**: Nuevo estándar Ethernet que soporta velocidades de 100 Mbps utilizando un nuevo método de acceso por prioridad de demandas sobre configuraciones de cableado par trenzado.

### Categoría 6

La Categoría 6 actual de ISO/IEC y su correspondiente Clase E nacieron en la histórica reunión de Munich en septiembre de 1997, donde se definieron los objetivos de ACR positivo a 200MHz para Categoría 6 y a 600MHz para Categoría 7. Desde entonces la Categoría 7 ha visto a menudo cuestionada su justificación y no ha tenido apenas desarrollo mientras que en Orlando (enero 1998) se añadieron parámetros adicionales para Categoría 6 y Categoría 5 Mejorada y en Tokio (mayo 1998) se definía la tabla de parámetros completa hasta 250MHz para Categoría 6, en junio del 2002 acaba de ser liberada esta categoría.

### Parámetros del cable

El EIA/TIA TSB67 ha definido en 1997 nuevos parámetros de transmisión para medir (tabla 2.3), particularmente importantes cuando se evoluciona hacia los caudales más altos funcionando sobre 4 pares, como por ejemplo 1000BaseT4, Gigabit Ethernet o ATM. En la tabla 2.2. se muestran los únicos parámetros que eran medidos para obtener una certificación de la categoría 5.

Parámetros de Transmisión	Valor para el canal de 10 MHz.
Atenuación	24 dB
NEXT	27.1 dB
Wiremap	N.A.
Largo	90 mts.

Tabla 2.2. Parámetros para la Categoría 5

Parámetros de Transmisión	Valor para el canal de 10 MHz.
Atenuación	24.0 dB
NEXT	30.1 dB
PSNEXT	27.1 dB
ACR	6.1 dB
PSACR	3.1 dB
ELFEXT	17.4 dB
PSELFEXT	14.4 dB
Return Loss	10.0 dB
Delay	548 n.s.
Delay Skew	50 n.s

Tabla 2.3. Nuevos parámetros para la Categoría 5E y 6.

### 2.4.3. La Fibra Óptica

Esta formada por las siguientes partes:

El núcleo del centro es por donde se propaga la luz, ya que es un filamento cristalino o plástico que tiene la propiedad de poder transmitir luz (energía electromagnética en una determinada banda de frecuencias) a lo largo de ellas con pérdidas muy reducidas.

En este caso los datos se transmiten mediante pulsos de luz (intensidad de luz modulada), en lugar de señales eléctricas, como sucedía en los anteriores cables metálicos. El núcleo se encuentra rodeado por un revestimiento de vidrio con índice de refracción menor que la del núcleo, con el fin de mantener la luz, en el núcleo posterior viene una capa plástica delgada para proteger el revestimiento. Dicha parte se muestra en la figura 2.13.

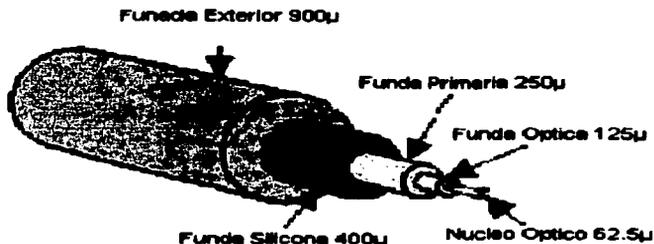


Figura 2.13 La Fibra Óptica

### Componentes de un sistema de transmisión óptico

- ➔ **La fuente de Luz:** Es un pulso de luz que indica uno (1) +V (positivo) digital, la no presencia de luz indica un cero (0) digital.
- ➔ **Medio de Transmisión:** Es la fibra de vidrio ultra delgada.
- ➔ **El detector:** Origina un pulso eléctrico cuando la luz incide en él.

Si conecta una fuente de luz en uno de los extremos de la fibra óptica y un detector en el otro se obtiene entonces un sistema de transmisión de datos unidireccional que acepta una señal eléctrica, la cual es convertida en pulsos de luz y transmitida de esta misma forma; el detector entonces recibe el pulso de luz y lo convierte de nuevo en una señal eléctrica.

El cable de fibra transmite señales luminosas (fotones) por intermedio del núcleo de dióxido de silicio puro, las transmisiones fotónicas no emiten señales externas al cable y no son afectadas por la radiación externa.

Para emitir las señales de luz, se pueden utilizar dos métodos: uno por intermedio de un LED (Diodo Emisor de Luz) y el otro por los semiconductores láser.

## Características de los métodos de transmisión

El extremo receptor de una fibra óptica es un fotodiodo que emite un pulso eléctrico cuando golpea la luz. El tiempo de respuesta normal es de 1 ns, limitando su velocidad de datos a 1 Gbps aproximadamente, para transmitir se utiliza un LED o un diodo láser como mencionamos anteriormente. Estas características aparecen en la tabla 2.4

Características	Semiconductor Láser	Led
Distancia	Larga	Corta
Velocidad de datos	Alta	Baja
Tiempo de duración	Largo	Corto
Costo	Elevado	Bajo

Tabla 2.4. Características de métodos de Transmisión

### Algunas ventajas de utilizar fibra óptica

- La comunicación sobre sistemas metálicos, ya que las señales transmitidas no son distorsionadas por señales eléctricas, magnéticas o interferencias de señales de radio, los cables de fibra óptica son inmunes a interferencias de alto voltaje.
- Para aplicaciones estándar en computadores, la fibra óptica no emite radiación, por que estas no requieren instalaciones de tierra.
- Comparando la fibra óptica con el cable coaxial, el diámetro de la fibra es mucho menor, por lo tanto hace fácil su instalación en ductos sobre todo aquellos de difícil acceso.
- Un solo conductor de fibra óptica pesa 6 libras por 1000 pies de longitud, mientras el cable coaxial pesa 80 libras por 1000 pies de longitud, que equivale aproximadamente a 13 veces más.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## Tamaño de la Fibra.

Comúnmente el tamaño de la fibra esta determinado por el diámetro del núcleo, el revestimiento y la cubierta, por ejemplo una fibra 50/125/250 indica que es un fibra con un núcleo de 50 micrones, un revestimiento de 125 micrones y una cubierta de 250 micrones. (Un micrón es equivalente a 1/1.000.000 metros).

## Tipos de Fibra Óptica,

→ **Fibra Monomodo**, Potencialmente, esta es la fibra que ofrece la mayor capacidad de transporte de información (figura 2.14.) Tiene una banda de paso del orden de los 100 GHz/km. Los mayores flujos se consiguen con esta fibra, pero también es la más compleja de implantar. El dibujo muestra que sólo pueden ser transmitidos los rayos que tienen una trayectoria que sigue el eje de la fibra, por lo que se ha ganado el nombre de monomodo (modo de propagación, o camino del haz luminoso único). Son fibras que tienen el diámetro del núcleo en el mismo orden de magnitud que la longitud de onda de las señales ópticas que transmiten, es decir, de unos 5 a 8 mm. Si el núcleo está constituido de un material cuyo índice de refracción es muy diferente al de la cubierta, entonces se habla de fibras monomodo de índice escalonado. Los elevados flujos que se pueden alcanzar constituyen la principal ventaja de las fibras monomodo, ya que sus pequeñas dimensiones implican un manejo delicado y entrañan dificultades de conexión que aún se dominan mal.

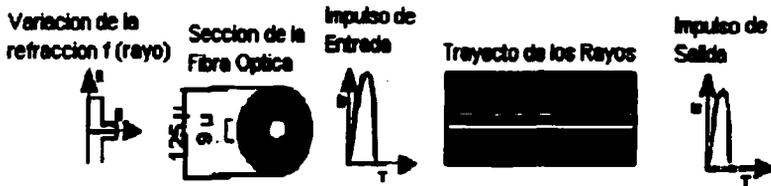


Figura 2.14. Fibra Monomodo

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

→ **Fibra Multimodo de Índice Gradual**, Las fibras multimodo de índice de gradiente gradual tienen una banda de paso que llega hasta los 500MHz por kilómetro(figura 2.15.) Su principio se basa en que el índice de refracción en el interior del núcleo no es único y decrece cuando se desplaza del núcleo hacia la cubierta. Los rayos luminosos se encuentran enfocados hacia el eje de la fibra, como se puede ver en el dibujo. Estas fibras permiten reducir la dispersión entre los diferentes modos de propagación a través del núcleo de la fibra. La fibra multimodo de índice de gradiente gradual de tamaño 62,5/125 m (diámetro del núcleo/diámetro de la cubierta) está normalizado, pero se pueden encontrar otros tipos de fibras:

- ⇒ Multimodo de índice escalonado 100/140mm;
- ⇒ multimodo de índice de gradiente gradual 50/125 mm.



Figura 2.15. Fibra Óptica Multimodo de Índice Gradual

→ **Fibra Multimodo de Índice Escalonado**, Las fibras multimodo de índice escalonado están fabricadas a base de vidrio, con una atenuación de 30 dB/km, o plástico, con una atenuación de 100 dB/km(figura 2.16.) Tienen una banda de paso que llega hasta los 40 MHz por kilómetro. En estas fibras, el núcleo está constituido por un material uniforme cuyo índice de refracción es claramente superior al de la cubierta que lo rodea. El paso desde el núcleo hasta la cubierta conlleva por tanto una variación brutal del índice, de ahí su nombre de **índice escalonado**.

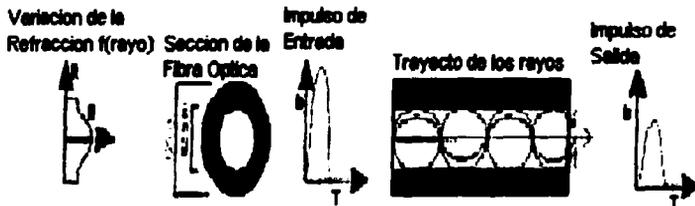


Figura 2.16. Fibra Óptica Multimodo de Índice Escalonado

### Conectores de Fibra Óptica,

Se recomienda el conector 568SC pues este mantiene la polaridad a posición correspondiente a los dos conectores del 568SC en su adaptador, se denominan como A y B. Esto ayuda a mantener la polaridad correcta en el sistema de cableado y permite al adaptador a implementar polaridad inversa acertada de pares entre los conectores (figura 2.17).



Figura 2.17. Conectores 568 SC

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Los sistemas con conectores BFOC/2.5 y adaptadores (Tipo ST), figura 2.18, que han sido instalados pueden seguir siendo utilizados en plataformas actuales y futuras.



Figura 2.18. Conectores ST

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

En la siguiente tabla 2.5 se presenta una comparativa de los distintos tipos de cables descritos.

Característica	Par Trenzado No Apantallado	Par Trenzado Apantallado	Coaxial	Fibra Óptica
Tecnología Ampliamente Probada	Si	Si	Si	Si
Ancho de banda	Medio	Medio	Alto	Muy Alto
Hasta 1 Mhz	Si	Si	Si	Si
Hasta 10 Mhz	Si	Si	Si	Si
Hasta 20 Mhz	Si	Si	Si	Si
Hasta 100 Mhz	Si (*)	Si	Si	Si
27 Canales video	No	No	Si	Si
Canal Full Duplex	Si	Si	Si	Si
Distancias medias	100 m 65 Mhz	100 m 67 Mhz	500 (Ethernet)	2 km (Multi.) 100km(Mono.)
Inmunidad Electromagnética	Limitada	Media	Media	Alta
Seguridad	Baja	Baja	Media	Alta
Coste	Bajo	Medio	Medio	Alto

(\*) UTP Categoría 5

Tabla 2.5. Características de los Diferentes Cables.

## 2.5 SUBSISTEMAS DEL CABLEADO

Un sistema de distribución local para edificio se divide en seis subsistemas:

- **Subsistema de Backbone de campus**, demarcación del proveedor de servicios e incluye la potencia regulada.
- **Subsistema de Distribución del Edificio o Sala de Equipo (MDF)**, punto principal de distribución.
- **Subsistema de Backbone Ascendente o vertical**, enlace entre pisos.
- **Subsistema de Administración o Closet de Equipo (IDF)**, closet de telecomunicaciones, conexión entre el backbone y el cableado horizontal.
- **Subsistema horizontal**, (máximo 90 mts.) cable del closet de telecomunicaciones al equipo terminal.
- **Subsistema del Área de trabajo**, destino final.

En la figura 2.19, se detalla un edificio con 3 pisos, se trata de simular un edificio corporativo donde existe un considerable número de nodos o servicios en cada piso, por tanto el cableado se divide en un closet de comunicaciones principal en el piso superior y subcloses en los demás pisos y estos closes se unen con un backbone que corre entre los pisos.

- El cableado horizontal (los puntos 1 y 2) forzosamente tienen que estar considerados en cualquier cableado estructurado por mas pequeño que sea. Estos puntos son los mínimos necesarios.
- El closet de equipo puede ser tan grande o pequeño como se requiera, puede ser desde un pequeño servidor hasta varios servidores unidos entre si.
- Los puntos 4 y 5, la acometida y el cableado vertebral dependen del tamaño de cableado.

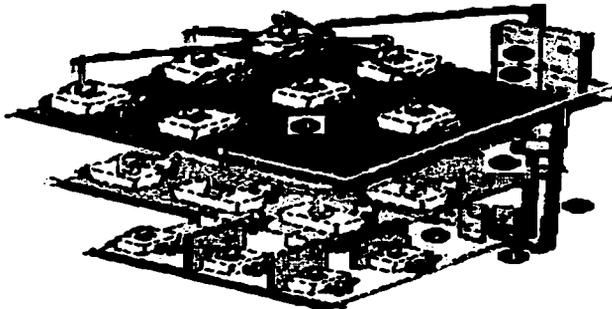


Figura 2.19. Subsistemas de Cableado Estructurado

La acometida puede no ser necesaria si no requerimos de servicios que viene de la calle para ser incorporados a al red, o esta puede ser tan pequeña como un simple hoyo en la pared para que pase una línea telefónica.

El Backbone no es necesario amenos de que se deseen unir closets de comunicaciones.

### 2.5.1. SUBSISTEMA DE BACKBONE DE CAMPUS

Enlace entre edificios, se extiende desde el repartidor de campus (CD) hasta el repartidor de edificio (BD), esta compuesto por:

- Cables de distribución de campus
- Terminaciones mecánicas (regletas o paneles) de los cables de distribución, (en repartidores de Campus y edificio)
- Cables puente en el repartidor de campus (CD).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

La comunicación entre edificios plantea problemas particulares, es necesario una buena inmunidad al ruido electromagnético y un buen aislamiento galvánico.

La instalación de entrada del edificio da el punto en donde el cableado exterior entra en contacto con el cableado central interior del edificio. Los requerimientos físicos del contacto de la red son definidos en el estándar EIA/TIA 569A.

### Trayectorias para el Backbone de Campus.

→ **Subterráneo**(figura 2.20.), al implementar este método considerar lo siguiente:

- ⇒ Limitaciones dependiendo la topología; incluye la ubicación.
- ⇒ La pendiente en la canalización para que permita el drenado adecuado.
- ⇒ Ventilación de gases.
- ⇒ Canalizaciones subterráneas consisten de ductos, tubos y registros; también podrían considerarse pozos de vista.
- ⇒ Todos los ductos y tubos deben tener un diámetro de 100mm (4 pulgadas), no tener mas de dos dobleces de 90°.
- ⇒ El relleno sobre la canalización y la protección de concreto depende de la cantidad de trafico sobre la misma.

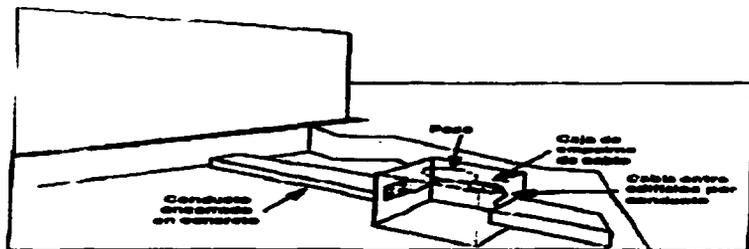


Figura 2.20. Distribución Subterránea

- **Aéreo**(figura 2.21.).La infraestructura a utilizarse, consiste de postes, cables de carga y sistemas de soporte. Puntos a considerar al implementar este sistema:
- ⇒ Apariencia, (incluye la del edificio y áreas circundantes).
  - ⇒ Separación y espaciamiento respecto a las líneas eléctricas y caminos.
  - ⇒ Esfuerzos causados por tormentas, protección mecánica, soporte en edificios y longitud de catenaria.
  - ⇒ Número de cables actuales y crecimiento a futuro.

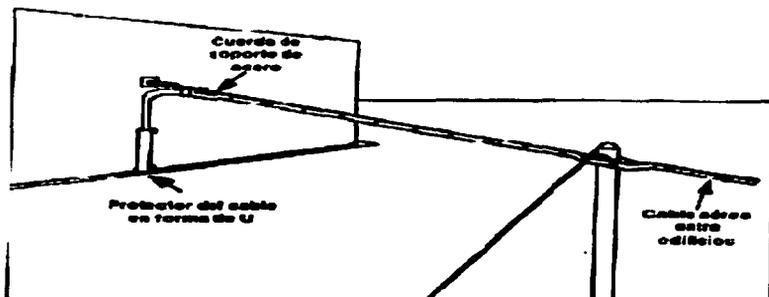


Figura 2.21. Distribución Aérea

### Medios de transmisión

Los medios de transmisión para el Backbone de Campus son:

- Cable UTP 100 ohms.
- Fibra Óptica Multimodo 62.5/125 $\mu$ m.
- Fibra Óptica Monomodo.

Características a tomarse en cuenta al seleccionar el medio adecuado para los servicios del Backbone de Campus.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- Su vida útil.
- El tamaño del diseño.
- Número de usuarios en el mismo.

Distancias máximas recomendadas, dependen de la aplicación:

- UTP (voz).....800m (2624 ft)
- F.O. Multimodo 62.5/125 $\mu$ m.....2000m (4920 ft)
- F.O. Monomodo 8.3/125 $\mu$ m.....3000m (8200 ft)

## 2.5.2. SUBSISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL EDIFICIO O SALA DE EQUIPO (MDF)

La sala de equipos o cuarto de telecomunicaciones (figura 2.22), es el área en un edificio utilizada para el uso exclusivo de equipo asociado con el sistema de cableado de telecomunicaciones. El espacio del cuarto de comunicaciones no debe ser compartido con instalaciones eléctricas, que no sean de telecomunicaciones. El cuarto de telecomunicaciones debe ser capaz de albergar equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable y cableado de interconexión asociado. El diseño de cuartos de telecomunicaciones debe considerar, además de voz y datos, la incorporación de otros sistemas de información del edificio tales como televisión por cable (CATV), alarmas, seguridad, audio y otros sistemas de telecomunicaciones. Todo edificio debe contar con al menos un cuarto de telecomunicaciones o cuarto de equipo. No hay un límite máximo en la cantidad de cuartos de telecomunicaciones que puedan haber en un edificio.

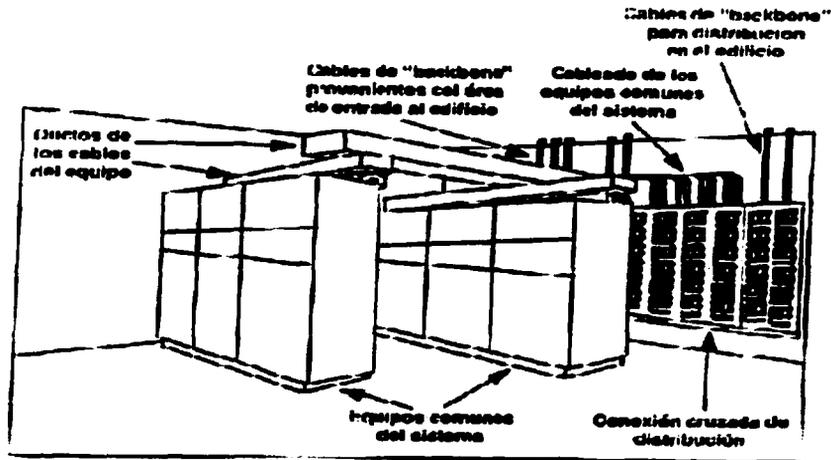


Figura 2.22. Cuarto de Telecomunicaciones

El diseño de un Cuarto de Telecomunicaciones (figura 2.23.), depende de:

- El tamaño del edificio.
- El espacio de piso a servir.
- Las necesidades de los ocupantes.
- Los servicios de telecomunicaciones a utilizarse.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Partiendo de lo anterior, se tienen las siguientes consideraciones:**

- **Cantidad**, debe de haber un mínimo de un CT por edificio, mínimo uno por piso, no hay máximo.
- **Altura**, la altura mínima recomendada del cielo raso es de 2.6 metros.
- **Ductos**, El número y tamaño de los ductos utilizados para acceder el cuarto de telecomunicaciones varía con respecto a la cantidad de áreas de trabajo, sin embargo se recomienda por lo menos tres ductos de 100 milímetros (4 pulgadas) para la distribución del cable del backbone. Los ductos de entrada deben de contar con elementos de retardo de propagación de incendio "firestops". Entre TC de un mismo piso debe haber mínimo un conduit de 75 mm.
- **Puertas**, La(s) puerta(s) de acceso debe(n) ser de apertura completa, con llave y de al menos 91 centímetros de ancho y 2 metros de alto. La puerta debe ser removible y abrir hacia afuera (o lado a lado). La puerta debe abrir al ras del piso y no debe tener postes centrales.
- **Polvo y electricidad estática**, Se debe el evitar polvo y la electricidad estática utilizando piso de concreto, terrazo, loza o similar (no utilizar alfombra). De ser posible, aplicar tratamiento especial a las paredes pisos y cielos para minimizar el polvo y la electricidad estática.
- **Control ambiental**,
  - ⇒ En cuartos que no tienen equipo electrónico la temperatura del cuarto de telecomunicaciones debe mantenerse continuamente (24 horas al día, 365 días al año) entre 10 y 35 grados centígrados. La humedad relativa debe mantenerse menor a 85%. Debe de haber un cambio de aire por hora.

- ⇒ En cuartos que tienen equipo electrónico la temperatura del cuarto de telecomunicaciones debe mantenerse continuamente (24 horas al día, 365 días al año) entre 18 y 24 grados centígrados. La humedad relativa debe mantenerse entre 30% y 55%. Debe haber un cambio de aire por hora.
- **Cielos falsos.** Se debe evitar el uso de cielos falsos en los cuartos de telecomunicaciones.
- **Prevención de inundaciones.** Los cuartos de telecomunicaciones deben estar libres de cualquier amenaza de inundación. No debe haber tubería de agua pasando por (sobre o alrededor) el cuarto de telecomunicaciones. De haber riesgo de ingreso de agua, se debe proporcionar drenaje de piso. De haber regaderas contra incendio, se debe instalar una canoa para drenar un goteo potencial de las regaderas.
- **Pisos.** Los pisos de los CT deben soportar una carga de 2.4 kPa.
- **Iluminación.** Se debe proporcionar un mínimo equivalente a 540 lux medido a un metro del piso terminado. La iluminación debe estar a un mínimo de 2.6 metros del piso terminado. Las paredes deben estar pintadas en un color claro para mejorar la iluminación. Se recomienda el uso de luces de emergencia.
- **Localización.** Con el propósito de mantener la distancia horizontal de cable promedio en 46 metros o menos (con un máximo de 90 metros), se recomienda localizar el cuarto de telecomunicaciones lo más cerca posible del centro del área a servir.
- **Potencia.** Deben haber tomacorrientes suficientes para alimentar los dispositivos a instalarse en los andenes. El estándar establece que debe haber un mínimo de dos tomacorrientes dobles de 110V C.A. dedicados de tres hilos. Deben ser circuitos separados de 15 a 20 amperios. Estos dos tomacorrientes podrían estar dispuestos a 1.8 metros de distancia uno de otro. Considerar alimentación eléctrica de

emergencia con activación automática. En muchos casos es deseable instalar un panel de control eléctrico dedicado a el cuarto de telecomunicaciones. La alimentación específica de los dispositivos electrónicos se podrá hacer con UPS y regletas montadas en los andenes. Separado de estos tomas deben haber tomacorrientes dobles para herramientas, equipo de prueba etc. Estos tomacorrientes deben estar a 15 cms. del nivel del piso y dispuestos en intervalos de 1.8 metros alrededor del perímetro de las paredes.

El cuarto de telecomunicaciones debe contar con una barra de puesta a tierra que a su vez debe estar conectada mediante un cable de mínimo 6 AWG con aislamiento verde al sistema de puesta a tierra de telecomunicaciones según las especificaciones de ANSI/TIA/EIA-607.

- ➔ **Seguridad**, Se debe mantener el cuarto de telecomunicaciones con llave en todo momento. Se debe asignar llaves a personal que esté en el edificio durante las horas de operación.  
Se debe mantener el cuarto de telecomunicaciones limpio y ordenado.
- ➔ **Requisitos de tamaño**, Debe haber al menos un cuarto de telecomunicaciones o cuarto de equipo por piso y por áreas que no excedan los 1000 metros cuadrados (tabla 2.6.) Instalaciones pequeñas podrán utilizar un solo cuarto de telecomunicaciones si la distancia máxima de 90 metros no se excede.

Área a Servir Edificio Normal	Dimensiones Mínimas del Cuarto de Alambrado
500 m.2 o menos	3.0 m. x 2.2 m.
mayor a 500 m.2, menor a 800 m.2	3.0 m. x 2.8 m.
mayor a 800 m.2, menor a 1000 m.2	3.0 m. x 3.4 m.
Área a Servir Edificio Pequeño	Utilizar para el Alambrado
100 m.2 o menos	Montante de pared o gabinete encerrado.
mayor a 500 m.2, menor a 800 m.2	Cuarto de 1.3 m. x 1.3 m. o Ciset angosto de 0.6 m. x 2.6 m.
* Algunos equipos requieren un fondo de al menos 0.75 m.	

Tabla 2.6. Características para el tamaño

- **Disposición de equipos**, Los andenes (racks) deben de contar con al menos 82 cm. de espacio de trabajo libre alrededor (al frente y detrás) de los equipos y paneles de telecomunicaciones. La distancia de 82 cm. se debe medir a partir de la superficie más salida del andén. De acuerdo al NEC, NFPA-70 Artículo 110-16:
  - ⇒ Debe haber un mínimo de 1 metro de espacio libre para trabajar de equipo con partes expuestas sin aislamiento.
  - ⇒ Todos los andenes y gabinetes deben cumplir con las especificaciones de ANSI/EIA-310.
  - ⇒ La tortillería debe ser métrica M6.
  - ⇒ Se recomienda dejar un espacio libre de 30 cm. en las esquinas.
- **Paredes**, Al menos dos de las paredes del cuarto deben tener láminas de plywood A-C de 20 milímetros de 2.4 metros de alto. Las paredes deben ser suficientemente rígidas para soportar equipo. Las paredes deben ser pintadas con pintura resistente al fuego, lavable, mate y de color claro.

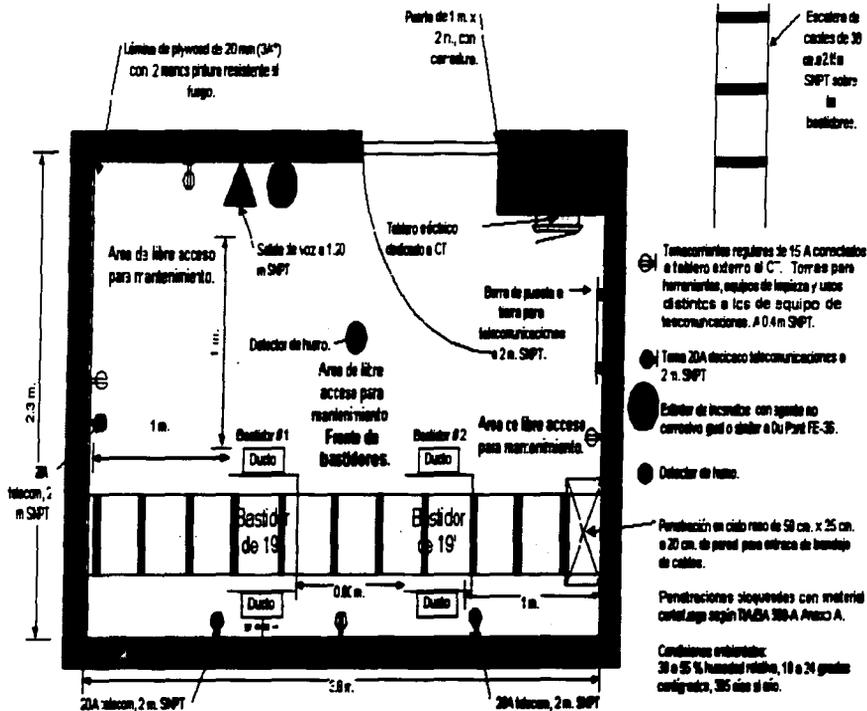
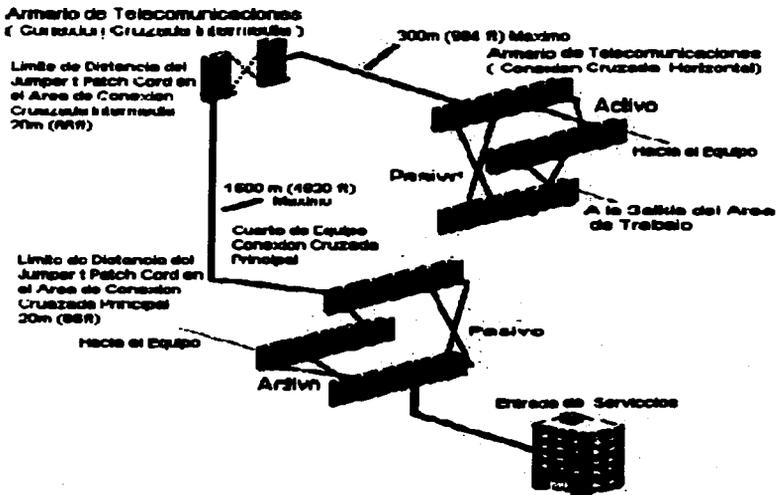


Figura 2.23. Diseño de un cuarto de telecomunicaciones.

TECIS CON FALLA ORIGEN

### 2.5.3. SUBSISTEMA DE BACKBONE ASCENDENTE O VERTICAL.

El subsistema de cableado de infraestructura (Backbone) provee interconexiones entre los equipos de telecomunicaciones, salas de equipo e instalaciones de entrada (figura 2.24.) Incluye cables de infraestructura (Backbone), terminaciones de conexión principales e intermedias entre diferentes vías, terminaciones mecánicas y colas de empalme de interconexión o puentes empleados para terminaciones de conexión entre diferentes vías cableado maestro -a- cableado maestro. El cableado maestro se extiende también entre edificios en un ambiente de campo.



**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

Figura 2.24. Subsistema de Backbone

**ESTA TESIS NO SALE DE LA BIBLIOTECA**

## Especificaciones

→ Distancias de Cable en el Backbone ascendente:

Fibra Monomodo.....3000m (9840 pies)

62.5/125µm Fibra Multimodo.....2000m (6560 pies)

Aplicaciones de Cobre UTP < 5 MHz.....800m (2625 pies)

- Las conexiones del equipo al cableado de infraestructura (Backbone) se harán con longitudes de 30m (98 pies) o menos.
- El cableado de infraestructura (Backbone) se configurará en una topología en estrella. Cada terminación de conexión horizontal entre diferentes vías se conecta directamente a una terminación de conexión principal o a una terminación de conexión intermedia entre diferentes vías, luego a una terminación de conexión principal entre diferentes vías.
- El cableado maestro se limita a no más de dos niveles jerárquicos de terminaciones de conexión entre diferentes vías (principal e intermedia). No puede existir más de una terminación de conexión entre una terminación de conexión principal y una horizontal y no pueden existir más de tres terminaciones de conexión entre dos terminaciones de conexión horizontales cualesquiera.
- Se especifica una distancia máxima total de infraestructura (Backbone) de 90m (295 pies) para alta capacidad de ancho de banda sobre el cobre. Esta distancia es para tendidos interrumpidos de cableado maestro. (No terminación de conexión intermedia entre diferentes vías).
- La distancia entre las terminaciones en la instalación de entrada y la terminación de conexión principal entre diferentes vías se documentarán y deberán ponerse a disposición del proveedor del servicio.
- Se pueden emplear medios reconocidos en forma individual o en combinación, según lo requiera la instalación. Los Cables reconocidos de cableado maestro se muestra en la Figura 2.25 y estos son:
- ⇒ Cable UTP 100Ω
  - ⇒ Cable STP 150Ω

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- ⇒ F.O. Multimodo 65.5/125µm
- ⇒ F.O. Monomodo 8.3/125 µm
- ⇒ Cable Coaxial 50 Ω (No es recomendable)

100 Ω UTP

150 Ω STP-A

62.5/125 µm Fibra Óptica Multimodo

Fibra Óptica Monomodo

Figura 2.25. Cables para el cableado maestro.

## Observaciones

- ⇒ Fibra multimodo 50/125 µm se reconocerá en TIA-568-B.
- ⇒ Se permite cable multi-par, a condición que satisfaga los requisitos de diafonía por el método de suma de potencia.
- ⇒ Se deberá tomar en cuenta la proximidad del cableado de infraestructura (Backbone) a fuentes de interferencia electromagnética (EMI).
- ⇒ Las terminaciones de conexión entre diferentes vías para distintos tipos de cable tienen que estar localizadas en las mismas instalaciones
- ⇒ No se permiten conexiones de ajuste punteadas.
- ⇒ En ISO/IEC 11801, los elementos equivalentes de cableado a la terminación de conexión principal (MC) y la terminación de conexión intermedia (IC) entre diferentes vías se denominan el distribuidor de campo (campus distributor, CD) y distribuidor de edificio (building distributor, BD) respectivamente.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- ⇒ Aparte de los que aparecen listados, dos tipos alternos de cableado de cableado maestro permitidos por ISO/IEC son el par trenzado de 120 ohmios la fibra óptica multimodo 50/125  $\mu\text{m}$ .
- ⇒ El cableado coaxial de 50 ohmios es reconocido por '568-A, pero no se recomienda para instalaciones nuevas.

## Rutas de cableado.

### Mangas

Son segmentos cortos de conductos ubicados en pisos de concreto; el tubo es de material rígido metálico de 4 pulgadas, (figura 2.26.)

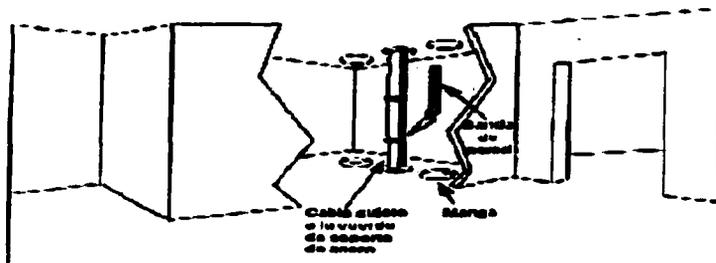


Figura 2.26 Cableado por Mangas

## Conductos

Deben de ser de 4 pulgadas no combustible. Su alojamiento debe ser oculto y sin obstrucciones con poca flexibilidad y enterrado 18 pulgadas. Ver Figura 2.27.

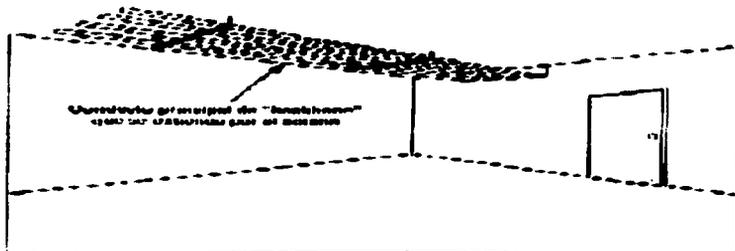


Figura 2.27. Cableado por Conductos

## Ranuras

Son aberturas regulares en cada piso, donde el paso de cables es entre pisos, el cableado se fija a una cuerda de soporte de acero fija. Su gran inconveniente es su costo. Figura 2.28.

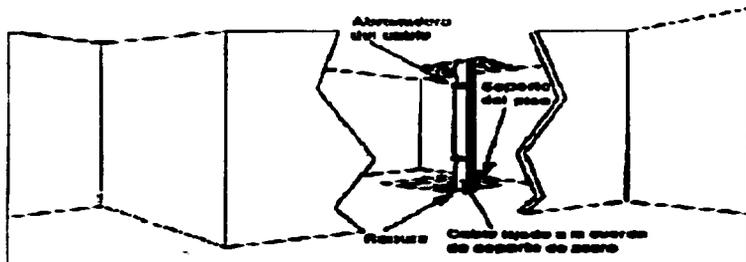


Figura 2.28. Cableado por Ranuras

**YES CON FALLA DE ORIGEN**

## Escalericilla

Estructura de acero y aluminio en forma de escalera, se puede colocar vertical u horizontalmente, según convenga. Nos permite un gran manejo de cables, Figura 2.29.

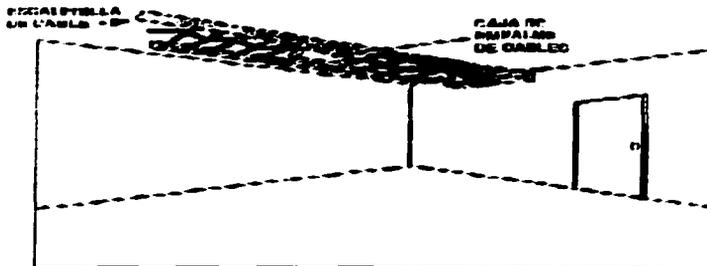


Figura 2.29 Cableado por Escalericilla

## 2.5.4 SUBSISTEMA DE ADMINISTRACIÓN O CLOSET DE EQUIPO (IDF)

Los cuartos de telecomunicaciones se consideran por lo general como instalaciones que atienden pisos para distribución de cableado horizontal. También pueden usarse para conexiones intermedias y principales entre diferentes vías.

### Especificaciones:

- Los habitáculos serán diseñados y equipados de acuerdo con ANSI/TIA/EIA-569-A.
- Mediante una administración de cable bien diseñada se impedirá el esfuerzo del cable proveniente de curvaturas muy apretadas, amarres de cable, ganchos; en igual forma, la tensión del cable se evitará mediante una administración bien organizada del mismo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- ➔ Sólo se emplearán accesorios de conexión que cumplan las normas.
- ➔ Los cables y cordones usados para conexiones de equipo activo se hallan por fuera del ámbito de la norma (10m total permitido para colas de empalme de interconexión, cables de equipo y cables de área de trabajo para cada enlace).
- ➔ Los componentes eléctricos específicos de la aplicación no se instalarán como parte del cableado horizontal.
- ➔ Las terminaciones del cable horizontal no se emplearán para administrar cambios en el sistema de cableado. En su lugar, para reconfigurar las conexiones de cable se requieren puentes, colas de empalme de interconexión o cordones de equipo.
- ➔ Teniendo un área de trabajo por 10m<sup>2</sup> (100 ft<sup>2</sup>), se debe dimensionar al cuarto de telecomunicaciones como se muestra en la siguiente tabla 2.7.

Área de piso utilizable		Tamaño del cuarto	
m <sup>2</sup>	ft <sup>2</sup>	m	ft
1,000	10,000	3X3.4	10X11
800	8,000	3X2.8	10X9
500	5,000	3X2.2	10X7

Tabla 2.7 Dimensiones del Cuarto de Telecomunicaciones

## Consideraciones

- ➔ La carga resistida por el piso debe ser al menos de 2.4KPa (50lb/ft<sup>2</sup>)
- ➔ Se deben cubrir dos muros para la colocación del equipo, con triplay tratado (anti-fuego) de 2.6m (8ft) de altura, 20mm (3/4 pulg.) de grosor.
- ➔ Suficiente luz, con los acabados en color claro
- ➔ No deben existir falsos plafones.
- ➔ Dos salidas, por lo menos, duplex energizadas dedicadas.
- ➔ Debe de haber protección contra el fuego y aditamentos de seguridad.
- ➔ Es recomendable tener aire acondicionado.

→ Debe contar con una barra de puesta a tierra que a su vez debe estar conectada mediante un cable de mínimo 6 AWG con aislamiento verde al sistema de puesta a tierra de telecomunicaciones según las especificaciones de ANSI/TIA/EIA-607.

Los dos tipos de esquemas usados para conectar subsistemas de cableado entre sí y el equipo se conoce como interconexiones y conexiones entre diferentes vías.

### Conexión entre Diferentes Vías( Cruzada).

Un esquema de conexión que emplea colas de empalme de interconexión o puentes que se empalman en cada extremo a accesorios de conexión.

Una terminación para conexión entre diferentes vías conocida también como distribuidor es una instalación, mientras que una conexión entre diferentes vías es un esquema de conexión. Las conexiones entre diferentes vías, figura 2.30, se emplean típicamente para proveer los medios de configurar conexiones de puerto individual entre el cableado y el equipo con salidas multi-puerto, es decir, conectores de 25 pares.

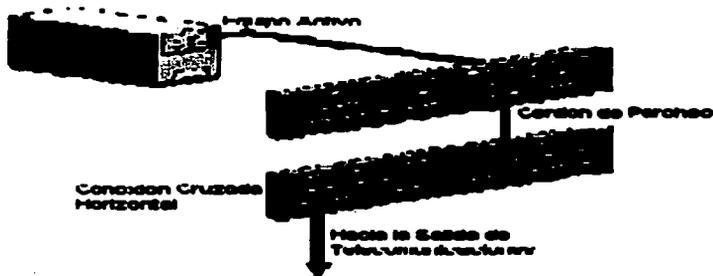


Figura 2.30. Conexión Cruzada

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Interconexión

Es un esquema de conexión que provee conexiones directas. Las interconexiones, figura 2.31, pueden usarse con equipo que tiene puertos individuales de salida. Una instalación de terminación de conexión entre diferentes vías (conocida también como distribuidor) puede alojar interconexiones, conexiones entre diferentes vías, o ambas.

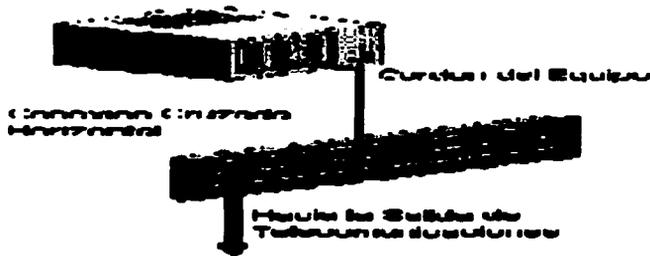


Figura 2.31. Esquema de Interconexión

### 2.5.5 SUBSISTEMA DE CABLEADO HORIZONTAL

El sistema de cableado horizontal (figura 2.32.) se extiende desde la toma de telecomunicaciones en el área de trabajo a la terminación de conexión horizontal entre diferentes vías en el habitáculo de telecomunicaciones. Incluye la toma de telecomunicaciones, un conector opcional de punto de consolidación o transición, cable horizontal y las terminaciones mecánicas y las colas de empalme de interconexión (o puentes) que comprenden la terminación de conexión horizontal entre diferentes vías.

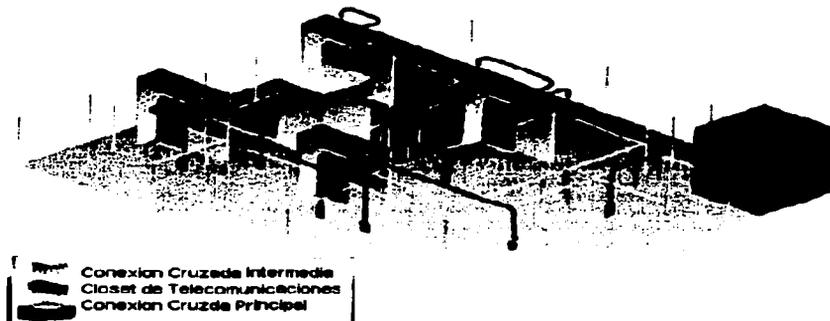


Figura 2.32. Cableado Horizontal

### Especificaciones:

- Equipo de las Instalaciones (Predios) del Cliente
- Cola de empalme del equipo.
- Colas de conexión de empalme de interconexión/puentes de terminación de conexión entre diferentes vías, incluyendo cables/cordones del equipo, no deberían exceder los 6m (20 ft), El ISO/IEC 11801 especifica una longitud máxima de cola de conexión de empalme de interconexión/ terminación de conexión entre diferentes vías de 5m (16.4 pies), que no incluye cables/cordones del equipo.
- Cable horizontal 90m (295 pies) máx. total
- TP o CP (opcional)
- Toma/Conector de Telecomunicaciones, (TO)
- Cola de empalme del Equipo WA. El Se permite una tolerancia para cordones de Equipo WA de 3 m (9.8 pies)

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Se ha previsto una tolerancia de 10m (33 pies) para la longitud combinada de colas de empalme de interconexión/puentes de terminación de conexión entre diferentes vías y cables/cordones del equipo en el HC, incluyendo los cordones del Equipo WA.

En ISO/IEC 11801, el elemento equivalente de cableado a la terminación de conexión horizontal entre diferentes vías (HC) se denomina el distribuidor de piso (floor distributor, FD).

- ➔ Los componentes específicos de la aplicación no se instalarán como parte del cableado horizontal. Cuando se necesiten, tienen que colocarse externos a la toma de telecomunicaciones o conexión horizontal entre diferentes vías (por ejemplo, separadores, acopladores entre circuitos balanceados y no balanceados).
- ➔ Se deberá tomar en cuenta la proximidad del cableado horizontal a fuentes de interferencia electromagnética (electromagnetic interference, EMI).
- ➔ Cables Horizontales Reconocidos:
  - ⇨ Par trenzado no blindado de 100 ohmios de 4 pares
  - ⇨ 2-fibras (dúplex) 62.5/125µm o una fibra óptica multimodo (nota: 50/125µm fibra multimodo se permitirá en '568-B)
  - ⇨ STP-A de 150 ohmios de 2 pares. Adicionalmente, dos tipos alternos de cableado horizontal permitidos por ISO/IEC 11801 son par trenzado no blindado de 120 ohmios y 50/125µm fibra óptica multimodo.
- ➔ Se permiten cables multi-unidad y multi-par, a condición que satisfagan los requisitos de cable híbrido / en marzo de TIA/EIA-568-A-3.
- ➔ Las tomas a tierra tienen que cifrarse a los códigos aplicables para edificios, así como a ANSI/TIA/EIA-607.
- ➔ Para cada área individual de trabajo se requiere un mínimo de dos tomas de telecomunicaciones:
  - ⇨ Primera toma: par trenzado de 100 ohmios
  - ⇨ Segunda toma: par trenzado de 100 ohmios, o STP-A de 150 ohmios, o 62.5/125µm fibra multimodo.

- Se permite un punto de transición (TP) entre diferentes formas del mismo tipo de cable (es decir, el punto en el cual el cable bajo la alfombra se conecta con el cable redondo). La definición incluida para "punto de transición" en ISO/IEC 11801 es más amplia que '568-A. Incluye transiciones a cableado bajo alfombra, así como conexiones de punto de consolidación.
  - El cable coaxial de 50 ohmios es reconocido por '568-A pero no se recomienda para instalaciones nuevas de cableado.
  - Se pueden proveer tomas adicionales. Estas tomas son adicionales a los requisitos mínimos de la norma y no pueden reemplazarlos.
  - No se permiten conexiones de ajuste punteadas y empalmes para cableado horizontal a base de cobre (No se permiten empalmes para fibra.)
- Nota: En ISO/IEC 11801, el elemento equivalente de cableado a la terminación de conexión horizontal entre diferentes vías (HC) se denomina el distribuidor de piso (floor distributor, FD).

## Topología

El cableado horizontal se configurará en una topología en estrella, cada toma de área de trabajo se conecta a una terminación de conexión horizontal entre diferentes vías (HC) en un cuarto de telecomunicaciones esta topología aparece en la figura 2.33.

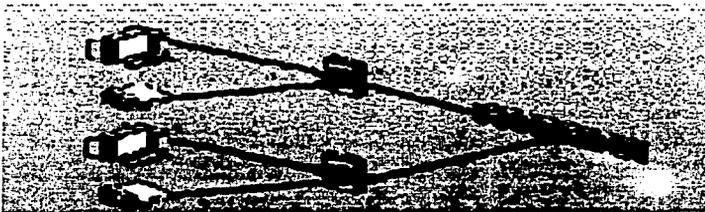


Figura 2.33. Topología del Cableado Horizontal

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Trayectorias Horizontales

Los cables interiores incluyen el cableado horizontal desde el armario repartidor de planta correspondiente hasta el área de trabajo y del cableado de distribución para la conexión de los distintos repartidores de planta. La instalación de un sistema de cableado en un edificio nuevo es relativamente sencilla, si se toma la precaución de considerar el cableado un componente a incluir en la planificación de la obra, debido a que los instaladores no tienen que preocuparse por la rotura de panelados, pintura, suelos, etc. La situación en edificios ya existentes es radicalmente diferente. Las principales opciones de encaminamiento para la distribución hacia el área de trabajo son:

- Falso suelo
- Suelo con canalizaciones
- Conducto en suelo
- Canaleta horizontal por pared
- Aprovechamiento canalizaciones
- Sobre suelo

La tabla 2.8. muestra de manera comparativa las distintas opciones de instalación. Estas opciones tienen carácter complementario, pudiendo utilizarse varias de ellas simultáneamente en un edificio si la instalación así lo demandase.

OPCIONES	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Falso techo	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Proporciona protección mecánica</li> <li>→ Reduce emisiones</li> <li>→ Incrementa la seguridad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Alto coste</li> <li>→ Instalación previa de conductos</li> <li>→ Requiere levantar mucho falso techo</li> <li>→ Añade peso</li> <li>→ Disminuye altura</li> </ul>
Suelo con canalizaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Flexibilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Caro de instalar</li> <li>→ La instalación hay que hacerla antes de completar la construcción</li> <li>→ Poco estético</li> </ul>
Falso suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Flexibilidad</li> <li>→ Facilidad de instalación</li> <li>→ Gran capacidad para meter cables</li> <li>→ Fácil acceso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Alto coste</li> <li>→ Pobre control sobre encaminadores</li> <li>→ Disminuye altura</li> </ul>
Conducto en suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Bajo coste</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Flexibilidad limitada</li> </ul>
Canaleta horizontal por pared	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Fácil acceso</li> <li>→ Eficaz en pequeñas instalaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ No útil en grandes áreas</li> </ul>
Aprovechando instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Empleo infraestructura existente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Limitaciones de espacio</li> </ul>
Sobre suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Fácil instalación</li> <li>→ Eficaz en áreas de poco movimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ No sirve en zonas de gran público</li> </ul>

Tabla 2.8 Opciones para la Instalación

## Metodología de Cableado

En TIA/EIA se han incorporado especificaciones adicionales para cableado horizontal en áreas con mobiliario y divisiones portátiles TSB75. Metodologías de cableado horizontal se especifican para ambientes de oficina abierta por medio de ensamblajes de toma de telecomunicaciones multi-usuario y puntos de consolidación. Estas metodologías tienen por objeto suministrar una mayor flexibilidad y economía para instalaciones con espacios de trabajo de oficina abierta que requieren una reconfiguración frecuente.

La figura 2.34. es un ejemplo de implementación de una oficina abierta que emplea un Ensamblaje de Toma de Telecomunicaciones Multi-Usuario (MuTOA), el cual es un esquema de toma de telecomunicaciones cuya finalidad es atender múltiples áreas de trabajo en un ambiente de oficina abierta.

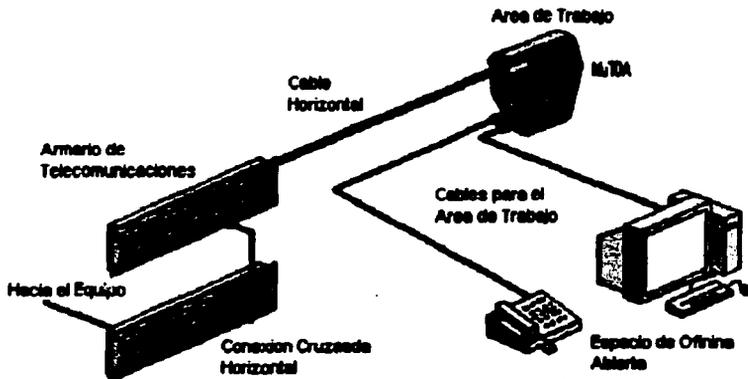


Figura 2.34. Cableado Multi-Usuario

ESTACION  
FALLA DE ORIGEN

Los cables de cobre en las áreas de trabajo que esta conectados a un MuTOA deberán cumplir los requisitos de '568-A (Sección 10.5 y 11.5). La longitud máxima de los cables de cobre de áreas de trabajo se determinarán de acuerdo con:

$$C=(103-H)/1.2$$

$$W=C-7(<20 \text{ m})$$

Donde:

C

es la longitud combinada del cable del área de trabajo, el cable del equipo y la cola de empalme de interconexión (m).

W

es la longitud del cable del área de trabajo (m).

H

es la longitud del cable horizontal (m).

La figura 2.35. es un ejemplo de Implementación de Oficina Abierta que emplea un Conector de Punto de Consolidación.

Otra tecnología se refiere a la llamada punto de consolidación, es un esquema de interconexión que conecta cables horizontales provenientes de trayectorias de edificios a cables que se extienden a Tomas de Telecomunicaciones (Tos) a través de trayectorias de oficina abierta.

Un punto de consolidación (CP) se denomina punto de transición (TP) en 11801.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

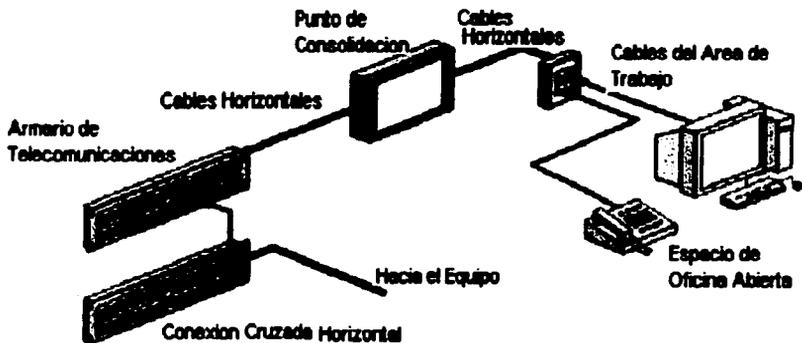


Figura 2.35. Cableado de Punto de Consolidación

Mientras que para cables de fibra óptica es aceptable cualquier combinación de cables horizontales y cables de áreas de trabajo, siempre y cuando la longitud total combinada del canal horizontal no supere los 100m (328 ft.). Cuando se despliega una topología de cableado de fibra centralizada, deberán seguirse las pautas generales de TSB72.

Dentro de las características que presenta la tecnología MuToa, se pueden mencionar las siguientes:

- ➔ Es preferible usar MuTOAs sólo cuando la longitud total del conector del área de trabajo es accesible para facilitar el trazado y evitar una desconexión errónea. Se permiten hasta 20 metros (66 ft.) de cable del área de trabajo.
- ➔ Implementaciones que utilizan MuTOAs o CPs están sujetas a los mismos requisitos de rendimiento extremo-a-extremo.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

- Los puntos de consolidación tienen la ventaja de que proporcionan TOs dedicados a áreas de trabajo individuales y no requieren provisiones para longitudes de conductores ampliadas.
- MuTOAs están sujetos a los mismos requisitos de interfaz especificados para cada tipo de medio.
- Los requisitos de punto de consolidación (punto de transición) se basan en el rendimiento. No existe un requisito de interfaz física para el CP, salvo los exigidos para cumplir los requisitos funcionales.

## 2.5.6. SUBSISTEMA ÁREA DE TRABAJO

La toma de telecomunicaciones sirve como interfaz del área de trabajo al sistema de cableado (figura 2.36.) El equipo del área de trabajo y los cables empleados para conectar a la toma de telecomunicaciones se encuentran fuera del alcance de '568-A e ISO/IEC 11801.

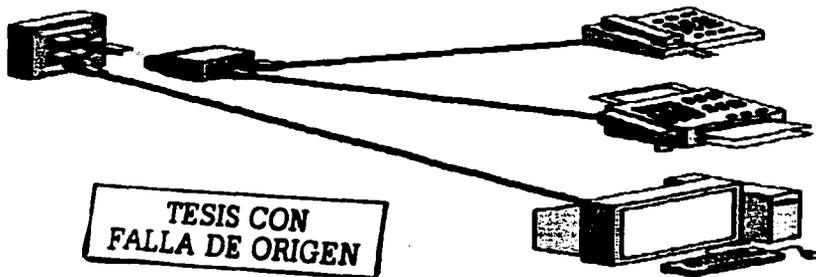


Figura 2.36. Área de Trabajo

Los adaptadores y dispositivos específicos de la aplicación tales como los acopladores entre circuitos balanceados y no balanceados deberán ser externos a la toma de telecomunicaciones.

El cableado entre la roseta y los equipos activos es dependiente de las particularidades de cada equipo activo, por lo que debe ser contemplado en el momento de instalación de éstos. Los baluns acoplan las características de impedancia de los cables utilizados por los equipos activos al tipo de cable empleado por el cableado horizontal, en el caso de que no sean ambos el mismo. Ejemplos de baluns son los adaptadores de cables coaxial (no balanceado) o twinaxial (no balanceado) a par trenzado (balanceado) y viceversa (figura 2.37.).

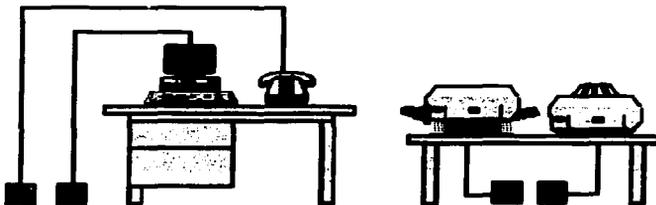


Figura 2.37 Conexiones con Baluns

El número de puntos de conexión en una instalación (1 punto de conexión por Área de Trabajo) se determina en función de las superficies útiles o de los metros lineales de fachada, mediante la aplicación de la siguiente norma general; 1 punto de acceso por cada 8 a 10 metros cuadrados útiles o por cada 1'35 metros de fachada. Este número se debe ajustar en función de las características específicas del emplazamiento, por ejemplo, los locales del tipo de salas de informática, salas de reuniones y laboratorios. En el caso que coexistan telefonía e informática, un dimensionado de tres tomas por punto de conexión constituye un criterio satisfactorio. Dicho dimensionado puede ajustarse en función de un análisis de necesidades concreto, pero no deberá, en ningún caso, ser inferior a dos tomas por punto de conexión del Área de Trabajo. Una de las tomas deberá estar soportado por pares trenzados no apantallados de cuatro pares y los otros por cualquiera de los medios de cableado.

Se supone que los cordones del equipo tienen el mismo rendimiento que las colas de empalme de interconexión del mismo tipo y categoría. Cuando se emplean, se asume que los adaptadores son compatibles con las capacidades de transmisión del equipo al cual se conectan. Las longitudes de cable horizontal se especifican con el supuesto de que se emplea una longitud máxima de cable de 3m (10 pies) para cordones de equipo en el área de trabajo.

Para establecer distancias máximas de enlace horizontal, se permite una longitud máxima combinada de 10m (33 pies) para cables de empalme (o puentes) y (o equipo) y para cables de equipo en el área de trabajo y telecomunicaciones:

## Salidas de área de trabajo

Los ductos a las salidas de área de trabajo (work area outlet), WAO deben prever la capacidad de manejar tres cables. Las salidas de área de trabajo deben contar con un mínimo de dos conectores. Uno de los conectores debe ser del tipo RJ-45 bajo el código de colores de cableado T568A (recomendado) o T568B. Algunos equipos requieren componentes adicionales (tales como baluns o adaptadores RS-232) en la salida del área de trabajo. Estos componentes no deben instalarse como parte del cableado horizontal, deben instalarse externos a la salida del área de trabajo. Esto garantiza la utilización del sistema de cableado estructurado para otros usos.

Adaptaciones comunes en el área de trabajo son, pero no se limita a:

- Un cable especial para adaptar el conector del equipo (computadora, terminal, teléfono) al conector de la salida de telecomunicaciones.
- Un adaptador en "Y" para proporcionar dos servicios en un solo cable multipar teléfono con dos extensiones.
- Un adaptador pasivo (Ej. balun) utilizado para convertir del tipo de cable del equipo al tipo de cable del cableado horizontal.
- Un adaptador activo para conectar dispositivos que utilicen diferentes esquemas de señalización (Ej. EIA 232 a EIA 422).
- Un cable con pares transpuestos.

## Manejo del cable

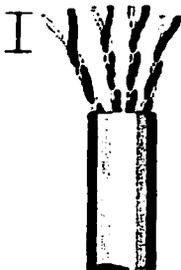
El destrenzado de pares individuales en los conectores y paneles de empate es el problema más común asociado con grandes variaciones de impedancia, es la excesiva reflexión de señal. También se ha sospechado que la alteración de la geometría del cable y la remoción de la cubierta del cable puede afectar adversamente la interferencia de extremo lejano (FEXT) y el rendimiento de la atenuación.

Aunque no hay requerimientos firmes sobre la máxima cantidad de cubierta de cable que se puede remover durante una instalación.

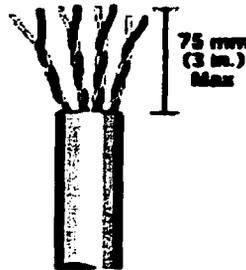
Los requerimientos existentes para categoría 5

- No más de 13 mm (0.5 pulg.) de destrenzado es aplicable a la instalación de terminaciones de cableado figura 2.38. (a)
- Minimizar la remoción de cubierta de cable en lo posible, para los puntos de terminación de la categoría 5, que no exceda 75 mm (3 pulg.) figura 2.38. (b)

13 mm  
(0.5 in.)  
Max



Figura(a) Destrenzado.



Figura(b) Remoción

Figura 2.38. Requerimientos para el Manejo del Cable

A la hora de establecer la ruta del cableado de los closet de alambrado a los nodos es una consideración primordial evitar el paso del cable por los siguientes dispositivos:

- ➔ Motores eléctricos grandes o transformadores (mínimo 1.2 metros).
- ➔ Cables de corriente alterna
  - ⇒ Mínimo 13 cm. para cables con 2KVA o menos
  - ⇒ Mínimo 30 cm. para cables de 2KVA a 5KVA
  - ⇒ Mínimo 91cm. para cables con mas de 5KVA
- ➔ Luces fluorescentes y balastos (mínimo 12 centímetros). El ducto debe ir perpendicular a las luces fluorescentes y cables o ductos eléctricos.
- ➔ Intercomunicadores (mínimo 12 cm.)
- ➔ Equipo de soldadura
- ➔ Aires acondicionados, ventiladores, calentadores (mínimo 1.2 metros).

### Conectores para Telecomunicaciones:

Los conectores más comúnmente conocido son los RJ-45, los cuales pueden ser hembras(JACK) y machos(PLUG).



8-Posiciones

8-Posiciones  
con SeguroVista Frontal del  
Jack o RJ-45

6-Posiciones

6-Posiciones  
Modificado

Figura 2.39. Jack para Telecomunicaciones

El jack y el plug son términos que puede en ocasiones generar confusión ya que la designación RJ se refiere realmente a configuraciones de cableado muy específicas llamadas Códigos para pedidos de servicio universal (USOC).

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

La designación RJ significa jack registrado (en inglés Registered Jack). Cada uno de esos 3 tipos de jack básicos se puede conectar dentro de configuraciones RJ diferentes. Por ejemplo, el jack de 6 posiciones se puede cablear como una configuración RJ11C (1 par), RJ14C (2 pares), o RJ25C (3 pares). Un jack de 8 posiciones se puede cablear para configuración tales como la RJ61C (4 pares) y la RJ48C. El jack de 8 posiciones enchavetado se puede cablear para el RJ45, el RJ466 y el RJ47S. El cuarto tipo de jack modular es una versión modificada del jack de 6 posiciones (jack modular modificado o MMJ). Fue diseñado por Digital Equipment Corporation (DEC), el plug modular modificado (MMP), para evitar la conexión del equipo de datos DEC a las líneas de voz y viceversa.



Figura 2.40. Plug para Telecomunicaciones

### Configuraciones Típicas de Cableado

Los esquemas de cableado TIA y AT&T, (figura 2.41.) son los que han sido adoptados por el EIA/TIA568. Serían idénticos si no fuera por que los pares dos y tres están invertidos. TIA (T568A) es el esquema preferido por que es compatible con los sistemas USOC de 1 y 2 pares. Se puede usar cualquier configuración en las aplicaciones de ISDN.

TESIS CON  
FUELLA DE ORIGEN

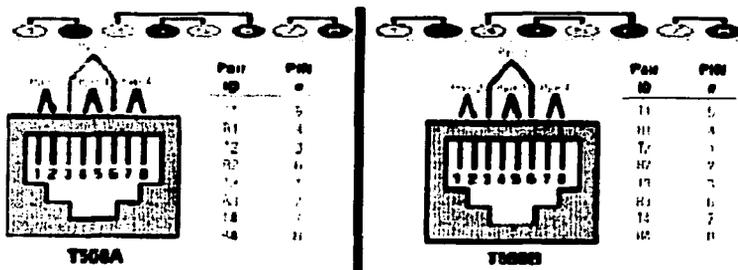


Figura 2.41. Esquemas EIA y AT&T

Se ofrece el cableado de USOC para los sistemas de 1, 2, 3, o 4 pares, figura 2.42. El par 1 ocupa los conductores del centro, el par 2 ocupa los dos contactos exteriores, etc. Una ventaja que presenta este esquema es que el plug de 6 posiciones configurado con 1, 2, o 3 pares se puede insertar en un jack de 8 posiciones y mantener la continuidad del par; sin embargo, se hace la siguiente advertencia; con este método se pueden dañar las clavijas 1 y 8 del jack. Una de las desventajas es el desempeño deficiente de la transmisión asociado con este tipo de secuencia de pares.

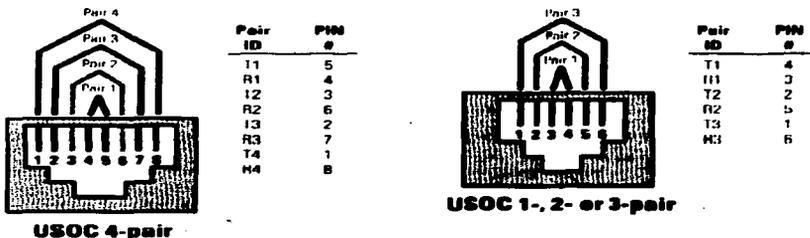


Figura 2.42. Configuración USOC

TESTS CON  
 FALLA DE ORIGEN

El cableado Ethernet 10BASE-T, figura 2.43, está especificado para un jack de 8 posiciones pero usa solamente dos partes. Son los pares dos y tres de los esquemas T568B y T568A.

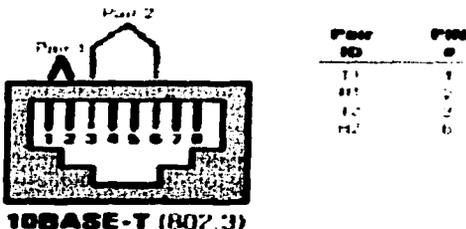


Figura 2.43. Configuración 10BASE-T

El Cableado Token Ring, figura 2.44, usa un Jack de 8 posiciones o uno de 6 posiciones. El formato de 8 es compatible con T568A, T568B y USOC. El de 6 posiciones es compatible con USOC de 2 o 3 pares.

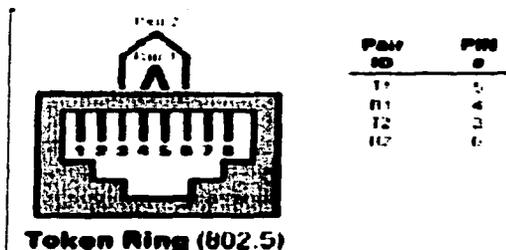


Figura 2.44. Configuración Token Ring

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

Se espera que la clasificación ANSI X3T9.5 TP-PMD, figura 2.45., Use los dos pares exteriores de un jack de 8 posiciones.

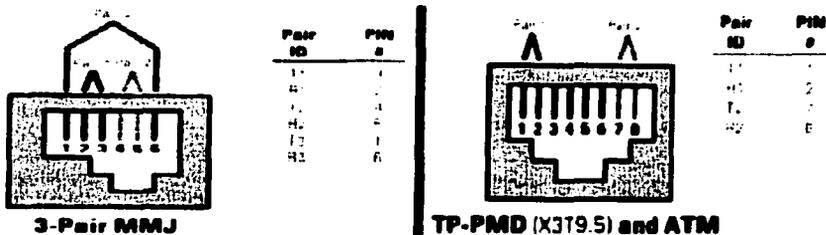


Figura 2.45. Configuración ANSI y TP-PMD

### Configuración para Prueba de Canal

Es la verificación del desempeño del canal, cuyos componentes son:

- ➔ Hasta 90m de cable Horizontal (295 ft)
  - ⇒ Incluye al cable que va de la salida de telecomunicaciones al punto de consolidación y el cable horizontal entre le punto de consolidación y el cruce de conexiones horizontal en el cuarto de telecomunicaciones.
  - ⇒ Córdón de equipo en el área de trabajo.
- ➔ Salida de telecomunicaciones
- ➔ Punto de consolidación cerca del área de trabajo (opcional)
- ➔ Dos cruces de conexión en el closet de telecomunicaciones.
  - ⇒ Córdón de parcheo o puente de alambre.
  - ⇒ Córdón de equipo en el closet de telecomunicaciones.

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

La combinación de longitud total de los cordones de equipo, cordones de parcheo y puentes de alambre en el área de trabajo y en el closet de telecomunicaciones combinados no deben exceder 10m (30 ft).

### Configuración para pruebas de enlace básico

La prueba de enlace básico se usa para verificar el desempeño de cable permanentemente instalado. El enlace básico incluye a los siguientes componentes:

- Hasta 90m de cable horizontal
- Esto sería el cable ya sea entre la salida/conector de telecomunicaciones o el conector del punto de consolidación y el cruce de conexiones horizontal.
- Una conexión a cada extremo del cable horizontal.
- Hasta 2m de cordón de equipo, de la unidad principal del probador de campo a la conexión local.
- Hasta 2m de equipo, de la conexión remota (del enlace) a la unidad remota del probador de cable.

### Parámetros de prueba

- Mapeo (wire map)
- El mapeo del alambrado para cualquiera de los 8 conductores debe indicar:
- Continuidad al extremo remoto, cortos entre pares cruzados, pares invertidos, pares divididos y cualquier otro error.
- Longitud
- Considere la longitud física contra la eléctrica.
- Atenuación
- Mide la pérdida de señal en el enlace básico o canal.
- Pérdida Near-end Crosstalk (NEXT)
- Mide el acoplamiento de señal de un par a Otro.

## Administración de la infraestructura

El objetivo principal del estándar para administración es proveer un esquema de administración uniforme que sea independiente de las aplicaciones. Se espera que las aplicaciones cambien varias veces durante el tiempo de vida de los inmuebles.

## Espacios de telecomunicaciones

Esas son las áreas donde se localiza las terminaciones. Son cinco áreas el foco del estándar de administración:

- Áreas de trabajo
- Closets de telecomunicaciones
- Cuartos de equipo
- Facilidades de entrada (acometidas)
- Pozos de vista y registros

## Trayectorias de telecomunicaciones

Esas son las trayectorias entre las terminaciones del medio de transmisión.

- Trayectoria para distribución horizontal
- Trayectoria Backbone de distribución al interior del edificio
- Trayectoria Backbone de distribución entre edificios
- Trayectoria de masa (ground)
- Trayectoria de entrada

## Medios para la transmisión de telecomunicaciones

- Cable de distribución horizontal
- Cable de distribución Backbone al interior del edificio
- Cable de distribución de Backbone entre edificios
- Cable de entrada.



**Unión,**

La unión se refiere a la **juntura permanente de partes metálicas con el propósito de formar una vía eléctricamente conductiva. Esto es para asegurar continuidad eléctrica y capacidad para conducir de modo seguro cualquier corriente que comúnmente le sea impuesta.**

**Conductor de unión para telecomunicaciones,**

**Conductor usado para interconectar la infraestructura de unión, a la masa del equipo de potencia y subestación del edificio.**

**Efectivamente puesto a masa,**

**Una conexión intencional a la tierra a través de una(s) conexión(es) a masa con impedancia suficientemente baja. Debe tener suficiente capacidad de conducción de corriente para prevenir la formación de voltajes que pudiesen potencialmente resultar en riesgos innecesarios a las personas o a [os equipos conectados.**

**Masa,**

**Una conexión intencional o accidental de conducción a masa entre un equipo o circuito eléctrico y la tierra o un cuerpo conductivo en lugar de la tierra.**

**Backbone de unión para telecomunicaciones (TBB),**

**Conductor de cobre usado para conectar la barra principal de masa a la barra de mas ubicada en el piso más alejado.**

**Conductor para interconectar Backbones de unión a masa (TBBIBC),**

**Conductor L152d0 para interconectar Backbones de unión para telecomunicaciones.**

**Infraestructura de Masa y Uniones,**

- ➔ **La infraestructura se conecta a la masa de la subestación (potencia), y se extiende a través del edificio.**
- ➔ **Componentes principales de infraestructura:**
  - ⇒ **Conductor de unión a masa para telecomunicaciones**

- ⇒ **TMGB — Barra de masa principal para telecomunicaciones**
- ⇒ **TBB — Backbone de unión a masa para telecomunicaciones**
- ⇒ **TGB — Barra de masa para telecomunicaciones**
- ⇒ **TBBLEIC — Conductor de unión interconectado al Backbone de masa para telecomunicaciones**

#### Componentes de uniones y de masa

- ➔ **Conductor de unión a masa para telecomunicaciones, Usado para unir a la TMGB (barra principal para telecomunicaciones) con la masa del equipo de servicio (subestación) que a su vez está conectado al conductor del electrodo de masa. Este conductor debe ser de al menos el mismo calibre que el del TBB.**
- ➔ **Backbone de unión a masa para telecomunicaciones (TBB), este es un conductor aislado de cobre usado para interconectar todos los TGBs con el TMGB. El TBB comienza en el TMGB y se extiende a través del edificio usando las trayectorias del Backbone para telecomunicaciones; se conecta a los TGBs en todos los closets de telecomunicaciones y en el cuarto de equipo. Su función principal es reducir o equilibrar diferencias de potencial entre sistemas de telecomunicaciones unidos a este. No es su propósito proveer el único conductor cuando falle a vía de retorno de Lina masa. Consideraciones de diseño del TBB:**
  - ⇒ Ser consistente con el diseño del sistema de cableado Backbone para telecomunicaciones.
  - ⇒ Permitir múltiples TBBs como lo dicte el tamaño del edificio
  - ⇒ Ruta para minimizar la longitud del TBB.
  - ⇒ No usar el sistema interior de tubería de agua del edificio como un TBB.
  - ⇒ No usar el blindaje metálico de los cables como un TBB en instalaciones nuevas.

El calibre,

Mínimo del conductor debe ser #6AWG considere un calibre tan grande como #3/0 AWG para el TBB.

**Múltiples TBBs verticales,**

se deben unir entre sí en el piso más alto y como mínimo cada tercer piso entre ellos usando un conductor de unión para interconexión de TBB.

**El TSS**

Se debe instalar sin empalmes hasta donde sea posible.

**Barra principal de masa para telecomunicaciones (TMGB),**

Barra unida a la masa del equipo de servicio (subestación) por el conductor de unión para telecomunicaciones. La TMGB se debe colocar en una ubicación que sea conveniente y accesible. Además;

Sirve como una extensión dedicada del sistema de electrodo de masa del edificio para la infraestructura de telecomunicaciones; también actúa como el punto central de conexión para los TBBs y equipos.

- Típicamente, un único TMGB por edificio; son extensiones las barras de masa de telecomunicaciones (TGBs).
- Se debe ubicar para que sea accesible al personal de telecomunicaciones.
- Frecuentemente se localiza en la facilidad de entrada (acometida) o en el cuarto de equipo.
- Se debe ubicar para minimizar la longitud de los conductores de unión para telecomunicaciones.
- Barra cobre pre-barrada provista con agujeros estándar NEMA para tomillos y espacios para el tipo de conectores a emplear.
- El grosor mínimo es de 6mm por 100mm de ancho; longitud variable.
- Se debe dimensionar considerando requerimientos actuales y crecimiento futuro.

**Barra de unión a masa (TGB),**

Se localiza en el closet de telecomunicaciones o en el cuarto de equipo, sirve como un punto central de conexión para los sistemas de telecomunicaciones y equipos en el área servida por closet de telecomunicaciones o cuarto de equipo. Presenta a las características siguientes:

- ➔ Barra de cobre pre-barenada provista con barrenos estándar NEMA para tornillos y espaciado para el tipo de conectores a emplear.
- ➔ El grosor mínimo es de 6mm por 50mm de ancho: longitud variable.

Para su diseño se debe de tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- ➔ Los TBBs y otros TGBs ubicados en el mismo espacio deben de unirse al TGB.
- ➔ Los conductores de unión usados entre un TBB y un 1GB deben ser continuos y enrutarse en la trayectoria de línea recta más corte posible.
- ➔ Instale el TGB tan cerca como sea práctico al tablero.
- ➔ Cuando se localice un tablero para telecomunicaciones en el mismo cuarto que el TGB, haga la unión del bus ACEG del tablero (cuando esté así equipado) o del gabinete al TGB.
- ➔ Haga la unión del TGB con el TBBIC cuando se requiera.

Unión a la estructura metálica del edificio,

En esos edificios donde los marcos metálicos (acero estructural) están efectivamente puestos a masa, haga la unión de cada TGB con el marco metálico dentro del cuarto usando conductores No. 6 AWG. Si el marco de metal es externo al cuarto pero fácilmente accesible, haga la unión del TGB al marco metálico usando un conductor No. 6 AWG.

## 2.5.7 SUBSISTEMA DE ADMINISTRACIÓN

El subsistema administrativo se compone de vanas conexiones transversales, interconexiones e I/Os. Los puntos de administración proporcionan un medio para conectar los otros subsistemas. Las conexiones transversales y las interconexiones permiten una administración fácil de los circuitos de comunicación para el enrutamiento y el reenrutamiento a varias partes de un edificio. Las I/O's situadas en las estaciones de trabajo del usuario y en otras salas le permite conectar y desconectar dispositivos de terminal.

Con hilos de puente o cables de conexión provisional (patch cords), figura 2.47., una conexión transversal le permite conectar circuitos de comunicaciones en cables terminados en un lado de la unidad a circuitos en cables terminados en el otro lado. Un hilo de puente es una sección corta de un solo hilo que conecta dos terminales de hilo en una conexión transversal en cambio un cable de conexión provisional de hilo contiene varios hilos y un conector a cada extremo. Los cables de conexión provisional proporcionan una manera fácil de reconfigurar los circuitos sin la necesidad de usar herramientas especiales para instalar los hilos de puente.



Figura 2.47. Subsistema de Administración RJ-45 (Patch Cord) y Regleta 110

Las interconexiones logran el mismo objetivo que las conexiones transversales pero utilizan hilos terminados por enchufes, jack's y adaptadores en vez de hilos de puente o cables de conexión provisional. Las interconexiones y la conexiones transversales son usadas con cable de fibra óptica, figura 2.48. Las conexiones transversales ópticas utilizan cable de conexión provisional ópticos. Cables de conexión provisional ópticos se componen de sección cortas de cable de fibra terminadas por conectores ópticos en cada extremo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

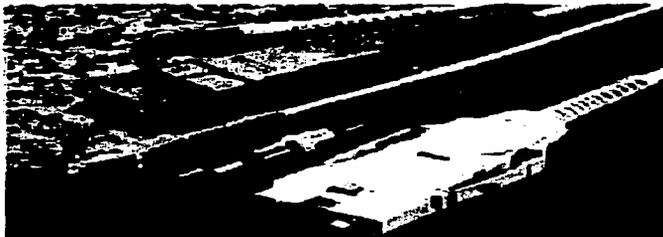


Figura 2.48. Conectores de Fibra Óptica

Los cables de conexión provisional son opcionales en las vanas conexiones transversales, según la configuración de distribución y la necesidad de administrar circuitos de comunicación para adaptarse a los cambios de ubicación de los dispositivos de terminal. Sin embargo, en los closets de cable principal, de la conexión transversal, y de conexión transversal de distribución se instala el hardware de conexión transversal que utiliza cables de conexión provisional.

En las localidades satélites, por ejemplo, en un campo de distribución montado a la pared es posible que las conexiones transversales, no requieran cables de conexión provisional, ya que muchas veces los circuitos son conectados junto con el hilo de puente a la I/O. En subsistemas de distribución grandes las conexiones transversales, son a menudo puntos de transición para convertir cables grandes desde el sistema de cable principal a cables horizontales más pequeños a la I/O. Tales conexiones transversales de alimentación directa no se utilizan normalmente para la configuración de circuitos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 2.6 CONFIGURACIONES DE CABLEADO ESTRUCTURADO BASADO EN ESTÁNDARES.

Todos los componentes de un sistema deben cumplir con rigurosos estándares. Aunque los beneficios que proporciona son varios:

- Elimina segmentación de la red.
- Proporciona vías lógicas de datos.
- Asegura que se cumplan los requerimientos físicos de las comunicaciones y el cable.
- Simplifica las adiciones, movimientos y cambios.
- Simplifica la resolución de problemas, la identificación y aislamiento de falla.
- Facilita la administración y seguimiento del sistema.

El centro de todo cableado estructurado está en el cableado horizontal. En las 2 figuras siguientes se muestran los diagramas de cableado horizontal para ambos estándares norteamericanos; ANSI/EIA/TIA-568, (figura 2.49), y el Estándar Internacional o Europeo ISO/IEC 1180, (figura 2.50), la diferencia sustancial entre estos dos estándares es la longitud recomendada entre las áreas dentro del canal, pero las diferencias son pequeñas; y los dos estándares coinciden entre el campo de trabajo a la salida de telecomunicaciones (90 metros máximo).

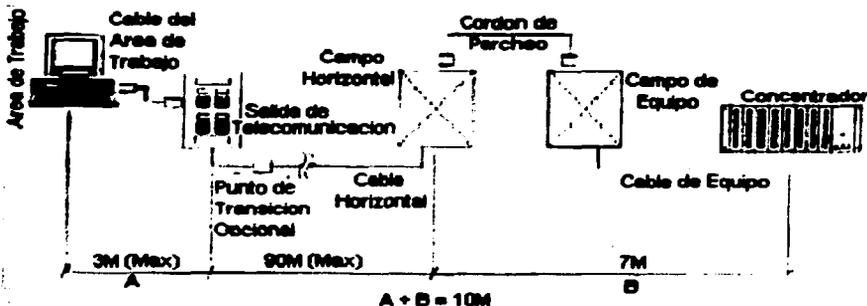


Figura 2.49. Estándar ANSI/EIA/TIA-568

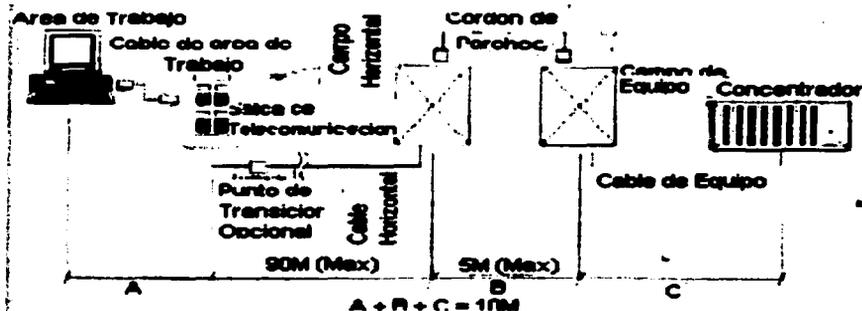


Figura 2.50. Estándar ISO/IEC 1180

Si todos los circuitos cumplen con la categoría 5, entonces todos los puertos pueden ser utilizados para voz o datos, proporcionándole una versatilidad mucho mayor para movimientos, adiciones y cambios. lo anterior se muestra en la figura 2.51

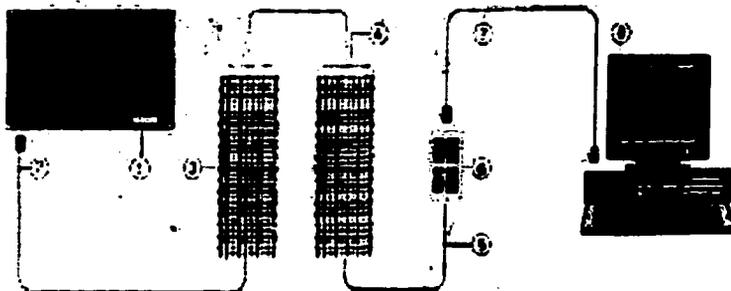


Figura 2.51. Configuración con Categoría 5

Los diferentes equipos que aparecen en la figura 2.51, se enlistan dentro de la tabla 2.8.

Item.	Descripción	Longitudes	XX=	Colores de	Jack WW=
1	Hub	04	4 pies	01	Bianco
2	RJ45 a cordón abierto categoría 5 (XX=longitud)	07	7 pies	02	Marfil
3	Módulo de terminación Highband	10	10 pies	03	Gris
4	Cordón de parcheo 4-pares highband (XX=longitud)	15	15 pies	04	Negro
5	Cable 4 pares categoría 5			05	Rojo
6	Placa modular angulada 4-puertos (Y=color)			06	Azul
6	Jakc categoría 5 (WW=color)			07	Verde
7	Cordón de parcheo RJ45 a RJ45 categoría 5 (XX=longitud)			08	Amarillo
8	PC			09	Morado

Tabla 2.8. Especificaciones de la Configuración Categoría 5

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

La Red Digital de Servicios Integrados (ISDN), tiene su propia configuración para el cableado de una red de área local y se muestra en la figura 2.52.

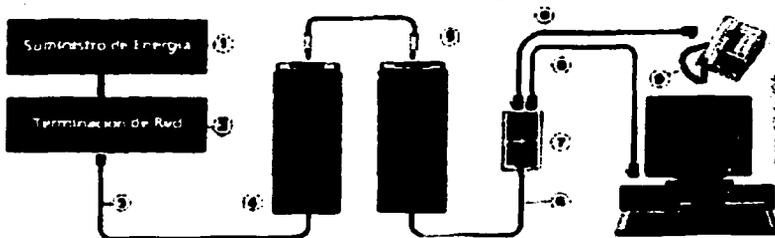


Figura 2.52. Configuración RDSI

Los diferentes equipos que aparecen en la figura 2.52, se enlistan dentro de la tabla 2.9.

Item.	Descripción	Longitudes	XX=	Colores de	Jack WW=
1	Suministro de Energía	04	4 pies	01	Blanco
2	Terminación de red	07	7 pies	02	Marfil
3	RJ45 a cordón abierto categoría 5 (XX=longitud)	10	10 pies	03	Gris
4	Módulos serie 2 8-pares	15	15 pies	04	Negro
5	Cordón de parcheo 1-par (XX=longitud)			05	Rojo
6	Cable 4 pares categoría 5			06	Azul
7	Placa modular engulada 4-puertos (Y=color)			07	Verde
7	Jack categoría 5 (WWW=color)			08	Amarillo
8	Cordón de parcheo RJ45 a RJ45 categoría 5 (XX=longitud)			09	Morado
9	Terminación de red			10	Naranja

Tabla 2.9 Especificaciones de la Configuración RDSI

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

La configuración de IBM utilizando a un servidor AS/400 se muestra en la figura 2.54.

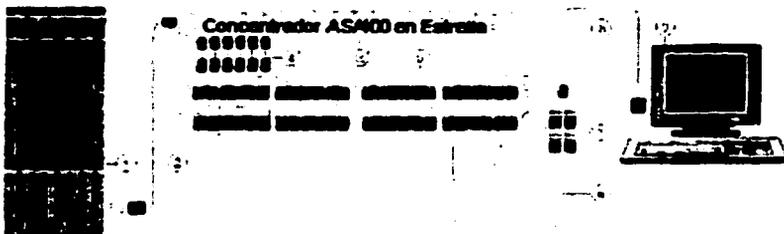


Figura 2.54. Configuración AS/400

Los diferentes equipos que aparecen en la figura 2.53, se enlistan dentro de la tabla 2.10.

Item	Descripción	Longitudes	XX=	Colores de	Jack WW=
1	Minicomputadora AS4000	04	4 pies	01	Bianco
2	Twinax balun a cordón de parcheo. RJ45	07	7 pies	02	Marfíl
3	Hub	10	10 pies	03	Gris
4	Cordón de parcheo categoría 5 (XX=longitud)	15	15 pies	04	Negro
5	Patch panel de alta densidad Cat. 5			05	Rojo
6	Cable 4 pares categoría 5			06	Azul
7	Placa modular angulara 4-puertos (Y=color)			07	Verde
7	Jack categoría 5 (WW=color)			08	Amarillo
8	Twinax balun a cordón de parcheo.			09	Morado
9	PC terminal.			10	Naranja

Tabla 2.10 Especificaciones para AS/400

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

La propuesta de configuración de Apple Talk utiliza Interfaz conocida como Anfenol, la cual aparece en la figura 2.54.

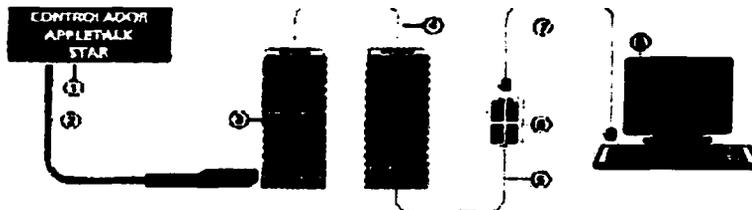


Figura 2.54. Configuración Apple Talk

Los diferentes equipos que aparecen en la figura 2.54, se enlistan dentro de la tabla 2.11.

Item.	Descripción	Longitudes	XX=	Colores de Jack	WW=
1	Controlador Apple Talk	04	4 pies	01	Bianco
2	Controlador amés, conector hembra 50-pies	07	7 pies	02	Marfil
3	Modulo de 168-pares preconectorizado a siete RJ21s	10	10 pies	03	Gris
4	Cordón de parcheo serie 2 (XX=longitud)	15	15 pies	04	Negro
5	Cable de 4-pares categoría 5			05	Rojo
6	Placa modular angulada 4-puertos (Y=color)			06	Azul
7	Jack categoría 5 (WW=color)			07	Verde
7	Cordón de parcheo RJ45 a RJ45 categoría5 (XX=longitud)			08	Amarillo
8	PC			09	Morado
				10	Naranja

Tabla 2.11. Especificaciones Apple Talk

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

## 2.7. Cordones de parcheo

### Cordones de parcheo configurados uno a uno (Krone a Krone).

Proporciona una capacidad de parcheo directa utilizando un alambrado uno a uno. Estos cordones le permiten el parchado en todos los módulos de corte de 8 y 10 pares. Las longitudes pueden variar de entre los 1,2,,3 y 4 Mts.(4, 7, 10 y 15 ft). Y cumplen con la categoría 5.

En las figura 2.55, se observan los ejemplos de esta categoría de cordones.

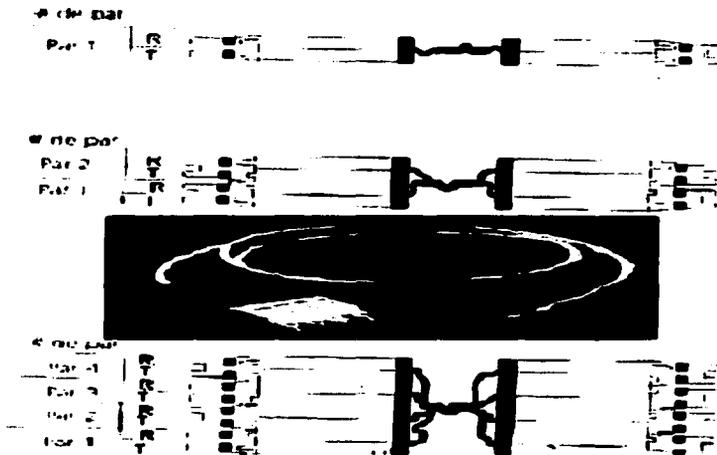


Figura 2.55.Cordón de Parcheo uno a uno Tipo Krone.

FAJLA DE ORIGEN

### Cordón de parcheo (RJ-45).

Este cordón sigue la norma T568A y se muestra en la figura 2.56.

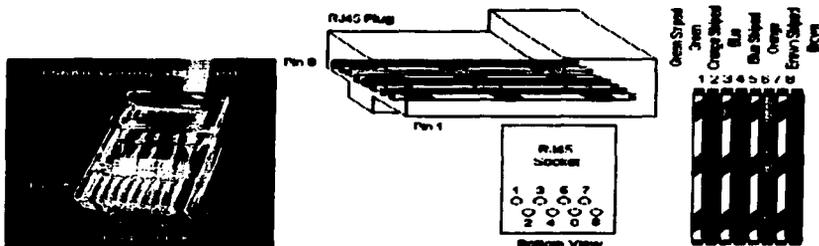


Figura 2.56. Cordón de parcheo.

Hay varias normas para la instalación de los cables. Algunas normas utilizan los colores de diferente manera. La configuración básica utiliza dos pares de alambres, el par 1-2 y el par 3-6. Los otros cuatro alambres se conectan, pero no se usan figuras 2.57. a y b.

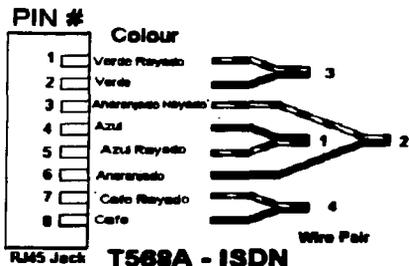


Figura a) Norma 568A

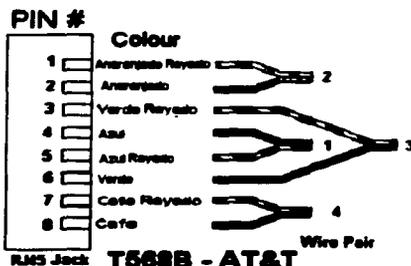


Figura b) Norma 568B

Figura 2.57. Cableado según la TIA/EIA 568

### Construcción del Cordón de Parcheo

#### Paso 1

Mida y corte un trozo de cable para la construcción del cordón. Fig. 2.58.



Figura 2.58. Construcción del Cordón Paso 1

#### Paso 2

Corte la cubierta protectora de manera de liberar los pares trenzados, lo suficiente para poder trabajar sin problemas.



Figura 2.58. Construcción del Cordón Paso 2

#### Paso 3

Desarme el trenzado de los pares de manera, de luego poder ordenarlos.



Figura 2.58. Construcción del Cordón Paso 3

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**Paso 4**

Ordene los pares según la configuración elegida EIA/TIA, 568a o 568b.



Figura 5.58. Construcción del Cordón Paso 4

**Paso 5**

Pruebe el largo de los cables insertándolos en el conector RJ-45 de manera de medir para cortar si es necesario, de manera que se cumpla la normas.

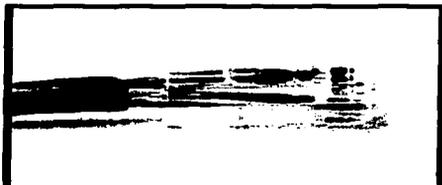


Figura 5.58. Construcción del Cordón Paso 5

**Paso 6**

De manera que la cubierta del cable quede justo en la banda que lo presiona en el conector.

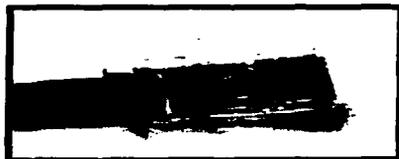


Figura 5.58. Construcción del Cordón Paso 6

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Paso 7**

Verifique que cada uno de los pares haya sido introducidos de manera correcta a los conectores. Utilice la herramienta de presión para fijar el cable a el conector.



**Figura 5.58. Construcción del Cordón Paso 7**

**Paso 8**

Verifique la transmisión del cable con algún Aparato de Testeo o Certificador.



**Figura 5.58. Construcción del Cordón Paso 8**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### Construcción del Cordón de Parcheo Cruzado

Para hacer este cable, se configura los colores de los alambres con la norma 568A de un lado y la 568B del otro lado. Ambos lados aparecen en la figura 2.59.

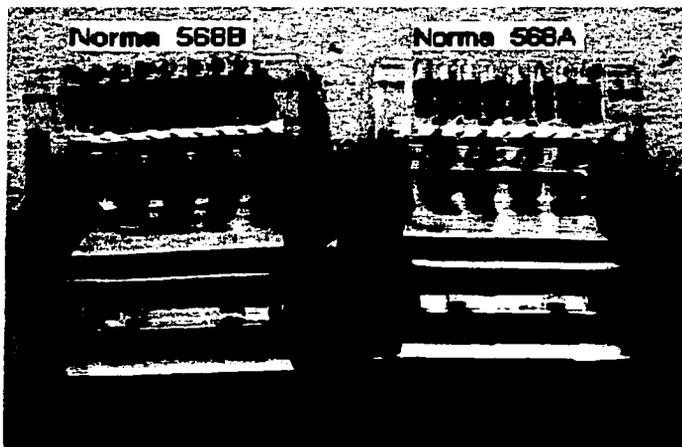


Figura 2.59 Cable Cruzado

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 3.1. Introducción

El instituto de biología, figura 3.1, corporación dedicada a la investigación biológica se encuentra ubicado en circuito interior de ciudad universitaria, en la ciudad de México D.F. y consta de cuatro edificios de 3 niveles cada uno, en los cuales se pretende implantar un sistema de comunicaciones de topología en estrella, además centralizar la distribución de servicios de datos. Para la implementación del cableado estructurado de comunicaciones, así como para el suministro e instalación del equipo de conmutación para los módulos 3 y 4 del complejo en cuestión.



Figura 3.1 Instituto de Biología

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

El diseño de la red de cableado estructurado propuesto para el Instituto de Biología, se realizó acorde a las siguientes necesidades.

- **Conexión a red de datos de 130 usuarios en oficinas de 3 niveles en módulos 3 y 4 del complejo.**
- **Conexión a red telefónica de 129 usuarios en oficinas de 3 niveles en módulos 3 y 4 del complejo.**
- **Implementación de un centro de cableado único para cada uno de los módulos, los cuales entregan servicios horizontales de voz y datos respetando el estándar 568B de la EIA/TIA (horizontales no mayores de 90 metros de longitud)**
- **Cuarto de equipo: Ubicado en la planta baja del edificio principal (módulo 1) distribuye servicios horizontales a cercanías, (solo modulo 1) aloja los switches principales de la red, así como los paneles de parcheo dc backbone a través de fibra óptica y cable multipar para voz a cada uno de los módulos, incluyendo los enlaces de los módulos 3 y 4 que se agregan con este proyecto, el cableado de los módulos 1 y 2 ya existen.**
- **Enlaces de datos entre cuarto de equipo principal y closets de comunicaciones de módulos 3 y 4, a través de cable de fibra óptica multimodo de 12 hilos de planta externa marca lucent t. Terminada en gabinetes con paneles administrables, en ambos lados.**
- **Enlaces de voz entre cuarto de equipo principal y closets de comunicaciones de módulos 3 y 4 a través de cable multipar de 100 pares para cada módulo de planta externa marca lucent t. Terminado en bloques 110 administrables, en ambos lados.**
- **Alimentación de servicios de voz desde el cuarto de PBX figura 3.2 (b) que se encuentra en edificio de jardín botánico figura 3.2 (a), ubicado a 280 metros del cuarto de equipo principal con cable telefónico multipar externo de 300 pares y**

rematados en las regletas figura 3.2 (c) homologas a los sistemas existentes en ambos lados.



Figura 3.2. (a) Cuarto de Comunicaciones ubicado en Jardín Botánico



Figura 3.2 (b) Conmutador y Distribuidores (Datos) F.O.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



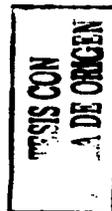
Figura 3.2 (c) MDF con Regleta 110

Figura 3.2 Alimentación de los servicios de Voz.

- ➔ La distribución de los servicios mediante regletas S110, categoría 5 de la TIA/EIA 568B de la marca Lucent Technologies en la conectividad y de la marca 3com switch 10/100 para horizontales con aplicación de datos. El proceso de instalación y conexión del block s110 en el subsistema de cableado estructurado se describe en la figura. 3.3.



Figura 3.3. Regleta S110.



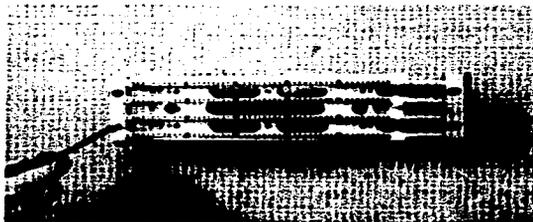


Figura 3.3.(a) Quitar los tornillos.

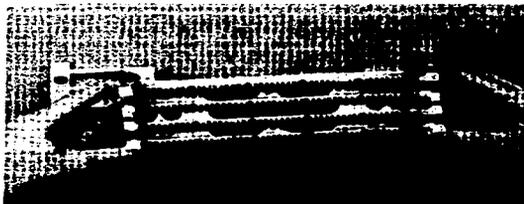


Figura 3.3.(b) Se Remueve el Block S110 de la Base



Figura 3.3.(c) Colocar entre las Bases los Cables

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

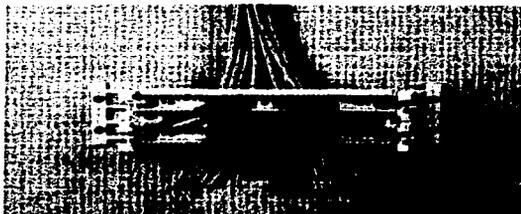


Figura 3.3.(d) Se pasan los Cables por los Orificios del Block



Figura 3.3.(e) Se Recorta el Forro con la Herramienta CPT



Figura 3.3.(f) Se acomoda y Destrenza el cable

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Figura 3.3.(g) Se conectan los cables con la Herramienta de Impacto



Figura 3.3.(h) Inspeccionar y Validar Todas la Conexiones en el Block



Figura 3.3.(i) Insertar las regleta con la herramienta S778

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Figura 3.3.(j) Colocarla entre las marcas Azul y Gris



Figura 3.3.(k) Se Coloca las Tapas de Identificación

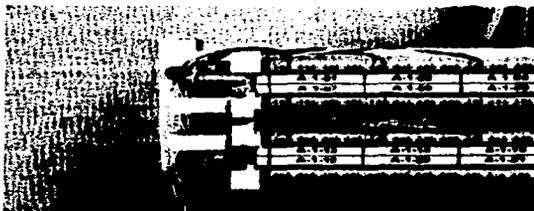


Figura 3.3.(l) Se Comienza el Cableado en Conexión-Cruzada

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 3.2. DIAGRAMA A BLOQUES DEL CABLEADO ENTRE LOS MÓDULOS

La aplicación en la que el cableado se desempeña es la de comunicar voz y datos, por lo tanto los enlaces entre el cuarto de equipo áreas de trabajo se realizan como lo muestra el diagrama 3.1.

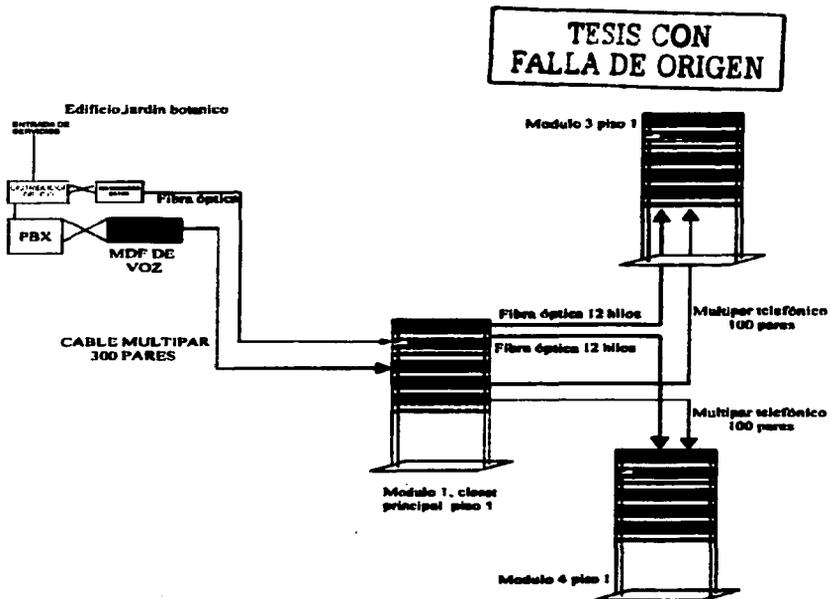


Diagrama 3.1. Cableado entre módulos

La entrada al cuarto de telecomunicaciones, ubicado en Jardín Botánico, es alimentada por una trayectoria subterránea figura 3.4. con las siguientes especificaciones:

- Limitaciones dependiendo la topología; incluye la ubicación.
- La pendiente en la canalización para que permita el drenado adecuado.
- Ventilación de gases.
- Canalizaciones subterráneas consisten de ductos, tubos y registros; también podrían considerarse pozos de vista.
- Todos los ductos y tubos deben tener un diámetro de 100mm (4 pulgadas), no tener mas de dos dobles de 90°.
- El relleno sobre la canalización y la protección de concreto depende de la cantidad de trafico sobre la misma.

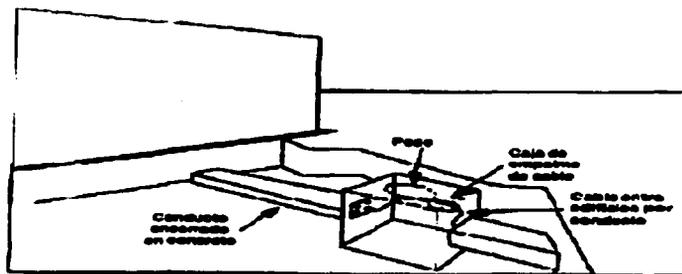


Figura 3.4. Llegada al Cuarto de Telecomunicaciones en Jardín Botánico

Se utiliza Fibra Óptica para la comunicación entre edificios, la toma en el cuarto de comunicaciones se hace mediante un distribuidor de F.O. y su correspondiente FOM (Modulador de Fibra Óptica), el FOM alimenta al PBX, del distribuidor sale otro par de F.O. para otro distribuidor ubicado en el closet de comunicaciones, desde aquí se hace la distribución horizontal o entre módulos.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

### 3.3. INSTALACIÓN DEL CABLEADO ENTRE LOS MÓDULOS

La distribución de servicios horizontales (entre los módulos) se realizará empleando tubería galvanizada de pared delgada y/o canalización subterránea existente y nueva figura 3.4. Así como de escalerillas ya existentes figura 3.5.



Figura 3.4 Tubería galvanizada

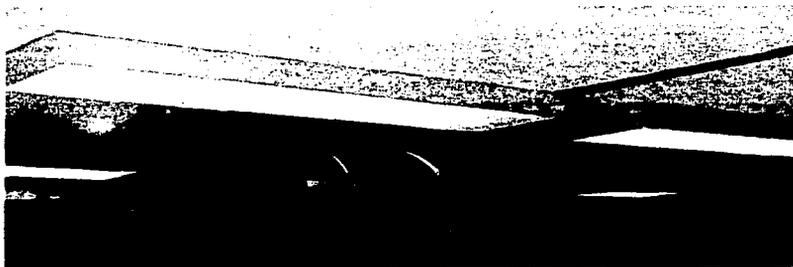


Figura 3.5. Escalerilla utilizada en los módulos

La implementación del cableado contempla la instalación de un gabinete abierto para cableado estructurado y para asegurar la integridad física del sistema. La ubicación del closet de cableado fue asignado por la DGSCA , determinando que el cableado constaría de los siguientes componentes:

- 1 cuarto de equipo en modulo 1 existente y funcionando.
- 1 closet de comunicaciones único para modulo 3 de 3 niveles.
- 1 closet de comunicaciones único para módulo 4 de 3 niveles.
- 130 áreas de trabajo con aplicación de datos para ambos módulos.
- 129 áreas de trabajo con aplicación de voz para ambos módulos.
- 1 enlace de fibra óptica mm de 12 hilos externa para cada uno de los módulos (3 y 4) partiendo de cuarto de equipo en módulo 1.
- 1 enlace de cable multipar 100 pares externo para cada uno de los módulos (3 y 4) partiendo de cuarto de equipo en módulo 1
- 1 enlace de cable multipar 300 pares externo.

Dichos criterios se tomaron para garantizar la operación de la red bajo los estándares marcados por la EIA/TIA 568 para cableado de comunicaciones a edificios comerciales.

El material utilizado para los enlaces entre módulos tuberías galvanizadas y la fibra óptica, así como la cantidad de productos, fue calculada según los requerimientos inmediatos del Instituto de Biología, y contemplar un crecimiento en el futuro.

Las tablas 3.1. y 3.2. describen los materiales y cantidades utilizados para las canalizaciones (tabal 3.1.), y los enlaces de fibra óptica (tabla 3.2)

PART	CANT	DESCRIPCION
1	12	Suministro e instalación de 1 metro lineal de ducteria ahogada para sala de capacitación con reposición de piso existente.
2	6	Suministro e instalación de 1 metro lineal de ducteria de acoplacion del closet de cableado con la escalerilla existente.
3	12	Suministro e instalación de 1 metro lineal de ducteria de acoplacion del closet de cableado con la ducteria ahogada existente.
4	18	Suministro e instalación de 1 metro lineal de ducteria ahogada y encofrada de 4" de pvc pesado para enlace de fibra entre edificio 3 y 4 de biología.
5	2	Conexión y restauración de registros existentes en extremos del enlace.

Tabla 3.1 Material utilizado en la canalización entre módulos

<b>PART</b>	<b>CANT</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<b>BACKBONE</b>		
1	175	Suministro e instalación de 1 metro de fibra óptica multimodo externa de 12 hilos.
<b>DISTRIBUIDORES DE CABLEADO</b>		
2	3	Distribuidor óptico de 19 pulgadas modelo 600a.
3	2	Suministro e instalación de 1 panel para distribuidor 600A de 12 puertos sin acopladores.
4	2	Suministro e instalación de 1 panel para distribuidor 600A de 24 puertos sin acopladores.
5	48	Suministro e instalación de 1 acoplador st de fibra óptica
6	48	Suministro e instalación de 1 conector sc cerámico para buffer.
7	1	Kit de consumible de fibra óptica.
8	1	PVC buffer tubing kit de fibra óptica.

Tabla 3.2. Material utilizado para el enlace con F.O.

### 3.4. CABLEADO DEL CLOSET PRINCIPAL (MODULO 1)

El cuarto de equipos del modulo 1 ya existe y se encuentra funcionando, ubicado en la planta baja del edificio principal distribuye servicios horizontales a cercanías, así como los enlaces a los módulos 3 y 4. Aquí se alojan los switches principales de la red de datos, los paneles de parcheo del backbone a través de fibra óptica y cable multipar para voz a cada uno de los módulos., en el diagrama 3.2. se observa la distribución del equipo instalado así como su distribución y cableado figura 3.6.

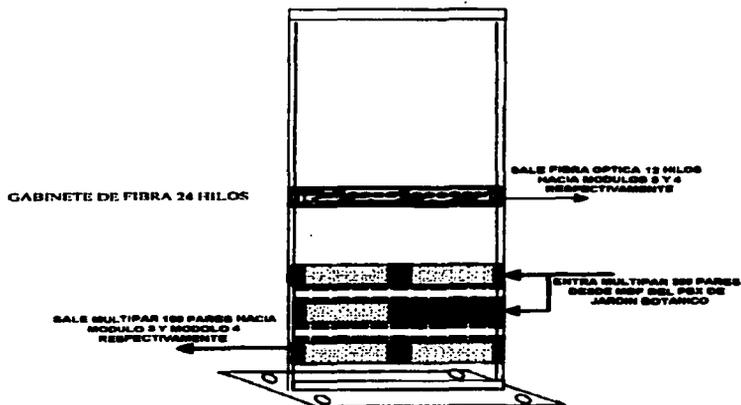


Diagrama 3.2. Distribución de Equipos del modulo 1.

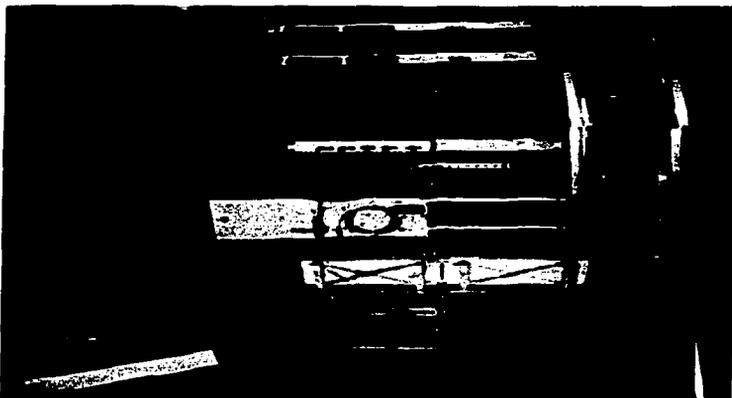


Figura 3.6. Cableado del Modulo 1

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

PART	CANT	DESCRIPCION
1	225	Suministro e instalación de 1 metro de cable poligel de 300 pares.
2	6	Suministro e instalación de 1 block 110 de 100 pares sin patas.
3	6	Suministro e instalación de 1 mounting bracket.
4	2	Suministro e instalación de 1 backboard.
5	1	Material misceláneo para etiquetacion, sujeción y documentación.

Tabla 3.3. Suministros para modulo 1

<b>PART</b>	<b>CANT</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>BACKBONE Y CABLEADO HORIZONTAL</b>		
1	19	Suministro e instalación de 1 bobina de 305 metros de cable utp 1061 categoría 5.
<b>DISTRIBUIDORES DE CABLEADO</b>		
2	1	Suministro e instalación de 1 patch panel categoría 5 de 48 puertos
3	2	Suministro e instalación de 1 patch panel categoría 5 de 24 puertos
4	8	Suministro e instalación de 1 organizador de cableado horizontal ranurado.
5	2	Suministro e instalación de 1 block 110 de 100 pares sin patas.
6	1	Suministro e instalación de 1 block 110 de 300 pares sin patas.
7	3	Suministro e instalación de 1 regleta 66m de 50 pares.
8	1	Suministro e instalación de 1 backboard.
9	6	Suministro e instalación de 1 tapa ciega para montaje en block 110.
10	51	Suministro e instalación de 1 patch coro categoría 5 rj45-rj45 de 4 pies.
11	1	Suministro e instalación de 1 rack abierto de 7 pies de altura color negro.

Tabla 3.4 Material para el modulo 1

<b>PART</b>	<b>CANT</b>	<b>AREAS DE TRABAJO</b>
12	51	Suministro e instalación de 1 jack rj45 categoría 5 color blanco.
13	28	Suministro e instalación de 1 jack rj45 categoría 5 color gris.
14	7	Suministro e instalación de 1 face plate duplex.
15	36	Suministro e instalación de 1 face plate cuadruplex.
16	51	Suministro e instalación de 1 patch cord categoría 5 rj4e-r345 de 10 pies.
17	1	Suministro e instalación de 1 paquete de 100 tapas ciegas para face plate.
18	7	Patch cord de fibra óptica con conectores st-st de 10 pies de longitud.
19	4	Patch cord de fibra óptica con conectores st-st de 10 pies de longitud.
20	2	Clamp para fibra con armado metálico.

Tabla 3.4 Continuación Material para el modulo 1

### 3.5. CABLEADO DEL CLOSET DE EQUIPO (MODULO 3)

El cuarto de equipos del modulo 3 se acondiciono con dos gabinetes uno en uso y el otro para futuros crecimientos, ubicado en la planta baja del edificio principal distribuye servicios horizontales a cercanías, así como el enlace hacia el modulo principal. Aquí se alojan 4 switches 3com de la red de datos, paneles de parcheo para datos y para voz, en el diagrama 3.3. se observa la distribución del equipo instalado así como su distribución y cableado figura 3.7.

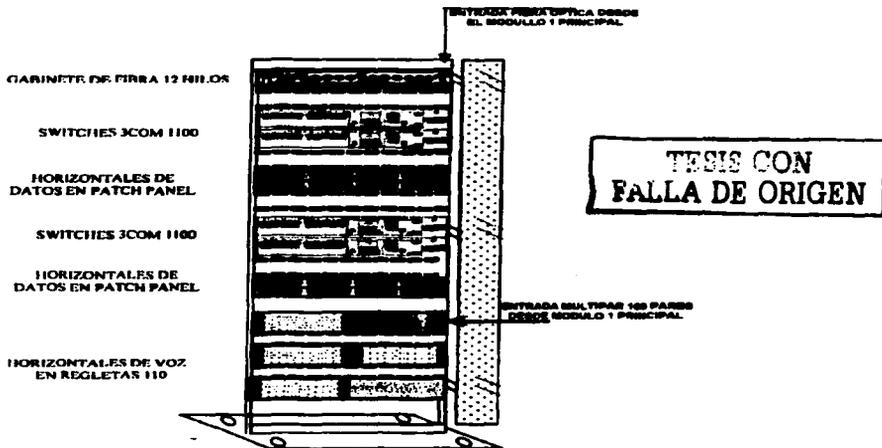


Diagrama 3.3. Distribución de Equipos del modulo 3.



Figura 3.7. Cableado del Modulo 3

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

<b>CABLEADO ESTRUCTURADO MODULO 3</b>		
<b>PART</b>	<b>CANT</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<b>BACKBONE Y CABLEADO HORIZONTAL</b>		
1	24	Suministro e instalación de 1 bobina de 305 metros de cable utp 1061 categoría 5.
<b>DISTRIBUIDORES DE CABLEADO</b>		
3	1	Suministro e instalación de 1 patch panel categoría 5 de 48 puertos.
4	1	Suministro e instalación de 1 patch panel categoría 5 de 24 puertos.
5	7	Suministro e instalación de 1 organizador de cableado horizontal ranurado.
6	1	Suministro e instalación de 1 block 110 de 100 pares sin patas.
7	1	Suministro e instalación de 1 block 110 de 300 pares sin patas.
8	3	Suministro e instalación de 1 regleta 66m de 50 pares.
9	1	Suministro e instalación de 1 backboard.
10	5	Suministro e instalación de 1 tapa ciega para montaje en block 110
11	43	Suministro e instalación de 1 patch cord categoría 5 rj45-rj4s de 4 pies.
12	1	Suministro e instalación de 1 rack abierto de 7 pies de altura color negro.

Tabla 3.5. Material para el modulo 3

<b>PART</b>	<b>CANT</b>	<b>AREAS DE TRABAJO</b>
13	43	Suministro e instalación de 1 jack rj45 categoría 5 color blanco.
14	59	Suministro e instalación de 1 jack rj45 categoría 5 color gris.
15	8	Suministro e instalación de 1 face plate duplex.
16	47	Suministro e instalación de 1 face plate cuadruplex.
17	43	Suministro e instalación de 1 patch cord categoría 5 rj45-rj45 de 10 pies.
18	1	Suministro e instalación de 1 paquete de 100 tapas ciegas para face plate.
		<b>MISCELANEOS</b>
19	1	Material misceláneo para etiquetacion, sujeción y documentación.

Tabla 3.5 Continuación Material para el modulo 3.

## 3.6. CABLEADO DEL CLOSET DE EQUIPO (MODULO 4)

El cuarto de equipos del modulo 4 se coloca un gabinete, ubicado en la planta baja del edificio principal distribuye servicios horizontales a cercanías, así como el enlace al modulo principal. Aquí se alojan 2 switches 3com de la red de datos, paneles de parcheo para rematar voz y datos, en el diagrama 3.4. se observa la distribución del equipo instalado así como su distribución y cableado figura 3.8.

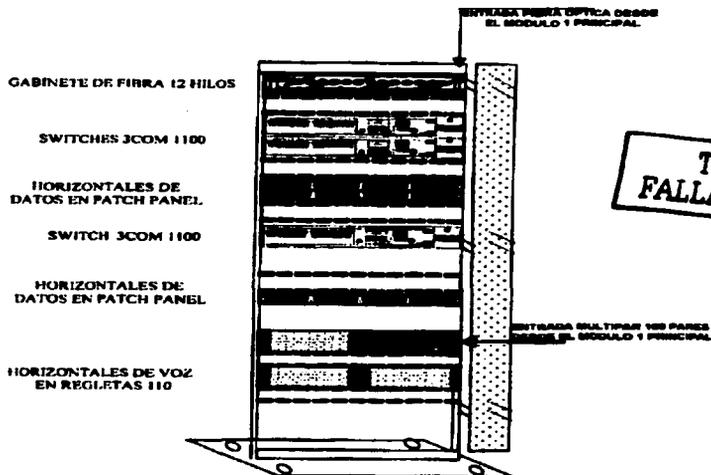


Diagrama 3.4. Distribución de Equipos del modulo 4.



Figura 3.8. Cableado del Modulo 4

**YESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

PART.	CANT.	DESCRIPCION
<b>CABLEADO HORIZONTAL</b>		
1	18	Suministro e instalación de 1 bobina de 305 metros de cable utp 1061 categoría 5.
2	175	Suministro e instalación de 1 metro de cable poligel de 100 pares.
<b>DISTRIBUIDORES DE CABLEADO</b>		
2	36	Suministro e instalación de 1 patch cord categoría 5 rj45-rj45 de 4 pies.
<b>AREAS DE TRABAJO</b>		
3	36	Suministro e instalación de 1 jack rj45 categoría 5 color blanco.
4	42	Suministro e instalación de 1 jack rj45 categoría 5 color gris.
5	4	Suministro e instalación de 1 face plate duplex.
6	37	Suministro e instalación de 1 face plate cuadruplex.
7	36	Suministro e instalación de 1 patch cord categoría 5 rj45-rj4s de 10 pies.
8	1	Suministro e instalación de 1 paquete de 100 tapas ciegas para face plate.

Tabla 3.6. Material para el modulo 4

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## **CONCLUSIONES**

Un sistema de cableado estructurado consiste de una infraestructura flexible de cables que puede aceptar y soportar múltiples sistemas de computación y teléfono, coindependientemente de quién fabricó los componentes del mismo. En un sistema de cableado estructurado, cada estación de trabajo se conecta a un punto central utilizando una topología tipo estrella, facilitando la interconexión y la administración del sistema. Esta disposición permite la comunicación con virtualmente cualquier dispositivo, en cualquier lugar y en cualquier momento. Un plan de cableado bien diseñado puede incluir distintas soluciones de cableado independiente, utilizando diferentes tipos de medios, e instalados en cada estación de trabajo para acomodar los requerimientos de funcionamiento del sistema.

Muchas compañías están invirtiendo enormes cantidades de dinero en tecnología reciente para incrementar la velocidad y capacidad de sus sistemas de comunicaciones a fin de obtener las mayores ventajas competitivas. Nuevas aplicaciones como ATM, 100BASE-T, TP-PMD y FDDI, permitirán a la gente compartir más rápidamente que nunca, vastas cantidades de información en forma de voz, datos, e imagen. Sin embargo, será en vano invertir en electrónica de punta para soportar estas aplicaciones, si la planta instalada de cableado no puede manejar las frecuencias involucradas.

El cableado estructurado permite a las empresas construir una infraestructura para sus comunicaciones que perfectamente dure hasta bien entrado el siglo XXI. Sin embargo la capacidad de ejecutar cualquier aplicación, en cualquier área, y en cualquier momento, solo viene con la apropiada planeación e instalación de sistemas de cableado estructurado de alto rendimiento.

La adecuada planeación incluye examinar todas las aplicaciones, tecnologías de red, localización de las tomas o salidas de telecomunicación que se usan actualmente, o podrían ser usadas en el futuro.

Tomar en cuenta todos los escenarios posibles, permite instalar una sola vez la infraestructura física, y aún servir para los requerimientos de la empresa, todavía fuera del horizonte actual. Los traslados, adiciones, o cambios ya no requieren más el tendido de nuevos cables, excepto cuando el espacio físico crezca.

La elección del medio adecuado para una nueva instalación de cableado depende de las aplicaciones y de los servicios que se espera que una red proporcione. El cable UTP categoría 3 es suficiente, si la red está diseñada estrictamente para telefonía y aplicaciones de datos de baja o media velocidad como Ethernet. Las áreas con ruido eléctrico tales como laboratorios de rayos X, cuartos de equipo de alta tensión HVAC, o de motores, más se pueden prestar por su propia naturaleza, para usar cable blindado o de fibra óptica. Las soluciones totales con fibra son ideales para empresas que quieren cablear una sola vez sin importar que aplicaciones están corriendo hoy o mañana, o para grupos de usuarios que demandan grandes cantidades de información. Los aspectos presupuestales tienen impacto en las decisiones en este punto. Sin embargo mantenga en cuenta que los sistemas normalizados están diseñados para durar al menos 10 años a partir de su instalación. Aún más, muchos de los productos actuales están garantizados para periodos más largos, de hasta 15 o 25 años. Por consiguiente, regateos en el fundamento de la red, tendrán consecuencias para muchos años por venir.

Un sistema adecuadamente planeado e instalado, permitirá a las compañías invertir en otras áreas y durante años, su tiempo, su atención, así como sus valiosos y a veces escasos recursos financieros. La meta final es ejecutar cualquier cosa, en cualquier lugar, y en cualquier momento. La otra opción es enfrentar cada problema y asunto de la red conforme surja.

La Unidad de Cómputo mantiene la Red IBUNAM, que incluye un segmento de red en el edificio principal y otro en el Jardín Botánico Exterior. Desde el punto de vista lógico, es una red TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) y forma parte de ella una red de área local, LAN (Local Area Network), de tipo Microsoft, MS. La infraestructura de red en el edificio principal incluye cinco concentradores con 96 puertos UTP, 69 nodos con cableado y canalización distribuidos en diversas áreas, dos estaciones de trabajo UNIX, una computadora personal y dos impresoras. Las instalaciones del edificio principal del Instituto y del Jardín Botánico cuentan con 105 nodos con cableado y canalización conectados a Red UNAM e Internet.

Red IBUNAM ofrece los servicios de mantenimiento y funcionamiento de la propia red (configuración automática, monitoreo de red, seguridad y sistemas). Para el personal del IB se ofrece la conexión a la Red UNAM e Internet desde 69 nodos, con interconexión de los mismos en una red de área local. Entre los servicios de red local destacan: el acceso a aplicaciones (paquetería de software de uso frecuente) e impresión remota para grandes volúmenes, correo electrónico, servicio de transferencia de archivos FTP anónimo e indexación de información. Servicios de publicación de información Gopher y en WWW.

## ANEXO

### Características del cable UTP categoría 5

- El cableado estructurado en categoría 5 es el tipo de cableado más solicitado hoy en día. El cable UTP (Unshielded Twisted Pair) posee 4 pares bien trenzados entre sí.
- Está 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.
- Es una especificación genérica para cualquier par o cualquier combinación de pares.
- El elemento que pasa la prueba lo debe hacer sobre "todos" los pares, no referida a una sola combinación de pares elegida
- 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.

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 1 y 2: No están especificadas
- Categoría 3: hasta 16 Mhz
- Categoría 4: hasta 20 Mhz
- Categoría 5: hasta 100 Mhz

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)

#### Distancias permitidas:

- El total de distancia especificado por norma es de 99 metros.
- El límite para el cableado fijo es 90 m y no está permitido excederse de esta distancia, especulando con menores distancias de patch cords.
- El límite para los patch cord en la patchera es 6 m. El límite para los patch cord en la conexión del terminal es de 3 m.

#### Cable cruzado:

Los cables no hay que pelarlos, aunque si se tendrá que destrenzarse un poco los pares para introducirlos en el conector y crimparlos (O como quiera que se llame lo que vas a hacer para cerrar las grapas si no tienes herramienta de crimpar...)

Un cable BLANCO/NARANJA es aquel que siendo BLANCO tiene pintadas franjas NARANJAS, y viceversa. También puede ser que el otro par sea en vez de color NARANJA, sea NARANJA/BLANCO. Es lo mismo.

Veamos la tabla 1. PIN a PIN:(Cable cruzado, 4 pares, tarjetas 10/100)

Conector 1	Color del cable	Conector 2
PIN 1	BLANCO/NARANJA	PIN 3
PIN 2	NARANJA	PIN 6
PIN 3	BLANCO/VERDE	PIN 1
PIN 4	AZUL	PIN 7
PIN 5	BLANCO/AZUL	PIN 8
PIN 6	VERDE	PIN 2
PIN 7	BLANCO/MARRÓN	PIN 4
PIN 8	MARRÓN	PIN 5

Tabla 1 Combinación de Cable Cruzado

En ocasiones no funcionado el cable con este diagrama (tabla 1) de 4 pares, al utilizar tarjetas de 10 en vez de 10/100, solo es necesario cruzar 2 pares en vez de los 4, así que detallare también el cable cruzado para 2 pares tan solo. Fijaros en que los colores son iguales, pero ciertos pines van a su correlativo en el otro (PIN 4 > PIN 4; PIN 5 > PIN 5; PIN 7 > PIN 7; PIN 8 > PIN 8) Al diagrama (tabal 2) (Cable cruzado, 2 pares, tarjetas 10baseT)

Conector 1	Color del cable	Conector 2
PIN 1	BLANCO/NARANJA	PIN 3
PIN 2	NARANJA	PIN 6
PIN 3	BLANCO/VERDE	PIN 1
PIN 4	AZUL	PIN 4
PIN 5	BLANCO/AZUL	PIN 5
PIN 6	VERDE	PIN 2
PIN 7	BLANCO/MARRÓN	PIN 7
PIN 8	MARRÓN	PIN 8

Tabal 2. Cable Cruzado a dos Pares

## Como modificar un cable de red (paralelo) para cruzarlo

Modificación a cable de red normal (paralelo) para cruzarlo (Solo indicados 2 pares, para 10baseT)

Estas son las modificaciones que hay que hacerle al cable para que nos sirva (En la figura 1, solo 2 pares, para 10BaseT). tal vez la tabla 3, lo aclare, esta hecho para los 4 pares (tarjetas 10/100)...



Figura 1 Cable Cruzado

Conector1	Conector2
BLANCO/NARANJA	BLANCO/VERDE
NARANJA	VERDE
BLANCO/AZUL	MARRÓN
AZUL	BLANCO/MARRÓN

Tabla 3 Combinación para los cables

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## Consejos a la hora de instalar y tirar el cable

Lo primero es hacer un buen cable, utilizar cable categoría 5 STP (apantallado) para evitar ruidos e interferencias, y utilizar la herramienta adecuada. Esto sería lo perfecto para que la red rinda al máximo. Son las mejores condiciones posibles!

Después debemos tener en cuenta 2 cosas: La distancia y el ruido eléctrico.

### Distancia:

Hay que procurar no doblar el cable en exceso, no enrosque el cable sobrante, mejor, que el cable no sea excesivamente largo y sobre!, ya que habrá pérdidas de señal, al debilitarse esta por la distancia. En el mejor de los casos, será mas lenta la red, en el peor, no habrá comunicación... la distancia del cable no será excesiva, a ojo yo no pasaría de los 40/50m; aunque por el estándar de categoría 5, con un buen cable apantallado y en condiciones optimas, se pueden alcanzar hasta los 90m OJO! Tampoco pretendas tirar 90 metros de cable y pretender trabajar a tope de velocidad 100Mbps y sin ningún problema!! Seamos serios! Las tarjetas 100-BaseTX necesitan un buen cable apantallado, categoría 5, buenas conexiones y condiciones de ruido, y una distancia no muy elevada para desarrollar todo su potencial.

### Ruido Eléctrico:

Ruido es todo aquello que interfiere en nuestra señal impidiendo o dificultando la comunicación. ¿Y que hace ruido e interfiere en nuestra señal? Pues todo aquel aparato eléctrico a cable eléctrico cercano a nuestro cable de red... Conclusión: Instalar el cable evitando al máximo la cercanía a cables o instalaciones eléctricas. No es recomendable usar la misma canaleta de cableado eléctrico para instalar nuestro cable de red. Si tienes que hacerlo, o vas a tirar el cable entre equipos eléctricos/electrónicos, o junto a todos los cables de alimentación de tus equipos de oficina o escritorio, recomiendo usar cable apantallado STP, no cable normal UTP. Por lo menos salvaremos un poco el peligró!!:)

## EL CONECTOR

Para hacer una conexión, vamos a necesitar *cable de par trenzado UTP* o , tantos metros como distancia haya entre los dos ordenadores (ojo, hay un límite...), y *dos conectores RJ-45*, figura 2. Luego nos hará falta una herramienta de crimpar o ser muy habilidoso para "enganchar" los pares de cable a los RJ-45.

Y muchísimo más fácil será conseguir un *cable normal de conexión a red* y luego modificarlo, pero la distancia de estos suele ser como mucho de 2 metros, parece una mala idea cortar un cable, hacer interconexiones (soldadas o empalmadas), y luego pretender maravillas, o se sueltan, o se cortocircuitan si no los aíslas bien. También se puede hacer un *híbrido de los dos métodos*, intercalando *cable de par trenzado* entre los extremos de un *cable normal de conexión a red* y luego modificarlo.

Tener en cuenta que la distancia del cable no puede ser excesiva; un buen cable de categoría 5, podría llegar a los 75m., aunque si el cable es de muy buena calidad, apantallado, y las condiciones son óptimas, se pueden alcanzar mas, como límite los 100 metros.

Cuida de que este alejado lo mas posible de líneas de tensión para minimizar posibles ruidos inducidos. (Esto a veces es innecesario, sobre todo con ciertos tipos de cable, pero es mejor aumentar las situaciones óptimas y que no se falten.)

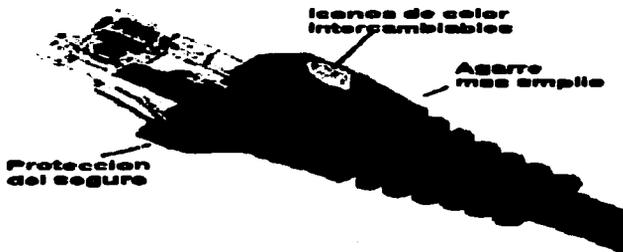


Figura 2. Conector RJ-45

## **Acrónimos**

**ACD; Automatic Call Distribution**

**ACF; Access Coordination Fee**

**AMI; Alternate Mark Inversion**

**ANI; Automatic Number Identification**

**ANSI; American National Standards Institute**

**ASB; Asynchronous Balanced Mode**

**ASI; Alternate Space Inversion**

**ATM; Asynchronous Transfer Mode**

**AWG; American Wire Gauge**

**B8ZS; Bipolar Eight-Zero Substitution**

**BF; Framing Bit**

**BFt, Terminal Framing Bit**

**BIPS; Billion Instructions Per Second**

**BISDN; Broadband Integrated Services Digital Network**

**BOC; Bell-Operations Company**

**BRI; Basic Rate Interface**

**CALC; Customer Access Line Charger**

**CAP; Competitive Access Provider**

**CBR; Continuous Bit Rate**

**CCIS; Common-Channel Interoffice Signaling**

**CCS; Centi-Call Seconds**

**CCS; Common-Channel Signaling**

**CCSA; Common-Control Switching Arrangement**

**CDMA; Code Division Multiple Access**

**CMIP; Common Management Information Protocol**

**CO; Central Office**

**COC; Central Office Connections**

**CPU; Central Processing Unit**

**CSDC; Circuit-Switched Digital Capability**

**CSMA/CD; Carrier Sense Multiple Access With Collision Detection**

**CSR; Centrex Station Rearrangement**

**CSU; Channel Service Unit**

**DACS; Digital Access & Cross-Connect System**

**DARPA; Defense Advanced Research Projects Agency**

**DCE; Data Circuit Terminating Equipment**

**DCP; Digital Communications Protocol**

**DCS; Digital Cross-Connect System**

**DDD; Direct Distance Dialing**

**DDN; Defense Data Network**

**DLCI; Data Link Connection Identifier**

**DOD; Direct Outward Dialing**

**DQDS; Distributed Queue Dual Bus**

**DSP; Digital Signal Processor**

**DSS; Digital Subscriber Service**

**DSS/BLF; Direct Station Selection/Busy Lamp Field**

**DSU; Data Service Unit**

**DTMF; Dual Tone Multiple Frequency**

**DTS; Digital Termination Service**

**E-mail; Electronic Mail**

**ECSA; Exchange Carriers Standards Assoc.**

**EKTS; Electronic Key Telephone System**

**EMI Electromagnetic Interference**

**EO End Office**

**EPSCS Enhanced Private Switched Communications Service**

**ESF Extended Superframe**

**ESN Electronic Switched Network**

**FDDI Fiber-Distributed Data Interface**

**FDL Facility Data Link**

**FDM Frequency Division Multiplexing**

**FEP Front-End Processor**

**FIPS Federal Information Processing Standards**

**FSS Fully Separated Subsidiary**

**FTAM File Transfer Access & Management**

**FX Foreign Exchange**

**GOSIP Government Open Systems Interconnection Profile**

**HDLC High-Level Data Link Control**

**HVAC Heating, Ventilation And Air Conditioning**

**I-MAC Isonchronous Media Access Controller**

**IDN Integrated Digital Network**

**IEC International Electrotechnical Commission**

**IOC Interoffice Channel**

**IP Internet Protocol**

**IPX Internetwork Packet Exchange**

**ISDN Integrated Services Digital Network**

**ISO International Organization for Standardization**

**ITC Independent Telephone Company**

**ITU International Telecommunications Union**

**IVR Integrated Voice Response**

**JPEG Joint Photographic Experts Group**

**JTM Job Transfer Manipulation**

**KSU Key Service Unit**

**KTS Key Telephone System**

**LAN Local Area Network**

**LATA Local Access And Transport Area**

**LCR Least-Cost Routing**

**LDN Listed Directory Number**

**LEC Local Exchange Carrier**

**LSI Large-Scale Integrated Circuit**

**MAAP Maintenance & Administration Panels**

**MAC Media Access Control**

**MAC Moves, Adds, and Changes**

**MACSTAR Multiple Access Customer Station Rearrangement**

**MAN Metropolitan Area Network**

**MCU Mobile Control Unit**

**MF Multiple Frequency**  
**MFJ Modification of Final Judgment**  
**MFOTS Military Fiber-Optic Transmission System**  
**MHS Message Handling System**  
**MIB Management Information Base**  
**MIPS Million Instructions per Second**  
**MPEG Moving Pictures Experts Group**  
**MSS Metropolitan Switching System**  
**MTS Message Telecommunications Service**  
**MTSO Mobile Telephone Switching Office**

**NBEC Non-Bell Exchange Carrier**  
**NCP Network Control Point**  
**NCTE Network Channel Terminating Equipment**  
**NI Network Interface**  
**NIC Network Interface Card**  
**NIST National Institute of Standards and Technology**  
**NOC Network Operations Center**  
**NOS Network Operating System**  
**NPA Numbering Plan Area**  
**NSEP National Security & Emergency Preparedness**  
**NT Network Termination**  
**NTSC National Television System Committee**

**OA&M Operation Administration & Maintenance**  
**OCC Other Common Carriers**

**OPX Off-Premises Extension**  
**OSC Operating System Control**  
**OSI Open System Interconnection**  
**OSS Operations Support System**  
**P-MAC Packet Media Access Controller**  
**PAD Packet Assembler-Disassembler**  
**PCB Printed Circuit Board**  
**PDS Premises Distribution System**  
**PHY Physical-Layer Protocol**  
**PMD Physical-Layer Media-Dependent**  
**POP Point-Of-Presence**  
**POT Point Of Termination**  
**PPSN Public Packet Switched Network**  
**PRI Primary Rate Interface**  
**PSN Packet Switched Network**  
**PSPDN Packet Switched Public Data Network**  
**PSTN Public Switched Telecommunications Network**  
**PTT Postal, Telephone, and Telegraph**  
**PUC Public Utility Commission**  
**PVC Permanent Virtual Circuit**

**RBHC Regional Bell Holding Company**  
**RBS Robbed Bit Signaling**  
**RF Radio Frequency**  
**RFC Request For Comment**  
**RFI Radio Frequency Interface**

**RFP Request For Proposal**

**RSU Remote Switching Unit**

**SAFENET Survivable Adaptable Fiber-Optic Embedded Network**

**SDH Synchronous Digital Hierarchy**

**SDN Software Defined Network**

**SF Single Frequency**

**SMDR Station Message Detail Record**

**SMDS Switched Multimegabit Data System**

**SMT Station Management Technology**

**SNA Systems Network Architecture**

**SIN Subscriber Network Interface**

**SNMP Simple Network Management Protocol**

**SONET Synchronous Optical Network**

**SS Signaling System**

**SSN Switched Service Network**

**STM Synchronous Transfer Mode**

**STP Shielded Twisted Pair**

**STP Signaling Transfer/Point**

**TA Terminal Adapter**

**TCP Transmission Control Protocol**

**TDM Time Division Multiplexing**

**TDMA Time Division Multiple Access**

**TIA Telecommunications Industry Association**

**TP Transaction Processing**

**UIS Universal Information Services**

**UNI User-Network Interface**

**UTP Unshielded Twisted Pair**

**VAD Value-Added Distributor**

**VAN Value-Added Network**

**VAR Value-Added Reseller**

**VBR Variable Bit Rate**

**VCI Virtual Circuit Identifier**

**VCS Virtual Circuit Switch**

**VPI Virtual Path Identifier**

**VPN Virtual Private Network**

**VRU Voice Response Unit**

**VSAT Very Small Aperture Terminal**

**WAN Wide Area Network**

**WARC World Administrative Radio Consortium**

**WATS Wide-Area Telecommunications Service**

## GLOSARIO

**100BASE-T4:**

Especificación para Fast Ethernet 100Mbps sobre cableados de pares retorcidos categoría 3 o mejor. Utiliza los cuatro pares de cable. No soporta dúplex en T4

**100BASE-TX:**

Especificación para Fast Ethernet 100Mbps sobre cableados de pares retorcidos categoría 5 o mejor. Similar a las especificaciones de CDDI.

**8P8C:**

Conector de 8 posiciones, 8 conductores. Conector más comúnmente conocido como RJ-45.

**ANSI/TIA/EIA-569-A:**

Ver estándar ANSI/TIA/EIA-568-A.

**ANSI/TIA/EIA-569-A:**

Ver estándar ANSI/TIA/EIA-569-A.

**AppleTalk:**

Protocolo de comunicaciones desarrollado por Apple Computer para permitir conectar en red varios ordenadores Macintosh. Todos los ordenadores Macintosh tienen un puerto LocalTalk, ejecutando AppleTalk sobre una línea serie de 230 Kbps. AppleTalk también funciona sobre medios físicos Ethernet (EtherTalk) y Token Ring (TokenTalk).

**AUI:**

Interfaz de conexión de unidades (Attachment Unit Interface). Conector apantallado de 15 pines. Se utiliza cable de par trenzado (opcionalmente) para conectar entre el dispositivo de red y un MAU.

**Auto-Sense (auto-detección):**

La habilidad de un dispositivo Ethernet de 10/100 Mbps. para interpretar la velocidad o el modo duplex del dispositivo conectado y ajustarse en consecuencia. El término oficial es auto-negociación, en la Cláusula 28 de la norma IEEE 802.3u.

**Back pressure:**

Un método de control de flujo que hace que el medio aparezca ocupado a cualquier dispositivo que quiera transmitir en ese segmento de medio.

**Backbone (troncal):**

El cable principal en una red.

**Backbone cabling:**

Cableado de red estructurado que corre entre marcos de distribución.

**Bandeja de cables (cable tray):**

Las bandejas de cable (también conocidas como escalera) son estructuras rígidas prefabricadas, diseñadas para el transporte abierto de cables. Se pueden instalar vertical u horizontalmente, normalmente están hechas de aluminio, fibra de vidrio o acero y se atan al techo del edificio o pared. Las bandejas de cable se definen y regulan en la sección 4.5 de ANSI/TIA/EIA-569-A y en las publicaciones de estándares de NEMA VE 1 y VE 2.

**Bandwidth en Demand (ancho de banda bajo demanda):**

Rasgo que permite a un dispositivo de acceso remoto comenzar una segunda conexión a un sitio concreto para aumentar la cantidad de datos que se transfieren a ese sitio hasta lograr el umbral deseado. El administrador de la red que configura el servidor de acceso remoto especificará varios tramos o un porcentaje de umbral de ancho de banda de conexión que activará la conexión secundaria. Multilink PPP es una norma que permite que este rasgo sea interoperable.

**Baseband LAN (LAN de banda base):**

LAN que usa una sola frecuencia portadora sobre un solo canal. Ethernet, Token Ring y Arcnet usan transmisión de banda base.

**Bastidor (rack):**

Estructura metálica auto soportada, utilizada para montar equipo electrónico y paneles de parcheo. Estructura de soporte de paneles horizontal o vertical abierta afianzada a la pared o el piso. Usualmente de aluminio (o acero) y de 48 cms. (19") de ancho por 2.10 mts. (7') de alto. Inglés: rack.

**Baud (baudio):**

Unidad de frecuencia de señal en señales por segundo. No es sinónimo de bits por segundo ya que los signos pueden representar más de un bit. Los baudios sólo son iguales a bits por segundo cuando la señal representa un único bit.

**Binaries (binarios):**

Binario, formas de programas legibles por máquinas que se han compilado o ensamblado. Lo opuesto a los programas en formato de código fuente.

**Binary (binario):**

Característica de tener sólo dos estados, como conectado y desconectado. El sistema de numeración binario usa sólo unos y ceros.

**Bit (bitio):**

La unidad más pequeña de información para el proceso de datos. Un bit (o dígito binario) asume el valor de 1 o 0.

**Bloque de conexión (connecting block, terminal block, punch-down block):**

Una pieza plástica que contiene terminales metálicas para establecer una conexión entre un grupo de alambres y otro. Existen varios tipos de bloques de conexión, por ejemplo: 66, 110 y Krone. Estos bloques cuentan con conexiones de desplazamiento de aislamiento (IDC). En el caso de los bloques 110, estos deben ser montados sobre bases diseñadas específicamente para estos bloques.

**BNC:**

Conector normalizado usado con Thinnet (Ethernet de cable coaxial fino) y el cable coaxial.

**Bps:**

Bits por segundo, unidades de velocidad de transmisión.

**Bridge (puente):**

Dispositivo de red que conecta dos LAN's y remite o filtra paquetes de datos entre ellas, según sus direcciones de destino. Los puentes operan al nivel de enlace de datos (o capa MAC) del modelo de referencia OSI, y es transparente a los protocolos y a los dispositivos de niveles más altos como los routers.

**Broadband (banda ancha):**

Técnica de transmisión de datos que permite que múltiples señales de alta velocidad compartan el ancho de banda de un solo cable mediante la multiplexación por división de frecuencias.

**Broadband Network (red de banda ancha):**

Red que usa múltiples frecuencias portadoras para transmitir señales multiplexadas en un solo cable. Varias redes pueden coexistir en un solo cable sin interferir entre ellas.

**Broadcast address:**

Un único vector de 48 bits que se utiliza para designar todos y cada uno de los puertos conectados a la red.

**Buffer :**

Dispositivo de almacenamiento temporal utilizado para compensar las diferencias de velocidad de los datos y el flujo de datos entre dos dispositivos. Pc - Impresora

**Bus:**

Topología LAN en la que todos los nodos se conectan a un solo cable. Todos los nodos son considerados iguales y reciben todas las transmisiones del medio.

**Byte:**

Unidad del datos de ocho bits.

**Cable de empate (jumper):**

Cable de un par de alambres, sin conectores, utilizado para efectuar conexiones cruzadas en telefonía.

**Cableado horizontal:**

Elemento básico del cableado estructurado. El cableado horizontal incorpora el sistema de cableado que se extiende desde el área de trabajo de telecomunicaciones hasta el cuarto de telecomunicaciones. El cableado horizontal consiste de dos elementos básicos:

- ➔ **Cableado horizontal y hardware de conexión:** Proporcionan los medios para transportar señales de telecomunicaciones entre el área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones. Estos componentes son los "contenidos" de las rutas y espacios horizontales.
- ➔ **Rutas y espacios horizontales:** Las rutas y espacios horizontales son utilizados para distribuir y soportar cable horizontal y conectar hardware entre la salida del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones. Estas rutas y espacios son los "contenedores" del cableado horizontal.

El cableado horizontal incluye:

- ⇒ Las salidas (cajas/placas/conectores) de telecomunicaciones en el área de trabajo.
- ⇒ Cables y conectores de transición instalados entre las salidas del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones.
- ⇒ Paneles de parcheo (patch panels) y cordones de parcheo (patch cables) utilizados para configurar las conexiones de cableado horizontal en el cuarto de telecomunicaciones.
- ⇒ Los empates (múltiples apariciones del mismo par de cables en diversos puntos de distribución) no son permitidos en cableados de distribución horizontal.

Excepción: Instalaciones hechas de acuerdo al boletín técnico TSB-75.

### **Cableado vertebral (Backbone):**

Elemento básico del cableado estructurado. El propósito del cableado vertebral es proporcionar interconexiones entre cuartos de entrada de servicios, cuartos de equipo y cuartos de telecomunicaciones. El cableado vertebral incluye la conexión vertical entre pisos en edificios de varios pisos. El cableado vertebral incluye medios de transmisión (cable), puntos principales e intermedios de conexión cruzada y terminaciones mecánicas. El cableado vertebral se debe implementar en una topología de estrella (jerárquica). Cada cuarto de telecomunicaciones debe estar conectado a un cuarto de conexión principal o a un cuarto de conexión intermedio. No deben haber más de dos niveles jerárquicos de interconexiones en el cableado vertebral. Interconexiones del

**cableado vertebral se pueden efectuar en cuartos de telecomunicaciones, cuartos de equipo o en cuartos de entrada de servicios.**

**Campus:**

**Conjunto de terrenos y edificaciones pertenecientes al propietario.**

**Canal B:**

**Canal de usuario RDSI de 64 Kbps que lleva datos digitales o voz digital codificada**

**Canal D:**

**Canal de 16 Kbps que puede utilizarse para transacciones a baja velocidad con protocolos X.25**

**Canal:**

**El camino de los datos entre dos nodos.**

**En el cableado horizontal, la ruta completa entre equipos activos o entre equipos activos y estaciones de trabajo. El canal consiste de el enlace básico mas los cordones de parcheo de ambos extremos. El canal puede ser probado / certificado con instrumentos de prueba.**

**CM:**

**Tipo de cable de comunicaciones según lo definido en el artículo 800 de NEC NFPA -70 1999. El cable tipo CM está definido para uso general de comunicaciones con la excepción de tirajes verticales y de "plenum".**

**CMP:**

**Tipo de cable de comunicaciones según lo definido en el artículo 800 de NEC NFPA -70 1999. El cable tipo CMP está definido para uso en ductos, "plenums", y otros espacios utilizados para aire ambiental. El cable tipo CMP cuenta con características adecuadas de resistencia al fuego y baja emanación de humo. El cable tipo CMP excede las características de los cables tipo CM y CMR.**

**CMR:**

**Tipo de cable de comunicaciones según lo definido en el artículo 800 de NEC NFPA -70 1999. El cable tipo CMR está definido para uso en tirajes verticales o de piso a piso. El cable tipo CMR cuenta con características adecuadas de resistencia al fuego que eviten**

la propagación de fuego de un piso a otro. El cable tipo CMR excede las características de los cables tipo CM.

#### **Cuarto de entrada de servicios:**

El cuarto de entrada de servicios es el sitio donde se encuentran la entrada de los servicios de telecomunicaciones al edificio o campus, incluyendo el punto de entrada a través de la pared y continuando hasta el cuarto o espacio de entrada. El cuarto de entrada de servicios puede incorporar el cableado vertebral que conecta a otros edificios en situaciones de campus. Los requerimientos de las facilidades de entrada se especifican en los estándares ANSI/TIA/EIA-568-A y ANSI/TIA/EIA-569-A. En el caso de Costa Rica, el cuarto de entrada de servicios es el sitio en el que empresas tales como el ICE (Instituto Costarricense de Electricidad) y RACSA (Radiográfica Costarricense) establecen su punto de demarcación.

#### **Coaxial Cable (cable coaxial):**

Cable eléctrico con conductor de alambre sólido en el centro rodeado por materiales aislantes y un conductor como pantalla de metal exterior con un eje de curvatura que coincide con el conductor interno - de ahí que se denomine "coaxial". Ejemplos son el cable Ethernet normal (grueso) y el Thinwire (el cable de Ethernet fino).

#### **Collision (colisión):**

El resultado de dos nodos de la red que transmiten al mismo tiempo en el mismo camino. Los datos transmitidos no son utilizables.

#### **Collision Detect (detección de colisión):**

Señal indicando que una o más estaciones están contendiendo por la transmisión. El signo es enviado por la capa Física a la de Enlace de Datos en un nodo Ethernet/IEEE 802.3.

#### **Communication Server (servidor de comunicaciones):**

Sistema independiente dedicado que gestiona actividades de comunicaciones para otros ordenadores.

**Conexión cruzada (cross-connect):**

Esquema de conexión en el que el equipo activo se conecta a un panel de parcheo o bloque de terminación y éste a su vez a un panel de parcheo o bloque de terminación mediante cordones de parcheo. Ver: interconexión.

**Conexión por desplazamiento de aislamiento (IDC):**

Un tipo de terminación de alambres en cual el alambre es rematado en un receptor metálico. El receptor corta el aislamiento y hace contacto con el alambre, ocasionando una conexión eléctrica. Los sistemas 110 y Krone son ejemplos de sistemas de desplazamiento de aislamiento.

**Control de Acceso a los Medios:**

(Media Access Control - MAC); Ley de la red Ethernet responsable de la detección y retransmisión de colisiones así como también de otras funciones.

**Control de flujo:**

La habilidad de un sistema de comunicaciones o de un dispositivo de controlar el flujo de paquetes de datos.

**Convertidor de medios:**

Dispositivo que conecta tipos de cables dependientes del medio.

**Cordón de parcheo (patch cable):**

Cable de pares torcidos de cobre con conectores machos en ambos extremos, típicamente 8P8C (RJ-45). Los cordones de parcheo son utilizados para conectar paneles de equipo pasivo entre sí, paneles de equipo pasivo a equipo activo, salidas de área de trabajo a equipos (típicamente microcomputadoras).

**Cordón de parcheo de fibra (fiber optic patch cable):**

Cordón de parcheo de fibra (fiber optic patch cable); cable de dos fibras ópticas unidas con conectores de fibra óptica (ST, SC, SFF) en ambos extremos.

**Crosstalk:**

Ruido que pasa entre los cables de comunicaciones o dispositivos.

**CSMA/CD:**

(Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection): El acceso múltiple por detección de portadora y detección de colisión es el medio de comunicación físico de Ethernet. Todos los dispositivos se conectan a la red y contienen igualmente para transmitir. Si un dispositivo descubre el signo de otro dispositivo que está transmitiendo, aborta la transmisión y lo reintentará después de una breve pausa.

**Cuarto de entrada de servicios:**

El cuarto de entrada de servicios es el sitio donde se encuentran la entrada de los servicios de telecomunicaciones al edificio o campus, incluyendo el punto de entrada a través de la pared y continuando hasta el cuarto o espacio de entrada. El cuarto de entrada de servicios puede incorporar el cableado vertebral que conecta a otros edificios en situaciones de campus. Los requerimientos de las facilidades de entrada se especifican en los estándares ANSI/TIA/EIA-568-A y ANSI/TIA/EIA-569-A. En el caso de Costa Rica, el cuarto de entrada de servicios es el sitio en el que empresas tales como el ICE (Instituto Costarricense de Electricidad) y RACSA (Radiográfica Costarricense) establecen su punto de demarcación.

**Cuarto de equipo:**

Elemento básico del cableado estructurado. El cuarto de equipo es un espacio centralizado de uso específico para equipo de telecomunicaciones tal como servidor de archivos, servidor de base de datos, central telefónica, equipo de cómputo y/o conmutador de video. Varias o todas las funciones de un cuarto de telecomunicaciones pueden ser proporcionadas por un cuarto de equipo. Los cuartos de equipo se consideran distintos de los cuartos de telecomunicaciones por la naturaleza, costo, tamaño y/o complejidad del equipo que contienen. Los cuartos de equipo incluyen espacio de trabajo para personal de telecomunicaciones. Todo edificio debe contener al menos un cuarto de telecomunicaciones o un cuarto de equipo. Los requerimientos del cuarto de equipo se especifican en los estándares ANSI/TIA/EIA-568-A y ANSI/TIA/EIA-569-A.

**Cuarto de telecomunicaciones (telecommunications closet o wiring closet):**

Elemento básico de cableado estructurado. Un cuarto de telecomunicaciones es el área por piso, en un edificio, utilizada para el uso exclusivo de equipo asociado con el sistema de cableado de telecomunicaciones. El espacio del cuarto de comunicaciones no debe ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean de telecomunicaciones. El cuarto de telecomunicaciones debe ser capaz de albergar equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable y cableado de interconexión asociado. El cuarto de telecomunicaciones debe considerar, además de voz y datos, la incorporación de otros sistemas de información del edificio tales como televisión por cable (CATV), alarmas, seguridad, audio y otros sistemas de telecomunicaciones. Todo edificio debe contar con al menos un cuarto de telecomunicaciones o cuarto de equipo. No hay un límite máximo en la cantidad de cuartos de telecomunicaciones que puedan haber en un edificio.

**Channel (canal):**

El camino de los datos entre dos nodos.

**CHAP:**

Challenge Handshake Authentication Protocol. Esquema de autenticación para PPP donde la contraseña no sólo se exige al empezar la conexión sino también se requiere durante la conexión - el fallo para proporcionar la contraseña correcta durante el login o el desafío producirá la desconexión.

**Data Link (enlace de datos):**

Conexión lógica entre dos nodos en el mismo circuito.

**Data Link Layer (Capa de Enlace de Datos):**

Capa 2 de las siete capas del modelo de referencia OSI para la comunicación entre ordenadores en redes. Esta capa define los protocolos para los paquetes de datos y cómo se transmiten hacia/desde cada dispositivo de la red. Es un nivel de enlace de comunicaciones independiente del medio, situada por encima de la capa Física, y esta

dividido en dos subcapas: control de acceso al medio (MAC o Medium Access Control) y control del enlace lógico (LLC o Logical Link Control).

**DECnet:**

Arquitectura de red propietaria de Digital (DEC), un sistema para conectar una red de ordenadores. Corre en redes punto-a-punto, X.25 y Ethernet.

**Dirección de destino:**

Un vector único de 48 bits utilizado para definir el puerto específico al que el actual paquete se esta enviando.

**Dominio de colisión:**

Un grupo de dispositivos Ethernet o Fast Ethernet que están directamente conectados por repetidores.

**Download (transmisión):**

El traslado de un archivo o información de un nodo de la red a otro. Generalmente se refiere a transferir un archivo de un servidor, como una host, a un "pequeño" nodo.

**Ducto metálico cuadrado (wireway):**

Los ductos metálicos cuadrados (también conocidas como aeroductos) son estructuras rígidas prefabricadas, diseñadas para el transporte cerrado pero accesible de cables. Se pueden instalar vertical u horizontalmente, normalmente están hechos acero y se atan al techo del edificio o pared. Los ductos metálicos cuadrados se definen (wireways) y regulan en la sección 4.5 de ANSI/TIA/EIA-569-A.

**Dúplex:**

Transmisión de datos donde ambos dispositivos pueden transmitir y recibir simultáneamente.

**EIA-RS-232:**

Un estándar concerniente a la transmisión asíncrona de datos de computadora definido por la Alianza (antes Asociación) de Industrias Electrónicas (EIA).

**Enlace básico (basiclink):**

La parte permanente de un cableado horizontal. El enlace básico no incluye cordones de parcheo. En un cableado horizontal el enlace básico incluye el panel de parcheo, el cable horizontal y la salida de área de trabajo. El enlace básico puede ser probado/certificado con instrumentos de prueba. En contraste el canal incluye, además del enlace básico, los cordones de parcheo en ambos extremos.

**End Node (nodo extremo):**

Nodo, como un PC, que sólo puede enviar y recibir información para su propio uso. No puede redirigir información a otros nodo.

**Equipo activo:**

Los equipos electrónicos. Ejemplos de equipos activos: centrales telefónicas, concentradores (hubs), conmutadores (switches), ruteadores (routers), teléfonos.

**Equipo pasivo:**

Elementos no electrónicos de una red. Por ejemplo: cable, conectores, cordones de parcheo, paneles de parcheo, bastidores.

**Estándar ANSI/TIA/EIA-568-A de Alambrado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales:**

Este estándar define un sistema genérico de alambrado de telecomunicaciones para edificios comerciales que puedan soportar un ambiente de productos y proveedores múltiples. También proporciona información que puede ser usada para diseñar productos de telecomunicaciones. El propósito de este estándar es permitir el diseño e instalación del cableado de telecomunicaciones contando con poca información acerca de los productos de telecomunicaciones que posteriormente se instalarán. La instalación de los sistemas de cableado durante el proceso de instalación y/o remodelación son significativamente más baratos e implican menos interrupciones que después de ocupado el edificio. El último adendo al estándar a nov 1999, es el adendo 4.

El adendo 5, TIA SP-4195-A, Especificaciones de Rendimiento de Transmisión

Adicionales para Cableado de 4 pares, 100-ohmios Categoría 5 Mejorada, Additional Transmission Performance Specifications for 4-pair 100-ohm Enhanced Category 5 Cabling, por publicarse Q4, 1999.

### **Estándar ANSI/TIA/EIA-569-A de Rutas y Espacios de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales:**

Estándar que define las canalizaciones por las cuales se puede llevar el cable de telecomunicaciones y los cuartos para equipo de telecomunicaciones. Nuevo en la versión -A, se incluye como normativo, la protección contra incendios en el cableado. Este estándar reconoce tres conceptos fundamentales relacionados con telecomunicaciones y edificios.

- ➔ Los edificios son dinámicos. Durante la existencia de un edificio, las remodelaciones son más la regla que la excepción. Este estándar reconoce, de manera positiva, que el cambio ocurre.
- ➔ Los sistemas de telecomunicaciones y de medios son dinámicos. Durante la existencia de un edificio, los equipos de telecomunicaciones cambian dramáticamente. Este estándar reconoce este hecho siendo tan independiente como sea posible del proveedor de equipo de telecomunicaciones, también incorpora otros sistemas tales como control ambiental, seguridad, audio, televisión, alarmas y sonido. De hecho, telecomunicaciones incorpora todos los sistemas de bajo voltaje que transportan información en los edificios.
- ➔ Telecomunicaciones es más que datos y voz. Telecomunicaciones también incorpora otros sistemas tales como control ambiental, seguridad, audio, televisión, alarmas y sonido. De hecho, telecomunicaciones incorpora todos los sistemas de bajo voltaje que transportan información en los edificios.
- ➔ Este estándar reconoce un precepto de fundamental importancia: De manera que un edificio quede exitosamente diseñado, construido y equipado para telecomunicaciones, es imperativo que el diseño de las telecomunicaciones se incorpore durante la fase preliminar de diseño arquitectónico.

### **Estándar ANSI/TIA/EIA-606 de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales:**

El propósito de este estándar es proporcionar un esquema de administración uniforme que sea independiente de las aplicaciones que se le den al sistema de cableado, las cuales pueden cambiar varias veces durante la existencia de un edificio. Este estándar establece guías para propietarios, usuarios finales, consultores, contratistas, diseñadores, instaladores y administradores de la infraestructura de telecomunicaciones y sistemas relacionados.

### **Ethernet:**

Un protocolo y esquema de cableado muy popular con una razón de transferencia de datos de 10 megabits por segundo (Mbps). Ethernet fué diseñado originalmente por Xerox en 1976. Los nodos de red se conectan mediante cable coaxial grueso (10Base-5), cable coaxial delgado(10Base-2), fibra óptica (10Base-FOIRL) o par torcido sin blindaje (10Base-T). Ethernet utiliza CSMA/CD (carrier sense multiple access with collision detection) para prevenir fallas o "colisiones" cuando dos dispositivos tratan de acceder la red simultáneamente. El IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) le ha asignado el estándar 802.3 al Ethernet. Existen variaciones evolutivas del mismo protocolo a 100 Mbps, y 1 Gbps (1000 Mbps).

### **EtherTalk:**

Protocolo de Apple para transmisiones Ethernet.

### **Fast Ethernet:**

Red industrial estándar que transfiere a 100Mbps utilizando medios compartidos y CSMA/CD.

**FDDI:**

Fiber optic Data Distributed Interface (Interfaz de datos distribuidos sobre fibra óptica). Interfaz de cable capaz de transmitir datos a 100 Mbps. Originalmente diseñado para las líneas de fibra, FDDI también puede operar sobre cables de par trenzado para distancias cortas.

**Fibra/fibras ópticas:**

Un tipo de cable que utiliza vidrio para cargar datos a través de impulsos de luz en lugar de corriente eléctrica. El cable de fibra óptica multimodo común es conocido como un cable de 62.5/125 micrones de diámetro , aunque también puede utilizarse el de 50/125 micrones de diámetro. El modo simple es de menor diámetro, solo aproximadamente 9/125 micrones.

**File Server (servidor de archivos):**

Ordenador que guarda datos para los usuarios de la red y proporciona acceso de red a dichos datos.

**Forwarding (remitir, reenviar):**

Proceso por el cual un puente o conmutador Ethernet lee el contenido de un paquete y lo transmite al segmento apropiado. La la velocidad de remisión es el tiempo que precisa el dispositivo para ejecutar todos estos pasos.

**Framing (entramado):**

División de los datos para su transmisión en grupos de bits, agregándoles una cabecera y un código de verificación para formar una trama.

**FTP:**

File Transfer Protocol o Protocolo de Transferencia de Ficheros. Protocolo TCP/IP para la transferencia de archivos.

**Full-Duplex:**

Transmisión bidireccional independiente, simultáneamente en ambas direcciones, en contraposición a la transmisión Half-Duplex.

**Gateway (pasarela):**

Dispositivo para interconectar dos o más redes diferentes. Puede traducir todos los niveles protocolares de la capa Física, hasta la capa de las Aplicaciones, del modelo OSI, y por tanto puede interconectar entidades que difieren en todo los detalles.

**Hardware Address (dirección del hardware):**

Véase dirección de red.

**Header (cabecera):**

La parte inicial de un paquete de datos o trama conteniendo información de identificación como la fuente de los datos, su destino, y longitud.

**Heartbeat (latido del corazón):**

Función definida por Ethernet para verificar la calidad de la señal SQE.

**Hertz (hertzio - Hz):**

Unidad de frecuencia igual a un ciclo por segundo.

**Host (servidor):**

Generalmente un nodo en una red que puede usarse interactivamente, es decir, haciendo log-in.

**Host Table (tabla de servidores):**

Lista de servidores TCP/IP de la red junto con sus direcciones IP.

**Hub:**

También es llamado repetidor. Extiende una red compartida a otros hubs o estaciones mediante la retransmisión de los marcos y la propagación de las colisiones.

**IDC (insulation displacement connection):**

Ver conexión por desplazamiento de aislamiento.

**IEEE 802.3:**

La norma del IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos) que define el método de acceso al medio CSMA/CD y las especificaciones de las capas físicas y de datos de una área local. Entre otros, incluye las aplicaciones Ethernet 10BASE-2, 10BASE-5, 10BASE-FL y 10BASE-T.

**IEEE:**

Instituto de Electricidad e Ingenieros Electrónicos (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. ) Un cuerpo estándar que desarrolla y publica especificaciones estándares para la industria Eléctrica y Electrónica.

**Instrumentos de prueba nivel:**

Instrumentos de prueba que permiten certificar cable Categoría 5e (enhanced) o Categoría 5 mejorada.

**Interconexión (interconnect):**

Esquema de conexión en el que el equipo activo se conecta directamente al panel de parcheo o bloque de terminación mediante cordones de parcheo. Ver: conexión cruzada.

**Internet:**

Serie de redes locales, regionales, nacionales e internacionales interconectadas, unidas usando TCP/IP. Internet une muchos gobiernos, universidades y centros de

investigación. Proporciona E-mail, login remotos y servicios de transferencia de archivos.

**Internetworking:**

Término general empleado para describir a la industria dedicada a productos y tecnologías usados para crear redes.

**IP Address (dirección IP):**

Véase dirección de red.

**IPX:**

Internetwork Packet eXchange (Intercambio de paquetes de interred). Protocolo de NetWare similar a IP (Protocolo de Internet).

**ISDN (RDSI):**

Integrated Services Digital Network (Red Digital de Servicios Integrados): Todos los servicios digitales proporcionados por compañías telefónicas. Proporcionan 144 Kbps. con una sola línea telefónica (divididos en dos canales "B" de 64 Kbps. y un canal "D" de 16 Kbps.).

**ISO Layered Model (modelo de capas ISO):**

La Organización de Normas Internacionales (ISO) fija las normas para los ordenadores y las comunicaciones. Su modelo de referencia Open Systems Interconnection (OSI - Interconexión de Sistemas Abiertos) especifica cómo dispositivos informáticos diferentes, como Tarjetas de Interfaz de Red (NICs), puentes y encaminadores, intercambian datos en una red. El modelo consiste en siete capas. De la más baja a la más alta, son: Física, Enlace de Datos, Red, Transporte, Sesión, Presentación y Aplicación. Cada capa realiza servicios para la capa situada sobre ella.

**Jabber:**

Un mecanismo que hace que un nodo dañado no este continuamente transmitiendo a la red.

**Jumper:**

Instrumentos de prueba que permiten certificar cable Categoría 5e (enhanced) o Categoría 5 mejorada.

**Marco de distribución:**

El panel principal de conexiones de la red, al cual los dispositivos de los grupos de trabajo están conectados. Se encuentra generalmente en el closet de cableado.

**Mbps:**

Megabits por segundo: Una forma de medir el uso de la red o el ancho de banda.

**MII:**

Media Independent Interface: similar a AUI de Ethernet. Brinda una interfase estándar específica (no medio) para Fast Ethernet.

**Multimodo:**

Cable de fibra óptica de 62.5/125 micrones que permite la transmisión de múltiples sendas de luz.

**NEC:**

Código Eléctrico Nacional de los Estados Unidos (National Electrical Code). Publicación NFPA-70 de la Asociación Nacional para la Prevención de Incendios de Estados Unidos. Costa Rica cuenta con un código eléctrico (CODEC) basado en el NEC de 1990 o 1993.

**NIC:**

Tarjeta de Interfase de Red (Network Interface Card. )

**Packet Buffering:**

Un método de control de flujo que brinda un packet buffer para almacenar los paquetes de de datos hasta que puedan ser transmitidos.

**Panel de parcheo (patch panel):**

Panel preconectorizado o modular.

**Paquete:**

Un bloque de datos de entre 64 y 1526 bytes que se envía a través de los cables de red.

**Protocolo:**

Un set de reglas que especifican como la comunicación de datos va a suceder en una red. Estas reglas gobiernan el formato, la temporización, la secuenciación y el control de errores en el intercambio de datos. Dos dispositivos no se pueden comunicar a no ser de que compartan un protocolo en común. Comités de estándares determinan y publican protocolos a ser implementados a manera de paquetes de hardware y software por empresas de manufactura.

**Puenteado:**

La unión permanente de partes metálicas para formar una ruta eléctricamente conductiva. Dicha ruta asegurará la continuidad eléctrica y contará con la capacidad para conducir de manera segura, cualquier corriente con probabilidad de serie impuesta.

**Puesta a tierra para telecomunicaciones:**

Elemento básico del cableado estructurado. La puesta a tierra para telecomunicaciones brinda una referencia a tierra de baja resistencia para el equipo de telecomunicaciones. Sirve para proteger el equipo y el personal. Definido de acuerdo a lo establecido en el estándar ANSI/TIA/EIA-607.

**Puesta a tierra:**

Una conexión conductiva, intencional o accidental, entre un circuito eléctrico o equipo y la tierra o algún cuerpo conductivo que sirva en lugar de la tierra.

**Red de área ancha:**

Interconexión de equipos que se extiende más allá del campus.

**Red de área local (Local area network, LAN):**

La conexión de dispositivos (computadores personales, concentradores, otros computadores, etc.) dentro de un área limitada para que usuarios puedan compartir información, periféricos de alto costo y los recursos de una unidad secundaria de almacenamiento masivo. Una red de área local está típicamente controlada por un dueño u organización.

**Repetidor:**

Un dispositivo de la red que acepta señales en un puerto y lo repite a todos los otros puertos. Los repetidores se utilizan para dar acceso a múltiples dispositivos a un solo dominio de colisión.

**RJ:**

Del inglés Registered Jack (conector hembra registrado). Se refiere a aplicaciones de conectores registrados con el FCC (Federal Communications Commission de los Estados Unidos). Los números RJ-11 y RJ-45 son usados comúnmente por error para designar respectivamente conectores 6P4C (de teléfono) y 8P8C (de datos).

**Router:**

Un dispositivo de la red que funciona como un switch inteligente. Es capaz de aprender no solo la dirección de origen y de destino sino también las sendas que deben utilizar los paquetes para llegar a su destino. Múltiples routers pueden ser sesteados de modo de ser utilizados como respaldo en caso de una falla.

**RS-232 :**

Conexión estándar EIA entre dos DTE y DCE empleando intercambio de datos binarios serie. La interface más común de la industria.

**RS-422:**

Interface estándar EIA que trabaja en unión con la RS-449 y especifica las características eléctricas para circuitos

**RS-449:**

Estándar EIA con 37 pines y 9 pines para DTE y DCE emplea el intercambio de datos binarios.

**RS-485:**

Interface balanceado similar al RS-422 pero utilizando amplificadores de triple estado en aplicaciones multipunto.

Salida de área de trabajo (work area outlet):

**Elemento básico de cableado estructurado.** Por estándar un mínimo de dos salidas de telecomunicaciones se requieren por área de trabajo (por placa o caja). Excepciones tales como teléfonos públicos cuentan con una sola salida de telecomunicaciones.

**SC:**

Conector de fibra óptica reconocido y recomendado bajo TIA/EIA-568-A.

**Semi-dúplex:**

Transmisión de datos donde un solo dispositivo transmite mientras que los otros reciben.

**SFF (Small Form Factor):**

Término genérico empleado para describir varios conectores de fibra óptica de formato (tamaño) reducido.

**SNPT:**

Sobre nivel de piso terminado.

**ST:**

Un conector locking estilo bayoneta para cable de fibra óptica. modo simple: cable de 9/125 micrones de diámetro que permite la transmisión de una senda de luz.

**STP:**

Inglés: Shielded Twisted Pair. Cable sólido de pares torcidos con blindaje, típicamente de 22 a 24 AWG.

**Switch:**

Dispositivo de la red utilizado para separar dominios de colisión o segmentos de la red. Las unidades aprenderán la dirección original y de destino de otros nodos de la red y cuando se reciben los paquetes de datos, verifica esas direcciones y decide si los paquetes deben ser redirigidos a otro puerto.

**TGB:**

**Telecommunications Grounding Busbar. Barra de Puesta a Tierra de Telecomunicaciones, según lo definido en el estándar TIA/EIA-607.**

**TMGB:**

**Telecommunications Main Grounding Busbar. Barra de Puesta a Tierra Principal de Telecomunicaciones, según lo definido en el estándar TIA/EIA-607.**

**Token Ring:**

Un protocolo y esquema de cableado con una topología de anillo que pasa fichas (tokens) de adaptador en adaptador. El IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) le ha asignado el estándar 802.5 al Token Ring.

**Topología (topology):**

La forma abstracta de la disposición de componentes de red y de las interconexiones entre sí. La topología define la apariencia física de una red. El cableado horizontal y el cableado vertebral se deben implementar en una topología de estrella. Cada salida de área de trabajo de telecomunicaciones debe estar conectada directamente al cuarto de telecomunicaciones (de su respectivo piso o área). Por ejemplo: una red puede ser un bus lineal, un anillo circular, una estrella o árbol, segmentos múltiples de bus, etc.

**Transceptor:**

Los transceptores son utilizados para conectar un puerto MII de una red Ethernet o Fast Ethernet al ambiente de cableado de la red. La interfase para el cableado es una interfase de medios dependiente especificada por los estándares de la red.

**USB :**

Universal serie Bus. Arquitectura de bus serie con 4 hilos para puertos I/O de periféricos; auto detección de hasta 128 periféricos a una distancia de 5 mts y a una velocidad máxima de 12 Mbps.

**UTP:**

Ingles: Unshielded Twisted Pair. Cable de pares torcidos sin blindar, típicamente de 22 a 24 AWG. Dependiendo de su capacidad de ancho de banda se clasifica de acuerdo a categorías. Categorías definidas: 3, 4, y 5. 5e o 5 mejorada definida en Q4 1999.

**V.35:**

Estándar ITU que gobierna la transmisión de datos a 48 Kbps sobre circuitos de 60 a 108 Khz. Se ha convertido en una interface general para velocidades medias y altas, alcanzando hasta los 2 Mbps desde su desarrollo.

**VLAN:**

Dispositivo de una red o redes que están configurados como si estuviesen conectados al mismo cable, cuando en realidad están localizados en un número diferente de segmento de red.

**Wire communication:**

Comunicación alámbrica (por hilos). Telecomunicación en la que el medio de transmisión está constituido por hilos conductores.

**Wire:**

Alambre, hilo metálico; alambrrón, varilla delgada; cable; tirante.

**Wireless communication:**

Comunicación inalámbrica (sin hilos), telecomunicación sin conductores, radiocomunicación

**Wireless:**

Radiocomunicación, comunicación inalámbrica.

## **BIBLIOGRAFÍA**

**ELECTRONICA EN SISTEMAS DE COMUNICACIONES**

**LAPATINE**

**LIMUSA**

**REDES DE COMPUTADORAS: Protocolos, normas e interfaces**

**2ª Edición**

**UYLESS BLACK**

**ADDISON-WESLEY IBEROAMERICANA**

**Ra-ma**

**INFORMATICA: Presente y Futuro**

**1ª Edición**

**DONALD H. SANDERS**

**Mc GRAW HILL**

**ENCARTA 2001, Edición básica.**

**MICROSOFT**

**CABLEADO DE REDES**

**M. SCHWARTZ**

**PARANINFO**

**CABLEADO ESTRUCTURADO**

**DGSCA**

**CURSO IMPARTIDO EN IIMAS**

**CABLEADO ESTRUCTURADO, APLICACIONES, VENTAJAS Y ESTÁNDARES.  
SEMINARIO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA  
FACULTAD DE INGENIERIA.**

**WWW.LUCENT.COM**

**WWW.PANDUIT.COM**

**WWW.SIEMON.COM**

**WWW.AXIOMA.COM**

**WWW.BRAIN.COM**

**WWW.CISCO.COM**

**WWW.BICSI.COM**

**WWW.COLREDES.COM**

**WWW.PEMEX.COM**

**WWW.UACJ.MX**

**WWW.ANIXTER.COM**