



41132
67

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON.

T E S I S

IMPLEMENTACION DE CABLEADO ESTRUCTURADO EN LA
DIGRE (ALA DERECHA PLANTA BAJA).

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO EN COMPUTACION

P R E S E N T A :

VALENCIA APARICIO MARIELA

ASESOR: JOSE MANUEL QUINTERO CERVANTES

EDO. MEXICO IMPULSORA

ENERO DEL 2003

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

CONTENIDO

Agradecimiento

Introducción..... 1

CAPÍTULO 1. QUÉ ES CABLEADO ESTRUCTURADO

1.1 Antecedentes del cableado estructurado..... 3

1.1.1 Qué es el Cableado Estructurado..... 4

1.1.2 Ventajas al instalar un Cableado Estructurado 6

1.1.3 Integración de los elementos para protección del sistema del cableado..... 7

1.1.4 Quién necesita Cableado Estructurado 9

1.1.5 Costo de un sistema de Cableado Estructurado..... 10

1.1.6 Competidores en el mercado..... 11

1.2 Evolución de los cableados..... 14

1.3 Medios de transmisión..... 16

13.1 Coaxial..... 16

1.3.2 utp (sin blindaje), stp (blindaje) y FTP (blindado general)..... 16

1.3.3 Fibra óptica..... 17

1.4 Modos de transmisión..... 18

1.4.1 Simplex, Half duplex y Full duplex 19

1.5 Subsistemas de Cableado Estructurado..... 21

1.5.1 Subsistema vertical 21

1.5.2 Subsistema horizontal..... 23

1.5.3 Área de trabajo..... 26

1.5.4 Closet de telecomunicaciones..... 27

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Z

1.5.5 Cuarto de equipo.....	29
1.5.6 Backbone de Campus.....	33
1.6. Normas y Estándares para el cableado Estructurado.....	34
1.6.1 Asociaciones que intervienen en las normas del Cableado Estructurado	35
1.6.2 Algunos objetivos de los métodos de distribución para cableado en México.....	36
1.6.2.1 Métodos de distribución.....	37
1.6.3 Generalidades de los estándares.....	38
1.6.3.1 Propósitos de los estándares.....	39

CAPÍTULO 2. TÉCNICAS PARA LA INSTALACIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO.

2.1 Técnicas recomendadas para de instalación y pruebas de cable.....	43
2.1.1 Técnicas recomendadas para canalización y ductos.....	43
2.1.2 Técnicas recomendadas para peinado y conectorización.....	44
2.1.3 Recomendación en cuanto al testeo.....	46
2.1.4 Recomendación para la documentación.....	47
2.2 Pruebas para el cableado.....	48
2.2.1 Para el cableado interior.....	51

CAPÍTULO 3

IMPLEMENTACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE INCORPORACIÓN Y REVALIDACIÓN DE ESTUDIOS (DGIRE), PLANTA BAJA (ALA DERECHA).

3.1 ¿Quién es la DGIRE?.....	53
3.1.1 Situación anterior al Cableado Estructurado.....	54
3.1.2 El por qué a cableado estructurado.....	58
3.2 Analizando los requerimientos para esta dependencia.....	58

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

3

3.2.1 Analizando planos del lugar	59
3.2.2 Analizando costos competitivos.....	60
3.3. <i>Consideración de diseño para la instalación</i>	61
3.3.1 Eligiendo tipo de categoría	62
3.4 <i>Implantando diseño</i>	63
3.4.1 Cumpliendo con lo especificado para el Cableado Vertical	64
3.4.2 Cumpliendo con lo especificado para el Cableado Horizontal.....	66
3.4.3 Cumpliendo con lo especificado para el Closet de Telecomunicaciones	68
3.4.4 Cumpliendo con lo especificado para el Área de Trabajo.....	69
3.4.5 Cumpliendo con lo especificado para el Backbone.....	69
3.4.6 Cumpliendo con lo especificado para el Cuarto de Equipo.....	70

Conclusión

Bibliografía

Anexo A Catálogo de Conceptos y Cotizaciones

Anexo B Cuadro Comparativo de Precios de Proveedores.

Anexo C Calendario de Trabajo

Anexo D Figuras

Anexo E Configuración del Closet de Telecomunicaciones.

Anexo F Planos de la Planta Baja ala derecha

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Agradecimiento

**Agradezco a Dios , A mis padres y a todos
aquellos que me apoyaron, cuando más los
necesite gracias .**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

5

INTRODUCCIÓN

La elaboración de esta tesis se emprendió cuando preste mi servicio social-en el área de redes en el departamento de instalación del cableado- en el edificio de la Procuraduría General de Justicia, en donde percibí que la falta de organización al instalar un Cableado sólo causa *perdidas* innecesarias, pues el esfuerzo de mis compañeros y mío, era agobiante ya que se instalaban cables por tuberías supersaturadas, no tenían capacidad para alojar a más cables y que sin embargo, se debían introducir a jalones, exponiendo así su capacidad de transmisión, debido a este estiramiento, ó el pasar cables por encima del plafón, sin ninguna protección (tubería), también quitar e instalar canaletas en lugares no pertinentes, provocando *perdidas*, al realizar cada servicio.

Al observar las condiciones en las que se encontraban y que se encuentran aún, ciertos edificios gubernamentales, como en este caso, *surgió el interés* por saber si existía alguna forma de mejorar esta situación, para cada lugar que presente este tipo de problemas, para que en el transcurso de los años, no afecte su red de comunicación con los cambios que lleguen a surgir.

De esta manera el *objetivo* es considerar la planeación y diseño de un Cableado, con miras a futuro, integrando técnicas de forma organizada dividiendo el cableado en subsistemas, aplicando normas y estándares, que oriente a toda persona que lleve acabo la instalación del mismo, con apoyo en los criterios del Cableado Estructurado. Considerando sus ventajas y beneficios que ofrecerá a largo plazo tanto para los usuarios, como para el personal que dé mantenimiento.

El trabajo comprende de tres capítulos, el capítulo 1 es una introducción al tema Cableado Estructurado, que menciona los antecedentes del mismo, haciendo énfasis en "¿qué es el Cableado Estructurado?", Aludiendo a la protección y costo del mismo, se efectúa una breve reseña de las empresas competidoras que brindan servicios de Cableado con calidad

además de mencionar de la evolución de los cableados, sin dejar de referirse a los medios y modos de transmisión.

También se explican los subsistemas que administran al Cableado Estructurado, citando las normas y estándares más utilizadas en los edificios comerciales. Cabe señalar que no se profundiza en estas normas, por que no es el objetivo de esta tesis.

En el capítulo 2, se desarrolla un enfoque respecto a las técnicas y recomendaciones, para la instalación del Cableado, basadas en la experiencia que se recabo en la evolución del presente trabajo, es decir, con la investigación de campo y documental.

El capítulo 3 se retoma los temas abordados anteriormente con la finalidad de llevar acabo la implantación del cableado en la dependencia académica- administrativa- de la UNAM ubicada en Ciudad Universitaria (CU), zona cultural, que es La dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios, planta baja (ala derecha) (DGIRE).

La metodología consiste en emplear técnicas de investigación que fortalezcan este trabajo basadas en la observación directa y experimental, Sin embargo, cabe señalar que el tema se dificultó en la falta de información en libros, por lo que me base en revistas, manuales y notas técnicas generadas por las mismas empresas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 1

QUÉ ES CABLEADO ESTRUCTURADO

1.1 Antecedentes del cableado estructurado

Para toda red de comunicación se requiere de un soporte que facilite la transmisión de comunicación por medio de cables que se distribuyan en toda las áreas de cualquier construcción; es decir, "el cableado" que es el que se distribuye por todo la construcción.

Los cables fundamentalmente utilizados en este tipo de transmisiones pueden ser utp, ftp, stp y fibra óptica según sea el caso, para que se comuniquen los diferentes departamentos, sin embargo, a finales de los años ochenta todavía se utilizaba el cable coaxial con una mezcla de utp y tal vez fibra óptica. Además, los lugares donde se instalaba un cableado se realizaba de forma desorganizada o anárquica y de esta manera se superponía el cableado, en función de la demanda de nuevos usuarios como la incorporación de nuevos equipos.

Todavía a principios de los años noventa las instalaciones de cableado crecían desordenadamente y las empresas aumentaban sus nodos y usuarios, provocando saturaciones de las ducto-escalerillas ~~del cableado, sin una estructura para la~~

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

administración y sin una visión de conjunto, ya que cada departamento o unidad de negocio debía de resolver sus propios problemas de red, sin considerar la pérdida de tiempo y materiales.

Además de los esfuerzos humanos así, cada proveedor de equipos realizaba las instalaciones de cables que más le convenían y este no podía ser usado por los otros fabricantes, lo cual dificultaba al cliente el cambio de proveedor dado que el nuevo equipamiento no era compatible con el cableado existente y lo obliga innecesariamente a comprar al anterior o recambiar la red. De igual forma, según la revista "RED" dice que el *cambio* constante de personal de un lugar a otro en una oficina y todo resto ha llegado cada año al 30 % de fluctuación en algunas empresas¹.

De tal modo que las redes informáticas se realizaban, generalmente basándose en redes de cable coaxial con topología "bus" o "anillo" las cuales tenían baja confiabilidad o bajo ancho de banda real en la transmisión. Además de la utilización de estas topologías, uno de lo cotidianos problemas era que si llegaba a cortar el cable en un sitio, por accidente entonces toda la red empezaba a fallar. *Así surgió el Cableado Estructurado* que resuelve los problemas anteriormente mencionados.

En el siguiente tema se mencionan las características y beneficios que brinda este sistema.

1.1.1 Qué es el Cableado Estructurado

El cableado Estructurado es, Cablear de manera organizada y bien planeada que vislumbre el crecimiento de espacios, en donde se necesiten servicios de voz, datos y video, forma parte de todo un sistema de red de comunicación, como el de computadoras. Se conforma de subsistemas que respaldan su beneficiosa administración, estos subsistemas son 1.-Vertical, 2.-Horizontal, 3.-Closet de telecomunicaciones, 4.-Área de Trabajo, 5.- Cuarto de equipo y 6.-Backbone de campus, ver la figura N°1 estos subsistemas se apoyan de las normas y / ó estándares establecidos mundialmente.

¹ Infraestructura / conceptos básicos /TI para las empresas /Ejecutivos "revista red" Enero 124

Por ello aunque el cableado forma parte de un sistema, no deja de ser por si solo un sistema de Cableado Estructurado, acepta diversos equipos o dispositivos de conectividad, los cuales deben de ser productos de marca que respalden su debido desempeño como por ejemplo; la marca 3com, Panduit, Belden, etcétera así mismo la utilización de medios de transmisión que garanticen el ancho de banda adecuado con, cables como: utp, ftp, stp y fibra óptica aprovechando los diferentes modos de transmisión, adecuándose a cada tipo de construcción. Entonces funciona bajo una plataforma estandarizada siendo así un sistema *abierto*.

Además, los sistemas de seguridad de acceso, el control de iluminación, del medio ambiente, todo en conjunto implica el destacado funcionamiento del Cableado Estructurado, aplicable a cualquier construcción. Como se mencionó en el punto anterior el Cableado Estructurado surgió con el fin de resolver los problemas de la década de los años ochenta, cimentándose en el diseño e instalación que está reglamentado internacionalmente desde el año 1991². Enseguida se muestra la figura que señala como se encuentran distribuidos los subsistemas del Cableado Estructurado

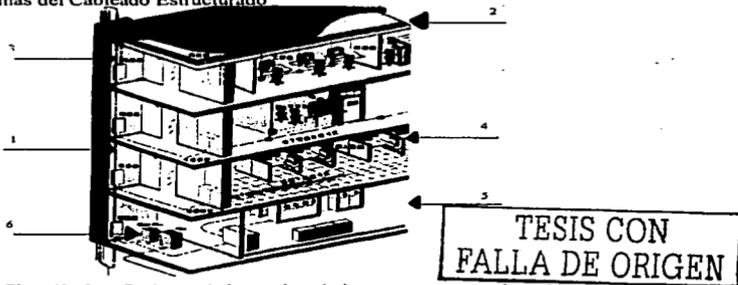


Fig. N°1 Las flechas señalan cada subsistema antes mencionadas

Para reforzar lo que es el Cableado Estructurado se exponen los siguientes conceptos.

² Documentado en <http://www.discac.com>

• Es un sistema genérico de cableado para una red orientada a futuro, y todas las áreas de trabajo son pre-cableadas de tal modo que existe disponibilidad de conexión, al mismo tiempo puede ser integrado con cualquier equipo de red, para soportar toda clase de tráfico, y la interconexión de distintas redes LAN dentro de un edificio.

• Es el medio físico utilizado para la interconexión de las estaciones de trabajo y el servidor dentro de una red de cable única, la interconexión se lleva a cabo de modo completo, con la planeación y ordenación del mismo, combinando los cables de transmisión como de pares trenzados sin blindar - UTP, cables de fibra óptica, bloques de conexión, cables terminados en diferentes tipos de adaptadores (conector o "baluns") etcétera, que cubran la totalidad del edificio.

• "Es la columna vertebral de toda organización, un sistema de cableado capaz de integrar tanto servicio de voz, datos y video, bajo una plataforma estandarizada y abierta, etc. El objetivo primordial es proveer de un sistema total de transporte de información a través de un medio común".³

1.1.2 Ventajas al instalar un Cableado Estructurado

Para el manejo del cableado Estructurado y así obtener el mayor número de ventajas es preciso destacar las siguientes ventajas:

• **Brinda- solución segura y fácil administración:** El cableado se encuentra instalado de tal manera que los usuarios del mismo tienen la facilidad de acceso, es decir, tiene flexibilidad pues permite actualizar el sistema además de cambios y movimientos, su distribución se ajusta a sus necesidades y el resto del cableado se encuentra perfectamente protegido

• **Ofrece- confiabilidad:** Cuando se instala un cableado estructurado se convierte en parte del edificio, como la instalación eléctrica, por tanto, este tiene que ser igual de funcional- que los demás servicios del edificio. La gran mayoría de los cableados

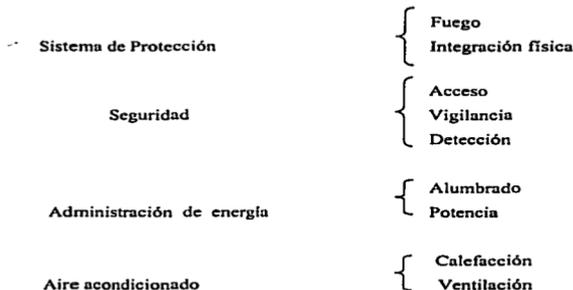
³ http://www.telscape.com.mx/cableado_estructurado.htm

estructurados pueden dar servicio por un periodo de hasta 15 años, no importando los avances tecnológicos en al computadoras.

•Permite - Modularidad y Estética: tiene capacidad de integrar varias tecnologías sobre el mismo cableado voz, datos, video. Existe una gran variedad de materiales que pueden lograr la perfecta combinación para adaptarse a su necesidad, desempeño, estética y costo. A estas ventajas se agrega el concepto de "**Sistema de Conectividad Abierto**" (Open System Connectivity) por lo cual soporta equipo y protocolos hechos por diferentes fabricantes.⁴

1.1.3 Integración de los elementos para protección del sistema del cableado

La integración de los elementos de protección que considerados como los sistemas de seguridad que controlan el acceso, la iluminación y el medio ambiente del Cableado, se consideran óptimos para buen funcionamiento del Cableado Estructurado y que se pueden aplicar a cualquier construcción como se mencionó en uno de los puntos de la definición del Cableado Estructurado.



⁴ SIRSCOM SOLUCIONES INTEGRALES PARA REDES Y SISTEMAS DE COMPUTO, S.A. DE C.V

Sistema de Protección

Fuego: para el control del fuego, cada piso debe tener un extinguidor a la mano en el corredor o tan cerca de la puerta de cada área, verificar la carga de esté cada mes, se puede utilizar extinguidores de dióxido de carbono (CO₂) así mismo contar con un instructivo sobre su uso correcto del extinguidor, aparte de asfixiar al fuego, también puede asfixiar al ser humano, sin embargo, no causa problemas ambientales.

Integración física ó protección física

Se debe de mantener con llave en todo momento, los sitios en donde exista equipo de computo, equipo de conectividad, que para este caso son los Closet de Telecomunicaciones, asignando llaves al personal que esté en el edificio durante las horas de operación. Así como también, no permitir que se fume para asegurar la vida útil de los equipos de cómputo como el de conectividad además de conservar la limpieza y orden,

Seguridad

Uno de los elementos importantes del cableado es asegurar físicamente nuestras instalaciones formulando un plan que describa las necesidades actuales de seguridad y los requerimientos a futuro, los siguientes elementos, constituyen una parte de lo que es la protección del Cableado basándose en los conceptos de *Acceso y Vigilancia* que

funcionan cuando se niega el acceso a personal no autorizado, que quiera realizar modificaciones del cableado o alterar su estructura, de esta manera, será difícil que la red sea sujeta de un error de impericia o un sabotaje, que conjunto con el personal de vigilancia se impedirá tales situaciones

Administración de energía

Uno de los factores importantes de la administración de energía es el *Alumbrado* que tiene que proporcionar un mínimo equivalente a 540 lux, además, para que exista una debida *Potencia*, debe haber toma corrientes suficientes para alimentar los dispositivos de conexión

a instalarse en andenes, se debe tomar un sistema con tierra para evitar daños por relámpagos.

Aire acondicionado

Si los conductos de aire son lo suficientemente anchos, los intrusos pueden utilizarlos para acceder a un área restringida, por tanto, los lugares que necesiten grandes cantidades de ventilación deberán ser alimentados con varios conductos pequeños, pueden ser soldadas mallas a los conductos de aire como protección. Estos equipos deben de funcionar las 24 horas del día y 365 días por año. Si el sistema del edificio no asegura una operación continua, una unidad independiente (Stand Alone) debe ser instalada para el cuarto de equipos.

1.1.4 Quién necesita Cableado Estructurado

El cableado Estructurado se necesita primordialmente en redes instaladas en uno ó más pisos, que implican las distancias de redes LAN. Estas redes suelen caracterizarse por tiempos de propagación reducidos, unas velocidades de canal muy elevadas y unas tasas de error muy pequeñas.

- Como centros de cómputo (centro de servicios a clientes), centros de investigación (laboratorios), por tener gran cantidad de usuarios, además del crecimiento constante, de servicios.
- Universidades y otros establecimientos educativos (primarias, secundarias, etc..) que al igual que los laboratorios brindan servicios a grandes cantidades de usuarios.
- Aeropuertos pues gracias a sus ventajas y su digno control de seguridad se adaptará a las tecnologías que surjan con el lapso del tiempo.
- Centros de convención (auditorios) por el uso de diversas aplicaciones como el de voz, datos y video, principalmente para video conferencias.
- Instituciones financieras (bancos, casas de ahorro, etc..), por las grandes cantidades de información que facilitando su modo de transmisión mejorando siempre el ancho de banda, renovando siempre los controles de seguridad.

- Hospitales (incluso los pequeños espacios que contengan a más de 30 servicios) por la adecuada organización, al tener un closet de telecomunicaciones en cada piso y nodos precableados, en conjunto con sus demás elementos, realizan una destacada labor.
- Complejos industriales fabricas, Complejos deportivos, etc., para brindar un mejor servicio a los usuarios.
- Gobierno (delegaciones, procuradurías, agencias, etc.,) proponiendo el mejoramiento a los problemas presentados en las décadas anteriores.

Para todos estos lugares es un requisito el tener un Cableado Estructurado, por el manejo de grandes cantidades de información y algunos de manera simultanea, sin este tipo de Cableado su retraso es considerablemente marcado.

1.1.5 Costo de un sistema de cableado estructurado

Entendiendo por costo a la inversión que se le hace de tiempo, financiero, esfuerzo y trabajo reunido desde la planeación hasta el momento de la operatividad. El Cableado Estructurado tiene 2 tipos de costos el primero es, *costo real* y *costo a largo plazo*. El costo real se define de la siguiente forma:

Costo real =costo inicial +tiempo muerto ocasionado por problemas de cableado +movimientos extensiones y cambios del sistema

El costo inicial que se paga no es igual al costo total de un sistema de cableado con el tiempo sobre la vida del sistema. Surgiendo de esa manera el *costo a largo plazo*.

Acontinuación se describe en los cuadros sinópticos, los componentes que integran el software, como el hardware dichos elementos implican gastos que no están dentro del cableado, y por ello se puede observar en la gráfica el gasto en porcentaje, marcando el beneficio que ofrece el Cableado Estructurado.

Software	{	Base de datos Sistema Operativo Aplicaciones	Hardware	{	Pc's, Minis, Main France impresoras, Equipo Activo redes, Faxes etc
----------	---	--	----------	---	---

El costo a largo plazo del cableado lo podemos definir de la siguiente forma:



Fig. N°2 Estadística de porcentaje.

Como se observa en la Figura N°2, el software es considerado con el 25% por que existe una constante evolución en lo que, es Base de datos, Sistemas Operativos y otras aplicaciones, realizando gastos acordes a la necesidad del área, de igual manera el hardware evoluciona a pasos agigantados y estos equipos se tienen que adquirir para que el lugar sea competitivo. Es por ello que el cableado es considerado con un 15% de los gastos, tanto que tiene una vida útil de aproximadamente 15 a 20 años y los gastos que llegaran a surgir son pequeños.⁵

La tecnología del Cableado evoluciona continuamente, el cobre, como la fibra óptica pueden ir duplicando su capacidad de transmisión, aportando estabilidad y seguridad al cableado de cualquier edificio.

1.1.6 Competidores en el mercado

En 1994 se podía decir que en México existían 2 fabricantes que garantizaban su cableado por 15 años mediante la certificación. Hoy en día ese número ha aumentado debido a las uniones

entre compañías especialistas de los diversos componentes del sistema de cableado estructurado universales o sistemas abiertos.

Enseguida explican algunas de las certificaciones más conocidas mencionando las características sobresalientes de sus componentes.

⁵diseño y desarrollo de un sistema de cableado en el IIMAS

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Capítulo 1 Qué es Cableado Estructurado

BELDEN-KRONE

El cableado es marca belden y los conectores y demás componentes del sistema es marca Krone, es verificado en campo excediendo las especificaciones TIA/EIA 568-A e ISO/IEC 11801 categoría 5, garantiza un enlace de alto desempeño hasta 350mhz, además de las garantías en el producto y en el desempeño por 15 años, utilizando aplicaciones independientes. El programa es otorgado por certificadores de sistema de cableado autorizado por Belden Krone ⁶.

NetPlus (KRONE-CONDUMEX)

En donde la tecnología de interconexión es Krone y los cables son Condumex este programa ofrece 15 años de garantía en el desempeño del enlace, independientemente de la aplicación medición en el campo para verificar que el sistema exceda los estándares ANSI/TIA/EIA 568 e ISO/IEC 11801, instalación realizada con personal certificado por Krone -Condumex

SISTEMA DE CABLEADO ALCATEL

Cumple con las normas, americanas y europeas para el desempeño de cables, ISO/IEC 11801, TIA/EIA 568-A y EN50173, todos sus componentes son garantizados, característica principal el aislamiento de los cables ya que por altas velocidades, es importante tener la confiabilidad de los cables, sin interferencias todos los componentes del sistema son aislados y aterrizados.

PROGRAMA DE CERTIFICACIÓN PANDUIT

Tiene garantía de 10 años cumpliendo con los estándares de TIA/EIA TBS-36 Y TBS-40. Existe una certificación PLUS que incluye el cableado. Esta certificación es por 15 años de garantía en el desempeño del sistema definido en TIA/EIA TBS-67, la garantía cubre componentes y mano de obra.

⁶ notas técnicas de Dep. Técnico de KRONE COMUNICACIONES, S.L

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Es independiente de las aplicaciones y el usuario final tendrá la garantía del integrador, PANDUIT y el fabricante del cableado. El diseño y la instalación deberá realizarse de acuerdo con los estándares TIA/EIA 568A, 569 y 606.

PROGRAMA DE CERTIFICACIÓN SYSTIMAX de AT&T.

Fue uno de los primeros en aplicar las garantías para los sistemas de cableado estructurado. Dicho programa abarca cableado, conector, componentes, y una guía de diseño e instalación que cumple con estándares ANSI/TIA/EIA 568 A, ISO, IEC, IEEE y tiene garantía de 15 años. A través de los laboratorios Bell se investigan y desarrollan mejoras en cada uno de los componentes del sistema. Actualmente se están elaborando las especificaciones preliminares para estandarizar las características del cable categoría 6 con garantía de 20 años.

NETCONNECT

En donde AMP ha diseñado, probado y especificado todos los componentes del sistema incluyendo el hardware y el cable FUTURELAN más allá de las especificaciones TIA/EIA-568A. La empresa AMP es líder mundial en la fabricación de sistemas de interconexión. Este sistema excederá los requisitos de TIA/EIA-568 A Categoría 5 por 15 años.

NEEPS

Neeps es una empresa mexicana dedicada a la prestación de servicios profesionales de Ingeniería. Desde 1990, se ha dedicado a asimilar conocimientos suficientes en el área de distribución de señales. En Neeps Ingeniería, utiliza sus recursos y su experiencia a orientar el diseño y elaboración de soluciones que contribuyen a la integración de las distintas tecnologías de telecomunicaciones, por lo que durante los más de diez años de actividades de la empresa, les permite ofrecer una gama de productos y servicios, mismos que contribuyen a la integración de las distintas tecnologías de telecomunicaciones. Además de que ofrece una garantía de 15 años sobre sus servicios.

TECNOTEL

Es una compañía dedicada a servir a sus clientes como fuente única de diseño e instalación de redes, para proveer soluciones integrales de redes a la necesidad del cliente, e integrar tecnología existente de hardware y software en poderosos ambientes Inter-operativos. Tiene los conocimientos y el soporte de los proveedores más importantes de tecnología de cableado. Con un proyecto de instalación administrado por TECNOTEL, el cliente está seguro de recibir la garantía y certificación ofrecida por los fabricantes que se enlistan a continuación⁷.

Lucent, siecor, sumitomo, krone, 3M, Simeón company, IBM y panduit, ofrece servicios integrales incluyendo instalación, pruebas y certificación de hardware y software de los siguientes fabricantes:

Bay Networks	• Novell
Olicon	• Attachmate
IBM	• 3Com
Cisco	• Microsoft
Cabletron Systems	

1.2 Evolución de los cableados

La evolución de los cableados dependió con el cambio de red y con ello el tipo de cable a utilizar. A continuación se mencionan los caminos o evoluciones por categorías:

•Categoría 1.

Es utilizada sólo para señales de voz, esta categoría consiste en elementos básicos de telecomunicación y en cables de circuitos electrónicos de potencia limitada. Usualmente llamado "Nivel 1". Este tipo de componentes no debe ser utilizado en sistemas de cableado estructurado.

⁷ presentación de Tecnotel-México "Tecnología en Telecomunicaciones", S.A DE C.V

«Categoría 2

Se aplica para redes de baja velocidad, esta categoría consiste en cables especificados hasta 1 Mhz de acuerdo a UL 444 y 13, usualmente llamados "Nivel 2". Este tipo de componentes no debe ser utilizado en sistemas de cableado estructurado.

«Categoría 3

Se utiliza en redes de tipo Ethernet, Esta categoría consiste en cables y elementos de conexión de hasta 16Mhz, los componentes de categoría 3, representan el mínimo desempeño para cables de 100 Ω , en sistemas de cableado de par de hilos torcido de naturaleza estructural. El desempeño de categoría 3 corresponde la aplicación "Clase C" como lo especifica en ISO/IEC 11801 y CENELEC 50173, reúne los requerimientos básicos de cableado para telecomunicaciones.

«Categoría 4

Para redes de tipo Ethernet, todos los componentes son probados para un funcionamiento eléctrico de hasta 20 MHz buena separación diafonía, acomoda todos los datos como Token Ring/Ethernet, aplicaciones cuya anchura espectral(rango de 10 Mhz a 20 Mhz) debería ser limitado a un total de 90 metros.

«Categoría 5

Esta categoría consiste en cable y elementos de conexión que tienen 10db ACR a 100Mhz. o más, los componentes de categoría 5 representan el máximo desempeño para cables de 100 Ω en sistemas de cableado de par de hilos torcido de naturaleza estructural. Se utiliza Fibra óptica SMF (monomodo), PMD(fibras multimodo), además de cable par trenzado sin apantallar y cable par trenzado apantallado de 150ohms (TP-PMD), el desempeño corresponde a la aplicación " Clase D" como lo especifica en ISO/IEC y CENELEC en 50173 soporta 155Mbs (100 BASE T) *no se han definido los parámetros de prueba para GigaEthernet (1000 BASE T).

«Categoría 5e

Se recomienda para garantizar una más robusta y confiable operación de nuevos proyectos de cableado. La categoría 5E soporta directamente a Gigabit Ethernet. TIA y

IEEE están trabajando juntos en la definición de la Categoría 5E en respuesta a los requisitos para la transmisión en 1000BASE-T.

«Categorías 6 y 7

El nivel 6 cable con 10db ACR a 160Mhz a 200 Mhz cat.7 a 600 Mhz orientada a requerimientos de BW de las futuras redes, definidas por borradores de normas ISO 11801, el nivel 6 es similar a categoría 5e y nivel 7 a categoría 6, ISO 11801.

1.3 Medios de Transmisión.

Las variables como la distancia, el tipo de aplicación o el volumen de información nos ayudan a determinar el tipo de cable a utilizar. En los siguientes puntos conoceremos las características de los medios de transmisión como coaxial, utp, stp, ftp y fibra óptica.

1.3.1 coaxial

El cable coaxial esta constituido de la siguiente manera: un conductor central, enseguida un aislante dieléctrico, después blindaje de metal, un conductor tejido y por ultimo una cubierta exterior.

1.3.2 UTP (sin blindaje), STP(blindaje) y FTP (blindado general).

Existen varios tipos de cables y de diferentes categorías. Sin embargo, para la instalación de un sistema de cableado estructurado los más recomendados son: Utp, stp y ftp y fibra óptica

Cables de transmisión } UTP
 } STP
 } FTP

UTP. Unshielded Twisted Pair; Par torcido no blindado. Es sin duda el que hasta ahora ha sido mejor aceptado, por su costo accesible y su fácil instalación, sus 2 alambres o cuatro conductores de cobre torcidos aislados con plástico PVC, ha demostrado un buen desempeño en las aplicaciones de hoy. Sin embargo, a altas velocidades puede resultar vulnerable a las interferencias electromagnéticas del medio ambiente.

La tabla muestra la posición de los pares de hilos para el estándar EIA/TIA 568A y la figura N° 3, muestra las posiciones de un conector RJ-45 (jack), con la siguiente configuración: Blanco /Azul, Azul, Blanco/ Naranja, Blanco/ Verde, Verde, Blanco/ Café, café, utilizada en Estados Unidos de Norte América.

N° de Par	Color de Par	Contacto
1	Blanco/Azul	5
	Azul	4
2	Blanco/Naranja	3
	Naranja	6
3	Blanco/Verde	1
	Verde	2
4	Blanco/café	7
	café	8

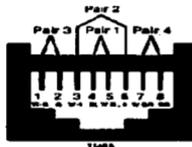


Fig. N° 3 Configuración de jack -A

En la figura N°4, se muestra la posición de los pares de hilos para el estándar EIA/TIA 568B y la figura muestra las posiciones de un conector RJ-45 (jack).Con la siguiente configuración: Blanco naranja, naranja, blanco verde, azul, blanco azul, verde, blanco café, café.

N° de Par	Color de Par	Contacto
1	Blanco/Naranja	1
	Naranja	2
2	Blanco/Verde	3
	Azul	4
3	Blanco/Azul	5
	Verde	6
4	Blanco/Café	7
	Café	8

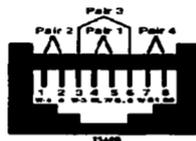


Fig. N° 4 Configuración de jack -B

STP. Shielded Twisted Pair; Par torcido blindado tiene un blindaje individual por cada par, más un blindaje que envuelve a todos los pares, es utilizado preferentemente en las instalaciones de procesos de datos por su capacidad y sus buenas características contra las radiaciones electromagnéticas. Aunque con el inconveniente de que es un cable robusto, caro, y difícil de instalar.

FTP. Foiled Twisted Pair; Par torcido blindado general, cuenta con un blindaje de aluminio que envuelve a los pares para dar una mayor protección contra las emisiones electromagnéticas del exterior. Tiene un precio intermedio entre el UTP y STP y requiere ser instalado por personal calificado.

1.3.3 Fibra Óptica.

Los cables de la fibra óptica son filamentos de vidrio (compuestos de cristales naturales) o plástico (cristales artificiales), del espesor de un pelo, llevan mensajes en forma de haces de luz que realmente pasan a través de ellos de un extremo a otro, donde quiera que el filamento vaya (incluyendo curvas y esquinas) sin interrupción.

El cable fibra óptica de *datos* para cableado vertical de campus⁸ se debe usar el cable "interbuilding Trunk" monomodo o multimodo thit buffer, por el diámetro del núcleo:

Fibra de 62,5/125 μm . Fibra *multimodo*.

Fibra 8,3/125 μm . Fibra *monomodo*.

Cada una de estas clases de fibras se seleccionan de acuerdo con algunas variables como son la electrónica (equipos) que se va a conectar en los extremos, distancia entre puntos, volúmenes de información, ubicación física de los equipos y tipo de información. Tiene ancho de banda utilizable más alto disponible en la actualidad.

⁸ Premisa que consiste en uno o varios edificios (los cables verticales de campus , pueden conectarse a las cajas de distribución del edificio)

La señal que viaja a través de ella con impulsos de luz por tanto, es inmune a las interferencias electromagnéticas, y tiene una capacidad mayor a los cables anteriores

(100% inmunidad a EM/RFI). Con fibra óptica podemos enlazar puntos de información distantes a muchos kilómetros sin que se requiera regeneración de señal.

Sin embargo, su costo es alto, requiere equipo con terminales especiales, su instalación exige equipo complejo y personal altamente calificado.

1.4 Modos de transmisión

Básicamente se pueden definir tres maneras de organizar la transmisión de los datos entre un terminal y el host central. De las diversas modalidades de las transmisiones de datos dependerá en buen medida el presupuesto destinado a la adquisición de los equipos de transmisión. En los siguientes puntos, se describen el funcionamiento de los modos de transmisión Simplex, Half duplex y Full duplex

1.4.1 Simplex, Half duplex y Full duplex

SIMPLEX

Los datos o la transmisión solo puede viajar en un sólo sentido, este tipo de comunicación se puede clasificar como “unidireccional, tirana o autoritaria” ya que es imposible la comunicación en sentido inverso, como en el caso de una emisión radiofónica. Los dispositivos como las teclas de las computadoras y los lectores ópticos utilizan la conmutación simplex

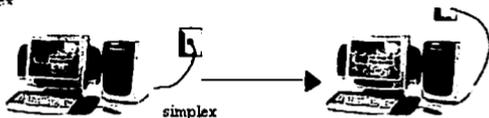


Fig. N° 5 Forma de comunicación.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

HALF DUPLEX

Los datos ó la transmisión pueden viajar en los dos sentidos, en uno solo a la vez, la transmisión sólo es factible en un solo sentido en un momento dado. Cuando un extremo termina la emisión, los módems cambian de función y la transmisión remota el otro sentido, durante la transmisión de los datos en una dirección, es necesario que la terminal receptora pueda comunicarle a la emisora la correcta transmisión, es decir, la transmisión es de modo alternativo ya que no es simultaneo en dos sentidos.

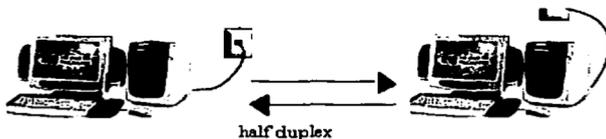


Fig. N° 6 Forma de comunicación

FULL DUPLEX

Los datos se pueden transmitir de manera simultanea en los dos sentidos, gracias a un circuito de cuatro alambres que permite ampliar el ancho de banda, esto es que admite la posibilidad de efectuar simultáneamente tanto la transmisión como la recepción de los datos de modo alternativo en sentido bidireccional es aquí donde se emplea RX = recepción y --- TX = transmisión que es TX y RX transmisión simultanea.



Fig. N°7 Forma de comunicación

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

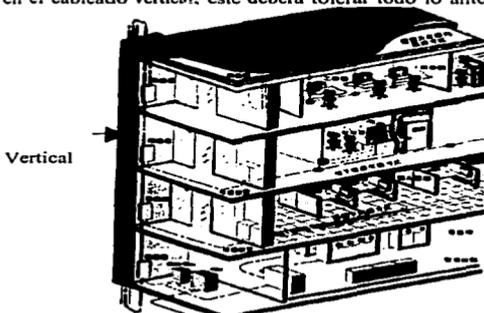
1.5 Subsistemas del Cableado Estructurado

Los siguientes subsistemas constituyen al Cableado Estructurado que recordaremos de la figura N°1 del primer capítulo.

1. Cableado vertical.
2. Cableado horizontal.
3. Closet de telecomunicaciones
4. Área de trabajo
5. Cuarto de Equipo
6. Backbone de campus

1.5.1 Subsistema Vertical

El Cableado Vertical es quien conecta el closet de telecomunicaciones con el cableado horizontal, la ventaja es que al tener poca cantidad de canales verticales en un edificio se puede usar equipo de conectividad más costoso, que suscite un mayor ancho de banda, con ayuda de la fibra óptica. El cableado vertical soporta todos los dispositivos que están dentro del rack, y si más clientes o servidores son agregados, como el caso de las impresoras y las terminales a un piso, de un edificio sabiendo que estas compiten por el ancho de banda disponible en el cableado vertical, este deberá tolerar todo lo anterior y aun más si fuera necesario.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Fig N° 8 la flecha señala el Cableado de vertical de este Edificio

Que incluye el sistema vertical

- Debe de tener topología tipo estrella, pero también puede configurarse en bus o en anillo
- No debe de contener más de dos niveles de interconexión
- Solo permite una interconexión entre la horizontal y la vertical
- Las longitudes de puentes y / o cordones de parcheo en la interconexión de la principal con la intermedia no debe exceder de 20 mts
- Los cables horizontales y verticales deben ser rematados en los accesorios de conexión y no deben ser usados para administrar movimientos, adiciones o cambios del sistema de cableado.
- Interconexión entre closets de telecomunicaciones y cuarto de equipo
- Conectorización (remate) en cuarto de equipo y en closet de telecomunicaciones
- Cordón de parcheo o puente de entre verticales

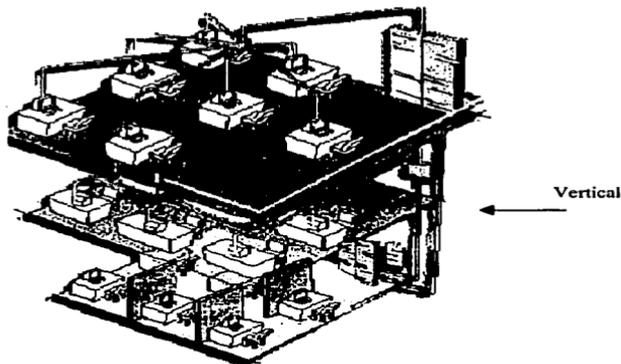


Fig N°9 muestra el Cableado Vertical de otro edificio.

- Los cables que se utilizan en este cableado son:

Fibra óptica 62,5/125 um, multimodo, con lo que es posible cubrir distancias de hasta 2.000 metros, con gran ancho de banda.

Fibra óptica 9/125 um, monomodo, que proporciona distancias superiores (hasta 3.000 m) y todavía más ancho de banda.

Cables de cobre UTP o FTP rígido Categoría 5, los cuales son perfectamente útiles cuando la distancia máxima entre el recurso y el terminal de usuario (incluyendo cableado horizontal y los cables de parcheo y de usuario) no exceda los 100 metros.

Es importante que estos cables, además de cumplir las especificaciones de Categoría 5, tengan adecuada protección frente a los agentes externos como humedad, roedores y perturbaciones radioeléctricas, en el caso de que salgan al exterior de los edificios. En el caso de los cables de fibra óptica, se recomienda la utilización de cables dieléctricos (sin protecciones metálicas).

1.5.2 Subsistema Horizontal

Subsistema del cableado que se extiende desde la salida / conector del área de trabajo hasta la interconexión en el closet de telecomunicaciones (RACK). El término Horizontal es usado por que se cablea e instala Horizontalmente a través del piso o del techo de cada edificio, por lo regular se utiliza par trenzado, pero si se requiere de un rendimiento se puede emplear Fibra óptica.

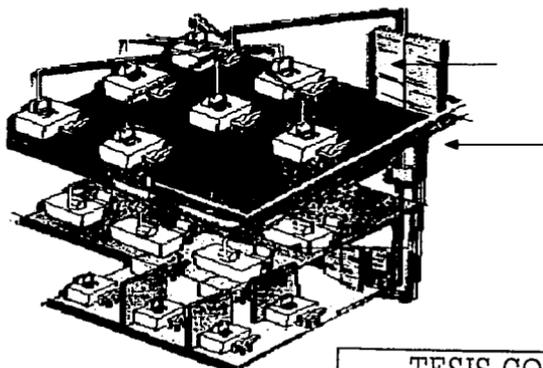
Rutas y espacios horizontales - son utilizados para distribuir y soportar cable horizontal y conectar hardware entre salida de área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones. Estas rutas y espacios son los "contenedores" del cableado horizontal⁹.

Uno de los estándares más empleados en este subsistema es el ANSI/EIA/TIA 569 para cableado horizontal, hace mención de las salidas (cajas /placas/ conectores) de telecomunicaciones en el área de trabajo (Work Area Outlets) WAO o Rosetas

⁹ <http://mango.uniforme.edu.co/rc05/korizantal.html>

(Telecommunication Outlet) paneles de empate (patch panel) y cables de empate utilizados para configurar las conexiones de cableado horizontal en el cuarto de telecomunicaciones.

Fig. N°10 Las flechas señalan las diferentes distribuciones del Cableado Horizontal.



Que incluye un sistema horizontal

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- Debe tener una topología estrella, puede utilizar (utp de 4 pares a 100w, ftp , stp 2 pares a 150w y/o fibra óptica 62.5/125um de 2 pares
- Distancia máxima es de 90mts entre el patch panel y el terminal de conexión
- No debe contener más de un punto de transmisión
- No permite derivaciones y empalmes o empates (múltiples apariciones del mismo par de cables en diversos puntos de distribución).
- Los cordones de parcheo o puentes utilizados en la interconexión no deben de exceder de 6mts.

- Cuando se requieren de componentes eléctricos de aplicación específica no deben considerados como parte del cableado horizontal.
- Algunos equipos requieren componentes (tales como baluns o adaptadores RS-232) en la salida del área de telecomunicaciones otros (jack modular RJ 45 cat.5 y placa modular Conectorización (remate) en la salida de información y en el closet de telecomunicaciones.
- En la línea de datos se establece una conexión adicional entre el patch panel y el hub, para que el equipo quede conectado a la red.
- Longitud máxima del punto terminal hasta la estación de trabajo es de 3 metros (9.8 ft)

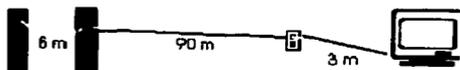


Fig N° 11 Distancias para el cableado Horizontal

Para el caso de necesitar canalización se eligen para esta función las llamadas **canaletas** que nos permiten de una forma flexible trazar los recorridos adecuados desde el área de trabajo hasta el panel de parcheo, debe ir canalizado por conducciones adecuadas como se muestra en la figura.

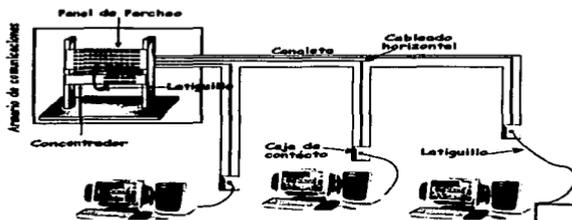


Fig. N° 12 Cableado Horizontal con canaletas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Las canaletas van desde el panel de parcheo hasta las rosetas de cada uno de los puestos de la red. Se podría dividir en dos tipos dependiendo del uso que se le dé; las finales que

llevan tan solo los cables de cada una de las rosetas y las de las distribución de todo el cableado horizontal.

1.5.3 Área de trabajo

El área de trabajo (Work Area) comprende todo lo que se conecta a partir de la roseta de conexión hasta los propios dispositivos a conectar (ordenadores e impresoras fundamentalmente). Están también incluidos cualquier filtro, adaptador, etc. que se necesite. Éstos irán siempre conectados en el exterior de la roseta, si el cable se utiliza para compartir voz, datos u otros servicios, cada uno de ellos deberá de tener un conector diferente en la propia roseta de conexión, los *cables de usuario* son idénticos a los cables de parcheo, pero más largos (de 3 ó 6 metros).

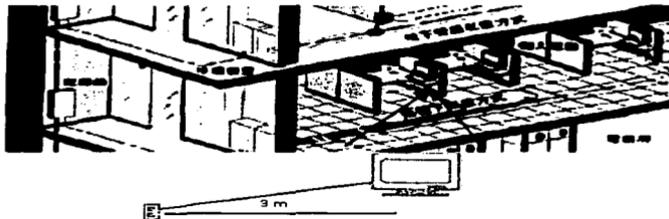


Fig N° 13 Salidas del área de área de trabajo

Que incluye el área de trabajo.

- Los conductos a las salidas de área de trabajo (WAO) deben prever la capacidad de manejar tres cables mínimo
- El destrenzado de pares individuales en los conectores y paneles de empate debe ser menor a 1.25 cm para cables UTP categoría 5.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- El radio del doblado del cable no debe ser menor a cuatro veces el diámetro del cable, para par trenzado de cuatro pares, categoría 5 el radio mínimo de doblado es de 2.5 cm.
- Los conectores deben ser de tipo RJ-45 bajo el código de colores de cableado T568A (recomendado) o T568B utilizado en México.

1.5.4 Closet de Telecomunicaciones

Closet de telecomunicaciones o armario (Telecommunication Closet) contiene las interconexiones y el equipo de conexión que proporciona la administración y la unión entre el cableado vertical y el horizontal, es el área en un edificio que se utiliza para el uso exclusivo de equipo asociado con el sistema de cableado de telecomunicaciones.

Debe ser capaz de albergar equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable y cableado de interconexión asociado, el espacio no debe ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean de telecomunicaciones. Con el propósito de mantener la distancia horizontal de cable promedio en 46 metros o menos (con un máximo de 90 metros) se recomienda localizar el cuarto de telecomunicaciones lo más cerca posible del centro del área a servir.

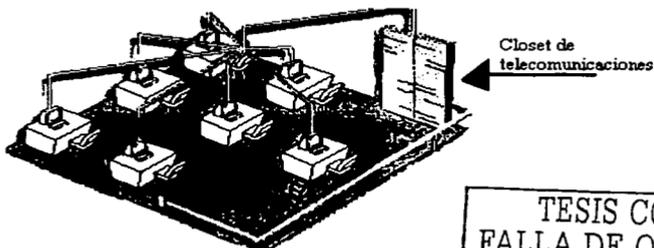


Fig.14 Para el closet de Telecomunicaciones

Que incluye el Closet de Telecomunicaciones

Requisitos de tamaño: Debe haber al menos un cuarto de telecomunicaciones o cuarto de equipo por piso y por área que no exceda los 1000 metros cuadrados. En instalaciones pequeñas podrán utilizar un solo cuarto de telecomunicaciones si la distancia máxima de 90 metros no excede. Los siguientes puntos son las consideraciones de diseño

- Depende del tamaño del edificio
- Del piso a servir
- Las necesidades de los ocupantes
- Los servicios a telecomunicaciones a utilizar
- Algunos equipos requieren un fondo de al menos 0.75m.

ÁREA DE SERVICIO EN UN EDIFICIO NORMAL
500m. ² o menos
Mayor a 500m. ² menor a 800m.2
Mayor a 800m.menor a 1000m.2
Área de servicio edificio pequeño
100m.2 o menos
Mayor a 500m.2 menor 800 m.2

Altura: La altura mínima recomendada al cielo raso es de 2.6 mts.

Cielos falsos: Se debe evitar el uso de ciclos falsos en cuartos de telecomunicaciones

Ductos: El número y tamaño de conductos utilizados para acceder el cuarto de telecomunicaciones varia con respecto a la cantidad de área de trabajo, sin embargo, se recomienda por lo menos tres conductos de 100 milímetros para distribución de cable del backbone, los conductos de entrada deben de conectar los elementos de retardo de propagación de incendio "centra fuegos".Entre el Closet de Telecomunicaciones de un mismo piso debe de haber mínimo un conducto de 75mm. La(s) puerta(s) de acceso debe(n) de ser de apertura completa, con llave y por lo menos 91 centímetros de ancho y 2 metros de alto, la puerta debe abrir al ras del suelo y no debe tener postes centrales¹⁰.

¹⁰<http://mango.uniforme.edu>

Polvo y electricidad estática: Se debe evitar polvo y electricidad estática utilizando piso de concreto, terrazo loza o similar (no utilizar alfombra), de ser posible aplicar especial cuidado a las paredes pisos y cielos para minimizar el polvo y la electricidad estática.

Control Ambiental: En caso de no tener equipo electrónico, la temperatura del cuarto de telecomunicaciones debe de mantenerse continuamente (24 horas al día, 365 días del año) entre 10 y 35 grados centígrados. La humedad relativa debe mantenerse entre 30% y 55%, de la temperatura ambiente, se debe hacer un cambio de aire por hora.

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

Disposición de equipos: Los andenes, deben de contar al menos 82 cm de espacio de trabajo libre alrededor al frente y detrás de los equipos y paneles de telecomunicaciones. La distancia 82 cm se debe medir a partir de la superficie más salida del andén.

Paredes: Al menos dos de las paredes del cuarto deben tener láminas de polywood A-D de 20 milímetros de 2.4 metros de alto, deben de ser lo suficientemente rígidas para soportar equipo, las paredes tienen que ser pintadas, resistentes al fuego, lavable, mate y de color claro.

1.5.5 Cuarto de equipo

Cuarto de Equipo o Sala de Equipos (Equipment Room) es un espacio centralizado para equipo de telecomunicaciones (Ej. PBX, equipo de cómputo, switch), que sirven a los ocupantes del edificio. Este cuarto únicamente debe guardar equipos directamente

relacionados con el sistema de telecomunicaciones y sus sistemas de soporte. La norma que estandariza este subsistema es la EIA/TIA 569. Deben tener en cuenta las siguientes consideraciones al momento de diseñar el cuarto de equipo.

Que incluye el cuarto de equipo

Selección del sitio: Cuando se seleccione el cuarto de equipos deben de evitar sitios que estén restringidos por componentes del edificio que limiten la expansión tales como: elevadores escaleras, etc.

- El cuarto debe tener accesibilidad para la entrada de grandes equipos y el acceso a este cuarto debe ser restringido a personal únicamente autorizado.
- Es deseable colocar el cuarto de equipos cerca de la ruta de Backbone principal
- La capacidad de resistencia del piso debe ser tal que soporte la carga distribuida y concentrada de los equipos instalados.
- La carga distribuida debe ser mayor a 4.4 KN kilogramos netos o(1000 lbf) sobre el área de mayor concentración de equipos.
- No debe de estar localizado debajo de niveles de agua a menos que medidas preventivas se hallan tomado en contra de la filtración de agua. Un drenaje debe ser colocado en el cuarto en caso de que exista el ingreso de agua.
- Debe tener acceso directo al aire acondicionado HVCA (Heating, Ventilating and Air Conditioning System)
- Debe estar lejos de fuentes de interferencias electromagnéticas, a distancia que reduzca la interferencia a 3.0 V/m a través del espectro de frecuencia. Se debe tener especial atención con Transformadores Eléctricos, Motores Generadores, Equipos de Rayos X, Radios o Radars de Transmisión.

Tamaño

Debe tener un tamaño suficiente para satisfacer los requerimientos de los equipos, así como tener en cuenta todos los requerimientos actuales, como los proyectos futuros.

Cuando las especificaciones de tamaño de los equipos no son conocidas se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

a. Guía para voz y datos

La práctica consiste en prever 0.07m² de una estación de trabajo. Debe de ser diseñado para un mínimo de 14m². Basándose en el número de estaciones de trabajo, el tamaño del cuarto debe ser según la siguiente tabla:

NÚMEROS DE ESTACIONES DE TRABAJO	Área en m ²
Hasta 100	14
Desde 101 hasta 400	37
Desde 401 hasta 800	74
Desde 801 hasta 1200	111

b. Guía para otros equipos

Los equipos de control ambiental, tales como distribuidores de energía, aires acondicionados y UPS mayores a 100 KVA debe estar localizadas en cuartos separados.

Provisionamiento

La altura mínima del cuarto debe ser de 2.44 metros (8 pies) sin obstrucciones, tiene que estar protegido de contaminación y polución que pueda afectar la operación y el material de los equipos instalados. Cuando la contaminación presente es superior al indicado en la tabla barreras de vapor o filtros deben ser instalados en el cuarto.

La siguiente tabla muestra los contaminantes que pueden afectar al equipo que se encuentra dentro del cuarto.

CONTAMINANTE	CONCENTRACIÓN
Cloro	0.01 ppm
sulfato de hidrógeno	0.05ppm
Oxido de nitrógeno	0.01ppm
Dióxido de sulfuro	0.3 ppm
Polvo	100 ug/m ³ /24h
Hydrocarburo	4ug/m ³ /24h

Debe estar conectado a la ruta de backbone

En el caso de necesitarse detectores de humo, estos deben estar en su caja para evitar que se vayan a activar accidentalmente, se debe colocar un drenaje de debajo de los detectores de humo para evitar inundaciones en el cuarto.

La temperatura y la humedad.

Tiene las mismas condiciones que el Closet de Telecomunicaciones pues la temperatura, debe ser controlada entre un rango de 18 °C a 24 °C con una humedad del 30% al 55%. La temperatura ambiente y la humedad deben ser de medidas a una distancia de 1.5 metros sobre el nivel del piso y después de que los equipos estén en operación.

Acabados de interiores

El piso, las paredes y el techo deben ser sellados para reducir el polvo, los acabados deben ser de colores luminosos para aumenta la iluminación del cuarto.

Puerta

Debe tener un mínimo 910 milímetros de ancho y 2.000 milímetros de alto y contener una cerradura, si se estima que van a llegar equipos muy grandes, se debe instalar una puerta doble de 1.820 milímetros de ancho por 2.280 milímetros de alto.

Polo a tierra

Se debe instalar un conducto de 1-1/2 desde el cuarto de equipos hasta electrodo a tierra del edificio.

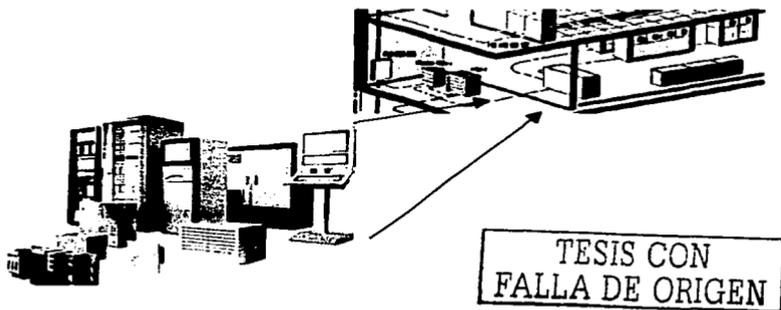


Fig.15 posible equipo del cuarto de equipo

1.5.6 Backbone de campus

Su función es proporcionar interconexión entre los closet de telecomunicaciones, los cuartos de equipo y las instalaciones de acometidas. Esta parte del cableado estructurado también se conoce como backbone de campus. Une los armarios o distribuidores de planta con el armario de distribución general del edificio, provee interconexión entre el cuarto de telecomunicaciones, cuarto de equipo y la entrada al edificio, consiste en el cable Backbone, del cross-connect intermedio y principal, de las terminaciones mecánicas y de los patch cords, una armarios situados en distintos edificios de un campus.

Que incluye backbone de campus

- Flexibilidad con respecto a los servicios soportados
- Vida útil requerida para el Backbone
- Tamaño de sitio y población de usuarios
- No se pueden colocar más de dos niveles jerárquicos de cross-connects
- No se puede utilizar Bridges
- Longitud de patch cord de cross-connect principal e intermedio no puede ser mayor a 20 mts
- El polo a tierra debe cumplir con los requerimientos de definidos en la norma EIA/TIA 607.

Incluye medios de transmisión como cables que existen en el rack, en el cuarto de equipos y los puntos demarcados principales e intermedios de conexión cruzada y terminaciones mecánicas pueden estar localizados en diferentes edificios

Consideraciones al instalar el Backbone Cables reconocidos y distancias máximas

Cable	Distancia	Aplicación
Cable utp100w	800 mts	Voz*
Cable stp 150w	90 mts	Datos*
Cable monomodo de fibra óptica de 62.5/125 um	3000 mts	Datos*

Las distancias de Backbone, son dependientes de la aplicación, las distancias máximas especificadas arriba son basadas en la transmisión de voz para utp y la transmisión de datos para stp y fibra óptica.

La figura siguiente trata de simular un edificio corporativo donde existe un considerable número de nodos o servicios en cada piso, por tanto, el cableado se divide en un closet de comunicaciones principal en el piso superior y sub closets en los demás pisos y estos closets se unen con un backbone que corre entre los pisos.



Fig. N°16 comunicación del Backbone de campus

1.6 Normas y estándares para el cableado estructurado

Un estándar puede considerarse, como un modelo a seguir para que un producto o servicio, pueda aceptarse en el amplio mercado, así los compradores o usuarios lo aprobarán por ser compatibles en donde quiera que se utilicen.

Por ello los estándares permiten la interoperabilidad de los productos y servicios que se usan en nuestra vida cotidiana sin límites de innovaciones, que en este caso los estándares establecen el tipo de material a utilizar y las reglas que se deben seguir para el correcto desempeño, y son escritos y aprobados por comités constituidos por consumidores y profesionales de la industria a la que el estándar afecta.

Por otro lado una norma significa que tal producto o servicio debe garantizar, lo que se está ofreciendo cumplan con su fin, con la demostración de pruebas que se le realizan basándose en los estándares establecidos.

Aplicado al Cableado Estructurado, deben de cumplir con las normas y estándares que se apliquen a los servicios de datos, voz y otros para cualquier tipo de red local y sistemas de comunicaciones, sin la necesidad de recurrir a un único proveedor de equipo y programas.

1.6.1 Asociaciones que intervienen en las normas del Cableado Estructurado

Las Asociaciones están formados generalmente por miembros de organizaciones de consumidores, fabricantes, consultores independientes y de gobiernos que tienen un interés en la manera en que se entregan los productos y servicios.

Para el Cableado Estructurado dos asociaciones empresariales, la (*Electronics Industries Association*) *EIA* y la (*Telecommunications Industries Association*) *TIA*, se agruparon a las industrias de electrónica y de telecomunicaciones de los Estados Unidos, para dar a conocer, en forma conjunta, la *norma EIA/TIA 568 (1991)*, donde se establecen las pautas a seguir para la ejecución del cableado estructurado.

Esta norma garantiza que los sistemas que se ejecuten de acuerdo a ella soporten todas las aplicaciones de telecomunicaciones presentes y futuras por un lapso de al menos quince años. Algunos de los estándares mencionan la asociación a la que pertenecen. Enseguida se mencionan las existentes en varios países.

ANSI (American National Standar Institute), Instituto Nacional Estándar Americano.

CSA: (Canadian standar Association), Asociación Estándar Canadiense

US TAG: *US* Technical Advisory Group. (Responsable de las políticas de *USA* ante la *ISO*)

EIA Asociación de la Industrial de Telecomunicaciones

USUC Universal Estándar Order Code

NBS Nactional Bureau of Standards Agencia de Gobierno de los Estados Unidos

y de usuarios de redes, emiten estándares de procesamiento de datos.

ECMA European Computer Manufacturers Association Voluntaria (Organización Europea) empresas de computación Europeas rigen en Europa.

Las normas *EIA/TIA* fueron creadas como norma de industria en un país, pero se ha empleado como norma internacional por ser de las primeras en crearse, *ofrecen muchas recomendaciones y evitan problemas en la instalación del mismo, pero básicamente protegen la inversión del cliente.*

De tal manera que los sistemas de Cableado Estructurado, se instalan de acuerdo a la norma para Cableado de Telecomunicaciones, *EIA/TIA/568-A*, emitida en EU por la Asociación de la Industria de Telecomunicaciones, junto con la Asociación de la Industria Electrónica.

1.6.2 Algunos de los objetivos de los métodos de distribución en México

Las Generalidades en normas en México sobre Cableado estructurado fueron atendidos por *Sistemas NYCE* (Comité Técnico de Normalización Nacional de Telecomunicaciones) durante 1998, así como de otros temas, y que en ese entonces solo eran proyectos y eran temas reprogramados, Enseguida se muestra como se manejaron en ese entonces y que ahora estarán publicados en el diario oficial de la Federación:

10. Telecomunicaciones - Cableado - Cableado estructurado - Canalización y espacios para cableados de telecomunicaciones en edificios comerciales. Objetivo: Establecer las características que deben cumplir las canalizaciones y espacios para cableados de telecomunicaciones en edificios comerciales.. Fechas estimadas de inicio y terminación: de enero a julio de 2001.

11. Telecomunicaciones - Cableado - Cableado estructurado - Conexiones a tierra eléctrica para cableado de telecomunicaciones en edificios comerciales. Objetivo: Establecer las características y especificaciones que deben cumplir las conexiones a tierra eléctrica para cableado de telecomunicaciones en edificios comerciales. Fechas estimadas de inicio y terminación: de marzo a diciembre de 2001.

12. Telecomunicaciones - Cableado - Cableado estructurado - Administración de cableado de telecomunicaciones en edificios comerciales. Objetivo: Establecer las características que se deben cumplir para la administración de cableado de-- -

telecomunicaciones en edificios comerciales. Fechas estimadas de inicio y terminación: de junio a febrero de 2002.

13. Modificación a la Norma Mexicana NMX-I-248-1998-NYCE, "Telecomunicaciones - Cableado - Cableado estructurado - Cableado de telecomunicaciones para edificios comerciales - Especificaciones y métodos de prueba". Objetivo: Establecer los requerimientos mínimos que debe cumplir un sistema genérico para telecomunicaciones

en edificios comerciales, que soporte un ambiente de múltiples productos y proveedores, especificando los requerimientos de los componentes, las distancias del cableado, las configuraciones de salida /conector de telecomunicaciones y la topología recomendada. Fechas estimadas de inicio y terminación: de enero a junio de 2001. Subcomité TELC2: Interfaz Temas reprogramados:

1.6.2.1 Métodos de distribución

Según el manual de métodos de distribución de telecomunicaciones de (BICSI) Building Consulting Service Internacional menciona que los siguientes estándares deben de ser considerados en el diseño de un sistema de telecomunicaciones.

- ANSI/TIA/EIA TSB-36, Especificaciones Adicionales para Cables de Par Trenzado sin blindaje. Esta especificación se define por aparte de ANSI/TIA/EIA-568 pero se incluye en el ANSI/TIA/EIA-568-A.
- ANSI/TIA/EIA-TSB-40, Especificaciones Adicionales de Transmisión para Hardware de conexión de cables de par Trenzado sin Blindaje. Esta especificación se define por parte de ANSI/TIA/EIA-568 pero se incluyen en ANSI/TIA/EIA-568-A.
- ANSI/TIA/EIA-TSB-67, Especificación para la Prueba en el Campo del Rendimiento de Transmisión de Sistemas de Cableado de Par Trenzado sin Blindaje

Enseguida se hace una breve información de lo que son estos estándares anteriormente mencionados. :

TSB 36: En noviembre de 1991, se publicó el "Technical Systems Bulletin 36" (TSB 36) (Boletín técnico de Sistemas 36), que iba más allá en la definición de las prestaciones del cable UTP mediante "categorías" Nota: TSB 36 también reemplazó el cable de 150 Ohm STP Nivel 5 por cable de 100 Ohms Categoría 5, que tenía prestaciones extendidas para "near end crosstalk" (NEXT) (diafonía de extremo cercano o para diafonía) y atenuación hasta 100 MHz.

TSB 40: Para especificar el hardware de conexión acorde a las prestaciones de los cables de diferentes categorías, el TIA TR41.8.1 (Grupo de trabajo especializado en la Normativa al uso), publicó el Technical Systems Bulletin 40 (TSB 40). TSB 40 clasificaba los elementos de conexión en categorías 3,4 y 5 y listaba las especificaciones de NEXT y atenuación hasta 100 MHz. Reconociendo que las prácticas de instalación podían afectar las prestaciones del cable, TSB 40 también incluyó recomendaciones para procedimientos concretos de manipulado, tales como destrenzado de los pares o-desforado de la funda

Cuando se terminaban cables de categoría 4 y 5 la revisión (TSB 40-A, enero 1998), fue incluso más lejos e incluyó los cables de puenteo y usuario.

TSB 67: Siguiendo directamente TIA/EIA-568-A en 1995 apareció el "Technical Systems Bulletin 67". El propósito de TSB 67 era el de definir más claramente los requerimientos de prestaciones a las instalaciones de cableado estructurado, y como debían ser medidas tales prestaciones en campo. Este "TSB" incluía definiciones separadas para Canal" y "Enlace Básico" (Figura 2), y especificaba diferentes niveles de prestaciones para cada uno de ellos. Los valores dados para un enlace básico eran más exigentes para permitir la adición de latiguillos posteriormente y mantener todavía los requerimientos de prestaciones de canal. TSB 67 también especificaba la precisión de medida de los aparatos de ensayo de mano para poder controlar las variaciones. La especificación de la TIA/EIA TSB-67 (Technical Sistemn Bulletins), brinda los criterios con los cuales los parámetros del cable de la categoría 5 serán evaluados también especificados métodos de informe, procedimiento de medición y los requerimientos de desempeño para los instrumentos de prueba utilizados para las mediciones de cableado como el penta scanner.

1.6.3 Generalidades de los Estándares

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cada estándar cubre una parte específica del Cableado de un edificio los estándares de ANSI/TIA/EIA y otros mencionan los materiales que se utilizan en la instalación, los más destacados son::

- ANSI/TIA/EIA-568-A, Estándar de Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.
- ANSI/TIA/EIA-569,Estándar para Trayectorias Ductos y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales, define la infraestructura del cableado, a través de tubería, registros, pozos, trincheras, canal, entre otros, para su buen funcionamiento y desarrollo del futuro.

- ANSI/TIA/EIA-570,Estándar de alambrado de Telecomunicaciones Residenciales y Comercios Pequeños
- ANSI/TIA/EIA-606,Estándar de Administración para la infraestructura de telecomunicaciones de Edificios Comerciales
- ANSI/TIA/EIA-607,Requerimientos para Telecomunicaciones de Puesta a Tierra y Puentado (aterrizaje /unión) eléctrica para edificios comerciales y sistema de alimentación bajo las cuales se deberán de operar y proteger los elementos del sistema estructurado. ¹¹

1.6.3.1 Propósitos de los estándares

ANSI/TIA/EIA-568-A.

Proporciona una guía básica para el diseño e instalación de cables y dispositivos de conexión de telecomunicaciones en edificios comerciales. Este documento 568-A sustituye a su predecesor 568 publicado en 1991. Esta revisión ha sido aumentada (aproximadamente el doble de páginas que su predecesor) para abarcar los requerimientos de los Boletines de Sistemas Técnicos (Technical Systems Bulletins) previamente elaborados TSB-36,TSB-40, TSB-40 A y TSB-53 (éste último nunca publicado). El documento ha sido reformado respecto al original y ahora contiene en cada sub-sección del estándar gran parte de la información pertinente a las características de un sistema particular de cableado.

ANSI EIA/TIA 568 e ISO/IEC DIS 11801.

- Especifica un sistema genérico de cableado de telecomunicaciones, para edificios comerciales que soporte un ambiente, múltiples productos y proveedores
- Permite la planeación e instalación de un sistema de cableado estructurado para edificios comerciales.
- Establece el criterio de rendimiento técnico de diversas configuraciones de sistema de cableado y conectar sus respectivos elementos.

<http://mango.uninorte.edu.co>

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La norma internacional ISO/IEC 11801 norma europea es adaptada a 50173, determina que el sistema de cableado ha de ser estructurado y emplear en cada uno de los subsistemas los tipos de cables autorizados por la norma. Esta norma se establece para abarcar una superficie óptima de 3000 metros, sobre un espacio destinado a oficinas de 100000

metros cuadrados y una población entre 50 a 50000 personas, servicios como voz, dato, texto, imagen y vídeo.

Esta norma especifica:

- Estructura y configuración para el cableado.
- Requerimientos de implementación.
- Requerimientos de performance para un enlace de cableado individual.
- Requerimientos y procedimientos de conformación y verificación.

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

Así mismo, dentro del proyecto se indicarán con claridad los siguientes aspectos:

- Número de puestos en cada área
- Número de tomas por puesto
- Posición y tipo de toma
- Detalle del tipo de cables y conectores utilizado en las tomas
- Espacios que hay que reservar para la instalación de los repartidores, incluyendo acceso y mantenimiento.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ESTÁNDAR ANSI/EIA/TIA 569 PARA CABLEADO HORIZONTAL

- Los ductos recomendados para la instalación de cableado horizontal son el conduit y el PVC rígido
- Ninguna trayectoria de tubería debe ser mayor a 30 metros, ni contener más de dos dobleces de 90° entre puntos de jalado
- El radio de curvatura del conduit debe ser de por lo menos 6 veces el diámetro de un ducto de mayor a 2", el radio de curvatura debe ser mayor a 10 veces en diámetro del tubo.

Capítulo 1 Qué es Cableado Estructurado

El National Electrical Code 1996(NEC),ANSI/NFPA-570

Publicado por la National Fire Protección Agency (NFPA),proporciona los estándares de seguridad eléctrica que protegen a personas y a la propiedad de fuego y riesgos eléctricos.

ANSI/TIA/EIA-606

Contiene anexos de los cuales solo se hace una breve señalización, Administration standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings (Estándar de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales), enseguida se presenta un breve bosquejo de sus anexos.

Anexo A - proporciona información sobre procedimientos de test de enlace.

Anexo B - es normativo e incluye los procedimientos de test de los dispositivos de conexión. De nuevo, éstos no suelen incluirse en este tipo de estándares pero no pueden eliminarse hasta que se publique el correspondiente estándar europeo.

Anexo C - es normativo y da los requerimientos para cables flexibles que no son considerados en el capítulo 7.

Anexo D - ilustra topologías.

Anexo E - es un tutorial sobre comportamiento de enlace.

Anexo F - lista las aplicaciones soportadas por el estándar cuándo se publicó.

Anexo G - da información sobre conectividad de fibra óptica.

Anexo H - incluye la bibliografía.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FALTA
PAGINA

42

CAPÍTULO. 2

Técnicas de Instalación para el Cableado Estructurado

2.1 Recomendaciones de instalación y pruebas de cable

Esta sección describe las técnicas recomendadas para la instalación del cableado, las forman parte de una serie de procedimientos para el debido desempeño del cableado, como son: canalización ductos, peinado y conectorización, técnicas para cableado interior.

2.1.1 Técnicas recomendadas para canalización y ductos

En los siguientes puntos se hacen recomendaciones utilizando alguna de las normas y estándares ya mencionados anteriormente, también se emplearán algunas técnicas para optimizar tiempos y esfuerzos.

●En el caso de cables UTP pueden circular por bandeja compartida con cables de energía respetando el paralelismo, a una distancia mínima de 10cm, en el caso de existir una división metálica puesta a tierra, esta distancia se reduce a 7 cm.

- Como recomendación en el caso de piso, ductos o caños metálicos, la circulación puede ser con ductos contiguos.
- Cuando no incorporen fácilmente los cables por cañería plástica, se recomienda lubricar los cables con talco industrial vaselina, etc. reduciendo la fricción entre los cables y / o las paredes de caños ya que esta genera un incremento de la temperatura que aumenta la adherencia.
- Como recomendación el radio de las curvas no debe ser inferior a 2" en los cables.
- La canalización no debe superar los 20 metros o tener más de 2 cambios de dirección sin 18 cajas de paso.
- En tendidos verticales se deben fijar los cables a intervalos regulares para evitar el efecto del peso en el acceso superior, de preferencia utilizar grapas, precinto o cinchos, excederse en la presión aplicada (no arrugar la cubierta), pues puede afectar a los conductores internos.

2.1.2 Técnicas recomendadas en cuanto a peinado y conectorización

La siguiente técnica se utiliza principalmente cuando se realiza una reubicación ó movimiento. El cable debe poseer una tanza (hilo de desgarró o coca) que permita el tirado en sentido perpendicular y hacia atrás. Se recomienda pelar 1 metro de cable para separar bien los pares y eliminar la zona de cable que podría estar dañada por aplastamiento del mismo.

Con respeto al área de trabajo.

Se recomienda que en la *conexión de roseta*, una vez peinado el cable se hace pasar por vaina (V) o espacio ya definido y todo entre lo conectores IDC de 4 y luego se vuelve hacia atrás los pares separados conectándolos mediante las herramientas de impacto en los mismos conectores IDC, haciendo coincidir los colores de los pares con las pintas de color pintadas en conector IDC.

La herramienta de impacto

Se posiciona al cable dentro de las "V" del conector IDC, la cual le rasga el aislamiento del alambre cortando luego el excedente, es importante mantener el trenzado del cable hasta el borde de la "V" recuerde siempre que si está enroscada de más no molesta, el problema es que estén los alambres paralelos, en cuyo caso no da la medición del "Next" y no pasa la certificación. Luego se coloca las cápsulas protectoras de plástico sobre los conectores IDC-,

de modo de fijar la conexión de roseta. Demora aproximadamente 15 minutos por c/RJ45, los conectores y las herramientas de impacto se ilustran en el Anexo D Figuras- 5 y 6

Para la Conexión de patchera se recomienda

Que se fijen los cables a las guías provistas para tal fin y asegurar los precinchos de modo de inmovilizarlos, recuerde que el alambre por los tirones pueden salirse y dejar de hacer contacto, realmente el remate o ponchado como se conoce no lleva más de 15 min, por c/RJ45. Por otro lado en la patchera se encuentran marcados los números de contactos de cada RJ45 y los contactos IDC se encuentran marcados con pintas de colores para más fácil identificación con los pares del UTP. Los pasos a seguir se ilustran en el Anexo E Configuración del Closet de Telecomunicaciones.

Con respecto al panel de parcheo

Es conveniente que junto con los dispositivos de interconexión centralizada (concentradores, latiguillos, router, fuentes de alimentación, etc.) estén encerrados en un *armario de comunicaciones*, de esta forma se aíslan del exterior y por lo tanto de su manipulación "accidental", y facilitar el mantenimiento al tenerlo todo en un mismo lugar en el Anexo D Figuras de la figura N°19.

Para el Armado de patch-Cord ó cables de parcheo (puentes)

No se recomienda el armado de los patch cord, por ser difícil lograr que los valores den la certificación en forma confiable y repetitiva. En caso de que se desee armarlo, se provee enseguida el detalle de los pines que corresponde a cada par, tenga encuenta que los pares se devén mantener trenzados hasta lo más cerca posible del contacto. Se incorporan cables de parcheo para conexiones transversales en el closet de telecomunicaciones para todas las aplicaciones para voz, pueden usar estos puentes los cables de parcheo o los mostrados en las figuras del Anexo D Figuras las figuras 11, 12 y 13.

Técnica para Etiquetado

El concepto de color de campo se utiliza para etiquetar las diferentes áreas de terminación en un sistema de interconexión, el etiquetado facilita la administración de las facultades de

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

comunicación con una fácil identificación visual, las identificaciones de color de la norma, *TIA/EIA/606* estándar de la administración para la infraestructura de telecomunicaciones de edificios comerciales.

Para el equipo de Montaje

Se recomienda que se utilice los marcos de montaje que también están disponibles para paneles de parcheo y módulos de terminación Hig Band, así como los marcos de montaje con anillos D para la organización de cables de parcheo y puentes para voz, así como las guías de cables verticales y horizontales que están disponibles para soportar el montaje en pared de 19" y para los productos de conexión los marcos están disponibles en incrementos de 19", 23" y 35".

2.1.3 Recomendaciones en cuanto al testeo

A medida que se avanza en el conectividad es conveniente ejecutar un testeo de red, con un probador rápido, verificación de continuidad, cortocircuito apareo y la correcta identificación de los cables.

•Una vez finalizado el conectorizado y la identificación del cableado, se debe ejecutar la prueba de la preformación, esto es lo comúnmente llamado "verificación" o "certificación".

Estas mediciones se ejecutan con instrumentos específicos para este fin de diversas marcas y procedencias.¹²

•Se recomienda que debido a lo preciso y costoso del instrumento es conveniente que esta tarea la ejecute siempre la misma persona; que realiza las pruebas; además si tiene experiencia podrá diagnosticar con bastante exactitud la causa de una eventual falla.

Estos equipos permiten elegir a voluntad del parámetro a medir (longitud, mapeo de cable, atenuación, impedancia, next, etc.) o ejecutar un test general (autotest) que ejecuta todas las mediciones arrojando un resultado general de fallo o aceptación, asimismo estos resultados pueden grabarse en una memoria con identificación de cliente, N° de puesto nombre del ejecutante y norma de medición. Esta memoria almacena entre 100 o 500 resultados según la marca del equipo, no obstante se aconseja copiar diariamente esta memoria para evitar saturación de la misma o el borrado accidental de los datos.

¹² <http://mango.uninorte.edu.co/re05>

Finalmente, debido al tiempo que insume la medición y a la disponibilidad relativa del instrumento, la experiencia indica la conveniencia de realizar las mediciones en forma interrumpida entre puesto y puesto sin detenerse en los resultados, después efectuar las reparaciones que fuesen necesarias y posteriormente rastrear estos puestos fallados.

2.1.4 Recomendaciones en cuanto a la documentación

La administración del sistema de cableado incluye la documentación de los cables, terminaciones de los mismos, cruzadas, paneles de "parcheo", armarios de telecomunicaciones y otros espacios ocupados por los sistemas de telecomunicaciones. Esta documentación es un componente de la máxima importancia para la operación y el mantenimiento de los sistemas de telecomunicaciones.

Ya que resulta importante poder disponer, en todo momento, de esta documentación que se encuentre actualizada, y fácilmente explicada, por la gran variabilidad de las instalaciones debido a mudanzas, incorporación de nuevos servicios, expansión de los existentes, etcétera.

Es por que es muy importante proveerlos de planos de todos los pisos, en los que se detallan:

Ubicación de los closet de telecomunicaciones

Ubicación de ductos a utilizar para cableado vertical

Disposición de tallada de los puestos eléctricos en caso de ser requeridos

Ubicación de piso-ductos si existen y pueden ser utilizados

Evitar la interferencia electromagnética a la hora de establecer la ruta del cableado, del clóset de telecomunicaciones a los nodos; es una de las consideraciones primordiales evitar el paso del cable por los siguientes dispositivos:

motores eléctricos grandes o transformadores (mínimo 1.2 metros)

cables de corriente alterna

mínimo 13 cm para cables con 2 KVA o menos

mínimo 30 cm para cables de 2KVA a 5KVA

mínimo 91cm para cables con mas de 5KVA

- Luces fluorescentes eléctricas grandes y balastos (mínimo 1.2 metros)
 - El ducto debe ir perpendicular a las luces fluorescente y cables ductos eléctricos.
- Intercomunicadores (mínimo 12 cms)
- Equipo de soldadura
 - Aires acondicionados, ventiladores, calentadores (mínimo 1.2 metros)
- Otras fuentes de interferencia electromagnética y de radio frecuencia.

2.2 pruebas para el cableado

Para realizar las pruebas se miden los siguientes parámetros:

- 1.-Capacitancia
2. -Impedancia
3. -Mapeo del cable
4. -Medición de longitud
5. -Atenuación
- 6.-NEXT(NearEnd Crosstalk) o paradifonia
- 7.-ACR(Atenuation to Crosstalk Ratio)

Capacitancia

Midén el cociente entre la cantidad de carga eléctrica almacenada entre dos conductores en el cable y la diferencia de capacitancia entre ellos. Los valores altos de capacitancia tienen un efecto de deterioro en las comunicaciones, especialmente en las altas frecuencias.

Impedancia (perdidas de retorno"eco")

Es la medida en onda de la oposición al flujo de la corriente en el cable, incluye los efectos de resistencia, inductancia y capacitancia, la impedancia del cable usualmente es uniforme y no debe ser afectada, está se afectará con una instalación inadecuada. Para realizar esta prueba es necesario que el penta escáner tenga un cable aproximadamente de 15 metros, si el cable es más corto el penta escáner indicará que no puede realizarse la prueba.

Mapeo del cable (conectividad de extremo a extremo de cables terminados)

Nos muestra de manera gráfica en el penta escáner cual es el estado de los pares de un cable, es decir, conductores rotos en el cable o en los cables de parcheo, pares invertidos o

combinados, categoría del cable impropia, falsos contactos, corto en conector blindado, abiertos o cruzados:



Medición de longitud (longitud eléctrica del segmento bajo prueba)

Nos permite verificar la distancia real del cable, tomando en cuenta curvas y tramos de reserva en paredes falsas o plafones, en el caso de que refleje una distancia muy corta con relación a lo esperado, es necesario verificar conectores, conexiones mal rematadas y cables de parcheo.

Atenuación (perdidas de señal en el cable)

Las señales electromagnéticas pierden intensidad a lo largo del medio debido a la distancia, es decir, la señal tiene pérdidas de potencia, la atenuación es expresada en decibeles (db), se desean valores bajos; la atenuación se incrementa con frecuencia y con la temperatura.

Las fallas de las pruebas de la atenuación son causadas por:

- Longitud excesiva del cable
- Temperaturas altas en la ruta del cable
- Cable y conectores de diferentes categorías
- Conexiones mal rematadas
- Cables de parcheo
- Conectores

Pruebas de NEXT o Pardifonia

La prueba se realiza con un penta escáner¹³ que tiene una pantalla, en donde muestra si el cable pasa la prueba del NEXT o tiene falla. (Grado de acoplamiento de las señales no deseadas desde los pares adyacentes). Mantener este radio de trenzado es un factor importante para garantizar una buena instalación del cable, cada par es trenzado para permitir que los

¹³ El penta escáner se muestra en el Anexo D la Figura N°17 y 18.

campos opuestos generados por cada alambre del par, se cancelen uno a otro, el apretado del trenzado realiza una cancelación afectiva y permite un porcentaje más alto de datos para ser llevados por el cable, este parámetro es expresado en decibeles y se desean valores altos.

Nuevamente se confirman las fallas más sucesivas pueden ser causadas por: Destorcido del cable a motor a 1/4 pulgada para categoría 5

Pares combinados
Problemas de conectores
Fuentes externas de ruido

Cuando la corriente eléctrica influye en un alambre, se origina un campo electromagnético, el cual puede interferir con señales de alambres adyacentes si la frecuencia se incrementa, este efecto empieza a ser más fuerte.

Pruebas de ACR (comparación relativa entre Next y Atenuación)

Debido a los efectos de atenuación las señales son más difíciles del lado del receptor, pero es aquí donde es NEXT se genera más fuerte. El ACR es la diferencia entre las pérdidas de crosstalk y la atenuación, se desean valores altos para el ACR pues es la medición del ancho de banda disponible entre el tamaño de la señal recibida y el tamaño del ruido del crosstalk las posibles causas de problemas con el ACR incluyen:

Problemas de conectores
Longitud del cable muy largo, causando pérdidas de señal muy grande
Problemas con los cables de parcheo.

Relación de atenuación ACR

La impedancia es un factor crítico para el desempeño del cable estas pruebas están basadas en las frecuencias utilizadas para los cables. Los estándares se basaron en pruebas a 100Mhz. buscando alto desempeño en las redes y por lo tanto en los cables, algunos fabricantes y distribuidores han lanzado algunas propuestas de niveles 5e, 6 y 7 para UTP cuyas frecuencias son más de 200,350 y 400 Mhz respectivamente. Estas pruebas están en proceso de estandarización.

2.2.1 Recomendaciones Para Cableado Interior

En las siguientes pruebas se hacen recomendaciones dependiendo del tipo de Cableado interior ya que existen diferentes tipos de distribución, para llegar hacia el área de trabajo y las principales opciones de encaminamiento como:

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

Enseguida se muestra de manera comparativa las distintas opciones de instalación, estas opciones tienen carácter complementario, ya que pueden utilizarse varias de ellas simultáneamente en un edificio si la instalación así lo demanda.

TIPO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<i>Falso techo</i>	Proporciona protección mecánica Reduce emisiones Incrementa la seguridad	Alto costo Instalación previa de conductos Necesita levantar falso techo Añade peso Disminuye altura
<i>Suelo con Canalizaciones</i>	Flexibilidad	Caro de instalar la instalación hay que hacerla antes de completar la construcción poco estético
<i>Falso suelo</i>	Flexibilidad Facilidad de instalación Gran capacidad para meter cables	Alto costo Pobre control sobre en caminadores Disminuye altura

Conducto en suelo	Bajo coste	Flexibilidad limitada
Canaleta horizontal por pared	Fácil acceso Eficaz en pequeñas instalaciones	No útil en grandes áreas
Aprovechando instalaciones	Empleo infraestructura existente	Limitaciones de espacio
Sobre suelo	Fácil instalación Eficaz en áreas de poco movimiento	No sirve en zonas de gran público

Se recomienda que para el cableado exterior

Deban de ir canalizados para permitir un mejor seguimiento y mantenimiento, así como para evitar roturas involuntarias o por descuido, más frecuentes en los cables. Si la zona empleada para el tendido puede verse afectada por las acciones de roedores, humedad o cualquier otro agente externo, debe especificarse el cable de exteriores para considerar estos efectos.

CAPÍTULO 3

Implementación del Cableado Estructurado en la DGIRE(a la derecha planta baja).

3.1 ¿Quién es DGIRE?

En este tema se describe lo que significa la sigla DGIRE y después se realiza una descripción de las actividades que desempeña, introduciendo al lector a conocer el sitio.

DGIRE es la abreviatura de la dependencia de la UNAM de naturaleza académico-administrativa, y es la "Dirección General de Incorporación, Revalidación y Certificación de Estudios" del Sistema Incorporado.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La DGIRE se encarga de vigilar y dar el apoyo necesario para que los planes de estudio incorporados sean aplicados según lo establecido por los Consejos Académicos de Áreas de la Universidad. Quien el 20 de diciembre

de 1966 y de conformidad con las facultades concedidas en el artículo 2 fracción V, de la Ley Orgánica de la UNAM, "otorgar para fines académicos, validez a los estudios que se hagan en otros establecimientos educativos nacionales o extranjeros, e incorporar, de acuerdo con sus reglamentos, enseñanzas de bachillerato o profesionales", se expiden las normas reglamentarias generales siguientes: Revalidación de Estudios, Incorporación de Estudios y los Transitorios.¹⁴

Las actividades de la DGIRE se organizan a través de las Subdirecciones de Incorporación, Revalidación, Certificación y Cómputo, la Coordinación de Extensión y Vinculación del Sistema Incorporado y las Unidades Administrativa y de Control de Gestión.

Una vez mencionado quien es y a que se dedica, enfocaremos nuestros intereses sólo al área de Revalidación, que se encuentra en la "ala derecha de la planta baja"

3.1.1 Situación anterior al Cableado Estructurado

En el año de 1992 DGIRE tenía una construcción que constaba de planta baja y primer nivel, y su tipo de red era Ethernet 10 Base 2 que usaba como medio de comunicación cable coaxial delgado, con una impedancia de 50 Ohms y tenía aproximadamente 30 computadoras en cada piso, su topología era de tipo bus lineal a una longitud máxima de 2.5 Km., y a una velocidad de transmisión de 10 Mbps sobre banda base.

La distribución del closet de telecomunicaciones estaba constituida por dos hubs, comunicados con el primer nivel por medio de un cable coaxial, como se mostró en la figura siguiente.

¹⁴ consultar en <http://unam/DIGIRE>

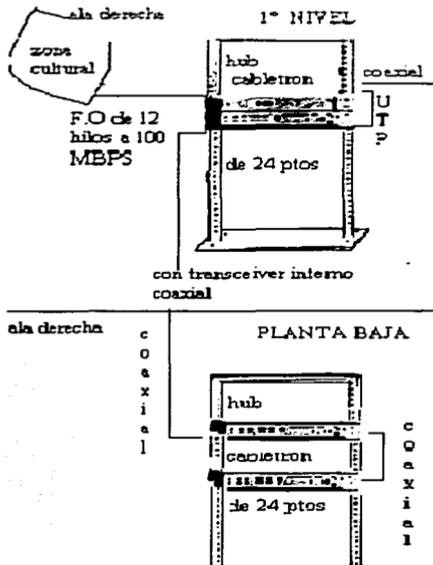


Fig. N°17 closet de Telecomunicaciones en 1997

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En el mes de marzo del 1997 se edificó un segundo nivel entonces emigran a Ethernet 100Base T, una topología física tipo estrella y lógica de bus, Ethernet usa el mecanismo CSMA/CD en el cual las computadoras compiten por el uso del medio de comunicación, pues el tipo de acceso es aleatorio, usando par trenzado a una velocidad de transmisión de 10 Mbps, enseguida se muestra la distribución en el nuevo closet.

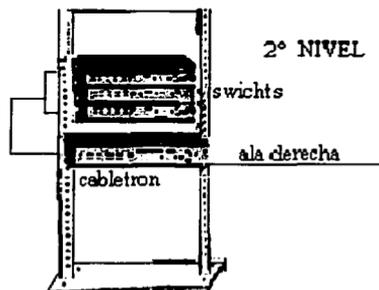


Fig. N°18 closet de telecomunicaciones del 2º nivel

Como se muestra en la figura se incorporan swichts modelo 1100 a 10 Mbps unidos con transceiver de tipo coaxial dirigidos a un hub cabletron que permite la comunicación con el primer nivel y la planta baja, con un cable coaxial.

En closet de telecomunicaciones del primer nivel se sustituyeron los hubs por swichts y de ahí se establece la comunicación con Zona Cultural (z.c) con fibra óptica(F.O) a 100 Mbps, como se muestra en la siguiente figura

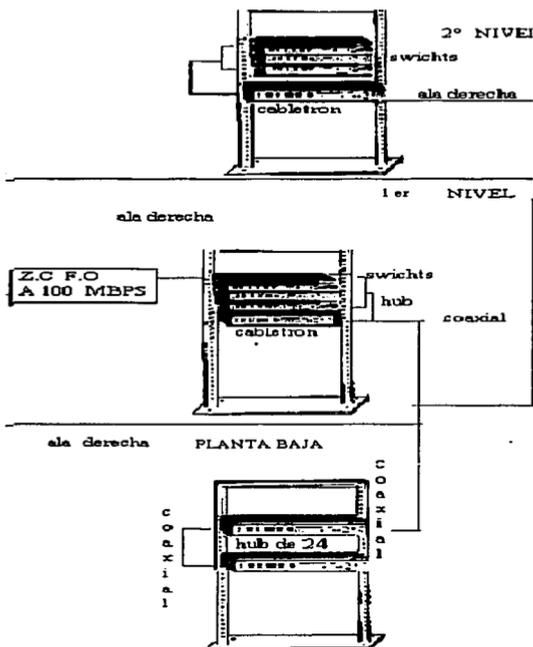


FIG. N°19 remodelación del closet de 1997

3.1.2 El por qué a Cableado Estructurado

Las anteriores modificaciones, dejaron a la planta baja sin algún documentó que describa los dispositivos ó materiales empleados en estas remodelaciones, pues carece de planos que detallen las ubicaciones de los nodos y la distribución de su cableado.

Al principio los problemas no se percibían, pero con el paso del tiempo resultaron importantes, por las deficiencias del cableado, como el método de transmisión que no aprovechaba al máximo el ancho de banda, provocando la disminución en el tráfico de comunicación y retrasando el trabajo de los usuarios. Esto implica que esta planta se encuentra en las mismas condiciones que se mencionaron en el primer capítulo, (sobre lugares sin Cableado Estructurado), no contemplar el crecimiento de espacios (consecuencia; adquisición de nuevos equipos de computó), perdiendo el control del mismo, al cablear de forma desorganizada en función a la necesidad del usuario.

A Este lugar como a cualquier otro le interesa saber cuanto tendrá que invertir para mejorar su situación y si será fructífero con el tiempo. De ahí el porqué a Cableado Estructurado, pues bien, con el Cableado Estructurado sólo obtendrá beneficios a corto y largo plazo ya que es un sistema que se opone a los problemas del cableado no estructurado, no estándar o cerrado, siendo "sistema abierto", que utiliza una combinación de medios de comunicación, hardware y que en un futuro podrán aceptar cualquier aplicación, como base de datos o comunicaciones, sin por ello perder la eficiencia ni el nivel de los servicios disponibles.

3.2 Analizando requerimientos para esta dependencia

Analizando cuales son los requerimientos que necesita esta planta, conocemos el primer requerimiento y el más importante, el remodelado del cableado de red cambiándolo por Estructurado.

Pues bien, esta dependencia requiere de dos servicios voz y datos. Describiendo el servicio de voz, se dice que es conocido como sensible al retardo y tiene baja velocidad, actualmente soporta a las redes conmutadas que ofrecen canales telefónicos el servicio de

datos es insensible al retardo y la velocidad es media – baja este servicio incluye la transmisión de imágenes estáticas o en tiempo diferido.

3.2.1 Analizando planos del lugar

Haciendo uso de las instalaciones existentes se aprovechan, como el caso de la tubería y el closet de telecomunicaciones, para proseguir con lo requerido, como los servicios de voz y datos, que analizando en el plano suman un total de 60 servicios, y su señalamiento se representa a continuación. Ver los plano en el- Anexo F planos

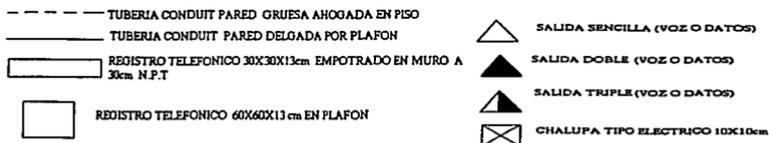


Fig.Nº20 representación en el plano

Para cotizar los elementos a necesitar, se optimizan los servicios que de acuerdo a lo especificado en el punto del subsistema del área de trabajo, deben existir más de dos servicios en cada punto, por ello no debe existir un sólo servicio (salida sencilla) en un sitio del área a cablear, adelantándose al posible crecimiento del espacio, en consecuencia aumento de nodos en la planta baja.

En el plano, se observan 24 servicios dobles que se señalan por los símbolos antes presentados; entonces necesitan 24 tapas de salida dobles, 3 servicios de una sola salida, en consecuencia se requieren de 3 tapas de salidas dobles y cada tapa tiene un espacio libre(salida) entonces se consideran tapas para estos espacios, que se llaman "tapas ciegas", o "tapas de resguardo", todo esto da como resultado un total de 27 tapas dobles, también se observan 3 servicios de salidas triples, las cuales se anotan como tapas

cuádruples, y se cotizan otras tres tapas ciegas, dando como resultado un total de 6 tapas ciegas.

El total de estas salidas se realizó de la siguiente manera:

Requerimientos	Reducido a Salida	Cantidad
Sencillo	Salida doble	3
Doble	Doble	24
Total	Dobles	27
Triple	Salida Cuádruple	3
Total	Por todas las tapas	30

Una vez realizada esta optimización se prosigue el enlistado del equipo activo para las conexiones de estos nodos, como son los conectores para face plate cat5 o tapas (jack RJ-45), patch cord, jack RJ-45 para puento categoría 5, administrador de cables horizontales, regleta 110 con bloques de conexión, etiquetas, jumper de fibra óptica para interiores multimodo de 6 hilos conectorizada ST, distribuidor fibra óptica , cable UTP noplenum (sin blindaje) cat5, bolsa de cinchos, switch 3300 de 24 puertos, cable matriz para el switch y base para el switch.

3.2.2 Analizando Costos competitivos

El área de conectividad requiere del apoyo de proveedores que se dediquen a la venta del equipo activo como de la misma instalación o mano de obra ya que cuenta con poco personal, para la instalación del Cableado.

Los proveedores son los siguientes: NEEPS, TECNOTEL, NET Telecomunicaciones que compiten en calidad y servicio, así costo de instalación.

Al estimar costo competitivo, se relacionó con la calidad, que garantice los servicios en los productos, como: Lucent, Panduit, 3com etc., que ofrecen, soluciones para redes de cobre y de fibra óptica, cumpliendo con ISO/IEC 11801, TIA/EIA 568-A(inter conectividad), 569 (productos de ruteo) y 606 productos e identificación de cable.

El listado que se realizó anteriormente conforma el llamado catálogo de conceptos que se encuentra en el Anexo A Catálogo de Conceptos y cotizaciones, y se envía a estos proveedores para que coticen en dólares y pesos (Moneda Nacional) costo por instalación, como del material, tardaron en enviar la cotización en un tiempo promedio de 15 días, una vez recibidas estos presupuestos, se mandan a la DGIRE, quien se encargará de optar por la mejor opción, autorizando la cotización a quien le parezca más conveniente. Estas cotizaciones se encuentran en Anexo A Catálogo de Conceptos y cotizaciones.

Enseguida se muestra en resumen del costo, obtenido de las tres empresas, consideradas por su calidad en servicio y precio, de esta manera DGIRE decide elegir a Neeps autorizando los precios cotizados. El cuadro comparativo de los competidores en un total de concepto por cableado y Equipo Activo se encuentra en el Anexo B Cuadro Comparativo de Precios de Proveedores.

En tabla se unieron el total de los dos conceptos: equipo activo e instalación del cableado de las tres empresas competidoras.

Concepto	Proveedor	Cantidad en Pesos
Por Cableado y Equipo	Neeps	\$94,871.55 MN
	Tecnotel	\$96,770.59 MN
	Net Telecomunicaciones	\$147,287.31 MN

Como se observa en el cuadro comparativo la dependencia prefirió a NEEPS por su mejor oferta

3.3. Consideración de diseño para la Instalación

Considerando que ya se tiene la autorización para empezar a realizar la instalación, ahora se elabora un calendario de trabajo, o cronograma que estima en cuanto tiempo e implementará el cableado. (Quiero recordar que a partir de aquí NEEPS, se encarga de

Implementación de Cableado Estructurado en DGIRE ala derecha (planta baja)

61

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

todo el cableado así que el calendario tiene los integrantes de esta compañía y su servidora sigue siendo sólo apoyo de DGSCA). Este calendario se encuentra en el apéndice C

En el calendario se tiene contemplado un tiempo máximo, de quince días, para la instalación del Cableado. Sin embargo, se tiene que considerar que existirán inconvenientes en la instalación, como el que el equipo no llegue a tiempo y demás. En el calendario se marcan días, que se pueden considerar como tiempo de holgura, ya que para la identificación de las áreas, como tuberías no se llevan un día completo, así como el de remate de jacks, que puede considerarse para posibles retardos o posibles errores humanos en mediciones o remates.

El proyecto tendrá una vida útil de aproximadamente 15 años considerando que es reconstruida toda la instalación de cableado (será nueva) y que la tubería cuenta con las medidas pertinentes para nuevos nodos, cuando sea necesario.

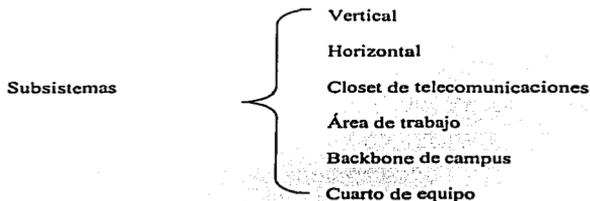
3.3.1 Eligiendo tipo de categoría

En respuesta a la demanda de mayor ancho de banda, se optó por el cable No plenum o sin blindar categoría 5 de 4 pares, ya que representa, el máximo desempeño para cables de 100 Ω facultando a la red para nuevas aplicaciones, además, la gran ventaja que se consideró es el pequeño gasto aplicando "Fast Ethernet", si lo comparamos con FDDI y ATM, de este manera se mantiene la total compatibilidad e interoperabilidad con Ethernet.

De tal modo que con Fast Ethernet y su auto-negación que puede determinar si un nodo de 100 Mbps se conecta a un de 10 Mbps a adaptador de 100 Mbps; se ajusta a su modo de funcionamiento, que se realiza por medio de lo que se llama "pulso de Enlace Rápido" (FLP), identificando la tecnología de capa más alta, con el uso de 100 Base TX y 100 Base T4 (establece una longitud máxima para un segmento de red de 205 metros y la longitud máxima hasta un hub de 100 metros) y por medio de Full duplex que en este caso existen al utilizar cable UTP con sus 4 pares.

gracias a la conexión directa de los switches (y a el ancho de banda de las estaciones de trabajo no se divide, sino que llega entera a cada una de ellas) Permitiendo a todos los dispositivos reducir la cantidad de datos que reciben de la red, Full-Duplex .

3.4 Implantando Diseño



A partir de aquí y de acuerdo al cuadro sinóptico se demostrará el seguimiento de las técnicas, que se aplicaron acorde a las normas y / o estándares, que se indicaron en los dos primeros capítulos. Puntualizando de forma descriptiva cada subsistema, para demostrar que en cada caso se cumple con lo especificado en los subsistemas del Cableado Estructurado, incorporando recomendaciones para alguno de los subsistemas según sea el caso.

3.4.1 Cumpliendo con lo especificado para el cableado Vertical

Como se mencionó en el capítulo uno el Cableado Vertical conecta el closet de telecomunicaciones con el horizontal. Por ser el medio más óptimo se utiliza la fibra óptica *Fibra óptica 62,5/125 um, multimodo*, con lo que es posible cubrir distancias de hasta 2.000 metros, con gran ancho de banda. Que se adaptará al posible crecimiento de red, para los próximos años. En el anexo N° 6 se muestra la conexión en fibra óptica en el primer nivel con planta baja. Los pasos que se realizaron son los siguientes:

- En este caso se utiliza cable de fibra óptica de 6 hilos con conectores st inst en punta multimodo anteriormente mencionados, utilizando su distribuidor de fibra. Ver la Figura N°20 del Anexo D de Figuras.

• Los cordones de parcheo de fibra óptica se adaptan a equipo full-duplex, en su máxima atenuación óptica a través de una interconexión, que no excede de 1.5 dB cumpliendo con lo especificado en el desempeño de la norma ISO/IEC 11801 y ANSI/EIA/TIA 568 A

• Se instala, una escalerilla de metal con una distancia de 10 metros aproximadamente y una anchura de 35cm para alineamiento de los cables.

• Se instalan los distribuidores de fibra óptica shelf, apegándose a los métodos de distribución, (ANSI/TIA/EIA TSB-72, Guía para el Cableado de Fibra Óptica Centralizada) de cable para organizar la parte inferior y la lateral de cada bloque proporcionando una ruta para los cordones de parcheo.

• La longitud de los puentes y /o cordones de parcheo en la interconexión de la principal con la intermedia, que se utilizaron son aproximadamente de 10 metros, no excede de 20 metros mencionados en el cableado vertical.

• Trabaja con topología física de estrella, no contiene más de dos niveles de interconexión, como lo especifica el subsistema.

Confirmando lo mencionado en el tema de Cableado Vertical del capítulo que se mencionó, la poca cantidad de canales verticales en un edificio es una ventaja y por ello se pueden usar equipos más costosos, por eso se empleo el switch para fibra óptica que proveerá un mayor ancho de banda.

3.4.2 Cumpliendo con lo especificado para el Cableado horizontal

Como se sabe el Cableado Horizontal se extiende desde el closet de telecomunicaciones hasta el usuario final en su estación de trabajo. Los pasos que se realizaron son los siguientes:

Una vez obtenidas las distancias de los requerimientos, se cortan los cables dejándoles la llamada(coca), que quiere decir un poco más de trayecto, para los posibles errores humanos

Implementación de Cableado Estructurado en DGIRE ala derecha (planta baja)

que ocurren al ponchar los jacks, estos cables son tendidos afuera del edificio para no estorbar a nadie.

Para ello se dispone de un el plano en donde se detallan las ubicaciones de closet de comunicaciones, así como de piso-ductos ó tubería ahogada en piso, tubería en plafón, registro telefónico, empotrado en muro y registro en plafón.

•Para facilitar la administración se hace el etiquetado de cables unos metros antes de que terminen las puntas, es decir, se comienza la numeración de servicios(numeración de cables), como se contempla en TIA/EIA/606 estándar de la administración para la infraestructura de telecomunicaciones de edificios comerciales.

•Se pasan los cables por la tubería conduit (con una guía que ayuda a introducirlos, esta guía es de alambre o metal grueso que está enredada similar al metro metálico de medir, solo que es mucho más grande) tal como se especifica en el estándar ANSI/EIA/TIA 569, para pared gruesa ahogada en piso (19mm), que se encuentra en la recepción, recordando que el uso de tubería en el suelo es realmente seguro, ya que es eficaz en área de poco movimiento que para esta situación es la adecuada, Además de su gran capacidad para introducir cables.

•Se deslizan los cables por la tubería(51mm) en plafón que proporciona protección mecánica, incrementando la seguridad, con respecto a la distribución del cableado las medidas son las siguientes: del closet de telecomunicaciones al primer registro es de 14mts, los cables que cubrirán los servicios de voz y datos doblaran ala izquierda y derecha, a una distancia mínima de 10cm, respectivamente a 90°, respetando el paralelismo de la tubería eléctrica, como dicen las técnicas de instalación.

•Los cables de la izquierda recorren 9 metros más y los de la derecha 10 metros hacia otro registro, llegando a este registro se distribuyen nuevamente, uno a la izquierda y derecha respectivamente, los de la izquierda 10 metros y los de la derecha 9.5 metros, de esta manera la máxima distancia que tiene uno de los cables es de 57 mts y que de acuerdo el Cableado Horizontal no sobre pasa el limite, que es de 90 metros, la trayectoria de estos cables con sus distancias se encuentran especificados en el plano.

• Como se mencionó anteriormente y observando en el plano, las tuberías no son mayores a 30 metros antes de los dobleces, estipulado en ANSI/EIA/TIA 569.

• Los cables que llegan al patch panel están debidamente peinados con amarres aproximadamente de 25cm y cinchos de plástico, los cuales tiene una presión adecuada para estos cables.

• Conforme al plano de realiza una distribución física es de tipo estrella, cumpliendo con el método de distribución para cable par trenzado sin blindaje ANSI/TIA/EIA TSB-36.

Como pudimos observar el plano conforma la parte esencial de toda la documentación.

3.4.3 Cumpliendo con lo especificado para el Closet Telecomunicaciones

Retomando el concepto manejado anteriormente. Es el área de un edificio utilizada para el uso exclusivo de equipo asociado con el sistema de cableado de telecomunicaciones, en este caso se aprovecha esta instalación y se hace una breve descripción y una que otra recomendación de lo que le falta. En el Anexo D Figuras –en la figura N° 19, se muestra el closet de Telecomunicaciones

Los elementos que integran este closet de telecomunicaciones de la planta baja ala derecha de DGIRE son los siguientes:

• El cuarto de telecomunicaciones, tiene las siguientes: medidas .6mx2.6m, conforme a los requisitos de tamaño.

• Recordando las recomendaciones, el lugar ya cuenta con piso de mosaico, para evitar el polvo y la electricidad estática, y las puertas tiene una altura de 2 metros y 1.5 de ancho, abren al ras del suelo y cada una tiene su seguro. La seguridad en las puertas se demuestra en el Anexo D Figuras en la Figura N°16.

• El rack o andén, cumple con la tornillería pues es simétrica M6 es de 19".

•Se encuentra adecuadamente ubicado por estar libre de cualquier inundación de agua, pues no existen cerca de ahí tuberías de agua.

•Utilización de un panel de parcheo de 48 puertos con la siguiente configuración: BA A NB N BV V BC C con el número correspondiente de servicio de acuerdo a la posición que tiene el panel de parcheo, esté ponchado se realiza con la herramienta de impacto¹⁵ es aquí donde se utiliza la regleta de conexión, para establecer su comunicación con el switch se utiliza el patch cord UTP como lo especifica el subsistema la configuración del patch panel se encuentra en Anexo D Figuras en la Figura N°14. y en el Anexo E Configuración del Closet de Telecomunicaciones.

•La distancia que existe entre el closet y la estación de trabajo más próximo es adecuada, ya que el nodo más cercano se encuentra a una distancia de 31 metros.

•Las paredes son lo suficientemente rígidas para soportar equipo, están pintadas con resistencia al fuego, lavable, mate y de color claro.

•Con respecto a la seguridad, el acceso a este lugar es restringido, pues antes de llegar a este lugar, existe un vigilante a la entrada del edificio quien no permite el acceso, por tanto, el gabinete ó closet de telecomunicaciones, permanece cerrado con llave, de la cual solo está a cargo, el personal autorizado, garantizando la integración física, del cableado. La seguridad se ilustra en el Anexo D Figuras –las Figuras N°1,2 Y 3.

•Cubre el especificado en el estándar ANSI/TIA/EIA TSB-36 especificaciones adicionales para cables de par trenzado sin blindaje y TSB-40 transmisión para hardware de conexión de cables de par trenzado, sin blindaje.

•Se recomienda que closet cuente con, equipo electrónico que regule la temperatura que se mantenga continuamente las (24 horas del día, 365 días al año) entre 10 y 35 grados centígrados, como se menciona en control ambiental del capítulo dos.

¹⁵ la herramienta se muestra en el Anexo D Figura N°9 y también se conoce como herramienta de crimpear

-
- Como recomendación el cuarto de telecomunicaciones que se coloque una barrera a tierra que a su vez está conectada mediante un cable de mínimo 6 AWG con aislamiento puesta a tierra de según las especificaciones de ANSI/TIA/EIA-607.

3.4.4 Cumpliendo con lo especificado para el Área de trabajo

El área de trabajo comprende a partir de la roseta de conexión hasta los dispositivos a conectar. En el anexo D Figuras muestran los materiales empleados para el área de trabajo Los pasos que se realizaron son los siguientes:

- Después de realizar el cableado horizontal, se prosigue con la terminación en las áreas de trabajo las salidas de área de trabajo tienen la capacidad de manejar más de 3 cables, puesto que el espacio del tubo así lo garantiza además de que así lo especifica el subsistema.

- Se realiza el destrenzado que es de 1.25cm para esta categoría 5 una vez peinado el cable, se hace pasar por el RJ-45, la conexión de roseta (tapa ó face plate) se hace coincidir los pares del cable con los colores pintados en conector ó jack RJ-45, en este caso solo se aprieta fuertemente, con una pequeña herramienta llama "uña" y queda correctamente presionada, entonces los jacks quedaron conectados bajo el código de colores T568B N BN BV BA A V CA BCA, el jack utilizado se muestra en el Anexo D Figura N° 5.

- Después del puchado de jacks, quedando de color Azul para voz y naranja para datos, se colocan las placas de pared (face plate) son panduit de salidas dobles, cuádruples.

- Para el caso de las tuberías en suelo, que se encuentran en el área de la recepción y las que se encuentran detrás de las escaleras, se utilizan tapas de metal, para proteger de las posibles entradas de agua está ilustrado en el Anexo D Figura N°4.

- El patch cord del usuario es de 3 metros T568B BN N BV AZ BAZ V BCA CA es cable comprado, por tanto, es garantizado para su funcionamiento correcto, mostrado en el Anexo D figura N°13.

- Las dimensiones del registro telefónico o caja, de 30x30x13cm empotrado en pared a 30cm, el registro más grande es de 60x60x13cm en plafón, en donde podrá tenerse acceso a los cables en caso de movimientos o reubicaciones. Ver Figura N° en el Anexo D de Figuras en la Figura N°15.

3.4.5 Cumpliendo con lo especificado para el Backbone

Retomando la definición que se mencionó en el tema de backbone del primer capítulo tenemos que el backbone proporciona la Interconexión entre los closets de telecomunicaciones los cuartos de equipo y las instalaciones de acometidas. Se mencionó en la descripción del cableado anterior, que esta dependencia está controlada por Zona Cultural (dgesquita). Los elementos que constituyen al backbone son los siguientes:

- La comunicación con el backbone de la zona cultural, es la fibra con óptica multimodo con una distancia del closet de telecomunicaciones a zona cultural, de 300 mts. Utiliza full duplex

3.4.6 Cumpliendo con lo especificado para el Cuarto de equipo

El edificio no cuenta con cuarto de equipo, por que las dimensiones del edificio no lo permiten, recordando que el espacio que requiere un Cuarto de Equipo es de: 7 m² de espacio por cada 10m² de una estación de trabajo, además, debe estar diseñado para un mínimo de 14m², ahora bien si observamos en la siguiente tabla no se cuenta con el espacio necesario que se especifica: Basándose en el número de estaciones de trabajo, el tamaño del cuarto debe ser según la siguiente tabla:

NÚMEROS DE ESTACIONES DE TRABAJO	Área en m ²
Hasta 100	14
Desde 101 hasta 400	37
Desde 401 hasta 800	74
Desde 801 hasta 1200	111

La prueba se realiza con un penta escáner¹⁶ que tiene una pantalla, en donde muestra si el cable pasa la prueba del NEXT o tiene falla. (Grado de acoplamiento de las señales no deseadas desde los pares adyacentes). Una vez finalizado el conectorizado, se procede a las pruebas del cable, en donde nos damos cuenta cual son los cables que están mal ponchados, que puedan estar cruzados, invertidos o abierto, así como las pruebas de capacitancia (deterioro en comunicación), impedancia (perdida de retorno "eco"), Next grado de acoplamiento de las señales, ACR (comparación relativa entre Next y la Atenuación), Atenuación (perdida de las señales en el cable). Los resultados de estas medidas se guardan en una memoria, de aquí se procede a la certificación para poder, se tienen que unir todos los resultados, en consecuencia tendrá que pasar un tiempo para entregar estos resultados a la dependencia por parte de Neeps.

Resultado de las pérdidas en tiempos y movimientos.

Por movimientos y cambios, solo hubo un cambio de cable por longitud, como se dice en el Cableado siempre existe más "coca" o cable de sobra para no forzarlo y tener fallas de transmisión después.

Con respecto a fallas por tiempo muerto, resultado poco relevante las pues ya que se había contemplado previamente el posible retraso del material en el calendario de trabajo teniendo un tiempo de holgura de 1 semana.

Otra posible falla contada como "incidencia humana" es el remate, por estar mal realizado en una de las áreas de trabajo en los (jaks) y la existencia del día festivo 10 de mayo, que no se trabajo.

¹⁶ El penta escáner se muestra en el Anexo D Figura N° 17

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Conclusión

Después de implantar el diseño, del Cableado Estructurado con categoría 5, a la planta baja (ala derecha) del edificio de DGIRE, por medio de las técnicas, normas y estándares, así como la utilización de recomendaciones, para que en un futuro funcione adecuadamente, además de orientar a un más al personal, que trabajo con la instalación, se logró el objetivo que se perseguía, despertar el interés por documentarse forjando de esta forma la actualización en cuanto al tema, por parte de los implicados en el Cableado Estructurado consecutivamente.

Por otro lado, gracias a la naturaleza del cableado, aumentará su velocidad de transmisión aprovechando al máximo el ancho de banda, (siempre y cuando las tarjetas de red, se actualicen) optimizando aun más su red de comunicación.

Así mismo considero que las empresas, instituciones o lugares gubernamentales siempre tienen que fijar especial atención en este tema ya que forma parte fundamental de sus problemas de red. Además, estos sitios deben exigir la documentación que les permita conocer su tipo de cableado, como la cuestión de los planos, que permiten visualizar la distribución del cableado, señalando si fuese ese el caso, las posibles reubicaciones realizadas.

Ahora DGIRE contará con los planos que señalan las ubicaciones y medidas pertinentes del cableado, con información en software que dio como resultado del penta scáner de las medidas realizadas y la documentación correspondiente del costo del mismo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Bibliografía

Parnell, Tere Lan Times Guía De Redes De Alta Velocidad, Editorial McGraw-Hill .

St. Pierre, Armand Redes Locales e Internet .Editorial trillas.

Uyless, Black Redes de Computadoras Protocolos, Normas e Interfaces Editorial Macrobet rama.

Abdy Jiménez y Pedro Lerma " Revista Red" Por una cultura de Seguridad, Edición.123 diciembre.

Abdy Jiménez y Pedro Lerma "Revista Red" Como manejar de manera efectiva su infraestructura de cableado estructurado. Edición 124 enero

Avalos Pérez, Armando. Diseño e Implementación a Través de un Cableado Estructurado de Voz y Datos en Sistemas. Colocación 3200049-2

Cárdenas Guzmán, Lorena. Diseño y Desarrollo De un Sistema de Cableado Estructurado en el IIMAS . colocación 3200021-1

Discar s.r.l

"Introducción al cableado Estructurado" en

<http://www.discar.com>

"Cableado Estructurado –Estándares y Normas" en

<http://mango.uninorte.edu>.

Glosario

Adaptadores

Los adaptadores permiten unir los conectores del terminal a los conectores RJ-45, pero sin realizar adaptación de impedancias. También se utilizan para separar dos servicios suministrados por el mismo cable

Cable UTP

El cable UTP (Unshielded Twisted Pair) posee 4 pares bien trenzados entre si (paso mucho más torsionado que el Vaina Gris de la norma ENTeL 755), sin foil de aluminio de blindaje, envuelto entro de una cubierta de PVC.. Existen tipos especiales (mucho más caros) realizados en materiales especiales para instalaciones que exigen normas estrictas de seguridad ante incendio.

Carrier (Señal portadora)

Cortador y Pelador de cable

Permite agilizar notablemente la tarea de pelado de vainas de los cables UTP, tanto sólidos como flexibles así como el emparejado de los pares internos del mismo. No produce marcado de los cables, como es habitual cuando se utiliza el alicate o pinzadecortnormal.

Baluns

Esta parte del cableado estructurado une las rosetas dispuestas en la pared a los equipos del usuario. Consta de cables de usuario, baluns, adaptadores y filtros. Los baluns se parecen a los adaptadores, pero son más sofisticados, puesto que adaptan impedancias y realizan cambios sustanciales en el medio de transmisión. Así, por ejemplo, hay baluns que conectan el cableado estructurado a coaxiales de 50 ó 75 Ohmios. También mediante baluns se conectan terminales del tipo twinaxial.

Data switch

Dispositivos para proveer un enlace dedicado de alta velocidad entre segmentos de redes de cómputo. Trabajan en la capa de enlace de datos y, opcionalmente, dependiendo del fabricante en la capa de red del modelo OSI.

Dailer-Obtencos

Opción para marcar a un moden

Estaciones de trabajo.

Los sistemas de cómputo que comparten los recurso del servidor, realizan un proceso distribuido y se interconectan a la red mediante una tarjeta de interface de red.

Filtros.

Los filtros son elementos que eliminan ruidos y corrientes inducidas en los cableados UTP (no apantallados).

Firewall Setup

Protección de entrada de datos en red

Frente para Keystone o Face Place

Se trata de una pieza plástica plana de soporte que es tapa de una caja estándar de electricidad embutida e5x10cm y permite encastrar hasta 2keystone, formando un conjunto de conexión de hasta 2 bocas. No incluye los keystone que se compran por separado. La boca que quede libre en caso que se desee colocar un solo keystone es obtura con un inserto ciego que también se provee por separado.

Gateway

Conocido como convertidor de protocolo y se emplea como interface de protocolos de redes diferentes. Se utiliza en una variedad de aplicaciones donde las computadoras de diferentes manufacturas y tecnologías deben comunicarse.

Herramienta de crimppear

Es muy similar a la crimppear de los plugs americanos RJ11 pero permite plugs de mayor tamaño (8 posiciones). Al igual que ella permite cortar el cable, pelarlo y preparar el conector para fijarlo a los hilos flexibles del cable a los contactos.

Herramienta de impacto

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

Hub

Los terminos hub y concentradores se utilizan de manera distinta. Un hub con frecuencia se relaciona con un dispositivo de cableado autónomo con un número de puertos. El tipo de conexión del canal y la arquitectura de hub son determinados en la fabricación.

Idf

Rack secundario para comunicaciones (main distribution frame)

LAN (Local area network)

Red de área local, los elementos fundamentales que integran una red de cómputo de tipo LAN son: Las estaciones de trabajo, las tarjetas de interface de red, el cableado y el sistema operativo de la red.

MAU

Unidad de acceso multi-estación, se utiliza en la tecnología Token Ring, al inicio de los 90 IBM y sus competidores implementaron un dispositivo más polivalente en el MAU, llamado CAU (concentrador acceso único, unidad concentradora de acceso) por medio de este es posible enlazar varios MAU en forma de estrella y a su vez soportar un grupo de estaciones conectadas en anillo.

Roseta-Keystone

Se trata de una pieza plástica de soporte que sea mural a pared y permite encastrar hasta 2 keystone, formando una roseta de hasta 2 bocas. No incluye en keystone que se compra por separado. Integradas Usualmente de 2 bocas, aun que existe también la versión reducida de 1 boca.

Ruteador

Router se emplea para traducir información de una red a otra. La información se intercambia mediante direcciones lógicas, reconoce que uno de los segmentos de red unidos a él fallan en su función, ha de ser capaz de desviar los paquetes de datos.

Servidor

Es el sistema de cómputo central que ejecuta un software especializado para proveer acceso compartido a los usuarios de la red; es el sistema operativo de la red.

Sistemas

Son todas las outlets (salidas para la conexión) del área de trabajo son idénticamente conectados en estrella a algún punto de distribución central, usando una combinación de medios de comunicación y hardware que puede aceptar cualquier necesidad de aplicación que pueda ocurrir a lo largo de la vida del cableado (10 años).

Switch

Switch de datos, se emplea al conectar redes que accesan y comparten datos entre la misma serie de servidores de archivo y estaciones de trabajo.

Tarjeta de Interface de Red

Para tener comunicación la red, el servidor y las estaciones de trabajo deben contar con una tarjeta de interface de red o NIC (Network Interface Card), que puede encontrarse tanto en el interior como en el exterior del sistema de cómputo debe ser apropiado par la topología que se desea usar.

Anexo A Catálogo de Conceptos y Cotizaciones

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Ing. Fernando Valle Marquez
 Dirección de Telecomunicaciones Digitales
 Departamento de conectividad
 Tel: 56228579 56228577

**DGIRE PLANTA BAJA
 ALA DERECHA**

**INSTALACION DE SERVICIOS DE VOZ Y DATOS
 MEXICO D.F.**

RESUMEN DE SERVICIOS

37 servicios de datos

23 servicios de voz

LISTA DE MATERIAL

PARTIDA	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD
1	Conector para face plate cat 5 (Jack RJ45) Marca: Panduit Modelo: CJ5881W	60	PZA
2	Face plate con salida doble Marca: Panduit Modelo: CFPE21W	27	PZA
3	Face plate con salida cundruple Marca: Panduit Modelo: CFPE41W	3	PZA
4	Tapa ciega para salida de face plate Marca: Panduit Modelo:	6	PZA
5	Modular Patch cord RJ45-RJ45 cat 5 (usuario) Marca: Panduit Modelo: UTPCH10	37	PZA
6	Modulo Patch cord RJ45-RJ45 cat 5 (puentec) Marca: Panduit Modelo: UTPCH7	37	PZA
7	Modulo Jack panel 48 puertos cat 5 Marca: Panduit Modelo: DP48588110B	1	PZA
8	Administrador de cables horizontal Marca Panduit Modelo WMPH2	2	PZA
9	Kit de Regleta 110 con bloques de conexión, etiquetas, Jumper Troughs y Mounting Brackets (100 pares) Marca: Panduit Modelo: P110B1004R4WJ	1	PZA
10	Fibre Optica para interiores Multimodo de 6 Hilos Conectorizada ST Marca: Lucent Modelo: MABC LGBC-006D-LPX Contcode: 106914989	10	METRO

**TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN**

11	Distribuidor de Fibra Optica Shelf Combinacion Pannel (LST) con Acopladores Marca: Lucent Modelo 12ST Comcode: 107260200	1	PZA
12	Cable UTP noplenuum cat 5 Marca: Belden Modelo: 1583	Estimar	BOBINA
13	Bolsa de Cinchos con 1000	2	BOLSA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Ing. Fernando Valle Marquez
 Dirección de Telecomunicaciones Digitales
 Departamento de conectividad
 Tel: 56228579 56228577

**DGIRE PLANTA BAJA
 ALA DERECHA**

**EQUIPO ACTIVO
 MEXICO D.F.**

RESUMEN DE EQUIPO			
LISTA DE MATERIAL			
PARTIDA	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD
1	Switch 3300 Super Stack II 24 Puertos Marca: 3COM Modelo: 3C16980	2	PZA
2	Matrix Cable Super Stack II Switch Marca: 3COM Modelo: 3C16965	1	PZA
3	100 Base Fx Module Super Stack II Switch one 100Base FX port Marca: 3COM Modelo: 3C16970	1	PZA
4	Patch Cord Multimodo st-sc 10ft Marca: Lucent Modelo: 107755340	3	PZA

**TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN**

Anexo B Cuadro Comparativo de Precios de Proveedores

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



CUADRO COMPARATIVO DE PRECIOS DE PROVEEDORES

ABRIL 25, 2001

NEEPS	TECNOTEL	NET TELECOMUNICACIONES
CABLEADO ESTRUCTURADO PARA 37 SERVICIOS DE DATOS Y 23 DE VOZ PARA DGIRE PLANTA BAJA ALA DERECHA	CABLEADO ESTRUCTURADO PARA 37 SERVICIOS DE DATOS Y 23 DE VOZ PARA DGIRE PLANTA BAJA ALA DERECHA	CABLEADO ESTRUCTURADO PARA 37 SERVICIOS DE DATOS Y 23 DE VOZ PARA DGIRE PLANTA BAJA ALA DERECHA
\$49,497.00 M.N.	\$50,436.34 M.N.	\$63,706.24 M.N.
Observaciones: SUBTOTAL: \$49,497.00 M.N. IVA 15%: \$7,424.55 M.N. TOTAL: \$56,921.55 M.N.	Observaciones: SUBTOTAL: \$50,436.34 M.N. IVA 15%: \$7,565.45 M.N. TOTAL: \$58,001.79 M.N.	Observaciones: SUBTOTAL: \$63,706.24 M.N. IVA 15%: \$9,555.94 M.N. TOTAL: \$73,262.18 M.N.

SOLICITUD NO.
DEPARTAMENTO:
JEFE DEL DEPTO.

TELECOMUNICACIONES DIGITALES
CONECTIVIDAD
M en C. ALEJANDRA HERNANDEZ MONROY. - ING. JOSE LUIS LEGORRETA G.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



CUADRO COMPARATIVO DE PRECIOS DE PROVEEDORES

NOMBRE DEL PROVEEDOR	NOMBRE DEL PROVEEDOR	NOMBRE DEL PROVEEDOR
NEEPS	TECNOTEL	SIC
EQUIPO ACTIVO PARA 37 SERVICIOS DE DATOS PARA DGIRE PLANTA BAJA ALA DERECHA	EQUIPO ACTIVO PARA 37 SERVICIOS DE DATOS PARA DGIRE PLANTA BAJA ALA DERECHA	EQUIPO ACTIVO PARA 37 SERVICIOS DE DATOS PARA DGIRE PLANTA BAJA ALA DERECHA
\$33,000.00 M.N.	\$33,712.00 M.N.	\$64,369.59 M.N.
Observaciones:	Observaciones:	Observaciones:
SUBTOTAL: \$33,000.00 M.N. IVA 15%: \$4,950.00 M.N. TOTAL: \$37,950.00 M.N.	SUBTOTAL: \$33,712.00 M.N. IVA 15%: \$5,056.80 M.N. TOTAL: \$38,768.80 M.N.	SUBTOTAL: \$64,369.59 M.N. IVA 15%: \$9,655.44 M.N. TOTAL: \$74,025.03 M.N.

SOLICITUD NO.
DEPARTAMENTO:
JEFE DEL DEPTO.

TELECOMUNICACIONES DIGITALES
CONECTIVIDAD
M en C. ALEJANDRA HERNANDEZ MONROY. - ING. JOSE LUIS LEGORRETA G.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

NEEPS INGENIERA, S.A. DE C.V.
 PLAYA AZUL N° 322 COL. REFORMA ITZACQUIHUATL
 C.P. 06910 DEL ESTADOCALCO MEXICO D.F.
 Tel. 570 22 54, 560 68 00 y 560 71 23 Fax: 570 22 54
 REC.NUN.000009.DD-5

DRSA
 comunicaciones
 y electrónica

CLIENTE: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
 DIR. GEN. DE SERVIDIOS DE COMPUTO ACADÉMICO
 DIRECCION DE TELECOMUNICACIONES DIGITALES

PRESUP. NEEPS-POI/DSR/MAVL/UNAM
 SOLA DE
 PROYECTOS MEMORIA NACIONAL

PART.	CANT.	DESCRIPCION	PRECIO UNIT.	TOTAL
		DIGIRE PLANTA BAJA SCE PANDUIT, BELDEN PROYECTO DE CAMBIO DE VOZ Y DATOS CALS		
1	12	Cable Non-Plenum 1583 Cat-5 Belden 4 pares. (bobina)	\$1,900.00	\$22,800.00
2	60	Modulo Cat-5 RJ-45 8 hilos CJS588W Panduit. (plazo)	\$90.00	\$5,400.00
3	27	Face plate duplex modelo CFPE2W Panduit. (plazo)	\$30.00	\$810.00
4	3	Face plate duplex modelo CFPE4W Panduit. (plazo)	\$31.00	\$93.00
5	6	Trozo cligo para salida de face plate Panduit (plazo)	\$9.00	\$54.00
6	1	Modular Patch Panel DP485881106. Panduit (plazo)	\$3,500.00	\$3,500.00
7	37	Patch cord RJ-45/RJ-45 UTPCH10 FT. Panduit. (plazo)	\$90.00	\$3,330.00
8	37	Patch cord RJ-45/RJ-45 UTPCH 7 FT. Panduit. (plazo)	\$80.00	\$2,960.00
9	3	Organizadores de cables horizontal Panduit WMFF2 (plazo)	\$500.00	\$1,500.00
10	10	Cables de fibra óptica interior de 6 hilos con conectores ST instalados en punta. (lot)	\$185.00	\$1,850.00
11	1	Kit de regla 110 con bloques de conexión, etiquetas, Jumper Trough y mounting bracket modelo P110B1004R4W Panduit. (lot)	\$1,200.00	\$1,200.00
12	1	Distribuidor de fibra óptica Shelf con capacidad para 12 hilos de fibra óptica. (plazo)	\$3,200.00	\$3,200.00
13	1	Bolsa de con mil cinchos de PVC Legrand. (bolsa)	\$1,000.00	\$1,000.00
14	1	Barras de contactos para rack de 19" marca Wiremaid. (lot)	\$1,400.00	\$1,400.00
15	1	Lote de materiales miscelaneos para instalación. (lot)	\$400.00	\$400.00
NOTA: SE INCLUYE MEMORIA TECNICA ELABORADA EN AUTOCAD V-14 IMPRESA Y EN MEDIO MAGNETICO.				

ELABORADO POR
 Ing. Miguel A. Vázquez L.
 Con una vigencia de 15 días.
 Fecha: 25 de Abril del 2001.
 E. Mail
 miguel@neeps.com.mx

DIGIRE PLANTA BAJA ALA DERECHA.

SUBTOTAL	\$40,670.00
15% I.V.A.	\$7,624.55
TOTAL	\$58,294.55

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

INEPS INGENIERIA, S.A DE C.V.
 PLAYA AZUL NF 322 COL. REFORMA IZTACALCO
 C.P. 06810 DEL IZTACALCO MEXICO D.F.
 Tel. 579 22 54, 590 68 90 y 590 71 23 Fax 579 22 54
 RFC: NIN 90049611D-5



CLIENTE: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 DIR. GRAL DE SERVICIOS DE COMPUTO ACADEMICO

PRESUP. INEPS-POI/021/MAVL-UNAM S.A.
 HOJA 1 DE 1

Lider de Proyectos.

MERCANCIA L.A.B. MEXICO D.F.

PART.	CANT.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNIT.	TOTAL
COM EQUIPO ACTIVO DE COMUNICACIONES				
PROYECTO DGIRE PLANTA BAJA.				
1	2	Super Stack Switch 3300 10/100 Mbps Ethernet, Fast Ethernet 24 puertos RJ-45 modelo 3C16980 (pieza)	\$12,500.00	\$25,000.00
2	1	3Com matriz cable para Switch 1100 y 3300 modelo 3C16965. (pieza)	\$1,100.00	\$1,100.00
3	1	Superstack II Switch 100Base FX modulo sencilla 5C, modelo 3C16970. tiempo de entrega 3 semanas (pieza)	\$4,500.00	\$4,500.00
4	3	Patch cord de fibra Óptica multimodo ST-SC 10 Ft. Avaya Comunicaciones modelo 107755340 (pieza)	\$800.00	\$2,400.00

ELABORADO POR
 Ing. Miguel A. Vázquez L.
 Con una vigencia de 15 días.
 Fecha: 23 de Abril del 2001
 E. Mol
 miguel@ineps.com.mx

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 DGIRE PLANTA BAJA

SUBTOTAL	\$33,000.00
15% I.V.A.	\$4,950.00
TOTAL	\$37,950.00

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

TECNOTELE

MEXICO

TECNOLOGIA EN
TELECOMUNICACIONES, S.A. DE C.V.



Mexico DF. a 19 de Abril del 2001.

UNAM DGSCA

ATN: Ing. Fernando Valle

PROYECTO OGRE PLANTA BAJA ALA CEREDA

COSTOS DE MATERIALES Y MANO DE OBRA

CANT.	DESCRIPCIÓN	Material		Mano de Obra	
		Unidad	Importe	Unidad	Importe
00	Pza Jack cat 5 CJS881W	4.69	281.40	22.00	1,320.00
27	Pza Faceplate Duplex CFPE21W	2.09	56.43	6.00	162.00
3	Pza Faceplate Cuadruplex CFPE41W	2.09	6.27	6.00	18.00
6	Pza Tapa ciega	0.60	3.60	6.00	36.00
37	Pza Patchcord RJ45-RJ45 10 FT UTPCH10	7.15	284.55	10.00	370.00
37	Pza Patchcord RJ45-RJ45 7 FT UTPCH7	6.95	257.15	10.00	370.00
1	Pza Jack panel de 48 puertos cat 6 DP48588110B	274.00	274.00	250.00	250.00
3	Pza Administrador para cables horizontal WMPH2	53.70	161.10	100.00	300.00
1	Pza Kit de regleta 110 con bloques de conexión, etiquetas, Jumpers troughs y mounting brackets (100) pares. P110b1004/4w	92.50	92.50	600.00	600.00
10	Mts Fibra optica para Interiores Multimodo de 6 hilos colorizada at	11.23	112.30	324.00	3,240.00
1	Pza Distribuidor de F.O. Shelf combinación panel (LST) con acopladores	12.70	127.00	224.00	3,240.00
11	Bna Cable UTP nonplenum cat 5 Belden 1583	72.00	762.00	3.00	10,665.00
2	Bsa Bolsa de cinchos (1000)	135.00	270.00	-	-
2	Pza Tira de 6 contactos Hubbell	195.00	390.00	-	-
		USD	3,088.30	M.N.	20,171.00

TOTAL EN USO

150,436.34

México, D.F.
Edificio de Escritorio No. 74
Calle Venustiano Carranza
C.P. 06300
Tel./Fax: 5543-0476, 5543-6113, 5543-6537

Monterrey, Nuevo León
Carretera de Toluca No. 223
Col. Tecnológico
C.P. 64200
Tel./Fax: 0181 287-0410, 287-0430

Tijuana, Baja California
Loma Vista No. 4248 Local 1a
Zona Rio Plaza Sanja
C.P. 22300
Tel./Fax: 01662-1 22 23, 64-1031

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



TECNOLOGIA EN
TELECOMUNICACIONES, S.A. DE C.V.



COSTOS DE EQUIPO

CANT.	UNIDAD	DESCRIPCION	Materiales		Mano de Obra	
			P. Unitario	Importe	P. Unidad	Unidad
2	Pza	Switch 3300 Super Stack II 24 puertos 3Com mod. 3C16980	1,224.00	2,448.00		-
1	Pza	Matrix Cable Super Stack II Switch 3Com mod. 3C16965	123.00	123.00		-
1	Pza	100 Base FX Mod. Super Stack II Switch ons 100Base FX Port 3COM Mod.3C16970	524.00	524.00		-
3	Pza	Patch Cord Multimodo ST-SC 10 ft Lucent Mod.10775340	115.00	345.00		-
TOTAL EN USD			USD	3,440.00	M.N.	-

CONDICIONES COMERCIALES

Esta Cotización tiene una validez de 15 días a partir de la presente fecha
El Precio de los Materiales esta cotizado en Dolares
El Precio de la Mano de Obra esta cotizado en M.N.
Los Precios no incluyen I.V.A.

CONDICIONES DE PAGO

50% de Anticipo y 50% al termino de la Instalacion

ATENTAMENTE

ING. FERRUCO SOTO RAMIREZ
LIDER DE PROYECTOS

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

NET TELECOMUNICACIONES, S.A. DE C.V.

EPSILON 180 ROMERO DE TERREROS 04310 MEXICO D.F. TEL. 6458 68 78 FAX. 6458 18 82

CLIENTE	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO	REFERENCIA	2001-287
CALIDAD	CONSEJO ACADEMICO DE BACHILLERATO	FECHA	28-Abr-81
CARGADO	FERNANDO VALLE		
TIENDE	ING. RAUL CARRILLO GRADA		

SUMINISTRO E INSTALACION DE DE CABLEADO PARA VOZ, DATOS EN DGIRE PLANTA BAJA A LA DERECHA**SUMINISTRO E INSTALACION DE ELEMENTOS DE CONECTIVIDAD**

CANT	No DE PARTE	DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO	IMPORTE
				PAJ	TOTAL
-60	CJ58B1W	CONECTOR PARA FACE PLATE (JACK RJ45) PANDUIT	PIEZA	173.33	8,500.00
-3	CFPE41W	FACEPLATE CON 4 SALIDAS PANDUIT	PIEZA	48.87	146.00
-27	CFPE21W	FACEPLATE CON 2 SALIDAS PANDUIT	PIEZA	16.00	432.00
-6		TAPA CUBREPOLVO PARA FACE PLATE	PIEZA	3.33	20.00
-37	UTPCH10	MODULAR PATCH CORD CAT 5 10 FT	PIEZA	122.67	4,538.67
-37	UTPCH7	MODULAR PATCH CORD CAT 5 110-110 07 FT	PIEZA	116.00	4,292.00
-1	DP48589110B	PATCH POANEL 48 PUERTOS	PIEZA	2,536.67	2,536.67
-2	S/N	ORGANIZADOR HORIZONTAL PANDUIT	PIEZA	385.33	770.67
-1	P110B1004R4	BLOCK 110 CON BLOQUES DE CONEXION 4 PARES	PIEZA	1,148.00	1,148.00
-10	106914980	CABLE DE FIBRA OPTICA INTERIOR 5 HILIOS	METRO	73.33	733.33
-1	107260200	DISTRIBUIDOR DE FIBROPTICA LUCENT	PIEZA	5,242.67	5,242.67
-16	1583 A	CABLE CAT 5 BELDEN	BOB	2,000.00	32,000.00
-1		BARRA DE CONTACTOS PARA RACK 19" HUBBELL	PIEZA	2,000.00	2,000.00
-1		CINCHO DE NYLON 30 CM LEGRAND	PCJ/1000	800.00	800.00

PRUEBAS Y MATERIAL MISCELANEO

CANT	No DE PARTE	DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO	IMPORTE
				PAJ	TOTAL
1		MATERIAL MISCELANEO PARA ETIQUETACION, SUJECION, DOCUMENTACION	LOTE	2,450.24	2,450.24

(SESENTA Y TRESMIL DOSCIENTOS SESENTA Y DOS PESOS 18/100 M.N.)

SUMA	83,708.24
IVA	9,553.94
TOTAL	73,282.18

CONDICIONES COMERCIALES

f 63.706.74

VIENCIA	20 DIAS	LUGAR DE ENTREGA	OFICINAS DGIRE
TIEMPO DE ENTREGA	10 DIAS NATURALES DESPUES DE RECIBIR LA ORDEN DE COMPRA	FLETE	INCLUIDO
FORMA DE PAGO	10 DIAS A LA ENTREGA DE LA FACTURA		

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

M.S.A. DE C.V.Carretera No. 220 Col. Janitzio C.P. 15200 México, D.F.
sintcom@xstel.net sintcom@prodav.net.mxTel. 57-02-62-47 y 57-02-74-42
23 de Abril de 2001**UNAM**Para : Ing. Fernando Valle Vazquez
Referencia 1372

Cotización: DGIRE Planta Baja ala derecha

Partida	Cantidad	Unidad	Descripción	P.Unit. Mot.	Total Mot.	P.Unit. M.O.	Total M.O.
1	2	Pzo.	Super Stack Switch 3300 10/100 Mbps Ethernet, Fast Ethernet 24 puertos RJ-45 Modelo 3C16980	\$ 28,160.95	\$ 52,361.60	\$ -	\$ -
2	1	Pzo.	3COM matrix cable para switch 1100 y 3300 modelo 3C16965	\$ 1,713.42	\$ 1,713.42	\$ -	\$ -
3	1	Pzo.	Super Stack II Switch 100 base FX (Modulo sencañil) Se Modelo 3C16970	\$ 6,119.95	\$ 6,119.95	\$ -	\$ -
4	3	Pzo.	Patch-Cord de fibra óptica multimodo ST-CS 10 FT Avaya Coman modelo 107755340	\$ 1,391.44	\$ 4,174.32	\$ -	\$ -
Total de Materiales				\$ 64,369.59			
Total Mano de Obra				\$ -			
Suma total				\$ 64,369.59			
IVA 15%				\$ 9,655.44			
Gran Total				\$ 74,025.03			

Cotización en Pesos M.N.
Condiciones comerciales: 100% contra entrega de la instalación

Tiempo de entrega : Inmediato

ATENTAMENTE

Ernesto García Gallardo

864,369.59

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Anexo C Calendario de Trabajo

MEXICO D.F. A 03 DE MAYO DEL 2001

CLIENTE: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO.
D.G.S.C.A. Ciudad Universitaria.

ATENCIÓN: ING. FERNANDO VALLE.
Líder de Proyectos.

**POR ESTE CONDUCTO QUEREMOS INFORMARLE SOBRE EL PERSONAL TÉCNICO QUE
ESTARA TRABAJANDO POR PARTE DE NEEPS INGENIERIA S.A DE C.V. EN LA DIRECCIÓN
GENERAL DE CABLEADO DE VOZ Y DATOS.**

A CONTINUACIÓN SE INDICA LA LISTA CON LOS NOMBRES DE LAS PERSONAS.

DAVID ESCAMILLA MARTINEZ
MIGUEL SOTO VALDEZ
ALEJANDRO GUERRERO
ALEJANDRO REYES MANZANO
ADAN HERNÁNDEZ ROJAS.

SIN MAS POR EL MOMENTO AGRADEZCO DE ANTEMANO LA ATENCIÓN PRESTADA
A EL PRESENTE Y SIN OTRO PARTICULAR QUEDO A SUS ORDENES PARA CUALQUIER
DUDA O ACLARACIÓN.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

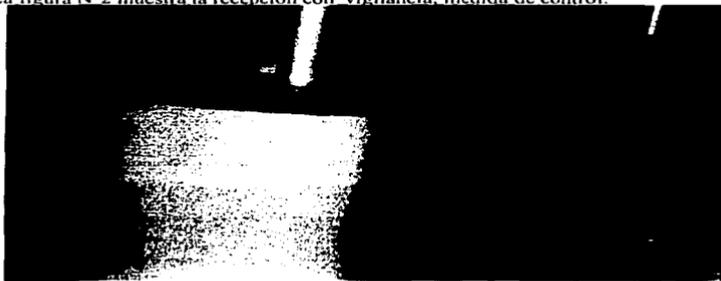
Anexo D Figuras

La fotografía es una muestra del edificio que se localiza en Zona Cultural (z.c) en Ciudad Universitaria (c.u) se puede observar la ala derecha en la planta baja, en donde se Implantó el Cableado Estructurado. *Figura N° 1*



Pasando la puerta de cristal que se observa, se encuentra la recepción

La figura N°2 muestra la recepción con vigilancia, medida de control.



En la Figura N°3 se presenta la entrada, de revalidación, planta baja ala derecha



Tapas que se instalaron tanto para servicios de voz como de datos

Tapas de metal para proteger



Figura N°4 Empotradas en piso

Tapas o Face Plate de plastico



Figura N°5 Empotradas en pared

Keystone o jack RJ45 utilizado para remate ponchado en tapas



Figura N°6 Jack Utilizado en la instalación



Figura N°7 otro modelo

Herramientas empleadas para rematar, crimppear o ponchar



Figura N°8

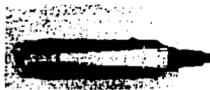


Figura N°9 Utilizada

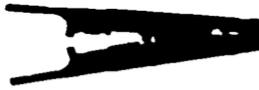


Figura N°10

Patch Cord recomendados



Figura N°11 para usuarios



Figura N°12 para puenteo



Figura N°13 utilizado

Figura N° 14 Patch Panel instalado en closet de esta planta de 48 puertos



Registro de madera



Figura N°15 empotrado en pared

Demostrando seguridad en puerta



Figura N°16 del Closet de Telecomunicaciones

Penta escáner empleado para la pruebas del cable



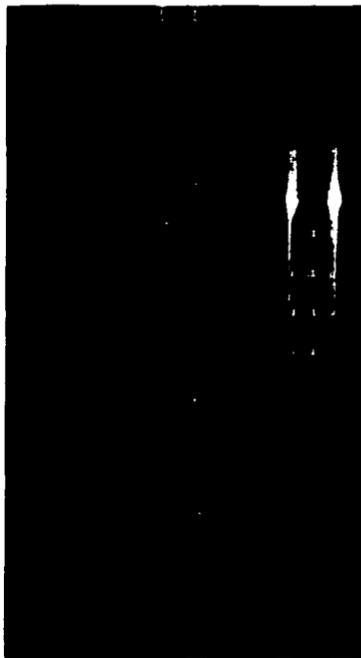
Figura N° 17



Figura N°18 Otro tipo de modelo

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura N°19 Finalmente la distribución del Closet de Telecomunicaciones



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura N°20 Conexión de la fibra óptica del 1^{er} nivel



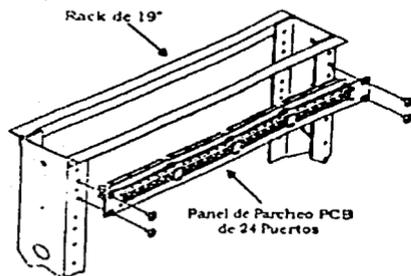
Fibra óptica de planta baja al primer nivel

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Anexo E Configuración del Closet de Telecomunicaciones

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Configuración del Closet de Telecomunicaciones el procedimiento para el patch Pane de 24 puertos es el mismo para el de 48 puertos.

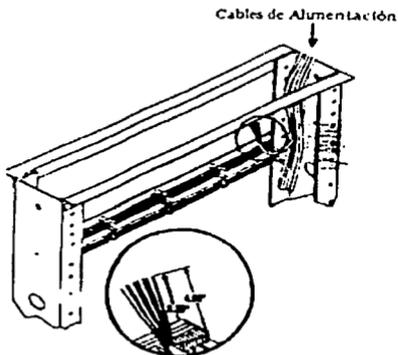


PASO 1:

Fije el panel de parcheo al rack.

PASO 2:

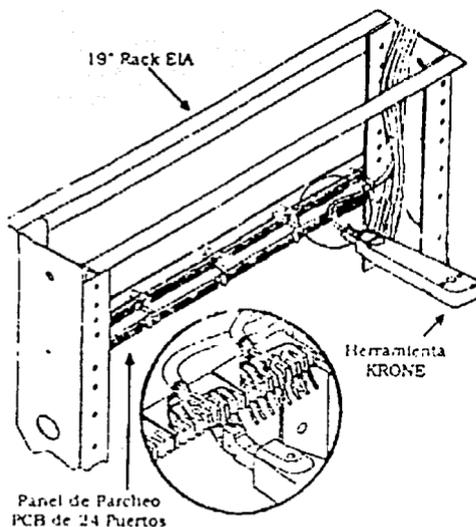
Guíe los cables hacia arriba o hacia abajo del lado derecho del panel de parcheo, fije como sea requiendo.



PASO 3:

Para cada cable en su posición relativa, corte 10.16 cm (4") de cable a partir de su localización de jack, corte 10.16 cm (4") del recubrimiento, y separe los cables 8.255 cm (3 1/4").

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



PASO 4:

Guíe a los cables a través de las ranuras de contacto (manteniendo el trenza lo hasta el punto de contacto). Mantenga el recubrimiento hasta a 1.905 cm del punto de contacto.

PASO 5:

Proceder a la terminación de los conductores con la herramienta KRONE.

PASO 6:

Repetir los pasos 5 y 6 para los cables restantes trabajando de derecha a izquierda.

PASO 7:

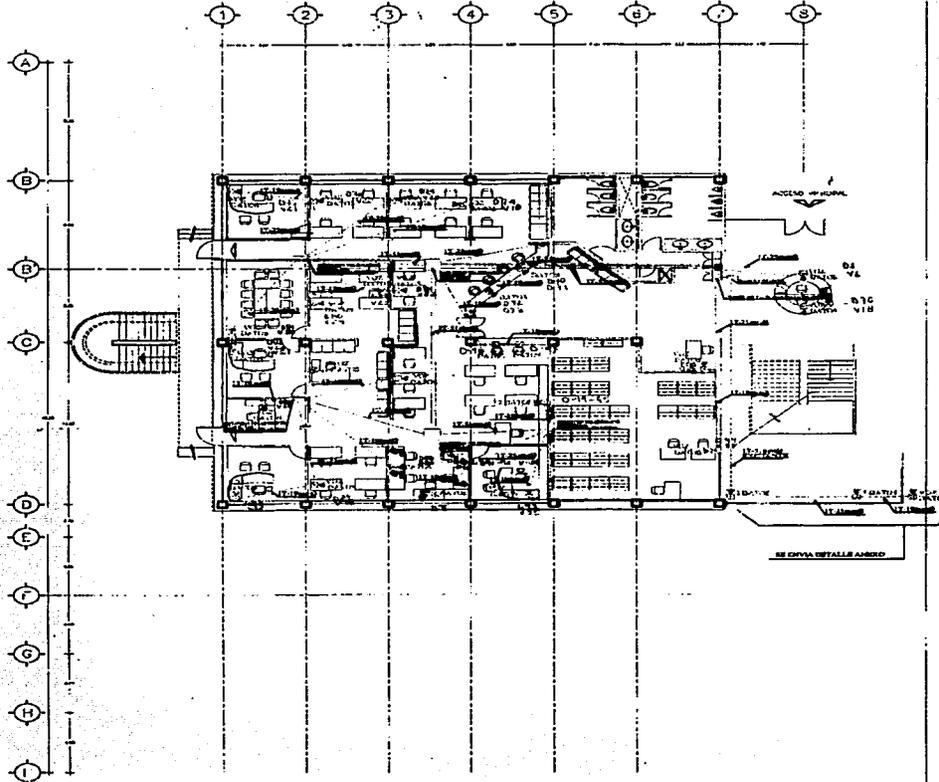
Etiquetar como sea requerido

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ANEXO F PLANOS

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



SIMBOLOGIA

- ▲ SALIDA SENCILLA (VOZ O DATOS)
- ▲ SALIDA DOBLE (VOZ O DATOS)
- ▲ SALIDA TRIPLE (VOZ O DATOS)
- ☒ CHALUPA TIPO ELECTRICO 10X10cm
- TUBERIA CONDUIT PARED GRUESA ABOGADA EN PISO (DIAMETROS INDICADOS)
- TUBERIA CONDUIT PARED DELGADA POR PLAPON (DIAMETROS INDICADOS)
- ☐ REGISTRO TELEFONICO 30X30X13cm EMPOTRADO EN MURO A 30cm N.P.T. (INDICADOS EN PLANO)
- ☐ REGISTRO TELEFONICO 60X60X13cm EN PLAPON (INDICADOS EN PLANO)

NOTAS

TOCAR LAS SALEDAS DE DATOS DEBEN CONCORDAR CON UN CONTACTO BISELADO DOBLE
 TOCAR LAS SALEDAS DE VOZ Y DATOS DEBEN QUEDAR GUARDAS CON ALAMBRES GAL VARIADO GAL-14
 TOCAR LAS SALEDAS DE VOZ Y DATOS DEBEN QUEDAR A 30cm N.P.T.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

	Proyecto: TESIS CON FALLA DE ORIGEN		Fecha: 10/01/87
	Cliente:		
	Proyecto:		
	Proyecto:		
Proyecto:		Proyecto:	Proyecto:
Proyecto:		Proyecto:	Proyecto: