

107



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

COMUNICACIONES.
CABLEADO ESTRUCTURADO EN EL EDIFICIO DE DOCENCIA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

298042

TRABAJO DE SEMINARIO
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
PRESENTA:
JORGE VILCHIS CEBALLOS

ASESOR: ING. VICENTE MAGAÑA GONZALEZ



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.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

AGRADECIMIENTOS

¿Quién canta en las orillas de papel?

Inclinado, de pechos sobre el río
de imágenes, me veo, lento y solo,
de mí mismo alejarme: letras puras,
constelación de signos, incisiones
en la carne del tiempo, ¡oh escritura,
raya en el agua!

Voy entre verdes enlazados,
voy entre transparencias,
río que se desliza y no transcurre;
me alejo de mí mismo, me detengo
sin detenerme en una orilla y sigo,
río abajo, entre arcos de enlazadas
imágenes, el río pensativo.

Sigo, me espero allá, voy a mi encuentro,
río feliz que enlaza y desenlaza
un momento de sol entre dos álamos,
en la pulida piedra se demora,
y se desprende de sí mismo y sigue,
río abajo, al encuentro de sí mismo.

Octavio Paz.

Agradezco a mi familia por el apoyo brindado y
Principalmente a mis padres por darme la vida
y su apoyo incondicional.
Por lo que hasta ahora he conseguido.

INDICE

| | Pág. |
|--|---------------------------------------|
| PROLOGO | |
| CAPITULO I | CABLEADO ESTRUCTURADO |
| • INTRODUCCIÓN----- | 1 |
| • MARCO HISTORICO----- | 3 |
| CAPITULO II | SUBSISTEMAS DEL CABLEADO ESTRUCTURADO |
| • SUBSISTEMA DE BACKBONE DEL CAMPUS----- | 9 |
| • SUBSISTEMA DE LA SALA DE EQUIPO----- | 14 |
| • SUBSISTEMA DE BACKBONE ASCENDENTE----- | 17 |
| • SUBSISTEMA DEL CUARTO DE TELECOMUNICACIONES----- | 22 |
| • SUBSISTEMA HORIZONTAL----- | 26 |
| • SUBSISTEMA DEL AREA DE TRABAJO----- | 36 |
| • ESPECIFICACIONES----- | 40 |
| CAPITULO III | DISEÑO DEL PROYECTO |
| • REQUERIMIENTOS PARA EL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO EN EL EDIFICIO DE DOCENCIA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS----- | 50 |
| • ENLACES DE FIBRA ÓPTICA----- | 54 |
| • ENLACE DE CABLE POLIGEL----- | 57 |
| • SUMINISTRO E INSTALACION DEL CABLEADO ESTRUCTURADO VERTICAL PARA LOS SERVICIOS DE DATOS----- | 60 |
| • SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO VERTICAL PARA LOS SERVICIOS DE VOZ----- | 63 |
| • CABLEADO HORIZONTAL----- | 65 |
| • SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO HORIZONTAL PARA LOS SERVICIOS DE VOZ Y DATOS----- | 65 |
| • SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO HORIZONTAL PARA LOS SERVICIOS DE DATOS EN GIGABIT ETHERNET----- | 69 |

- SALA DE EQUIPO Y CUARTO DE TELECOMUNICACIONES-----
- EQUIPO ACTIVO-----;

CONCLUSIONES

ANEXO A

ANEXO B

ANEXO C

BIBLIOGRAFIA

PROLOGO

Debido al continuo crecimiento de la Red UNAM, la Universidad Nacional Autónoma de México y la Dirección General de Servicios de Computo Académico se han visto en la necesidad de desarrollar mejores instalaciones.

Para poder lograr con eficiencia el crecimiento de la Red UNAM, los Académicos trabajadores de la Universidad, desempeñamos labores de investigación. Donde los principales puntos a seguir son: descubrir y analizar todo tipo de técnicas y tecnologías, que ayuden al mejor desempeño académico y sobre todo que la Universidad Nacional Autónoma de México siga creciendo, y así seguir siendo una de las mejores Universidades a nivel mundial.

Para lograr mejores redes de datos, voz y videoconferencia, en la UNAM, se ha tenido necesidad de recurrir a técnicas y tecnologías más avanzadas.

Una de las técnicas que nos han facilitado la instalación de redes de alto desempeño equipo activo y la administración de este, es el Cableado Estructurado, que consta de subsistemas, los cuales están regidos por normas y estándares, que deben de cubrirse. Para cualquier requerimiento que un usuario puede tener sea cubierto, así como soportar cualquier tipo de tecnología que este requiera, por muy compleja que resulte.

El fin de esta tesis, es describir y principalmente aplicar la técnica del Cableado Estructurado, en la instalación de la red de voz y datos del edificio de Docencia de la Facultad de Ciencias.

INTRODUCCION

Con la necesidad de la conducción o de transmisión de información de un lugar y tiempo a otro, la humanidad se vio en la necesidad de implementar varios medios de transmisión basados principalmente en metodología guiada y no guiada entre los cuales tenemos:

GUIADOS

Coaxial

Par Trenzado

Fibra Optica

NO GUIADOS

Microondas

Satelital

Siendo estos los más importantes.

La comunicación forma parte integrante en las instituciones, por lo que la planeación debe basarse principalmente a los equipos terminales, sino que debe ampliarse el criterio a infraestructura de comunicación. La infraestructura principal es desarrollada con medios transmisión guiados; llamemos lo método de cableado. El diseño del cableado es una importante etapa de la planeación en una red LAN, para su correcto funcionamiento y evolución, en donde concepto de red local se aplica a redes cada vez más amplias. La época en la que se definía una red local como un sistema de comunicación cuyo análisis geográfico no sobre pasaba los 2 Km que atrás.

Ya es una necesidad que una institución pueda adaptarse a la evolución de tecnologías y, para ello, se necesita que el cableado tenga una gran flexibilidad. La finalidad de una red de una institución puede resumirse en unos cuantos puntos:

- Interacción Interna
- Compartir Recursos
- Compartir Recurso hacia el exterior

Las redes de sistemas de cableado deben cumplir con las necesidades de servicio del usuario en el corto y largo plazo.

MARCO HISTORICO

A partir de la década de los ochenta se empezó a hablar de sistemas de red y cableado. En el pasado se diseñaban e implementaban soluciones de cableado para satisfacer las necesidades de sistemas específicos. Las redes de voz usaban cable de cobre convencional de par torcido sin blindar como medio de transmisión. Por otra parte, las redes de datos, tales como IBM3270, IBM System 3X-AS/400, Wang, Ethernet, Token-Ring, entre otras, utilizaron una variedad de medios de transmisión (par torcido sin blindar, par torcido blindado, cable coaxial, y fibra óptica). Como resultado, cuando los sistemas y servicios cambiaron, también lo hizo el cableado. Esas diferentes necesidades convirtieron la ingeniería y administración de redes dentro de la institución en muy complejas y costosas.

Una solución inmediata es realizar una solución única de cableado de red capaz de soportar cualquier requerimiento o necesidades de comunicaciones. Dicha red tiene la necesidad de ser capaz de soportar todas las necesidades de comunicaciones (voz, datos, imagen y video, principalmente) sobre un período de tiempo muy amplio.

El cableado estructurado es un método de ingeniería que se basa en estándares para instalar un sistema de cableado integrado para datos, voz, video y control. Un sistema de cableado correctamente diseñado e instalado provee al usuario final una infraestructura de cableado con un desempeño predecible así como flexibilidad para acomodar crecimiento y cambio sobre un período extendido en el tiempo. Además, un sistema de cableado estructurado provee una topología física

abierta y uniforme, que puede soportar topologías múltiples de red para diferentes aplicaciones como:

- Ethernet
- Token-Ring
- ATM
- Video

La inversión en un sistema de cableado basado en estándares, cubre al usuario en muchos beneficios incluyendo un periodo de funcionalidad extendido, desempeño confiable y predecible, administración y crecimiento. Esos beneficios brindan eficiencia e incrementa la productividad por lo que los costos serán reducidos para los usuarios finales y sus negocios.

Una red podrá tener los mejores concentradores conmutadores del mundo, el ruteador más eficiente, las tarjetas adaptadoras más veloces y la tecnología y aplicaciones más actualizadas, pero ese entorno en su totalidad virtualmente no tendrá sentido sin una sólida infraestructura de cableado.

La ISO es encargada de asegurar que cualquier estándar que requieran universalidad tenga el consenso de todas las naciones que conforman esta organización. ISO es responsable por estándares que van desde procedimientos de manufactura y control de calidad a sistemas de

* Anexo C

cableado para distribución eléctrica y de telecomunicaciones. En los Estados Unidos de Norteamérica, se encuentran cuatro organizaciones de estándares que han desarrollado o respaldado estándares de cableado para el mercado Norteamericano.

La *ANSI fue formada en los Estados Unidos de Norteamérica en 1918. La tarea de esta organización es la coordinación, formalización y adopción de estándares nacionales dentro de los Estados Unidos Americanos. ANSI también representa a los Estados Unidos de Norteamérica en las reuniones de tecnología ante OSI. La *TIA es una organización acreditada por ANSI y afiliada con la Alianza de *EIA. La TIA se le conoce por desarrollar estándares de cableado usados para el diseño e instalación de los sistemas de cableado estructurado de hoy, capaces de soportar un amplio rango de aplicaciones y los requerimientos de alta velocidad de mañana.

En Canadá, todos los bienes eléctricos y electrónicos destinados a uso doméstico deben ser aprobados por *CSA. Esa aprobación indica que el producto satisface todos los requerimientos del *CEC. El CEC hace referencia a los estándares CSA cuando sean aplicables. Durante el desarrollo de los estándares dentro de TIA/EIA, se decidió que la CSA podría involucrarse con desarrollo adicional de estándares de cableado estructurado para asegurar que todos los requerimientos únicos para Canadá fueran incluidos.

Varias organizaciones se dedican a publicar la lista de materiales adoptando la estandarización internacional. Las organizaciones que se dedican a construir y a publicar los códigos y estándares se mencionan a continuación:

* Anexo C

Hasta 1985 no había estandarización de sistemas de cableado, por varias razones:

- Primero, las compañías telefónicas locales siempre cuidaron por sus necesidades propias de cableado.
- Segundo, las compañías que usaban main-frames confiaban en sus proveedores para instalar el cableado que era requerido por su sistema.
- Conforme la tecnología de computadoras comenzó a madurar, más y más organizaciones estuvieron instalando sistemas de cómputo, cada uno requiriendo su propio cableado y conectores únicos.
- Los clientes comenzaron a quejarse levantando la voz, ya que cada vez que su plataforma de cómputo cambiaba, lo hacían sus necesidades de cableado.

Queriendo ganar y mantener la confianza del mercado, la *CCIA se acercó a la EIA para desarrollar estándares de cableado para edificios. En 1985, comenzaron las discusiones, y se acordó que se requería estándares tanto para telecomunicaciones de voz como de datos diseñados para uso comercial y residencial. La EIA asignó la tarea de desarrollar estándares de cableado al comité TR-41. El comité TR-41 comprendió la enormidad de esa tarea y estableció sub-comités y grupos de trabajo para tratar con el amplio rango de aspectos del desarrollo de estándares de cableado para ambos edificios comerciales y residenciales.

* Anexo C

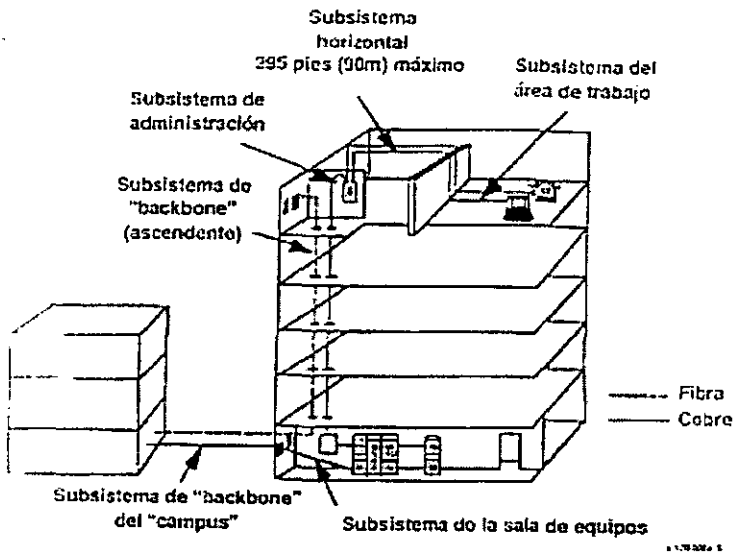
El enfoque principal de los comités cuando desarrollaron esos estándares fue asegurarse que estos eran independientes tanto de fabricantes como de la tecnología. El resultado de este esfuerzo cooperativo, ha sido la aceptación en Norteamérica de los estándares para infraestructura de cableado.

SUBSISTEMAS DEL CABLEADO ESTRUCTURADO

El cableado estructurado es una técnica con la cual se pueden administrar grandes redes de comunicaciones; las áreas en las que se divide un cableado estructurado son muy importantes, ya que con ellas se tiene una mejor administración y distribución del sistema.

Los subsistemas del cableado estructurado son:

- SUBSISTEMA DE BACKBONE DEL CAMPUS
- SUBSISTEMA DE LA SALA DE EQUIPO
- SUBSISTEMA DE BACKBONE ASCENDENTE
- SUBSISTEMA DEL CUARTO DE TELECOMUNICACIONES
- SUBSISTEMA HORIZONTAL
- SUBSISTEMA DEL AREA DE TRABAJO



SUBSISTEMA DE BACKBONE DEL CAMPUS

En el Backbone de Campus el cableado exterior entra en contacto con el cableado central del edificio. La comunicación entre edificios, plantean problemas particulares. Necesitan una buena inmunidad al ruido electromagnético y un buen aislamiento galvánico. El soporte que las constituye debe estar protegido contra:

- Los elementos climáticos.
- Los elementos mecánicos (cortes voluntarios o accidentales).
- Las intervenciones que puedan poner en peligro la confidencialidad de la información.
- Las perturbaciones electromagnéticas.

Las trayectorias que se utilizan para el Backbone de Campus son:

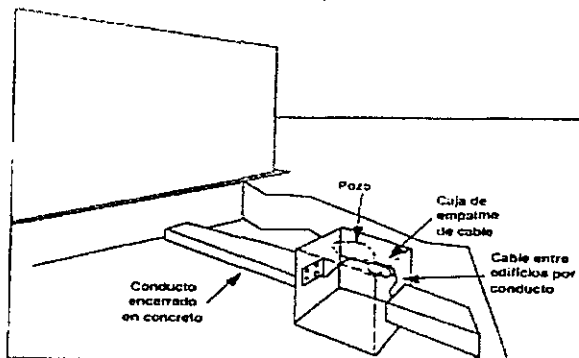
- a) Subterráneo
- b) Enterrado
- c) Aéreo
- d) Túnel

a) La planeación de tipo subterráneo considera lo siguiente:

- Limitaciones dependiendo la topología; esto incluye urbanización.
- La pendiente en la canalización para que permita el drenado adecuado.
- La ventilación de gases.
- Las 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 pulg.). No es recomendable hacer dobleces; de requerirse, no deben ser más de dos dobleces de 90°.
- El relleno sobre la canalización y la protección de concreto depende de la cantidad de tráfico de vehículos sobre la misma.

Conducto entre campus

Distribución por conducto



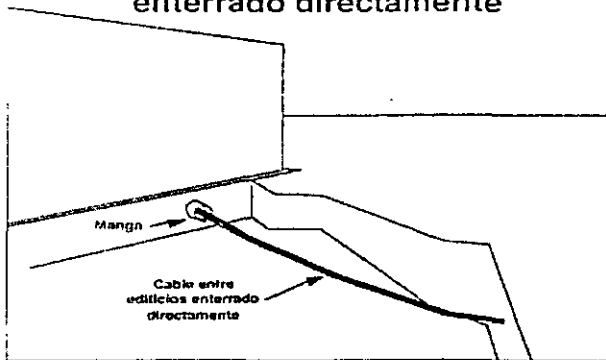
b) Para la trayectoria de Backbone de Campus enterrada, se tiene:

- Los cables de telecomunicaciones se cubren en su totalidad con tierra, el enterrado directo de los cables es por medio de perforado, cavado de zanjas y encajado de tubos.
- El estándar no permite hacer surcos.

Cuando se seleccione una ruta para la canalización, es importante considerar el área (paisaje, cercas, árboles, áreas pavimentadas y cualquier otro obstáculo) en la que se desarrollara esta.

Enterrado entre campus

Distribución por cable enterrado directamente



d) El Backbone de Campus aéreo, considera:

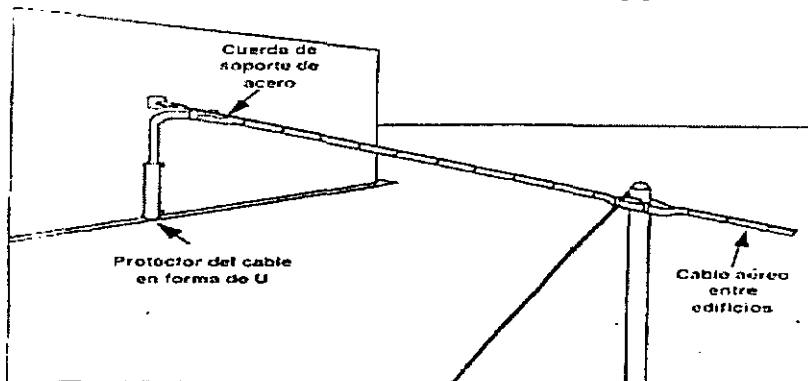
- La infraestructura que se debe utilizar, consiste de postes, cables de carga y sistemas de soporte.

Algunos puntos fundamentales cuando use Backbone aéreo deben ser:

- Apariencia (incluyendo la del edificio y áreas circundantes).
- Separación y espaciamiento respecto a líneas eléctricas y caminos.
- Esfuerzos causados por tormentas, protección mecánica, soportes en edificios y longitud de catenarias.
- Número de cables actuales y crecimiento futuro.

Aéreo

Distribución aérea



d) El Backbone de Campus a través de túneles, se hace a través de tubos, bandejas, canastillas de alambre o cables de soporte.

- La planeación de la trayectoria dentro de un túnel debe permitir acceso así como la instalación y separación de otros servicios.

MEDIOS DE TRANSMISIÓN

Los medios de transmisión para el Backbone de Campus son:

- Cable UTP 100 ohms
- Cable Fibra Óptica Multimodo 62.5/125µm
- Cable Fibra Óptica Monomodo

Para poder seleccionar el medio en el Backbone de Campus, dependerá de las características del tipo de aplicaciones que requiera el usuario final. Las principales observaciones que debemos tomar en cuenta deben enfocarse a la flexibilidad con respecto a los servicios soportados:

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

Las distancias máximas recomendadas son dependientes de la aplicación.

- Para UTP (voz) 800 m(2624 ft)
- Para Fibra Óptica Multimodo 62.5/125 μ m 2000 m (4920 ft)
- Para Fibra Óptica Monomodo 8.3/125 μ m 3000 m (8200 ft)

**Nota: La información más detallada se encuentra en TIA/EIA 568-A

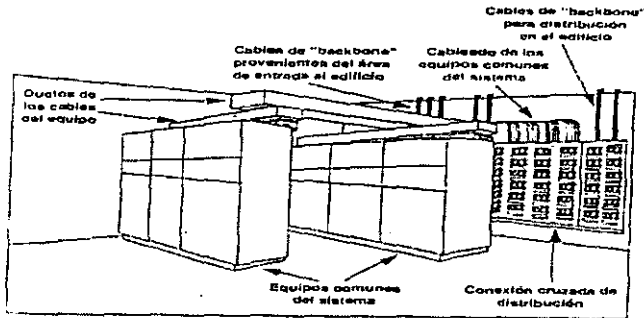
SUBSISTEMA DE LA SALA DE EQUIPO

La Sala de Equipo, generalmente aloja componentes de mayor complejidad que los cuartos de telecomunicaciones. Es un espacio único, centralizado que aloja equipo de telecomunicaciones. Generalmente incluye:

- PBX, Main-Frame y Conmutadores de vídeo.
- Sólo equipo relacionado directamente con el equipo de telecomunicaciones; También se puede alojar en la Sala de Equipo el sistema de soporte ambiental.
- La Sala de Equipo se debe localizar cerca de las trayectorias principales de Backbone.

** Anexo B y C

SALA DE EQUIPOS



La sala de equipo es dimensionada para cumplir requerimientos conocidos de tipos específicos de equipo.

La practica recomendada es proveer 0.07 m² (0.75 ft²) de espacio para el Cuarto de Equipo por cada 10 m² (100 ft²) de espacio de piso utilizable (área de trabajo).

Los edificios de propósito específico (instituciones) deben tener espacio para la sala de equipo calculado de acuerdo al número conocido de áreas de trabajo (no área de piso utilizable).

El tamaño de la Sala de Equipo es recomendable en las siguientes dimensiones:

| Número de áreas de trabajo | Tamaño Cuarto de Equipo | |
|----------------------------|-------------------------|-----------------|
| | m ² | ft ² |
| Hasta 100 | 14 | 150 |
| 101 a 400 | 37 | 400 |
| 401 a 800 | 74 | 800 |
| 801 a 1200 | 111 | 1200 |

Además de tomar en cuenta las dimensiones de la Sala de Equipo, también es importante asegurarse que la capacidad de carga del piso es suficiente para soportar tanto la carga distribuida como la concentrada del equipo instalado. La Sala de Equipo no se debe encontrar debajo del nivel de agua; deben tomarse medidas preventivas para evitar la infiltración de agua. Considere también lo siguiente:

- Fuentes de interferencia electromagnética, vibración, altura del cuarto, contaminantes, sistemas de rociadores, equipo de aire acondicionado dedicado al Cuarto de Equipo, acabados interiores, suministro eléctrico, masa, prevención de incendio, etc.

**Nota: Información detallada se encuentra en EIA/TIA 569

Dentro de este subsistema se encuentran cables, conectores, hardware de soporte, blocks de conexión, equipo de protección para descargas eléctricas, y todo aquel equipo principal localizado dentro del cuarto principal de comunicaciones de una compañía.

Para el cableado de UTP se tiene que revisar el nivel de desempeño requerido, poner los paneles de parcheo (tanto de voz como de datos) separados, el montaje en rack en muro o en armazón y el cruce de conexiones e interconexión.

** Anexo B y C

Para la Fibra Óptica se considera que tipo de fibra a ser terminado, el número de fibras y cables a terminar, el montaje en muro en rack o en armazón, cruce de conexiones e interconexión y el tipo de terminación requerida.

SUBSISTEMA DE BACKBONE ASCENDENTE

En el Cableado Ascendente se realiza la interconexión entre los cuartos de telecomunicaciones, salas de equipo e instalaciones de entrada. La vida útil del cable de Backbone gira alrededor de tres a diez años.

El sistema de Backbone Ascendente se caracteriza por:

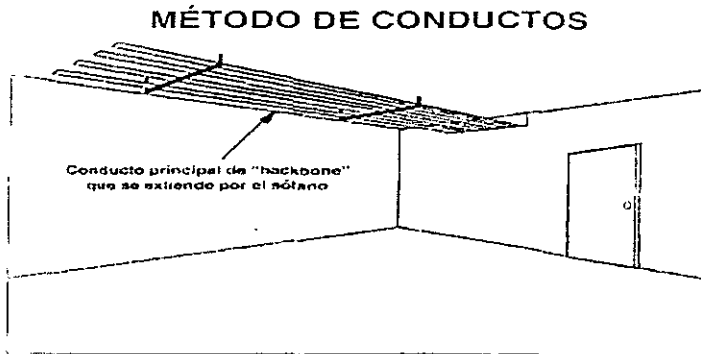
- Seguir una topología de estrella jerárquica.
- Cada cruce de conexiones horizontal de un cuarto de telecomunicaciones, se cablea hacia un cruce de conexiones principal, o hacia un cruce de conexiones intermedio y después hacia un cruce de conexiones principal.
- Por lo general no hay más de dos niveles jerárquicos de cruce de conexiones.
- En una mayoría de las veces, se puede pasar a través de un cruce de conexiones para ir de un cruce de conexiones horizontal hacia el cruce de conexiones principal.
- Se puede pasar a través de tres o menos cruces de conexiones para ir de un cruce de conexiones horizontal hacia un segundo cruce de conexiones horizontal.

En el subsistema de Backbone Ascendente se utilizan varios tipos de distribución como son:

- Conductos
- Mangas
- Escalerillas
- Ranuras

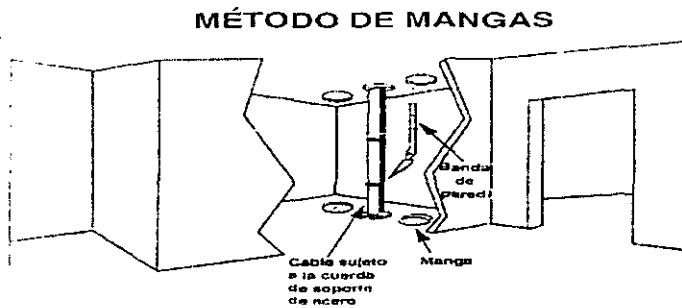
- Los conductos deben ser de 4 pulgadas, no combustible, su alojamiento debe ser oculto y sin obstrucciones con poca flexibilidad y enterrado 18 pulgadas.

Conductos



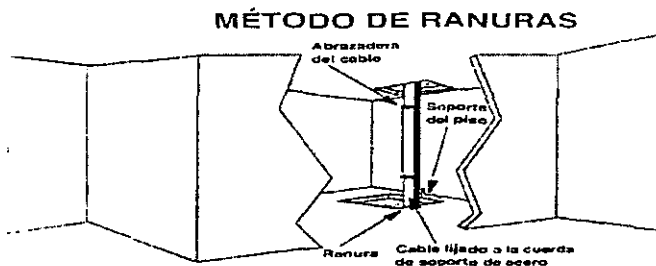
- Las mangas son segmentos cortos de conductos ubicados en pisos de concreto; el tubo es de material rígido metálico de 4 pulgadas.

Mangas



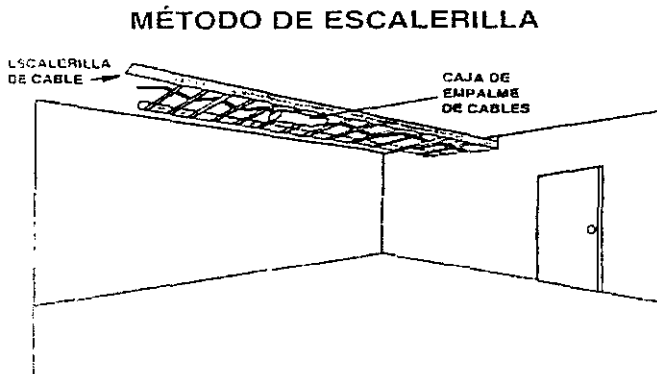
- Las ranuras son aberturas regulares en cada piso, donde el paso de cables es entre pisos, el cableado se fija a una cuerda de soporte de acero fija; la única problemática es que es muy costosa.

Ranuras



- La escalerilla, es una estructura de acero y aluminio en forma de escalerilla; esta se puede colocar vertical y horizontalmente; la escalerilla nos permite el manejo de un gran número de cables.

Escalerilla



Los tipos de cableado que se pueden utilizar individualmente o en combinación son:

- Cable UTP 100 ohms
- Cable STP 150 ohms
- Cable Fibra Óptica Multimodo 62.5/125 μ m
- Cable Fibra Óptica Monomodo 8.3/125 μ m
- Cable Coaxial 50 ohms

Cuando se realiza la selección del medio en el Backbone Ascendente, dependerá de las características del tipo de aplicaciones que requiera el usuario final. Las principales observaciones que debemos tomar en cuenta deben enfocarse a la flexibilidad con respecto a los servicios soportados:

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

Las distancias máximas para el Backbone Ascendente entran en el rango de:

- Para UTP (voz) 800m (2624 ft)
- Para Fibra Óptica Multimodo 62.5/125 μ m 2000m (6560 ft)
- Para Fibra Óptica Monomodo 8.3/125 μ m 3000m (9840 ft)

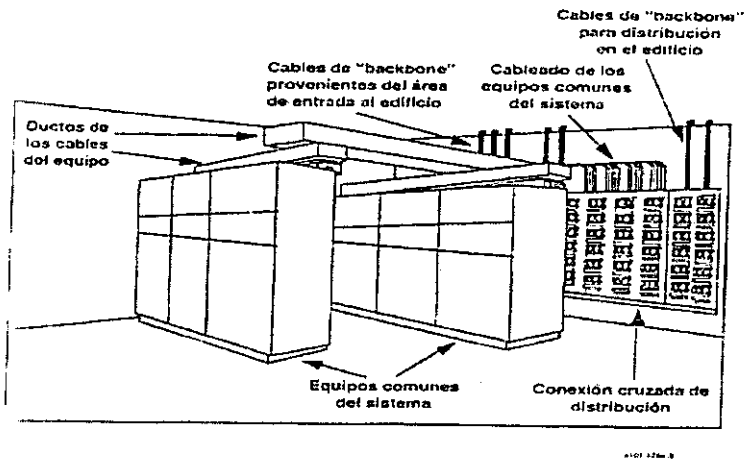
El uso de cable Backbone categoría 5 o 5e UTP de 100 ohm o STP 150 ohm se debe limitar a una distancia total de 90m (295 ft); esto asegura 5m (16 ft) en cada extremo para conexión a equipo.

**Nota: toda la información detallada se encuentra en TIA/EIA 568 A.

**Anexo B y C

SUBSISTEMA DEL CUARTO DE TELECOMUNICACIONES

El Cuarto de Telecomunicaciones es un área de un edificio que aloja el equipo del sistema de cableado de telecomunicaciones. Este incluye las terminaciones mecánicas y/o interconexiones para el sistema de cableado central y horizontal.



El Cuarto de Telecomunicaciones se debe encontrar tan cerca como sea posible del centro del área del piso a ser servido. De preferencia colocarlo en el núcleo de servicios. El espacio del Cuarto de Telecomunicaciones no se debe compartir con instalaciones eléctricas.

Es recomendable tener al menos un Cuarto de Telecomunicaciones por piso, se recomienda tener más cuartos adicionales cuando:

- El área utilizable a ser servida es mayor que 1000m^2 ($10,000\text{ft}^2$).
- La longitud del cable de distribución horizontal requerido para llegar al área de trabajo es mayor a 90m (295ft)

Teniendo un área de trabajo por 10m^2 (100ft^2), se debe dimensionar al Cuarto de Telecomunicaciones de la siguiente manera.

| Area de piso utilizable | | Tamaño del cuarto | |
|-------------------------|---------------|-------------------|---------|
| m^2 | ft^2 | m | ft |
| 1,000 | 10,000 | 3 x 3.4 | 10 x 11 |
| 800 | 8,000 | 3 x 2.8 | 10 x 9 |
| 500 | 5,000 | 3 x 2.2 | 10 x 7 |

Para el diseño se toma en cuenta algunas otras consideraciones como:

- La carga resistida por el piso debe ser al menos de 2.4kPa ($50\text{lb}/\text{ft}^2$).
- Se deben cubrir dos muros para la colocación de equipo, con triplay tratado anti-fuego de 2.6m (8ft) de altura, 20mm ($3/4\text{pulg.}$)
- La luz debe ser suficiente, los acabados de muros, piso y plafón deben ser de color claro para aumentar la luz del cuarto.
- No debe existir falso plafón.
- Debe haber por lo menos dos salidas eléctricas dúplex dedicadas en circuitos separados para energizar equipos; es conveniente instalarlos con un intervalo de 1.8m (6ft) alrededor de los muros perimetrales.
- Todas las trayectorias al Cuarto de Telecomunicaciones deben tener material adecuado para contención de fuego según los códigos aplicables.
- Debe haber protección contra fuego y cualquier aditamento de seguridad.
- Es recomendable tener aire acondicionado continuo por 24 horas por día todo el año.

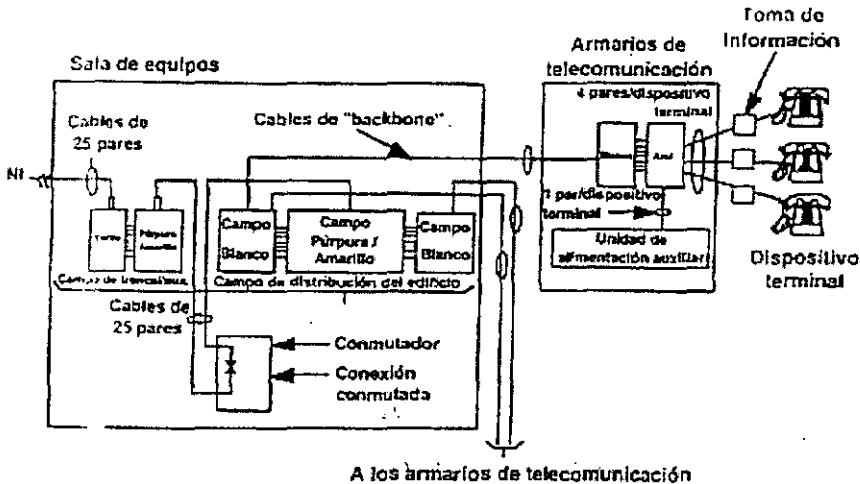
Reglas para codificación por color

Las etiquetas de terminación que identifican los dos extremos de un mismo cable deben ser del mismo color. El cruce de conexiones se hace generalmente entre campos de terminación de dos colores diferentes.

Los colores se especifican usando números pantone. Se debe usar esos colores o su equivalente.

| Color | Número Pantone | Elemento identificado |
|--|------------------------------|---|
| Naranja | Pantone 150C | Punto de demarcación (terminación de central telefónica pública). |
| Verde | Pantone 353C | Terminación de conexiones de red en el lado usuario del punto de demarcación. |
| Púrpura (en USA) (en Canadá) | Pantone 264C Pantone 877C | Terminación de cables originándose desde equipos común (PBXs, computadoras, LANs y MUXs). |
| Blanco (en USA) Púrpura (en Canadá) | Pantone 264C | Terminación medio de telecomunicaciones Backbone primer nivel, en el edificio que contiene el cruce de conexiones principal (cruce de conexiones principal al cuarto de telecomunicaciones o conexiones principal al cruce de conexiones intermedio local). |
| Gris | Pantone 433C | Terminación medio de telecomunicaciones Backbone segundo nivel, en el edificio que contiene el cruce de conexiones principal (cruce de conexiones intermedio local al cuarto de telecomunicaciones). |
| Púrpura (en USA) o Blanco (en Canadá) | | Se puede usar para identificar terminaciones Backbone de segundo nivel en edificios que no contienen el cruce de conexiones principal. |
| Azul | Pantone 291C | Terminación de medio de telecomunicaciones de estación; se requiere solamente en el cuarto de telecomunicaciones y cuarto de equipo, no en la salida de telecomunicaciones. |
| Café | Pantone 465C | Terminación de cable Backbone inter edificio (cruce de conexiones principal a cruce de conexiones intermedio remoto) |
| Amarillo | Pantone 101C | Terminación de circuitos auxiliares, alarmas, seguridad y otros circuitos misceláneos. |
| Rojo | Pantone 184C | Terminación de sistemas de teléfono multilínea. |

PLAN DE DISTRIBUCIÓN TÍPICO



La terminación de cable horizontal es función principal del Cuarto de Telecomunicaciones, donde los cables de todos los tipos de medio se terminan en hardware de conexión compatible, por lo que el cable también se termina en hardware compatible. Se refiere colectivamente al hardware de conexión, alambres para puente y cordones de parcheo como cruce de conexiones horizontal.

Para cableado UTP, se debe considerar:

- Nivel de desempeño requerido.
- Número de cables a terminar.
- Paneles combinados o separados para cableado de voz y datos.
- Montaje en muro o en rack.
- Cruce de conexiones e interconexiones.

Para Fibra Óptica se considera:

- Tipo(s) de fibra a terminar (Multimodo o Monomodo)
- Conectores SC o ST, instalables en campo.
- Número de fibras a terminar
- Montaje en rack o muro.
- Cruce de conexiones e interconexiones.

**Nota: Detalles en el ELA/TIA 569.

SUBSISTEMA HORIZONTAL

El sistema de Cableado Horizontal se extiende desde la toma de corriente de telecomunicaciones (información) del área de trabajo hasta el cuarto de telecomunicaciones y consiste principalmente en:

- Cableado Horizontal
- Salida de Telecomunicaciones
- Terminaciones de Cable
- Interconexiones

** Anexo B y C

Las trayectorias horizontales se realizan con:

Ducto bajo el piso

Es un sistema de ductos rectangulares alimentadores y de distribución o una red de canaletas ahogadas en concreto. Los ductos de distribución son aquellos ductos desde donde emergen los alambres y cables a un área de trabajo específica. Los ductos alimentadores son aquellos ductos que conectan la distribución al cuarto de telecomunicaciones.

Para uso general de oficina, la práctica es proveer 650 mm^2 (1 pulg.²) de sección transversal de área para ductos por cada 10m^2 (100 ft^2) de espacio de piso utilizable –esto se aplica tanto a los ductos de distribución como alimentadores. Esto se basa en las siguientes consideraciones:

- Tres dispositivos por área de trabajo.
- Un área de trabajo por 10m^2 (100 ft^2)

Piso de acceso

Hecho de paneles modulares de piso soportados por pedestales con o sin refuerzos laterales; este es usado en cuarto de computadoras y de equipo así como en áreas generales de oficina.

Es necesario diseñar penetraciones al piso para el tipo y número de áreas de trabajo; las penetraciones se pueden localizar en cualquier parte del piso de acceso, las salidas de servicios no se deben colocar en área de tráfico o en otras áreas donde puedan causar riesgos a los ocupantes.

Tubos

Los tipos de tubo incluyen tubería metálica, tubería rígida de metal y PVC rígido; el tipo de tubo usado deberá estar permitido bajo los códigos eléctricos correspondientes. Se debe considerar el uso de tubos para un sistema de trayectorias horizontales de canalización para Cableado Horizontal de Telecomunicaciones cuando:

- Las ubicaciones de las salidas para telecomunicaciones son permanentes.
- La densidad de dispositivos es baja.
- Cuando la flexibilidad no es un requerimiento.

La tubería instalada requiere soportería, protección en los extremos y continuidad como se especifica en los códigos eléctricos correspondientes, donde ninguna sección de tubería debe ser mayor a 30m (100 ft) y ninguna sección de tubería puede contener más de dos dobleces a 90° entre cajas o puntos para jalar.

Bandejas para cables y canastillas de alambre

Son estructuras rígidas para contener cables de telecomunicaciones, son prefabricadas de rieles laterales y un fondo cerrado o ventilado. Las bandejas y las canastillas de alambre se pueden localizar sobre o debajo del plafón para aplicaciones plenum o no-plenum.

Para uso general de oficina, la práctica es proveer 650mm² (1 pulg².) de sección transversal de área para bandejas o canastillas de alambre por cada 10 m² (100 ft²) de espacio de piso utilizable. Esto se basa en las siguientes consideraciones:

- Tres dispositivos por área de trabajo.
- Un área de trabajo por 10m² (100 ft²)

Trayectorias en plafón

Las condiciones para sistemas de distribución en plafón incluyen lo siguiente:

- No se debe usar como trayectorias de distribución área de plafón inaccesibles (módulos pegados de plafón, tabla roca, pasta)

- Los módulos de plafón deben ser removiles y colocados a una altura máxima de 3.4m (11 ft) sobre el piso.
- Debe haber espacio suficiente y conveniente disponible en el área de plafón para el arreglo de distribución recomendado –debe haber disponible un claro vertical mínimo de 75 mm (3 pulg)
- Debe haber medios y métodos adecuados para soportar cables y alambres no se deben colocar directamente sobre los módulos de plafón o sobre sus rieles.
- Se debe proveer canaletas cuando sea requerido por los códigos o por el diseño.

Canaletas perimetrales

Se usan para servir áreas de trabajo donde los dispositivos de telecomunicaciones se pueden alcanzar desde los muros en niveles convenientes. El factor determinante para usar canaletas perimetrales es el tamaño del cuarto; todos los dispositivos en el cuarto dependen de servicios desde áreas fijas en muro, la capacidad práctica para canaletas perimetrales es 30% a 60% de llenado dependiendo del radio de dobléz del cable.

Los requerimientos que no son cubiertos por el estándar son las canaletas sobre el piso, cableado expuesto, disparos a través de la losa (Poke-thru) y muros de cortina.

DISEÑO

Directrices generales de diseño

El sistema de Distribución Horizontal debe satisfacer requerimientos actuales y debe facilitar el sucesivo mantenimiento y reubicaciones. Considere también cambios futuros de equipo y servicios.

Después de la instalación el Cableado Horizontal es menos accesible que otros cableados, por lo que:

- El Cableado Horizontal contiene la mayor cantidad de cable en el edificio.
- Considere la diversidad de posibles servicios/aplicaciones que se usará.
- Considere la proximidad de los cables metálicos a posibles fuentes de interferencia electromagnética.

Topología

El sistema de Distribución Horizontal debe seguir una topología de estrella, donde:

- La salida/conector de telecomunicaciones en el área de trabajo se debe conectar directamente a un cruce de conexiones horizontal en el cuarto de telecomunicaciones localizado en el mismo piso del área de trabajo.
- Cualquier componente eléctrico para aplicación específica como los dispositivos igualadores de impedancia se deben instalar externamente al sistema de Distribución Horizontal.
- No puede haber más de un punto de consolidación.
- No se permite derivaciones ni empalmes.

Distancias

Independientemente del tipo de medio usado para la Distribución Horizontal, la distancia máxima es de 90m (295 ft), donde:

- Esta distancia máxima es para la cantidad de cable requerida desde el área de trabajo y hasta el cruce de conexiones horizontal en el cuarto de telecomunicaciones.
- Para cada canal horizontal se permite un máximo de 10m (33 ft) para cordones de área de trabajo, cordones de parcheo o alambres puente y cordones de equipo en el cuarto de telecomunicaciones.
- Se recomienda en el cruce de conexiones que la máxima longitud de cordones de parcheo/alambres puente usados para conectar cable horizontal a cable equipo o Backbone no exceda de 6m (20 ft).
- Se recomienda que la longitud máxima de cordón usado en el área de trabajo no exceda de 3m (9.8 ft).

Medios reconocidos para distribución horizontal

Es recomendable utilizar estos tres tipos de medios:

- Cable de 4 pares UTP (Unshielded Twisted Pair), de 100 ohm.
- Cable de 2 pares STP (Shielded Twisted Pair), de 150 ohm.
- Cable de 2 fibras, fibra óptica de 62.5/125µm Multimodo.
- Cable coaxial de 50 ohm; todavía es un medio reconocido pero no se recomienda para nuevas instalaciones.

Se puede usar cables híbridos (tipos múltiple de medio bajo una única funda) en el sistema de Distribución Horizontal si cada tipo de cable reconocido cumple los requerimientos de transmisión y las especificaciones de código de color para ese tipo de cable.

Debe ser posible distinguir a los cables híbridos UTP de los cables de Backbone UTP. Se puede referir al cable hecho de fibra óptica y UTP como un cable compuesto.

Criterio de selección para el medio

Cada área de trabajo debe estar equipada con al menos dos salidas/conectores de telecomunicaciones; donde una salida esta asociada a voz y otra a datos.

La primer salida debe estar soportada por cable UTP de 4 pares, categoría 3 o mayor, de 100 ohm.

La segunda salida puede estar soportada por uno de los siguientes medios.

- Cable UTP de 4 pares, 100 ohm- es recomendable categoría 5 o mayor.
- Cable STP de 2 pares, 150 ohm.
- Cable de 2 fibras ópticas Multimodo, 62.5/125µm.

**Nota: La información más detallada se encuentra en TIA/EIA 568 A.

Otras consideraciones a tomar en cuenta en el subsistema horizontal, es la colocación de ensambles de salida para telecomunicaciones multi-usuario (MUTOA) y los puntos de consolidación, donde:

** Anexo B y C

MUTOA

El ensamble de salida para telecomunicaciones multi-usuario, es un punto de terminación para el cableado horizontal, consistente de varias salidas de telecomunicaciones en una ubicación común. El cordón de línea modular se extiende desde el MUTOA al equipo terminal sin ninguna conexión intermedia adicional. Esta configuración permite que cambie el plan de la oficina abierta sin afectar al cableado horizontal.

Se deben seguir las siguientes directrices cuando instale un MUTOA:

- No se debe instalar el MUTOA en el plafón.
- El largo máximo de cordón de línea modular debe ser 20m (66 ft).
- Se debe etiquetar en ambos extremos con un identificador único, al cordón de línea modular que conecta el MUTOA con el equipo terminal.
- El MUTOA debe estar marcado con la longitud máxima permisible de cableado para área de trabajo (cordón de línea modular) calculado por la siguiente fórmula:

$$C = (93.6 - B)/1.2$$

Donde: B- Cable horizontal (m)

A- Cable cruce de conexiones horizontal

C- Cable área de trabajo

| A m (ft) | B M (ft) | C m (ft) | Largo total Canal m (ft) |
|-------------|-------------|-------------|--------------------------------|
| 7 (23) | 90 (295) | 3 (10) | 100 (328) |
| 7 (23) | 85 (279) | 7 (23) | 99 (325) |
| 7 (23) | 80 (262) | 11 (36) | 98 (322) |
| 7 (23) | 75 (246) | 15 (49) | 97 (319) |
| 7 (23) | 70 (230) | 20 (66) | 97 (319) |

*Nota: La información detallada se encuentra en TSB-75

** Anexo B y C

Punto de Consolidación

El punto de consolidación es un punto de interconexión dentro del cableado horizontal. El punto de consolidación efectúa una interconexión intermedia “de paso” entre el cableado horizontal que viene del cruce de conexiones horizontal y el cableado horizontal que va hacia el MUTOA o a la salida de telecomunicaciones en el área de trabajo. No se permite el cruce de conexiones entre esos cables. Un punto de consolidación puede ser útil cuando la reconfiguración es frecuente, pero no tan frecuente que requiera la flexibilidad de un MUTOA.

Consideraciones de diseño

Se deberá seguir las siguientes directrices cuando se instale un punto de consolidación:

- Asegúrese que la distancia total del canal es 100 metros o menos.
- Los cables a y desde el punto de flexibilidad (consolidación) deben estar seguramente acoplados sin violar los requerimientos de radio de dobléz mínimo del cable.
- Los montajes deberán estar en una caja para prevenir acumulación de polvo y también proveer liberación de la tirantez y protección mecánica a los cables que entran y que salen.
- Asegúrese que hay más o menos 15cm (6 pulg.) de holgura de cable en la caja BIX para futuras reconexiones.
- Se deberá tener cuidado especial para asegurar que las cajas se instalan de acuerdo a los códigos aplicables.
- Se recomienda que el punto de consolidación se localice al menos a 15m (49 ft) del closet de telecomunicaciones para evitar NEXT adicional debido a resonancia de enlace corto por conexiones múltiples en la cercana proximidad.
- No se deberá usar más de un punto de consolidación y un MUTOA dentro en la misma corrida horizontal.

Consideraciones de Cableado

Se recomienda el uso de cables horizontales individuales de 4 pares, entre el cruce de conexiones horizontal y el punto de consolidación y el punto de transición MUTOA, sin embargo, también se puede usar cable multi-par, categoría 5.

** Nota: La información detallada se encuentra en TSB – 75.

Requerimientos del Cableado Horizontal

Para cableado con UTP

- Nivel de desempeño requerido
- Número de cables a instalar
- Cantidad requerida de cable
- Color de cable
- Grado anti-flama del cable
- Longitud de corridas de cable (máximo es 90m / 295 ft)
- Ubicación del punto de consolidación (si es requerido)

Para cableado con fibra

- Tipo de cable
- Número de cables
- Número de fibras por cable
- Grado anti-flama del cable
- Longitud de cable (máximo es de 90 m/ 295 ft)

** Anexo B y C

SUBSISTEMA DEL AREA DE TRABAJO

El Área de Trabajo es el espacio en el edificio donde los ocupantes interactúan con el equipo terminal de telecomunicaciones. Es un espacio designado, donde se desarrollan actividades productivas.

Componentes área de trabajo

Los componentes del Área de Trabajo caen fuera del alcance del estándar. Los equipos para Área de Trabajo incluyen una gran variedad. Donde se encuentran los teléfonos, máquinas fax, terminales de datos y computadoras.

Se considera que las Áreas de Trabajo no son permanentes y se pueden esperar cambios. Por lo tanto las Áreas de Trabajo se deben diseñar para que sean relativamente fáciles de cambiar.

Cordones de línea/parcheo

El sistema de distribución horizontal asume una longitud máxima de cordón de línea/parcheo de 3m (9.8 ft). Los cables y conectores deben cumplir o exceder los requerimientos recomendados para cordones de parcheo.

Adaptaciones especiales

Si se requiere adaptaciones específicas para una aplicación tales como dispositivos igualadores de impedancia, estos deben ser externos a la salida/conector de telecomunicaciones.

Algunos de los adaptadores comúnmente usados incluyen a los siguientes:

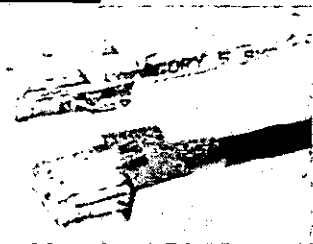
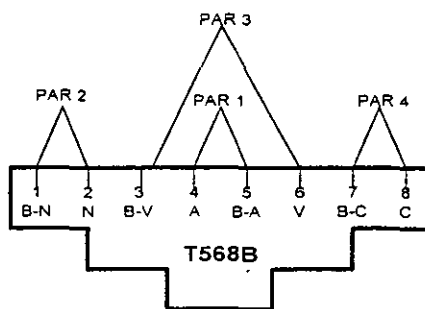
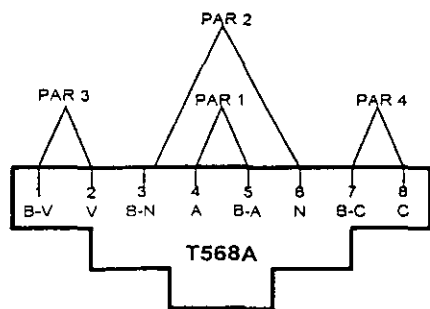
- Un cable especial o un adaptador cuando el conector del equipo es diferente al del conector de salida.
- Adaptadores "Y" para permitir que dos servicios corran en un mismo cable.

- Adaptadores pasivos usados cuando el tipo de cable horizontal es diferente del que requiere el equipo.
- Se usan adaptadores activos cuando los dispositivos conectados usan diferentes esquemas de señal.
- Los adaptadores permiten la transposición de pares para propósitos de compatibilidad.
- Resistores de terminación.

Considere la compatibilidad del adaptador con el cableado del inmueble y equipos. Los adaptadores pueden tener efectos detrimentales en el desempeño de transmisión del sistema de cableado para telecomunicaciones.

Salida/conector para telecomunicaciones

Se recomienda seguir la configuración de asignación pin/par T568A para cable UTP de 100 ohm. Para acomodar ciertos sistemas de cableado, se acepta la configuración T568B.



La publicación FIPS PUB 174 del Gobierno Federal de E.U.A solo reconoce la designación T568A.

**Nota: La información detallada se encuentra en TIA/EIA 568 A

Planeación del Área de Trabajo

Para la planeación del Área de Trabajo se tiene que determinar:

- Requerimientos físicos del Área de Trabajo
- Determine el número de Áreas de Trabajo por espacio de piso utilizable. La regla práctica, como en los estándares estima 10 m² por Área de Trabajo y aproximadamente 100 Áreas de Trabajo por un cuarto de telecomunicaciones.
- También es importante considerar posiciones con dos salidas (nodos).
- Todas las salidas de telecomunicaciones se conectan directamente a un cuarto de telecomunicaciones.
- Análisis de las necesidades del usuario final.
- Determine el número final de servicios de voz y datos requeridos por el área de trabajo.
- Un mínimo, como en los estándares dos servicios por área de trabajo. Considere cables adicionales para fax, modem, y servicios futuros de datos. Todas las áreas de trabajo deben ser cableadas para el mismo número de servicios.
- Se recomienda cuatro servicios para máxima flexibilidad en el futuro.

** Anexo B y C

Requerimientos del Área de Trabajo

Para cableado UTP

- Nivel de desempeño requerido (PS5 o PS6).
- Tipo de salidas de telecomunicaciones (DVO ó MDVOFlex).
- Número de salidas de telecomunicaciones.
- Arreglo del montaje en la salida.
- Color de la salida.
- Color de los módulos (si es aplicable).
- Configuración pin/par (T568A o T568B).
- Longitud del cordón de línea.
- Construcción del cordón de línea [sólido (Solid) vs. Multifilar (Estranded)]
- Tipo de Balun (si es necesario)

Para cableado en Fibra Óptica

- Tipo de salida.
- Tipo de conectorización.
 - Conector MTP (pre-determinado)
 - Conector Optimax (ST o SC)
 - Cordones de parcheo y de línea hechos en fábrica.
- Longitud del cordón de línea.
- Conectorización del cordón de línea (ST-ST, SC-SC, ST-SC).
- Color de la salida.
- Arreglo del montaje de la salida.

ESPECIFICACIONES

CONFIGURACIÓN PARA PRUEBA DE CANAL

Configuración para prueba de canal

La prueba de canal se usa para verificar el desempeño de todo el canal. El canal incluye a los siguientes componentes:

- 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 el punto de consolidación y el cruce de conexiones horizontal en el cuarto de telecomunicaciones.
 - Cordón 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.
 - Cordón de parcheo o puente de alambre.
 - Cordón de equipo en el closet de telecomunicaciones.

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 campo.

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.

**Nota: la información detallada se encuentra en TSB 67.

ADMINISTRACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA

Objetivo

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.

Áreas de administración

Son cinco áreas el foco del estándar de administración:

- Espacios de telecomunicaciones; esas son las áreas donde se localiza las terminaciones.
 - 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

** Anexo B y C

- Trayectoria Backbone de distribución entre edificios
- Trayectoria de masa (ground)
- Trayectoria de entrada
- Medio para transmisión de telecomunicaciones; el medio entre terminaciones.
 - Cable de distribución horizontal
 - Cable de distribución Backbone al interior del edificio
 - Cable de distribución de Backbone entre edificios
 - Cable de entrada
- Hardware de terminación; están incluidas las terminaciones del medios de transmisión.
 - Hardware para cruce de conexiones horizontal y posiciones de terminación
 - Hardware para cruce de conexiones principal o intermedio y posiciones de terminación
 - Información de empalmes
- Unión a masa y masa como aplica a la infraestructura de telecomunicaciones.
 - Conductores para unión a masa de equipos
 - Barras de masa
 - Barra principal de masa

**Nota: La información detallada se encuentra en TIA/EIA 606.

MASA (TIERRA) Y UNIONES (EMPALMES)

TÉRMINOS:

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 riesgo innecesarios a las personas o a los equipos conectados.

Masa (tierra)

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.

Conductor para electrodo de masa

Conductor usado para el electrodo de masa a:

- El conductor de masa del equipo o;

- El conductor de masa del circuito en el equipo de servicio (subestación) o;
- La fuente de un sistema separado

Backbone de unión para telecomunicaciones (TBB)

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

Conductor para interconectar Backbones de unión a masa (TBBIBC)

Conductor usado para interconectar Backbones de unión para telecomunicaciones.

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.

Infraestructura de Masa y Uniones

- La infraestructura se conecta a la masa de la sub-estación (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
- TBBIBC – 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 la vía de retorno de una 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 No. 6 AWG; considere un calibre tan grande como No. 3/0 AWG para el TBB.
- Múltiples TBBs verticales, se deben unir entre si en el piso más alto y como mínimo cada tercer piso entre ellos usando un conductor de unión para interconexión de TBB.

El TBB se debe instalar sin empalmes hasta donde sea posible.

Barra principal de unión a masa (TMGB)

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.

Características del TMGB:

- Barra de cobre pre-barrenada provista con agujeros estándar NEMA para tornillos 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 ese closet de telecomunicaciones o cuarto de equipo.

Características TGB:

- Barra de cobre pre-barranada provista con agujeros 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.

Consideraciones de diseño de TGB:

- 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 TGB 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 l TBBIC cuando se requiera.

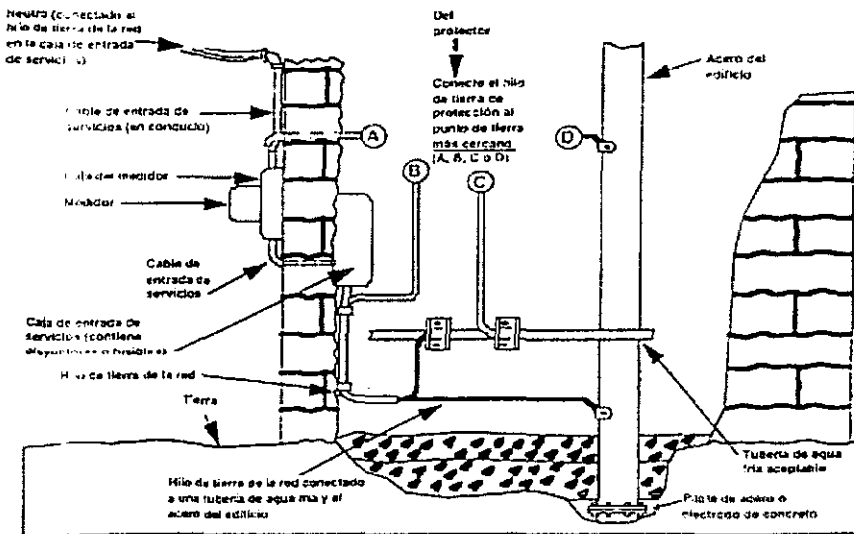
Unión a la estructura metálica del edificio

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.

*Nota: la información detallada se encuentra en TIA/EIA 607

Conexiones aceptables a la tierra de la red eléctrica

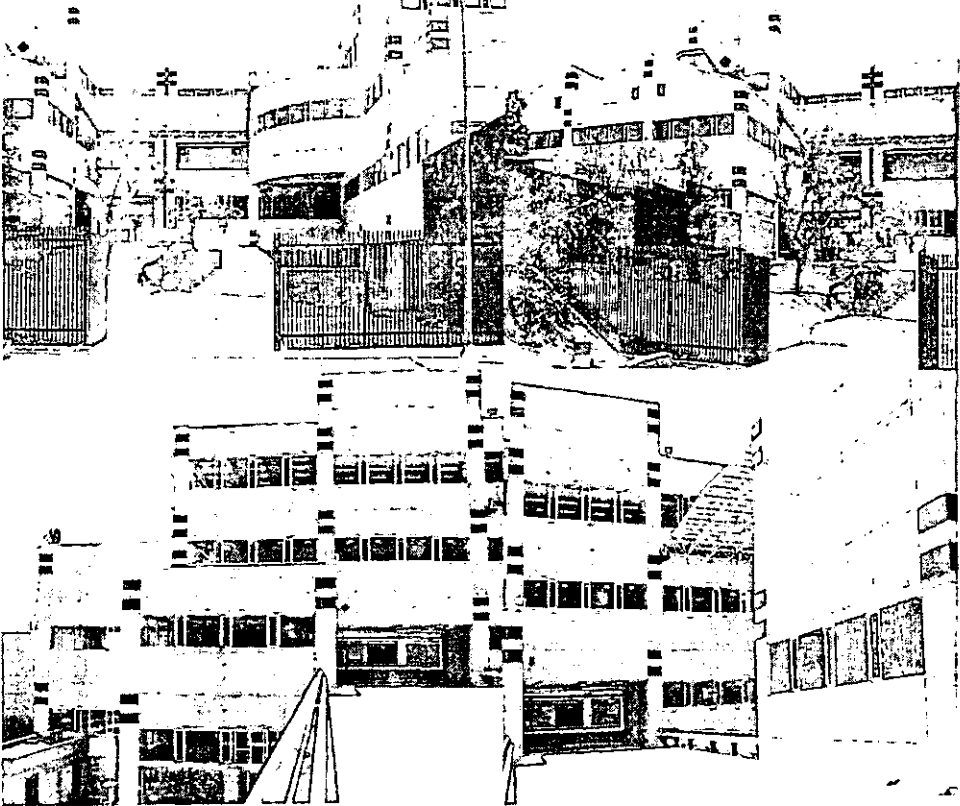


** Anexo B y C

REQUERIMIENTOS PARA EL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO EN EL EDIFICIO DE DOCENCIA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

La Universidad Nacional Autónoma de México requiere de un sistema de cableado estructurado para el Edificio de Docencia de la Facultad de Ciencias ubicado en Ciudad Universitaria, el cual, esta cumpliendo con las especificaciones del estándar "EIA/TIA 568-A.

EDIFICIO DE DOCENCIA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS



La distribución y el número total de servicios que son requeridos en el Edificio de Docencia de la Facultad de Ciencias son:

| LOCALIZACIÓN | CLOSETS MOSAICO A | | CLOSETS MOSAICO B | | CLOSETS MOSAICO C | | TOTAL DE SERVICIOS POR PLANTA |
|-----------------------------|-------------------|-------|-------------------|-------|-------------------|-------|-------------------------------|
| | VOZ | DATOS | VOZ | DATOS | VOZ | DATOS | |
| Planta Nivel 2 | 6 | 206 | 9 | 195 | 6 | 24 | 446 |
| Planta Nivel 1 | 11 | 125 | 12 | 209 | 7 | 46 | 410 |
| Planta Nivel Principal | 15 | 140 | 17 | 79 | 16 | 32 | 299 |
| Planta Nivel Sótano | 12 | 148 | 28 | 80 | 0 | 0 | 268 |
| TOTALES | 44 | 619 | 66 | 563 | 29 | 102 | 1423 |
| Total de Servicios de Voz | | | | | | | 139 |
| Total de Servicios de Datos | | | | | | | 1284 |
| Total de Servicios | | | | | | | 1423 |

La instalación de la red para servicios de datos y voz, esta a cargo de la empresa que resulto ganadora en la licitación, la cual cumple con las normas y las especificaciones que se describen a continuación:

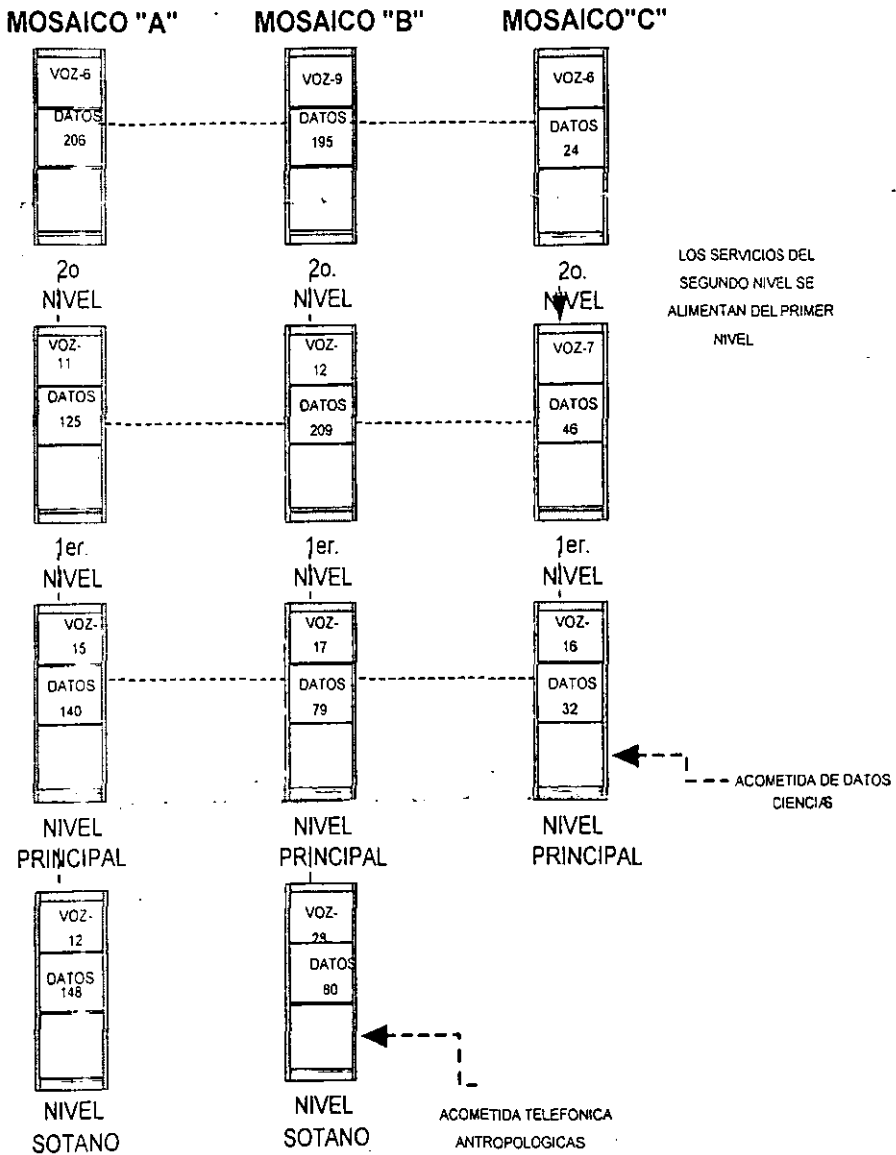
- El sistema de cableado estructurado contempla todos sus componentes de una misma marca, con el fin de garantizar un óptimo desempeño del canal y se encuentre bajo el programa de certificación del fabricante.
- Todos los componentes de conexión, incluyendo los medios de transmisión, soportan aplicaciones que demandan velocidades de transmisión arriba de 1Gbps soportando frecuencias mínimas de 250MHz.

- El cableado esta contando con holguras en las corridas horizontales y verticales con el fin de facilitar tareas posteriores de mantenimiento.
- Todos los servicios de voz y datos, son probados por scanner's certificados y calibrados bajo la recomendación **TIA/EIA 568-A y TSB-67. Así mismo se realizan las pruebas correspondientes al cableado de fibra óptica con un reflectrómetro óptico por dominio de tiempo OTDR, calibrado para longitud de onda de 850/1300nm.
- Los resultados de las pruebas formarán parte de la memoria técnica. Dichas pruebas se realizan en presencia de un responsable por parte de la DGSCA-DT.
- Todos los servicios contemplados en el sistema de cableado estructurado, son perfectamente identificados con el tipo y número de servicio correspondiente por medio de etiquetas plásticas.

El sistema de cableado estructurado para el Edificio de Docencia, de la Facultad de Ciencias, contempla los 3 subsistemas: campus, backbone y cableado horizontal. Así mismo, contempla 10 closets de telecomunicaciones: 1 closet principal de datos MDF DATOS, 1 closet principal de voz MDF VOZ y 8 closets secundarios IDF's, como se ve en el "Diagrama Unifilar"

** Anexo B

DIAGRAMA UNIFILAR



ENLACES DE FIBRA ÓPTICA

- El enlace de fibra óptica al Edificio de Docencia, que proviene del edificio de la Facultad de Ciencias, acomete en el closet principal de datos, el cual se ubica en el Mosaico "C" (nivel principal) del Edificio de Docencia (MDF DATOS).
- Los tres enlaces se realizaron con cable de fibra óptica para exteriores de 24 hilos, el cual será utilizado para soportar transmisiones de datos y vídeo, por lo que cumple con las siguientes especificaciones:

| LONGITUD DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA [m] | | ESPECIFICACIONES ÓPTICAS FIBRA ÓPTICA PARA EXTERIORES | ESPECIFICACIONES FÍSICAS FIBRA ÓPTICA PARA EXTERIORES |
|--|----------------------|--|--|
| DESTINO | Edificio de Docencia | - Fibra Óptica Monomodo - Diámetro del núcleo: 10 micras. - Ventana de operación de 1310 nm. - Atenuación máxima: 0.4 dB/Km – 1310 nm. 0.3 dB/Km –1550 nm. | - Protección mecánica contra roedores. - Elementos de refuerzo para la fibra. - Temperatura de operación: -20 a 70 grados centígrados. - Radio mínimo de curvatura 25 centímetros. - Gel de bloqueo contra agua. |
| | Facultad de Ciencias | | |
| PROCEDENCIA | Antropológicas | | |
| Facultad de Ciencias | 390 | | |
| DGSCA | 875 | | |
| DGSCA | 1250 | | |

- El enlace a la Facultad de Ciencias, proveniente de DGSCA; rematado en el edificio de oficinas administrativas de la Facultad de Ciencias, en la Jefatura de Cómputo.
- El enlace entre DGSCA y el Instituto de Investigaciones Antropológicas (Antropológicas) esta rematado en los locales de telecomunicaciones de ambos sitios.

- El tendido de la fibra óptica de uso rudo entre edificios, esta instalado en las escalerillas y ductos que se indican en los planos arquitectónicos.
- El proveedor proporciona los accesorios necesarios para fijar el cable de fibra óptica de uso rudo en cada uno de los registros a través de los cuales sea tendido.
- El proveedor identifica y etiqueta el cable de fibra óptica de uso rudo en cada registro, indicando el lugar de donde viene y el lugar hacia donde se dirige, así como el número de fibras que componen el cable correspondiente.
- Las terminaciones de la fibra óptica de uso rudo son instalados en distribuidores de fibra, los cuales deben montarse en rack's de piso de 19" de ancho.
- Los distribuidores de fibra óptica, cumplen con las siguientes características:

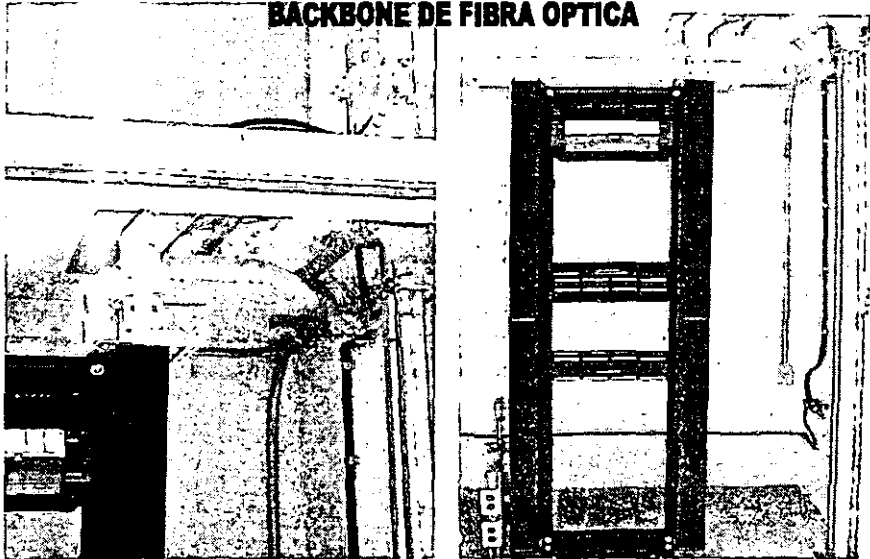
| UBICACIÓN | CARACTERÍSTICAS DEL DISTRIBUIDOR DE FIBRA ÓPTICA |
|--|--|
| MDF Datos, Edificio de Docencia | <ul style="list-style-type: none"> - Horizontal. - Montable/Desmontable en rack de 19" de ancho. - Entrada de la fibra óptica por la parte lateral. - Puerta para servicio de mantenimiento por la parte frontal. - Organizadores. - Capacidad para 180 conectores SC, considerar paneles y acopladores. |
| - Facultad de Ciencias - DGSCA | <ul style="list-style-type: none"> - Horizontal. - Montable/Desmontable en rack de 19" de ancho. - Entrada de la fibra óptica por la parte lateral. - Puerta para servicio de mantenimiento por la parte frontal. - Organizadores. - Capacidad para 72 conectores SC, considerar paneles y acopladores. |
| - Antropológicas - IDF's. Edificio de Docencia | <ul style="list-style-type: none"> - Horizontal. - Altura: 1 unidad de rack. - Color: negro - Montable/Desmontable en rack de 19" ancho. - Entrada de la fibra óptica por la parte lateral. - Puerta para servicio de mantenimiento por la parte de arriba. - Organizadores. - Capacidad para distribuidores en DGSCA: 24 conectores SC, considerar panel y acopladores. - Capacidad para distribuidores en IDF's Edificio de Docencia: 12 conectores SC, considerar panel y acopladores. |

- Se incluyen todos los accesorios necesarios para la terminación de fibra.
- Todos los accesorios que se requieren para llevar a cabo la terminación de la fibra óptica en los distribuidores de fibra son armados de fábrica y no se aceptan armados en sitio.
- La atenuación máxima permitida por conector en la fibra óptica no debe ser de 0.3dB.
- Las terminaciones de la fibra óptica quedan perfectamente identificadas en cada uno de los distribuidores de fibra, indicando el origen y destino de cada una.

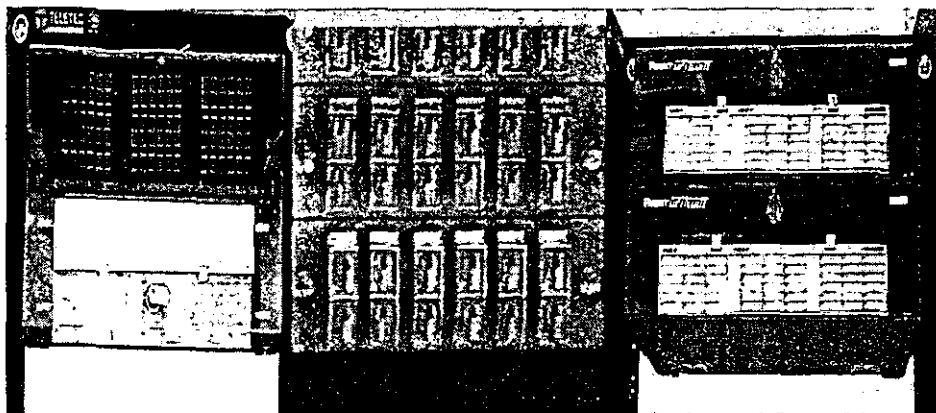
Se requieren patches duplex de F.O. para realizar puentes y conexión a equipos terminales, los cuales deben tener las siguientes características:

| | |
|------------------------------|---|
| Patch duplex de Fibra Óptica | <ul style="list-style-type: none"> - Monomodo de 10 micras - Temperatura de operación: -20 a 70 grados centígrados. - Longitud: 3 metros. - Conector: SC-SC. - Deben ser elaborados de fabrica y no se aceptarán elaborados en campo. - Cantidad: 7 |
|------------------------------|---|

BACKBONE DE FIBRA OPTICA



DISTRIBUIDORES DE FIBRA OPTICA Y CONECTORES SC



ENLACE DE CABLE POLIGEL

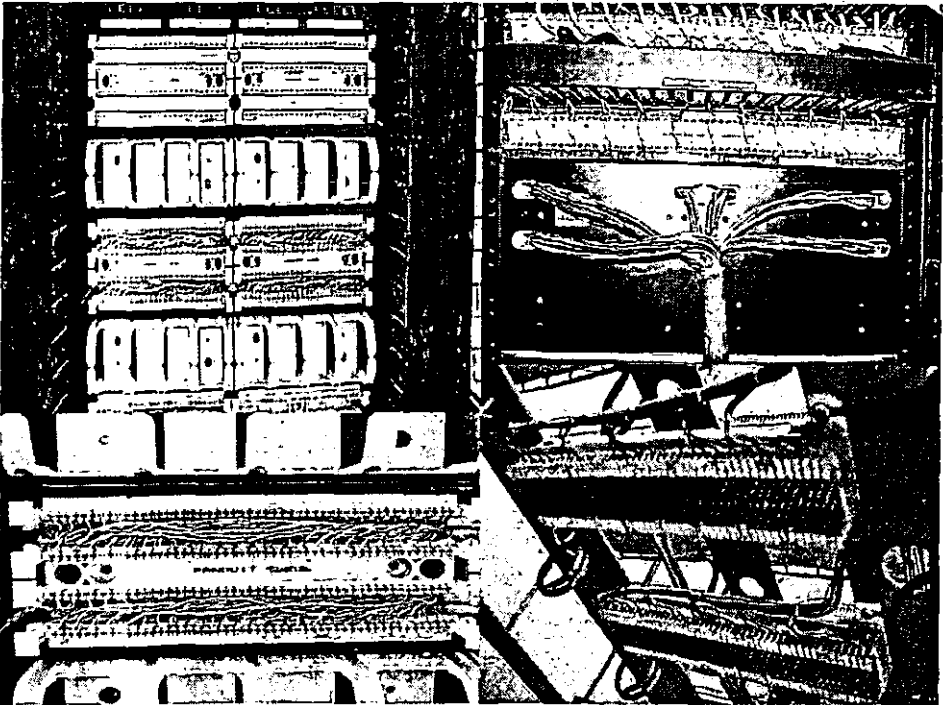
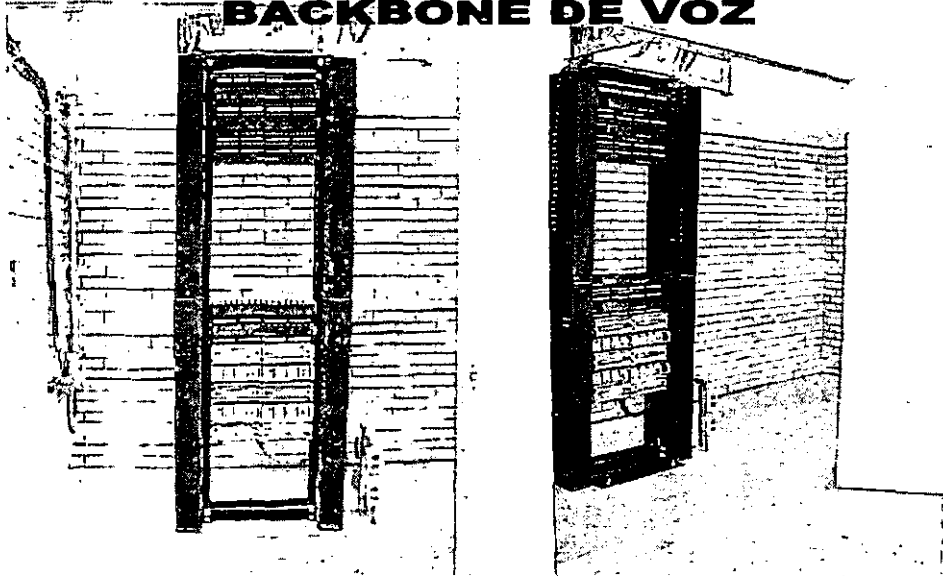
- El enlace de poligel al Edificio de Docencia, que proviene del Instituto de Investigaciones Antropológicas, acomete en el closet principal de voz, el cual se ubica en el Mosaico B (nivel sótano) del Edificio de Docencia, denominado MDF VOZ.
- El enlace realizado con cable poligel de 200 pares, el cual será utilizado para soportar transmisiones de voz, por lo que se requiere que cumpla con las siguientes especificaciones:

| LONGITUD DE CABLE POLIGEL | | ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS PARA CABLE POLIGEL DE EXTERIORES | ESPECIFICACIONES FÍSICAS PARA CABLE POLIGEL DE EXTERIORES |
|---------------------------|----------------------|---|---|
| DESTINO | Facultad De Ciencias | Resistencia de CD: 26.5 OHM/1000 ft (8.7 OHM/100 m) | Calibre: 24 AWG (25mm) |
| ORIGEN | | Capacitancia Mutua: A 1KHz 15.7 nF/1,000 ft (5.15 nF/100 m) (25-pares) | Paquete : Bobina |
| Antropológicas | 650 m | Impedancia: A 1KHz 100 OHM (25-pares) | Color: negro |
| | | Atenuación en (DB/328ft [100m]): A 0.772 MHz: 5.90 (25-pares) A 1.0 MHz: 6.70 (25-pares) | Peso: 0.97 lb/ft (1.56 kg/m) |
| | | Categoría: 3 (Estándar EIA/TIA) | |

- El tendido del cable poligel entre edificios, instalado en los ductos que se indican en los planos arquitectónicos.
- El proveedor proporciona los accesorios necesarios para fijar el cable poligel en cada uno de los registros a través de los cuales esta tendido.
- El proveedor identifica y etiqueta el cable poligel en cada registro, indicando el lugar de donde viene y el lugar hacia donde se dirige, así como el número de pares que componen el cable correspondiente.

Las terminaciones del cable poligel deberán rematarse en un sistema 110, que deberá montarse en un rack de piso de 19" de ancho, en el MDF VOZ

BACKBONE DE VOZ



SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO VERTICAL PARA LOS SERVICIOS DE DATOS

- Cada enlace parte desde el distribuidor principal de fibra óptica que esta ubicado en el MDF DATOS hacia cada uno de los IDF's de cada nivel
- Estos enlaces están realizados con cable de fibra óptica para interiores de 12 hilos. Dichos enlaces serán utilizados para soportar transmisiones de datos y video, inclusive, por lo que se tiene que cumplir con las siguientes especificaciones:

| ESPECIFICACIONES ÓPTICAS | ESPECIFICACIONES FÍSICAS |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Fibra óptica de cristal de indice graduado. - Diámetro del núcleo 62.5 micras. - Diámetro del recubrimiento 125 micras. - Ventana de operación de 1300nm. - Ancho de banda mínimo: 300MHz/Km – 850nm. 500MHz/Km – 1300nm. - Atenuación máxima: 3dB/Km – 850nm. 1dB/Km – 1300nm. | <ul style="list-style-type: none"> - Elementos de refuerzo para la fibra. - Temperatura de operación: -40 a 70 grados CENTÍGRADOS. - Radio mínimo de curvatura 25 centímetros. |

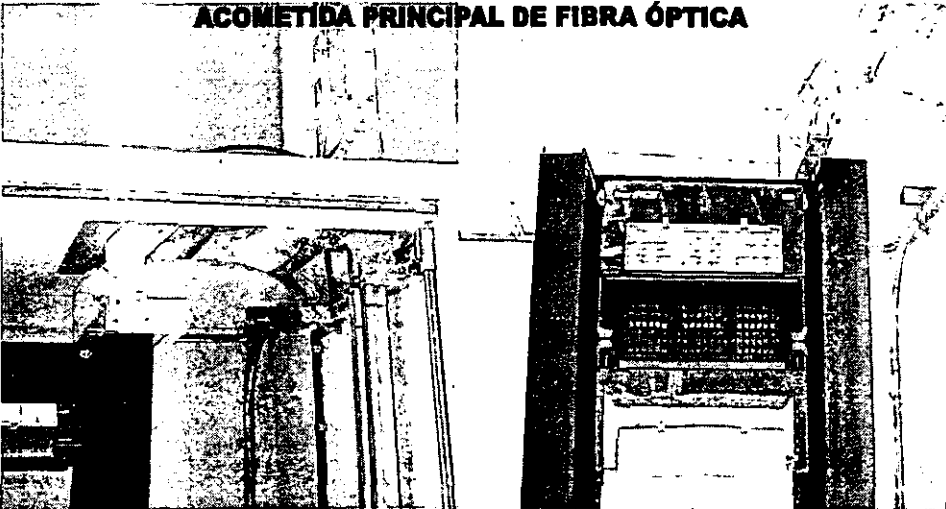
Las longitudes estimadas del cable de fibra óptica par interiores que se utilizarán en el cableado vertical son:

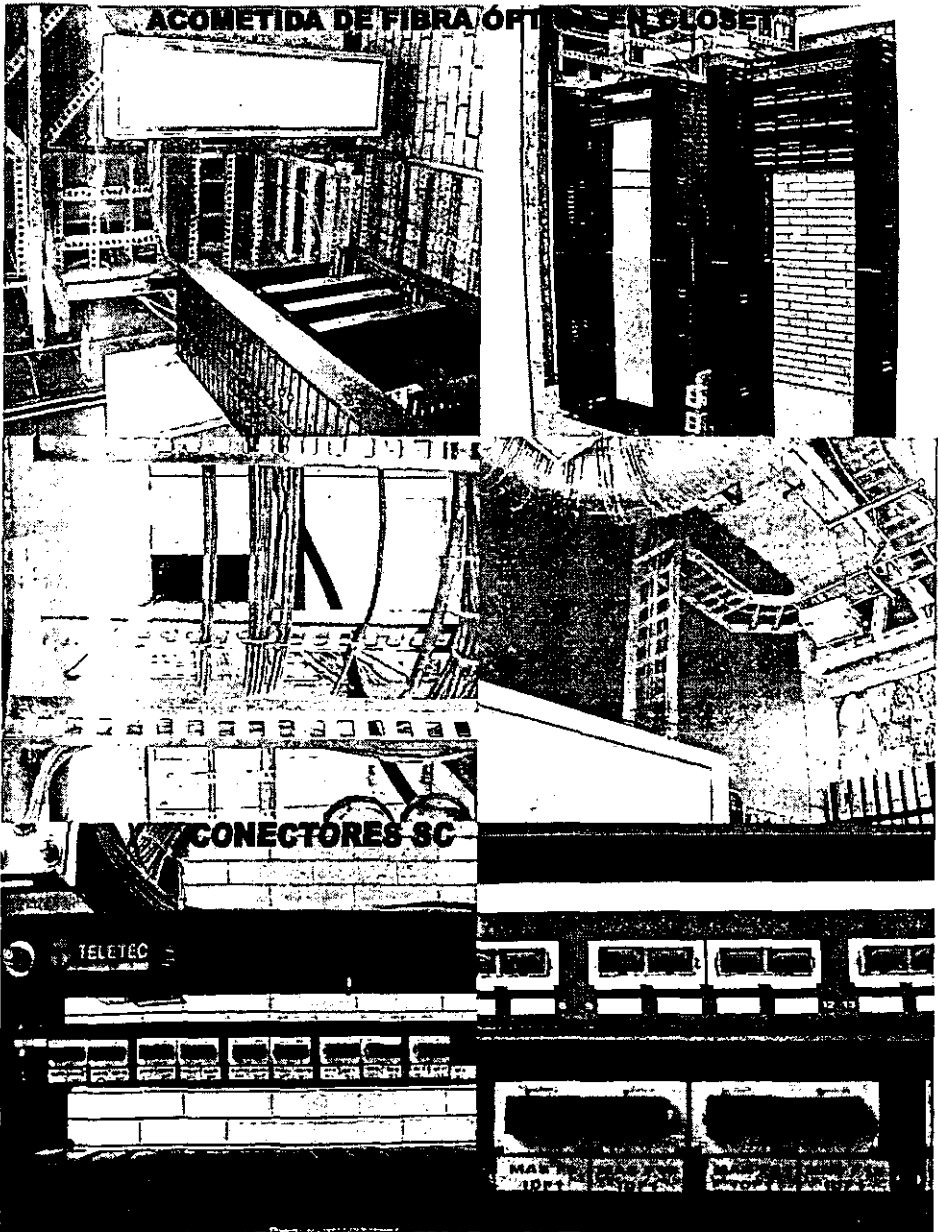
| DESTINO | MOSAICO A | | | | MOSAICO B | | | |
|-----------|-----------|---------|-----------------|--------------|-----------|---------|-----------------|--------------|
| | NIVEL 2 | NIVEL 1 | NIVEL PRINCIPAL | NIVEL SÓTANO | NIVEL 2 | NIVEL 1 | NIVEL PRINCIPAL | NIVEL SÓTANO |
| ORIGEN | | | | | | | | |
| MDF DATOS | 130 | 123 | 115 | 123 | 113 | 106 | 98 | 106 |
| DESTINO | MOSAICO C | | | | | | | |
| | NIVEL 2 | NIVEL 1 | NIVEL PRINCIPAL | | | | | |
| ORIGEN | | | | | | | | |
| MDF DATOS | - | 14 | 0 | | | | | |

NOTA: LAS DISTANCIAS ESTAN EN METROS

- Las terminaciones de la fibra óptica para interiores se instalan en distribuidores de fibra, los cuales son montados en rack's ubicados en cada closet antes mencionado.
- Los distribuidores de fibra, cumplen con las características mencionadas anteriormente para distribuidor principal y distribuidores secundarios.
- Se incluyen todos los accesorios necesarios para la terminación de fibra.

ACOMETIDA PRINCIPAL DE FIBRA ÓPTICA





SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO VERTICAL PARA LOS SERVICIOS DE VOZ

- Los enlaces hacia los IDF's de cada nivel parten desde el MDF VOZ con cable riser.
- Las terminaciones del cable riser en el MDF VOZ se realizan en regletas del sistema 110 las cuales deben montarse en rack's de 19" de ancho.
- En el extremo de cada IDF secundario y del MDF DATOS las terminaciones del cable riser se realizan en regletas del sistema 110 las cuales deben montarse en rack's sistemas de 19" de ancho.
- Para la instalación del sistema de cableado estructurado vertical para voz, se suministra el material que enseguida se muestra:

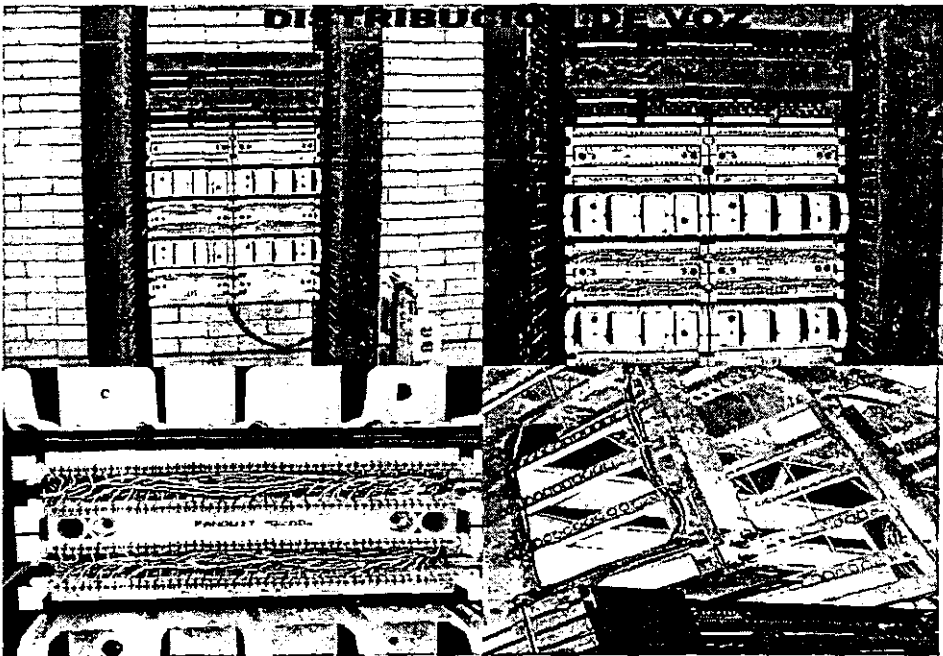
| CONCEPTO | CARACTERÍSTICAS |
|--|---|
| Regletas del sistema 110 | <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad: 300 o 100 pares según sea el caso. - CATEGORÍA 5. - DEBEN CONTENER ACCESORIOS DE ETIQUETADO. - SIN PIERNAS. - Sistema de remate 110 IDC. |
| Bloques de conexión | <ul style="list-style-type: none"> - 5 pares - Categoría 5 - Sistema de remate 110 IDC. |
| Bases para montar regletas y administradores | <ul style="list-style-type: none"> - Deben ser montadas en rack de 19" de ancho. - Color: negro. - Material: Acero inoxidable o similar en resistencia |
| Cable riser para interiores | <ul style="list-style-type: none"> - Categoría 5. - 24 AWG. - Alta inmunidad a interferencias electromagnéticas. - El cable debe estar etiquetado en su forro exterior indicando las siguientes características: código comercial, AWG, verificación, fecha de manufactura, longitud. - Retardante al fuego. |
| Bobina CCW | <ul style="list-style-type: none"> - De 1 par. - 24 AWG - Alta inmunidad a interferencias electromagnéticas. - Categoría 5. |

| | |
|----------------------------|--|
| Administradores de cables. | - SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN CRUZADA. |
| Administradores de cables. | - Horizontal para montarse en rack de piso de 19" de ancho. - Color negro. - Altura: 1.75" (una unidad de rack). |

Las longitudes estimadas del cable riser que se utilizan en el cableado vertical son:

| DESTINO | MOSAICO A | | | | MOSAICO B | | | |
|---------|-----------|---------|-----------------|--------------|-----------|---------|-----------------|--------------|
| | NIVEL 2 | NIVEL 1 | NIVEL PRINCIPAL | NIVEL SÓTANO | NIVEL 2 | NIVEL 1 | NIVEL PRINCIPAL | NIVEL SÓTANO |
| MDF VOZ | 144 | 136 | 128 | 120 | 34 | 26 | 18 | 0 |
| DESTINO | MOSAICO C | | | | | | | |
| | NIVEL 2 | NIVEL 1 | NIVEL PRINCIPAL | | | | | |
| MDF VOZ | - | 130 | 121 | | | | | |

NOTA: TODAS LAS DISTANCIAS ESTAN EN METROS



CABLEADO HORIZONTAL

- El cableado estructurado horizontal tiene una topología tipo estrella, por lo cual, las salidas correspondientes a los servicios de voz y datos del área de trabajo, se rematan a una interconexión en el closet de telecomunicaciones ubicado en el mismo piso que el área de trabajo servida.
- Cabe señalar que el cableado horizontal de los servicios de voz y datos requeridos en el nivel 2 del Mosaico "C", se extenderán a partir del IDF del nivel 1 del Mosaico "C".

Para mayor confiabilidad en el cableado estructurado horizontal, las conexiones están punto a punto entre los equipos y accesorios, y no se aceptaran empalmes intermedios.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO HORIZONTAL PARA LOS SERVICIOS DE VOZ Y DATOS

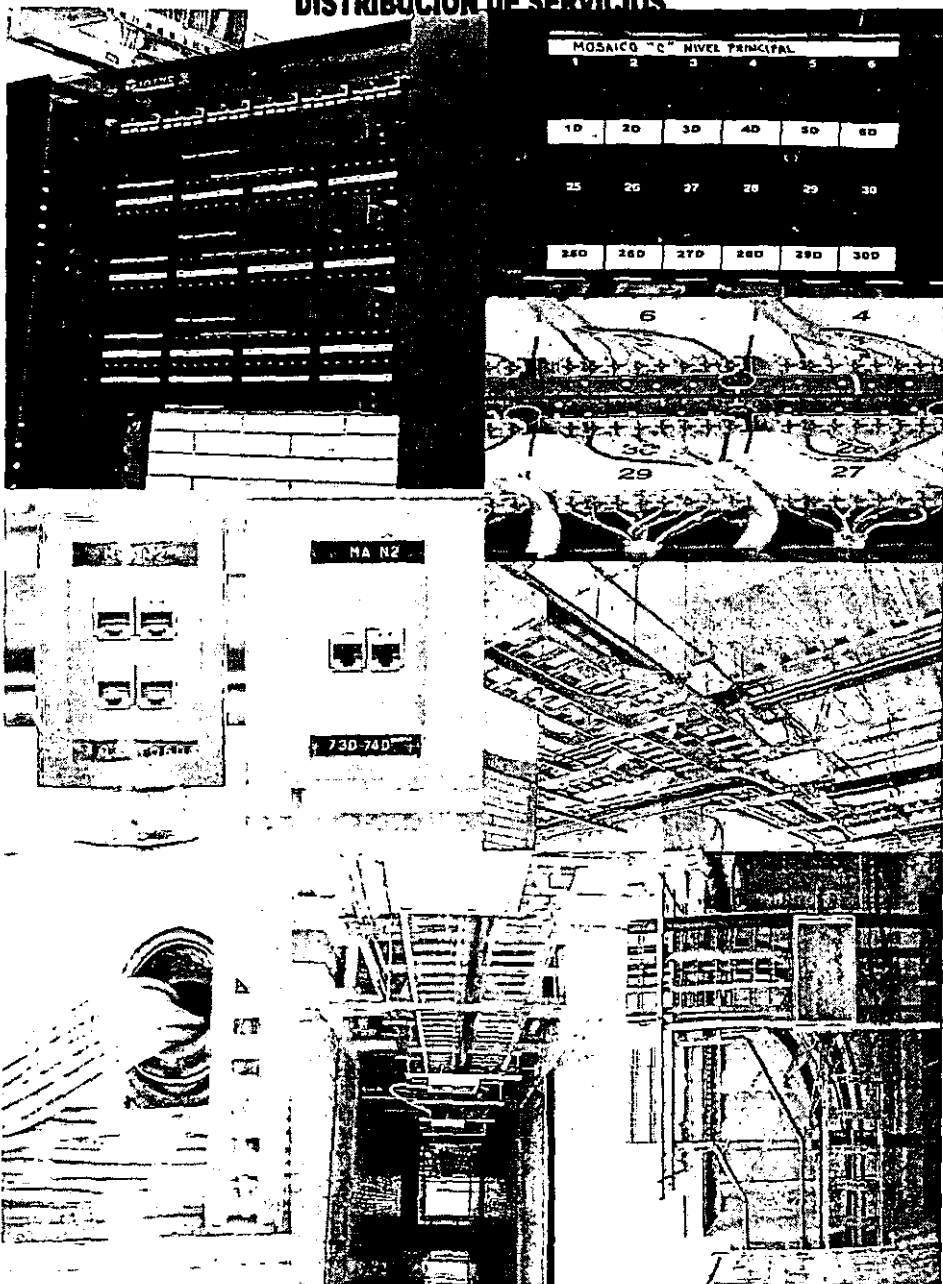
- El sistema de cableado estructurado horizontal para voz y datos se extiende desde los sistemas de distribución de bloques terminales (panel de distribución) y sistema 110, ubicados en el MDF DATOS, MDF VOZ y en cada closet de telecomunicaciones secundario (IDF), hasta las salidas correspondientes a los servicios de voz y datos que en lo sucesivo se les denominará toma de voz o datos. Lo anterior se efectuará de acuerdo a los planos arquitectónicos.

- La distancia máxima horizontal del cable, entre una toma de voz o datos y el sistema de distribución de bloques terminales, son máximo de 80 metros.
- Para la instalación del sistema de cableado estructurado horizontal para voz y datos, se suministra el material de la siguiente manera:

| CONCEPTO | CARACTERÍSTICAS |
|----------------------------|--|
| Cable UTP | <ul style="list-style-type: none"> - Cable par trenzado de 4 pares, que garantice el soporte de aplicaciones 10/100 Base Tx, 155/622 ATM, 1000BaseT, Gigabit Ethernet. - El cable debe ofrecer mayor inmunidad a interferencias electromagnéticas comparado con el cable UTP categoría 5. - Debe soportar frecuencias mínimas de 250 MHz. - Se deben proporcionar las especificaciones eléctricas tales como: Atenuación, NEXT, ACR, SRL, etc., a diferentes frecuencias (250 MHz). - Las especificaciones de Atenuación, ACR, SRL, NEXT, etc., proporcionados por el fabricante, deben ser a una longitud física de 100 metros. - Retardante al fuego y poca propagación de gases (plenum). - El cable debe estar etiquetado en su forro exterior indicando las siguientes características: código comercial, AWG, verificación, fecha de manufactura, longitud. |
| Panel de distribución | <ul style="list-style-type: none"> - Los puertos de los panel de distribución deben ser jack para plug RJ-45 de 8 contactos en configuración TIA/568B. - Deben garantizar el soporte de aplicaciones 10/100 Base Tx, 155/622 ATM, 1000BaseT, Gigabit Ethernet. - Sistema de remate 110 IDC. - Capacidad: 48 o 24 puertos según sea el caso, para fijarse en rack de piso de 19" de ancho. - EL PANEL DEBE SER DE ACERO, NO SE ACEPTARÁ DE PLÁSTICO. |
| Administradores de cables. | <ul style="list-style-type: none"> - Horizontal para montarse en rack de piso de 19" de ancho. - Color negro. - Altura: 1.75" (una unidad de rack). |
| Cordones de parcheo | <ul style="list-style-type: none"> - Deben garantizar el soporte de aplicaciones 10/100 Base Tx, 155/622 ATM, 1000BaseT, Gigabit Ethernet. - Debe soportar frecuencias mínimas de 250MHz. - Longitud: 3 metros - Conector: RJ45 – RJ45 - Deben estar fabricados en configuración T568-B. - Deben ser elaborados de fábrica y no se aceptarán elaborados en campo. |

| | |
|--|---|
| Cables de conexión del área de trabajo (jumper's usuario). | <ul style="list-style-type: none"> - Deben garantizar el soporte de aplicaciones 10/100 Base Tx, 155/622 ATM, 1000BaseT, Gigabit Ethernet. - Debe soportar frecuencias mínimas de 250MHz. - Longitud: variable (entre 3 y 15 metros). - Conector: RJ45 – RJ45. - Deben estar fabricados en configuración T568-B. - Deben ser elaborados de fabrica y no se aceptarán elaborados en campo. |
| Face plate | <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad: salida doble, triple o cuádruple, según sea el caso. - MATERIAL: RESISTENTE A ALTO IMPACTO Y RETARDANTE AL FUEGO. - Para insertar módulos UTP RJ45. - Debe contar con accesorios para etiquetado. |
| Cajas de distribución | <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad para insertar 12 módulos para UTP RJ45 - MATERIAL: RESISTENTE A ALTO IMPACTO Y RETARDANTE AL FUEGO. - PARA USARSE EN PLANTA TIPO. - DEBE CONTAR CON ACCESORIOS PARA ETIQUETADO. <p>NOTA: La capacidad de cada caja de distribución está contemplada para rematar tanto los servicios de datos como los servicios de voz.</p> |
| Módulos jack | <ul style="list-style-type: none"> - RJ45. - 8 posiciones. - En configuración T568-B. - Deben soportar aplicaciones que demanden velocidades de TRANSMISIÓN ARRIBA DE 1 GBPS SOPORTANDO FRECUENCIAS MÍNIMAS DE 250MHz. - MATERIAL: RESISTENTE A ALTO IMPACTO Y RETARDANTE AL FUEGO. |
| Patch duplex de Fibra Optica | <ul style="list-style-type: none"> - Multimodo de 62.5/125 μm - Ancho de banda mínimo: 300MHz/Km – 850nm. 500Mhz/Km – 1300nm. - Temperatura de operación: -20 a 70 grados centígrados. - Longitud: 3 metros. - Conector: SC-SC. - Deben ser elaborados de fabrica y no se aceptarán elaborados en campo. |
| Charolas | <ul style="list-style-type: none"> - PARA MONTAR EN RACK DE PISO DE 19" DE ANCHO. - MATERIAL: ALUMINIO. - CAPACIDAD DE CARGA MÍNIMA: 25KG. - DOBLE LADO, CON PROFUNDIDAD DE 10" CADA LADO. - VENTILADA - ACABADO EN NEGRO POLIURETANO. |

DISTRIBUCIÓN DE SERVICIOS



SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO HORIZONTAL PARA LOS SERVICIOS DE DATOS EN GIGABIT ETHERNET

- El sistema de cableado estructurado horizontal para los servicios de datos en Gigabit Ethernet se extiende desde los distribuidores de fibra óptica ubicados en los cuartos de telecomunicaciones hasta las salidas correspondientes de datos en Gigabit Ethernet. Lo anterior se efectuó de acuerdo a los planos arquitectónicos.

La siguiente relación muestra la relación de los closets de telecomunicaciones a partir de los cuales se extiende el cableado para los servicios de datos en Gigabit Ethernet que se requieren.

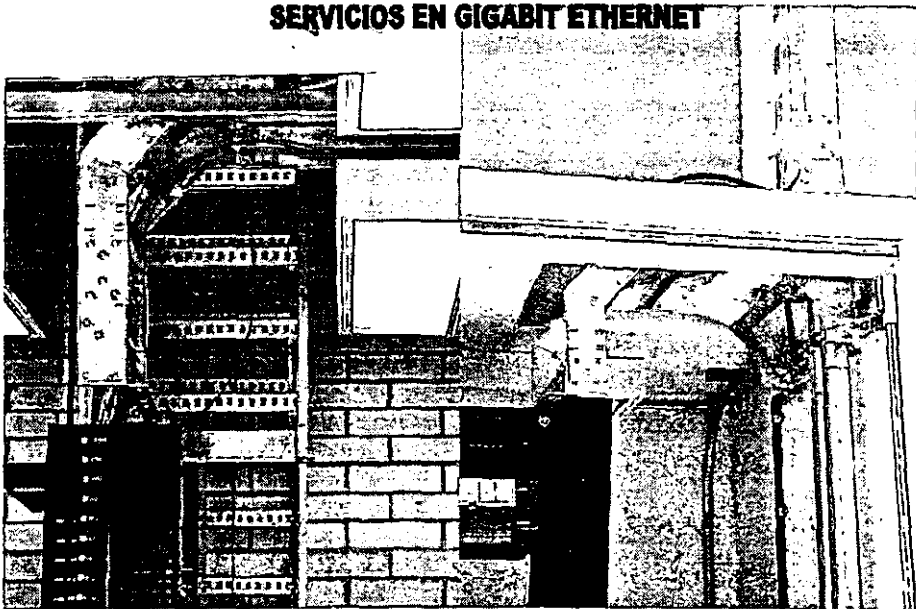
| CLOSET | SERVICIO REQUERIDO |
|----------------------------|---------------------|
| Mosaico A, nivel 2 | 4 servicios |
| Mosaico A, nivel 1 | 1 servicios |
| Mosaico A, nivel principal | 1 servicio |
| Mosaico A, nivel sótano | 2 servicio |
| Mosaico B, nivel 2 | 4 servicios |
| Mosaico B, nivel 1 | 3 servicios |
| Mosaico B, nivel principal | 1 servicio |
| Mosaico B, nivel sótano | 2 servicios |
| Mosaico C, nivel 1 | 1 servicio |
| TOTAL | 19 servicios |

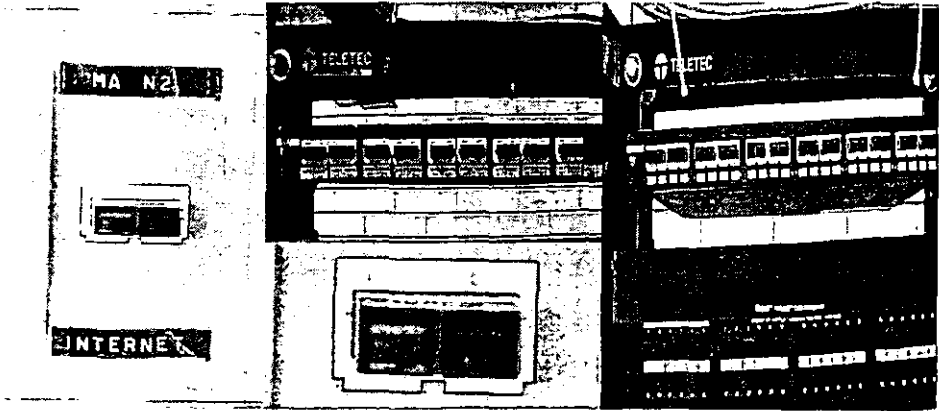
- Este cableado es instalado con fibra óptica duplex multimodo. Las terminaciones de esta fibra son realizados en los distribuidores de F.O empleando conector SC. En el extremo del área de trabajo, la fibra termina en face plate multimedia con conectores SC.

Las siguientes especificaciones, cumplen con el material que se emplea en la instalación.

| CONCEPTO | CARACTERÍSTICAS |
|------------------------|---|
| Fibra óptica duplex. | <ul style="list-style-type: none"> - Multimodo de 62.5/125µm - Ancho de banda mínimo: 300MHz/Km – 850nm. 500Mhz/Km – 1300nm. - Temperatura de operación: -20 a 70 grados centigrados. |
| Face plate multimedia. | <ul style="list-style-type: none"> - Facilidad para dar mantenimiento. - Material: resistente al fuego y a alto impacto - Debe soportar dos conectores SC - Debe contar con un organizador que proporcione control y almacenamiento de fibra. - Cubierta protectora. |

SERVICIOS EN GIGABIT ETHERNET

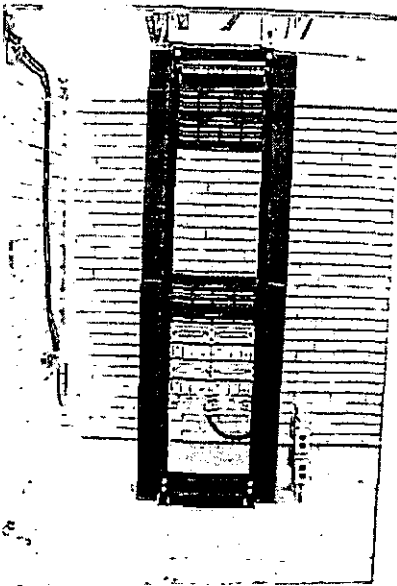
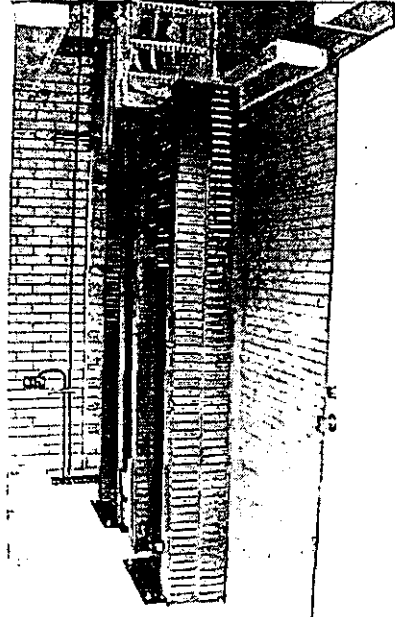
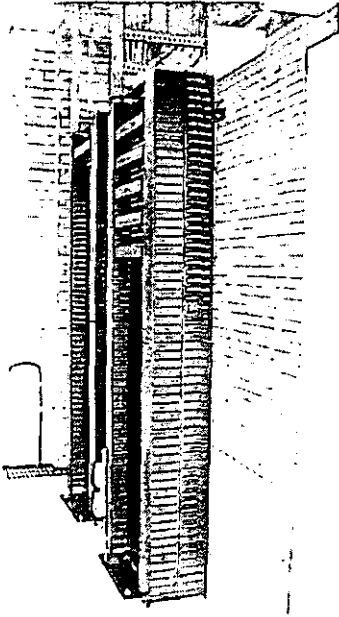




SALA DE EQUIPO Y CUARTO DE TELECOMUNICACIONES

En la sala de equipo y el cuarto de telecomunicaciones se cubre con los requerimientos que los estándares nos piden (mencionado en el capítulo 2); cada uno de estos tiene dimensiones considerables así como buena iluminación, sistema anti-flama, sistema de tierra, corriente regulada, buena ventilación y sobre todo espacio para una buena administración.





EQUIPO ACTIVO

Hoy en día el crecimiento de las LANs de alta velocidad y las Inter.-redes conmutadas es impresionante, sobre todo por que operan a velocidades muy altas y soportan aplicaciones de gran ancho de banda como voz y videoconferencia. La tecnología de interconectividad de redes surgió como una solución a:

LANs aisladas

Duplicación de recursos

Falta de administración de recursos

Las LANs aisladas imposibilitaban la comunicación electrónica entre diferentes oficinas o departamentos. La duplicación de recursos significaba que se debía suministrar el mismo hardware y software a cada departamento y oficina, así como retener grupos de soporte separados. Esta falta de administración de red provocó que no hubiera un método centralizado para administración y reparar las redes.

El reto al conectar varios sistemas es soportar la comunicación entre tecnologías diferentes ya que, varios sitios pueden utilizar diferentes medios de transmisión, o bien operar a velocidades variables.

Por consiguiente he propuesto la instalación de equipo, en el Edificio de Docencia de la Facultad de Ciencias, que soporte velocidades de 100Mbps/ 1Gbs.

En la sala de equipo o MDF de datos se instalara equipos de fibra óptica con puertos SC (switch capa3); para la alimentación del los cuartos de telecomunicaciones se colocaran equipos (switch capa 2).

Switch capa2, es un conmutador que tiene como función controlar el flujo de información a través de la red hasta el usuario, por medio de un canal punto para cada sección de servicio al escritorio. El switch debe tener capacidad de detectar velocidad 100Mbps/1Gbps, los puertos deben tener capacidad full duplex, soporte multicast en Ethernet, switcheo Ethernet, protocolo de red TCP/IP, etc.

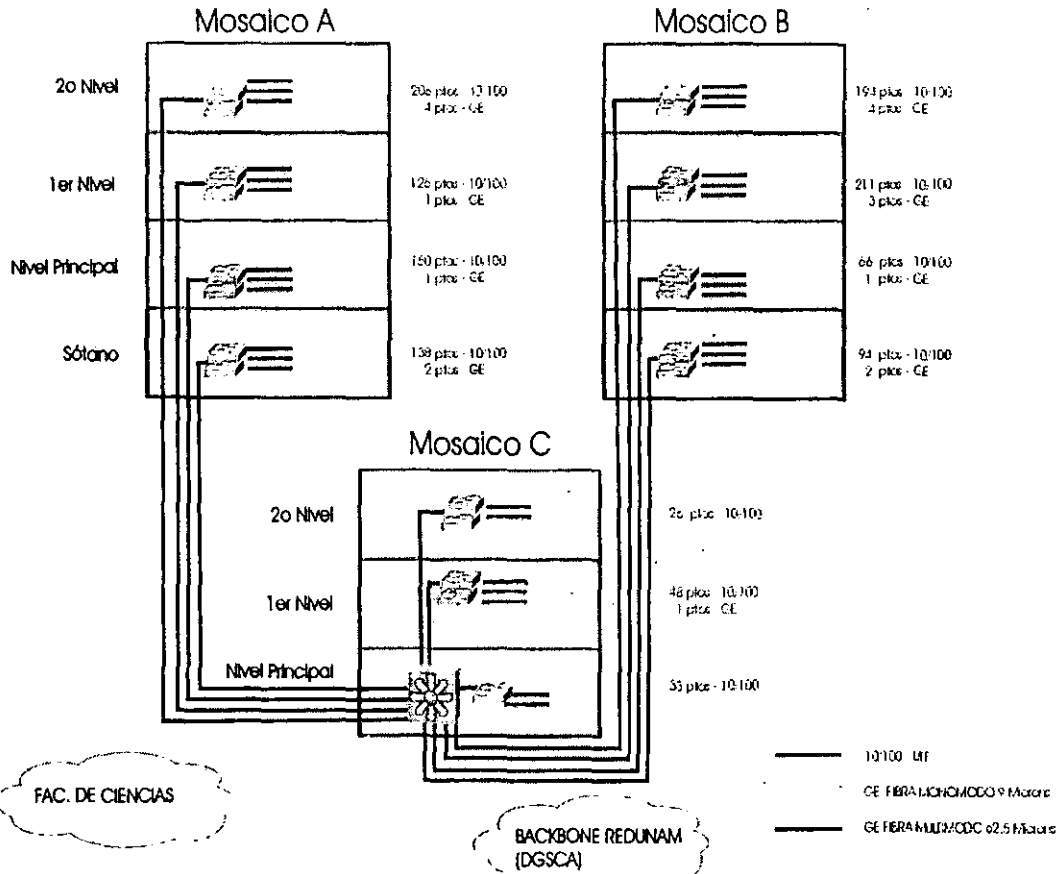
Switch capa3, este colecciona y mantiene actualizada la información de las direcciones de los dispositivos de la red para funciones de ruteo y puenteo. Resuelve la información de direccionamiento a los equipos de la red que la requieran permitiendo el establecimiento de enlaces a nivel de red en el backbone. Debe soportar velocidades de 100Mbps/1Gbps, tecnología Ethernet , TCP/IP, entre otras cosas.

Para dar salida a red UNAM e internet, los equipos que estarán en el MDF de datos se interconectaran con un equipo LANplex que se encuentra en la DGSCA, administrado por el departamento de redes de la UNAM. Así como también la salida de Internet2 será por el mismo medio. Solo que en este caso se generaran VLAN's o subredes lógicas para poder ser administradas.

Para voz se tendrá salida a través del conmutador que se encuentra en el Instituto de Antropológicas y que esta interconectado con el conmutador que se encuentra en la DGSCA , y que son administrados por el departamento de telefonía de la misma dependencia.

En el siguiente diagrama se muestra como se interconectaran cada una de las áreas.

FACULTAD DE CIENCIAS - EDIFICIO DE DOCENCIA -



CONCLUSIONES

La implementación de una red funcional no es una labor fácil. Los retos con los que nos encontramos, sobre todo en las áreas de conectividad es: la confiabilidad, la administración de redes y la flexibilidad. Cada área es importante y un punto clave en el establecimiento de una red.

La conectividad de varios sistemas consiste, en soportar la comunicación entre tecnologías diferentes.

En toda red se tiene siempre una atención primordial hacia la confiabilidad del servicio. Tanto usuarios individuales como instituciones dependen del acceso constante y confiable a los recursos que les brinda una red.

La administración de la red debe proporcionar soporte centralizado y capacidades de corrección de fallas en una red. Para que ésta funcione adecuadamente se deben tener en cuenta aspectos como configuración, seguridad y un buen desempeño.

La flexibilidad, es necesaria para la expansión de la red y la implementación de nuevas aplicaciones y servicios.

El cableado estructurado, es una técnica que en la actualidad, cubre todos estos aspectos; por lo que no se debe desechar y ni si quiera ignorar para el desarrollo de redes de bajo y alto desempeño: principalmente las universidades, como la UNAM, deben de tomarla en cuenta para un mejor desempeño en sus redes de datos, voz y video, o alguna otra aplicación que estas requieran.

El Cableado Estructurado sigue y seguirá siendo confiable para el planeador e instalador de una red. Ya que esta técnica siempre será respaldada mundialmente, y sobre todo nunca dejara de ser actualizada.

La tecnología y aplicaciones que cualquier red requiera podrán trabajar adecuadamente, si es bien planeada la red. Para poder lograr esto es necesario llevar a cabo un estudio; analizando el tipo de necesidades que el usuario final requiera y sobre todo analizar la estructura arquitectónica del edificio. Si es que no es nuevo, de ahí definiremos que tipo de canalización se instala, el tipo de cableado a instalar y equipo a utilizar. Todo esto se logra hacer adecuadamente llevando una metodología que nos brinda el Cableado Estructurado.

ANEXO A

GLOSARIO

Atenuación Es la pérdida de energía en una señal de comunicación.

Backbone Vértebra principal del cableado.

Cable coaxial Cable que consta de un conductor cilíndrico exterior hueco, el cual rodea a un conductor de alambre sólido en su interior. Actualmente se utiliza dos tipos de coaxial en las LANs : cable de 50 ohms, para la señalización digital, y cable de 75 ohms para la señalización analógica y señalización digital a alta velocidad.

Catenaria Curva plana de equilibrio que formaría por la acción de su peso un hilo perfectamente homogéneo, flexible e inextensible, si se fijaran sus extremos en 2 puntos distintos.

Concentrador En general, es un termino que se utiliza para describir un dispositivo que sirve como el centro de una red con topología estrella.

Conmutador Elemento de un circuito eléctrico destinado a desplazar la señal de un canal a otro. Según su velocidad de acción de usan circuitos mecánicos o electrónicos.

Empalme Es empalmar, unir o acoplar los extremos de filamentos, para alargarlos.

Estándar Es un patrón a seguir a través de una serie de normas.

Ethernet Especificación de LAN de banda base, inventada por la Corporación Xerox y desarrollada con conjunto por Xerox, Intel y Digital Equipment Corporation. Las redes Ethernet utilizan el método de acceso CSMA/CD y corren sobre una gran variedad de tipos de cables a 10 Mbps.

Fibra óptica Medio físico que puede transmitir luz modulada.

F.O Monomodo Es el cableado de fibra óptica con un núcleo angosto que permite que la luz ingrese en ella en un solo ángulo.

F.O Multimodo Es una fibra óptica que soporta la propagación de múltiples frecuencias de luz.

Main-frames Supercomputadoras (IBM).

Microondas Son ondas electromagnéticas en el rango de 1 a 30 Ghz.

Multicast Son paquetes individuales copiados por la red y enviados a un subconjunto específico de direcciones de red. Estas direcciones se especifican en el campo de direcciones destino.

Número pantone Es la asignación de un número a un color.

Plenum Especificación que se da al cableado para saber que genera pocas emisiones de gas en caso de incendio.

Red Conjunto de computadoras, impresoras, ruteadores, switches y otros dispositivos que se pueden comunicar entre sí a través de un medio en particular.

Ruteador Dispositivo de la capa de red que utiliza una o más medidas para determinar la trayectoria óptima a lo largo de la cual deba direccionarse el tráfico de la red.

Satelital Medio por el cual se comunican dos puntos distantes de un lugar a otro. Por lo general se utiliza para distancias muy grandes.

Telecomunicaciones Término que se refiere a las comunicaciones a través de la red telefónica.

Token-Ring Es una LAN con protocolo de acceso de estafeta circulante desarrollada y soportada por IBM. La red Token-Ring corre a 4 o 16 Mbps sobre una topología anillo.

Topología Es el arreglo físico de los nodos y el medio de transmisión dentro de una estructura de red corporativa.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

MNEMÓNICOS

| | |
|------------|--|
| ANSI | Instituto Nacional Americano de Estándares. |
| ATM | Modo de Transferencia Asíncrono. |
| EIA | Alianza de Industrias de Electrónica. |
| DGSCA – DT | Dirección General de Servicios de Computo Académico - Dirección de Telecomunicaciones. |
| IDF | Campo de Distribución Intermedio. |
| ISO | Organización Internacional para Estandarización. |
| LAN | Redes de Área Local. |
| MDF | Campo de Distribución Principal. |
| MUTOA | Ensamble de Salida para Telecomunicaciones Multi-usuario. |
| NEXT | Near end Crosstalk. |
| PBX | Conmutador de central privado (conmutador privado). |
| STP | Par trenzado Blindado. |
| TCP/IP | Protocolo de Control de la Transmisión/Protocolo de Internet. |
| TIA | Asociación de Industria de Telecomunicaciones. |
| UTP | Par Trenzado Sin Blindaje. |

ANEXO B

| U.S.A | ESTANDARES DE INDUSTRIA | CANAD A |
|--------------------|---|----------------|
| ANSI/TIA/EIA-568-A | Commercial Building Telecommunications Wiring Standard | CSA T529-95 |
| ANSI/TIA/EIA-569-A | Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces | CSA T530 |
| ANSI/EIA/TIA-570 | Residential and Light Commercial Telecommunication Wiring Standard | CSA T525 |
| ANSI/TIA/EIA-606 | Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Building | CSA T528 |
| ANSI/TIA/EIA-607 | Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications | CSA T527 |
| TIA EIA TSB-67 | Transmission Performance Specifications for Field Testing of Unshielded Twisted Pair Cabling Systems | |
| TIA/EIA TSB-72 | Centralized Optical Fiber Cabling Guidelines | |
| TIA/EIA TSB-75 | Horizontal Cabling Practices for Open Offices | |

Donde:

EIA – Electronic Industries Association

CSA - Canadian Standard Association

TIA – Telecommunication Industry Association

TSB – Technical System Bulletin

ANEXO C

| | |
|-------------------------------------|---|
| ALA | America Insurance Association 1130 Connecticut Avenue NW, Suite 1000 Washington, DC 20036 USA 202-828-7100; fax: 202-293-1219 http://www.aiadc.org |
| AISG (National Building Code) | American Insurance Service Group 85 John Street New York, NY 10038 USA 800-533-2474; 212-669-0400; fax: 212-669-0550 |
| ANSI | American National Standards Institute 11 West 42 nd Street, 13 th Floor New York, NY 10036 USA 212-642-4900; fax: 212-302-1286 http://www.ansi.org info@ansi.org |
| ASTM | American Society for Testing and Materials 100 Barr Harbor Drive West Conshohocken, PA 19428-2959 USA 601-832-9500; fax: 610-832-9555 http://www.astm.org infoctr@local.astm.org |
| ATIS | Alliance for Telecommunications Industry Solutions 1200 G Street NW, Suite 500 Washington, DC 20005 USA 202-628-6380; fax: 202-393-5453 http://www.atis.com |
| Bellcore | 8 Corporate Place #3 rd 184 Piscataway, NJ 08854-4120 USA 800-521-2673; 732-669-2000; fax: 732-336-2559 http://www.bellcore.com |
| BOCA | Building Officials and Code Administrators |

(Basic Building Code)

International, Inc.
4051 West Flossmoor Road
Country Club Hills, IL 60478-5795
USA
708- 799-2300; fax: 708-799-4981
<http://www.bocai.org>
boca@aecnet.com

CENELEC

European Electrotechnical Standards
Committee
Rue de Stassart, 35
B-1050 Brussels, Belgium
32-2-519-68-71; fax 32-2-519-69-19
<http://www.cenclebel.be>
cenelec@cenclebel.be

CISA

Ceilings and Interior Systems
Construction Association
1500 Lincoln Highway, Suite 202
St. Charles, IL 60174 USA
630-584-1919; fax: 603-833-1940
<http://www.cisca.org>
75031.2577@compuserver.com

Comitee T1

see ATIS

CSA

Canadian Standards Association
178 Rexdale Boulevard
Etobicoke, ON M9W 1R3, Canada
416-747-4044; fax: 416-747-2475
<http://www.cssinfo.com>
NOTE: For a list of important CSA
documents, see "Canadian Standards
Association (CSA)" in this chapter.

EIA

Electronics Industries Association
2500 Wilson Boulevard
Arlington, VA 22201-3834 USA
703-907-7500; fax: 703-907-7501
<http://www.eia.org>
NOTE: For a list of important EIA
documents, see "Telecommunication
Industry Association/Electronics
Industries Association (TIA/EIA)" in
this chapter.

| | |
|------|--|
| ETSI | European Telecommunications Standards Institute Route des Lucioles F-06921 Sophia Antipolis Cedex, France 34-4-9294-4200; fax: 33-4-9365-4716 http://www.etsi.fr webmaster@etsi.fr |
| FCC | Federal Communications Commission 1919 M Street NW, Room 702 Washington, DC 20554 USA 202-418-0220; fax: 202-418-0232 http://www.fcc.gov fccinfo@fcc.gov |
| FIPS | Federal Information Processing Standards Publications Office, Information Technology Laboratory Building 820, Room 562 National Institute of Standards and Technology Gaithersburg, MD 20899-0001 USA 301-975-2816; fax: 301-926-3696 http://www.itl.nist.gov/div897/pubs |
| GSA | General Services Administration 1800 F Street NW Washington, DC 20405 USA 202-501-0705; fax: 202-501-1300 http://www.gsa.gov public.affairs@gsa.com |
| ICBO | International Conference of Building Officials 5360 Workman Mill Road Whittier, CA 90601-2258 USA 800-423-6587; 562-699-0541 fax: 562-908-7172 http://www.icbo.org member@icbo.org |

- ICEA
Insulated Cable Engineers Association,
Inc.
PO Box 440
South Yarmouth, MA 02664 USA
508-394-4424; fax: 508-394-1194
icea@capecod.net
- IEC
International Electrotechnical
Commission
3 Rue de Varembe
PO Box 131
1211 Geneva 20, Switzerland
41-22-919-02-11; fax: 41-22-919-03-00
<http://www.iec.ch>
- IEEE-USA
Institute of Electrical and Electronics
Engineers, Inc.
445 Hoes Lane
PO Box 1331
Piscataway, NJ 08855-1331 USA
732-981-0060; fax: 732-981-9667
<http://www.ieee.org>
customer.service@ieee.org
- ISO
International Organization for
Standardization
1, rue de Varembe
Case Postale 56
CH-1211 Geneva 20, Switzerland
41-22-749-01-11; fax: 41-22-733-34-30
<http://www.iso.ch>
central@iso.ch
- ITU
(formerly CCITT)
International Telecommunication Union
place des Nations
CH-1211 Geneva 20, Switzerland
41-22-730-51-11; fax: 41-22-733-72-56
<http://www.itu.int>
itumail@itu.int

- NBCC
National Building Code—Canada
Publication Sales, M-20
Institute for Research in Construction
National Research Council Canada
Ottawa, ON K1A 0R6 Canada
613-993-2463; 800-672-7990 (Canada)
fax: 613-952-7673
<http://www.ccbfc.org>
- NEMA
National Electrical Manufacturers
Association
1300 North 17th Street, Suite 1847
Rosslyn, VA 22209 USA
703-841-3200; fax: 703-841-3300
<http://www.nema.org>
webmaster@nema.org
- NFPA
National Fire Protection Association
1 Batterymarch Park
PO Box 9101
Quincy, MA 02269-9101 USA
617-770-3000; fax: 617-770-0700
<http://www.nfpa.org>
library@nfpa.org
- NIST
National Institute of Standards and
Technology
Interstate 270 and Route 124
Gaithersburg, MD 20899-0001 USA
301-975-2000; fax: 301-926-1630
<http://www.nist.gov>
inquiries@nist.gov
- NRC-IRC
National Research Council of Canada
Institute for Research in Construction
Building M-20, Montreal Road Campus
Ottawa, ON K1A 0R6, Canada
613-993-9632; fax: 613-952-4040
<http://www.nrc.ca/irc>
irc.client-services@nrc.ca

| | |
|------------------------------------|---|
| NTIS | National Technical Information Service 5285 Port Royal Road Springfield, VA 22161 USA 703-605-6000; fax: 703-321-8547 http://www.ntis.gov info@ntis.fedworld.gov |
| OSHA | Occupational Safety and Health Administration 200 Constitution Avenue, NW Washington, DC 20210 USA 202-219-8151; fax:202-219-5986 http://www.osha.gov |
| RUS (formely REA) | Rural Utilities Services USDA/RUS AG-Box 1522 14 th and Independence Avenue, SW Washington, DC 20250 USA 202-720-8674; fax: 202-250-3654 http://www.usda.gov/rus |
| Southern Building Code (SBC) | Southern Building Code Congress International, Inc. (SBCCI) 900 Montclair Road Birmingham, AL 35213-1206 USA 205-591-1853; fax: 205-591-0775 http://www.sbcci.org webmaster@sbcci.org |
| TIA | Telecommunications Industry Association 2500 Wilson Boulevard, Suite 315 Arlington, VA 22201-3836 USA 703-907-7700; fax: 703-907-7727 http://tiaonline.org |
| UL | Underwriters Laboratories, Inc. 333 Pfingsten Road Northbrook, IL 60062 USA 847-272-8800; fax: 847-272-8129 http://www.ul.com |
| Uniform Building Code | see ICBO |