	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	<u>Documento</u>	<u>Código</u>	<u>Fecha</u>	<u>Revisión</u>
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
	<u>Dependencia</u>	<u>Aprobado</u>		<u>Pág.</u>
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		1(57)	

RESUMEN - TESIS DE GRADO

AUTORES	LEIDY KATERINE GUAGLIANONE MENCO JOSE LUIS PALLARES MOLINA
FACULTAD	DE INGENIERÍAS
PLAN DE ESTUDIOS	TÉCNICO PROFESIONAL EN TELECOMUNICACIONES
DIRECTOR	ELKIN OSWALDO ROJAS RINCÓN
TÍTULO DE LA TESIS	DISEÑO DE UN MANUAL SOBRE CABLEADO ESTRUCTURADO DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DEL TÉCNICO PROFESIONAL EN TELECOMUNICACIONES DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

RESUMEN (70 palabras aproximadamente)

CUANDO HABLAMOS DE TELECOMUNICACIÓN NO SOLAMENTE NOS REFERIMOS A LA INFORMACIÓN QUE SE ESTÉ TRANSMITIENDO, SINO, TAMBIÉN AL MEDIO UTILIZADO PARA DICHA FUNCIÓN. ESTOS SE ENCUENTRAN RIGUROSAMENTE DEFINIDOS POR MEDIO DE NORMAS O ESTÁNDARES. LA ANSI, EIA Y TIA, HAN CREADO UNA SERIE DE ESTÁNDARES, ACEPTADOS POR LA INDUSTRIA, LAS CUALES DEFINEN LA FORMA Y COMPOSICIÓN DE ESTOS MEDIOS.

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 57	PLANOS:	ILUSTRACIONES: 24	CD-ROM: 1
--------------------	----------------	--------------------------	------------------



**DISEÑO DE UN MANUAL SOBRE CABLEADO ESTRUCTURADO DIRIGIDO A
LOS ESTUDIANTES DEL TÉCNICO PROFESIONAL EN
TELECOMUNICACIONES DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA
SANTANDER OCAÑA**

**LEIDY KATERINE GUAGLIANONE MENCO
JOSE LUIS PALLARES MOLINA**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS
TÉCNICO PROFESIONAL EN TELECOMUNICACIONES
OCAÑA
2014**

**DISEÑO DE UN MANUAL SOBRE CABLEADO ESTRUCTURADO DIRIGIDO A
LOS ESTUDIANTES DEL TÉCNICO PROFESIONAL EN
TELECOMUNICACIONES DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA
SANTANDER OCAÑA**

**LEIDY KATERINE GUAGLIANONE MENCO
JOSE LUIS PALLARES MOLINA**

**Proyecto final presentado para optar el título de Técnico Profesional en
Telecomunicaciones**

**Esp. ELKIN OSWALDO ROJAS RINCÓN
Director**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
TÉCNICO PROFESIONAL EN TELECOMUNICACIONES
OCAÑA
2014**

CONTENIDO

	Pág.
<u>INTRODUCCION</u>	12
1. <u>DISEÑO DE UN MANUAL SOBRE CABLEADO ESTRUCTURADO DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DEL TÉCNICO PROFESIONAL EN TELECOMUNICACIONES DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA.</u>	13
1.1 <u>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	13
1.2 <u>FORMULACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN</u>	13
1.3 <u>OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION</u>	13
1.3.1 General.	13
1.3.2 Específicos	13
1.4 <u>JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACION</u>	13
1.5 <u>DELIMITACION Y ALCANCES</u>	14
1.5.1 Temática.	14
1.5.2 Espacial.	14
1.5.3 Temporal.	14
2. <u>MARCO DE REFERENCIA</u>	15
2.1 <u>ANTECEDENTES</u>	15
2.1.1 Reseña Histórica de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.	15
2.1.2 A nivel Internacional.	16
2.1.3 A nivel Nacional.	16
2.1.4 A nivel Regional.	17
2.2 <u>MARCO TEÓRICO</u>	17
2.2.1 Cableado Estructurado.	17
2.2.2 Dispositivos de red.	19
2.2.3 Protocolos	21
2.3 <u>MARCO CONCEPTUAL</u>	21
2.3.1 Norma ANSI/EIA/TIA-569	21
2.3.2 Red de Computadores.	21
2.3.3 Tic´s	21
2.3.4 Red LAN.	21
2.3.5 Norma ANSI/TIA/EIA-568-A.	22
2.3.6 Antenas.	22
2.3.7 Topología estrella.	22
2.4 <u>MARCO LEGAL</u>	22
3. <u>DISEÑO METODOLÓGICO</u>	24
3.1 <u>TIPO DE INVESTIGACIÓN</u>	24
3.2 <u>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</u>	24
3.3 <u>POBLACIÓN Y MUESTRA</u>	24
3.3.1 Población Universo.	24

3.3.2 Muestra.	24
3.4 <u>TÉCNICAS DE INSTRUMENTACIÓN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN</u>	24
3.5 <u>ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN</u>	25
3.5.1 Resultados Encuesta a estudiantes	25
4. <u>BASES PARA EL DISEÑO DEL MANUAL “DEFINICIÓN, REGLAS Y ORGANISMOS”</u>	27
4.1 <u>DEFINICIÓN Y REGLAS.</u>	27
4.2 <u>ORGANISMOS</u>	28
4.3 <u>MANUAL DE CABLEADO ESTRUCTURADO DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DEL TÉCNICOS EN TELECOMUNICACIONES DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</u>	28
4.3.1 ANSI/TIA/EIA-569. Espacios y canalizaciones para telecomunicaciones en edificios comerciales.	29
4.3.2 ANSI/TIA/EIA-568. Cableado para telecomunicaciones edificios comerciales	36
4.3.3 ANSI/TIA/EIA 568-B.2: Balanced Twisted-Pair Cabling Components (Componentes de cableados UTP).	44
4.3.4 ANSI/J-STD-607 tierras y aterramientos para sistemas de telecomunicaciones de edificios comerciales.	45
5. <u>CONCLUSIONES</u>	52
6. <u>RECOMENDACIONES</u>	52
<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	54
<u>REFERENCIAS DOCUMENTALES ELECTRONICAS</u>	55
<u>ANEXOS</u>	56

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Cableado Estructurado	19
Figura 2. Dispositivos de Red	20
Figura 3. Le gustaría tener un manual o guía sobre el cableado estructurado	25
Figura 4. Ve el manual como suplemento del curso de cableado estructurado que Brinda la universidad	26
Figura 5. Cree que los técnicos deben apostarle a la creación de manuales para un mejor aprendizaje.	26
Figura 6. Ductos bajo piso	33
Figura 7. Ductos bajo piso elevado	33
Figura 8. Ductos aparentes	34
Figura 9. Ductos aparentes	34
Figura 10. Canaleta	35
Figura 11. Cantidad de cables por canaleta	35
Figura 12. Distancias mínimas entre los cables de energía	36
Figura 13. Punto de demarcación	38
Figura 14. Distribuidor principal y secundarios	38
Figura 15. Distancia máximas	40
Figura 16. Distribuidor horizontal	41
Figura 17. Normas A y B	43
Figura 18. Caso de fibra	44
Figura 19. Esquema de tierras	45
Figura 20. Conversión AWG – mm – mm ²	46
Figura 21. TMGB	46
Figura 22. Resumen de aterrizajes	47
Figura 23. Ejemplo de diagrama lógico	49
Figura 24. Plan de distribución	49

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Le gustaría tener acceso a un manual o guía sobre el cableado estructurado?	25
Tabla 2. Ve el manual como suplemento del curso de cableado estructurado que brinda la universidad?	25
Tabla 3. Cree que los técnicos deben apostarle a la creación de manuales para un mejor aprendizajes?	26
Tabla 4. Organismos de Cableado estructurado	28
Tabla 5. Tamaño recomendado de la sala de telecomunicaciones	32

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Encuesta	57

RESUMEN

Cuando hablamos de Telecomunicación no solamente nos referimos a la información que se esté transmitiendo, sino, también al medio utilizado para dicha función. Estos se encuentran rigurosamente definidos por medio de normas o estándares. La ANSI, EIA y TIA, han creado una serie de estándares, aceptados por la industria, las cuales definen la forma y composición de estos medios.

INTRODUCCIÓN

Este documento está dirigido a los técnicos en telecomunicaciones de la provincia de Ocaña y especialmente a los de la universidad Francisco de paula Santander de Ocaña, con el ánimo de tener una guía, para el momento de realizar, ejecutar y coordinar proyectos de cableado estructurado y/o su obras civiles. Este manual o guía para la instalación de cableado estructurado enmarca las cuatro normas o estándares fundamentales y los resume en el capítulo cuatro (4) y capítulo cinco (5); en le capítulo 4 mencionamos el significado y las reglas y en el capítulo 5 resumimos las normas de la siguiente manera, ANSI/EIA/TIA-568. *Cableado para Telecomunicaciones de Edificios Comerciales*, en esencia los Subsistemas del cableado estructurado, ANSI/EIA/TIA-569 *Vías, espacios y canalizaciones de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales*, ANSI/EIA/TIA-606 *puesta a tierra*, ANSI/EIA/TIA-607*administracion del sistema de cableado estructurado*.

1. DISEÑO DE UN MANUAL SOBRE CABLEADO ESTRUCTURADO DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DEL TÉCNICO PROFESIONAL EN TELECOMUNICACIONES DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Técnico Profesional en Telecomunicaciones, es un programa que tiene una duración de 4 semestres, tiempo en el cual se debe obtener una formación integral siendo la misión de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Esa formación incluye el área de humanidades, ciencias básicas y profesional, que viene siendo un tiempo realmente corto para los objetivos del programa.

La biblioteca Argemiro Bayona, ofrece una gran gamma de libros, revistas, proyectos y demás que fortalecen el programa, desafortunadamente el tiempo de la gran mayoría de estudiantes es muy limitado para poder explorar y aprovechar adecuadamente este material.

Es por esto que surge la idea de diseñar un manual sobre cableado estructurado como apoyo a los estudiantes del Técnico Profesional en Telecomunicaciones, que les permita disponer de una herramienta que concentre de manera organizada la temática principal relacionada con el Cableado Estructurado para estudiantes de este nivel profesional.

1.2 FORMULACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

¿De qué manera se puede mejorar la calidad de los estudiantes del Técnico Profesional en Telecomunicaciones mediante el diseño de un manual de Cableado estructurado?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

1.3.1 General. Diseñar un manual sobre cableado estructurado dirigido a los estudiantes del Técnico Profesional en Telecomunicaciones de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

1.3.2 Específicos. Recopilar la información necesaria la justificación del proyecto y el manual del cableado.

Seleccionar los capítulos y definir la estructura del manual.

Elaborar el manual digital de cableado estructurado.

1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACION

Según la malla curricular del Programa Técnico Profesional en Telecomunicaciones, se manejan dos áreas centrales: las redes y las telecomunicaciones, en donde se realizan diversas prácticas y actividades encaminadas a fortalecer en los estudiantes dichas áreas.

Es por lo anterior que surge la idea de diseñar un manual digital sobre cableado estructurado, que contemple la información más importante, pertinente y organizada para el nivel educativo de los estudiantes del programa, que permita que de una manera más práctica dispongan de una herramienta didáctica que facilite su proceso de enseñanza y aprendizaje.

1.5 DELIMITACION Y ALCANCES

1.5.1 Temática. Para elaborar de manera adecuada el proyecto se tendrá en cuenta los siguientes conceptos: Cableado estructurado, redes de comunicación, dispositivos de red, protocolos de red, red de computadores, IEEE, seguridad informática, infraestructura tecnológica.

1.5.2 Espacial. El espacio geográfico en el cual se enmarca la investigación es la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

1.5.3 Temporal. La investigación se realizó en un tiempo de dos (2) meses, mediante el desarrollo de diferentes actividades que se hayan incluidas en el cronograma.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 ANTECEDENTES

2.1.1 Reseña Histórica de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. En noviembre de 1973 se suscribió un contrato para la realización de un estudio de factibilidad denominado "un centro de educación superior para Ocaña" que fue terminado y sugirió la creación pronta de un programa de educación a nivel de tecnología en énfasis en ciencias sociales, matemáticas y física. En diciembre de ese mismo año, el rector de la Universidad Francisco de Paula Santander, José Luís Acero Jordán, le envió copia de dicho estudio al ICFES, Instituto que conceptuó que el proyecto para abrir el centro de estudios en Ocaña, era recomendable.

Según Acuerdo No. 03 del 18 de Julio de 1974, por parte del Consejo Superior de la Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta, se crea la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, como máxima expresión cultural y patrimonio de la región; como una entidad de carácter oficial seccional, con AUTONOMIA administrativa y patrimonio independiente, adscrito al Ministerio de Educación Nacional.

Su primer coordinador el doctor Aurelio Carvajalino Cabrales, buscó un lugar adecuado para funcionar la sede, en los claustros Franciscanos al costado del templo de la Gran Convención y con las directivas del colegio José Eusebio Caro, se acordó el uso compartido del laboratorio de física.

En 1975 comenzó la actividad académica en la entonces seccional de la Universidad Francisco de Paula Santander con un total de 105 estudiantes de Tecnología en Matemáticas y Física, y su primera promoción de licenciados en Matemáticas y Física se logró el 15 de diciembre de 1980.

La consecución de 27 hectáreas de la Hacienda El Rhin, en las riberas del Río Algodonal, en comodato a la Universidad por 50 años, que la antigua Escuela de Agricultura de Ocaña cedió a la Universidad, permitió la creación del programa de Tecnología en Producción Agropecuaria, aprobado por el Consejo Superior mediante el Acuerdo No. 024 del 21 de agosto de 1980, y luego el ICFES otorgó la licencia de funcionamiento el 17 de febrero del año siguiente. Luego se crean las Facultades.

La **Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente**, fue creada según Acuerdo 084 del 11 de septiembre de 1995 conformada por los departamentos de Ciencias Agrícolas y del Ambiente y el departamento Ciencias Pecuarias junto a los programas académicos de Tecnología Agropecuaria (Acuerdo N° 024 del 21 de agosto de 1980), Zootecnia (Acuerdo N°057 y 058 del 27 de junio de 2007), e Ingeniería Ambiental (Acuerdo 089 del 9 de octubre 1995).

La Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas, fue creada según Acuerdo No. 008 del 05 de marzo de 2003; está conformada por el departamento de Ciencias Administrativas y Departamento de ciencias Contables y Financieras. Están adscritos los programas académicos de Tecnología en Administración Comercial y Financiera (Acuerdo No, 024 del 29 de Junio de 1988 y con la Resolución 5243 del 05 de Septiembre del 2006 del MEN), Administración de Empresas (Acuerdo No, 024 del 29 de Junio de 1988) y la profesionalización (Acuerdo No. 118 del 16 de Noviembre de 1994); Contaduría Pública (Acuerdo No. 007 del 05 de Marzo de 2003 y según resolución 3388 del 23 de Diciembre del 2003 del MEN). Así mismo, según Acuerdo No. 0087 del 15 de Diciembre del 2005 se aprueba por Ciclos Propedéuticos el Plan de Estudio de la Técnica Profesional en Administración Comercial Y Financiera, según Resolución 101 del 18 de Enero de 2007 del MEN.

La Facultad de Ingenierías fue creada según acuerdo 007 del 20 de febrero de 2006, conformada con los departamentos de Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica y el departamento de Sistemas e Informática. Con los registros calificados de los programas completos de acuerdo a la Resolución 2909 de julio 21 de 2005 para el programa de Ingeniería Civil e Ingeniería Mecánica (Resolución 2908 de julio 21 de 2005), Ingeniería de Sistemas (Resolución 7062 de noviembre 10 de 2006). La creación de los Técnicos Profesionales en Telecomunicaciones con registro calificado (Resolución 5366 de agosto 25 de 2008) y el Técnico profesional en Informática con registro calificado (Resolución 4613 de julio 18 de 2008).

La Facultad de Educación, Artes y Humanidades de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña fue creada según acuerdo 063 del 20 de noviembre de 2006, está conformada con los departamentos: de Matemáticas, física y computación y el departamento de Humanidades. Según el Acuerdo No. 010, marzo 29 de 2004 se crea el plan de estudios del programa de Comunicación Social, Derecho con registro calificado (Resolución 10185 de noviembre 22 de 2010). En el mes de noviembre de 2005, se suscribió el convenio de asociación No. 1744/05 con el Ministerio de Cultura, con el objeto de apoyar el proceso de estructuración académica de la Escuela de Bellas Artes¹.

2.1.2 A nivel Internacional. Red Global Sistema de Cableado Estructurado, Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Mendoza, Argentina. 2007. Disponible en Internet en:

<http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/10027/1/Proyecto%20de%20Red%20Global%20de%20Cableado%20Estructurado.pdf>

2.1.3 A nivel Nacional. Proyecto de cableado estructurado y diseño de una red para el laboratorio de informática, Universidad San Francisco de Asis, año 2012. Disponible en Internet en: http://www.slideshare.net/lio_wil/proyecto-de-cableado-estructurado-y-diseo-de-red

¹ UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA. [en línea] < <http://www.ufpso.edu.co/ufpso/general.html#historia> > [citado el 22 de junio de 2013].

Proyecto de cableado estructurado y diseño de red bankcolombie, Luis Goyes Alvarado corporación universitaria Remington, Facultad de ingeniería de sistema, área de teoinformática, Medellín, 2007. Disponible en Internet en: <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/cableado-estructurado-red/cableado-estructurado-red.pdf>

Cableado-estructurado y equipamiento de red para edificio del ayuntamiento de Alhama de Murcia, Medellín. Disponible en Internet en: <http://datos.alhamademurcia.es/descargas/CABLEADOESTRUCTURADO%20Y%20EQUIPAMIENTO%20DE%20RED%20PARA%20EL%20EDIFICIO%20DEL%20AYUNTAMIENTO%20DE%20ALHAMA%20DE%20MURCIA.pdf>

Reestructuración del cableado estructurado en categoría 6, en las sedes de las seccionales Cesar y Norte de Santander y la instalación de una red para telefonía IP para las mismas sedes del instituto nacional de medicina legal y ciencias forenses en las ciudades de Valledupar y Cúcuta respectivamente. Bucaramanga, Septiembre de 2011. Disponible en Internet en: http://www.contratos.gov.co/archivospuc1/2011/DEPREV/129002000/11-11-608760/DEPREV_PROCESO_11-11-608760_129002000_3158626.pdf

2.1.4 A nivel Regional. MONCADA MORALES Guillermo Alejandro y PAEZ NORIEGA, Carlos Mario. Análisis y Diseño del cableado estructurado en la Federación de cafeteros Ocaña Norte de Santander, 2012. Técnico Profesional en Telecomunicaciones UFPSO.

QUINTERO GÓMEZ, José Daniel y PÉREZ LÓPEZ, Jhon Jairo. Análisis y Diseño de una red de área local para la transmisión de datos entre los equipos de cómputo del Colegio Nacional Alfonso López Pumarejo de Río de Oro, Cesar. 2011. Técnico Profesional en Telecomunicaciones UFPSO.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Cableado Estructurado. Para la implementación de una red LAN es indispensable realizar en primera instancia, el diseño del Sistema de Cableado Estructurado para la entidad que provea la plataforma o base sobre la que se pueda construir una estrategia general para los sistemas de información. Este 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 punto central utilizando cierto tipo de topología, facilitando la interconexión y la administración del sistema. Esta disposición permite la comunicación con, virtualmente cualquier dispositivo, en cualquier lugar y en cualquier momento.

Características de un sistema de cableado estructurado. La configuración de nuevos puestos se realiza hacia el exterior desde un nodo central, sin necesidad de variar el resto de los puestos. Sólo se configuran las conexiones del enlace particular.

Con una plataforma de cableado, los ciclos de vida de los elementos que componen una oficina corporativa dejan de ser tan importantes.

Las innovaciones de equipo siempre encontrarán una estructura de cableado que sin grandes problemas podrá recibirlos. La localización y corrección de averías se simplifica ya que los problemas se pueden detectar en el ámbito centralizado.

Mediante una topología física en estrella se hace posible configurar distintas topologías lógicas tanto en bus como en anillo, simplemente reconfigurando centralizadamente las conexiones.

Ventajas de un sistema de cableado estructurado. Un sistema de cableado estructurado es un diseño de arquitectura abierta ya que es independiente de la información que se transmite a través de él.

Es confiable porque está diseñado generalmente con una topología de estrella, la que en caso de un daño o desconexión, éstas se limitan sólo a la parte o sección dañada, y no afecta al resto de la red.

En los sistemas antiguos, basados en bus Ethernet, cuando se producía una caída, toda la red quedaba inoperante. Se gastan recursos en una sola estructura de cableado, y no en varias (como en los edificios con cableado convencional).

Un sistema de cableado estructurado permite mover personal de un lugar a otro, o agregar servicios a ser transportados por la red sin la necesidad de incurrir en altos costos de recableado. La única manera de lograr esto es tender los cables del edificio con más rosetas de conexión que las que serán usadas en un momento determinado.

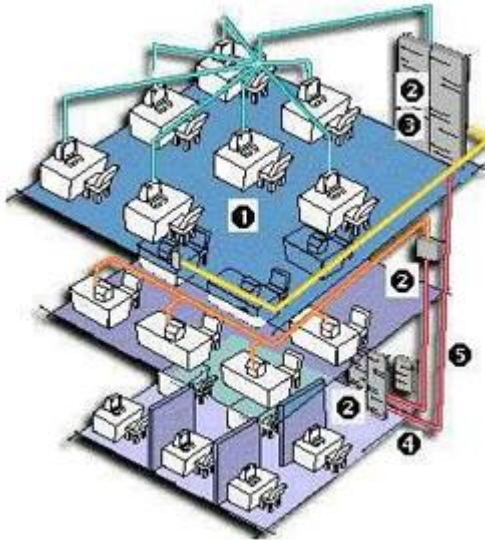
Es económico pues el elevado coste de una instalación completa de cableado hace que se eviten los cambios en la medida de lo posible. A menudo se requiere la modificación de los tendidos eléctricos, una nueva proyección de obras en el edificio, etc.

Mientras que los componentes de software (sistemas operativos de red, instalaciones de software en los clientes, etc.) son fácilmente actualizables, los componentes físicos exigen bastantes cambios.

Elementos de un sistema de cableado estructurado. Los elementos que conforman un sistema de cableado estructurado son:

Cableado Horizontal. Incorpora el sistema de cableado que se extiende desde la salida de área de trabajo de telecomunicaciones (Work Area Outlet, WAO) hasta el Cuarto de comunicaciones o cuarto de telecomunicaciones.

Figura 1. Cableado Estructurado



Fuente. <http://upiinfowarriors.com.mx/info.html>

Cuarto de Comunicaciones. Es el área en un edificio utilizada para el uso exclusivo de equipo asociado con el sistema de cableado de telecomunicaciones. El espacio del cuarto de comunicaciones no debe ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean de telecomunicaciones. El cuarto de telecomunicaciones debe ser capaz de albergar equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable y cableado de interconexión asociado. Todo edificio debe contar con al menos un cuarto de telecomunicaciones o cuarto de equipo.

Cableado Backbone. Su propósito es proporcionar interconexiones entre cuartos de entrada de servicios del edificio, cuartos de equipo y cuartos de telecomunicaciones. El cableado del backbone incluye la conexión vertical entre pisos en edificios de varios pisos. El cableado del backbone incluye medios de transmisión (cable), puntos principales e intermedios de conexión cruzada y terminaciones mecánicas. La topología que se usa es en estrella existiendo un panel de distribución central al que se conectan los paneles de distribución horizontal.

Área de Trabajo. Es la zona donde están los distintos puestos de trabajo de la red. En cada uno de ellos habrá un toma de conexión que permita conectar el dispositivo o dispositivos que se quieran integrar en la red. El área de trabajo comprende todo lo que se conecta a partir de la toma de conexión hasta los propios dispositivos a conectar (ordenadores e impresoras fundamentalmente). Están también incluidos cualquier filtro, adaptador, etc., que se necesite. Si el cable se utiliza para compartir voz, datos u otros servicios, cada uno de ellos deberá de tener un conector diferente en el propio toma de conexión. La distancia entre el toma de telecomunicaciones y el dispositivo a conectar no puede superar los 3 metros de longitud.

2.2.2 Dispositivos de red. Existen diversos dispositivos de red, entre ellos se pueden mencionar los siguientes:

Figura 2. Dispositivos de Red



Fuente: <http://www.redes2021.com/dispositivos-red.php>

Repetidor. Un repetidor es un dispositivo de red que se utiliza para regenerar una señal. Los repetidores regeneran señales analógicas o digitales que se distorsionan a causa de pérdidas en la transmisión producidas por la atenuación. Un repetidor no toma decisiones inteligentes acerca del envío de paquetes como lo hace un router o puente.

Concentrador. (HUB). Los hubs concentran las conexiones. En otras palabras, permiten que la red trate un grupo de hosts como si fuera una sola unidad. Esto sucede de manera pasiva, sin interferir en la transmisión de datos. Los hubs activos no sólo concentran hosts, sino que además regeneran señales. Se puede pensar en un hub como un repetidor multipuerto. Hay hubs inteligentes y no inteligentes.

Puente. (Bridge). Los puentes convierten los formatos de transmisión de datos de la red además de realizar la administración básica de la transmisión de datos. Los puentes, tal como su nombre lo indica, proporcionan las conexiones entre LAN. Los puentes no sólo conectan las LAN, sino que además verifican los datos para determinar si les corresponde o no cruzar el puente. Esto aumenta la eficiencia de cada parte de la red.

Switches. Los switches de grupos de trabajo agregan inteligencia a la administración de transferencia de datos. No sólo son capaces de determinar si los datos deben permanecer o no en una LAN, sino que pueden transferir los datos únicamente a la conexión que necesita esos datos. Otra diferencia entre un puente y un switch es que un switch no convierte formatos de transmisión de datos. Se puede pensar en un switch como un puente multipuerto.

Routers. Los routers poseen todas las capacidades indicadas arriba. Los routers pueden regenerar señales, concentrar múltiples conexiones, convertir formatos de transmisión de datos, y manejar transferencias de datos. También pueden conectarse a una WAN, lo que les permite conectar LANs que se encuentran geográficamente separadas. Ninguno de los demás dispositivos puede proporcionar este tipo de conexión. Los routers sirven para conectar dos o más redes, y para encontrar la mejor ruta entre dos dispositivos.

2.2.3 Protocolos. Los protocolos son conjuntos de reglas, que controlan todos los aspectos de la comunicación de datos, esto es, entre otras cosas:

Cómo se construye la red física
Cómo los computadores se conectan a la red
Cómo se formatean los datos para su transmisión
Cómo se envían los datos
Cómo se manejan los errores
Entidades Normativas.

Estas normas de red son creadas y administradas por una serie de diferentes organizaciones y comités. Entre ellos:

IEEE Institute of Electric and Electronics Engineers.
ANSI American National Standards Institute.
TIA Telecommunications Industries Association.
EIA Electronics Industries Association.
CCITT (En francés: Comité Consultivo Internacional de Telefonía y Telegrafía), parte de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU). El CCITT ahora se nombra ITU-T.
ISO International Standards Organization.

2.3 MARCO CONCEPTUAL

2.3.1 Norma ANSI/EIA/TIA-569. "Norma de construcción comercial para vías y espacios de Telecomunicaciones", que proporciona directrices para conformar ubicaciones, áreas, y vías a través de las cuales se instalan los equipos y medios de telecomunicaciones.

2.3.2 Red de Computadores. Una red de computadoras es una interconexión de computadoras para compartir información, recursos y servicios². Esta interconexión puede ser a través de un enlace físico (alambrado) o inalámbrico. Algunos expertos creen que una verdadera red de computadoras comienza cuando son tres o más los dispositivos y/o computadoras conectadas.

2.3.3 Tic's: Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Esta expresión engloba el conjunto de tecnologías que conforman la sociedad de la información: informática, Internet, multimedia, etc, y los sistemas de telecomunicaciones que permiten su distribución.

2.3.4 Red LAN. Una red de área local, red local o LAN (del inglés *local area network*) es la interconexión de varias computadoras y periféricos. Su extensión está limitada físicamente a un edificio o a un entorno de 200 metros, con repetidores podría llegar a la distancia de un campo de 1 kilómetro. Su aplicación más extendida es la interconexión de computadoras personales y estaciones de trabajo en oficinas, fábricas, etc.

² <http://www.alegsa.com.ar/Dic/red%20de%20computadoras.php>

2.3.5 Norma ANSI/TIA/EIA-568-A. "Norma para construcción comercial de cableado de Telecomunicaciones". Esta norma fue desarrollada y aprobada por comités del Instituto Nacional Americano de Normas (ANSI), la Asociación de la Industria de telecomunicaciones (TIA), y la Asociación de la Industria Electrónica, (EIA) La norma Establece criterios técnicos y de rendimiento para diversos componentes y configuraciones de sistemas. Además, hay un número de normas relacionadas que deben seguirse con apego.

2.3.6 Antenas. Una antena es un dispositivo (conductor metálico) diseñado con el objetivo de emitir o recibir ondas electromagnéticas hacia el espacio libre. Una antena transmisora transforma voltajes en ondas electromagnéticas, y una receptora realiza la función inversa.

Existe una gran diversidad de tipos de antenas. En unos casos deben expandir en lo posible la potencia radiada, es decir, no deben ser directivas (ejemplo: una emisora de radio comercial o una estación base de teléfonos móviles), otras veces deben serlo para canalizar la potencia en una dirección y no interferir a otros servicios (antenas entre estaciones de radioenlaces). También es una antena la que está integrada en la computadora portátil para conectarse a las redes Wi-Fi.

Las características de las antenas dependen de la relación entre sus dimensiones y la longitud de onda de la señal de radiofrecuencia transmitida o recibida. Si las dimensiones de la antena son mucho más pequeñas que la longitud de onda las antenas se denominan elementales, si tienen dimensiones del orden de media longitud de onda se llaman resonantes, y si su tamaño es mucho mayor que la longitud de onda son directivas.

2.3.7 Topología estrella. Todas las estaciones de trabajo están conectadas a un nodo central, el cual se encarga de controlar todas las comunicaciones de la red. Es la más segura, pero más costosa porque necesita un HUB o SWITCH. La Línea de conexión es independiente una de otra, cada PC tiene un enlace independiente con el HUB o SWITCH.

Necesariamente se utiliza un Hub o Switch para que se pueda realizar esta instalación. También se utiliza el Cable UTP Categoría 5e ó 6, éste sirve como enlace. Además, las tarjetas de red a utilizar deben contar con un puerto RJ-45 ya que en el Hub o Switch también tiene esos puertos.

2.4 [MARCO LEGAL](#)

Se tendrán en cuenta las normas técnicas y la parte legislativa por parte del ministerio TIC, a continuación se describe la normatividad:

Normas IEEE. (Instituto de Ingenieros Electrónicos y Eléctricos) es la encargada de fijar los estándares de computadoras, los elementos físicos de una red, cables, conectores, etc. A nivel mundial en su división 802.

Legislación para las telecomunicaciones. Ley 74 de 1966. Por la cual se reglamenta la transmisión de programas por los servicios de radiodifusión.

Decreto - ley 1900 de 1990, establecen que las telecomunicaciones deberán ser utilizadas como instrumentó para impulsar el desarrollo político, económico y social del país, con el objetivo de elevar el nivel y la calidad de vida de los habitantes.

Ley 72 de 1989, establece que el Gobierno Nacional promoverá la cobertura nacional de los servicios de telecomunicaciones y su modernización, a fin de proporcionar el desarrollo socioeconómico de la población³.

Norma ANSI/TIA/EIA – 568 – A (alambrado de telecomunicaciones para edificios comerciales). El propósito de esta norma es permitir la planeación y la instalación de cableado de edificios comerciales con muy poco conocimiento de los productos de telecomunicaciones que serán instalados con posterioridad.

Art. 15. La red de telecomunicaciones del estado comprende además, aquellas redes cuya instalación uso y explotación se autoricen a persona naturales o jurídicas privadas para la operación de servicios de telecomunicaciones, en las condiciones que se presentan en el presente decreto.

Párrafo. El gobierno nacional podrá autorizar la instalación, uso y explotación de redes de telecomunicaciones, aun cuando existan redes de telecomunicaciones del estado.

802.11a. En 2001 hicieron su aparición en el mercado los productos del estándar 802.11a. La revisión 802.11a fue ratificada en 1999. El estándar 802.11a utiliza el mismo juego de protocolos de base que el estándar original, opera en la banda de 5 Ghz y utiliza 52 subportadoras orthogonal frequency-division multiplexing (OFDM) con una velocidad máxima de 54 Mbit/s, lo que lo hace un estándar práctico para redes inalámbricas con velocidades reales de aproximadamente 20 Mbit/s. La velocidad de datos se reduce a 48, 36, 24, 18, 12, 9 o 6 Mbit/s en caso necesario. 802.11a tiene 12 canales sin solapa, 8 para red inalámbrica y 4 para conexiones punto a punto. No puede interoperar con equipos del estándar 802.11b, excepto si se dispone de equipos que implementen ambos estándares. Dado que la banda de 2.4 Ghz tiene gran uso (pues es la misma banda usada por los teléfonos inalámbricos y los hornos de microondas, entre otros aparatos), el utilizar la banda de 5 GHz representa una ventaja del estándar 802.11a, dado que se presentan menos interferencias. Sin embargo, la utilización de esta banda también tiene sus desventajas, dado que restringe el uso de los equipos 802.11a a únicamente puntos en línea de vista, con lo que se hace necesario la instalación de un mayor número de puntos de acceso; Esto significa también que los equipos que trabajan con este estándar no pueden penetrar tan lejos como los del estándar 802.11b dado que sus ondas son más fácilmente absorbidas⁴.

³ MINISTERIO TIC. Normas, Leyes y Decretos. [En línea]. Actualizado en 2012. [Citado el 23 de Febrero de 2012]. Disponible en Internet En: www.mintelecomunicaciones.gov.co p. 1 de 15.

⁴ Redes Inalámbricas en los Países en Desarrollo. [En línea]. Actualizado en 2007. [Citado el 02 de junio de 2017]. Disponible en Internet En: <http://wndw.net/> p. 17 de 346.

3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación que se llevó a cabo para el desarrollo del presente proyecto fue descriptiva, ya que se busca analizar y describir cada situación, además los estudios descriptivos utilizan el método de análisis para lograr caracterizar un objeto de estudio o una situación concreta, señalar sus características y propiedades, combinada con ciertos criterios de clasificación, sirve para ordenar, agrupar o sistematizar los objetos involucrados en el trabajo indagatorio.

3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En busca de cumplir con los objetivos propuestos para la realización del presente proyecto denominado diseño de un manual sobre cableado estructurado dirigido a los estudiantes del técnico profesional en telecomunicaciones de la universidad francisco de paula Santander Ocaña; y teniendo en cuenta que el tipo de investigación a emplear es la descriptiva, es necesario emplear el método inductivo que se inicia de un caso específico, para llegar a una conclusión, en este caso que plantee la necesidad elaborar un diseño y un rediseño. Este método permite la formación de hipótesis, investigación de leyes científicas, y las demostraciones.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1 Población Universo. La población que se tuvo en cuenta en este proyecto es de 90 personas equivalente a los estudiantes del técnico profesional en Telecomunicaciones de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

3.3.2 Muestra. Por ser una muestra finita, se tomó la misma población. Por lo tanto se trabajará con el 100% de la misma.

3.4 TÉCNICAS DE INSTRUMENTACIÓN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Las técnicas e instrumentos de recolección a empleadas para la obtención de la información necesaria para el desarrollo del proyecto, son la entrevista y la revisión documental.

La encuesta, está compuesta de un cuestionario, que contiene una serie de preguntas, en cuya formulación se observa el problema que se desea estudiar. A través de ellas se especificaron los requerimientos para el presente proyecto. (Ver anexo A)

Toda la información necesaria para definir el marco teórico del proyecto, se obtuvo por medio de revisión documental de material bibliográfico y en Internet

3.5 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Los resultados de las encuestas se tabularon, se graficaron y se analizaron cuantitativa y cualitativamente de acuerdo a los resultados, pues se buscaba obtener los datos suficientes para lograr la ejecución de este proyecto.

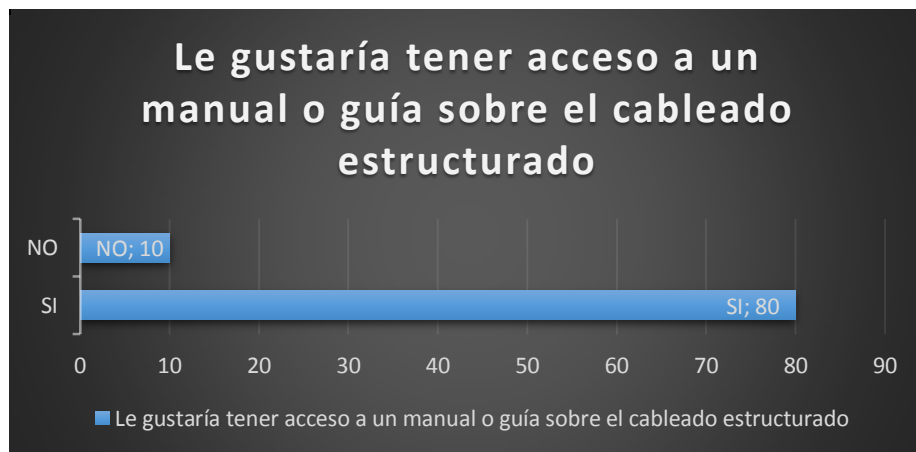
3.5.1 Resultados Encuesta a estudiantes

Tabla 1. Le gustaría tener acceso a un manual o guía sobre el cableado estructurado?

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	80	88.89%
NO	10	11.11%
TOTAL	90	100%

Fuente. Autores del proyecto

Figura 3. Le gustaría tener un manual o guía sobre el cableado estructurado



Fuente. Autores del proyecto

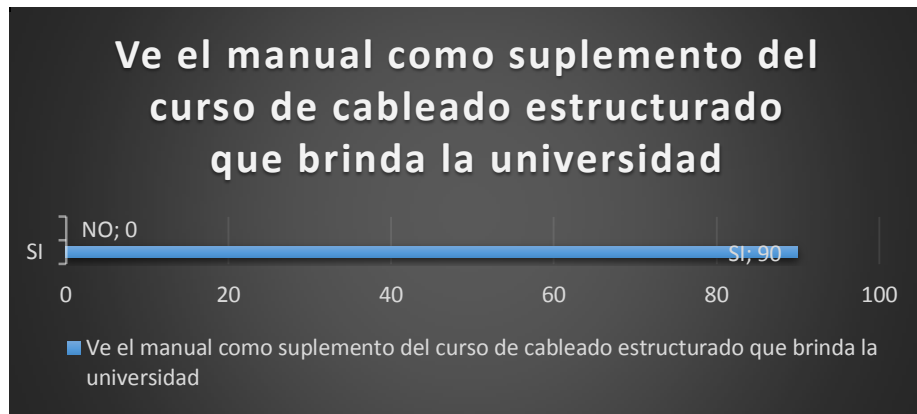
Evidentemente, la mayoría de los estudiantes del técnico en telecomunicaciones quisieran tener un manual de cableado.

Tabla 2. Ve el manual como suplemento del curso de cableado estructurado que brinda la universidad?

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	90	100%
NO	0	0%
TOTAL	90	100%

Fuente. Autores del proyecto

Figura 4. Ve el manual como suplemento del curso de cableado estructurado que brinda la universidad



Fuente. Autores del proyecto

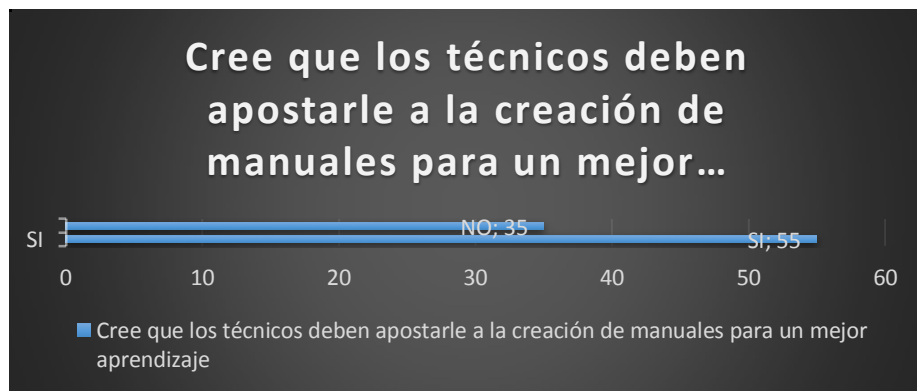
Se pudo evidenciar que el 100% de los estudiantes si lo ve como suplemento.

Tabla 3. Cree que los técnicos deben apostarle a la creación de manuales para un mejor aprendizajes?

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	55	61.11%
NO	35	38.88%
TOTAL	90	100%

Fuente. Autores del proyecto

Figura 5. Cree que los técnicos deben apostarle a la creación de manuales para un mejor aprendizaje.



Fuente. Autores del proyecto

A cerca de este tema se pudo evidenciar que los estudiantes necesitan este tipo de manuales.

4. BASES PARA EL DISEÑO DEL MANUAL “DEFINICIÓN, REGLAS Y ORGANISMOS”

4.1 DEFINICIÓN Y REGLAS.

Un sistema de Cableado estructurado (SCS) es un conjunto de productos de cableado, conectores, y equipos de comunicación que integran los servicios de voz, datos y video en conjunto con sistema de administración dentro de una edificación tales como los sistemas de alarmas, seguridad de acceso y sistemas de energía. En resumen es un cableado para todos los servicios que implican información y control en una edificación⁵.

También podríamos decir que el SCS es una metodología, basada en estándares, de diseñar e instalar un sistema de cableado que integra la transmisión de voz, datos y vídeo. Un SCS propiamente diseñado e instalado proporciona una infraestructura de cableado que suministra un desempeño predefinido y la flexibilidad de acomodar futuros crecimientos por un período extendido de tiempo.

Debemos contemplar que en un Sistema de Cableado Estructurado existen tres reglas fundamentales, que a continuación mencionamos.

Buscar una solución completa de conectividad. Una solución óptima para lograr la conectividad de redes abarca todos los sistemas que han sido diseñados para conectar, tender, administrar e identificar los cables en los sistemas de cableado estructurado.

La implementación basada en estándares está diseñada para admitir tecnologías actuales y futuras. El cumplimiento de los estándares servirá para garantizar el rendimiento y confiabilidad del proyecto a largo plazo.

Planificar teniendo en cuenta el crecimiento futuro. 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 garantizar que se satisfagan futuras necesidades. La instalación de la capa física debe poder funcionar durante diez años o más.

Conservar la libertad de elección de proveedores. Aunque un sistema cerrado y propietario puede resultar más económico en un principio, con el tiempo puede resultar ser mucho más costoso. Con un sistema provisto por un único proveedor y que no cumpla con los estándares, es probable que más tarde sea más difícil realizar traslados, ampliaciones o modificaciones

⁵ EPANORAMA. Cableado Estructurado. [En línea]. Actualizado en 2013. [Citado el 23 de Febrero de 2013]. Disponible en Internet En: http://www.epanorama.net/links/wire_telecom.html p. 2 de 69.

4.2 ORGANISMOS

Tabla 4. Organismos de Cableado estructurado

Sigla	Organismos	Reseña	Logotipo
ANSI	American National Standards Institute.	Organización Privada sin fines de lucro fundada en 1918, la cual administra y coordina el sistema de estandarización voluntaria del sector privado de los Estados Unidos.	
EIA.	Electronics Industry Association	Fundada en 1924. Desarrolla normas y publicaciones sobre las principales áreas técnicas: los componentes electrónicos, electrónica del consumidor, información electrónica, y telecomunicaciones	
TIA	Telecommunications Industry Association.	Fundada en 1985 después del rompimiento del monopolio de AT&T. Desarrolla normas de cableado industrial voluntario para muchos productos de las telecomunicaciones y tiene más de 70 normas preestablecidas.	
ISO	International Standards Organization	Organización no gubernamental creada en 1947 a nivel Mundial, de cuerpos de normas nacionales, con más de 140 países.	
IEEE	Instituto de Ingenieros Eléctricos y de Electrónica.	Principalmente responsable por las especificaciones de redes de área local como 802.3 Ethernet, 802.5 Token Ring, ATM y las normas de Gigabit Ethernet.	

Fuente. Autores del proyecto

4.3 MANUAL DE CABLEADO ESTRUCTURADO DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DEL TÉCNICOS EN TELECOMUNICACIONES DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

Como futuro egresado del técnico en telecomunicaciones de la Universidad Francisco de Paula Santander de Ocaña, quiero reforzar los conocimientos adquiridos durante mi carrera en lo concerniente al área de redes, a través de un manual que nos permita tener una guía a cerca de las normas del cableado estructurado.

4.3.1 ANSI/TIA/EIA-569. Espacios y canalizaciones para telecomunicaciones en edificios comerciales. Esta norma especifica las vías (ductos) que se deben tener para el tendido del cableado horizontal y del cableado de backbone. Adicionalmente provee los requerimientos para los espacios tales como Cuartos de equipos, armario de Telecomunicaciones.

Componentes del estándar ANSI/TIA/EIA-569

Instalaciones de Entrada. Se define como el lugar en el que ingresan los servicios de telecomunicaciones al edificio y/o dónde llegan las canalizaciones de interconexión con otros edificios de la misma corporación (por ejemplo, si se trata de un “campus”).

Las “instalaciones de entrada” pueden contener dispositivos de interfaz con las redes públicas prestadoras de servicios de telecomunicaciones, y también equipos de telecomunicaciones. Estas interfaces pueden incluir borneras (por ejemplo telefónicas) y equipos activos (por ejemplo modems).

El estándar recomienda que la ubicación de las “Instalaciones de entrada” sea un lugar seco, cercanos a las canalizaciones de “montantes” verticales (Back-Bone)

Sala de Equipos. Se define como el espacio dónde se ubican los equipos de telecomunicaciones comunes al edificio. Estos equipos pueden incluir centrales telefónicas (PBX), equipos informáticos (servidores), Centrales de video, etc. Sólo se admiten equipos directamente relacionados con los sistemas de telecomunicaciones.

En el diseño y ubicación de la sala de equipos, se deben considerar:

Posibilidades de expansión. Es recomendable prever el crecimiento en los equipos que irán ubicados en la sala de equipos, y prever la posibilidad de expansión de la sala.

Evitar ubicar la sala de equipos en lugar dónde puede haber filtraciones de agua, ya sea por el techo o por las paredes

Facilidades de acceso para equipos de gran tamaño.

La estimación de espacio para esta sala es de 0.07 m² por cada 10 m² de área utilizable del edificio. (Si no se dispone de mejores datos, se puede estimar el área utilizable como el 75% del área total). En edificios de propósitos específicos, como ser Hoteles y Hospitales, el área utilizable es generalmente mucho más grande que el área efectiva de trabajo. En estos casos, el cálculo puede hacerse en función del área efectiva de trabajo.

En todos los casos, el tamaño mínimo recomendado de 13.5 m² (es decir, una sala de unos 3.7 x 3.7 m).

Es recomendable que esté ubicada cerca de las canalizaciones “montantes” (back bone), ya que a la sala de equipos llegan generalmente una cantidad considerable de cables desde estas canalizaciones.

Otras consideraciones deben tenerse en cuenta, como por ejemplo:

Fuentes de interferencia electromagnética

Vibraciones

Altura adecuada

Iluminación

Consumo eléctrico

Prevención de incendios

Aterramientos

Canalizaciones de “Back-Bone”. Se distinguen dos tipos de canalizaciones de “backbone”: Canalizaciones externas, entre edificios y Canalizaciones internas al edificio.

Canalizaciones externas entre edificios. Las canalizaciones externas entre edificios son necesarias para interconectar “Instalaciones de Entrada” de varios edificios de una misma corporación, en ambientes del tipo “campus”. La recomendación ANSI/TIA/EIA-569 admite, para estos casos, cuatro tipos de canalizaciones: Subterráneas, directamente enterradas, aéreas, y en túneles.

Canalizaciones Subterráneas. Las canalizaciones subterráneas consisten en un sistema de ductos y cámaras de inspección. Los ductos deben tener un diámetro mínimo de 100 mm (4”). No se admiten más de dos quiebres de 90 grados.

Canalizaciones directamente enterradas. En estos casos, los cables de telecomunicaciones quedan enterrados. Es importante que los cables dispongan, en estos casos, de las protecciones adecuadas (por ejemplo, anti-roedor).

Backbone aéreos. Algunas consideraciones a tener en cuenta al momento de tender cableas aéreas:

Apariencia del edificio y las áreas circundantes

Legislación aplicable

Separación requerida con cableados aéreos eléctricos

Protecciones mecánicas, carga sobre los puntos de fijación, incluyendo tormentas y vientos

Canalizaciones en túneles. La ubicación de las canalizaciones dentro de túneles deben ser planificadas de manera que permitan el correcto acceso al personal de mantenimiento, y también la separación necesaria con otros servicios.

Canalizaciones internas. Las canalizaciones internas de “backbone”, generalmente llamadas “montantes” son las que vinculan las “instalaciones de entrada” con la “sala de equipos”, y la “sala de equipos” con los “armarios o salas de telecomunicaciones”.

Estas canalizaciones pueden ser ductos, bandejas, escalerillas portacables, etc. Es muy importante que estas canalizaciones tengan los elementos “cortafuegos” de acuerdo a las normas corporativas y/o legales.

Las canalizaciones “montantes” pueden ser físicamente verticales u horizontales.

Canalizaciones montantes verticales. Se requieren para unir la sala de equipos con los armarios de telecomunicaciones o las instalaciones de entrada con la sala de equipos en edificios de varios pisos. Generalmente, en edificios de varios pisos, los armarios de telecomunicaciones se encuentran alineados verticalmente, y una canalización vertical pasa por cada piso, desde la sala de equipos.

Estas canalizaciones pueden ser realizadas con ductos, bandejas verticales, o escalerillas portacables verticales. No se admite el uso de los ductos de los ascensores para transportar los cables de telecomunicaciones.

Canalizaciones montantes horizontales. Si los armarios de telecomunicaciones no están alineados verticalmente, son necesarios tramos de “montantes” horizontales. Estas canalizaciones pueden ser realizadas con ductos, bandejas horizontales, o escalerillas portacables. Pueden ser ubicadas sobre el cielorraso, debajo del piso, o adosadas a las paredes.

Armarios (salas) de Telecomunicaciones Los armarios o salas de telecomunicaciones se definen como los espacios que actúan como punto de transición entre las “montantes” verticales (backbone) y las canalizaciones de distribución horizontal. Estos armarios o salas generalmente contienen puntos de terminación e interconexión de cableado, equipamiento de control y equipamiento de telecomunicaciones (típicamente equipos “activos” de datos, como por ejemplo hubs o switches). No se recomienda compartir el armario de telecomunicaciones con equipamiento de energía. La ubicación ideal de los armarios de telecomunicaciones es en el centro del área a la que deben prestar servicio. Se recomienda disponer de por lo menos un armario de telecomunicaciones por piso.

En los siguientes casos se requiere de más de un armario de telecomunicaciones por piso:

El área a servir es mayor a 1.000 m². En estos casos, se recomienda un armario de telecomunicaciones por cada 1.000 m² de área utilizable

La distancia de las canalizaciones de distribución horizontal desde el armario de telecomunicaciones hasta las áreas de trabajo no puede superar en ningún caso los 90 m. Si algún área de trabajo se encuentra a más de esta distancia del armario de

telecomunicaciones, debe preverse otro armario de telecomunicaciones, para cumplir con este requerimiento.

Si es necesario disponer de más de un armario de telecomunicaciones en un mismo piso, se recomienda interconectar los armarios de telecomunicaciones con canalizaciones del tipo “montante”.

Los tamaños recomendados para los armarios (salas) de telecomunicaciones son las siguientes (se asume un área de trabajo por cada 10 m²):

Tabla 5. Tamaño recomendado de la sala de telecomunicaciones

Área	Tamaño de la Sala
500 m ²	3m x 2.2m
800 m ²	3m x 2.8m
1000 m ²	3m x 3.4m

Fuente. Autores del proyecto

Las salas de telecomunicaciones deben estar apropiadamente iluminadas. Se recomienda que el piso, las paredes y el techo sean de colores claros (preferiblemente blanco), para mejorar la iluminación. No debe tener cielorraso. Es recomendable disponer de sobre piso, o piso elevado.

Se deben tener en cuenta los requerimientos eléctricos de los equipos de telecomunicaciones que se instalarán en estos armarios. En algunos casos, es recomendable disponer de paneles eléctricos propios para los armarios de telecomunicaciones.

Todas los accesos de las canalizaciones a las salas de telecomunicaciones deben estar selladas con los materiales antifuego adecuados. Es recomendable disponer de ventilación y/o aires acondicionados de acuerdo a las características de los equipos que se instalarán en estas salas.

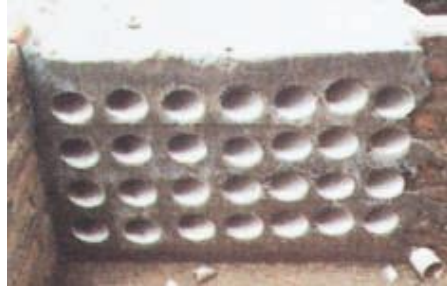
Canalizaciones horizontales. Las “canalizaciones horizontales” son aquellas que vinculan los “armarios (o salas) de telecomunicaciones” con las “áreas de trabajo”. Estas canalizaciones deben ser diseñadas para soportar los tipos de cables recomendados en la norma TIA-568, entre los que se incluyen el cable UTP de 4 pares, el cable STP y la fibra óptica.

El estándar TIA-569 admite los siguientes tipos de canalizaciones horizontales:

Ductos bajo piso. En estos casos los ductos son parte de la obra civil. Bajo el piso se puede realizar una “malla” de ductos, disponiendo de líneas determinadas para telecomunicaciones, energía, etc. En las áreas de trabajo se dispone de puntos de acceso a los ductos bajo piso, utilizando “torretas” u otro tipo de accesorios. Como regla general,

debe preverse una sección de 650 mm² por cada área de trabajo de 3 puestos que alimente el ducto.

Figura 6. Ductos bajo piso



Fuente. <http://www.pavco.com.co/manuales/manuales-tecnicos/4-25/i/25>

Ductos bajo piso elevado. Los “pisos elevados” consisten en un sistema de soportes sobre el que apoyan losas generalmente cuadradas. Son generalmente utilizados en salas de equipos. Sin embargo pueden ser también utilizados para oficinas. Debajo de este sistema de soportes puede ser instalado un sistema de ductos para cableado de telecomunicaciones, de energía, etc. No se recomienda tender cables “suelos” debajo del piso elevado.

Figura 7. Ductos bajo piso elevado



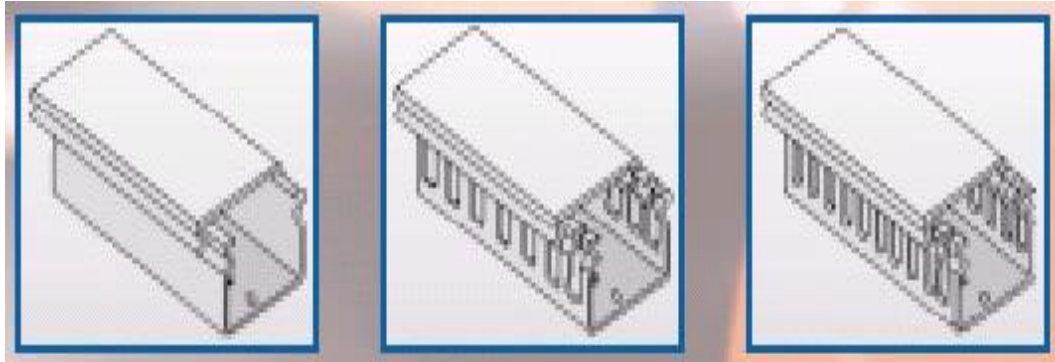
Fuente. http://equipocodral.blogspot.com/2012_05_01_archive.html

Las losas de los pisos elevados deben ser perforadas en los lugares correspondientes a las áreas de trabajo, y sobre éstas perforaciones se deben ubicar “torretas” u otro tipo de accesorios adecuados para la terminación de los cables. Existen varios tipos de estos accesorios, algunos de los cuales quedan a ras del piso.

Ductos aparentes. Los ductos aparentes pueden ser metálicos o de PVC, rígidos en ambos casos. No se recomiendan ductos flexibles para las canalizaciones horizontales. Las características de estos ductos y de su instalación deben ser acordes a los requisitos arquitectónicos y edilicios.

Se recomienda que no existan tramos mayores a 30 metros sin puntos de registro e inspección, y que no existan más de dos quiebres de 90 grados en cada tramo.

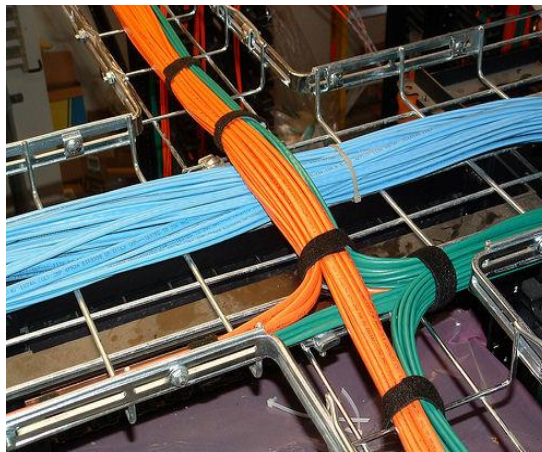
Figura 8. Ductos aparentes



Fuente. <http://www.gonzalonazareno.org/praredes/p10c/p10c.html>

Bandeja. Las bandejas portacables consisten en estructuras rígidas, metálicas o de PVC, generalmente de sección rectangular (en forma de U). La base y la paredes laterales pueden ser sólidas o caladas. Las bandejas de este tipo pueden o no tener tapa. Las bandejas se instalan generalmente sobre el cielorraso, aunque pueden ser instaladas debajo del cielorraso, o adosadas al paredes.

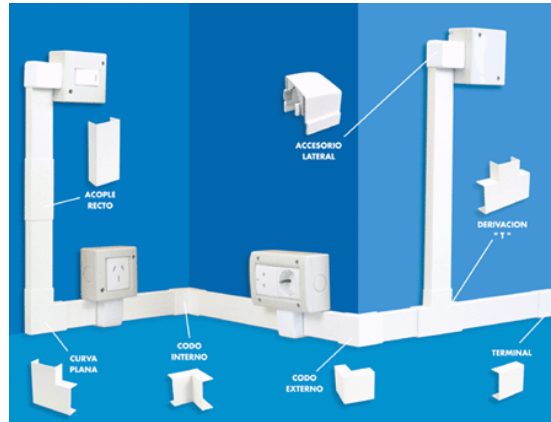
Figura 9. Ductos aparentes



Fuente. <http://www.gonzalonazareno.org/praredes/p10c/p10c.html>

Ductos perimetrales. Los ductos perimetrales pueden ser usados para llegar con el cableado horizontal hasta las áreas de trabajo, en caso de oficinas cerradas o tipo “boxes”.

Figura 10. Canaleta



Fuente. <http://www.nocturnar.com/forum/hogar/510547-ocultar-cables-a-vista.html>

Secciones de las canalizaciones. Las secciones de las canalizaciones horizontales dependen de la cantidad de cables que deben alojar y del diámetro externo de los mismos. En el diseño se debe recordar que cada área de trabajo debe disponer por lo menos de dos cables UTP (típicamente de diámetro entre 4.5 y 5.5 mm). Asimismo se debe tener en cuenta el crecimiento futuro, dejando espacio en las canalizaciones para cables adicionales.

En la siguiente tabla se pueden calcular las secciones de canalizaciones necesarias en función de la cantidad de cables y su diámetro, para un factor de llenado estándar. Las celdas de fondo blanco indican la cantidad de cables.

Figura 11. Cantidad de cables por canaleta

Diámetro interno de la canalización		Diámetro externo del cable (mm)				
	Denominación del ducto (pulgadas)	3,3	4,6	5,6	6,1	7,4
15,8	1/2	1	1	0	0	0
20,9	3/4	6	5	4	3	2
26,6	1	8	8	7	6	3
35,1	1 1/4	16	14	12	10	8
40,9	1 1/2	20	18	16	15	7
52,5	2	30	28	22	20	14
62,7	2 1/2	45	40	36	30	17
77,9	3	70	60	50	40	20

Fuente. Norma ANSI/EIA/TIA569

Distancias a cables de energía. Las canalizaciones para los cables de telecomunicaciones deben estar adecuadamente distanciadas de las canalizaciones para los cables de energía. Las distancias mínimas se indican en la siguiente tabla. Las celdas en fondo blanco indican la separación mínima

Figura 12. Distancias mínimas entre los cables de energía

	Potencia		
	< 2 kVA	2 - 5 kVA	> 5 kVA
Líneas de potencia no blindadas, o equipos eléctricos próximos a canalizaciones no metálicas	127 mm	305 mm	610 mm
Líneas de potencia no blindadas, o equipos eléctricos próximos a canalizaciones metálicas aterradas	64 mm	152 mm	305 mm
Líneas de potencia en canalizaciones metálicas aterradas próximos a canalizaciones metálicas aterradas	-	76 mm	152 mm

Fuente. Norma ANSI/EIA/TIA569

Áreas de trabajo. Son los espacios dónde se ubican los escritorios, lugares habituales de trabajo, o sitios que requieran equipamiento de telecomunicaciones. Las áreas de trabajo incluyen todo lugar al que deba conectarse computadoras, teléfonos, cámaras de video, sistemas de alarmas, impresoras, relojes de personal, etc.

Si no se dispone de mejores datos, se recomienda asumir un área de trabajo por cada 10 m² de área utilizable del edificio. Esto presupone áreas de trabajo de aproximadamente 3 x 3 m. En algunos casos, las áreas de trabajo pueden ser más pequeñas, generando por tanto mayor densidad de áreas de trabajo por área utilizable del edificio.

Se recomienda prever como mínimo tres dispositivos de conexión por cada área de trabajo. En base a esto y la capacidad de ampliación prevista se deben prever las dimensiones de las canalizaciones.

4.3.2 ANSI/TIA/EIA-568. Cableado para telecomunicaciones de edificios comerciales.

El estándar ANSI/TIA/EIA-568 y sus recientes actualizaciones especifican los requerimientos de un sistema integral de cableado, independiente de las aplicaciones y de los proveedores, para los edificios comerciales.

Se estima que la “vida productiva” de un sistema de cableado para edificios comerciales debe ser de 15 a 25 años. En este período, las tecnologías de telecomunicaciones seguramente cambien varias veces. Es por esto que el diseño del cableado debe prever grandes anchos de banda, y ser adecuado tanto a las tecnologías actuales como a las futuras.

El estándar especifica:

Requerimientos mínimos para cableado de telecomunicaciones dentro de un ambiente de oficina, para distintas tecnologías de cables (cobre y fibra).

Topología y distancias recomendadas.

Parámetros de performance de los medios de comunicación (cables de cobre, fibra).

El último estándar publicado por la TIA es el ANSI/TIA/EIA 568-B. Es una revisión del ANSI/TIA/EIA 568-A, publicado originalmente en 1995. El nuevo estándar incluye el documento central del original y los 5 “adendum” (TSB-67, TSB-72, TSB-75 y TSB-95) [1]. Está armado en 3 partes:

ANSI/TIA/EIA 568-B.1 indica los requerimientos generales. Provee información acerca del planeamiento, instalación y verificación de cableados estructurados para edificios comerciales. Establece parámetros de performance de los cableados. Uno de los mayores cambios de este documento, es que reconoce únicamente la categoría 5e o superiores.

ANSI/TIA/EIA 568-B.2 detalla los requerimientos específicos de los cables de pares trenzados balanceados, a nivel de sus componentes y de sus parámetros de transmisión

ANSI/TIA/EIA 568-B.3 especifica los componentes de fibra óptica admitidos para cableados estructurados.

Solo en este manual hablaremos de B.1 ya que es el que más se utiliza.

ANSI/TIA/EIA 568-B.1. El estándar identifica seis componentes funcionales:

Instalaciones de Entrada (o “punto de demarcación”)

Distribuidor o repartidor principal y secundarios (Main / Intermediate Cross-Connect)

Distribución central de cableado (“Back-bone distribution”)

Distribuidores o repartidores Horizontales (Horizontal Corss-Connect)

Distribución Horizontal de cableado (Horizontal Distribution)

Áreas de trabajo

Instalaciones de Entrada. El punto de demarcación (demarc) es el punto en el que el cableado externo del proveedor de servicios se conecta con el cableado backbone dentro del edificio. Representa el límite entre la responsabilidad del proveedor de servicios y la responsabilidad del cliente.

En muchos edificios, el demarc está cerca del punto de presencia (POP) de otros servicios tales como electricidad y agua corriente. El proveedor de servicios es responsable de todo lo que ocurre desde el demarc hasta la instalación del proveedor de servicios. Todo lo que ocurre desde el demarc hacia dentro del edificio es responsabilidad del cliente. El proveedor de telefonía local 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. Por lo general, el proveedor de servicios instala esto.

Figura 13. Punto de demarcación

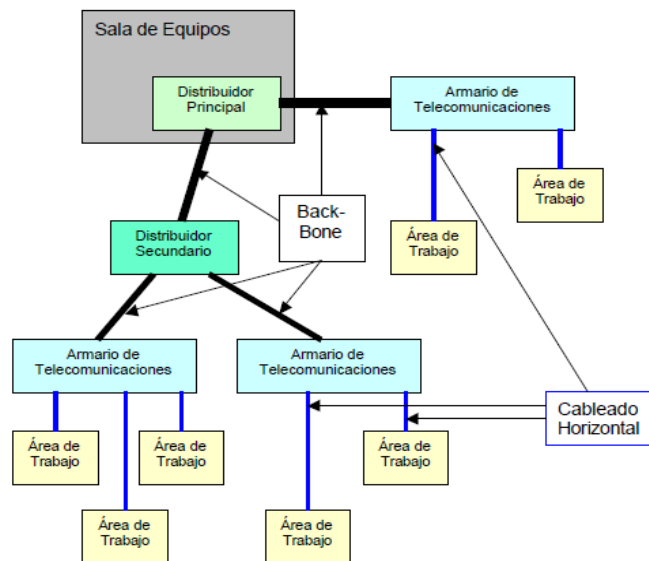


Fuente. <https://es.scribd.com/doc/216935653/C4-Cableado-estructurado-2>

Distribuidor o repartidor principal y secundarios (Main / Intermediate Cross-Connect). La estructura general del cableado se basa en una distribución jerárquica del tipo “estrella”, con no más de 2 niveles de interconexión. El cableado hacia las “áreas de trabajo” parte de un punto central, generalmente la “Sala de Equipos”. Aquí se ubica el Distribuidor o Repartidor principal de cableado del edificio. Partiendo de éste distribuidor principal, para llegar hasta las áreas de trabajo, el cableado puede pasar por un Distribuidor o Repartidor secundario y por un Armario o Sala de Telecomunicaciones.

El estándar no admite más de dos niveles de interconexión, desde la sala de equipos hasta el Armario de Telecomunicaciones. Estos dos niveles de interconexión brindan suficiente flexibilidad a los cableados de backbone.

Figura 14. Distribuidor principal y secundarios



Fuente. <http://www.mohawk-cable.com/support/ansi-tia-eia-568-b.html>

El “Distribuidor o repartidor principal de cableado” se encuentra típicamente en la “Sala de Equipos”. A este repartidor llegan los cables de los equipos comunes al edificio (PBX, Servidores centrales, etc.) y son “cruzados” hacia los cables de distribución central (cables “montantes” o de “Back-Bone”).

El distribuidor o repartidor principal (a veces llamado MDF = “Main Distributoin Frame”) puede estar constituido por “regletas”, u otros elementos de interconexión. Generalmente está dividido en dos áreas, una a la que llegan los cables desde los equipos centrales (por ejemplo PBX) y otra a la que llegan los cables de distribución central (backbone).

Distribución central de cableado (“Backbone distribution”). La función del “backbone” es proveer interconexión entre los armarios de telecomunicaciones y las salas de equipos y entre las salas de equipos y las instalaciones de entrada.

Los sistemas de distribución central de cableado incluyen los siguientes componentes:

Cables montantes

Repartidores principales y secundarios

Terminaciones mecánicas

Cordones de interconexión o cables de cruzadas para realizar las conexiones entre distintos cables montantes

El diseño de los sistemas de distribución central de cableado deben tener en cuenta las necesidades inmediatas y prever las posibles ampliaciones futuras, reservando lugar en el diseño de las canalizaciones, previendo cables con la cantidad adecuada de conductores, diseñando la cantidad de regletas o elementos de interconexión en los repartidores principales e intermedios.

El esquema de la distribución central de cableado debe seguir la jerarquía en forma de estrella, de manera de no tener más de 2 puntos de interconexión desde los equipos hasta los puntos de interconexión horizontal (Armario de Telecomunicaciones). El estándar admite los siguientes cables para el BackBone:

Cables UTP de 100 ohm (par trenzado sin malla)

Cables de Fibra óptica multimodo de 50/125 μm

Cables de Fibra óptica multimodo de 62.5/125 μm

Cables de Fibra óptica monomodo

Cable STP-A de 150 ohm (par trenzado con malla).

Los cables coaxiales, ya no están admitidos en el estándar. El cable STP-A de 150 ohm, si bien es admitido, no se recomienda para instalaciones nuevas. La elección del tipo de cable y la cantidad de pares a utilizar depende de los servicios existentes y los futuros previstos. Para servicios telefónicos “clásicos”, se debe disponer de cables de cobre (UTP), a razón de un par por cada servicio telefónico (interno, fax, MODEM ,etc.). Los servicios telefónicos comunes necesitan típicamente de un par para funcionar, mientras que servicios especiales pueden requerir de dos o más pares (por ejemplo, teléfonos con “ampliaciones de botoneras”, consolas de telefonista, etc.). Asimismo, algunas PBX que disponen de teléfonos “híbridos” requieren de 2 pares por cada uno de éstos teléfonos. Es recomendable prever un crecimiento de por lo menos un 50% respecto a la cantidad de cables necesarias inicialmente. A diferencia de los servicios telefónicos clásicos, los servicios de datos (o de telefonía IP) generalmente no requieren de pares de cobre desde la sala de equipos. Este tipo de servicios generalmente puede soportarse mediante el tendido de Fibras Ópticas, desde la sala de equipos (o centro de cómputos) hasta los armarios de telecomunicaciones. Por esta razón, los tendidos de backbone generalmente se componen de cables UTP y de cables de Fibras ópticas, en número apropiada para las necesidades presentes y previsiones futuras.

Las distancias máximas para los cables montantes dependen de las aplicaciones (telefonía, datos, video, etc.) que deban transmitirse por ellas. Como reglas generales, el estándar establece las distancias máximas presentadas a continuación:

Figura 15. Distancia máximas

Tipo de Cable	Armario de Telecomunicaciones hasta Distribuidor Principal	Armario de Telecomunicaciones hasta Distribuidor Secundario	Distribuidor Secundario hasta Distribuidor Principal
UTP	800 m	300 m	500 m
Fibras ópticas Multimodo	2.000 m	300 m	1.700 m
Fibras ópticas Monomodo	3.000 m	300 m	2.700 m

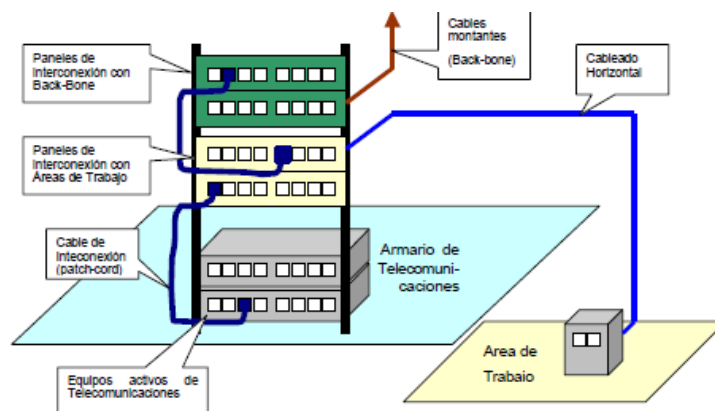
Fuente. <https://es.scribd.com/doc/216935653/C4-Cableado-estructurado-2>

Es de hacer notar que no todas las aplicaciones podrán funcionar adecuadamente con estas distancias máximas. Por ejemplo, si se tener transmisión de datos sobre UTP en el backbone, la distancia máxima para su correcto funcionamiento será de 90 m (y no 800 m como indica el máximo del estándar).

Distribuidores o repartidores Horizontales (Horizontal Corss-Connect). Los cables montantes (back-bone) terminan en los distribuidores o repartidores horizontales, ubicados en la Sala o Armario de Telecomunicaciones. Estos repartidores horizontales deben disponer de los elementos de interconexión adecuados para la terminación de los cables montantes (ya sean de cobre o fibra óptica).

Asimismo, a los repartidores horizontales llegan los cables provenientes de las “áreas de trabajo” (cableado horizontal, de allí su nombre de “repartidores horizontales”), el que también debe ser terminado en elementos de interconexión adecuado. La función principal de los repartidores horizontales es la de interconectar los cables horizontales (provenientes de las áreas de trabajo) con los cables montantes (provenientes de la sala de equipos). Eventualmente, en la Sala o Armario de Telecomunicaciones, puede haber equipos de telecomunicaciones, los que son incorporados al repartidor horizontal para su interconexión hacia la sala de equipos (a través del backbone) y/o hacia las áreas de trabajo (a través del cableado horizontal).

Figura 16. Distribuidor horizontal



Fuente. <https://es.scribd.com/doc/216935653/C4-Cableado-estructurado-2>

Típicamente los repartidores horizontales, ubicados en los armarios de telecomunicaciones, consisten en “paneles de interconexión”, en los que terminan los cableados horizontales y los cableados de backbone. Estos paneles de interconexión permiten, mediante el uso de “cables de interconexión”, conectar cualquier cable horizontal con cualquier cable de backbone o equipo activo. Los paneles de interconexión pueden ser “patcheras” con conectores del tipo RJ-45 o “regletas” de diversos formatos. Sin embargo, estos paneles deben cumplir con las características mecánicas y eléctricas que se especifican en los estándares de acuerdo a la “categoría” (5e, 6, etc.) del sistema. De la misma manera, los cables de interconexión (generalmente llamados “patch cords” o cordones de patcheo) también deben cumplir con las características mecánicas y eléctricas de acuerdo a su “categoría”.

En el caso de disponer de equipos activos en el armario de telecomunicaciones (típicamente hubs, switches, etc.), se admite conectar directamente los paneles del cableado horizontal a los equipos activos, mediante cables de interconexión adecuados (por ejemplo cordones de patcheo).

Distribución Horizontal de cableado (Horizontal Distribution). La distribución horizontal es la parte del cableado de telecomunicaciones que conecta las áreas de trabajo

con los distribuidores o repartidores horizontales, ubicados en el Armario o Sala de Telecomunicaciones. La distribución horizontal incluye:

Cables de distribución horizontal

Conectores de telecomunicaciones en las áreas de trabajo (dónde son terminados los cables de distribución horizontal)

Terminaciones mecánicas de los cables horizontales

Cordones de interconexión (“Patch-cords”) en el Armario o Sala de Telecomunicaciones.

Puede incluir también “Puntos de Consolidación”

El cableado de distribución horizontal debe seguir una topología del tipo “estrella”, con el centro en el armario o sala de telecomunicaciones, y los extremos en cada una de las áreas de trabajo. Los conectores de telecomunicaciones en las áreas de trabajo deben ser conectadas mediante un cable directamente al panel de interconexión ubicado en el armario de telecomunicaciones. No se admiten empalmes ni uniones, salvo en caso de existir un “punto de consolidación”. La distancia máxima para el cable de distribución horizontal es de 90 m, medida en el recorrido del cable, desde el conector de telecomunicaciones en el área de trabajo hasta el panel de interconexión en el armario de telecomunicaciones.

Los cordones de interconexión (“patch-cords”) utilizados en las áreas de trabajo y en el armario de telecomunicaciones no deben ser más largos que 10 m en conjunto (completando una distancia de 100 m de “punta a punta”. Se recomienda que los cordones de interconexión en cada extremo no superen los 5 m. Los cables reconocidos para la distribución horizontal son:

UTP o ScTP de 100 Ω y cuatro pares

Fibra óptica multimodo de 50/125 μm

Fibra óptica multimodo de 62.5/125 μm

Cable STP-A de 150

Cada área de trabajo debe estar equipada con un mínimo de 2 conectores de telecomunicaciones. Uno de ellos típicamente es asociado con servicios de “voz” y el otro con servicios de “datos”, aunque esta distinción puede de hecho no existir.

Uno de los conectores del área de trabajo debe estar conectado a un cable UTP de 100 Ω y cuatro pares, de categoría 3 o superior, aunque para instalaciones nuevas se recomienda categoría 5e o superior. El segundo de los conectores del área de trabajo debe estar conectado a algunos de los siguientes tipos de cables:

UTP de 100 Û y cuatro pares, de categoría 5e o superior

2 cables de Fibra óptica multimodo de 50/125 µm

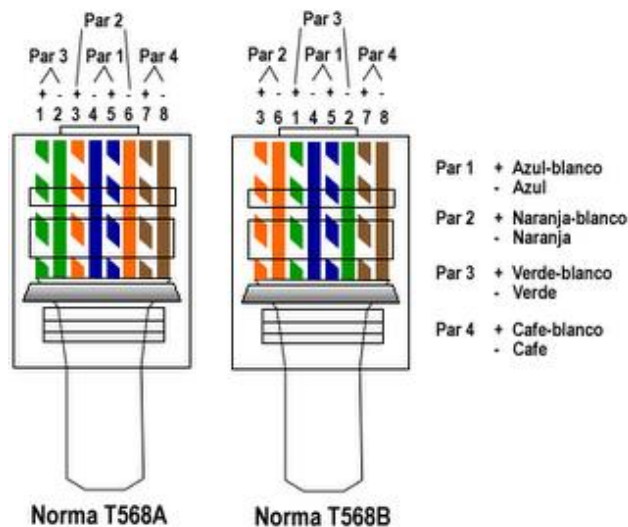
2 cables de Fibra óptica multimodo de 62.5/125 µm

En el diseño de cada instalación se debe decidir la tecnología más conveniente para el cableado horizontal. Es muy común en áreas de oficinas utilizar únicamente cableado de cobre (UTP) para los 2 o más conectores en las áreas de trabajo. En este caso es altamente recomendable que todos ellos sean de categoría 5e o superior, a pesar de que la norma admite que uno de ellos sea de categoría inferior.

Áreas de Trabajo. Las áreas de trabajo incluyen los conectores de telecomunicaciones y los cordones de interconexión (“Patch-cords”) hasta el equipamiento (por ejemplo, PC, teléfono, impresora, etc.). El tipo de equipamiento que se instale en las áreas de trabajo no es parte de recomendación. Se recomienda que la distancia del cordón de interconexión no supere los 5 m. Los cables UTP son terminados en los conectores de telecomunicaciones en “jacks” modulares de 8 contactos, en los que se admiten dos tipos de conexiones, llamados T568A y T568B. Esta denominación no debe confundirse con el nombre de la norma ANSI/TIA/EIA 568-A o ANSI/TIA/EIA 568-B, ya que representan cosas bien diferentes. La norma actualmente vigente es la ANSI/TIA/EIA 568-B, en la que se admiten dos formas de conectar los cables en los conectores modulares. Estas dos formas de conexión son las que se denominan T568A y T568B.

La siguiente figura indica la disposición de cada uno de los hilos en un cable UTP, para ambos tipos de conexiones:

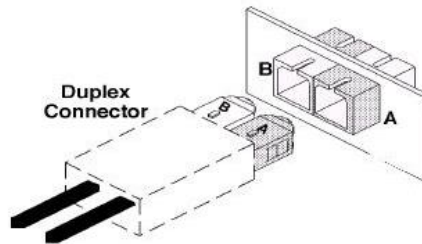
Figura 17. Normas A y B



Fuente. <http://palermo002.blogspot.com/2010/05/tema-normas-t568-y-t568-b-estandar.html>

Los cables de fibra óptica son terminados en el área de trabajo en conectores dobles, es decir, que permiten la terminación de dos hilos de fibra.

Figura 18. Caso de fibra



Fuente. <http://palermo002.blogspot.com/2010/05/tema-normas-t568-y-t568-b-estandar.html>

Se recomienda utilizar el conector 568SC, pero se admiten otros tipos de conectores de dimensiones adecuadas. La figura muestra un conector del tipo 568SC y un cordón de interconexión de fibra óptica con su correspondiente terminación 568SC

4.3.3 ANSI/TIA/EIA 568-B.2: Balanced Twisted-Pair Cabling Components (Componentes de cableados UTP). Este estándar especifica las características de los componentes del cableado, incluyendo parámetros mecánicos, eléctricos y de transmisión.

El estándar reconoce las siguientes categorías de cables:

Categoría 3: Aplica a cables UTP de 100 \bar{U} y sus componentes de conexión, para aplicaciones de hasta 16 MHz de ancho de banda

Categoría 4: Aplicaba a cables UTP de 100 \bar{U} y sus componentes de conexión, para aplicaciones de hasta 20 MHz de ancho de banda. Sin embargo, esta categoría ya no es reconocida en el estándar

Categoría 5: Aplicaba a cables UTP de 100 \bar{U} y sus componentes de conexión, para aplicaciones de hasta 100 MHz de ancho de banda. Sin embargo, esta categoría ha sido sustituida por la 5e, y ya no es reconocida en el estándar

Categoría 5e: Aplica a cables UTP de 100 \bar{U} y sus componentes de conexión, para aplicaciones de hasta 100 MHz de ancho de banda. Se especifica para esta categoría parámetros de transmisión más exigentes que los que aplicaban a la categoría 5

Categoría 6: Aplica a cables UTP de 100 \bar{U} y sus componentes de conexión, para aplicaciones de hasta 200 MHz de ancho de banda. Se especifica para esta categoría parámetros de transmisión hasta los 250 MHz [2]

Categoría 6A: La categoría 6A está en proceso de estandarización (al momento de publicar este documento). Estará definida en la recomendación TIA 568-B.2-10, pensada para ambientes de hasta 10 Giga bit Ethernet, sobre cables UTP, soportando aplicaciones de hasta 500 MHz de ancho de banda.

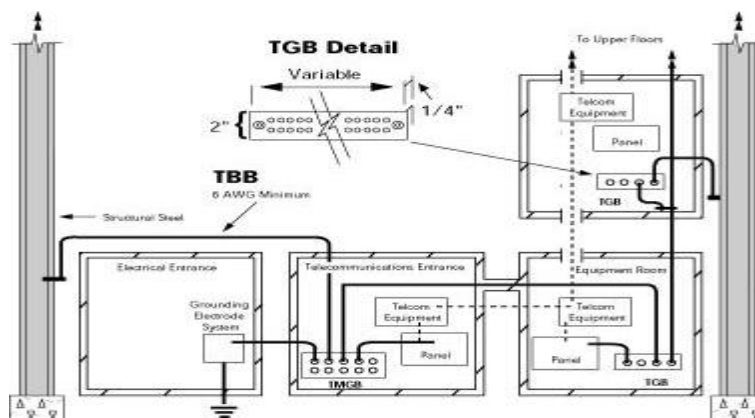
Es de hacer notar que las categorías indican los parámetros de transmisión de los cables y los componentes de interconexión en función del “ancho de banda” medido en MHz, y no en bits por segundo.

Los cables reconocidos para el cableado horizontal deben tener 4 pares trenzados balanceados, sin malla (UTP = Unshielded Twisted Pair). Los conductores de cada par deben tener un diámetro de 22 AWG a 24 AWG.

4.3.4 ANSI/J-STD-607 tierras y aterramientos para los sistemas de telecomunicaciones de edificios comerciales. En octubre de 2002 ha sido publicado el estándar ANSI/J-STD-607-A-2002. El propósito de este documento es brindar los criterios de diseño e instalación de las tierras y el sistema de aterramiento para edificios comerciales, con o sin conocimiento previo acerca de los sistemas de telecomunicaciones que serán instalados. Este estándar incluye también recomendaciones acerca de las tierras y los sistemas de aterramientos para las torres y las antenas. Asimismo, el estándar prevé edificios compartidos por varias empresas, y ambientes con diversidad de productos de telecomunicaciones.

Este nuevo estándar se basa en el ANSI/TIA/EIA-607 publicado en Agosto de 1994, y lo actualiza, incluyendo criterios de aterramientos para torres y antenas, tablas para el cálculo del diámetro de conductores y barras de aterramiento.

Figura 19. Esquema de tierras



Fuente. www.helita.fr

TMGB (Barra principal de tierra para telecomunicaciones). Los aterramientos para los sistemas de telecomunicaciones parten del aterramiento principal del edificio (aterramiento eléctrico, jabalinas). Desde este punto, se debe tender un conductor de tierra para telecomunicaciones hasta la “Barra principal de tierra para telecomunicaciones” Main Grounding Busbar”). Este conductor de tierra debe estar forrado, preferentemente de color verde, y debe tener una sección mínima de 6 AWG (16 mm², ver la figura siguiente –

Conversión AWG – mm – mm²). Asimismo, debe estar correctamente identificado mediante etiquetas adecuadas.

Figura 20. Conversión AWG – mm – mm²

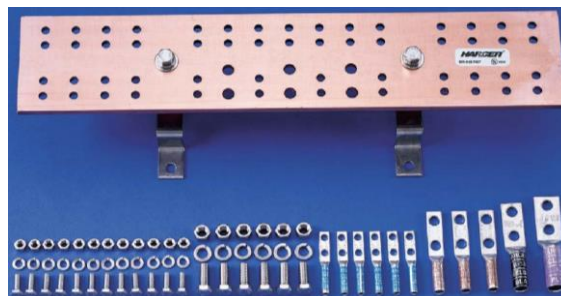
AWG	Diámetro (mm)	Sección (mm ²)
30	0,25	0,05
28	0,32	0,08
26	0,42	0,14
24	0,56	0,25
22	0,68	0,34
21	0,70	0,38
20	0,80	0,50
18	0,98	0,75
17	1,13	1,00
16	1,38	1,50
14	1,78	2,50
12	2,28	4,00
10	2,78	6,00
8	3,57	10,00
6	4,51	16,00
4	5,64	25,00
2	6,68	35,00
1	7,98	50,00

Fuente. www.helita.fr

Es recomendable que el conductor de tierra de telecomunicaciones no sea ubicado dentro de canalizaciones metálicas. En caso de tener que alojarse dentro de canalizaciones metálicas, éstas deben estar eléctricamente conectadas al conductor de tierra en ambos extremos.

La **TMGB** (“Telecommunications Main Grounding Busbar”) es el punto central de tierra para los sistemas de telecomunicaciones. Se ubica en las “Instalaciones de Entrada”, o en la “Sala de Equipos”. Típicamente hay una única TMGB por edificio, y debe ser ubicada de manera de minimizar la distancia del conductor de tierra hasta el punto de aterramiento principal del edificio.

Figura 21. TMGB



Fuente. <http://dc428.4shared.com/doc/akSd33pW/preview.html>

La TMGB debe ser una barra de cobre, con perforaciones roscadas según el estándar NEMA. Debe tener como mínimo 6 mm de espesor, 100 mm de ancho y largo adecuado

para la cantidad de perforaciones roscadas necesarias para alojar a todos los cables que lleguen desde las otras barras de tierra de telecomunicaciones. Deben considerarse perforaciones para los cables necesarios en el momento del diseño y para futuros crecimientos.

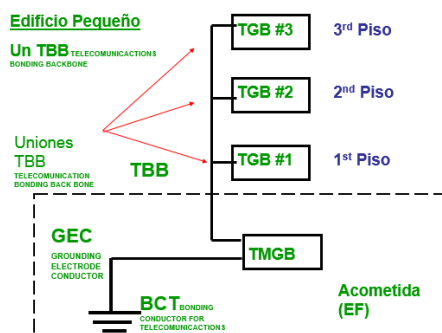
TGB (Barras de tierra para telecomunicaciones). En la Sala de Equipos y en cada Armario o Sala de Telecomunicaciones debe ubicarse una “Barra de tierra para telecomunicaciones” (TGB= “Telecommunications Grounding Busbar”. Esta barra de tierra es el punto central de conexión para las tierras de los equipos de telecomunicaciones ubicadas en la Sala de Equipos o Armario de Telecomunicaciones.

De forma similar a la TMGB, la TGB debe ser una barra de cobre, con perforaciones roscadas según el estándar NEMA. Debe tener como mínimo 6 mm de espesor, 50 mm de ancho y largo adecuado para la cantidad de perforaciones roscadas necesarias para alojar a todos los cables que lleguen desde los equipos de telecomunicaciones cercanos y al cable de interconexión con el TMGB. Deben considerarse perforaciones para los cables necesarios en el momento del diseño y para futuros crecimientos

TBB (Backbone de tierras). Entre la barra principal de tierra (TMGB) y cada una de las barras de tierra para telecomunicaciones (TGB) debe tenderse un conductor de tierra, llamado TBB (Telecommunications Bonding Backbone).

El TBB es un conductor aislado, conectado en un extremo al TMGB y en el otro a un TGB, instalado dentro de las canalizaciones de telecomunicaciones. El diámetro mínimo de esta cable es 6 AWG (ver la figura Conversión AWG – mm – mm²) y no puede tener empalmes en ningún punto de su recorrido. En el diseño de las canalizaciones se sugiere minimizar las distancias del TBB (es decir, las distancias entre las barras de tierra de cada armario de telecomunicaciones –TGB y la barra principal de tierra de telecomunicaciones –TMGB-)

Figura 22. Resumen de aterrizajes



Fuente. Esp. Fabian Cuesta Quintero

4.3.4 ANSI / EIA / TIA 606^a. Administración para infraestructura de telecomunicaciones de edificios comerciales. La documentación es el componente

principal y más crítico para una red de buena calidad, consiste fundamentalmente en la señalización de los componentes físicos y en la elaboración de unos documentos donde se recoja el trabajo realizado, además se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

Establecer una nomenclatura de documentación para los distintos componentes a señalar.

Todos los cables, paneles y salidas deben de estar etiquetados tanto a simple vista como en su interior.

Deben de realizarse esquemas lógicos claros de las instalaciones con todas las indicaciones de los distintos componentes.

Se elaborarán los planos de la entidad donde se ha instalado la red, con indicación de los recorridos, situación de las cajas y armarios de distribución y todo lo que pueda tener influencia sobre el funcionamiento de la red.

Esquema de Identificación. Consiste en la forma como se identificarán los diferentes elementos que conformarán la red. A continuación se describen cada uno de ellos.

Identificación de las dependencias. Es la forma en que se identificará cada área de la entidad, está compuesta por 2 letras y se resumen en la siguiente tabla.

Identificación de los puntos lógicos. Se crean las siguientes indicaciones para realizar la identificación o etiquetado de los elementos que conformarán la red.

Los puntos lógicos se identificarán de acuerdo al siguiente código.

Identificación del Área:	Máximo 2 caracteres
Rack:	La letra R y un dígito
Panel:	La letra P y un dígito
Puerto:	T y dos dígitos

La numeración de los puntos lógicos en cada oficina se hará en forma consecutiva en el sentido contrario a las manecillas del reloj, además, de la identificación por código se recomienda que las tomas presenten una identificación por color de acuerdo al servicio que preste: color rojo para los servicios de voz y azul para los servicios de datos.

Organización e identificación del Rack. Los elementos del rack deben contar con una identificación clara, los Patch panel deben estar identificados de la siguiente manera:

Panel:	La letra P y un dígito.
Rack:	La letra R y un dígito.
Switch:	La letra S y un dígito.
Rack:	La letra R y un dígito.

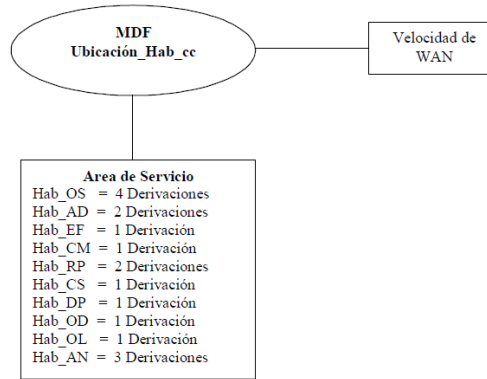
Los Patch Cord deben tener una identificación única que permita identificar el panel y el puerto que esta conecta en el Switch, adicionalmente se deben tener suficiente organizadores verticales, horizontales y cintas velcro que facilite realizar las operaciones de mantenimiento y organización del Rack.

Todos los elementos activos de la Red deben presentar en la parte anterior de su chasis la identificación de la dirección MAC y su serial con el fin de facilitar su administración.

Identificación de los Circuitos eléctricos. Las tomas eléctricas reguladas deben ir identificadas con el número del circuito a que pertenece y en la parte posterior de la puerta del tablero eléctrico debe ir el plano de los circuitos instalados.

Diagrama lógico. Es una visión general de toda la implementación de la red LAN, la cual es útil para la solución de problemas y para implementar la expansión en el futuro.

Figura 23. Ejemplo de diagrama lógico



Fuente. Autores del proyecto

Plan de distribución. Indica la disposición del cableado físico, detallando el área, la identificación del cable, la conexión cruzada, el tipo de cable, su longitud y el estado en que se encuentra actualmente (utilizado o no utilizado). En la siguiente figura se muestra un ejemplo.

Figura. Plan de distribución

Conexion	Id de Cable	Conexion cruzada Par N°/Puerto N°	Tipo de cable	Longitud del cable (mts)	Estado
MDF a CC	CC/ET/PI/P101	HCC-Puerto 01	Usp. Cat. 5e	10.6	Utilizado
MDF a CC	CC/ET/PI/P102	HCC-Puerto 02	Usp. Cat. 5e	10.6	Utilizado
MDF a CC	CC/ET/PI/P103	HCC-Puerto 03	Usp. Cat. 5e	11.8	No Utilizado
MDF a CC	CC/ET/PI/P104	HCC-Puerto 04	Usp. Cat. 5e	11.8	No Utilizado
MDF a OS	OS/ET/PI/P103	HCC-Puerto 03	Usp. Cat. 5e	11.8	Utilizado
MDF a OS	OS/ET/PI/P101	HCC-Puerto 01	Usp. Cat. 5e	11.8	Utilizado
MDF a AD	AD/ET/PI/P103	HCC-Puerto 03	Usp. Cat. 5e	25	Utilizado
MDF a AD	AD/ET/PI/P101	HCC-Puerto 01	Usp. Cat. 5e	25	Utilizado
MDF a AD	AD/ET/PI/P102	HCC-Puerto 02	Usp. Cat. 5e	25	Utilizado
MDF a AD	AD/ET/PI/P104	HCC-Puerto 04	Usp. Cat. 5e	30	No Utilizado
MDF a AD	AD/ET/PI/P108	HCC-Puerto 08	Usp. Cat. 5e	30	No Utilizado
MDF a EN	EN/ET/PI/P109	HCC-Puerto 09	Usp. Cat. 5e	31.8	Utilizado
MDF a EN	EN/ET/PI/P111	HCC-Puerto 11	Usp. Cat. 5e	31.8	Utilizado
MDF a CM	CM/ET/PI/P110	HCC-Puerto 10	Usp. Cat. 5e	33.3	Utilizado
MDF a CM	CM/ET/PI/P104	HCC-Puerto 04	Usp. Cat. 5e	33.3	Utilizado
MDF a RP	RP/ET/PI/P111	HCC-Puerto 11	Usp. Cat. 5e	36.1	Utilizado
MDF a RP	RP/ET/PI/P103	HCC-Puerto 03	Usp. Cat. 5e	36.1	Utilizado
MDF a RP	RP/ET/PI/P113	HCC-Puerto 13	Usp. Cat. 5e	36.5	No Utilizado
MDF a RP	RP/ET/PI/P105	HCC-Puerto 05	Usp. Cat. 5e	36.5	No Utilizado
MDF a CS	CS/ET/PI/P113	HCC-Puerto 13	Usp. Cat. 5e	39.8	Utilizado
MDF a CS	CS/ET/PI/P104	HCC-Puerto 04	Usp. Cat. 5e	39.8	Utilizado
MDF a RP	RP/ET/PI/P114	HCC-Puerto 14	Usp. Cat. 5e	35.2	No Utilizado
MDF a DP	DP/ET/PI/P108	HCC-Puerto 08	Usp. Cat. 5e	35.2	No Utilizado
MDF a OD	OD/ET/PI/P114	HCC-Puerto 14	Usp. Cat. 5e	38.5	Utilizado
MDF a OD	OD/ET/PI/P109	HCC-Puerto 09	Usp. Cat. 5e	38.5	Utilizado
MDF a OL	OL/ET/PI/P113	HCC-Puerto 13	Usp. Cat. 5e	40.2	Utilizado
MDF a OL	OL/ET/PI/P110	HCC-Puerto 10	Usp. Cat. 5e	40.2	Utilizado
MDF a AN	AN/ET/PI/P117	HCC-Puerto 17	Usp. Cat. 5e	43.4	Utilizado
MDF a AN	AN/ET/PI/P111	HCC-Puerto 11	Usp. Cat. 5e	43.4	Utilizado
MDF a AN	AN/ET/PI/P118	HCC-Puerto 18	Usp. Cat. 5e	44.6	No Utilizado

Fuente. Autores del proyecto

Detalles de la configuración de servidores y estaciones de trabajo. Se debe contar con un documento donde se especifique la configuración de cada equipo conectado a la red. La información en estos documentos está estandarizada y contiene elementos tales como:

Marca y modelo del computador, número de serie, unidades de disquete, unidades de disco duro, unidad de DVD/CD-ROM, tarjetas de sonido y de red, cantidad de RAM y cualquier otro detalle físico del computador. Además, este documento contiene la ubicación física, el usuario y la información de identificación de red (dirección IP, dirección MAC, subred, topología) acerca del computador. Además, en este documento se incluye la fecha de compra y la información acerca de la garantía.

Listados de Software. Equivale a la creación y mantenimiento del inventario de software instalado en cada uno de los computadores de la red. Incluye el software del sistema operativo y aplicaciones. Para llevar a cabo este procedimiento, se utiliza un formato que permite recopilar la información relevante.

Registros de mantenimiento. Se debe mantener un registro de todas las reparaciones que se realice al equipo que forma parte de la red. Esto permitirá predecir problemas futuros con el hardware y el software existentes.

Medidas de seguridad. Este documento incluye las normas de seguridad tanto físicas y lógicas que se deben tener en cuenta para brindar protección a la red en general. Se recomienda tener bien identificado el personal involucrado directamente con el cuarto de comunicaciones.

Políticas para el usuario. Las políticas para el usuario son documentos que especifican la forma en que los usuarios pueden interactuar con la red. Estas políticas incluyen lo que está permitido y lo que no está permitido en la red. Se debe tener en cuenta que las políticas de la red no entren en conflicto con las políticas de la empresa o limite el acceso de los usuarios a los recursos necesarios. Las políticas definidas para los usuarios pueden ser las siguientes:

Cada usuario maneja una identificación única que no debe compartir o dar a conocer a otras personas.

Los usuarios no deben cambiar la configuración de los equipos, en caso de que lo hagan, pueden provocar una gran cantidad de trabajo adicional para el personal de mantenimiento de la red.

No se permite almacenar información personal o ajena a la entidad en las estaciones de trabajo.

Solo se puede mantener en el equipo el software que se ha estandarizado en la entidad, cualquier cambio que se deba hacer, debe ser autorizado por el administrador de la red.

Cada usuario es responsable del uso apropiado de los recursos de oficina que se le hallan asignado.

Colorimetría

Naranja: para identificar los puntos de demarcación

Verde: terminaciones de red del cliente con respecto al usuario (punto de demarcación)

Blanco: primer nivel de terminaciones del cableado vertical

Gris: segundo nivel de terminaciones del cableado vertical

Marrón: terminaciones inter edificios del cableado vertical

Azul: terminaciones del cableado horizontal, solo en marcos de conexión, no en el area de trabajo

Violeta: terminaciones de los cables tales como PBX, LAN, multiplexores, etc

Amarillo: terminaciones eventuales: circuitos auxiliares, seguridad, alarmas, etc

Rojo: reservado para usos especiales, o eventuales como sistemas telefónicos multilínea

5. CONCLUSIONES

Sin duda podemos decir que estos estándares han logrado promover en forma exitosa la difusión de las comunicaciones o redes en forma global. Por su sencillez, fortaleza y bajo costo, no se puede negar que será difícil que estos estándares sean reemplazados a corto plazo. Sin duda veremos la evolución en los próximos años de estos estándares, adecuándose a los requerimientos que se plantean día a día, como es la velocidad, alcance y simplicidad.

A la hora de analizar, diseñar o implementar un sistema de cableado estructurado debemos tener en cuenta los cuatro estándares como mínimo ya que la norma lo exige, y más cuando somos egresados de la universidad francisco de paula Santander Ocaña.

6. RECOMENDACIONES

La guía fue realizada teniendo en cuenta las normas del año en curso 2014

Actualizar el manual en la medida en que cambie anualmente los estándares para cableado estructurado.

BIBLIOGRAFÍA

ESTÉVEZ, Gabriel. Diseño e implementación de un prototipo para comunicación con IEDs en base a la norma IEC 61850 y utilizando como medio la mensajería MMS. Instituto de Computación. Facultad de Ingeniería. Universidad de la República. Uruguay. 2010

QUINTERO GÓMEZ, José Daniel y PÉREZ LÓPEZ, Jhon Jairo. Análisis y Diseño de una red de área local para la transmisión de datos entre los equipos de cómputo del Colegio Nacional Alfonso López Pumarejo de Río de Oro, Cesar. 2011. Técnico Profesional en Telecomunicaciones UFPSO.

MONCADA MORALES Guillermo Alejandro y PAEZ NORIEGA, Carlos Mario. Análisis y Diseño del cableado estructurado en la Federación de cafeteros Ocaña Norte de Santander, 2012. Técnico Profesional en Telecomunicaciones UFPSO.

BEHROUZ, Forouzan. Transmisión de datos y redes de comunicaciones. Madrid: Mc Graw Hill, 2007. 870 p.

HALSALL, Fred. Redes de computadores e Internet. Madrid: Prentice Hall, 2001. 567 p.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto. Metodología de la investigación. México: Mc Graw Hill, 1991. 317 p.

TANENBAUM, Andrew. Redes de Computadoras. México: Prentice Hall, 2003. 912 p.

REFERENCIAS DOCUMENTALES ELECTRONICAS

<http://www.webstore.ansi.org>

<http://www.webstore.eia.org>

<http://www.webstore.tia.org>

<http://www.ufpso.edu.co/ufpso/general.html#historia>

http://www.infoab.uclm.es/labelec/solar/Comunicacion/Redes/index_files/ Modelos.htm

<http://upiinfowarriors.comxa.com/info.html>

<http://www.redes2021.com/dispositivos-red.php>

Redes Inalámbricas en los Países en Desarrollo. [En línea]. Actualizado en 2007. [Citado el 02 de junio de 2017]. Disponible en Internet En: <http://wndw.net/> p. 17 de

<http://www.redesbmc.com.ar/antenas/antenas2.4.htm>

<http://bogotacity.olx.com.co/camaras-ip-interiores-exteriores-alambricas-inalambricas-infrarrojas-solo-dia-iiid-138198187>

ANEXOS

Anexo A. Encuesta



OBJETIVO: Conocer el grado de satisfacción en lo concerniente a la creación de manuales por parte de los estudiantes del técnico en telecomunicaciones de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

1. ¿Le gustaría tener acceso a un manual o guía sobre el cableado estructurado?

Sí _____ No _____

2. ¿Ve el manual como suplemento del curso de cableado estructurado que brinda la universidad?

Sí _____ No _____

3. ¿Cree que los técnicos deben apostarle a la creación de manuales para un mejor aprendizaje?

Sí _____ No _____

Gracias por su colaboración