

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE
SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL
DESARROLLO**

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO(A) EN TELECOMUNICACIONES CON
MENCIÓN EN GESTIÓN EMPRESARIAL**

TEMA:

**IMPLEMENTACIÓN DE ELEMENTOS PARA PRÁCTICAS DE
CABLEADO ESTRUCTURADO PARA EL LABORATORIO
DE TELECOMUNICACIONES**

ALUMNOS:

ANDREA FAUBLA

JORGE VÉLEZ

XAVIER MORAN

DIRECTOR:

Ing. Manuel Romero Paz

2011



TESIS DE GRADO

**IMPLEMENTACIÓN DE ELEMENTOS PARA PRÁCTICAS DE CABLEADO
ESTRUCTURADO PARA EL LABORATORIO DE TELECOMUNICACIONES**

**Presentada a la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo, Carrera
de Ingeniería en Telecomunicaciones de la Universidad Católica de
Santiago de Guayaquil**

REALIZADO POR:

ANDREA FAUBLA

JORGE VÉLEZ

XAVIER MORAN

Para dar cumplimiento con uno de los requisitos para optar por el título de:
Ingeniero(a) en Telecomunicaciones con Mención en Gestión Empresarial

Ing. Manuel Romero Paz

Director de Tesis

Ing.....

Vocal

Ing.....

Vocal

Msc. Manuel Romero Paz

Decano de la Facultad

Msc. Luis Córdova Rivadeneira

Director de Carrera

CERTIFICACIÓN

Certifico que el proyecto de grado titulado “IMPLEMENTACION DE ELEMENTOS PARA PRACTICAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO PARA EL LABORATORIO DE TELECOMUNICACIONES” desarrollado por Andrea Faubla, Jorge Vélez y Xavier Morán fue realizado, corregido y terminado, razón por la cual está apto para su presentación y sustentación.

Ing. Manuel Romero Paz
DIRECTOR DE TESIS

AGRADECIMIENTO

*Nuestro sincero agradecimiento
a nuestros padres, abuelos, tíos,
hermanos, profesores y más personas
que de una u otra manera,
han hecho posible que hoy culminemos
satisfactoriamente nuestra carrera universitaria.
pero principalmente a Dios,
que siempre permanece con nosotros
y nos inspiró para escoger esta carrera,
la cual pensamos será motivo de mucha satisfacción
y futuros éxitos profesionales.*

DEDICATORIA

*Esta Tesis va dedicada con todo corazón
a nuestros seres queridos que nos apoyaron
durante todo el trayecto de esta carrera
e hicieron posible que hoy culminemos
de manera satisfactoria nuestros estudios.*

*En esta Dedicatoria no pueden faltar
dos personajes muy queridos para nosotros:*

*Nuestros profesores que con su paciencia y dedicación
nos transmitieron sus conocimientos, experiencias y consejos.*

Y, nuestros grandes amigos y compañeros.

*A la mayoría de ellos no los conocíamos,
muy pocos habían sido compañeros del colegio,
pero durante estos nueve semestres
cultivamos una hermosa y sincera amistad.*

*Solo ellos conocen todos los momentos felices y duros
que pasamos en estas aulas.*

Nos apoyamos mutuamente.

juntos, reímos, lloramos y compartimos los buenos y malos momentos.

*Ahora, a llegado el momento de despedirnos,
pero solo con un "hasta luego",*

Porque desde ya, ocupan un lugar muy especial en nuestros corazones.

*Los queremos,
Xavier, Jorge y Andrea.*

RESUMEN

Este trabajo de Tesis de Graduación, tiene como objetivo principal proporcionar al Laboratorio de Telecomunicaciones de la Facultad Técnica para el Desarrollo, los elementos básicos y/o herramientas necesarias y útiles para que los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones puedan realizar prácticas de cableado estructurado, teniendo como referencia un modelo de red sencilla, el cual les permitirá conocer las normas técnicas, de calidad y los procesos que hay que tener en cuenta al momento de realizar el cableado de red de una empresa, convirtiéndose éste en un conocimiento de vital importancia para los futuros profesionales en su emprendimiento en el ámbito laboral, ya que toda empresa por más pequeña que sea necesita organizar sus recursos de red y que mejor manera de hacerlo mediante un sistema ordenado, confiable y estéticamente estructurado.

Razones por las cuales, este proyecto de tesis quiere fomentar este importante conocimiento, empezando con la recopilación de información sobre los elementos, la importancia y las normas necesarias para el cableado estructurado de una red de manera correcta y efectiva, para luego enfocarse en la implementación de estos elementos en el Laboratorio de Telecomunicaciones y realizar prácticas básicas que sirvan a los estudiantes como ejemplo de aprendizaje.

Contenido

RESUMEN.....	- 6 -
CAPÍTULO 1. GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	- 13 -
1.1. ANTECEDENTES.....	- 13 -
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	- 14 -
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	- 15 -
1.4. HIPÓTESIS.....	- 15 -
1.5. OBJETIVOS.....	- 15 -
1.5.1 Objetivo General.....	- 16 -
1.5.2 Objetivos Específicos.....	- 16 -
CAPÍTULO 2: EL CABLEADO ESTRUCTURADO Y LOS ELEMENTOS QUE LO COMPONEN.....	- 17 -
2.1. ¿Por qué el cableado estructurado?.....	- 17 -
2.2. ¿Qué necesita?	- 18 -
2.3. ¿Cómo se divide?	- 18 -
2.4. ¿Qué elementos intervienen?	- 18 -
2.5. Concepto de Cableado Estructurado.....	- 18 -
2.6. Importancia del Cableado Estructurado.....	- 20 -
2.7. Reglas para Cableado Estructurado de las LAN.....	- 20 -
2.8. Subsistemas de cableado estructurado.....	- 21 -
2.9. Escalabilidad	- 23 -
2.9.1. Escalabilidad del backbone	- 23 -
2.9.2. Escalabilidad del área de trabajo	- 23 -
2.10. Punto de demarcación.....	- 24 -
2.11. Salas de equipamiento y de telecomunicaciones.....	- 25 -
2.12. Áreas de trabajo.....	- 28 -
2.12.1. Servicio del área de trabajo.....	- 29 -
2.12.2. Cable de conexión UTP.....	- 30 -
2.12.3. Administración de cables	- 31 -
2.13. Tipos de Conexión Cruzada.....	- 31 -
2.14. NORMA TIA/EIA 568 B2	- 32 -

2.14.1.	Conexiones	- 33 -
2.14.2.	Cable	- 33 -
2.14.2.1.	Cable de cobre	- 34 -
2.14.2.2.	Ventajas del cobre:.....	- 35 -
2.14.3.	Fibra óptica:.....	- 36 -
2.14.3.1.	Ventajas de la fibra óptica:.....	- 37 -
2.14.3.2.	Inconvenientes:.....	- 37 -
2.14.4.	Patch cords	- 37 -
2.15.	NORMA TIA/EIA 569 A:	- 39 -
2.15.1.	Rutas de cableado horizontal:.....	- 39 -
2.15.1.1.	Ducto bajo piso:.....	- 40 -
2.15.1.2.	Piso falso:	- 40 -
2.15.1.3.	Tubo conduit:	- 41 -
2.15.1.4.	Bandejas para cables:.....	- 42 -
2.15.1.5.	Rutas de techo falso:	- 43 -
2.15.1.6.	Cajas de registro:.....	- 43 -
2.15.1.7.	Escalerilla para cable:.....	- 44 -
2.15.1.8.	Rutas perimetrales:	- 44 -
2.16.	NORMA TIA/EIA 606.....	- 47 -
2.16.1.	Otro tipo de medios lo conforman:.....	- 48 -
2.16.2.	Administración de espacios y Rutas:	- 48 -
2.16.3.	Etiquetas adhesivas:	- 49 -
2.16.4.	Etiquetas de inserción:.....	- 49 -
2.4	Ventajas y desventajas de cableado estructurado	- 49 -
2.4.1	Ventajas:.....	- 49 -
2.4.2	Desventajas.....	- 50 -
CAPÍTULO 3: PRÁCTICAS BÁSICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO		- 52 -
3.1.	Prácticas	- 52 -
3.1.1.	Práctica No. 1: Uso y Seguridad de las herramientas	- 52 -
3.1.2.	PRÁCTICA No. 2: Ponchada de un cable UTP	- 65 -
3.1.3.	PRACTICA No.3: Terminación de jacks Categoría 5e.....	- 69 -

- 3.1.4. Práctica No 4: Comprobación de las distintas terminaciones del cable UTP utilizando el Probador de Cable RJ-45 y usando dos computadoras y un Switch. - 74 -

CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN DE ELEMENTOS PARA PRÁCTICAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO PARA EL LABORATORIO DE TELECOMUNICACIONES	- 76 -
4.1. Cambios a Realizarse	- 76 -
4.2. Materiales Instalados	- 76 -
4.3. Materiales donados al Laboratorio	- 78 -
4.4. Detalle fotográfico del trabajo realizado.....	- 78 -
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	- 82 -
5.1. CONCLUSIONES	- 82 -
5.2. RECOMENDACIONES.....	- 82 -
BIBLIOGRAFÍA.....	- 89 -

INDICE DE LAS FIGURAS

CAPITULO 2: EL CABLEADO ESTRUCTURADO Y LOS ELEMENTOS QUE LO COMPONEN

Figura 2.1.	Subsistemas del cableado estructurado.....	21
Figura 2.2.	Placas de pared (multipuerto).....	23
Figura 2.3.	preliminar del punto de demarcación	23
Figura 2.4.	Cuarto o sala de telecomunicaciones.....	24
Figura 2.5.	Tipo de un Bastidor de distribución.....	26
Figura 2.6.	Área de trabajo	27
Figura 2.7.	Paneles de conexión.....	29
Figura 2.8.	Cable UTP.....	29
Figura 2.9.	Administración de cables.....	30
Figura 2.10.	Configuración de conexiones.....	31
Figura 2.11.	Configuración de la norma T568A y T568B.....	32
Figura 2.12.	Clasificación de cable.....	33
Figura 2.13.	Par trenzado sin blindaje.....	33
Figura 2.14.	Par trenzado con blindaje	33
Figura 2.15.	Par trenzado blindado con lámina.....	34
Figura 2.16.	Composición de la fibra óptica.....	35
Figura 2.17.	Conector RJ45.....	37
Figura 2.18.	Patch cord de cobre	37
Figura 2.19.	Patch cord de fibra óptica.....	37
Figura 2.20.	Bastidor para rutas de cableado horizontal.....	38
Figura 2.21.	Canalización piso falso.....	40
Figura 2.22.	tubería conduit para cableado estructurado	41
Figura 2.23.	Bandeja ventilada para cables Rutas de techo.....	42
Figura 2.24.	Escalerilla para cables	43

Figura 2.25.	Canaleta o ducto para superficie.....	44
Figura 2.26.	Canaleta o ducto empotrado	44
Figura 2.27.	Canaleta de Piso	45

CAPÍTULO 3: PRÁCTICAS BÁSICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO

Figura 3.1.	Pelador de cable.....	53
Figura 3.2.	Tijera para electricista	54
Figura 3.3.	Cortadora de cable.....	55
Figura 3.4.	Inserción a presión.....	55
Figura 3.5.	Inserción a presión múltiple.....	57
Figura 3.6.	Terminación para Jack.....	58
Figura 3.7.	Ponchadora.....	58
Figura 3.8.	Probador de cable.....	59
Figura 3.9.	Conectores RJ-45.....	60
Figura 3.10.	Conexión de pines RJ45.....	61
Figura 3.11.	Patch-Panel.....	61
Figura 3.12.	Switch.....	62
Figura 3.13.	Jack.....	63
Figura 3.14.	Patch Cord.....	63
Figura 3.15.	Rack.....	64
Figura 3.16.	a utilizar en la práctica 2.....	66
Figura 3.17.	Retirada del revestimiento del cable.....	66
Figura 3.18.	Posición de pares individuales.....	67
Figura 3.19.	posición de los cables para ser ponchados	68
Figura 3.20.	Ponchado del cable.....	68
Figura 3.21.	Preparación del cable.....	71
Figura 3.22.	Separación de los pares trenzados.....	71

Figura 3.23.	Unión de pares.....	71
Figura 3.24.	Inserción del cable.....	72
Figura 3.25.	Corte de cada conductor.....	72
Figura 3.26.	Terminar del jack.....	73
Figura 3.27.	Corte de finalización del cable	73

CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN DE ELEMENTOS PARA PRÁCTICAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO PARA EL LABORATORIO DE TELECOMUNICACIONES

Figura 4.1.	Materiales que se encuentran en el Laboratorio.....	77
Figura 4.2.	Vista frontal del rack	79
Figura 4.3.	Vista lateral de puntos de red	80
Figura 4.4.	Terminación de uno de los puntos de red.....	81

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

Este capítulo presenta a manera de introducción de este proyecto los antecedentes y justificativos que permitieron encontrar una mejora en la malla curricular existente de la asignatura de Planta Externa, ya que la misma no presenta un componente práctico en lo referente a la tecnología para Cableado Estructurado, de tal manera que pueda insertarse en el programa de enseñanza-aprendizaje, en el que actualmente se dan los principios teóricos de esta tecnología y de esta manera los estudiantes podrán contar con un complemento práctico.

1.1. ANTECEDENTES

La Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo, a pesar de no tener demasiados años de antigüedad como Facultad, comparada con la de Medicina, Jurisprudencia, entre otras, ha avanzado en los últimos años con pasos agigantados, formando alumnos altamente capacitados para servir en las diversas instituciones, entidades, compañías, empresas, etc., dedicadas al servicio y desarrollo de las telecomunicaciones y a otras que no tienen que ver específicamente con esta rama. Sin embargo, las necesidades diarias exigen una comunicación rápida, eficiente y moderna, para lo cual, los egresados de esta carrera deben estar debidamente actualizados y preparados para solventar y resolver los retos y requerimientos que exige cada cliente interno y externo de una empresa o negocio.

Al cabo de estos nueve semestres, se ha llegado a la conclusión de que "...la práctica hace al maestro...". Por lo tanto, se considera conveniente contar con laboratorios adecuados con implementos, equipos y materiales que permitan a los alumnos realizar prácticas de cableado estructurado y de conexiones de equipos de red de una manera estética, con seguridad industrial, que sean modernas y funcionales; así como, conocer cada uno de los componentes, equipos y/o herramientas que se necesitan usar en la implementación de un cableado estructurado.

En conclusión, la idea de este proyecto de investigación es proporcionar a la Facultad Técnica para el Desarrollo y en especial al Laboratorio de Telecomunicaciones, los materiales básicos para la realización de prácticas de cableado estructurado, por parte de los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones, a través de un prototipo de red, el cual les permitirá conocer la manera correcta de cómo debe estar estructurado éste en las empresas en la actualidad, lo cual les ayudará a quienes manejan o están a cargo del Área de Técnica, a contar con un sistema ordenado, confiable y efectivo, donde la comunicación fluya sin mayores contratiempos y en caso de presentarse una novedad pueda ésta ser ubicada fácilmente y reparada de manera inmediata.

1.2. JUSTIFICACIÓN

Las telecomunicaciones han cambiado drásticamente en estos últimos años, pasando de centrarse solo en la transmisión de la voz, a la ocupación actual de las redes de telecomunicaciones para comunicar y transmitir datos, imágenes, video, entre otros, causando de esta manera la convergencia de estos servicios, aspecto que unido al vertiginoso avance de las tecnologías de las telecomunicaciones, exige que las empresas de cualquier sector de la economía, cuenten con sistemas de comunicación eficientes y de alta tecnología y para su manejo o administración requieren de profesionales con conocimientos actualizados en este tema, para que puedan ser capaces de responder a la cambiante tecnología actual.

Por esta razón, el objetivo de esta tesis es realizar una implementación que demuestre de una manera real, cómo es el cableado estructurado dentro del Laboratorio de Telecomunicaciones, enseñando a los estudiantes la verdadera estructura del cableado, el cual permite identificar, instalar, reubicar y cambiar, cuando el caso amerite, fácilmente y de manera eficiente, los diversos equipos que se conecten al mismo, en base a una normativa completa de identificación de cables y componentes. Así como, el empleo de cables y conectores de las mismas características para todos los equipos.

Este sistema de cableado es complementado con la utilización de equipos de conexión como: *hubs*, *switchs*, *routers*, entre otros. De acuerdo al análisis realizado, se considera necesario suministrar elementos que puedan ayudar a realizar prácticas básicas de cableado estructurado al estudiantado para fácil comprensión y entendimiento de la materia que se esté impartiendo, para lo cual, se está entregando a la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo, los materiales necesarios para la realización de las prácticas de cableado, los mismos que ayudarán a los estudiantes a tener un conocimiento más profundo y técnico acerca de la materia.

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En las asignaturas de la Carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones en que se brindan los conocimientos teóricos acerca del cableado estructurado es necesario complementar los mismos con aspectos prácticos sobre esta tecnología.

1.4. HIPÓTESIS

La implementación de los elementos y herramientas necesarias para realizar prácticas de conexión e instalación de cableado estructurado en el Laboratorio de Telecomunicaciones de la Facultad Técnica permitirán brindar un complemento práctico a los conocimientos teóricos acerca de esta tecnología que se imparten en la Carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones.

1.5. OBJETIVOS

Los objetivos planteados para este proyecto de investigación son los siguientes:

1.5.1 Objetivo General

Suministrar a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones de los elementos encarpeta con ejercicios sobre el conocimiento básico del cableado estructurado junto con las tecnologías relativas a los Sistemas de e Informática, que les permita aplicar dichos conocimientos en sus respectivas áreas de trabajo.

Implementar los elementos y herramientas necesarias para realizar prácticas de conexión e instalación de cableado estructurado en el Laboratorio de Telecomunicaciones de la Facultad Técnica.

1.5.2 Objetivos Específicos

- ❖ Explicar el papel del cableado estructurado como elemento crítico dentro de la cadena de comunicaciones
- ❖ Exponer las necesidades, beneficios y alcances de las redes, con el fin de lograr un conocimiento básico de éstas en la implementación de soluciones del cableado.
- ❖ Manejar y conocer los términos y herramientas que son utilizados en el cableado estructurado.
- ❖ Comprender los principales estándares que deben tomarse en cuenta para la realización del cableado estructurado
- ❖ Desarrollar las prácticas de cableado estructurado para recomendar su aplicación en aquellas asignaturas de la Carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones en que se imparten conocimientos teóricos de cableado estructurado.

En el siguiente capítulo se presentan los fundamentos de la tecnología de cableado estructurado y los elementos básicos utilizados en la implementación de una red de este tipo, así como las herramientas que se utilizan para las conexiones de los elementos constitutivos de la misma.

CAPÍTULO 2: EL CABLEADO ESTRUCTURADO Y LOS ELEMENTOS QUE LO COMPONENTEN.

En este capítulo se hablará de una manera más profunda acerca del concepto del cableado estructurado y su importancia en la actualidad, así como los elementos que lo constituyen dentro de cualquier Arquitectura. Existe una diversidad de áreas de trabajo, dentro de las cuales las Instalaciones Especiales forman parte funcional de toda el área física, como lo son los Ascensores, Escaleras Eléctricas, Sistemas Pararrayos, Sistemas de Emergencia, etc.

2.1. ¿Por qué el cableado estructurado?

No hemos dado importancia a una correcta instalación del cableado estructurado, que por más sencilla que esta parezca, que evoluciona año tras año, transformando al objeto arquitectónico, en lo que en la actualidad es el edificio Inteligente. Este desarrollo tecnológico se implementa como los pilares fundamentales de todo tipo de infraestructura, siendo está el 30% del presupuesto total de la obra física.

Entonces podemos decir que el cableado estructurado se ha considerado como una herramienta necesaria en instalaciones importantes arquitectónicamente hablando tomando en cuenta que dicha instalación es el medio de transmisión de información, permitiendo diversidad de funcionalidades tales como el dominio de iluminación (sensor de movimiento), aire acondicionado (sensor de temperatura), sistemas de emergencia, dependiendo de las necesidades que se requieran dentro de cualquier proyecto.

Para realizar las respectivas instalaciones del cableado estructurado en cualquier ambiente, ya sea existente o totalmente nuevo, se utilizan distintos sistemas independientes, unos de otros. Esto permitirá contar con una red para voz, otra para megafonía, y otra para conexión entre ordenadores (de escritorio y/o portátiles), etc., dificultando así el mantenimiento y las ampliaciones del sistema.

2.2. ¿Qué necesita?

Para realizar el cableado estructurado se necesita experiencia en instalaciones y una buena mano de obra, la cual no se podría comparar como una instalación eléctrica, debido a que debemos considerar que cuenta una serie de normas y parámetros que brindan una mejor solución a las necesidades que abarque cualquier tipo de proyecto.

2.3. ¿Cómo se divide?

En cuatro formas básicas, que reciben nombres distintos por cada tipo de aplicación, aunque popularmente se les conoce con el nombre de P.D.S. Estos dependiendo su magnitud y complejidad se definen en:

- Sistemas de Distribución de Locales (Áreas Pequeñas).
- Sistemas de Distribución de Industria.
- Sistemas de Seguridad.
- Sistemas de Control.

2.4. ¿Qué elementos intervienen?

Dentro del área física de un edificio; el sistema de Cableado, recibe el nombre de estructurado; y es conveniente conocer su estructura. Dicho conjunto de cableado de un edificio se le conoce con el nombre de SISTEMA, dividido en cuatro elementos fundamentales denominados SUBSISTEMAS:

- Área de trabajo
- Cableado Horizontal
- Cableado Vertical
- Campus (Conexión entre edificios diferentes).

2.5. Concepto de Cableado Estructurado

Existen varias definiciones sobre cableado estructurado y en realidad no son muy diferentes, entre ellas es posible citar las siguientes:

- ✓ Un sistema de cableado estructurado consiste de una infraestructura flexible de cables que puede aceptar y soportar sistemas de computación y de teléfono múltiples, independientemente de quién fabricó los componentes del mismo. En un sistema de cableado estructurado, cada estación de trabajo se conecta a un nodo central utilizando una topología tipo estrella, esto facilita la interconexión y la administración del sistema. Esta disposición permite la comunicación con, virtualmente cualquier dispositivo, en cualquier lugar y en cualquier momento.¹

- ✓ Un sistema de cableado estructurado es aquel que permite identificar, reubicar y cambiar en todo momento, fácilmente y de forma racional los diversos equipos que se conecten al mismo, en base a una normativa completa de identificación de cables y de componentes, así como el empleo de cables y conectores, de las mismas características para todos los equipos. De esta manera se facilita la agregación de nuevos servicios en la red existente y la modificación del sistema interno sin perder la eficiencia ni la calidad de servicio, así se tiene un intercambio de información entre todos los sistemas de comunicación mediante un medio de transmisión común.²

- ✓ Es el sistema de cableado de telecomunicaciones para edificios que soporta aplicaciones de voz, datos y videos. Un sistema de este tipo permite brindar los siguientes servicios:³
 - ❖ Voz: Telefonía y Audio de Alta calidad, etc.
 - ❖ Datos: LAN, WAN, Intenet, etc.
 - ❖ Video: Vídeo Conferencia, TV Cable, Películas a demanda, etc.

¹ Cableado Estructurado, recuperado el 14/04/2011 de:

http://www.une.edu.ve/~iramirez/te1/cableado_estructurado1.htm

² Historia y Origen del Estándar TIA/EIA 568, Recuperado el 14/04/2011 de www.abaco.edu.pe/biblioteca/.../Cableado%20Estructurado.doc

³Conectividad, Recuperado el 15/04/2011 de

http://www.numina.net.uy/index.php?option=com_content&view=article&id=60&Itemid=65

2.6. Importancia del Cableado Estructurado

Ya se indicó anteriormente que un sistema de cableado estructurado es muy útil para las empresas puesto que permite la reducción de costos a diferencia del cableado propietario, con el que se deberían hacer inversiones adicionales a mediano plazo. Entre las ventajas del cableado estructurado se puede mencionar su capacidad para operar con diferentes marcas de una manera universal, unificando la forma de conectar los cables y que no existan variaciones.

Por las razones indicadas el cableado estructurado permite tener una red más eficiente, facilita los MACs (*Media Access Control*, Control de Acceso al Medio) y reduce la inversión necesaria. Al principio puede ser más costoso que un cableado propietario, pero los costos se reducen cuando hay que hacer modificaciones o ampliaciones en la red. ⁴

2.7. Reglas para Cableado Estructurado de las LAN

El cableado estructurado es considerado un enfoque metódico del cableado, también se lo puede considerar como sistemático para crear un sistema de cableado organizado siendo este fácilmente comprendido por instaladores, administradores de red y cualquier otro técnico que opere con cables.

Para garantizar calidad, efectividad y eficiencias en proyectos donde se diseñen redes de cableado estructurado, se deben considerar 3 reglas muy importantes:

- ✓ **1era regla:** consiste en investigar e indagar una completa solución para que la conectividad de redes abarquen todos los sistemas que han sido diseñados, para así poder enlazar, conectar, tender, administrar e identificar cables en el sistema de cableado estructurado. Con la implementación del cableado estructurado basada en estándares para con esto admitir tecnologías actuales y futuras. Dichos estándares

⁴ <http://www.scribd.com/doc/2354058/Separata-de-Cableado-Estructurado>

servirán para garantizar el rendimiento y confiabilidad de un proyecto a largo plazo.

- ✓ **2da regla:** planificar teniendo en cuenta el futuro crecimiento, considerando que la cantidad de cables instalados debe satisfacer necesidades futuras. Se deben tener en cuenta las soluciones de Categoría 5e, Categoría 6 y de fibra óptica para satisfacer futuras necesidades. La capa física instalada debe funcionar por lo menos unos diez años o más.
- ✓ **3era regla:** conservar la libertad de elección de proveedores. Aunque un sistema cerrado y propietario resulta más económico inicialmente, con el tiempo puede resultar más costoso. Un sistema provisto por un único proveedor y que no cumpla con los estándares, probablemente más tarde sea difícil realizar traslados, ampliaciones o modificaciones.

2.8. Subsistemas de cableado estructurado

Los subsistemas existentes son siete, como se muestra en la figura 2.1, que están relacionados con el sistema de cableado estructurado, es decir que en cada subsistema ejecutará funciones determinadas para proveer servicios de voz y datos:

- ✓ Punto de demarcación dentro de las instalaciones de entrada en la sala de equipamiento.
- ✓ Sala de equipamiento.
- ✓ Sala de telecomunicaciones.
- ✓ Cableado backbone, también conocido como cableado vertical.
- ✓ Cableado de distribución, también conocido como cableado horizontal.
- ✓ Área de trabajo.
- ✓ Administración

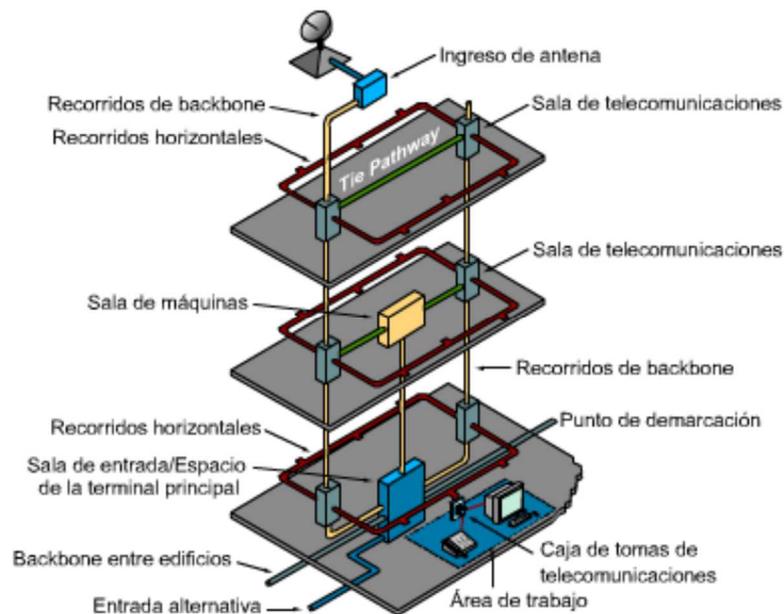


Figura 2.1 Subsistemas del cableado estructurado.⁵

Como se puede observar en la figura 2.1, el punto de demarcación es donde los cables se conectan (del proveedor de servicios a los clientes). El backbone está compuesto por cables de alimentación que van desde el punto de demarcación hasta la salas de equipamiento y luego a la salas de telecomunicaciones en todo el edificio. El cableado horizontal se bifurcan los cables desde las salas de telecomunicaciones hasta las áreas de trabajo. En el cuarto de telecomunicaciones se encuentran las conexiones respectivas que proporcionan una transición entre el cableado backbone y el horizontal.

Estos subsistemas convierten al cableado estructurado en una arquitectura distribuida con capacidades de administración que están limitadas al equipo activo, como por ejemplo los PC, switches, hubs, etc. El diseño de una infraestructura de cableado estructurado que permita el enrutamiento, protección, identificación y finalice en los medios de transmisión (cobre o fibra óptica) de manera apropiada, esencial para el funcionamiento de la red y sus futuras actualizaciones.

⁵ <http://cableadoestructuradodiego.blogspot.com/2011/07/reglas-para-cableado-estructurado-de.html>

2.9. Escalabilidad

Se denomina escalable, a todo tipo de red LAN debe ser capaz de adaptarse a un crecimiento posterior, ya que se debe planificar con anterioridad el número de tendidos y derivaciones de cableado en el área de trabajo. Se sugiere instalar cables de más que no tener los suficientes, mismos que permitirán al backbone posteriores ampliaciones con los cables adicionales tendidos en cada estación de trabajo o escritorio. Ofreciendo mayor protección contra pares que puedan fallar en cables de voz durante la instalación, y permite su expansión.

Adicional, es recomendable colocar una cuerda de tracción cuando se instalan los cables para facilitar la incorporación de nuevos cables adicionales a futuro. Cada vez que se agregan nuevos cables, se debe también agregar otra cuerda de tracción.

2.9.1. Escalabilidad del backbone

Una vez que se ha decidió la cantidad de cable (cobre) adicional que se tiene que tender, hay que considerar lo siguiente:

1. Hay que determinar la cantidad de tendidos requeridos en ese momento
2. Después agregar aproximadamente un 20% más.

Existe otra manera de obtener la capacidad de reserva, que es mediante el uso de cableado y del equipamiento de fibra óptica en el edificio del backbone, por ejemplo: el equipo de terminación puede ser actualizado insertando láseres y controladores de mayor velocidad que se adapten al aumento de la cantidad de fibras.

2.9.2. Escalabilidad del área de trabajo

Para las áreas de trabajo se necesitan cables para voz y otro para datos. Sin embargo, es posible que necesiten una conexión al sistema de voz o de datos. Asimismo las impresoras (conectadas en red), el FAX, los laptops

(computadora portátil), y otros usuarios del área de trabajo pueden requerir sus propias derivaciones de cableado de red.

Una vez que los cables estén en su lugar, se necesitan instalar placas de pared multipuerto sobre los jacks, como se puede observar en la figura 2.2.



Figura 2.2 : Placas de pared (multipuerto) para capacidad de ampliación.⁶

Los muebles (modulares) o divisorios de pared tienen varias configuraciones posibles. Se pueden utilizar jacks codificados por color para mejorar la identificación de los tipos de circuito, como se ilustra en Figura 2.1. Una nueva tecnología que se está volviendo muy popular es la del Protocolo de Voz por Internet (VoIP), esta tecnología permite a teléfonos utilicen redes de datos cuando se realizan llamadas telefónicas. Una gran ventaja de esta tecnología abaratando los elevados costos de llamadas de larga distancia al usar VoIP con conexiones existentes de red. Otros equipos, como las impresoras o computadores, pueden ser conectados al teléfono IP.

2.10. Punto de demarcación

En la figura 2.3 se puede observar el punto de demarcación, que es el punto donde el cableado externo dado por el proveedor de servicios se conecta con el backbone dentro del edificio. En muchas oficinas (dentro de los edificios), la demarcación está cerca del POP (punto de presencia) de otros servicios tales como electricidad y distribución del agua, siendo el proveedor de servicios el único responsable de todo lo que ocurre desde el punto de demarcación hasta la instalación del proveedor de servicios.

⁶ CCNA 1: Conceptos básicos sobre networking v3.1

Mientras que las conexiones dentro del edificio desde el punto de demarcación es responsabilidad del cliente. El proveedor (telefonía convencional) normalmente debe terminar el cableado dentro de los 15 m (49,2 pies) del punto de penetración del edificio y proveer protección primaria de voltaje.



Figura 2.3 : Vista preliminar del punto de demarcación.⁷

La TIA⁸ y EIA⁹ desarrollan y publican los estándares del cableado estructurado y para muchas industrias también, se deben aplicar estos estándares en la ejecución de cualquier proceso (sea instalación o mantenimiento) del cableado de voz o de datos, garantizando que el cableado sea seguro, correctamente instalado, y tenga el rendimiento adecuado.

Uno de los estándares del TIA-EIA es el TIA/EIA-569-A, el cual especifica los requisitos para el espacio del punto de demarcación, y que guardan relación con el tamaño del edificio con respecto al tamaño y estructura del espacio del punto de demarcación. Por ejemplo: para aquellos edificios de más de 2000 m² (21.528 ft²), se recomienda la adecuación de una habitación dentro del edificio exclusivamente para este fin y acceso restringido a personal no autorizado.

2.11. Salas de equipamiento y de telecomunicaciones

Cuando el cable ingresa al edificio a través del punto de demarcación, se dirige hacia la EF (instalación de entrada), localizado generalmente en la ER (sala de

⁷ CCNA 1: Conceptos básicos sobre networking v3.1

⁸ TIA, Asociación de las Industrias de las Telecomunicaciones.

⁹ EIA, Asociación de Industrias Electrónicas.

equipamiento). La ER es la central de la red (voz y datos), es esencialmente una gran sala de telecomunicaciones (ver figura 2.4) capaz de albergar servidores (red), routers, switches, PBX telefónico, protección de voltaje (secundaria), Rx (receptores) Satelitales, moduladores, analizador de espectros y demás equipos de Internet de alta velocidad.



Figura 2.4 : Cuarto o sala de telecomunicaciones¹⁰

Los aspectos técnicos para el diseño y construcción de la sala de equipamiento se detallan en los estándares TIA/EIA-569-A. La sala de equipamiento puede alimentar una o más TR (salas de telecomunicaciones) específicamente en edificios grandes, que son distribuidas en todo el edificio.

Las TR albergan el equipo del sistema de cableado de telecomunicaciones para un área particular de la LAN, por ejemplo, un piso o parte de un piso (ver Figura 2.4). El hub y un panel de conexión de una TR pueden estar montados contra una pared con una consola de pared, un gabinete para equipamiento completo, o un bastidor de distribución (ver figura 2.5). Es importante dejar 48 cm (19 pulgadas) para que el panel se pueda separar de la pared.

¹⁰ CCNA 1: Conceptos básicos sobre networking v3.1



Figura 2.5: Tipo de un Bastidor de distribución (Panduit)¹¹

En la figura 2.5 se muestra un bastidor de distribución ($h_{mín} = 1m = 3ft$) de suficiente espacio libre para trabajar en la parte delantera y trasera del bastidor. Para el montaje del bastidor, se utiliza una placa de piso que nos brinda estabilidad y determina la distancia mínima para la posición final del bastidor. Para el gabinete se requiere de espacio libre ($76,2 m = 30 in$) para contar con el equipamiento completo para que la puerta se pueda abrir. Las dimensiones de los gabinetes por lo general son: alto de 1,8 m (5,9 pies), ancho de 0,74 m (2,4 pies) y de profundidad 0,66 m (2.16 pies).

Al colocar los equipos dentro de los bastidores, se debe tener en cuenta si el equipo utiliza electricidad o no, adicional a esto hay que tener en cuenta el tendido y administración de los cables y la facilidad de uso. Por ejemplo: el panel de conexión no debe colocarse en la parte de arriba de un bastidor si se van a realizar modificaciones significativas después de la instalación.

Es recomendable que los equipos pesados como switches y servidores sean instalados cerca de la base del bastidor por razones de estabilidad. La escalabilidad permite el crecimiento futuro que es otro aspecto a tener en cuenta en la configuración del equipamiento. Inicialmente la configuración debe

¹¹ CCNA 1: Conceptos básicos sobre networking v3.1

incluir espacio adicional en el bastidor para agregar otros paneles de conexión o espacio adicional en el piso para instalar bastidores adicionales en el futuro.

2.12. Áreas de trabajo

El área de trabajo para TR en particular que presta servicios, por lo general ocupa un piso o una parte de un piso de un edificio, como se puede apreciar en la Figura 2.6. La distancia (máxima) de cable entre el punto de terminación en la TR y en la toma del área de trabajo no debe ser mayor que 90 metros (295 pies). La distancia máxima para un cableado horizontal es 90 metros también denominado enlace permanente.



Figura 2.6 : Área de trabajo¹²

En cada área de trabajo deben existir al menos dos cables, uno para datos y otro para voz. Anteriormente se había indicado la reserva de espacio para otros servicios y futuras expansiones, esto porque la mayoría de cables no pueden extenderse sobre el suelo, sino que éstos se colocan en bandejas, canastos, escaleras y canaletas denominados dispositivos de administración de cables. Ciertos dispositivos seguirán los recorridos de los cables en las áreas sobre techos suspendidos. Se debe multiplicar por dos la altura del techo y restar el

¹² Área de trabajo, es un término que se usa para describir el área que se obtiene los servicios de una determinada sala de telecomunicaciones. El tamaño y la cantidad de áreas de trabajo se puede planificar con un plano de piso aproximado y una brújula.

CCNA 1: Conceptos básicos sobre networking v3.1

resultado del radio máximo del área de trabajo para permitir el cableado entre el dispositivo de administración de cables.

La ANSI/TIA/EIA-568-B¹³ establece que puede haber 5 m (16,4 pies) de cable de conexión para interconectar los paneles de conexión del equipamiento, y 5 m (16,4 pies) de cable desde el punto de terminación del cableado en la pared hasta el teléfono o el computador. Este máximo adicional de 10 metros (33 pies) de cables de conexión agregados al enlace permanente se denomina canal horizontal. La distancia máxima para un canal es de 100 metros (328 pies): el máximo enlace permanente, de 90 metros (295 pies) más 10 metros (33 pies) como máximo de cable de conexión.

Existen otros factores que pueden disminuir el radio del área de trabajo. Por ejemplo, es posible que las vías de cable propuestas no lleven directamente al destino. La ubicación de los equipos de calefacción, ventilación y aire acondicionado, los transformadores y el equipo de iluminación pueden determinar tendidos factibles que sean más largos. Después de tomar todos los factores en consideración, el radio máximo de 100 m (328 pies) puede estar más cercano a los 60 m (197 pies). Por razones de diseño, en general se usa un radio de área de trabajo de 50 m (164 pies).

2.12.1. Servicio del área de trabajo

Es útil usar cables de conexión cuando con frecuencia se producen cambios en la conectividad. Es mucho más fácil conectar un cable desde la toma del área de trabajo a una nueva posición en la TR que quitar hilos terminados de aparatos ya conectados, y volver a terminarlos en otro circuito. Los cables de conexión también son utilizados para conectar el equipo de networking a las conexiones cruzadas en una TR.

Los cables de conexión están limitados por el estándar TIA/EIA-568-B.1 a 5 m (16,4 pies).

¹³ Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales: http://materias.fi.uba.ar/6679/apuntes/CABLEADO_ESTRUC.pdf

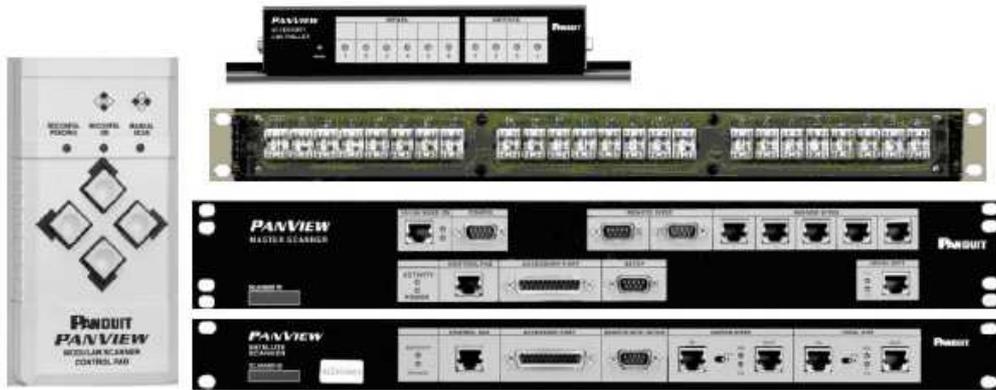


Figura 2.7 : Paneles de conexión para el servicio del área de trabajo.¹⁴

Para los paneles de conexión es recomendable utilizar cables de par trenzado no blindado, par trenzado blindado, o, si se montan en recintos cerrados, conexiones de fibra óptica. Los paneles de conexión más comunes son para UTP. Estos paneles de conexión usan jacks RJ-45. En la mayoría de instalaciones, no se toman medidas para evitar que el personal de mantenimiento autorizado instale cables de conexión no autorizados o un hub no autorizado en el circuito.

2.12.2. Cable de conexión UTP

Este tipo de cable se usa para conectar PC's a la red, hub o switch. Cuando se conecta un dispositivo de comunicaciones como un hub o switch a un hub o switch adyacente, por lo general se utiliza un cable de interconexión cruzada. Los cables de interconexión cruzada utilizan el plan de cableado T568-A en un extremo y el T568-B en el otro.



Figura 2.8 : Cable UTP para conexiones de red.¹⁵

¹⁴ CCNA 1: Conceptos básicos sobre networking v3.1

2.12.3. Administración de cables

Los dispositivos de administración de cables tienen como finalidad tender cables a lo largo de un trayecto ordenado e impecable, para garantizar que se mantenga un radio mínimo de acodamiento, simplificando así el agregado de cables y modificaciones al sistema de cableado. En la figura 2.9 se observa un bastidor para sistemas de administración de cables de forma vertical y horizontal en bastidores de telecomunicaciones para distribuir los cables de forma impecable,



Figura 2.9 : Administración de cables tipo PANDUIT¹⁵

2.13. Tipos de Conexión Cruzada.

Por varias razones, la mayoría de las redes tienen varias salas de telecomunicaciones, debido a que una red está distribuida en varios pisos o edificios, debido a que los medios a determinada distancia la señal se comience a degradar o atenuar. Es por ello que las salas de telecomunicaciones están ubicadas a distancias definidas dentro de la LAN para ofrecer interconexiones y conexiones cruzadas a los hubs y switches, con el fin de garantizar el rendimiento deseado de la red.

¹⁵ CCNA 1: Conceptos básicos sobre networking v3.1

La sala de telecomunicación primaria es el centro de la red, considerada también como conexión cruzada principal (MC), es donde se origina todo el cableado y donde se encuentra la mayor parte del equipamiento. La conexión cruzada intermedia (IC) se conecta al centro de la red (MC) y puede albergar el equipamiento de un edificio en el campus. La conexión cruzada horizontal (HC) brinda la conexión cruzada entre los cables backbone y horizontales en un solo piso del edificio, en la figura 2.10 se puede observar un ejemplo de conexión entre la IC, HC y MC

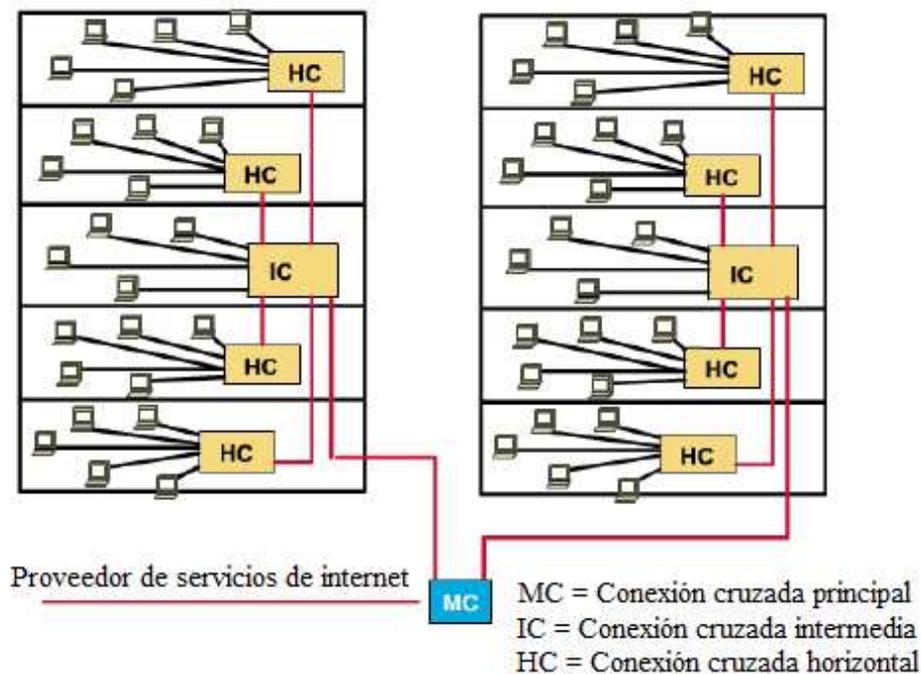


Figura 2.10: Configuración de conexiones: cruzada principal, intermedia y horizontal.¹⁶

2.14. NORMA TIA/EIA 568 B2

Este estándar especifica los componentes del cableado estructurado, el desempeño de transmisión y los procedimientos de prueba necesarios para su verificación. Dentro de las categorías reconocidas encontramos:

- Categoría 6e (600 MHz)
- Categoría 6 (250 MHz)
- Categoría 5e (100) MHz
- Categoría 3 (16) MHz

¹⁶ CCNA 1: Conceptos básicos sobre networking v3.1

Para las categorías 1, 2, 4 y 5 no están reconocidas, por lo tanto, sus especificaciones de desempeño no están especificadas. Las características de transmisión de Cat5 están dentro de las referencias para instalaciones y existentes”.

2.14.1. Conexiones

Las conexiones más reconocidas están el Cat 5e y Cat 3. Para el 5e no es más que un jack (modular) el cual se conectará al cable; permitiendo el paso de la información. Para cat3 simplemente es un conector RJ45 comúnmente utilizado en telefonía. Asimismo todos los cables del área de trabajo deben terminar en un conector que cumpla con los requerimientos o normas especificadas dentro de la norma con la terminación 568-a, y opcionalmente 568-B.

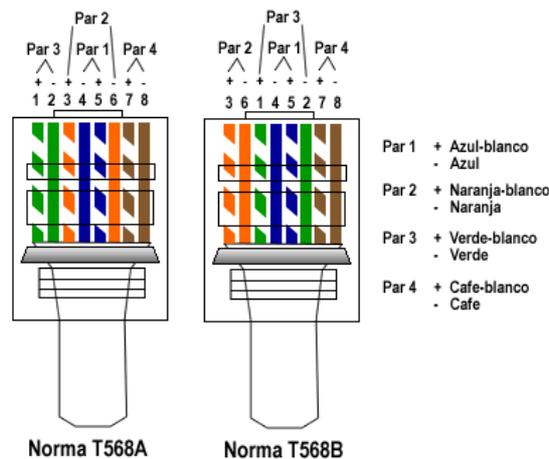


Figura 2.11: Configuración de la norma T568A y T568B¹⁷

2.14.2. Cable

El cable es un medio que permite transmitir información desde un punto transmisor (Tx) hasta un punto receptor (Rx). Un cable sólido de 22 a 24 AWG con cubierta termoplástica (ver figura 2.12) tiene que ser de 4 pares trenzados entre sí, el diámetro del conductor aislado será de 1.22mm (0.048") máximo. Los cables de cobre utilizan señales eléctricas y los del tipo de fibra óptica utilizan la luz, pero las aplicaciones que se pueden correr dentro del mismo, son iguales en ambos casos.

¹⁷ <http://adminlucahumo.blogspot.com/2010/10/como-ponchar-un-cable-utp-categoria-5.html>

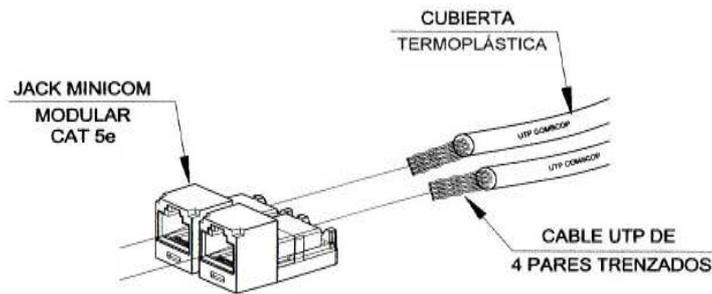


Figura 2.12: Clasificación de cable CAT 5e.¹⁸

2.14.2.1. Cable de cobre

Los siguientes medios de transmisión son reconocidos por el Instituto Americano Nacional de Estándares (ANSI), la Asociación de Industria de Telecomunicaciones (TIA), y la Asociación de Industrias Electrónicas (EIA):

- Par trenzado sin blindaje (UTP - *Unshielded Twisted Pair*), ver figura 2.13.



Figura 2.13: Par trenzado sin blindaje.¹⁹

- Par trenzado blindado (STP - *Shielded Twisted Pair*), ver figura 2.14.

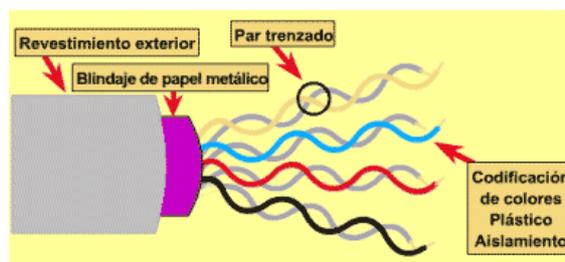


Figura 2.14: Par trenzado con blindaje.²⁰

¹⁸ TIA/EIA 568. Manual de cableado estructurado

¹⁹ http://luisbermudez9012.blogspot.com/2010_07_01_archive.html

²⁰ <http://alfamx.galeon.com/>

- Par trenzado blindado con lámina (FTP - *Foiled Twisted Pair*), ver figura 2.15.

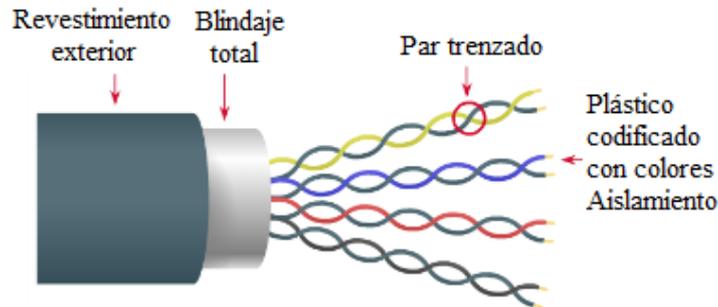


Figura 2.15: Par trenzado blindado con lámina FTP²¹

2.14.2.2. Ventajas del cobre:

A continuación se detallan las principales ventajas de utilizar cables de cobre:

- Utiliza cualquier tipo de infraestructura, que nos permite tener variedad de servicios en nuestra red (voz, datos, vídeo, etc.) con la misma instalación, independientemente de los equipos y productos que se utilicen.
- Facilidad en las labores de mantenimiento.
- Es fácilmente ampliable en espacios físicos.
- Sistema seguro, tanto a nivel de datos como a nivel de seguridad personal.
- Regulados mediante estándares, garantizando a los usuarios su disposición para las aplicaciones existentes independientemente del fabricante.
- Al tratarse de un mismo tipo de cable, se instala todo sobre el mismo trazado.
- El tipo de cable usado es de tal calidad que permite la transmisión de altas velocidades para redes.

²¹ <http://www.slideshare.net/sgalsan/cable-par-trenzado>

2.14.3. Fibra óptica:

Es un filamento de vidrio de solamente 125 micras de diámetro, más delgado que un cabello humano, mismo que fue diseñado para transmitir impulsos luminosos y tiene ciertas ventajas sobre el cobre, que puede soportar tasas de transmisión más altas, alcanza mayor distancia y tiene mayor ancho de banda. Toda fibra óptica está compuesta (ver figura 2.16) por:

- **Núcleo:** Es el filamento de vidrio en el centro de la fibra y por aquí viajan los pulsos de luz.
- **Revestimiento:** Es el vidrio que rodea el núcleo y previene que la luz escape del mismo.
- **Cubierta:** Es una capa de material plástico que cubre y protege la fibra.

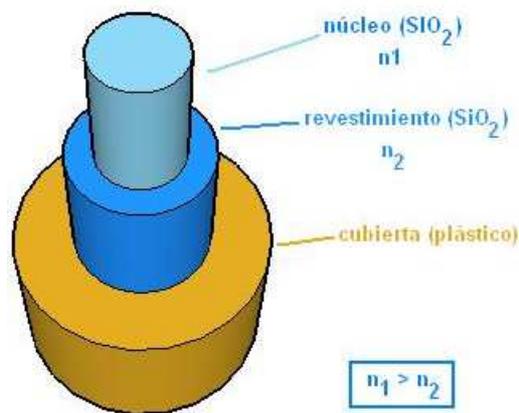


Figura 2.16: Composición de la fibra óptica.²²

El núcleo y el revestimiento son fabricados de vidrio ultra puro, el revestimiento es más puro que el núcleo, debido a que el núcleo se hace con un compuesto denominado **dopant** que sirve para mejorar sus propiedades para conducir luz. Los niveles de atenuación en la fibra óptica es muchísimo más baja que en el cobre sin embargo, ocurre y se expresa en dB/km, esta pérdida depende de la longitud de onda utilizada, existen cuatro mecanismos de atenuación:

- Pérdida por dispersión intrínseca.
- Pérdidas por curvas de fibra
- Pérdidas por interconexión.

²² http://nemesiis.tel.uva.es/images/tCO/contenidos/tema2/tema2_1_1.htm

2.14.3.1. Ventajas de la fibra óptica:

- Banda de paso muy ancha, permitiendo flujos muy elevados de información (GHz).
- El diámetro del cable ocupa poco espacio.
- Gran flexibilidad lo que facilita la instalación enormemente.
- Gran ligereza de peso, lo que resulta unas nueve veces menor que el de un cable convencional.
- Inmunidad a perturbaciones de origen electromagnético, logrando una calidad de transmisión muy buena.
- No produce interferencias.
- Atenuación muy pequeña, lo que permite salvar distancias importantes.
- Gran resistencia mecánica.
- Resistencia al calor, frío, corrosión.
- Facilidad para localizar los cortes, gracias a un proceso basado en la telemetría.

2.14.3.2. Inconvenientes:

- No presenta difusión natural, porque trata de un soporte unidireccional.
- Equipos terminales con un costo alto.
- El personal encargado de realizar fusiones y empalmes tiene que ser certificado.

2.14.4. Patch cords

También conocidos como latiguillos, son cables de distribución, los cuales se componen de un cable de cuatro pares trenzados y dos conectores RJ45 uno en cada extremo. El conector RJ45 (ver figura 2.17) debe contener cincuenta micrones de oro, para que el mismo no pierda sus parámetros de capacitancia, estos patch cords se conectan al panel de parcheo o distribución funcionando como una interconexión dentro de la información, en el área de trabajo el funcionamiento del mismo es conectar de la salida de telecomunicaciones a la PC.



Figura 2.17: Conector RJ45²³

Todos los servicios disponibles dentro de un sistema de telecomunicaciones se encontrarán ubicados en un rack, disponiendo de (telefonía, informática y otros servicios). También existen patch cord de tipo cobre (ver figura 2.18) y de fibra óptica (ver figura 2.19)



Figura 2.18: Patch cord de cobre²⁴



Figura 2.19: Patch cord de fibra óptica.²⁵

²³ <http://www.pergaminovirtual.com.ar/definicion/RJ45.html>

²⁴ <http://danieltrejo29.blogspot.com/2009/05/que-es-redes-red-de-computadoras-o-al.html>

²⁵ <http://www.patchcorduri.info/patch-cord-fibra-optica-fusion-lc-sc-singlemode/>

2.15. NORMA TIA/EIA 569 A:

Este estándar trata profundamente los conceptos fundamentales relacionados con las telecomunicaciones y edificios. En la actualidad los edificios son dinámicos y es que en las remodelaciones son más regla que excepción, por tanto el cableado estructurado es algo más que voz y datos es por eso que este estándar reconoce que para tener un edificio diseñado y construido, con las previsiones de telecomunicaciones, es necesario incluir durante la fase de Diseño Arquitectónico, el diseño de las Telecomunicaciones.

Estandarizar sobre las prácticas de diseño y construcción, detalles específicos, los cuales darán soporte a los medios de transmisión y al equipo de las telecomunicaciones. Su alcance se limita a los aspectos de telecomunicaciones en el diseño y construcción de edificios comerciales, el estándar no cubre los aspectos de seguridad.

2.15.1. Rutas de cableado horizontal:

Cuando hablamos de rutas en el cableado estructurado, no es más que la trayectoria o recorrido como se muestra en la figura 2.20, que llevará cada uno de los cables dentro de una infraestructura, los cuales definitivamente por norma no pueden quedar expuestos.



Figura 2.20: Bastidor para rutas de cableado horizontal.²⁶

²⁶ <http://redes-unerg-ais.blogspot.com/2008/01/cableado-horizontal-vs-cableado.html>

Si el edificio no fue diseñado con ductos predestinados para el cableado estructurado existen algunos métodos que se pueden utilizar en el desarrollo o implementación de este sistema:

- Ducto bajo piso.
- Piso falso.
- Tubo conduit.
- Bandejas para cable.
- Rutas de cielo falso.
- Cajas de registro.
- Escalerilla para cable.
- Rutas perimetrales.

Es importante, tener claro que en la utilización de cualquiera de las rutas siempre existe algún inconveniente que dificulta la instalación de las mismas.

Dentro de las más comunes encontramos:

- Obstrucción por aire acondicionado u otro tipo de instalación.
- Espacio limitado.
- Áreas imposibles para trabajar.
- Cables de alta potencia cercanos a rutas de cableado etc.

2.15.1.1. Ducto bajo piso:

En este tipo de ruta, por lo regular se utiliza tubería PVC teniendo en cuenta que la profundidad de la misma varía dependiendo la ubicación del ducto. Si la tubería será colocada bajo tránsito peatonal bastará únicamente con 10 cm. de profundidad, pero si la tubería se coloca bajo tránsito vehicular la profundidad será de 30 centímetros mínimo.

2.15.1.2. Piso falso:

El piso elevado, (llamado también piso con acceso), consiste en una serie de placas que descansan en soportes de acero o aluminio fijados al piso del edificio. Las placas normalmente son de acero con madera laminada adherida,

cubierta por vinilo o alfombra, en algunos casos dependiendo de la marca con la que se trabaje contienen concreto inyectado. Todas las placas son removibles para poder alcanzar los cables que se encuentran en el interior.



Figura 2.21: Canalización piso falso²⁷

Este método provee una flexibilidad completa y acomoda fácilmente cualquier capacidad de cables, además de que puede ser aislado contra fuego fácilmente. Las desventajas en algunos casos incluye el sonido al caminar, el alto costo inicial y que la habitación reduce su altura.

2.15.1.3. Tubo conduit:

La tubería de tipo conduit es utilizada en el cableado estructurado dependiendo de qué tipo de proyecto se desarrolle, como por ejemplo: en el área industrial o en sitios donde por normas de seguridad cualquier tipo de tubería tiene que ser conduit. Es aconsejable utilizar tubo conduit en rutas horizontales, solamente cuando las localizaciones de salidas son permanentes y la densidad del cableado es baja, por lo cual no se requiere flexibilidad.

²⁷ <http://trazo.crearblog.com/?m=201107>



Figura 2.22: tubería conduit para cableado estructurado²⁸

2.15.1.4. Bandejas para cables:

Las bandejas son metálicas y existen de varios tipos como: Ventilada, Cerrada, Abierta, Estacionaria, Con fuente de poder etc. Más que para acondicionar cables, se utilizan por lo regular para ubicar equipo activo de tamaño considerable o bien cualquier tipo de teclado. Este accesorio se encuentra dentro de un gabinete o en un rack, son de color negro y la colocación de la misma dependerá del tipo de bandeja que se esté utilizando.

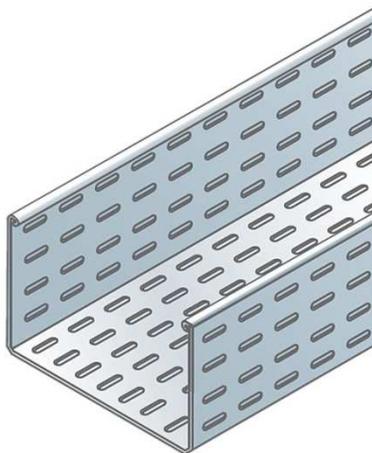


Figura 2.23: Bandeja ventilada para cables.²⁹

²⁸ http://www.junyka.com.mx/productos_junyka/prod-conduit.htm

²⁹ <http://www.directindustry.es/prod/tolmega/caminos-de-cables-para-altas-cargas-35678-479943.html>

2.15.1.5. Rutas de techo falso:

Las rutas en techo falso o también conocido como cielo falso son utilizadas cuando no se ha dejado previsto cualquier tipo de tubería o ruta, es por eso, que en la mayoría de oficinas ocurre este problema (ver figura 2.24), es aconsejable utilizar este método, el cual consiste en láminas del cielo raso que pueden ser movibles o colocadas a una altura máxima de 3.60 m sobre el piso, dependiendo que tipo de ambiente sea.



Figura 2.24: Rutas de techo o cielo falso.³⁰

Las áreas de techo falso inaccesibles no deben ser utilizadas como rutas de distribución, y los alambres o barra de soporte del techo falso no deben ser el medio de soporte de los cables a menos que esté diseñado específicamente con este propósito. El cable no debe caer directamente sobre las láminas del techo falso, error que se comete muchas veces.

2.15.1.6. Cajas de registro:

Estas son usadas para localizar cables, las cuales son colocadas en una sección accesible y recta. La misma no debe usarse para empalme de cables o en lugares donde existan ángulos.

³⁰ <http://katatago1997.blogspot.com/>

2.15.1.7. Escalerilla para cable:

Estas son estructuras rígidas para la contención de cables para telecomunicaciones, existen diferentes tipos: Canal, Escalera, Fondo Sólido, Fondo Ventilado, Espina, Ducto cerrado etc. La altura mínima de acceso debe ser de 15 cm sobre el rack. Existe diversidad de accesorios destinados para enguñar y bajar cualquier tipo de cables de la escalerilla.



Figura 2.25: Tipo de escalerilla para cables.³¹

2.15.1.8. Rutas perimetrales:

Este tipo de canaletado es utilizado en áreas de trabajo donde no se quiere ningún tipo de cables quede expuesto a la vista de cualquier persona, la misma se define por su estética, ya que independientemente de la marca con la que se trabaje, cuenta con una variedad de diseños y accesorios que define cada uno de los tramos del cableado estructurado brindándole así, un toque de organización y de elegancia.

Cada una de las canaletas van sujetas al muro por medio de la utilización de tornillos de ¼ estilo sompopo, si el caso fuera que no se pueda perforar la pared, la canaleta puede ser pegada sin ningún problema teniendo cuidado

³¹ <http://portaconductoreschile.cl/2011/01/29/escalerillas-cables/>

siempre de no manchar la misma. Debemos tomar en cuenta que la utilización de las canaletas o rutas perimetrales se deben utilizar única y exclusivamente si no existiera algún tipo de tubería predeterminada paralela al cableado estructurado, tomando en cuenta que la visión del arquitecto tiene que ser entre menos tubería y canaleta quede a la vista, mejor.

Hay diferentes tipos de canaletas dependiendo también para lo que se vayan a utilizar como, por ejemplo:

- Ducto para Superficie (ver figura 2.26)



Figura 2.26: Canaleta o ducto para superficie³²

- Ducto Empotrado.



Figura 2.27: Canaleta o ducto empotrado³³

³²<http://jpseguridad.com.ve/e-tienda/canaletas/52-canaletas-para-superficie-25x25-7702496016864.html>

³³ CCNA 1: Conceptos básicos sobre networking v3.1

➤ Ducto Tipo Moldura.



Figura 2.28: Canaleta de Piso³³

➤ Ducto Multi-canal.

Como ya hemos visto anteriormente, la utilización de ductos o canaletas dentro del Cableado Estructurado, sirven como un medio de guía y protección para los cables dentro de las mismas, existen soluciones, las cuales fusionan como un ducto perimetral, siendo modular cada una de sus partes.

El alojamiento de los cables dentro de una canaleta, dependerá de la marca a utilizar o bien, sí la misma es multicanal. Una de las ventajas de la canaleta, es que se conforma de dos piezas con cubierta abisagrada en ambos lados para obtener movimientos cambios o adiciones conteniendo un diseño multi-canal ya que la pared divisoria se ajusta en la base para separar cables de potencia y de datos. Dentro de esta solución encontramos algunos beneficios tales como:

- ✓ Se acomodan bien la potencia y datos.
- ✓ La terminación se encuentra fuera del ducto.
- ✓ Incluye base y tapa.
- ✓ Facilita movimientos adicionales y cambios.
- ✓ Ésta se inserta en cualquier lugar del ducto.
- ✓ Mantiene bajos costos de instalación.
- ✓ Terminaciones de datos en línea.
- ✓ Bracket para salidas de datos.
- ✓ Bajo perfil y diseño atractivo.
- ✓ Salidas multi-direccionales.

La separación de las vías dentro del ducto o canaleta es muy importante dentro de la norma 569 original, ya que requiere de una separación mínima entre los cables de potencia con los de voz y datos, la misma está basada en el tipo de ruta en vez del tipo de tensión de la fuente de potencia³⁴.

2.16. NORMA TIA/EIA 606

Esta norma establece las pautas para los dueños o los usuarios finales, los fabricantes, consultores, contratistas, diseñadores, instaladores y administradores de los medios que están involucrados dentro de la administración e infraestructura de las telecomunicaciones. Esta norma incluye los requisitos para los identificadores, archivos y etiquetado.

Este es el estándar de administración para la infraestructura de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales, el propósito de esta norma; es prever un esquema de administración uniforme independiente de las aplicaciones, las áreas para ser administradas se definen como terminaciones, medios, espacios y puestas a tierra.

La presentación de la información se logra a través de:

- Etiquetas: Las cuales se colocan individualmente fijas, sujetas a los elementos o marcado directamente en el elemento.
- Registros: Es una colección de información relacionada con un elemento específico, incluye identificadores y conexiones.
- Identificadores: Estos son asignados a un elemento para conectarlo a su registro correspondiente ejemplo:
 - ❖ Cxxx (Cable) - TCxxx (Cuarto de telecomunicaciones)
 - ❖ Waxxx (Área de Trabajo) - Cdxxx (Conduit)

Los identificadores son la única designación que referirá a cada elemento de la infraestructura, el cual conllevará toda la información detallada relacionada con el elemento específico. La etiqueta es la representación física de un

³⁴ TIA/EIA 569. Manual de cableado estructurado. Méxoco Octubre 2004. Pág. 53

identificador que se coloca al elemento para definirlo como tal. Para lo cual se debe seleccionar el tamaño, el color y contraste de todas las demás etiquetas, para asegurar que los identificadores sean de fácil lectura³⁵. Las mismas deben de ser visibles durante la instalación, para que a la hora de dar un mantenimiento no corra ningún riesgo la infraestructura. Las etiquetas deben ser resistentes a las condiciones medioambientales en el punto de instalación (como humedad o calor).

Ejemplo de identificador de etiquetas:

1A – A04 = PatchCord del 1er Nivel, closet A, Rack A, posición 4

B 07 = Match Panel B, posición número 07

1A – B07 = Punto originado 1er.nivel, Closet A, Rack B, posición 07

2.16.1. Otro tipo de medios lo conforman:

- Reportes: Es donde se presenta la información seleccionada de varios registros los cuales pueden ser generados de un juego de registros o de varios registros relacionados, en el cual se indicará el número de cable, la ruta, la posición y la longitud.
- Planos: Los planos constructivos, es la forma gráfica de cada una de las diferentes etapas de planeación, la que se divide en tres grupos: el conceptual, de instalación y de registro. Dentro de los mismos se muestra la localización, tamaño de las rutas, espacios, y debe aparecer el identificador de cada ruta o espacio representado y también, cada uno de los puntos ya sea de voz o de datos.

2.16.2. Administración de espacios y Rutas:

Todas las rutas deben ser etiquetadas en todos los puntos de terminación y en localizaciones intermedias al etiquetado adicional. En el reporte de rutas es recomendable listar cada una de ellas, sus tipos, porcentaje de capacidad, carga y contenido. En cambio en el reporte de espacios; se recomienda listar

³⁵ (10) TIA/EIA 569. Manual de cableado estructurado. México Octubre 2004. Pág. 25

cada uno de ellos, sus tipos y su localización. La rotulación de los cables, ya sea vertical u horizontal deben ser etiquetados en cada extremo, recordando que la rotulación en localización intermedias pueden ser tomadas en cuenta. Se debe utilizar etiquetas adhesivas en vez de marcar directamente en el cable. Las etiquetas de terminación son muy importantes en los accesorios de terminación, por ejemplo: paneles, computadores etc.

2.16.3. Etiquetas adhesivas:

Éstas se encuentran disponibles pre-impresas, matriz de puntos o impresas con láser. Se deben escoger materiales diseñados para el ambiente específico y utilizar etiquetas auto-laminables para envolver alrededor del cable.

2.16.4. Etiquetas de inserción:

Éstas deben estar sujetas firmemente bajo condiciones normales de operaciones.

2.4 Ventajas y desventajas de cableado estructurado

2.4.1 Ventajas:

Los beneficios del cableado estructurado, por todo lo expuesto anteriormente parecen obvios, pero para resumirlos, podemos decir que:

- ❖ Reduce el costo del tiempo improductivo, cuando se presentan problemas en un sistema, ya que es un sistema modular y flexible.
- ❖ Un sistema de cableado estructurado ofrece la simplicidad de la interconexión temporal para realizar traslados de los usuarios rápidamente, en vez de necesitar la instalación de cables adicionales. Lo cual permite que no se produzcan trastornos serios en el flujo de trabajo y costo adicional para tal traslado.
- ❖ En un sistema de cableado no estructurado los costos son escalares continuamente, porque necesitará que se lo actualice regularmente. En

cambio, un sistema de cableado estructurado requerirá muchas menores actualizaciones y, por ende, mantendrá los costos controlados. El costo inicial de un sistema estructurado puede resultar un poco más alto, pero este se irá ahorrando durante la vida del sistema.

- ❖ Es administrable por el usuario.
- ❖ Requiere de menos espacio que un cableado tradicional.
- ❖ Es adaptable a nuevas normas.
- ❖ Un sistema de cableado estructurado está diseñado para ser independiente del proveedor y de la aplicación a la vez. Es decir, que el cableado estructurado genera un ambiente multiproducto y multiproveedor. Debido a esto, los cambios en la red y en el equipamiento pueden realizarse por los mismos cables existentes.
- ❖ El sistema de cableado estructurado normalizado posee una vida útil por más de 10 años, por lo cual, un sistema de cableado estructurado durará en promedio mucho más que cualquier otro componente de la red; debido a este hecho, la elección de un sistema apropiado de cableado es un aspecto crítico del diseño de una red. 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 (que se estipuló por un mínimo 10 años).
- ❖ La localización de los hubs y concentradores de la red en un punto central de distribución: en general, un armario de telecomunicaciones, permite que los problemas de cableado o de red sean detectados y aislados fácilmente sin tener que parar el resto de la red.³⁶

2.4.2 Desventajas

Las desventajas que presenta la implementación del cableado estructurado son las siguientes:

- ❖ Diferentes trazados de cableado.

³⁶ www.abaco.edu.pe/biblioteca/.../Cableado%20Estructurado.doc

- ❖ Reinstalación para cada traslado.
- ❖ Cable viejo acumulado y no reutilizable.
- ❖ Interferencias por los distintos tipos de cables.
- ❖ Mayor dificultad para localización de averías³⁷

³⁷ <http://platea.pntic.mec.es/~lmarti2/cableado.htm>

CAPÍTULO 3: PRÁCTICAS BÁSICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO

En este capítulo el estudiante podrá simular en el laboratorio de telecomunicaciones con las herramientas adecuadas para este tipo de trabajo, aprender el uso adecuado de los materiales de cableado estructurado y las precauciones que se deben de tomar, los distintos tipos de terminación del RJ-45, la instalación de un Jack en un face plate, así mismo la realización de pruebas de conectividad a través del comando PING mediante 2 computadoras y un switch.

3.1. Prácticas

Aquí se expondrá cada una de las prácticas que servirá para mejorar el nivel de practicidad en lo que se refiere al cableado estructurado.

3.1.1. Práctica No. 1: Uso y Seguridad de las herramientas

Objetivos de la práctica.

- Identificar cuáles son las herramientas que son utilizadas en las instalaciones de los cables.
- Examinar y manipular las herramientas utilizadas

Información básica/Preparación

El tipo de cable que se está instalando determina las herramientas necesarias para un trabajo. Se requieren herramientas adecuadas para instalar cables de forma correcta y segura. Aunque no se utilicen todas las herramientas en cada trabajo de instalación de cables, resulta importante tener conocimiento sobre la mayoría de las herramientas y suministros que pueden utilizarse para así asegurar instalaciones de calidad y para finalizar los trabajos de manera segura y puntual.

En cada tarea, es necesario tener en cuenta la seguridad. Es fundamental que se tomen las precauciones necesarias para asegurarse de que un trabajo se realice de manera segura. Conocer cómo utilizar las herramientas ayudará a evitar que las personas se lastimen.

El propósito de esta práctica de laboratorio es identificar las herramientas y los suministros que se pueden utilizar más frecuentemente en trabajos de instalación de cables y aprender a utilizarlos de manera segura.³⁸

Paso 1. Reconocimiento de las herramientas:

➤ **Herramientas de corte**

Manipular todas las herramientas nombradas. Simular cómo serían utilizadas en el campo.

➤ **Herramientas para pelar cables**



Figura 3.1 : Pelador de cable.³⁹

La herramienta para pelar cables se utiliza para retirar el revestimiento externo del cable Categoría 5e y del cable coaxial de diámetro pequeño. Se abre la herramienta para retirar la cuchilla de corte. Se introduce el cable en el orificio y

³⁸ www.educarchile.cl/UserFiles/.../Guia_1_Herramientas.doc

³⁹ http://www.widelan.com.mx/tienda/index.php?main_page=listado&page=0&idsubcategoria=11

el instalador libera la cuchilla. Se hace girar la herramienta una vez alrededor del cable. Ésta gira en el sentido de las agujas del reloj para los cables con revestimientos más delgados y en sentido inverso para cables con revestimientos más gruesos.

Luego se separa la herramienta para retirarla. No utilice la herramienta para quitar del revestimiento. Si arrastra la herramienta sobre los hilos expuestos, estos pueden resultar cortados y dañados. Una vez cortado el revestimiento, éste puede retirarse fácilmente. Como se trata de una herramienta cortante, debe usar anteojos de seguridad cuando la utilice.⁴⁰

➤ Tijeras para electricista

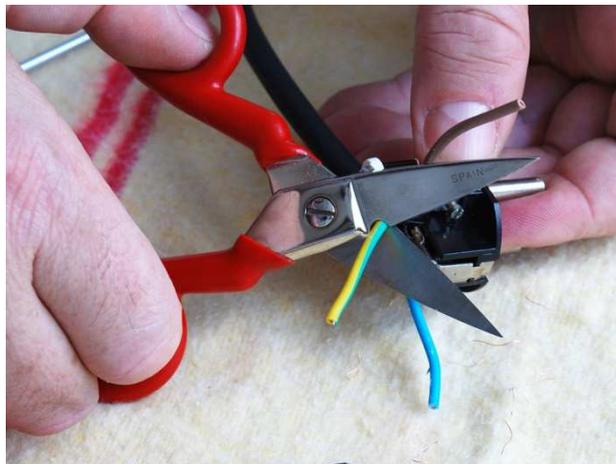


Figura 3.2: Tijera para electricista⁴¹

Las tijeras para electricista pueden utilizarse para cortar cable Categoría 5e y otros tipos de cables en un proyecto de instalación. Una de las cuchillas presenta dos muescas. Estas muescas se utilizan para pelar el aislamiento de los conductores individuales. Las tijeras también pueden utilizarse para marcar los revestimientos de los cables.

Como en el caso de otras herramientas de corte, se debe tener sumo cuidado de no apretarse o cortarse los dedos entre las manijas. Siempre use anteojos de seguridad mientras utiliza las tijeras.

⁴⁰ CCNA 1 Suplemento sobre cableado estructurado - Práctica de Laboratorio 3 v3.1 Copyright 2003, Cisco Systems, Inc.

⁴¹ <http://bricolaje.facilissimo.com/tijeras%20electricidad/4>

➤ **Herramienta para cortar cable**



Figura 3.3 : Cortadora de cable.⁴²

La herramienta para cortar cable se utiliza para cortar el exceso de hilo al instalar un Mini-Jack TX. Corta los conductores de cobre a la misma altura que el casquillo de terminación. La herramienta para recortar el cable no debe utilizarse para cortar cables Categoría 5e. Está diseñada para cortar pares individuales de cable solamente. Esta herramienta es muy afilada y se debe tener sumo cuidado al usarla. También recuerde tener cuidado con las puntas afiladas de las cuchillas. Como sucede con todas las herramientas de corte, debe usar anteojos de seguridad cuando utilice esta herramienta.⁴³

➤ **Herramientas de terminación**

Manipular todas las herramientas nombradas. Simular cómo serían utilizadas en el campo.

➤ **Herramienta para la inserción a presión de par único**



Figura 3.4 : Inserción a presión.⁴⁴

⁴² http://www.widelan.com.mx/tienda/index.php?main_page=listado&page=0&idsubcategoria=11

⁴³ CCNA 1 Suplemento sobre cableado estructurado - Práctica de Laboratorio 3 v3.1 Copyright © 2003, Cisco Systems, Inc.

⁴⁴ <http://sanadresaldia.blogspot.com/2010/06/herramientas-de-conexion.html>

La herramienta para la inserción a presión de un par único se utiliza para terminar pares de cables en bloques de terminación en la parte de atrás de los paneles de conexión y en los jacks. Esta herramienta acepta cuchillas de todos los paneles de terminación más conocidos. En la práctica de laboratorio, esta herramienta está equipada para terminar pares de cables en bloques 100.

La cuchilla es reversible. Tiene el filo en sólo un lado. En esta configuración, la herramienta inserta a presión un hilo y corta el exceso en un solo movimiento. El otro lado de la cuchilla inserta a presión pero no corta. El borde cortante está marcado en el cuerpo de la herramienta. Las cuchillas se retiran haciendo girar la cuchilla en el sentido contrario al de las agujas del reloj y tirando de la cuchilla hacia afuera de la herramienta.

Para instalar una cuchilla, introdúzcala en la herramienta y hágala girar en el sentido de las agujas del reloj. Tenga cuidado al utilizar la herramienta o al cambiar las cuchillas porque la pequeña cuchilla que se encuentra en el extremo puede cortarlo. Introduzca un hilo en su ranura en un punto de terminación. Sostenga la herramienta por el mango. Con la herramienta perpendicular al bloque, presione la cuchilla sobre el hilo. Con la herramienta perpendicular al bloque, presione la cuchilla sobre la ranura donde se encontrará el hilo. Esta es una herramienta de impacto.

A medida que empuja el mango, aumenta la tensión del resorte hasta que la herramienta se dispara y libera la energía del resorte comprimido. El hilo queda totalmente asentado en posición y se secciona el exceso de hilo. La herramienta tiene configuraciones de impacto ajustables.⁴⁵

⁴⁵ CCNA 1 Suplemento sobre cableado estructurado - Práctica de Laboratorio 3 v3.1 Copyright © 2003, Cisco Systems, Inc.

➤ **Herramienta para la inserción a presión de pares múltiples**



Figura 3.5 : Inserción a presión múltiple.⁴⁶

La herramienta de inserción a presión de pares múltiples se utiliza para insertar conductores en bloques 110. La herramienta inserta y corta cinco pares al mismo tiempo. La herramienta también se utiliza para dar terminación a tres, cuatro o cinco pares de conductores al mismo tiempo asentando los clips “C” sobre ellos una vez insertados. La herramienta de inserción a presión de pares múltiples tiene la característica de que las cuchillas de corte son reversibles y reemplazables.

Haciendo girar el cabezal de la herramienta, se libera un tope y se puede retirar el cabezal de la misma. Las cuchillas se deslizan y se retiran desde la parte lateral del cabezal. Pueden instalarse mirando hacia adelante para cortar o mirando hacia atrás para asentar los clips “C”.

Tenga mucho cuidado con esta herramienta porque tiene varias cuchillas pequeñas que pueden cortarlo. Esta herramienta se utiliza de manera similar a la herramienta de inserción a presión para par único. Los pares múltiples se insertan en el bloque, la herramienta se coloca sobre ellos y el instalador la empuja hasta que se libere la energía del resorte en un impacto seco. Esta es una herramienta de alto impacto y su uso no es apto para la parte posterior de los paneles de conexión.⁴⁷

⁴⁶ <http://sanadresaldia.blogspot.com/2010/06/herramientas-de-conexion.html>

⁴⁷ CCNA 1 Suplemento sobre cableado estructurado - Práctica de Laboratorio 3 v3.1.<a2q

➤ **Herramienta de terminación para Mini-Jack TX**

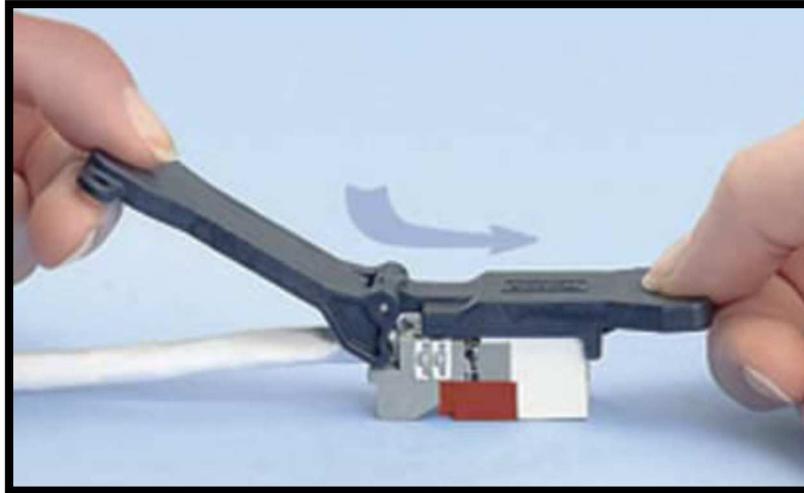


Figura 3.6 : Terminación para Jack.⁴⁸

La herramienta de terminación para Mini-Jack TX se utiliza para presionar el casquillo de terminación sobre el Mini-Jack TX. La herramienta de terminación asegura una instalación adecuada y uniforme de los casquillos de terminación en el jack.

➤ **Tenaza engarzadora para RJ-45**



Figura 3.7 : Ponchadora.⁴⁹

La tenaza engarzadora para RJ-45 se utiliza para instalar conectores RJ- 45 machos en el extremo de un cable. Se insertan los hilos en un conector macho siguiendo el correspondiente código de color. Se inserta el conector en la

⁴⁸ <http://sanadresaldia.blogspot.com/2010/06/herramientas-de-conexion.html>

⁴⁹ http://adabella86.blogspot.com/2010_11_01_archive.html

herramienta hasta que el conector emita un chasquido que confirme que está en su lugar.

Las manijas de la herramienta se aprietan completamente hasta que se liberan. Esta es una herramienta trinquete, de modo que las manijas no vuelven a la posición de apertura completa hasta que la herramienta no se cierre por completo. Mantenga los dedos alejados de las mandíbulas de la herramienta.

Existe una palanca liberadora entre las manijas de la herramienta que permite abrir las mandíbulas sin tener que cerrarlas totalmente. Esta es una característica de seguridad.⁵⁰

➤ Probador de Cable



Figura 3.8 : Probador de cable LAN Test.⁵¹

LAN Test es una herramienta de prueba que no debe faltar en el momento de instalar redes, comprobar errores en estructurado UTP, analizar anomalías en conectores RJ-45, especificar el tipo de cable ya sea 10Base-T, 100Base-Tx, Token Ring, Paralelo o Cruzado. Detecta todo tipo de fallas como: pares de cables en Corto, Invertidos o Abiertos. Ahorre tiempo y dinero en localizar fallas

⁵⁰ CCNA 1 Suplemento sobre cableado estructurado - Práctica de Laboratorio 3 v3.1 Copyright.

⁵¹ <http://www.maplin.co.uk/deluxe-network-cable-tester-45779>

y corregirlas. Todos los profesionales en redes utilizan tecnología LanTest para una correcta administración y mantenimiento de su LAN.⁵⁰

➤ Conector RJ45



Figura 3.9 : Conectores RJ-45.⁵²

Es una interfaz física comúnmente usada para conectar redes de cableado estructurado, (categorías 4, 5, 5e, 6 y 6a). Es parte del Código Federal de Regulaciones de Estados Unidos. Posee ocho pines o conexiones eléctricas, que normalmente se usan como extremos de cables de par trenzado.

Es utilizada comúnmente con estándares como TIA/EIA-568-B, que define la disposición de los pines o wiring pinout. Una aplicación común es su uso en cables de red Ethernet, donde suelen usarse 8 pines (4 pares). Otras aplicaciones incluyen terminaciones de teléfonos (4 pines o 2 pares) por ejemplo en Francia y Alemania, otros servicios de red como RDSI y T1 e incluso RS-232.⁵³

⁵² <http://es.wikipedia.org/wiki/RJ-45>

⁵³ <http://es.wikipedia.org/wiki/RJ-45>

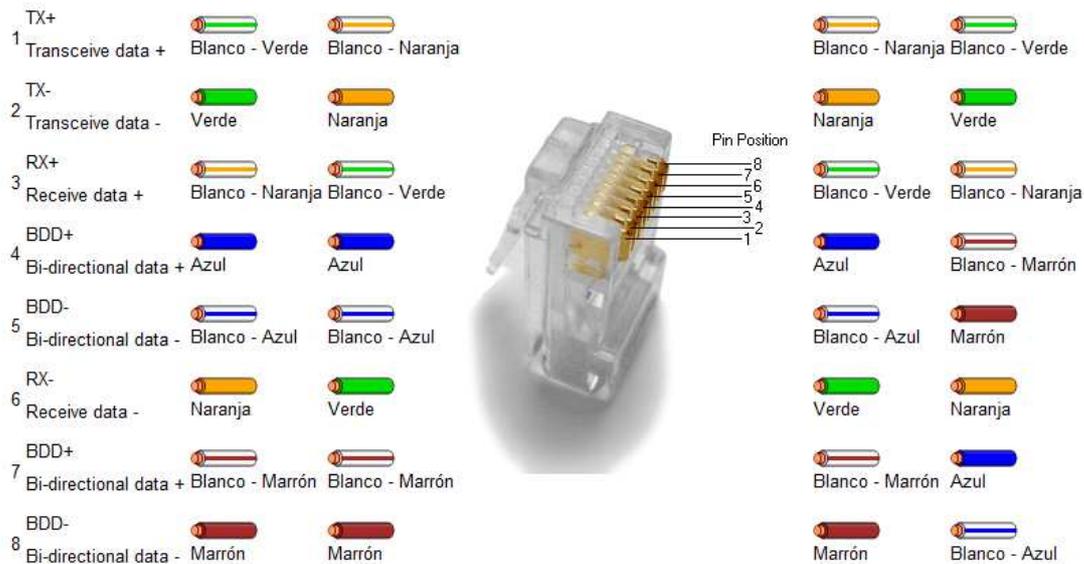


Figura 3.10: Conexión de pines RJ45⁵⁴

➤ **Patch-Panel**



Figura 3.11 : Patch-Panel.⁵⁵

Un Patch-Panel posee una determinada cantidad de puertos (RJ-45 End-Plug), donde cada puerto se asocia a una placa de circuito, la cual a su vez se propaga en pequeños conectores de cerdas (o dientes - mencionados con anterioridad). En estos conectores es donde se ponchan las cerdas de los cables provenientes de los cajetines u otros Patch-Panels.

La idea del Patch-Panel además de seguir estándares de redes, es la de estructurar o manejar los cables que interconectan equipos en una red, de una

⁵⁴ <http://es.wikipedia.org/wiki/RJ-45>

⁵⁵ <http://www.cleartec.net.bo/cleartec/cleartec/DetalleProducto.php?valor=Patch%20Panel&pro=Cablíxcom>

mejor manera. Para ponchar las cerdas de un cable Twisted Pair en el Patch-Panel se usa una ponchadora al igual que en los cajetines⁵⁶

➤ **Switch(Conmutador)**



Figura 3.12: Switch.⁵⁷

Es un dispositivo digital de lógica de interconexión de redes de computadores que opera en la capa de enlace de datos del modelo OSI. Su función es interconectar dos o más segmentos de red, de manera similar a los puentes de red, pasando datos de un segmento a otro de acuerdo con la dirección MAC de destino de las tramas en la red.

Los conmutadores poseen la capacidad de aprender y almacenar las direcciones de red de nivel 2 (direcciones MAC) de los dispositivos alcanzables a través de cada uno de sus puertos. Por ejemplo, un equipo conectado directamente a un puerto de un conmutador provoca que el conmutador almacene su dirección MAC.

Esto permite que, a diferencia de los concentradores o hubs, la información dirigida a un dispositivo vaya desde el puerto origen al puerto de destino. En el caso de conectar dos conmutadores o un conmutador y un concentrador, cada conmutador aprenderá las direcciones MAC de los dispositivos accesibles por sus puertos, por lo tanto en el puerto de interconexión se almacenan las MAC de los dispositivos del otro conmutador.⁵⁴

⁵⁶ http://sinfotecnia.com/prestashop/product.php?id_product=13

⁵⁷ http://www.routerswholesale.com/index.php?main_page=product_info&cPath=22_23&products_id=91

➤ **Jack**



Figura 3.13: Jack.⁵⁸

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

➤ **Patch Cord**



Figura 3.14: Patch Cord.⁵⁹

Patch Cord o latiguillo usado para los RJ45 que se usa en una red para conectar un dispositivo electrónico con otro. En cuanto a longitud, los cables de red pueden ser desde muy cortos (unos pocos centímetros) para los componentes apilados, o tener hasta 100 metros máximo. A medida que

⁵⁸ <http://www.slideshare.net/gimar77/03-cableado-estructurado>

⁵⁹ http://es.wikipedia.org/wiki/Patch_cord

aumenta la longitud los cables son más gruesos y suelen tener apantallamiento para evitar la pérdida de señal y las interferencias (STP).

No existe un conector estándar ya que todo dependerá del uso que tenga el cable.

➤ **Rack (Bastidor)**



Figura 3.15: Rack.⁶⁰

Los racks son un simple armazón metálico con un ancho interno normalizado de 19 pulgadas, mientras que el alto y el fondo son variables para adaptarse a las distintas necesidades. Externamente, los racks para montaje de servidores tienen una anchura estándar de 600 mm y un fondo de 800 o 1000 mm. La anchura de 600 mm para racks de servidores coincide con el tamaño estándar de las losetas en los centros de datos.

De esta manera es muy sencillo hacer distribuciones de espacios en centros de datos (CPD). El armazón cuenta con guías horizontales donde puede apoyarse

⁶⁰ <http://www.mnemmixit.com/?opcion=contenido&plt=productos&cat=7&sec=32&tipo=580>

el equipamiento, así como puntos de anclaje para los tornillos que fijan dicho equipamiento al armazón. En este sentido, un rack es muy parecido a una simple estantería.⁶¹

3.1.2. PRÁCTICA No. 2: Ponchada de un cable UTP

Objetivos

- Revisar los estándares de cableado T568A, T568B para RJ-45.
- Dar terminación a los extremos de un cable Categoría 5e.

Información básica/Preparación

Básicamente, el primer par debe ir en los dos pins centrales y el resto de los pares deben colocarse de izquierda a derecha siguiendo el orden, separándolos en la mitad. Es una buena práctica para las tecnologías de voz, pero puede causar problemas en los datos ya que separa los hilos de los pares, lo que genera diafonía. Es por este motivo que se desarrollaron estándares para cableados T568A y T568B. Estos patrones de cableado mantienen juntos los hilos de cada par, mejorando así el rendimiento del cable.

En esta práctica de laboratorio, se aprenderá a identificar, preparar y terminar un cable Categoría 5e utilizando los dos esquemas para cableado más populares que figuran en los estándares ANSI/TIA/EIA, T568A y T568B. Necesitará un cable Categoría 5e de una longitud mínima de 1 m. Serán necesarios los siguientes recursos:

- 1 m de cable de Categoría 5e.
- Conectores RJ-45
- Tenaza engarzadora Pan-Plug (Ponchadora).
- Herramientas para pelar cables.
- Anteojos de seguridad
- Analizador de cable Fluke 620 o LinkRunner

⁶¹ <http://es.wikipedia.org/wiki/Rack>



Figura 3.16: Materiales a utilizar en la práctica 2.

➤ **Paso 1. Retirar el revestimiento del cable**

- a) Con una regla, mida 5 cm. a partir del extremo del cable. Coloque una marca en el cable.
- b) Utilice la herramienta para pelar cable para cortar, con cuidado, el revestimiento externo del cable sin llegar a cortar los conductores.
- c) Efectúe el corte lo más cerca posible de la longitud marcada y retire el revestimiento seccionado.

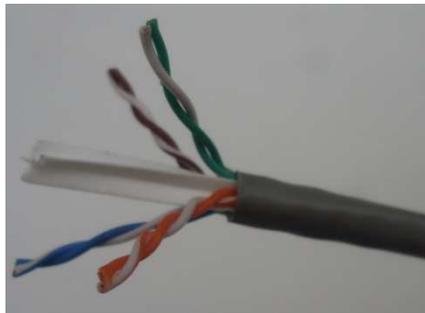


Figura 3.17:Retirada del revestimiento del cable y destrenzado de los cuatro pares

➤ **Paso 2. Desplegar los cuatro pares**

- a) Destrence cada uno de los pares del cable. Tenga cuidado de no destrenzar más de lo necesario, ya que el trenzado proporciona cancelación del ruido.

- b) Mantenga los pares individuales agrupados para facilitar su identificación. Esto resulta útil ya que algunos hilos de las puntas pueden no tener rastro visible del color y pueden confundirse con hilos sólidos.



Figura 3.18: Posición de pares individuales agrupados

- c) Utilice la herramienta para preparar los hilos e introduzca los conductores, uno por uno, siguiendo la secuencia correcta de acuerdo con el esquema de cableado de T568A o T568B.
- d) Recorte la porción de los conductores a la misma longitud con una herramienta para recortar hilos.
- e) Retire el cable de la ranura de retención del conductor, manteniendo los conductores en posición sosteniendo con los dedos pulgar e índice el extremo del revestimiento del cable.

➤ **Paso 3. Terminar un conector según el estándar T568A para cableados**

Nro. de pin	Nro. de par	Función	Color de hilo
1	3	Transmisión	Blanco/Verde
2	3	Transmisión	Verde
3	2	Recepción	Blanco/Amarillo
4	1	No se utiliza	Azul
5	1	No se utiliza	Azul
6	2	Recepción	Blanco/Azul
7	4	No se utiliza	Blanco/Marrón
8	4	No se utiliza	Marrón

Tabla 3.1: Esquema del T568A.⁶²

⁶² CCNA 1 Suplemento sobre cableado estructurado - Práctica de Laboratorio 3 v3.1 Copyright © 2003, Cisco Systems, Inc.

Nota: A continuación se presenta el diagrama de un jack RJ-45. Observe que el conector puede insertarse si la traba mira hacia el conector.

- a) Termine un lado del cable de acuerdo con el estándar T568A.



Figura 3.19: posición de los cables para ser ponchados correctamente.

- b) Aplique una leve presión hacia abajo al insertar los conductores. Aplique una leve presión hasta que queden insertados totalmente y que estén debajo de los contactos del conector que se encuentran en la parte superior del conector.



Figura 3.20: Ponchado del cable y conector RJ45

Coloque el conector empujándolo hacia el interior de la cavidad hasta que se escuche un clic,

- **Paso 4. Terminar un conector según el estándar T568B para cableados.**

- a) Repita los Pasos del 1 al 3.

Nro. de pin	Nro. de par	Función	Color de hilo
1	2	Transmisión	Blanco/Anaranjado
2	2	Transmisión	Anaranjado
3	3	Recepción	Blanco/Verde
4	1	No se utiliza	Azul
5	1	No se utiliza	Blanco/Azul
6	3	Recepción	Verde
7	4	No se utiliza	Blanco/Marrón
8	4	No se utiliza	Marrón

Tabla 3.2: Esquema del T568B.⁶³

- b) Una vez que haya finalizado con ambos extremos del cable, haga que un miembro del grupo revise los estándares para el cableado a fin de garantizar que los conectores estén correctamente terminados.

➤ **Paso 5. Prueba**

- a) Utilice el analizador de cable Fluke 620 o LinkRunner para probar la instalación de los conectores

3.1.3. PRACTICA No.3: Terminación de jacks Categoría 5e

Objetivos

- Practicar procedimientos de seguridad adecuados al usar herramientas para cableado.
- Aplicar el estándar T568B para terminaciones de cables Categoría 5e en un jack modular en el panel de conexión modular.

Información básica/Preparación

⁶³ CCNA 1 Suplemento sobre cableado estructurado - Práctica de Laboratorio 3 v3.1 Copyright © 2003, Cisco Systems, Inc.

Los jacks son las terminaciones de los cables Categoría 5e. Los jacks modulares se pueden insertar en los paneles de conexión modulares para permitir la terminación del cable con el mismo módulo Mini-Jack que se usa en una toma de pared. Para brindar conectividad en la infraestructura del sistema de cable estructurado, el instalador debe poder terminar un cable Categoría 5e con jacks.

Durante esta práctica de laboratorio, cada estudiante del equipo hará la terminación del extremo de un cable Categoría 5e con un Mini-Jack RJ-45 y lo insertará en un panel de conexión. Serán necesarios los siguientes recursos:

- ✓ 2 jacks RJ-45
- ✓ 60 cm de cable UTP Categoría 5e
- ✓ Anteojos de seguridad
- ✓ Herramientas para pelar cables
- ✓ Analizador de cable Fluke 620 o LinkRunner

➤ **Paso 1. Quitar el revestimiento**

Ahora que el cable tiene la longitud apropiada, quite el revestimiento sin dañar los conductores. Use la herramienta pelacables de cobre para cortar todo alrededor del cable a aproximadamente 5 cm (2 pulgadas) del extremo del cable. En caso de que quede cobre expuesto en los conductores, en el lugar de donde quitó el revestimiento del cable, corte el extremo del cable y vuelva a quitar 5 cm (2 pulgadas) de revestimiento.

En caso de ser necesario, repita el rotulado.

➤ **Paso 2. Preparar el cable y el jack**

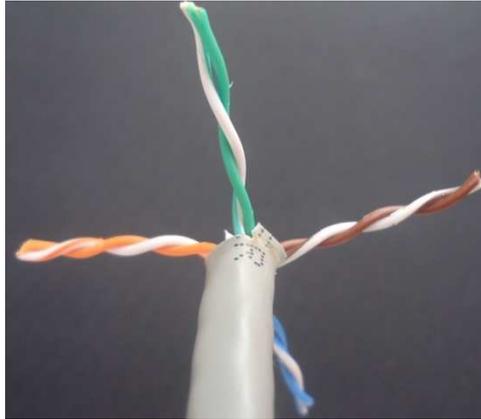


Figura 3.21: Preparación del cable y jack.

- a) Separe los pares trenzados entre sí, sin destrenzar los pares. Tire de los pares de hilos para fijar sus posiciones. Aplique el estándar T568B para cableado para hacer la terminación de este jack.

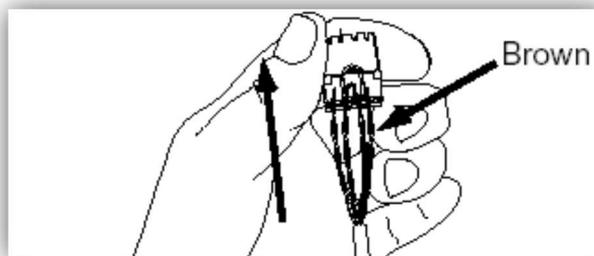
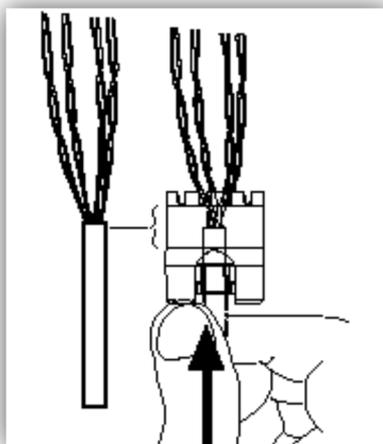


Figura 3.22: Separación de los pares trenzados entre sí⁶⁴

- b) Junte los pares trenzados e insértelos en el casquillo.



⁶⁴ CCNA 1 Suplemento sobre cableado estructurado - Práctica de Laboratorio 3 v3.1 Copyright © 2003, Cisco Systems, Inc.

Figura 3.23: Unión de pares en el casquillo.⁶⁵

Empuje el revestimiento del cable hasta que el extremo del revestimiento quede bajo el rótulo.

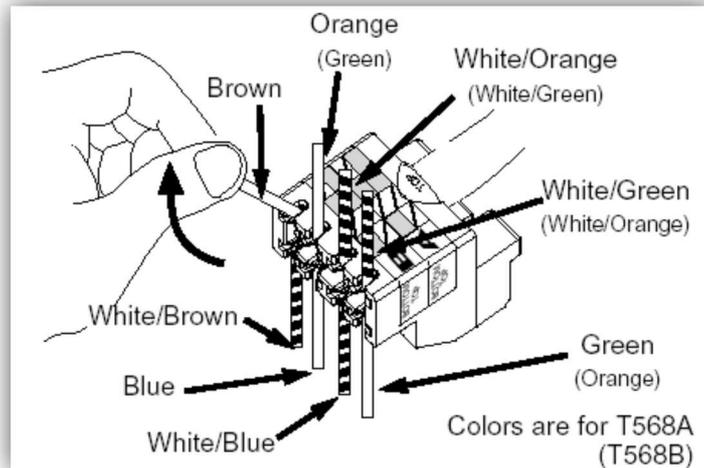


Figura 3.24: Inserción del cable.⁶⁵

- c) Destreñe los pares, uno por uno, comenzando por los pares externos y colóquelos en las ranuras correspondientes. Es muy importante destrenzar cada par solamente en la medida necesaria para colocar los conductores en las ranuras correspondientes.
- d) Recorte cada conductor al ras del casquillo usando la herramienta para recortar cables. Asegúrese de que todos los conductores hayan quedado afirmados en sus ranuras.

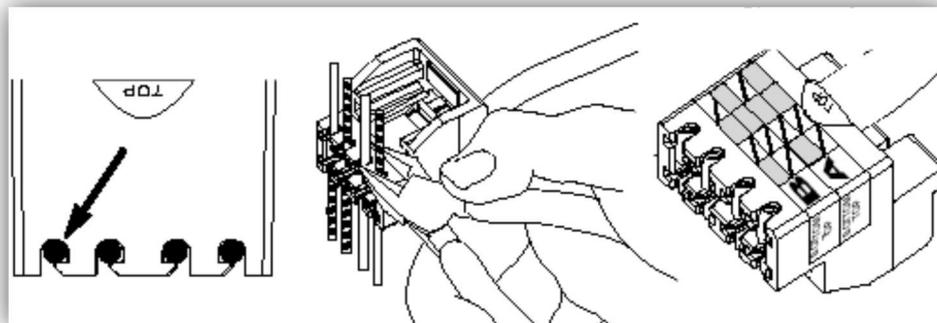


Figura 3.25: Corte de cada conductor al ras del casquillo.⁶⁵

⁶⁵ CCNA 1 Suplemento sobre cableado estructurado - Práctica de Laboratorio 3 v3.1 Copyright © 2003, Cisco Systems, Inc.

➤ **Paso 3. Terminar el cable.**

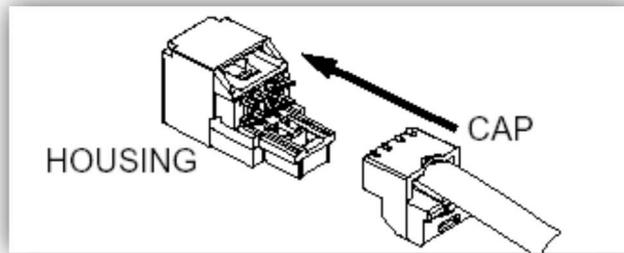


Figura 3.26: Terminar del jack.⁶⁶

- a) Deslice el frente del Mini-Jack en la caja, y asegúrese de que quede derecho.
- b) Use la herramienta del Mini-Jack para presionar las dos piezas hasta que encajen. La terminación del cable está completa. Desde el posterior del panel, inserte el módulo del jack en una posición vacante del panel de conexión modular.

➤ **Paso 4. Terminación del otro extremo del cable**

Instale el otro módulo Mini-Jack aplicando el estándar de cableado T568B para realizar la terminación del cable, e inserte este jack en su puerto correspondiente en el panel de conexión.

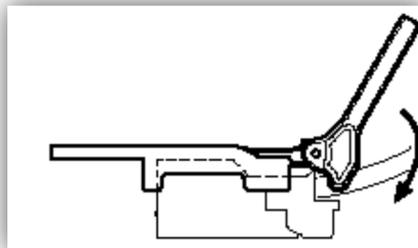


Figura 3.27: Corte de finalización del cable⁶⁶

⁶⁶ CCNA 1 Suplemento sobre cableado estructurado - Práctica de Laboratorio 3 v3.1 Copyright © 2003, Cisco Systems, Inc.

3.1.4. Práctica No 4: Comprobación de las distintas terminaciones del cable UTP utilizando el Probador de Cable RJ-45 y usando dos computadoras y un Switch.

Objetivo

- Comprobar las practicas 2 y 3 usando el Lan Tester.
- Verificar la conectividad de un cable directo con una PC al Switch.
- Verificar la conectividad de un cable cruzado con dos PC's.

Información Básica/Preparación

Dado que en las prácticas 2 y 3 se realizaron las conexiones de cables y de jacks, se debe verificar con una herramienta especial la comprobación de la conexión de los hilos del cable UTP, mediante el Lan Tester.

Otra manera de comprobar la conexión de los cables: para el cable directo se verifica la conexión de una computadora hacia un switch, router o cualquier dispositivo de red que no tenga el mismo nivel en la capa OSI, mediante el comando PING. Para el cable cruzado se utiliza dos PC's o equipos de red que se encuentren en el mismo nivel de la capa OSI, mediante el comando PING.

Cabe recalcar que la mejor manera de comprobar la conexión de un cable de red o de un Jack es utilizando el LAN TESTER ya que este comprueba hilo por hilo del cable UTP, ya que las computadoras muchas veces no necesitan de todos los hilos para trabajar en una conexión a un switch o hacia otra PC.

Materiales.

- 2 computadoras que incluyan una NIC (network interface card, tarjeta de interfaz red).
- 1 Switch o Router.
- Cable Cruzado.
- Cable directo (TIA568A o TIA568B).
- Comprobador de Cable UTP.

- **PASO1. Conexión de 2 computadoras con un cable UTP**
 - a) Verificar que el cable se encuentre correctamente ponchado y que sea de tipo cruzado.
 - b) Conectar los extremos del cable a las NIC de las computadoras.
 - c) Asignarle una dirección IP a cada máquina dentro de la misma sub red.
 - d) Mediante el comando ping verificamos su conectividad.

- **PASO2. Conexión de 1 computadora a un Switch o Router**
 - a) Verificar que el cable se encuentre correctamente ponchado y que sea de tipo directo.
 - b) Conectar un extremo del cable a la NIC del computador y el otro en el switch o el router.
 - c) Asignarle una dirección IP a la máquina que se encuentre en la misma red del router o switch.
 - d) Mediante el comando ping verificamos su conectividad.

CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN DE ELEMENTOS PARA PRÁCTICAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO PARA EL LABORATORIO DE TELECOMUNICACIONES

Consientes de la necesidad de que los alumnos de la carrera de Ingeniería en telecomunicaciones conozcan y puedan tener la oportunidad inclusive de realizar las prácticas que se estime o se considere necesarias para que conozcan como se arma y debe estar estructurado el sistema de cableado estructurado.

Esta necesidad la analizo nuestro grupo, producto de nuestra propia experiencia, ya que considera sumamente importante que todo estudiante de la carrera de Telecomunicaciones conozcan como debe estar implementado el cableado estructurado, lo cual no es visto en ninguna de las materias que se encuentran en el pensum de la carrera y nuestra experiencia como estudiante consideramos que es algo fundamental, conocer y practicar la instalación del mismo.

En conclusión, el deseo de nuestro grupo es brindar a los futuros Ingenieros en telecomunicaciones de esta Universidad, dar la oportunidad de conocer y practicar en los equipos que han sido instalados para este efecto.

4.1. Cambios a Realizarse

En el Laboratorio de Telecomunicaciones de la Facultad Técnica para el Desarrollo se implementara un ejemplo de cableado vertical para que los estudiantes puedan observar de cerca su estructura, además que con el mismo, podrán realizar prácticas sugeridas por nosotros

4.2. Materiales Instalados

En la figura 4.1, se muestra el bosquejo de los materiales implementados en el laboratorio de telecomunicaciones de la Facultad Técnica para el Desarrollo de la UCSG.

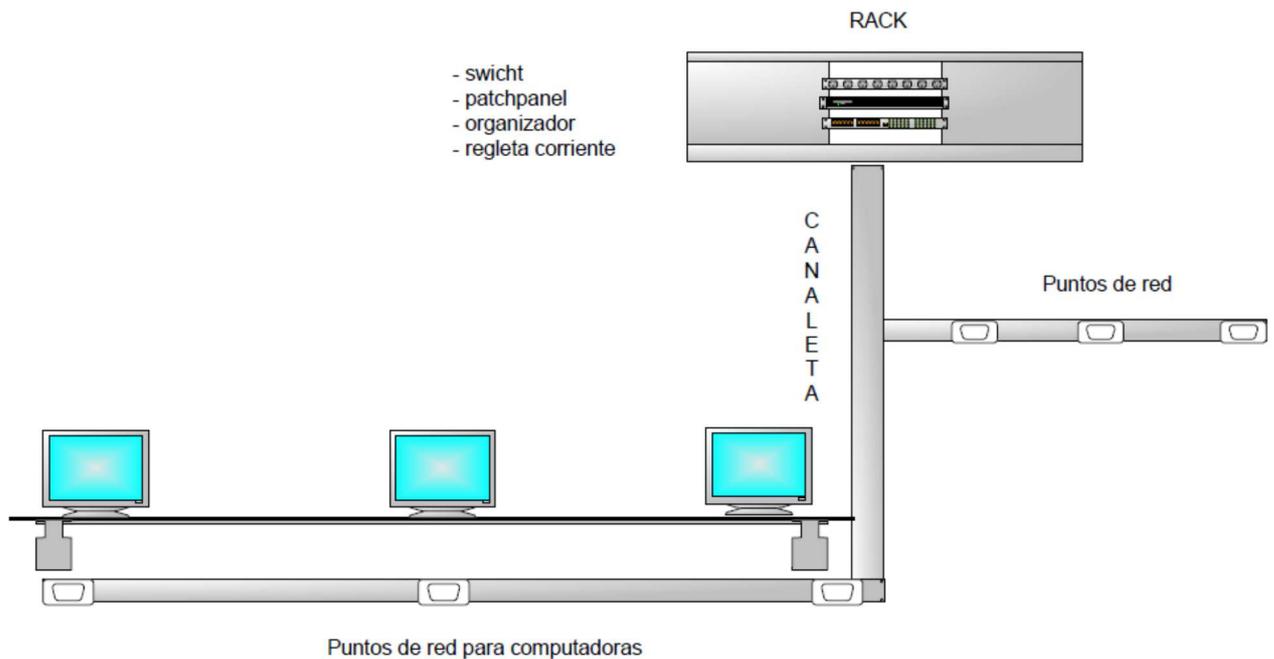


Figura 4.1 : Materiales que se encuentran en el Laboratorio de Telecomunicaciones en la FETD.

➤ **Rack (Bastidor)**

El rack que se está implementando tiene como función alojar un switch y un patchpanel, los cuales servirán para que los estudiantes puedan realizar prácticas.

➤ **Switch de rack no administrable**

El switch que contiene el rack se encontrara a disposición de los estudiantes para realizar prácticas de conectividad entre las computadoras que se encuentren conectadas en la red armada por nosotros.

➤ **Regleta de rack**

Es donde se encuentran los enchufes que suministran la energía dentro de rack.

➤ **Patch panel de 24 puertos**

Es el panel donde se encuentran ubicados los puertos de una red, el mismo que a su vez es conectado al switch para dar red a todos los puntos habilitados.

➤ **Canaletas de pared y piso**

Se encuentra allí para mantener ocultos y ordenados el cableado que sale del rack.

➤ **2 Face plate dobles y 4 simples**

Los cuales son los puntos de red terminales, donde podrán conectar las computadoras, para realizar las prácticas.

➤ **32 jacks 5e**

Los Jacks, son aquellos que se encuentran dentro del patchpanel y faceplates, ponchados según el esquema T568B.

➤ **8 patch cord categoría 5e**

Cable UTP ponchado desde los jacks que se encuentran en el patchpanel a los faceplates instalados al final de las canaletas.

4.3. Materiales donados al Laboratorio

- 2 Patch Panel
- 250 mts. de cable UTP cat. 5e
- 100 mts. De cable UTP cat. 6
- 50 jacks
- 30 faceplates
- 3 kits de herramientas para cableado estructurado para realizar practicas
- 450 conectores RJ-45

4.4. Detalle fotográfico del trabajo realizado

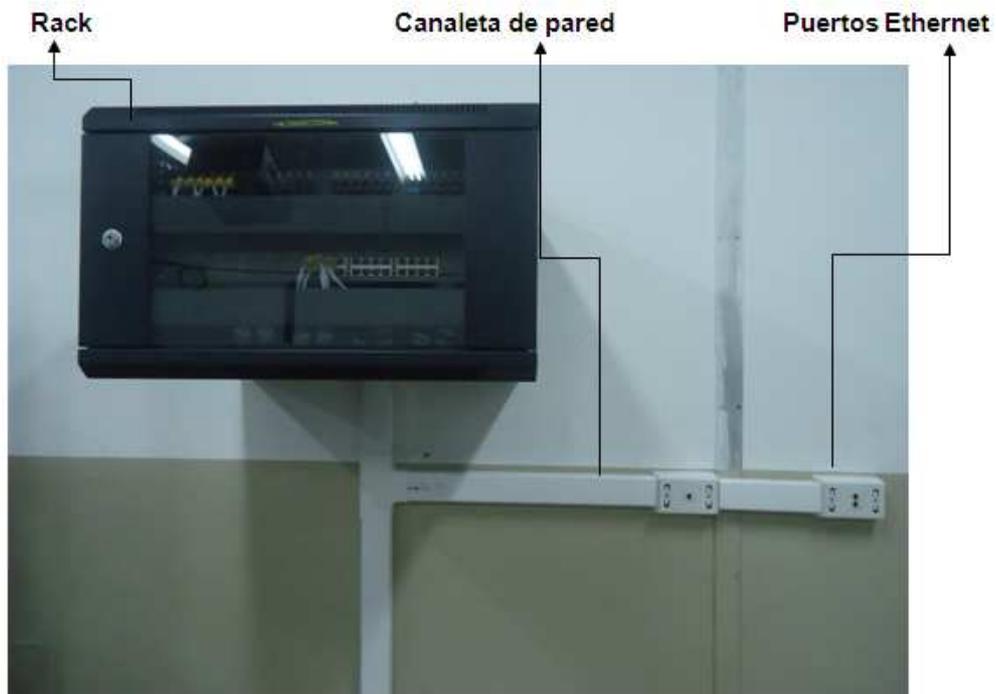


Figura 4.2: Vista frontal del rack, junto con las canaletas de pared y puntos de red

En la figura 4.2 se puede observar el rack implementado por nuestro grupo de tesis, que servirá de ayuda para realizar las practicas mencionadas en el capitulo anterior. También contamos con las canaletas de pared, las cuales son un pequeño ejemplo de la terminación del cableado estructurado junto con los puntos red, que son usualmente utilizados para conectar los dispositivos finales como las computadoras.



Figura 4.3: Vista lateral de los puntos de red colocados junto a las computadoras.

En la imagen 4.3 se observa que se ha utilizado otro tipo de canaleta particular para piso, ya que además de ser de un material mas resistente en comparación al de pared, utiliza una forma curva, fácil de pisar y evitar cualquier tipo de accidente.



Figura 4.4: Terminación de uno de los puntos de red instalados junto a las computadoras

La figura 4.4 muestra un poco más de cerca la terminación de uno de los puntos de red instalados en el piso del laboratorio, en el se puede ver la diferencia entre un punto de red realizado bajo la norma EIA/TIA 568A y la carencia de este en el otro punto.

CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Una vez caracterizado el problema de investigación, investigado y desarrollado el marco teórico, revisadas las argumentaciones conceptuales vinculadas a éste, efectuadas las actividades prácticas relativas al presente proyecto profesional de grado y una vez analizados los resultados obtenidos, es apropiado establecer algunas consideraciones finales, que a manera de conclusiones, se presentan a continuación:

- ✓ El Cableado Estructurado en redes de telecomunicaciones, no es más una instalación o sistema de cableado de redes que sigue una serie de normativas de manera modular, con el efecto de proporcionar una obra física apropiada para el usuario desde el punto de vista de la necesidad de las telecomunicaciones ya sea presente o futura.
- ✓ Para el diseño del Cableado Estructurado en determinados edificios (oficinas), hoy en día debe ser cuidadosamente analizado entre los factores que influyen para lograr un buen desarrollo del mismo, por lo tanto es necesario enfatizar sobre la flexibilidad respecto a los servicios soportados, la vida útil requerida, el tamaño del sitio y la cantidad de usuarios que estarán conectados.
- ✓ Se podría considerar al Cableado Estructurado como un pequeño sistema de automatización (sin exagerar), ya que es importante no olvidar previsiones que a futuro impedirán el progreso y la adaptación de oficina y/o edificios a nuevos requerimientos.

5.2. RECOMENDACIONES

- ✓ Hoy en día el tema de Cableado Estructurado dentro de las redes de telecomunicaciones no es nada nuevo, si no al contrario es una más de

las instalaciones dentro de la misma. Sin embargo no se le ha dado el énfasis necesario para poder tener un mejor aprovechamiento.

- ✓ Se espera que esta información sirva para ampliar un poco la noción de una instalación que casi no conocíamos, pero que se ha venido trabajando desde en el presente proyecto para cualquier que los alumnos de la carrera de ingeniería en telecomunicaciones puedan realizar algún diseño de cableado estructurado.
- ✓ Para la realización de cualquier proyecto de Cableado Estructurado para redes de telecomunicaciones debe tomarse en cuenta las normas y estándares necesarios para la realización del mismo.
- ✓ Para poder empezar un proyecto de cableado estructurado, se debe evaluar primeramente cada una de las necesidades, independientemente del tipo de proyecto que se desee diseñar.

GLOSARIO

ANSI (American National Standard Institute): Organismo no gubernamental donde sus miembros apoyan, diseñan, adoptan y generan estándares en los Estados Unidos.

Atenuación: Reducción de la magnitud de la potencia de transmisión de una señal entre distintos punto, expresada como la relación de salida a entrada. Se mide en dB. La potencia de señal puede ser corriente o voltaje.

AWG (American Wire Gauge): Estándar americano para clasificar el diámetro de los cables conductores. Cuanto mayor es el número AWG menor es el diámetro del cable.

Backbone: Vía, cable o conductor entre closets de telecomunicaciones o terminales de distribución de fácil acceso, y de cuartos de equipo entre edificios.

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

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

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

Categoría: Estándar americano del cableado estructurado, que describe las propiedades mecánicas y las características de transmisión de los cables par trenzado asignándole una clasificación única por números, Ej. Categoría 3, Categoría 5e, Categoría 6.

Canaleta: Es el medio por el cual viajarán cada uno de los cables, sirviendo de protección y al mismo tiempo cubre de forma estética las rutas que quedan visibles. Éstas pueden ser de PVC o metálicas y dependerá el tamaño según la cantidad de cables que conlleve.

Campus: Conjunto de terrenos y edificaciones pertenecientes al propietario.

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

Conduit: Ducto metálico, el cual servirá de protección para los cables. Este tipo de ducto es más utilizado en el área industrial.

Cross-Connect: Habilita las terminaciones de elementos de cable e interconecta un nuevo tramo o corrida de cable.

Decibelio (dB): Unidad logarítmica utilizada para expresar la pérdida o ganancia de la fuerza de una señal. Se utiliza para medir la potencia de una señal, se considera la relación entre la señal transmitida y la señal de origen.

EIA (Electronic Industries Alliance): Asociación de Industrias Electrónicas.

Ethernet: Un protocolo y esquema de cableado muy popular con una razón de transferencia de datos de 10 mega bits por segundo (Mbps). Ethernet fue diseñado originalmente por Xerox en 1976. Los nodos de red se conectan mediante cable coaxial grueso (10Base-5), cable coaxial delgado (10Base-2), fibra óptica (10Base-FOIRL) o par torcido sin blindaje (10Base-T). Ethernet utiliza CSMA/CD (carrier sense multiple access with collision detection) para prevenir fallas o "colisiones" cuando dos dispositivos tratan de acceder la red simultáneamente.

Equipo Activo: Son equipos electrónicos de mando, que controlan sistemas o subsistemas de redes. Ejemplo: centrales telefónicas, concentradores (hubs), conmutadores (switches), ruteadores (routers).

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

FTP (Foiled Twisted Pair): Par Trenzado Blindado con lámina.

HVAC: (Heating, Ventilating and Air-Conditioning): sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado

I.D.S (Industry Distribution systems): Sistemas de Distribución de Industria.

IEEE: (Institute of Electrical and Electronics Engineers) le ha asignado el estándar 802.3 al Ethernet. Existen variaciones evolutivas del mismo protocolo a 100 Mbps, y 1 Gbps (1000 Mbps).

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

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

Jumper: Significa lo mismo que un patchcord.

Network Connectivity Group: Grupo de colectividad en red.

NEXT (Near end Crosstalk): Diafonía en el extremo cercano. Ruido o interferencia electromagnética no deseada que se representa en un par de cobre y que proviene de otro. Se mide en el punto cercano.

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

P.D.S. (Place Distribution Systems): Sistemas de distribución Locales.

Par Trenzado: Son conductores aislados individualmente u torcidos juntos para formar un par balanceado, esto permite reducir los efectos de diafonía entre los mismos.

Puerto: Entrada o salida de una red o bien un punto de acceso para el tráfico de datos.

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

ST: Conector de fibra óptica reconocido, pero no recomendado bajo TIA/EIA-568-A.

SB-40 (Technical support Bulletin): Bulletin de Soporte técnico.

Topología (topology): La forma abstracta de la disposición de componentes de red y de las interconexiones entre sí. La topología define la apariencia física de una red. El cableado horizontal y el cableado vertebral se deben implementar en una topología de estrella. Cada salida de área de trabajo de telecomunicaciones debe estar conectada directamente al cuarto de telecomunicaciones (de su respectivo piso o área).

BIBLIOGRAFÍA

PANDUIT. *Manual de certificación plus de cableado estructurado*. 5ta Edición, 2002. Página. 5.

Category 6 Cabling: A Standards and Systems Overview. Published by the Category 6 Consortium. TIA, August 2002

Category 6 Cabling: Questions and Answers, Paul Kish, NORDX/CDT, July 2002

Tanenbaum, Andrew S.: *Computer Networks*, 4th Ed. Prentice-Hall, 2003. <http://www.phptr.com/tanenbaumcn4/>

Halsall, Fred.: *Rredes de computadores e Internes*, 5ª Ed. Addison-Wesley, 2006, <http://www.casadellibro.com/libro-redes-de-computadores-e-internet-5-ed/2900001123728>.

Keshav, S.: *An Engineering Approach to Computer Networking*, Addison-Wesley, 1997, <http://www.awl.com/cseng/titles/0-201-63442-2/>

Perlman, R.: *Interconnections Second Edition: Bridges, Routers, Switches and Internetworking Protocols*. Addison-Wesley, 2000, <http://www.awl.com/cseng/titles/0-201-63448-1/>

Stallings, William: *Comunicaciones y Redes de Computadores*, 7ª Ed. Prentice Hall, 2000, <http://www.qproquo.com/libros/COMUNICACIONES-Y-REDES-DE-COMPUTADORES-7-EDICION/51494/978-84-205-4110-5>

Amato, Vito: *Academia de Networking de Cisco Systems: Guía del primer año*. Cisco Press, 2000, <http://www.ciscopress.com/book.cfm?series=3&book=112>

Amato, Vito: *Programa de la Academia de Networking de Cisco: Guía del segundo año*. Cisco Press, 2001, <http://www.ciscopress.com/book.cfm?series=3&book=181>

Black, Uyles: *Tecnologías emergentes para Redes de Computadoras, 2ª Ed.* Prentice Hall, 1999, <http://vig.prenhall.com/catalog/academic/product/1,4096,0137428340,00.html>

Kim Lew, H. y otros: *Interconectividad Manual para la Resolución de problemas*. Cisco Press, 2000.

Black, D. P. *Managing Switched Local Area Networks, A Practical Guide*. Addison-Wesley, 1998. Información en <http://www.awl.com/cseng/titles/0-201-18554-7/>

Habraken, Joe: *Routers Cisco. Serie Práctica*. Prentice Hall, 2000.

Shaugnessy, Tom y Velte, Toby: *Manual de CISCO*. McGraw-Hill, 2000.

Understanding High Performance Structured Cabling Systems, Paul Kish, NORDX/CDT, July 2000

Cat 6 versus Cat 5/5e, Structured Cabling (www.cablemag.com), Paul Kish, 2002

Preparing Infrastructure for 10 Gigabit Ethernet Applications, Christopher T. Di Minico, Cable Design Technologies (CDT) Corporation, Bruce Tolley, Cisco Systems.

Fiber Optic Reference Guide, 3ed Edition , David R Goff

Principles of Fiber Optics, Digital Optronics Corporation

Francisco José molina. "redes de área local", editorial Mc-Graw Hill.

http://www.esPOCH.edu.ec/Descargas/noticias/dacee2_CCNA1_CS_Structured_Cabling_s.pdf

<http://www.tiaonline.org/>

<http://www ldc.usb.ve/~rgonzalez/Cursos/.../CableadoEstructurado.pdf/autor:Prof.RicardoGonzález>

http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/conocernos_mejor/paginas/cableado.html

<http://www ldc.usb.ve/~rgonzalez/Cursos/.../CableadoEstructurado.pdf/autor:Prof. Ricardo González>

<http://platea.pntic.mec.es/~lmarti2/cableado.htm>

<http://80.59.18.72/electron/.../MASTERS%20Cablejat%20Estructurat.pdf>

http://www.du.edu/risk/Tool_Safety.html

<http://siri.uvm.edu/ppt/handsafe/handsafety.ppt>

<http://www.urbe.edu/infoconsultas/webprofesor/12697883/archivos/Redes%20y%20Teleproceso%20Icd2/Practicas%20y%20Caso%20de%20estudio/Laboratorio.pdf>

<http://www.red.org.ar/ley.htm>

<http://www.arqhys.com/arquitectura/cableado-documento.html>

www.nag.ru/goodies/tia/TIA-EIA-568-B.1.pdf

www.estec.cl/descargas/normanewmil.pdf

<http://tgrajales.net/investipos.pdf>

http://www.wikilearning.com/monografia/tipos_de_estudio_y_metodos_de_investigacion-/7169-1

<http://www.monografias.com/trabajos28/inducciondeduccion/inducciondeduccion.shtml>

<http://www.monografias.com/trabajos12/recoldat/recoldat.shtml>

<http://www.monografias.com/trabajos12/muestam/muestam.shtml>