

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

**FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA
Y ELECTRICA**

DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



**ANALISIS Y SOLUCIONES EN REDES DE CABLEADO
ESTRUCTURADO**

POR

ING. JUAN ALBERTO TORRES LOPEZ

TESIS

**EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS
DE LA INGENIERIA CON ESPECIALIDAD
EN TELECOMUNICACIONES**

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L. JUNIO, 2003

TM

Z5853

.M2

FIME

2003

.T6

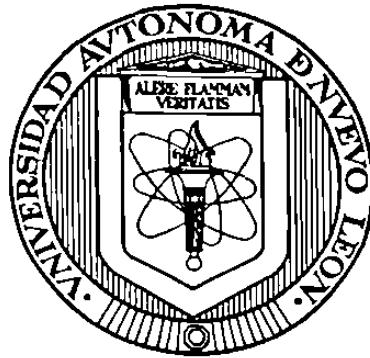


1020149046

TM
Z5853
.M2
FINE
2003
.T6



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



**ANÁLISIS Y SOLUCIONES EN REDES DE CABLEADO
ESTRUCTURADO**

POR

ING. JUAN ALBERTO TORRES LOPEZ

TESIS

**EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA
INGENIERIA CON ESPECIALIDAD EN TELECOMUNICACIONES**

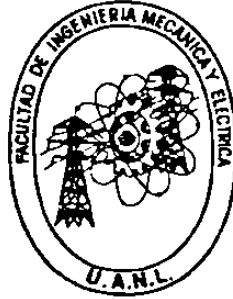
SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, N. L.

JUNIO, 2003

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



**ANÁLISIS Y SOLUCIONES EN REDES DE CABLEADO
ESTRUCTURADO**

POR

ING. JUAN ALBERTO TORRES LOPEZ

TESIS

**EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA
INGENIERIA CON ESPECIALIDAD EN TELECOMUNICACIONES**

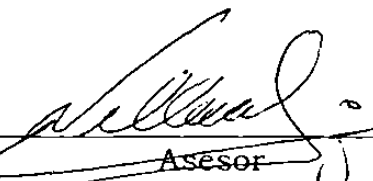
SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, N. L.

JUNIO, 2003

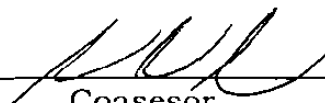
Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica
Subdirección de Estudios de Posgrado

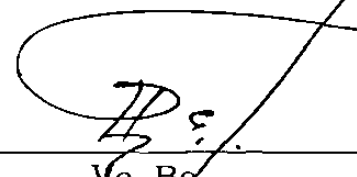
Los miembros del comité de tesis recomendamos que la tesis "**Análisis y Soluciones en Redes de Cableado Estructurado**", realizada por el alumno Ing. Juan Alberto Torres López, matrícula 0510524 sea aceptada para su defensa como opción al grado de Maestro en Ciencias con especialidad en **Telecomunicaciones**.

El Comité de Tesis


Asesor
M. C. Leopoldo Villarreal Jiménez


Coasesor
M. C. Fernando Estrada Salazar


Coasesor
M. C. Ciro Calderón Cárdenas


Vo. Bq.
Dr. Guadalupe Alan Castillo Rodríguez
División de Estudios de Posgrado

San Nicolás de los Garza, N. L. 10 a Diciembre del 2002

AGRADECIMIENTOS

Quiero hacer un reconocimiento al estímulo y trabajo que nos ha inculcado el Ing. José Antonio González Treviño, durante mi desarrollo como estudiante de Licenciatura y ahora de Maestría, he aprendido de él, entre otras cosas, el saber reconocer a las personas que nos apoyan o empujan, a las que orientan y nos brindan con su sabiduría un buen consejo siempre atentos de nuestro desarrollo profesional como humano, gracias Ing. González por considerarme digno de su amistad.....

Así también mi agradecimiento a todos mis maestros que me han brindado su paciencia y la oportunidad de seguir enriqueciendo mis conocimientos.....

Muchas gracias a todos mis amigos y compañeros de escuela, por la fortuna de formar siempre un buen equipo de trabajo.....

Gracias a todas aquellas personas que me han brindado la oportunidad de desarrollarme en todo momento de mi carrera como profesional y humano, buscaré siempre seguir adelante no conformándome con lo que he logrado.

MUCHAS GRACIAS

DEDICATORIA

Dedico esta Tesis a mi querida esposa Karla, durante tres años y medio mi principal motivación para iniciar y completar este proyecto de maestría, a ti mi amor dedico este trabajo que he realizado gracias a ti, seguiremos caminando juntos.....

A mis padres por ser tan atentos para que mis hermanos y yo pudiéramos concluir nuestros estudios, siempre han dado todo de sí por nuestro futuro, apoyando, orientando y brindando su vida y cariño por todos nosotros, en este año que acaban de cumplir sus primeros 50 de matrimonio que mejor felicidad que poderles brindar este reconocimiento con mi mayor agradecimiento y prometiéndoles seguir su ejemplo de bondad y amor.....

A todos mis Hermanos (José Ángel, María Guadalupe, Jaime Alonso, Patricia Lorena, Jorge Alejandro, Sandra Isela y Mario Torres López) les agradezco de todo corazón que siempre que apoyemos a nuestros padres; nos apoyaremos entre nosotros mismos, gracias por respetarnos y querernos.....

PRÓLOGO

Ante la necesidad de optimizar los recursos de informática (Software, impresoras, compartir información, seguridad, correos electrónicos, etc.), se implementa el uso de una red de cableado estructurado, la finalidad que todos los usuarios de una red simplifiquen su trabajo cotidiano: investigaciones, cotizaciones, consulta de archivos, etc.

Como responsable del área de sistemas, el trabajo es garantizar una comunicación interna entre todos los niveles que conforman una organización, por lo que deberá de verse a una red de cableado estructurado como la parte medular de la operación de la misma, o como el medio de transporte para la transmisión de toda la información. Si como responsable(s) construimos un camino seguro para el transito de la información, habremos de aportar una valiosa herramienta para el desarrollo de las actividades que se soportan en la red de comunicaciones.

Índice	Página
Síntesis.....	1
Introducción.....	2
Capítulo 1.....	5
Qué es una Red.	
1.1.-Qué es una Red.	
1.2.-Tipos de redes.	
1.3.-El modelo OSI.	
Capítulo 2.....	16
Qué es el cableado de cobre.	
2.1.-Qué es el cableado estructurado de cobre.	
2.2.-Como funciona.	
2.3.-Sus características.	
Capítulo 3.....	20
Organismos Internacionales.	
3.1.-Organismos Internacionales.	
3.2.-Sus normas y políticas.	
3.2.1.-Estándares para su utilización.	
Capítulo 4.....	28
El cableado estructurado de cobre.	
4.1.-Tipos de cableado estructurado.	
4.1.1-Categorías del cableado estructurado.	
4.2.-Donde se utiliza.	
4.2.1.-Cableado para una red de telefonía.	
4.2.2.-Cableado para una red de datos.	
Capítulo 5.....	42
Administración de una Red de cableado estructurado.	
5.1.-Como se puede administrar una red de cableado estructurado.	
5.1.1.-Plano de una red.	
5.1.2.-Identificación.	
5.1.3.-Certificación.	

Capítulo 6.....	55
Ventajas y Desventajas.	
6.1.-Ventajas de una red de cableado estructurado.	
6.2.-Desventajas de una red de cableado estructurado.	
Capítulo 7.....	58
Problemas más comunes en una Red de cableado estructurado de cobre.	
7.1.-Problemas más comunes en una red de cableado estructurado.	
Capítulo 8.....	60
Conclusiones y Recomendaciones.	
8.1.-Conclusiones y Recomendaciones.	
▪ Bibliografía.....	62
▪ Anexos.....	63

SÍNTESIS

El cableado estructurado nos permite la transmisión de cualquier servicio de comunicación (Voz, Datos e Imagen), este se encuentra formado por un conjunto de elementos y procedimientos establecidos en normas para su distribución en los servicios integrales de una empresa o escuela. Anteriormente, cada distribuidor de servicios manejaba sus propios productos, como consecuencia el conocimiento de estos sistemas estaba solo al alcance de algunos instaladores de cableado.

Cada vez que se requerían hacer cambios en una red era necesario desechar el cableado existente para cubrir las necesidades de sus nuevos requerimientos. Hoy en día la estandarización del cableado, permite emigrar o cambiar equipos sin la necesidad de sustituir la red de cableado estructurado por una acorde a los nuevos equipos de comunicaciones.

INTRODUCCIÓN

El avance de la tecnología a hecho que hoy sea posible disponer de servicios como internet, video conferencia, servicios conmutados, etc. entre cualquier parte del mundo. Para poder disponer de estas prestaciones desde todos los puestos de trabajo ubicados en un edificio de oficinas, es necesario contar con la infraestructura y equipamiento en hardware y software necesarios, así como la instalación física requerida para esto.

Es por eso que si deseamos realizar el diseño de un sistema de cableado para un edificio de oficinas, y además pretendiendo que este tenga una vida útil de varios años y que además soporte la mayor cantidad de servicios existentes y futuros, se debe tomar en cuenta que la magnitud de la obra requerida para llegar con cables a cada puesto de trabajo de un edificio, implica un costo en materiales y mano de obra. Para ofrecer una solución a estas consideraciones ha surgido el concepto de cableado estructurado.

Durante el desarrollo de esta tesis analizaremos los requisitos para la instalación del cableado estructurado de cobre, así como las normas que se han desarrollado en torno a este elemento, también sus ventajas y desventajas. Este análisis permite establecer la gran importancia de contar con una red de cableado estructurado de cobre confiable para el desarrollo económico, educativo, social, etc. de nuestra sociedad, permitiendo prevenir las fallas comunes de redes de datos y voz como lo son: El tráfico o saturación de información, ruido eléctrico, etc.

Objetivo

Analizar la importancia de la implementación del cableado estructurado de cobre en redes de comunicación (Voz, Datos, etc.), y su modo de empleo.

Justificación

Como herramienta de trabajo en la demanda de su implementación en los diferentes sectores de una sociedad; Gobierno, Industria Privada, Militar, Educativa, etc. Además ofrecer alternativas para su uso en base a las necesidades operativas de una red.

Metodología

Primero. Se basa en ofrecer una explicación no técnica de lo que es una red.

Segundo. Conducir al lector de una manera amena en los tipos de redes y sistemas que pueden existir.

Tercero. Que el lector se entere que existen organismos internacionales que desarrollan experimentos para normar los criterios de las redes de comunicación.

Cuarto. Los tipos de cableado que existen, donde se utilizan y en donde es común su instalación ó para que le puede servir una red de cableado estructurado al lector.

Quinto. Tratar de explicar la administración de una red de cableado.

Sexto. Las ventajas y desventajas que una red de cableado tiene.

Séptimo. Conocer los problemas más comunes de una red de cableado estructurado y como prevenirlos.

Octavo. Conclusiones y Recomendaciones.

CAPÍTULO 1

QUE ES UNA RED

1.1.- Que es una Red.

Introducción.

El hecho de compartir información es el pilar básico para la buena organización de una empresa. La manera de materializar este método es a través de una red.

Fue a comienzos de los años 80 cuando aparecieron las primeras Redes, las cuales constituyen un sistema de comunicación integrado por distintos usuarios (servidores, terminales, etc.) que permite la transferencia de datos a altas velocidades en distancias relativamente cortas.

El principal objetivo que se perseguía era el de compartir entre los distintos usuarios los recursos periféricos comunes.

Conceptos básicos.

Una red de computadoras se establece cuando dos o mas computadoras se conectan entre si de forma permanente para compartir los recursos e intercambiar información. (datos, software y dispositivos periféricos como: impresoras, módems, máquinas de fax, unidades de cinta, discos duros y otro equipo para el almacenamiento de datos).

Porqué necesito una Red.

Porque reduce los costos eliminando la necesidad de contar con impresoras, módems y sistemas de almacenamiento de archivos adicionales; en una red, toda esta tecnología se puede compartir. Incluso se puede compartir una línea externa para obtener acceso a Internet a través de la red.

Una red puede ser tan pequeña como dos computadoras enlazadas por un cable o tan grande que conecte cientos de computadoras y dispositivos periféricos en diversas configuraciones.

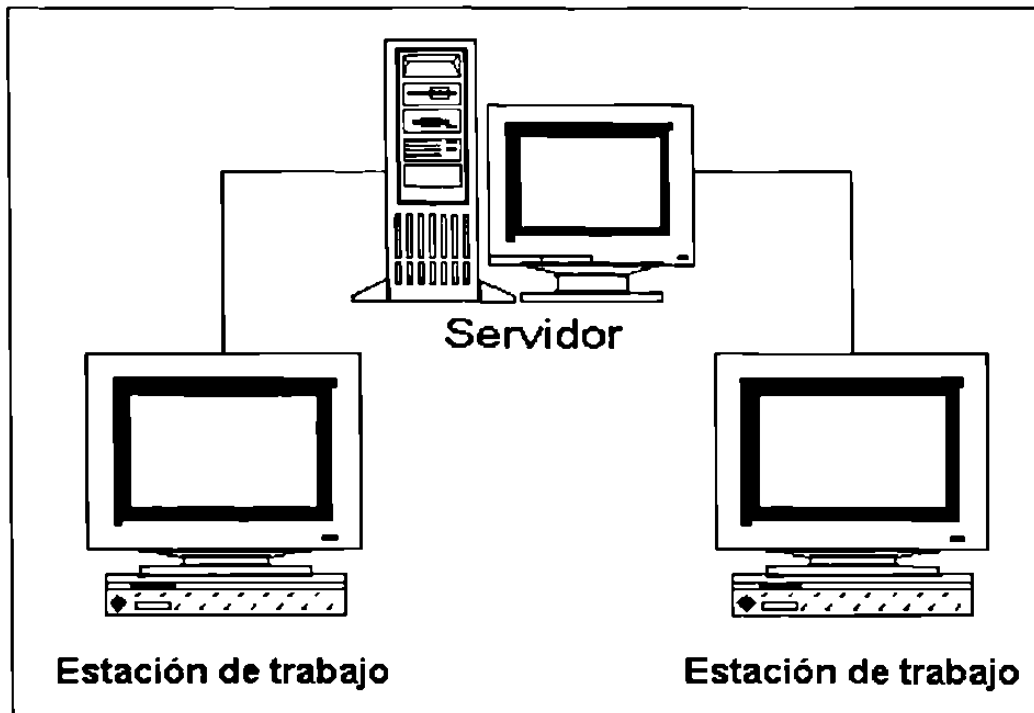


Figura 1.

En la figura 1 se muestra una red simple formada por dos estaciones de trabajo y un Servidor.

Ventajas aportadas por el uso de una red.

Compartir recursos. En una empresa se adquieren diferentes dispositivos que son caros (impresoras láser, plotters, discos ópticos, etc.). Limitar el uso de estos periféricos a un sólo usuario o trabajador es antieconómico.

Fácil acceso a la información.

Comunicación entre usuarios. Permite transmitir mensajes, información a un determinado grupo de usuarios de la red.

Seguridad. Los datos de la empresa pueden protegerse para evitar su copia, manipulación no autorizada, etc. Puede obligarse a que un usuario sólo pueda trabajar desde una determinada máquina, incluso en las estaciones disk-less (sin discos), se hace imposible copiar datos.

Acceso a otros sistemas operativos.

1.2.- Tipos de Redes.

Las redes se clasifican según su extensión, en tres tipos actualmente:

- Redes LAN
- Redes MAN
- Redes WAN

Una Red de Área Local (LAN) se define como un tipo de red privada que permite la intercomunicación entre un conjunto de terminales o equipos de informática, que por lo general suelen ser ordenadores personales, para la transmisión de información a gran velocidad en un entorno geográfico restringido.

Según el comité IEEE 802 (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos):

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

Características:

- Transmisión confiable.
- Probabilidad de error: 1 en 10 bits transmitidos.
- Alta velocidad de transmisión: 4 Mbps – 2 Gbps.
- Área geográfica limitada.
- Desde unos metros hasta 10 millas aproximadamente (16090 m).
- Enlaces de comunicación de bajo costo.
- Transporta datos primordialmente.

Una Red de Área Metropolitana (MAN) es un conjunto de redes de área local dentro de un área específica, como una ciudad, como por ejemplo: La Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (Ubicada en San Nicolás de los Garza, N. L.) esta enlazada con la Facultad de Medicina (Ubicada en Monterrey, N. L.).

Una Red de Área Extensa (WAN) es una red que ofrece servicios de transporte de información entre zonas geográficamente distantes. Como ejemplo la comunicación entre la Red de la Torre de Rectoría ubicada en San Nicolás de los Garza, con la Red de la Facultad de Ciencias Forestales ubicada en Linares, N. L. (la distancia es de 130 Km. aproximadamente).

Cuando una organización se plantea el uso de una Red de Área Extensa, persigue una serie de objetivos:

Servicios integrados a la medida de sus necesidades (integración de voz, datos e imagen, etc.).

Integración virtual de todos los entornos y dependencias, sin importar donde se encuentren geográficamente situados.

Optimización de los costos de los servicios de telecomunicación.

Flexibilidad en cuanto a disponibilidad de herramientas y métodos de explotación que le permitan ajustar la configuración de la red, así como variar el perfil y administración de sus servicios.

Alta disponibilidad y calidad de la red soporte de los servicios.

Garantía de evolución tecnológica.

1.3.- El modelo OSI.

En la figura 2 se muestra una representación de los niveles OSI y la forma de establecer un diálogo entre diferentes dispositivos.

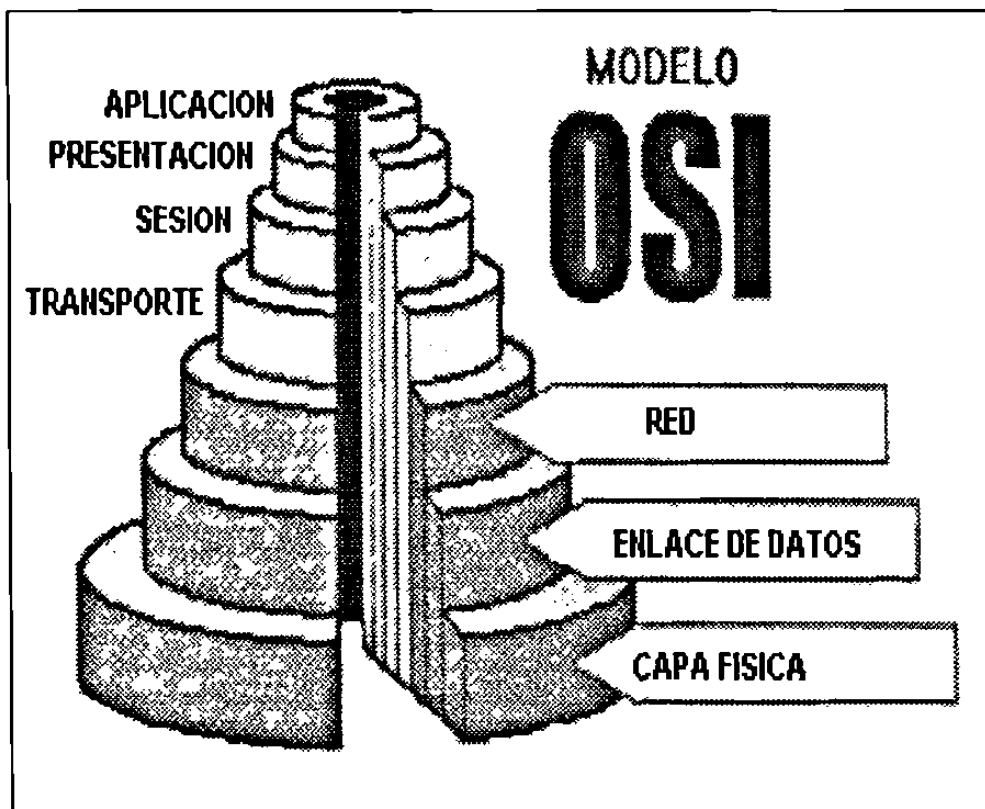


Figura 2.

Para simplificar, estructurar y normalizar los protocolos utilizados en las redes de comunicaciones se establecen una serie de niveles paralelos diferenciados por funciones específicas. Cada uno de estos niveles proporciona un conjunto de servicios al nivel superior, a partir de otros servicios más básicos proporcionados por los niveles inferiores.

Los niveles paralelos de las máquinas que participan en la comunicación mantienen una conversación virtual a través de los niveles inferiores. Las reglas y convenciones utilizadas en esta conversación son lo que se denomina protocolo de nivel n.

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

El modelo de siete niveles se ha convertido en un estándar internacional. Cada uno de los niveles del modelo define una sección específica del total de la arquitectura. Diferentes organismos de estandarización (ISO, IEEE, ANSI...) han definido diversos protocolos sobre esos niveles para adaptar las implementaciones finales a variados entornos y requisitos. Los niveles OSI son los siguientes:

Nivel Físico (1)

Especifica un conjunto de estándares que definen aspectos mecánicos, eléctricos y funcionales para la conexión de los equipos al medio físico empleado. Su función es la transmisión de una cadena continua de bits a través de un canal básico de comunicación.

Las funciones específicas de este nivel las realiza la MAU (Medium Access Unit, Unidad de Acceso al Medio). Es responsable de codificar y decodificar los datos y de sincronizar la transmisión a nivel de bits y de trama.

Nivel de Enlace (2)

A partir del servicio de transmisión de bits ofrecido por el Nivel Físico, la tarea del Nivel de Enlace es ofrecer un control de errores al Nivel de Red. Además de la detección y corrección de errores, este nivel fragmenta y ordena en paquetes los datos enviados; también realiza funciones básicas de control de flujo.

Este nivel se puede dividir en dos subniveles LLC (Logical Link Control, Control de Enlace Lógico) y MAC (Medium Access Control, Control de Acceso al Medio). MAC controla el acceso al medio de las diferentes estaciones conectadas a la red y LLC controla la transmisión y recepción de las tramas y detecta cualquier error producido por el nivel físico.

Nivel de Red (3)

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

Nivel de Transporte (4)

Se encarga de facilitar una transferencia de datos confiable entre nodos finales, proporcionando una integridad de los datos y una calidad de servicio previamente establecida.

Nivel de Sesión (5)

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

Nivel de Presentación (6)

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

Nivel de Aplicación (7)

Se denomina también Nivel de Usuario porque proporciona la interfaz de acceso para la utilización de los servicios a alto nivel.

CAPÍTULO 2

QUE ES EL CABLEADO DE COBRE

2.1.- Qué es el cableado estructurado de cobre.

Definición.

El cableado Estructurado permite la transmisión de cualquier servicio de comunicación sobre un Sistema de Cableado Universal. Esta formado por un conjunto de elementos y procedimientos para la distribución integral de las comunicaciones de empresa, tanto de voz como de datos o imágenes.

Un sistema de cableado estructurado se define por oposición a los problemas del cableado no estructurado, no estándar o cerrado, o propietario de un determinado fabricante, esta diseñado para ser independiente del proveedor y de la aplicación a la vez.

Historia.

Cuando los primeros ordenadores aparecieron en el mercado, una de las necesidades que se presentaron fue la de establecer unas normas para cableado que debían unirlos a los dispositivos de entrada y salida de datos, tales como los terminales de pantalla e impresoras. Cada fabricante de ordenadores utilizaba tipos distintos de cables, con topología y conectores diferentes, incluso un mismo fabricante empleaba diferentes sistemas de cables y conectores para cada serie de ordenadores. Se había llegado a diseñar conectores especiales para su uso exclusivo.

A consecuencia de esto, el conocimiento de los distintos sistemas de cableado estaba sólo al alcance de algunos instaladores muy especializados.

2.2.- Como funciona.

Es un cable que puede considerarse como un tubo.

Su único trabajo es proveer de manera segura el transporte de información desde un punto de red a otro. Existen varios tipos de cables comúnmente usados en redes de computadoras.

Los métodos usados para construir cables modifican los efectos de las propiedades eléctricas que se discutirán más adelante.

El mejor tipo de cable a usarse para una red depende en gran manera del ambiente físico donde este operará.

Par Trenzado.

Es el más popular método de cableado de LAN, de bajo costo, el cual se utiliza también de forma común para cableado telefónico; son ocho hilos de cobre aislados y trenzados entre sí. Es de diámetro muy reducido.

Puede ser sin blindaje (UTP), el cual cuenta con 8 hilos, ó blindado (STP) que va de 15 a 16 hilos el cual está forrado con una capa de metal para ofrecer protección extra contra la interferencia eléctrica.

2.3.- Sus características.

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

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

Debido a que el sistema de cableado es independiente a la aplicación y del proveedor, los cambios en la red y en el equipamiento pueden realizarse con los mismos cables existentes.

Debido a que los outlets están cableados de igual forma, los movimientos de personal pueden hacerse sin modificar la base de cableado.

La localización de los hubs y concentradores de la red en un punto central de distribución, en general un closet de comunicaciones, permite que los problemas de cableado o de red sean detectados y aislados fácilmente sin tener que parar el resto de la red.

CAPÍTULO 3

ORGANISMOS INTERNACIONALES

3.1.- Organismos Internacionales.

Si deseamos nosotros realizar el diseño de un sistema de cableado para un edificio de oficinas, pretendiendo que este cableado tenga una vida útil de varios años y que soporte la mayor cantidad de servicios existentes y futuros no es una tarea fácil. Se debe tener en cuenta que la magnitud de la obra requerida para llegar con cables a cada puesto de trabajo de un edificio es considerable, implicando un costo nada despreciable en materiales y mano de obra. Para intentar una solución a todas estas consideraciones surge el concepto de lo que se ha dado en llamar “cableado estructurado”.

La Asociación de Ingenieros Eléctricos (EIA) creó en 1985, un grupo de trabajo encargado de desarrollar un estándar. En 1991 apareció este estándar, conocido como EIA/TIA 568, que con sus documentos adicionales TSB-36, TSB-40A y TSB-53, definía un conjunto de sistemas, cables y conectores de alta calidad, tanto en cobre como en fibra óptica, que permitían crear un cableado estructurado en los edificios de oficinas.

3.2.- Sus normas y políticas.

El cableado estructurado esta regulado por organismos internacionales entre los cuales podemos citar a: IEEE, EIA, TIA, etc.

Descripción y fines de IEEE.



IEEE son las siglas de "The Institute of Electrical and Electronic Engineers" (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos), y es la organización de profesionales más grande del mundo con más de 300,000 miembros activos en todo el mundo.

Cada país tiene una sección de la IEEE y en las universidades se fundan las Ramas con la participación de los estudiantes interesados. IEEE publica aproximadamente el 20% de toda la literatura técnica del mundo y ha establecido innumerables normas y estándares sobre diferentes ramas de la ingeniería. Dado que el área de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Computación es tan vasta, los miembros de IEEE se agrupan en sociedades, 34 en total, entre las que podemos mencionar: Aeroespacial, Sistemas Electrónicos, Antenas y Propagación, Tecnología de Emisoras de Radio, Circuitos y Sistemas, Comunicación, Sociedad de Computación y otras.

Propósitos de IEEE:

A. Científicos y educacionales, dirigidos hacia el avance teórico y práctico de la Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Computación y ramas afines, mediante la realización de conferencias, publicación y circulación de literatura científica.

B. Profesional, dirigidos hacia el avance de los miembros en sus profesiones en las que sirven, estableciendo estándares de calificación y de conducta ética, colaboración con entidades públicas y otras sociedades para esparcir los beneficios de los profesionales de la ingeniería de la manera más amplia.

Descripción y fines de EIA/TIA



TIA está acreditada por el Instituto de Estándares Nacional Americano (ANSI) para desarrollar estándares voluntarios para la industria en una amplia variedad de productos de telecomunicaciones. El Departamento de Estándares y Tecnología de TIA se compone de cinco divisiones que patrocinan a más de 70 grupos de formulación de estándares. Los comités y subcomités patrocinados por las cinco divisiones --Fibra Óptica, Equipo para Instalaciones de Usuarios, Equipo de Redes, Comunicaciones Inalámbricas y Comunicaciones por Satélite-- formulan estándares para servir a la industria y los usuarios por la mayor parte del próximo siglo.

Dentro de TIA, más de 1,500 individuos, que incluyen representantes de fabricantes, proveedores de servicios y usuarios finales, incluyendo al gobierno, trabajan en los grupos de formulación involucrados con la determinación de estándares. Para asegurar la representación de los productores estadounidenses de equipo de telecomunicaciones en la arena internacional, TIA también participa en actividades internacionales de establecimiento de estándares, como la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU), la Comisión Interamericana de Telecomunicaciones (CITEL) y la Comisión Internacional Electrotécnica (IEC). Acreditada por el Instituto de Estándares Nacional Americano (ANSI), EIA ofrece un foro para la industria en el cual desarrollar estándares y publicaciones en nuestras principales áreas técnicas: componentes electrónicos, electrónica de consumo, información electrónica, telecomunicaciones y seguridad en Internet. El departamento también administra el Consejo Tecnológico de EIA, un grupo de compañías afiliadas que explora cómo las nuevas tecnologías afectarán potencialmente a segmentos de la industria electrónica. El Consejo también está involucrado en la creación de un plan de desarrollo tecnológico para la Alianza.

3.2.1.- Estándares para su utilización.

La norma ANSI/EIA/TIA 568, Alambrado de Telecomunicaciones para edificios comerciales.

Este estándar define un sistema genérico de alambrado de telecomunicaciones para edificios comerciales que puedan soportar un ambiente de productos y proveedores múltiples.

El propósito de este estándar es permitir el diseño e instalación del cableado de telecomunicaciones contando con poca información acerca de los productos de telecomunicaciones que posteriormente se instalarán. La instalación de los sistemas de cableado durante el proceso de instalación y/o remodelación son significativamente más baratos e implican menos interrupciones que después de ocupado el edificio.

Norma ANSI/TIA/EIA-569, Rutas y Espacios de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales.

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

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

- Los sistemas de telecomunicaciones y de medios son dinámicos. Durante la existencia de un edificio, los equipos de
- telecomunicaciones cambian dramáticamente. Este estándar reconoce este hecho siendo tan independiente como sea posible de proveedores de equipo.
- Telecomunicaciones es más que datos y voz. Telecomunicaciones también incorpora otros sistemas tales como control ambiental, seguridad, audio, televisión, alarmas y sonido. De hecho, telecomunicaciones incorpora todos los sistemas de bajo voltaje que transportan información en los edificios.

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

Norma ANSI/TIA/EIA-606, Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales.

El propósito de este estándar es proporcionar un esquema de administración uniforme que sea independiente de las aplicaciones que se le den al sistema de cableado, las cuales pueden cambiar varias veces durante la existencia de un edificio. Este estándar establece guías para

dueños, usuarios finales, consultores, contratistas, diseñadores, instaladores y administradores de la infraestructura de telecomunicaciones y sistemas relacionados.

CAPÍTULO 4

EL CABLEADO ESTRUCTURADO DE COBRE

4.1.-TIPOS DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE COBRE.

Durante el desarrollo de implementación de una red de cableado estructurado debemos concluir que dicha estructura física deberá de soportar los servicios que en adelante utilizaremos, como lo son los de: Voz, Datos y Video.

Los equipos de comunicaciones están diseñados para trabajar bajo estándares y normas analizadas en el capítulo anterior, esta

investigación permite establecer que las redes de voz, datos y video pueden trabajar bajo el mismo tipo de cable par trenzado de acuerdo a las necesidades y características eléctricas de la red.

El cable par trenzado se puede instalar para ambientes de interiores y exteriores de un edificio, para condiciones de interferencia eléctrica, etc.

Tipos de cableado estructurado de cobre:

Unshielded Twisted Pair (Par Trenzado sin Protección) UTP, posee 4 pares bien trenzados entre sí, sin foil de aluminio de blindaje, envuelto dentro de una cubierta de PVC. Figura 3.

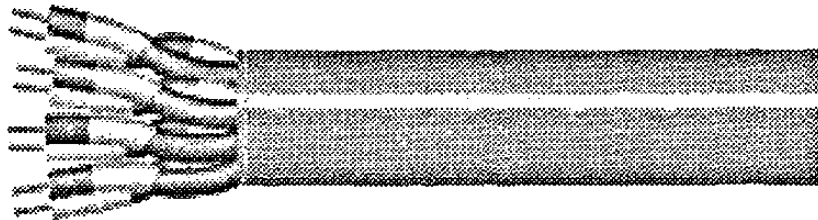


Figura 3. Cable tipo UTP

Características:

Este tipo de cable esta formado por alambre calibre 24, consta de 4 pares, diferenciados en colores azul, naranja, verde y café; cada uno de

los cuales esta acompañado por uno en color blanco. Cada par está trenzado entre sí. Es el más popular método de instalación de cableado para redes de cableado estructurado, se maneja en categorías de acuerdo a las características y tipos de redes de comunicación. Ejemplo Ethernet, ATM, Gigabit Ethernet, etc.

UTP Stranded (Par Trenzado sin Protección, Flexible), posee 4 pares de cable bien trenzados entre sí, sin foil de aluminio de blindaje, envuelto dentro de una cubierta de PVC. Figura 4.

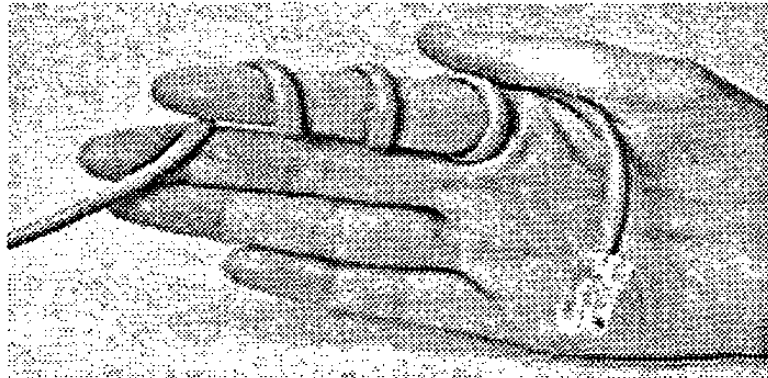


Figura 4. Cable UTP Stranded.

Características:

Este tipo de cable tiene como característica su flexibilidad ya que esta formado cada cable por varios alambres, es de calibre 24 y normalmente se utiliza para conectar equipos de comunicaciones (hubs,

switches, etc.) con paneles de parcheo, por la constante flexibilidad que requiere esta conexión. Figura 5.

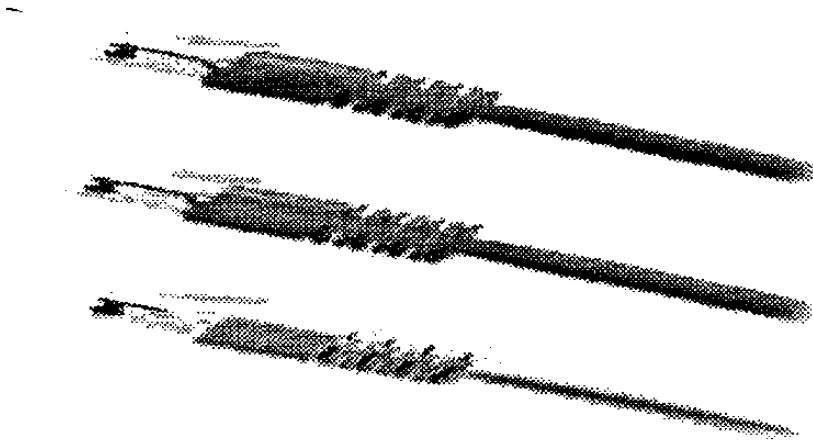


Figura 5. Cable stranded para panel de parcheo, su presentación en varios colores permite distinguir a un equipo de voz, datos, enlaces a diferentes velocidades y video.

Shielded Twisted Pair (Par Trenzado con Protección) STP, la diferencia con el UTP consta de una platina de metal de separación entre la capa plástica de protección del cable y de los hilos. Que protege de interferencia eléctrica en lugares donde no se puede instalar UTP.

Características:

Su principal característica y para lo cual esta diseñado, es su protección para puesta en tierra, es muy importante en comunicaciones

la eliminación del ruido eléctrico e interferencias, de acuerdo con las normas que establecen EIA/TIA. Según las especificaciones de uso de las instalaciones de red Ethernet, STP proporciona resistencia contra la interferencia electromagnética y de la radiofrecuencia sin aumentar significativamente el peso o tamaño del cable. El cable de par trenzado blindado tiene las mismas ventajas y desventajas que el cable de par trenzado no blindado. STP brinda mayor protección contra todos los tipos de interferencia externa, pero es más caro que el cable de par trenzado no blindado. Figura 6.

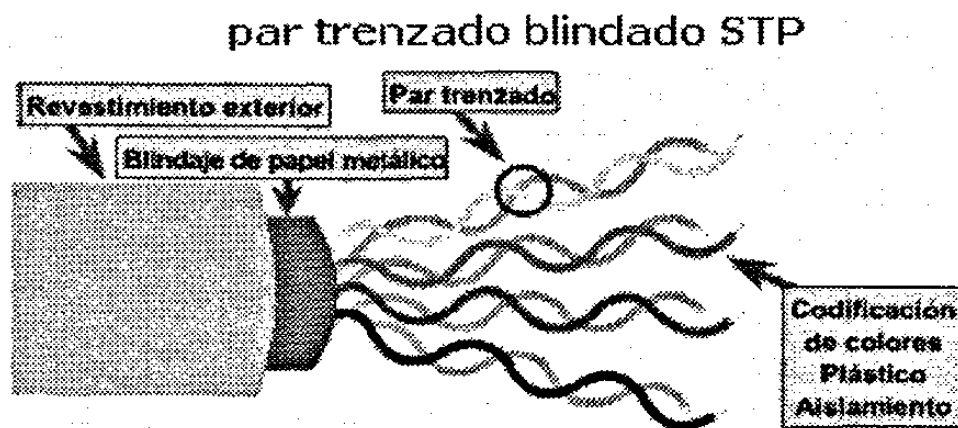


Figura 6 cable STP. Nos muestra la composición de este material.

4.1.1.- Categorías del cableado estructurado de cobre.

De acuerdo a sus capacidades de transmisión existen diversas categorías de cableado estructurado de cobre (UTP), de acuerdo a las normas de EIA/TIA, siendo las siguientes:

Categoría	Frecuencia	Uso
1	1 Mhz	Telefónico, no aplica a transmisión de datos. Par de hilos de cobre.
2	4 Mhz	Telefónico y Datos, su ancho de banda es limitado para la transmisión de datos. Tiene cuatro pares de hilo de cobre.
3	16 Mhz	Telefónico y Datos, Tiene cuatro pares de hilo de cobre. Muy común para la instalación de conmutadores telefónicos digitales.
4	20 Mhz	Telefónico y Datos, no es muy común utilizarlo. Pose cuatro pares de hilos.
5	100 Mhz	Telefónico y Datos. Tiene cuatro pares de hilos y su uso es muy común para redes Ethernet.

Cabe mencionar que se ha trabajado en estandarizar las categorías 6 y 7 de cableado estructurado de cobre (UTP) sin que en el mercado tenga hasta hoy mayor aceptación, debido principalmente a su alto costo de instalación y las tecnologías que deberán operar estos medios físicos, para frecuencia lineal hasta de 1 Ghz.

Cable Nivel Seis.

El cable de Nivel 6 tiene mejores prestaciones y frecuencias superiores (hasta 155 Mhz contra los 100 Mhz de la Categoría 5). El cableado de Nivel 6 debe cumplir especificaciones más severas para que pueda trabajar en operaciones full-duplex.

Cable Nivel Siete.

Es una nueva generación de cables que promete al menos el doble de ancho de banda del Cable Categoría 5. El cable de Nivel 7 debe poder soportar Gigabit Ethernet a 100 m, alcanzar al menos 10-dB ACR a 200 Mhz, y soportar niveles de PS NEXT superiores a los de los cables de Nivel 6. Sin embargo, su aceptación global se ha visto negativamente afectada por los componentes de conexión que son limitados en términos de rendimiento, comodidad de uso, adaptabilidad y tamaño.

Conector UTP

El estándar para conectores de cable UTP categoría cinco es el RJ-45. Se trata de un conector de plástico similar al conector de cable telefónico RJ-11. Las siglas RJ se refieren al estándar Registered Jack, creado por la industria telefónica.

Este estándar se encarga de definir la colocación de los hilos de cable en su pin correspondiente. Figura 7.

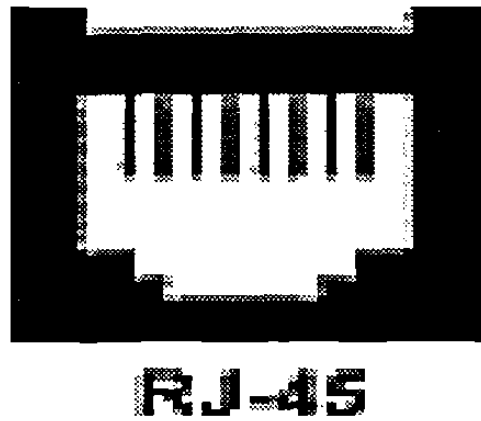


Figura 7. Vista frontal de un conector RJ-45.

A continuación se muestra la figura 8, en la que se destacan las partes de un conector RJ-45 categoría cinco.

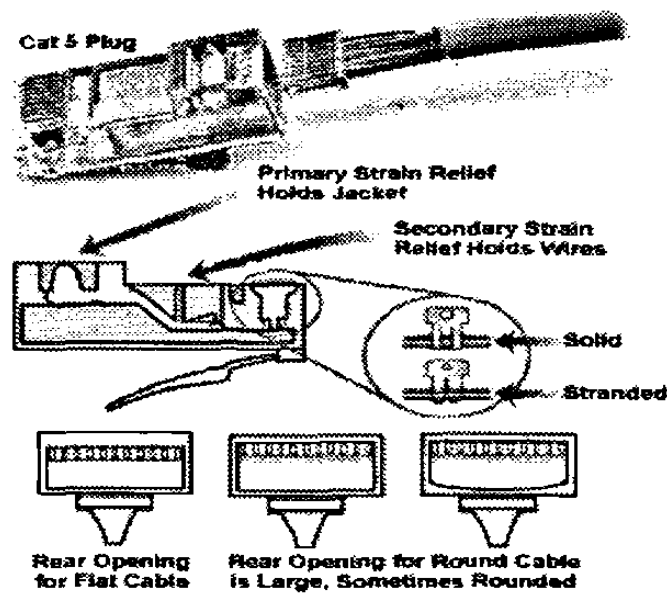


Figura 8. Vistas Laterales y Frontales de un conector RJ-45, nos muestra los sectores primario y secundario de dicho elemento y como las cuchillas o pines hacen contacto con los cables dependiendo si es UTP sólido o stranded.

4.2.- Donde se utiliza.

El cableado estructurado de cobre (UTP) concentra su mayor uso en redes de cableado para servicios de Telefonía y Datos.

Durante el desarrollo de esta investigación (Enero – Noviembre 2002), se puede constatar que las diferentes Escuelas y Facultades de la U. A. N. L. poseen instalación de cableado UTP en categoría cinco, ya sea para servicio de telefonía o cómputo, la misma Universidad toma como norma o requisito en sus instalaciones este tipo de cable.

Indistintamente el cable UTP nivel cinco se ha convertido en el más confiable elemento físico para la instalación de una red, ya que sus características antes descritas permiten trabajar una red en tecnología Fast-Ethernet, Ethernet, Giga Bit Ethernet, interconectando LAN's de diferentes características.

Durante el año 1997 y a pregunta expresa “los servicios que ofrece su compañía se enfoca a...” 26 compañías integradoras de servicio de comunicaciones respondieron:

1.- Redes locales corporativas	14%
2.- Cableado	13%
3.- Consultoría	13%
4.- Administración de redes	11%
5.- Comunicaciones de área amplia	10%

6.- Telecomunicaciones	10%
7.- Hardware	9%
8.- Outsourcing (subcontratación)	7%
9.- Software	7%
10.- Capacitación	6%

Esta encuesta la llevo a cabo la revista Red y salió publicada en su número 81, del mes Junio de 1997, bajo el artículo "La asesoría e integración marcan la diferencia", podemos observar que el servicio de cableado ocupa el segundo lugar en importancia, esto resulta lógico pues es el medio físico más común para la transmisión de la información en redes de voz y datos (entre otros aspectos por su costo y características eléctricas).

4.2.1.- Cableado para una red de telefonía.

El cableado que se recomienda utilizar para la instalación de una red telefónica es el cableado con nivel tres en adelante, esto debido a que la voz requiere de 4 Mhz.

Es importante señalar que en los servicios de telefonía unos de los aspectos que se deben de cuidar en la instalación del cableado estructurado es el parámetro de distancia que soporta el conmutador telefónico para la asignación de sus tonos telefónicos, por ejemplo : La red de telefonía privada de la U. A. N. L. La conforma 16 conmutadores de la marca Lucent modelo Definity, y sus especificaciones mencionan como distancia máxima para la instalación de un teléfono con pantalla y botones de funciones (conocido como digital) 300 metros. De cable desde el conmutador hasta el servicio, y al equipo que se instala sin pantalla (conocido como analógico) 1,000 metros de cable desde el conmutador hasta el servicio.

Como una ventaja un usuario puede solicitar la instalación de cableado UTP nivel cinco para ser utilizado como servicio de voz, obteniendo como ganancia que dicho cable pudiera ser utilizado posteriormente como servicio para equipo de transmisión de datos en cómputo.

4.2.2.- Cableado para una red de datos.

Debido a sus características eléctricas y las tendencias tecnológicas de hoy día, el cableado UTP nivel cinco es el medio de transmisión físico de datos más común utilizado.

Su instalación si es realizada y configurada de acuerdo a las normas de la EIA/TIA apéndices TSB 36 (cables) y TSB 40 (conectores), resulta el aliado que un administrador de red requiere para agilizar el tráfico de su red a sus usuarios. Durante mi experiencia como profesional, me he dado cuenta de la importancia que requiere una red de cableado de cobre para estar certificada con los parámetros de estas normas, al llevar a cabo las reglas establecidas permite al administrador de red concentrar más su atención en las tendencias de software y hardware que aparecen y pudiera aplicar a su red.

Las principales características de un cableado UTP nivel cinco son las siguientes:

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

Mantiene las especificaciones de los parámetros eléctricos dentro de los límites fijados por la norma hasta una frecuencia de 100 Mhz en todos sus pares.

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

El equipo que se le conecte es el que puede o no usar todo el ancho de banda (Bw) permitido por el cable.

Los parámetros eléctricos que se miden en una certificación son:

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

En la instalación de cableado horizontal nivel cinco la relación Atenuación/ Pérdida Siguiete* (peor par) por 100 metros (328 pies) a 20°C es : 22 / 32 db.

*Siguiete = NEXT: Near End Cross Talk.

CAPÍTULO 5

ADMINISTRACIÓN DE UNA RED DE CABLEADO ESTRUCTURADO

5.1.- Como se puede administrar una red de cableado estructurado.

Es necesario considerar y entender que para poder administrar una red de cableado estructurado debemos contar con la información del diseño de la misma; ¿Como esta estructurada?, ¿Que materiales se utilizaron para su instalación?, ¿Se cuenta con plano de distribución?, ¿Está certificada?.

Antes de contestar las preguntas debemos tomar en cuenta las Consideraciones de Diseño, que consiste en Los seis Subsistemas de un Sistema de Cableado Estructurado, que son:

1. Entrada del Edificio

2. Sala de Equipo
3. Cableado Central
4. Cuarto de Telecomunicaciones
5. Cableado Horizontal
6. Area de Trabajo

1. Entrada de Construcción (Edificio).

La instalación de entrada del edificio da el punto en donde el cableado exterior entra en contacto con el cableado central interior del edificio.

2. Sala de Equipo.

Las salas de equipo, generalmente alojan componentes de mayor complejidad que los clóset de telecomunicación. Cualquiera o todas las funciones de un cuarto de telecomunicaciones pueden estar disponibles en una sala de equipo.

3. Cableado Central.

El cableado central provee la interconexión entre los cuartos de telecomunicaciones, salas de equipo e instalaciones de entrada. Consiste en los cables centrales, interconexiones intermedias y principales, terminaciones mecánicas y cables de parcheo o puentes, utilizados para interconexiones de central a central. Esto incluye:

- Conexión vertical entre pisos,
- Cables entre la sala de equipo y las instalaciones de entrada del cableado del edificio,
- Cableado entre edificios,
- Topología en estrella,

- No más de dos niveles jerárquicos de interconexiones,
- No se permiten derivaciones de puente,
- Los puentes de interconexión principales e intermedias o cables de parcheo no deben exceder los 20 metros (66 pies),
- Evitar su instalación en áreas donde puedan existir fuentes de altos niveles de EMI/RFI,
- La conexión a tierra debe cumplir los requerimientos como se define en las normas.

4. Cuarto de Telecomunicaciones.

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

5. Cableado Horizontal.

El sistema de cableado horizontal se extiende desde la toma de corriente de telecomunicaciones (información) del área de trabajo hasta el armario de telecomunicaciones y consiste en lo siguiente:

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

6. Área de Trabajo.

Los componentes del área de trabajo se extienden desde la salida de información hasta el equipo de estación. El cableado del área de trabajo está diseñado de manera que sea sencillo el interconectarse, para que los cambios, aumentos y movimientos se puedan manejar fácilmente.

Componentes de Area de Trabajo:

- Cables de parcheo – computadoras, terminales de datos, teléfonos, etc.-
- Cables provisionales - cables modulares, cables adaptadores de PC, puentes de fibra, etc.-
- Adaptadores – balunes, etc.- deben estar fuera de las salidas de información.

Una vez que se han tomado en cuenta las consideraciones del diseño para un sistema de cableado estructurado, entonces podremos estar seguros de haber contestado las anteriores interrogantes, y tomar en cuenta este procedimiento de diseño para futuras instalaciones.

Para administrar una red de cableado estructurado se requiere contar con el plano de Distribución de salidas (outlets), Identificar los diferentes tipos de servicio (voz, datos, video, etc.) y numerarlos, la Certificación por escrito de la red y materiales utilizados.

5.1.1.- Plano de una red.

Uno de los problemas más comunes de una red de cableado estructurado es la de no contar con un Plano de distribución y ubicación de los servicios instalados en un edificio, también como la de la trayectorias que sigue el cableado a través de las tuberías (si se instalan) y registros, el tipo de servicio (voz, datos, video, etc.), las características del cable, entre otras consideraciones.

Como antecedente se debe considerar que al momento de requerir una instalación de cableado estructurado para una red de servicios, siempre es importante contar con las dimensiones de edificio y limitaciones de los espacios de las oficinas, lo que se conoce como un plano de planta. ANEXO 1.

Una vez que se tiene el plano de planta procederemos a ubicar los servicios que se requieren para la instalación de la red, esto es revisando oficina por oficina, es decir, donde se requieren servicios.

Consideraciones para definir los servicios de red en un plano de planta, lo que se conoce como Cableado Horizontal:

- a. Definir la cantidad de puestos de trabajo (si es un edificio esto es por piso),

- b. De no existir oficinas todavía o Layout se calcula un puesto de trabajo cada 10 mts² (2.5 x 4 mts).
- c. Definir la cantidad de outlets por puesto de trabajo previsto, típico 2 servicios, aún cuando no se contemple el uso de red en una oficina u lugar de trabajo es recomendable instalar ya que en un futuro que se llegara a requerir tendría un costo mayor.
- d. Definir el accesorio a utilizar para los outlets (se recomienda caja de 5 x 10 cm, Roseta).
- e. Definir la canalización a usar en la llegada al área de trabajo: tubería empotrada, pisoducto, canaleta, etc.
- f. La ubicación del floor ditribution (Rack de piso).
- g. Definir la cantidad de cable a utilizar por piso, ningún servicio debe exceder los 90 metros para UTP nivel cinco (la bobina de cable UTP tiene 305 metros).
- h. Los accesorios a utilizar en el Rack: Panel, Charolas, Regletas, Organizadores Verticales y Horizontales. Se recomienda separar los servicios en el panel o regleta, una para voz, otra para datos, etc.
- i. Repetir en cada piso del edificio.

Una vez que definimos el Cableado Horizontal del piso, procederemos a ubicar el Cableado Vertical, es decir la unión entre todos los pisos del edificio partiendo del lugar (Site) donde se ubicarán los equipos de comunicaciones que soportaran la red del edificio (Telefonía, Computo, Video, etc.)

Partiendo del Cuarto de Comunicaciones Central (SITE) procederemos a Definir el Cableado Vertical:

- a. Definir la cantidad de servicios: Telefónicos, Datos, Vídeo, Alarmas, Control, etc. Generalmente se les pide solo Datos.
- b. Definir el vínculo físico del Backbone: UTP, Coaxial, Fibra Óptica, es decir la conexión del Site con los demás pisos del edificio de acuerdo a los servicios que se requieren y la tecnología a utilizar.
- c. Definir la terminación del backbone: Panel para UTP, bloques para regleta 110 UTP, Panel para Fibra Óptica. Es conveniente terminarlo todos los cables de UTP en RJ45. También otra alternativa es utilizar cable multipar para comunicar entre pisos los servicios telefónicos.
- d. Definir el distribuidor de piso (floor distribuidor) o Rack, paneles de piso + paneles de Backbone + Organizadores verticales + Organizadores Horizontales + Espacio libre para equipos (Switch) + espacio vacantes. Generalmente se pone un rack de 19" con bandejas para apoyar los Switch que no tienen tornillos (algunos). Los mismos conviene que sean accesibles por atrás y por adelante. Repetir para cada piso.

Si la red que estamos desarrollando conectará más edificios, entonces, se tendrá que definir también el Distribuidor del Edificio (Building Distributor):

- a. Cuantifica la cantidad y el tipo de Backbone.
- b. Definir la terminación: Paneles de UTP, paneles de Fibra Óptica.

- c. Definir el Distribuidor del Edificio, paneles + organizadores verticales y horizontales + espacio para equipos (Servidores, regulador, etc.).
- d. Se utiliza uno o varios Rack de 19" para la interconexión de los diferentes equipos de comunicaciones, algo muy importante es que estén conectados a tierra.
- e. Se pueden hacer coincidir un FD (Floor Distributor) con un BD (Building Distributor).

Una vez definidos estos pasos se debe contar con los planos respectivos para su identificación.

5.1.2.- Identificación.

Un problema continuo que enfrenta un administrador de red, es el desconocimiento de la cantidad de servicios o salidas que tiene su red, y de que tipo son, la Identificación de sus salidas es un factor que brinda la mayor facilidad para aislar un problema o detectar la rápida ubicación de un usuario.

Para facilitar un orden o patrón se ha definido un Plan de Numeración:

- a. Los cables deben identificarse en sus dos extremos “como mínimo” en números romanos (cuando se instalan).
- b. Las salidas de los puestos de trabajo deben numerarse e identificarse también en los paneles o regletas en forma correlativa. Conviene utilizar los iconos en las rosetas (vienen de colores) identificando cuales son de datos y cuales de telefonía y video. En los paneles se pueden usar etiquetas autoadhesivas.
- c. Los cables para panel o patch cord deben identificarse en ambos extremos.
- d. El plan de numeración debe tomar e identificar el número de piso, rack, panel o regleta y tipo de servicio.

Aún y cuando los productos para las salidas nos marcan una referencia para el tipo de servicio, siempre se deberá identificar.

5.1.3.- Certificación.

Nuestro análisis incluye el parámetro conocido como certificación, durante el desarrollo de una certificación y para que nuestra red de cableado estructurado la acredite, se deberán tomar en cuenta factores como las canalizaciones y ductos, el remate (conectorización) y peinado y la norma bajo la que se realizó la instalación del cableado.

Aspectos importantes para Canalizaciones y Ductos:

- a. Los cables UTP no deben circular junto a cables de energía dentro de la misma cañería por mas corto que sea el trayecto.
- b. Debe evitarse él cruce de cables UTP con cables de energía. De ser necesario, estos deben realizarse a 90°.
- c. Los cables UTP pueden circular por bandeja compartida con cables de energía respetando el paralelismo a una distancia mínima de 10 cm. En caso de existir una División metálica puesta a tierra, esta distancia reduce a 7 cm.
- d. En el caso de pisoducto, la circulación puede ser en conductos contiguos.
- e. Si es inevitable cruzar un gabinete de distribución con energía, no debe circularse paralelamente a más de un lateral.
- f. De usarse tubería plástica, lubricar los cables (talco industrial, vaselina, etc) para reducir la fricción de cables y las paredes de los caños ya que esta genera un incremento de la temperatura que aumenta la adherencia.
- g. El radio de las curvas (UTP) no debe ser inferior a 2".
- h. Las canalizaciones no deben superar los 20 metros o tener más de dos cambios de dirección sin cajas de piso.

- i. En tendidos verticales se deben fijar los cables a intervalos regulares para evitar el efecto del peso en el acceso superior.
- j. Al utilizar fijaciones (precintos o cinchos) no exceder en la presión aplicada (no arrugar la cubierta), pues puede afectar a los conductores internos.

Recomendaciones en cuanto al peinado y conexión de servicios en salidas:

Peinado del cable.

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

Conexión de Salidas en rosetas.

- a. Una vez peinado el cable se hace pasar con vaina y todo entre los conectores (módulos RJ -45) y luego se vuelve hacia atrás los pares separados conectándolos mediante la herramienta de impacto en los mismos módulos, haciendo coincidir los colores de los pares con las pintas de colores pintadas en el conector.
- b. La herramienta de impacto posiciona el cable dentro de la "V" del conector, la cual le rasga el forro del alambre y hace el contacto, cortando luego el excedente.
- c. Luego se colocan las cápsulas protectoras de plástico sobre los conectores de modo a fijar la conexión y evitar que los alambres se salgan por tirones en los cables. Nota: Cada conexión de roseta demora aproximadamente 1,5 minutos por c/RJ45.

Conexión de paneles.

- a. Se procede de forma similar a la roseta. Es importante fijar los cables a las guías provistas a tal fin y asegurarlos con un precinto de modo de inmovilizarlos. Recuerde que son alambres y que si usted los tironea pueden salirse y dejar de hacer contacto. Demora: 1.5 min. por c/RJ45.
- b. En el circuito impreso del panel se encuentran marcados los números de contacto de cada RJ45 y se encuentran marcados con pintas de colores para más fácil identificación con los pares del cable UTP: Se provee la secuencia para la 568 B.

No. de par	Color del Par	Contacto
1	Blanco /Azul	5
	Azul	4
2	Blanco /Naranja	1
	Naranja	2
3	Blanco /Verde	3
	Verde	6
4	Blanco /Café	7
	Café	8

Nota: Norma T568B

Llevando a cabo estos pasos se recomienda utilizar un equipo para certificación o testeo de cableado UTP, son mediciones que se ejecutan con los instrumentos específicos para este fin como el OmniScanner.

El alto costo de este equipo y lo preciso que es, resulta conveniente que esta tarea la ejecute siempre la misma persona, además de la experiencia podrá diagnosticar con bastante exactitud las causas de una eventual falla.

Esto equipos permiten elegir a voluntad el parámetro a medir (longitud, wire map, atenuación, impedancia, next, etc.) o ejecutar un test general (autotest) que ejecuta todas las mediciones arrojando un resultado general de falla o aceptación, así mismo estos resultados pueden grabarse en una memoria con Identificación de cliente, Número de puesto, Nombre del ejecutante y Norma de medición. Esta memoria almacena entre 100 y 500 resultados según la saturación de la misma o el borrado accidental de los datos. ANEXO 2 ejemplo.

El instalador de la red de cableado estructurado deberá entregar por escrito todas las pruebas realizadas al cableado y los materiales que se emplearon, garantías por escrito, etc. ANEXO 3 ejemplo.

CAPÍTULO 6

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

6.1.- Ventajas de una Red de Cableado Estructurado de Cobre.

Principales ventajas que ofrece una red de cableado estructurado de cobre.

- Debido a que el sistema de cableado es independiente a la aplicación y del proveedor, los cambios en la red y en el equipamiento pueden realizarse con los mismos cables existentes.
- Debido a que los outlets están cableados de igual forma, los movimientos de personal pueden hacerse sin modificar la base de cableado.

- La localización de los Switch y concentradores, etc. de la red en un punto central de distribución, en general un closet de comunicaciones, permite que los problemas de cableado o de red sean detectados y aislados fácilmente sin tener que parar el resto de la red.

6.2.- Desventajas de una Red de Cableado Estructurado de Cobre.

Principales Desventajas de una red de cableado estructurado:

- El limitado ancho de banda que posee el cable de acuerdo a su categoría.
- Alto costo de instalación.
- Tiempo de instalación.
- Estética, cuando el edificio no cuenta con tubería ahogada en pared se tiene que instalar el cableado con canaleta.
- Los estándares lo limitan a conexión con topología en estrella.

CAPÍTULO 7

PROBLEMAS MAS COMUNES EN UNA RED DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE COBRE

7.1- Problemas más comunes en una Red de Cableado Estructurado.

A continuación me permitiré enumerar los problemas más comunes que se presentan en una red de cableado estructurado.

- 1) El desconocimiento de las normas establecidas para este fin,
- 2) La utilización de herramienta inadecuada para trabajar con una red de cableado,
- 3) La inducción eléctrica que se presenta en el cableado, al pasarlo cerca de un centro de carga o balastra luminaria,

- 4) La mala configuración del cableado al ser conectado en modulo y en panel,
- 5) La combinación de los diferentes tipos de servicio (voz, datos) en un mismo panel,
- 6) La mala instalación de tuberías o canalizaciones,
- 7) No proteger la instalación contra roedores (fumigación),
- 8) No respetar las distancias establecidas para el cableado de acuerdo a su categoría,
- 9) Instalar cable de categoría tres para equipos de datos que requieren categoría cinco,
- 10) Realizar instalaciones de tubería cerca de drenajes.

ANEXO 4 prueba que no acredita certificación por distancia.

CAPÍTULO 8

Conclusiones y Recomendaciones

8.1.- Conclusiones y Recomendaciones.

Es indiscutible que cuando se establecen normas y políticas se tubo que haber experimentado para decidir estas reglas.

El criterio para establecer una regla se basa en las condiciones operativas a las que se va a someter un trabajo, la tecnología exige que se establezcan criterios entre todos los prestadores de servicio, hablar con estándares permite contar con un ambiente multi-proveedor, esto beneficia económicamente a los usuarios y permite tener al alcance la mejor tecnología y no la más costosa.

Entonces se puede recomendar el contar con una instalación de cableado estructurado de cobre cuando las necesidades operativas de una red así lo requiera. He podido corroborar que después de 10 años de instalación de una red de cableado y de haber emigrado a diferentes

marcas de equipo durante este lapso, el Centro de Comunicaciones de la U. A. N. L. ofrece operación las 24 horas del día los 365 días del año.

Una correcta instalación del cable UTP me permitirá operar físicamente mi red en base a su identificación, certificación y diseño. La correcta administración de su operación recae en sus usuarios finales.

Existen redes conocidas como inalámbricas, estas requieren por sus características de operación, una mayor seguridad y costo de instalación, además de que existen una diversidad de marcas de equipo y servicios dedicados, así como su limitado ancho de banda hasta hoy 11 Mbps.

El cable UTP pronto tendrá mercado en sus categorías seis y siete y ofrecerá una mayor capacidad de ancho de banda, trayendo consigo mayor beneficio en el flujo de información y aplicación de servicios.

Como conclusión a todo lo anterior siempre que se requiera contar con una red de área local recomendaré la instalación del cableado estructurado de cobre, si las condiciones operativas del edificio lo permiten.

BIBLIOGRAFÍA

Páginas que se consultaron en Internet

www.Anixter.com

www.eia.org

www.ieee.org.mx

www.jensentools.com

www.panduit.com

www.tiaonline.org

Manuales y teoría:

Estándar TIA/EIA 568 A Autor ANIXTER año de 1996.

The Anixter Standards Reference Guide. Autor ANIXTER año del 2000.

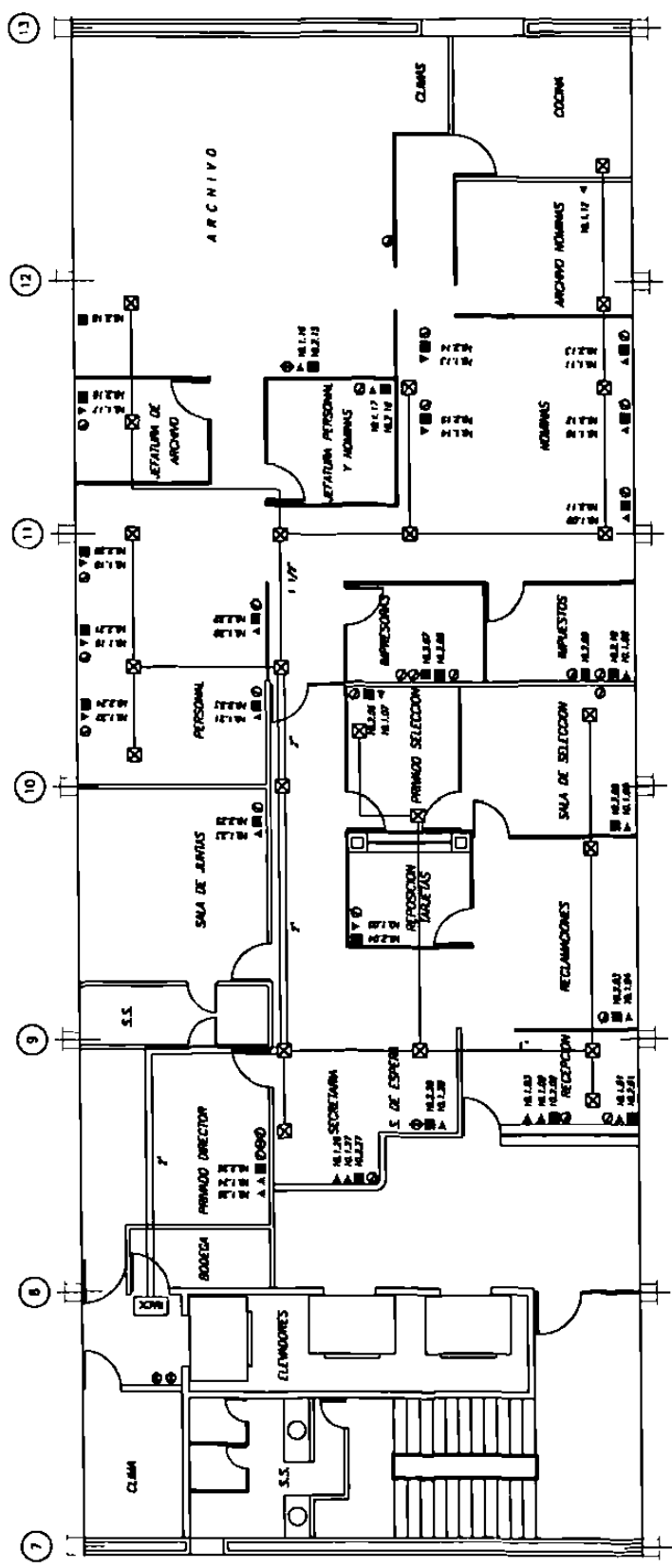
Manual de Cableado Estructurado. Autor Centro de Capacitación y Servicios en Informática, de la D. S. I. de la U. A. N. L. año del 2002.

ANEXOS

Se anexan plano y documento de certificación de una red instalada por un proveedor de servicios en la Torre de Rectoría de la U. A. N. L. En el año de 1999.

Además se anexan prueba no acreditada en la Facultad de Criminología y Leyes de la misma Universidad del año 2002.

ANEXO UNO



3er. PISO RECTORIA

SIMBOLOGIA	
	TUB. CONDUIT P.A. 1/8"
	TUB. CONDUIT P.A. 1/2"
	VOZ
	DATA
	ENERGIA REGULADA
	ENERGIA VENTILACION
	ALARMA
	CONTROL DE CHISPA OXI
	SEGURIDAD

CABLEADO	
AL3.01	CABLE UTP 4 PARES NICK. 5 PARA VOZ
AL3.01	CABLE UTP 4 PARES NICK. 5 PARA DATA
1"	TUBERIA DE 1" DIAMETRO
Ø	CABLE TPO 100 OHM X. (80-80-40) 19 AWG

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
 Facultad de Ingeniería y Arquitectura
 Departamento de Ingeniería Eléctrica
 C.E. RODRIGUEZ BELLO
 DISEÑO: B

ANEXO DOS

LANcat V CABLE CERTIFICATION REPORT #29
CyC

Circuit ID: REC3-01
Cable Test Standard: CAT5 Basic Link
Location: _____

Date Tested: 03/17/1999
Local Module Type: Modular Plug
Remote Module Type: Modular Plug
Serial Number: 9705503 V3.22D2
Cable NVP: 72.0%

TEST SUMMARY: PASS

Wire Map: PASS	Near End	1	2	3	6	4	5	7	8	Shield
										open
	Remote End	1	2	3	6	4	5	7	8	

Length: PASS Limit: 94m

Pair	Length	Comments
1,2	32m	OPEN
3,6	32m	OPEN
4,5	32m	OPEN
7,8	32m	OPEN

Attenuation:	PASS	1,2	3,6	4,5	7,8
		PASS	PASS	PASS	PASS
Attenuation	dB	6.9	7.4	7.1	6.8
Limit	dB	21.4	21.5	21.6	21.5
Margin	dB	+14.5	+14.1	+14.5	+14.7
Frequency	MHz	99.0	99.9	100.8	99.9

Local NEXT:	PASS	12/36	12/45	12/78	36/45	36/78	45/78
		PASS	PASS	PASS	PASS	PASS	PASS
NEXT	dB	41.1	44.9	44.8	36.2	53.5	42.5
Limit	dB	29.8	31.8	30.6	29.6	41.6	33.9
Margin	dB	+11.3	+13.0	+14.2	+6.6	+11.9	+8.6
ACR	dB	34.0	39.2	38.7	29.3	50.9	37.8
Frequency	MHz	92.7	70.4	83.2	96.3	17.5	51.9

Remote NEXT:	PASS	12/36	12/45	12/78	36/45	36/78	45/78
		PASS	PASS	PASS	PASS	PASS	PASS
NEXT	dB	46.5	41.4	44.3	39.0	50.3	43.8
Limit	dB	36.0	31.8	30.6	29.9	36.6	34.0
Margin	dB	+10.5	+9.6	+13.7	+9.1	+13.7	+6.8
ACR	dB	42.3	35.8	38.2	32.2	46.5	36.1
Frequency	MHz	38.9	70.6	83.0	92.2	35.7	51.7

Operator: _____

Date: _____

Comments:

END REPORT #29

ANEXO TRES



CONDUCTORES Y CABLES ESPECIALES

**CABLES Y ACCESORIOS PARA CONTROL E INSTRUMENTACION
Y TELECOMUNICACIONES.**


**AT'N. ING. JOSE LUIS MARTINEZ CUELLAR Y/O
LIC. MA. EUGENIA CASTRELLON.-
PRESENTE.-**

Adjunto, sirvase encontrar la Documentación Correspondiente a la Red de Cableado Estructurado Voz/Datos que se realizó en el Area de Rectoria Tercer Piso de la Universidad:

Se instaló un Rack de Aluminio tipo abierto 7x19, mismo que se Organizó y Equipó con lo siguiente:

- ◆ Distribuidores de Fibra Optica 24 pts.
- ◆ Placa con 6 Acopladores p/Distribuidor de F.Optica
- ◆ Panel de Parcheo 48 pts. Cat.5 568B
- ◆ Base de Montaje p/Regleta S110
- ◆ Juegos de Regleta S110 100pr C/Block de Conexión y Etiquetas
- ◆ Organizadores de Hilos p/Regleta S110
- ◆ Organizadores Verticales
- ◆ Organizadores Horizontales
- ◆ Barra de Contactos para Rack
- ◆ Tierra Física (THW 10awg)

En cuanto a la Red de Voz y Datos quedo Instalado de la siguiente manera:

- 
- ◆ Enlace con Cable de Fibra Optica del Site del 4º Piso (F.O. 24H----Tubo naranja)
 - ◆ 28 Nodos de Datos c/Cable UTP 4pr Cat.5 24awg
 - ◆ 28 Nodos de Voz c/Cable UTP 4pr Cat.5 24awg
 - ◆ Modulos Jack Cat.5 568B Color Marfil para Datos y Negro para Voz
 - ◆ Tapas de Pared Duplex y/o Cuadplex Color Marfil
 - ◆ 28 Cables de Parcheo RJ45-RJ45 .60 mts. C. Multifilar
 - ◆ 28 Cables de Parcheo RJ45-RJ45 2.5 y/o 3 mts. C. Solido
 - ◆ 2 Jumpers Dobles de Fibra Optica ST-ST 3 mts.

Handwritten signature
**GLADIOLA # 7203
FRACC. STA. MARIA**

**CD. GUADALUPE, N.L.
TEL. (8) 361 9422
TEL/FAX (8) 393 0219**



CONDUCTORES Y CABLES ESPECIALES

**CABLES Y ACCESORIOS PARA CONTROL E INSTRUMENTACION
Y TELECOMUNICACIONES.**

- ◆ La Canalización fue Realizada con Tubera Conduit Galvanizado Pared Delgada sujeta al techo (Plafón) y Cajas de Registro Metalicas, todo lo cual está identificado en el Plano del Proyecto, mismo que se anexa. (Gráfico y Magnético).
- ◆ El Cable de Cobre, Paneles de Parcheo, Regletas S110, Modulos Jacks y Placas de Pared se instaló en la marca solicitada: Lucent Technologies, antes AT&T.
- ◆ Los parametros de instalacion son EIA/TIA 568B.
- ◆ Todo el trabajo realizado en este proyecto, fue con previa autorizacion por parte de personas facultadas para ello por parte de los Departamentos de Informatica y de Construccion y Mantenimiento de la Universidad.

GARANTIAS

- ◆ 5 Años de Garantía en Materiales.
- ◆ 1 Año en Mano de Obra por Instalación.
- ◆ 1 Año en Soporte .

DOCUMENTACION

- ◆ Planos con Numeracion y Trayectorias (Gráfico y Magnético).
- ◆ Pruebas de Pentascanner (Gráfico y Magnético).
- ◆ Etiquetado de Nodos.

San Nicolás De Los Garza, N.L. Marzo de 1999.

FIRMA:

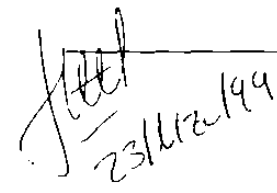

C.P. ROMUALDO BELLO M.
REPRESENTANTE

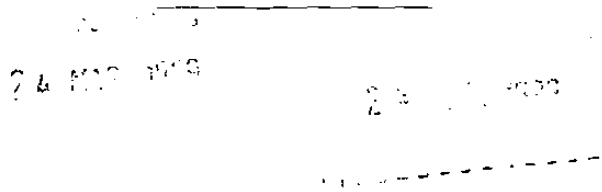
FECHA:

MAR. 22. 1999

Vo Bo TECNOLÓGICO

RECIBIDO


GLADIOLA # 7203
FRACC. STA. MARIA


CD. GUADALUPE, N.L.
TEL. (8) 361 9422
TEL/FAX (8) 393 0219



CONDUCTORES Y CABLES ESPECIALES

**CABLES Y ACCESORIOS PARA CONTROL E INSTRUMENTACION
Y TELECOMUNICACIONES.**

**AT'N. ING. JOSE LUIS MARTINEZ CUELLAR Y/O
LIC. MA. EUGENIA CASTRELLON.-
P R E S E N T E .-**

Adjunto, sirvase encontrar la Documentación Correspondiente sobre Trabajos Realizados en la Parte Eléctrica y conjunto a la Red de Voz y Datos en el área de Rectoría Tercer Piso de la Universidad

Instalaciones para Energía Regulada:

- ◆ 31 Receptáculos Dobles Polarizados color Beige marca Léviton
- ◆ 31 Tapas color Naranja sin/Leyenda marca Hubell

Instalaciones para Energía Regulada Ininterrumpida:

- ◆ 5 Receptáculos Dobles Polarizados c/Candado color Naranja marca Hubell
- ◆ 5 Tapas color Naranja con/Leyenda "Computer Only" marca Hubell
- ◆ 10 Clavijas p/Receptaculo d/Candado marca Hubell

Varios:

- ◆ Instalación de Acondicionador de Voltaje 15KVA.

24 MAR 1999

GLADIOLA # 7203
FRACC. STA. MARIA

CD. GUADALUPE, N.L.
TEL. (8) 361 9422
TEL/FAX (8) 393 0219



CONDUCTORES Y CABLES ESPECIALES

CABLES Y ACCESORIOS PARA CONTROL E INSTRUMENTACION
Y TELECOMUNICACIONES.

- ◆ Todo el trabajo realizado en este proyecto, fue con previa autorización por parte de personas facultadas para ello por parte de los Departamento de Informática y de Construcción y Mantenimiento de la Universidad.

GARANTIAS

- ◆ 5 Años de Garantía en Materiales.
- ◆ 1 Año en Mano de Obra por Instalación.
- ◆ 1 Año en Soporte .

DOCUMENTACION

- ◆ Planos con Localización (Gráfico y Magnético).

San Nicolás De Los Garza, N.L. Marzo de 1999

FIRMA:

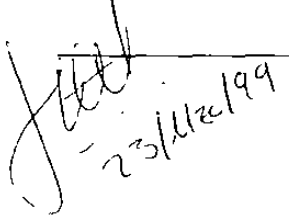

C.P. ROMUALDO BELLO M.
REPRESENTANTE

FECHA:

MAR - 22 - 1999

Vo Bo TECNOLOGICO

RECIBIDO


GLADIOLA # 7203
FRACC. STA. MARIA

26 MAR 1999
CD. GUADALUPE, N.L.
TEL. (8) 361 9422
TEL/FAX (8) 393 0219

ANEXO CUATRO

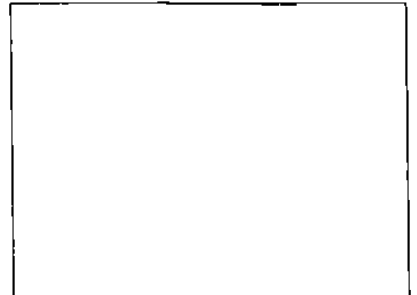
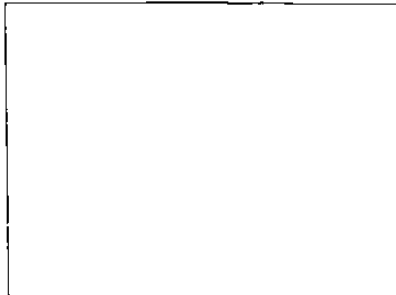
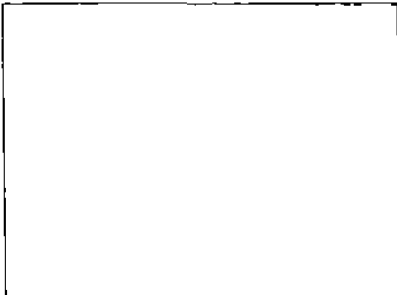


FAIL

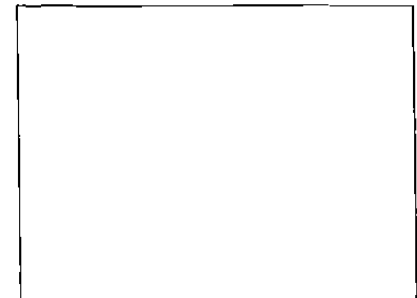
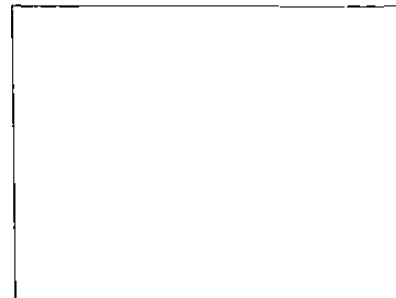
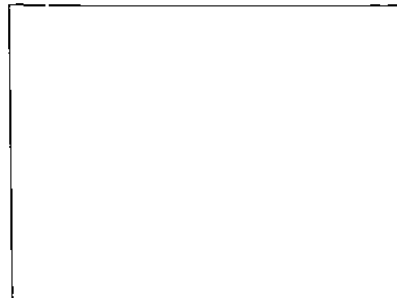
OMNIScanner2 Certification Report

Circuit ID:	TIA-0162	OMNIScanner	OMNIRemote
Project:	TIA Project	50D00L00326	50E00L00050
Owner:	ENSAMBLES Y CABLES	Adapter	Adapter
Autotest:	10BASE-T	MT CAT6 SSTP	MT CAT6 SSTP
Cable:	Cat 5 UTP	! 112.0 m	
NVP:	72		
Site:	---	Delay (ns):	519
Building:	---	Skew (ns):	6
Floor:	---	Resistance (Ohms):	120.5
Closet:	---	Bandwidth (MHz):	19.2
		Wiremap	Expected
		OMNI:	123 6
		Remote:	123 6
		Actual	12345678
			123456

	Attenuation	NEXT		ACR		PSNEXT		PSACR	
Overall Margin (dB)*	5.2	26.7		32.2		---		---	
	<u>Omni</u>	<u>OMNI:</u>	<u>Remote:</u>	<u>OMNI:</u>	<u>Remote:</u>	<u>OMNI:</u>	<u>Remote:</u>	<u>OMNI:</u>	<u>Remote:</u>
Worst Pair	12	12/36	12/36	12/36	12/36	---	---	---	---
Value (dB)	6.4	53.6	57.8	47.6	53.1	---	---	---	---
Margin (dB)	5.2	26.7	27.8	32.2	34.6	---	---	---	---
Freq (MHz)	10.0	8.8	5.5	8.8	5.5	---	---	---	---



	Return Loss		ELFEXT		PSELFEXT	
Overall Margin (dB)*	---		---		---	
	<u>OMNI:</u>	<u>Remote:</u>	<u>OMNI:</u>	<u>Remote:</u>	<u>OMNI:</u>	<u>Remote:</u>
Worst Pair	---	---	---	---	---	---
Value (dB)	---	---	---	---	---	---
Margin (dB)	---	---	---	---	---	---
Freq (MHz)	---	---	---	---	---	---

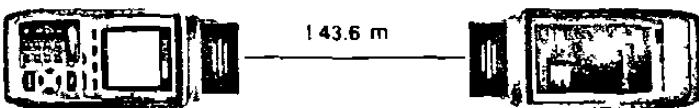


* Overall margin value is the worst margin for OMNI and Remote.

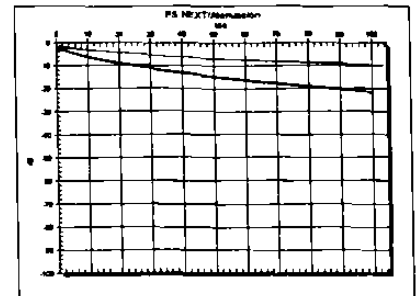
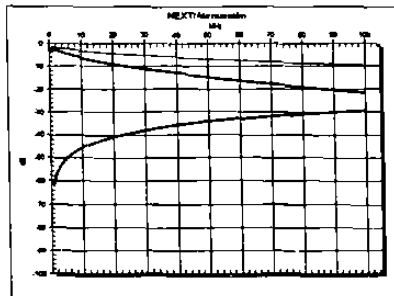
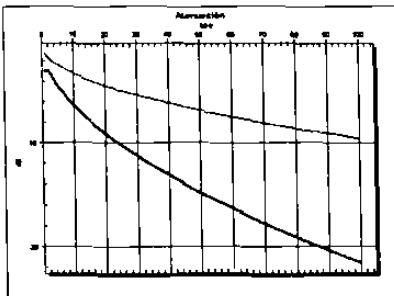


FAIL

OMNIScanner2 Certification Report

Circuit ID:	A-10	OMNIScanner		OMNIRemote
Project:	TIA Project	50D00L00326	SW: V06.10	50E00L00050
Owner:	Ensamblados y Cables	Adapter		Adapter
Autotest:	Cat5 Link 67TSB	CHAN 5/5E/6		CHAN 5/5E/6
Cable:	Cat 5E UTP	143.6 m		
NVP:	72			
Site:	---	Delay (ns):	202	Resistance (Ohms): ---
Building:	---	Skew (ns):	17	Bandwidth (MHz): ---
Floor:	---	Wiremap	Expected	Actual
Closet:	---	OMNI:	12345678	1 12345678
		Remote:	12345678	1 2134 6 8

	Attenuation	NEXT		ACR		PSNEXT		PSACR	
	Omni	OMNI;	Remote;	OMNI;	Remote;	OMNI;	Remote;	OMNI;	Remote;
Overall Margin (dB)*	12.0	---	---	---	---	---	---	---	---
Worst Pair	36	---	---	---	---	---	---	---	---
Value (dB)	9.6	---	---	---	---	---	---	---	---
Margin (dB)	12.0	---	---	---	---	---	---	---	---
Freq (MHz)	99.7	---	---	---	---	---	---	---	---



	Return Loss	ELFEXT		PSELFEXT		
	OMNI;	Remote;	OMNI;	Remote;	OMNI;	Remote;
Overall Margin (dB)*	---	---	---	---	---	---
Worst Pair	---	---	---	---	---	---
Value (dB)	---	---	---	---	---	---
Margin (dB)	---	---	---	---	---	---
Freq (MHz)	---	---	---	---	---	---

* Overall margin value is the worst margin for OMNI and Remote.

