



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA EN TELECOMUNICACIONES
Y REDES**

**“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA EL
DISEÑO DEL CABLEADO ESTRUCTURADO EN EL EDIFICIO DE LA CNT
EP - RIOBAMBA”**

**TESIS DE GRADO
PREVIA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN ELECTRÓNICA TELECOMUNICACIONES Y REDES**

**PRESENTADO POR
JOSÉ DANIEL URQUIZO CRUZ**

RIOBAMBA – ECUADOR

2012

Un profundo agradecimiento a los seres más importantes en mi vida, como lo son mis padres y mis hermanas, por su amor y comprensión durante el desarrollo de este trabajo investigativo.

A los docentes de la Escuela de Ingeniería Electrónica por compartir sus conocimientos en las aulas.

A todos ellos, gracias.

Como una muestra de cariño, la presente investigación va dedicada a mis padres y hermanas, quienes supieron guiarme y brindarme su apoyo incondicional en cada etapa de mi carrera y más aún para alcanzar esta meta.

A mis familiares y amigos que de una u otra forma contribuyeron para llevar a término este trabajo.

NOMBRE

FIRMA

FECHA

Ing. Iván Menes
**DECANO DE LA FACULTAD
DE INFORMÁTICA
Y ELECTRÓNICA**

Ing. Wilson Baldeón
**DIRECTOR DE ESCUELA DE
INGENIERÍA ELECTRÓNICA
EN TELECOMUNICACIONES
Y REDES.**

Ing. Paul Romero
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Mónica Zabala
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Lcdo. Carlos Rodríguez
**DIRECTOR DEL CENTRO
DE DOCUMENTACIÓN**

NOTA DE LA TESIS

Yo, **José Daniel Urquizo Cruz**, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta Tesis y el patrimonio intelectual de la misma pertenece a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.

José Daniel Urquizo Cruz

ABREVIATURAS

ACR	Attenuation-to-Crosstalk Ratio (Relación Atenuación/Interferencia).
ANSI	American National Standards Institute(Instituto Nacional Norteamericano de Estándares).
ASTM	American Society for Testing and Materials(Sociedad Norteamericana de Pruebas y Materiales)
AWG	American Wire Gauge (Calibraje Americano de Alambres).
VER	Bit Error Rate (Indice de error por BIT).
BICSI	Building Industry Consulting Service International(Servicio Internacional de Consultoría para la Industria de la Construcción).
CSA	Canadian Standards Association(Asociación Canadiense de Normas).
Db	Decibel.
DC	Direct Current (corriente directa, conocida como corriente continua).
EIA	Electronic Industries Association. (Asociación de Industrias Electrónicas).
EMI	Electromagnetic Interference(Interferencia Electromagnética).
EP	Entrance Point(Punto de entrada).
ER	Equipment Room(Cuarto de equipo).
FCC	Federal Communications Commission (Comisión Federal de Comunicaciones).
FDDI	Fiber Distributed data interface (Entre cara de datos de distribución de fibras).
HC	Horizontal Cross-Connect (Conexión Cruzada Horizontal) .
Hz	Hertz
IC	Intermediate cross-connect(Conexión cruzada intermedia).
ICEA	Insulated Cable Engineers Association(Asociación de Ingenieros de Cables Aislados).
IDC	Insulation displacement connector(Conector de desplazamiento de aislamiento).
IEC	International Electrotechnical Commission (Comisión Internacional Electrotécnica)

IEEE	The Institute of Electrical and Electronic Engineers (Instituto de Ingenieros Electricistas y Electrónicos).
ISDN	Integrated Services Digital Network (Red digital de servicios integrados).
ISO	International Organization for Standardization (Organización Internacional de Normas o Patrones)
ITU – T	International Telecommunications Union - Telecommunications Standardization Section (Unión Internacional de Telecomunicaciones - Sección de Normas de telecomunicaciones)
kHz	Kilohertz (Kilohercio)
km	Kilometer (Kilómetro)
kV	kilovolt (kilovoltio)
LAN	Local Area Network (Red de Area Local)
LED	Light emitting diode (diodo emisor de luz)
m	meter (metro)
MC	Conexión Cruzada Principal
Mb/s	Megabits per seco (Megabits por Segundo)
MC	Main cross-connect (Conexión cruzada principal)
MDF	Main distribution frame (Marco principal de distribución)
MHz	Megahertz (Megahercio)
mm	Millimeter (Milímetro)
NEC	National Electrical Code (Código Eléctrico Nacional, en Estados Unidos de Norteamérica)
NEMA	National Electrical Manufactures Association (Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos, en Estados Unidos de Norteamérica)
NEXT	near end crosstalk (Paradiafonía)
RH	relative humidity (Humedad relativa)
SRL	Structural return loss (Pérdida de retorno estructural)
STP	Shielded twisted - pair (Par trenzado blindado)
TC	Telecommunications closet (Armario de telecomunicaciones)
TIA	Telecommunications Industry Association (Asociación de la Industria de Telecomunicaciones).

TSB	Telecommunications System Bulletin (Boletín del sistema de Telecomunicaciones).
UL	Underwriters Laboratories (Laboratorio de Certificaciones).
UTP	Unshielded twisted-pair (Par trenzado no blindado).
WA	Work área (Área de trabajo).
UR	Unidades de Rack

ÍNDICE GENERAL

PORTADA

AGRADECIMIENTO

DEDICATORIA

FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

RESPONSABILIDAD DEL AUTOR

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

MARCO REFERENCIAL

1.1	ANTECEDENTES	17
1.2	JUSTIFICACIÓN	18
1.3	OBJETIVOS	20
1.3.1	OBJETIVO GENERAL	20
1.3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
1.4	HIPÓTESIS	20

CAPÍTULO II

CABLEADO ESTRUCTURADO

2.1	INTRODUCCIÓN	21
2.2	ESTÁNDARES DE CABLEADO	22
2.2.1	ANSI/TIA/EIA-568	23
2.2.2	ANSI/TIA/EIA-569	24
2.3	TIPOS DE CABLE MULTIPAR	25
2.3.1	Cable de Par Trenzado Blindado (STP)	25
2.3.2	Cable de Par Trenzado No Blindado (UTP)	27
2.3.2.1	Categorías del Cable UTP	29
2.3.2.2	Tipos de Cable UTP	29
2.4	SUBSISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO	31

2.4.1	Punto de Demarcación (demarc)	32
2.4.2	Salas de Equipos y de Telecomunicaciones	33
2.4.3	Área de Trabajo	35
2.4.3.1	Servicio del Área de Trabajo	37
2.4.3.2	Tipos de Cable de Conexión	38
2.4.3.3	Administración de Cables	39
2.4.4	MC, HC e IC	40
2.4.4.1	Conexión Cruzada Principal (MC)	41
2.4.4.2	Conexión cruzada horizontal (HC)	42
2.4.4.3	Cableado Backbone	43
2.4.4.4	Backbone de Fibra Óptica	44
2.4.4.5	MUTOA y Puntos de Consolidación	45
2.5	COMPONENTES DEL SISTEMA DE CABLEADO	47
2.5.1	Wallplate-Faceplate.- Punto de Red	47
2.5.2	Patch Panel	47
2.5.3	Paneles de Parcheo	48
2.5.4	Bandejas y Escalerillas	53
2.5.5	Couplers o Jack Modulares	54
2.5.6	Plug Conectores RJ45	55
2.5.7	PatchCord	56
2.5.8	Rack de Comunicaciones	57
2.5.9	Canaletas	58
2.5.10	Organizador de Cables	60
2.6	HERRAMIENTAS	60
2.6.1	Pinza de Compresión o Crimpeadora	61
2.6.2	Ponchadora (PunchingTool)	61
2.6.3	LanTester	61
2.6.4	Pela Cables	62
2.6.5	Penta Scanner	62

CAPITULO III

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

3.1	ANÁLISIS TÉCNICO	64
3.1.1	APLICACIONES SIMULTÁNEAS	64
3.1.1.1	CONECTOR TERA	66
3.1.1.2	CONECTOR GG45	66
3.1.2	MAYOR SOPORTE PARA APLICACIONES	67
3.1.3	LONGEVIDAD	68
3.1.4	SEGURIDAD	69
3.1.5	MAYOR VELOCIDAD CON MAYOR SEGURIDAD	69
3.1.6	DESEMPEÑO SUPERIOR	69
3.1.7	EXELENTE INMUNIDAD AL RUIDO EXTERNO	70
3.1.8	PROTECCION CONTRA EMISIÓN DE RADIOFRECUENCIA	70
3.1.9	FACILIDAD EN ADMINISTRACIÓN E INSTALACION	71

3.1.10	MAYOR CAPACIDAD DE RENDIMIENTO Y EJECUCIÓN	72
3.1.11	CONVIVENCIA CON OTRAS CATEGORIAS DE CABLES	72
3.1.12	PRESENTE Y FUTURO	72

3.2	ANÁLISIS ECONÓMICO	73
------------	---------------------------	-----------

CAPITULO IV

DISEÑO FISICO DE LA RED

4.1	DISEÑO FÍSICO DE LA RED ACTUAL	77
4.2	PLANTEAMIENTO DEL NUEVO ESQUEMA DE LA RED	77
4.3	DISPOSITIVOS Y ELEMENTOS A UTILIZAR	79
4.4	DISEÑO DE VLANS	81
4.5	DISEÑO FÍSICO DE LA RED	83
4.6	SUBSISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO CNT EP	84
4.7	DIRECCIONAMIENTO LÓGICO	85
4.8	COSTO DEL PROYECTO	88

CAPITULO V

ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

5.1	ANÁLISIS E INTERPRETACION DE LAS ENCUESTAS APLICADAS	90
5.2	ANÁLISIS DE RESULTADOS	93
5.3	COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS	94

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

RESUMEN

SUMMARY

GLOSARIO

BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura II. 1 STP (Cable de Par Trenzado Blindado)</i>	25
<i>Figura II. 2 ScTP (Par trenzado apantallado)</i>	26
<i>Figura II. 3 UTP (Cable de par trenzado no blindado)</i>	28
<i>Figura II. 4 Estándares de pares de UTP</i>	31
<i>Figura II. 5 Subsistemas de Cableado Estructurado</i>	32
<i>Figura II. 6 Sala de Telecomunicaciones</i>	33
<i>Figura II. 7 Bastidores de Distribución</i>	34
<i>Figura II. 8 Área de Trabajo</i>	35
<i>Figura II. 9 Servicio de área de trabajo</i>	37
<i>Figura II. 10 Cable de conexión UTP</i>	38
<i>Figura II. 11 Administración de Cable Horizontal y Vertical montado en bastidores</i>	39
<i>Figura II. 12 Planificación de MC, HC e IC</i>	40
<i>Figura II. 13 MC, HC e IC</i>	41
<i>Figura II. 14 Conexión de la MC a la IC y las HC</i>	42
<i>Figura II. 15 Cableado Horizontal y Símbolo</i>	42
<i>Figura II. 16 Instalación típica de MUTOA</i>	45
<i>Figura II. 17 Instalación típica del Punto de Consolidación</i>	46
<i>Figura II. 18 Punto de Red</i>	47
<i>Figura II. 19 Patch Panel</i>	48
<i>Figura II. 20 Paneles de Parcheo</i>	48
<i>Figura II. 21 Paneles de parcheo montados en bastidor</i>	48
<i>Figura II. 22 Panel de parcheo de la categoría 6</i>	49
<i>Figura II. 23 Panel de parcheo de la categoría 5e con patchcords</i>	49
<i>Figura II. 24 Panel de parcheo con módulos tipo 110</i>	50
<i>Figura II. 25 Panel de parcheo apantallado con módulos Dual IDC</i>	50
<i>Figura II. 26 Módulo Dual IDC</i>	51
<i>Figura II. 27 Panel de parcheo de pared, de montaje frontal</i>	51
<i>Figura II. 28 Puertos de panel de parcheo apantallado</i>	52
<i>Figura II. 29 Panel modular con módulos Keystone Jack de la categoría 6</i>	52
<i>Figura II. 30 Bandeja Extraíble</i>	53
<i>Figura II. 31Bandeja Fija</i>	53
<i>Figura II. 32 Bandejas solidas</i>	54
<i>Figura II. 33 Bandejas y Escalerillas</i>	54
<i>Figura II. 34 Jacks RJ-45 Cat 6 con blindaje total</i>	54
<i>Figura II. 35 RJ-45 Cat 5e con blindaje total</i>	55
<i>Figura II. 36 Puerto Ethernet</i>	55
<i>Figura II. 37 Numeración del conector RJ-45</i>	56
<i>Figura II. 38 Conector RJ-45 categoría 6 universal - apantallado</i>	56
<i>Figura II. 39 Racks de Comunicaciones suelo, pared</i>	57
<i>Figura II. 40 Canaleta Tipo Escalera</i>	58
<i>Figura II. 41 Canaleta Cerrada</i>	59
<i>Figura II. 42 Canaletas Plásticas</i>	59
<i>Figura II. 43Organizador de Cables</i>	60
<i>Figura II. 44Pinza de Compresión</i>	61
<i>Figura II. 45Ponchadora</i>	61

<i>Figura II. 46 LanTester</i>	<i>62</i>
<i>Figura II. 47 Peladora de Cables.....</i>	<i>62</i>
<i>Figura II. 48 PentaScanner</i>	<i>63</i>
<i>Figura III. 49 Aplicaciones Simultáneas con Cat. 7A</i>	<i>65</i>
<i>Figura III. 50 Conector TERA.....</i>	<i>66</i>
<i>Figura III. 51 Conector GG45.....</i>	<i>67</i>
<i>Figura III. 52 Longevidad de Categorías</i>	<i>68</i>
<i>Figura III. 53 Comparación de Pérdidas por Cable</i>	<i>70</i>
<i>Figura III. 54 Prueba de inmunidad contra campos de radiación electromagnética.....</i>	<i>71</i>
<i>Figura III. 55 Capacidad de Shanon de las Categorías</i>	<i>72</i>
<i>Figura IV. 56 Diseño de Vlans</i>	<i>82</i>
<i>Figura V. 57 Gráfica Pregunta 1.....</i>	<i>91</i>
<i>Figura V. 58 Gráfica Pregunta 2.....</i>	<i>92</i>
<i>Figura V. 59 Gráfica Pregunta 3.....</i>	<i>93</i>

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla II. I Estándares TIA/EIA para Cableado Estructurado</i>	22
<i>Tabla II. II Categorías del Cable UTP</i>	29
<i>Tabla II. III Tipos de Cable UTP</i>	30
<i>Tabla II. IV Características Eléctricas del Jack RJ-45</i>	55
<i>Tabla III. V Aplicaciones y Uso de Pares</i>	65
<i>Tabla III. VI Comparación de Categorías respecto al Soporte para Aplicaciones</i>	68
<i>Tabla III. VII Presupuesto Cat. 6A</i>	74
<i>Tabla III. VIII Presupuesto Cat. 7A</i>	75
<i>Tabla IV. I Distribución de Puntos terminales</i>	77
<i>Tabla IV. II Distribución de direcciones IP primer piso</i>	85
<i>Tabla IV. III Distribución de direcciones IP Mezanine</i>	86
<i>Tabla IV. IV Distribución de direcciones IP Segundo Piso</i>	86
<i>Tabla IV. V Distribución de direcciones IP Cuarto Piso</i>	87
<i>Tabla IV. VI Costo del Cableado Categoría 7A</i>	88
<i>Tabla IV. VII Costo de Accesorios Cableado</i>	88
<i>Tabla IV. VIII Costo de Equipos</i>	89
<i>Tabla IV. IX Costo Total del Proyecto</i>	89
<i>Tabla V. I Tabulación Pregunta 1</i>	90
<i>Tabla V. II Tabulación Pregunta 2</i>	91
<i>Tabla V. III Tabulación Pregunta 3</i>	92

INTRODUCCIÓN

Los rápidos cambios tecnológicos de los últimos años, en materia de comunicaciones hicieron indispensable la consideración del cableado en los edificios como una inversión estratégica para la adopción de nuevas tecnologías de transmisión, sin que exista la necesidad de realizar tendidos adicionales. Así el Sistema de Cableado Estructurado permite dar respuesta a todos los requerimientos de comunicaciones dentro de un edificio o entre ellos (campus).

En la actualidad, la calidad del servicio que provee el cableado está directamente relacionada con la calidad de la instalación y la calidad del cable y es debido a la creciente adopción de 10 Gigabit Ethernet que resulta necesario disponer de un medio que soporte dicha velocidad.

Con el uso de Categoría 7A se logra aplicaciones de alta velocidad ya que mediante el empleo de cable apantallado se obtiene mejor desempeño, mayor seguridad, excelente inmunidad al ruido externo y mayor ciclo de vida, lo cual convierte a esta categoría en la solución elegible con respecto a sus antecesoras.

La presente investigación está dividida en cuatro capítulos. El primer capítulo contiene las generalidades del proyecto de tesis, como los antecedentes, justificación para su realización, los objetivos a alcanzar y la hipótesis planteada.

El segundo capítulo cita una breve definición de un sistema de cableado estructurado, estándares en los que se basa su diseño, subsistemas que lo conforman, así como los componentes y herramientas utilizadas en un proceso de instalación de cableado estructurado.

En el tercer capítulo se incluye un análisis técnico y económico para determinar la factibilidad de usar categoría 7A en el diseño del cableado para el edificio de CNT EP, estudiando las características técnicas más relevantes de esta categoría y resaltando también el ahorro que se obtendría al instalar Cat. 7A.

Finalmente en el cuarto capítulo se presenta un posible Diseño para el Edificio, donde consta planos con la ubicación de las estaciones de trabajo, cableado horizontal, cableado vertical y ubicación de los cuartos de equipos.

CAPÍTULO I

MARCO REFERENCIAL

1.1 ANTECEDENTES

El principal usuario del cableado es la industria informática. Si bien las compañías telefónicas dictaminaban el tipo de cable que se debía usar, los primeros sistemas de redes eran los propios, es decir que los definía la compañía que los desarrollaba. En muchos casos, la elección de una computadora dictaminaba los elementos periféricos permisibles. Esto, a su vez, dictaminaba el cableado de manera que las impresoras podían usar sólo cables para impresoras, los dispositivos de almacenamiento móviles podían usar sólo cables de almacenamiento removibles, y los terminales podían usar sólo cables para terminales.

Las diferencias entre los cables no eran diferencias simples que se pudieran resolver fácilmente con el uso de adaptadores u otros artefactos. Así, muchas veces se requerían varios tipos de cables dentro de la misma oficina para conectar computadoras, periféricos y otros hardwars. Como resultado, muchos diseñadores de redes elegían a un solo fabricante para todos los equipos y de esa manera, se aseguraban de que no existieran incompatibilidades.

Debido al aumento de popularidad que empezaron a tener las computadoras personales, el hardware para redes se volvió estandarizado, sobre todo para el cableado. El primer

tipo de cableado que tuvo mayor aceptación fue un tipo de cable de cobre, llamado coaxial. Pronto se vio reemplazado por otro tipo de cableado de cobre llamado par trenzado. El par trenzado era el mismo cable que se usaba para los teléfonos. A medida que aumentaba la demanda de conexiones más rápidas con menos ruido en la línea, los fabricantes introdujeron mejoras en cables de par trenzado con más pares, más cantidad de trenzados y más materiales de blindaje.

Los cables de par trenzado modernos, como los de la Categoría 5, 5e, 6 y 7 tienen cuatro pares de cables con más trenzados que los que tenían los primeros tipos de cables. La calidad y la capacidad de transmisión de datos de estos cables es superior a las primeras versiones, a tal punto que se ha vuelto posible usar un solo sistema de cableado para teléfonos y computadoras.

El concepto de usar un solo esquema de cableado para manejar los servicios de voz, de datos y video, se llama cableado estructurado. El cableado estructurado también incluye todos los dispositivos por los cuales se pasa el cable, los equipos donde terminan los cables y los dispositivos electrónicos que conectan a usuarios y recursos. Como resultado, se obtienen sistemas de cableado más manejables, costos de mantenimiento más bajos, mayor flexibilidad y mayor capacidad de escalar niveles.

Al estandarizarse el cableado, se hizo necesaria una organización que enseñara las mejores prácticas a los instaladores, aquellos que de hecho arman las redes físicas.

1.2 JUSTIFICACIÓN

El estudio para el diseño e implementación del cableado estructurado para el edificio de la CNT EP - Riobamba busca mejorar la comunicación de la empresa, ya que al momento no cuenta con un cableado estructurado en su construcción porque no se establecía una certificación de cableado estructurado por parte de la constructora a cargo, mediante el cual no fue adecuado para establecer una transmisión de datos entre plantas o departamentos.

El trabajo de cableado estructurado no se ha realizado en CNT EP-Riobamba es por ello que se establece una gran importancia para mejorar la eficiencia, rendimiento, estabilidad, movilidad de los usuarios ya que la interconexión será rápida y con esto se lograra:

- Un mayor control y acceso distribuido de la información entre los departamentos.
- Mayor velocidad de transmisión de datos y seguridad en el cual se pretende minimizar los problemas que se den actualmente.
- Transferencia de archivos, manteniendo un mayor control de seguridad.
- Comunicación entre el personal directivo, administrativo y operativo.

Los usuarios de la red podrán almacenar, recuperar y compartir información, ya que esto permitirá proporcionar un mejor servicio a cada uno de las entidades departamentales.

Al ser el cableado estructurado un conjunto de cables y conectores, sus componentes, diseño y técnicas de instalación deben cumplir con una norma de cableado para Telecomunicaciones en Edificios que dé servicio a cualquier tipo de red local de datos, voz y otros sistemas de comunicaciones. Las normas TIA/EIA-568 A/B que serán las adecuadas para edificios o instituciones teniendo en cuenta que cada elemento cubre una parte específica del cableado.

En la actualidad, la certificación del cableado estructurado es de importancia porque los servicios de datos y voz en ambientes corporativos requieren velocidades de transferencia de información cada vez mayores, haciendo que los requisitos de cableado sean más estrictos.

Instituciones y edificaciones nuevas requieren una certificación de cableado estructurado para su entorno es por eso la necesidad del estudio.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

- Efectuar un estudio de factibilidad técnica y económica para el diseño del cableado estructurado en el edificio de la CNT EP ubicado en la ciudad de Riobamba.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer los elementos usados en la parte constructiva del cableado estructurado.
- Proporcionar y brindar un cableado estructurado basado en normas.
- Unificar el tendido de los cables.
- Establecer un lugar óptimo para la ubicación de los equipos.
- Determinar la factibilidad de la posible implementación.
- Realizar un análisis costo-beneficio para una alternativa posible.

1.4 HIPÓTESIS

El Estudio de Factibilidad Técnico para el Diseño del Cableado Estructurado, permitirá brindar una alternativa económica para una posterior implementación en el edificio de la CNT EP - Riobamba.

CAPÍTULO II

CABLEADO ESTRUCTURADO

2.1 INTRODUCCIÓN

El cableado estructurado consiste en el tendido de cables en el interior de un edificio con el propósito de implantar una red de área local. Suele tratarse de cable de par trenzado de cobre para redes de tipo IEEE 802.3 (Ethernet). No obstante, también puede tratarse de fibra óptica o cable coaxial.

Un Sistema de Cableado Estructurado es la infraestructura de cable destinada a transportar, a lo largo y ancho de un edificio, las señales que emite un emisor de algún tipo de señal hasta el correspondiente receptor. Físicamente es una red de cable única y completa, con combinaciones de alambre de cobre (pares trenzados sin blindar UTP), cables de fibra óptica, bloques de conexión, cables terminados en diferentes tipos de conectores y adaptadores.

Los beneficios de un Cableado Estructurado son:

- Permite identificar, reubicar, modificar y ampliar de forma racional los equipos conectados.

- Es flexible, escalable, abierto y de fácil administración.
- Es eficiente, económico y optimiza el espacio físico.
- Permite integración de servicios (teléfono, fax, LAN, sistemas de audio y video, seguridad, etc.).

2.2 ESTÁNDARES DE CABLEADO

Hay muchas organizaciones involucradas en el cableado estructurado en el mundo. En Estados Unidos es la ANSI, TIA e EIA, Internacionalmente es la ISO (International Standards Organization). El propósito de las organizaciones de estándares es formular un conjunto de reglas comunes para todos en la industria, en el caso del cableado estructurado para propósitos comerciales es proveer un conjunto estándar de reglas que permitan el soporte de múltiples marcas o fabricantes.

Los principales estándares de ANSI/TIA/EIA que gobiernan el cableado de telecomunicaciones son:

Tabla II. 1 Estándares TIA/EIA para Cableado Estructurado

ESTÁNDAR	DESCRIPCIÓN
ANSI/TIA/EIA-568-A	Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales. (como instalar el cableado)
ANSI/TIA/EIA-569	Canalización y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales. (como enrutar el cableado)
ANSI/TIA/EIA-570	Normas de Infraestructura Residencial de Telecomunicaciones.
ANSI/TIA/EIA-606	Normas de Administración de Infraestructura de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales
ANSI/TIA/EIA-607	Requerimientos para instalaciones de sistemas de puesta a tierra en Edificios Comerciales.

2.2.1 ANSI/TIA/EIA-568

Cableado de Telecomunicaciones para 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).

Este estándar ha tenido las siguientes versiones:

- ANSI/TIA/EIA 568-A Commercial Building Telecommunications Cabling Standard. (Octubre 1995).
- ANSI/TIA/EIA 568-A-1 Propagation Delay and Delay Skew Specifications for 100 ohm 4-pair Cable. (Setiembre 1997).
- ANSI/TIA/EIA 568-A-2 Corrections and Additions to TIA/EIA-568-A. (Agosto 1998).
- ANSI/TIA/EIA 568-A-3 Hybrid Cables. (Diciembre 1998).
- ANSI/TIA/EIA 568-A-4 Production Modular Cord NEXT Loss Test Method and Requirements for UTP Cabling. (Diciembre 1999).
- ANSI/TIA/EIA 568-A-5 Transmission Performance Specifications for 4 -pair 100 ohm Category 5e Cabling. (Enero 2000).

- ANSI/TIA/EIA 568-B.1 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard, Part 1: General Requirements. (Abril 2001).
- ANSI/TIA/EIA 568-B.1-1 Telecommunications Cabling Standard, Part 1: General Requirements - Addendum 1 - Minimum 4-Pair UTP and 4 -Pair ScTP Patch Cable Bend Radius (Mayo 2001).

2.2.2 ANSI/TIA/EIA-569

Canalización y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales

Este estándar provee especificaciones para el diseño de las instalaciones y la infraestructura necesaria para el cableado de telecomunicaciones en edificios comerciales.

Este estándar incluye las siguientes versiones:

- ANSI/TIA/EIA 569-A Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces. (Febrero 1998).
- ANSI/TIA/EIA 569-A-1 Addendum 1 Surface Raceways. (Abril 2000).
- ANSI/TIA/EIA 569-A-2 Addendum 2 Furnitures Pathways and Spaces. (Abril 2000).
- ANSI/TIA/EIA 569-A-3 Addendum 3 Access Floors. (Marzo 2000)
- ANSI/TIA/EIA 569-A-4 Addendum 4 Poke-Thru Fittings. (Marzo 2000)
- ANSI/TIA/EIA 569-A-5 Addendum 5 Underfloor Pathway.
- ANSI/TIA/EIA 569-A-6 Addendum 6 Multitenant Pathways and Spaces (Setiembre 2001).
- ANSI/TIA/EIA 569-A-7 Addendum 7 Cable Trays and Wireways (Diciembre 2001).

Este estándar tiene en cuenta tres conceptos fundamentales relacionados con telecomunicaciones y edificios:

- Los edificios son dinámicos. Durante la existencia de un edificio, las remodelaciones son comunes, y deben ser tenidas en cuentas desde el momento del diseño. Este estándar reconoce que el cambio ocurre y lo tiene en cuenta en sus recomendaciones para el diseño de las canalizaciones de telecomunicaciones.

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

Es de fundamental importancia entender que para que un edificio quede exitosamente diseñado, construido y equipado para soportar los requerimientos actuales y futuros de los sistemas de telecomunicaciones, es necesario que el diseño de las telecomunicaciones se incorpore durante la fase preliminar de diseño arquitectónico.

2.3 TIPOS DE CABLE MULTIPAR

Para la instalación de un sistema de cableado estructurado los tipos de cable más recomendados son: STP y UTP.

2.3.1 Cable de Par Trenzado Blindado (STP)

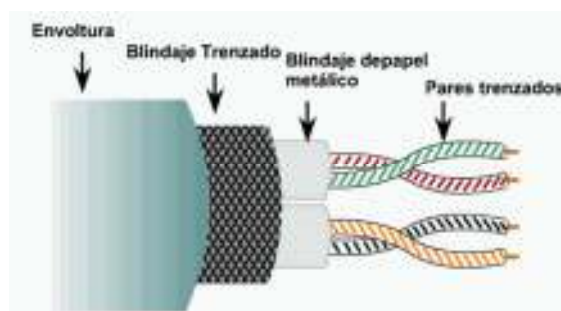


Figura II. 1 STP (Cable de Par Trenzado Blindado)

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos30/cableado/cableado.shtml>

El cable de par trenzado blindado (STP) combina las técnicas de blindaje, cancelación y trenzado de cables. Cada par de hilos está envuelto en un papel metálico. Los dos pares de hilos están envueltos juntos en una trenza o papel metálico. Generalmente es un cable de 150 ohmios. Según se especifica para el uso en instalaciones de redes Token Ring, el STP reduce el ruido eléctrico dentro del cable como, por ejemplo, el acoplamiento de par a par y la diafonía.

El STP también reduce el ruido electrónico desde el exterior del cable, como, por ejemplo, la interferencia electromagnética (EMI) y la interferencia de radiofrecuencia (RFI). El cable de par trenzado blindado comparte muchas de las ventajas y desventajas del cable de par trenzado no blindado (UTP). El cable STP brinda mayor protección ante toda clase de interferencias externas, pero es más caro y de instalación más difícil que el UTP.

Un nuevo híbrido de UTP con STP tradicional se denomina UTP apantallado (ScTP), conocido también como par trenzado de papel metálico (FTP). El ScTP consiste, básicamente, en cable UTP envuelto en un blindaje de papel metálico. ScTP, como UTP, es también un cable de 100 Ohms. Muchos fabricantes e instaladores de cables pueden usar el término STP para describir el cable ScTP. Es importante entender que la mayoría de las referencias hechas a STP hoy en día se refieren en realidad a un cable de cuatro pares apantallado. Es muy improbable que un verdadero cable STP sea usado durante un trabajo de instalación de cable.

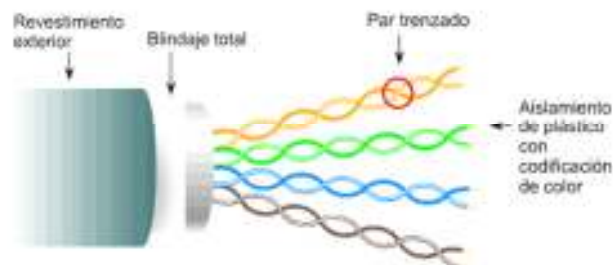


Figura II. 2 ScTP (Par trenzado apantallado)

Fuente: <http://tiredesyalgomas.blogspot.com/2010/05/cl03-nociones-de-cableado.html>

Los materiales metálicos de blindaje utilizados en STP y ScTP deben estar conectados a tierra en ambos extremos. Si no están adecuadamente conectados a tierra o si hubiera discontinuidades en toda la extensión del material del blindaje, el STP y el ScTP se pueden volver susceptibles a graves problemas de ruido.

Son susceptibles porque permiten que el blindaje actúe como una antena que recoge las señales no deseadas. Sin embargo, este efecto funciona en ambos sentidos. El blindaje no sólo evita que ondas electromagnéticas externas produzcan ruido en los cables de datos sino que también minimiza la irradiación de las ondas electromagnéticas internas. Estas ondas podrían producir ruido en otros dispositivos. Los cables STP y ScTP no pueden tenderse sobre distancias tan largas como las de otros medios de networking (tales como el cable coaxial y la fibra óptica) sin que se repita la señal.

El uso de aislamiento y blindaje adicionales aumenta de manera considerable el tamaño, peso y costo del cable. Además, los materiales de blindaje hacen que las terminaciones sean más difíciles y aumentan la probabilidad de que se produzcan defectos de mano de obra. Sin embargo, el STP y el ScTP todavía desempeñan un papel importante, especialmente en Europa o en instalaciones donde exista mucha EMI y RFI cerca de los cables.

2.3.2 Cable de Par Trenzado No Blindado (UTP)

El cableado de par trenzado no blindado (UTP), como se utiliza en las LAN Ethernet, consiste en cuatro pares de alambres codificados por color que han sido trenzados y cubiertos por un revestimiento de plástico flexible. Como se muestra en la *Fig II.3*, los códigos de color identifican los pares individuales con sus alambres y sirven de ayuda para la terminación de cables.

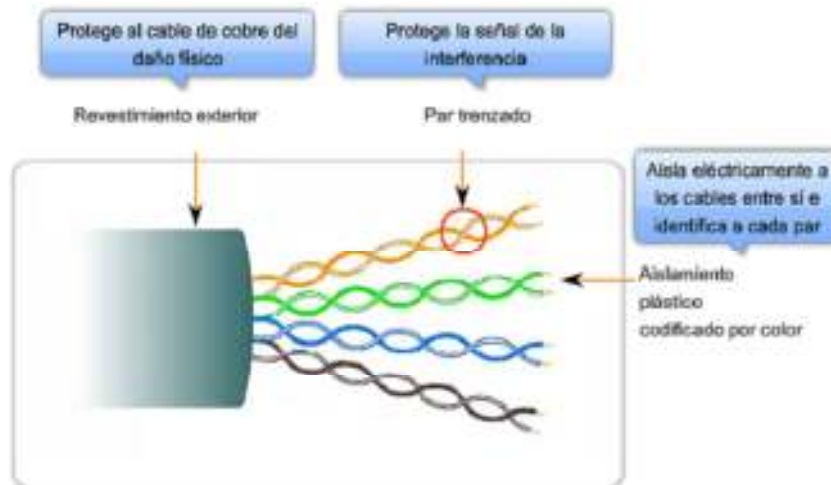


Figura II. 3 UTP (Cable de par trenzado no blindado)

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/15613640/Cableado-Estructurado-CCNA-Cisco-Panduit>

El trenzado cancela las señales no deseadas. Cuando dos alambres de un circuito eléctrico se colocan uno cerca del otro, los campos electromagnéticos externos crean la misma interferencia en cada alambre. Los pares se trenzan para mantener los alambres lo más cerca posible. Cuando esta interferencia común se encuentra en los alambres del par trenzado, el receptor los procesa de la misma manera pero en forma opuesta. Como resultado, las señales provocadas por la interferencia electromagnética desde fuentes externas se cancelan de manera efectiva.

Este efecto de cancelación ayuda además a evitar la interferencia proveniente de fuentes internas denominada crosstalk.

Crosstalk es la interferencia ocasionada por campos magnéticos alrededor de los pares adyacentes de alambres en un cable. Cuando la corriente eléctrica fluye a través de un alambre, se crea un campo magnético circular a su alrededor.

Cuando la corriente fluye en direcciones opuestas en los dos alambres de un par, los campos magnéticos, como fuerzas equivalentes pero opuestas, producen un efecto de cancelación mutua. Además, los distintos pares de cables que se trenzan en el cable utilizan una cantidad diferente de vueltas por metro para ayudar a proteger el cable de la crosstalk entre los pares.

2.3.2.1 Categorías del Cable UTP

La especificación 568A define el tipo de cable UTP que se utilizará en cada aplicación. Dependiendo de la velocidad de transmisión, ha sido dividida en diferentes categorías, las mismas que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla II. II Categorías del Cable UTP

CATEGORÍA	USO	Frecuencia Transmisión (Mhz)
Categoría 1	Solamente Voz	---
Categoría 2	Datos hasta 4 Mbps	---
Categoría 3	Datos hasta 10 Mbps (Ethernet 10Base-T)	16
Categoría 4	Datos hasta 20 Mbps (Token Ring)	20
Categoría 5	Datos hasta 100 Mbps (FastEthernet 100Base-T)	100
Categoría 5e	Datos hasta 1000 Mbps (Gigabit Ethernet 1000Base-T)	100
Categoría 6a	Datos hasta 10 Gigabits (10GBase-T)	250
Categoría 7a	Para servicios de telefonía, televisión por cable y Ethernet 10Gb en el mismo cable.	1000

Los cables de categorías superiores se diseñan y fabrican para admitir velocidades superiores de transmisión de datos.

A medida que se desarrollan y adoptan nuevas tecnologías Ethernet de velocidades en Gigabits, cat5e es el tipo de cable mínimamente aceptable en la actualidad. Cat6 es el recomendado para nuevas instalaciones.

2.3.2.2 Tipos de Cable UTP

El cableado UTP, con una terminación de conectores RJ-45, es un medio común basado en cobre para interconectar dispositivos de red, como computadoras, y dispositivos intermedios, como routers y switches de red.

Según las diferentes situaciones, es posible que los cables UTP necesiten armarse según las diferentes convenciones para los cableados. Esto significa que los alambres individuales del cable deben conectarse en diferentes órdenes para distintos grupos de pins en los conectores RJ-45.

A continuación se mencionan los principales tipos de cables que se obtienen al utilizar convenciones específicas de cableado:

- Cable directo de Ethernet
- Cruzado de Ethernet
- Consola

La siguiente tabla muestra la aplicación de estos cables, como así también una comparación de estos tres tipos de cable.

Tabla II. III Tipos de Cable UTP

TIPO DE CABLE	ESTÁNDAR	APLICACIÓN
Directo de Ethernet	Los 2 extremos con T568A o T568B	Conexión de un host de red a un dispositivo de red como un switch o hub.
Cruzado Ethernet	Un extremo T568A otro extremo T568B	Conexión de 2 host en red. Conexión de dos dispositivos intermediarios de red (switch a switch o router a router)
Consola	Propietario de Cisco	Conecta el puerto serial de una estación de trabajo al puerto de consola de un router utilizando un adaptador.

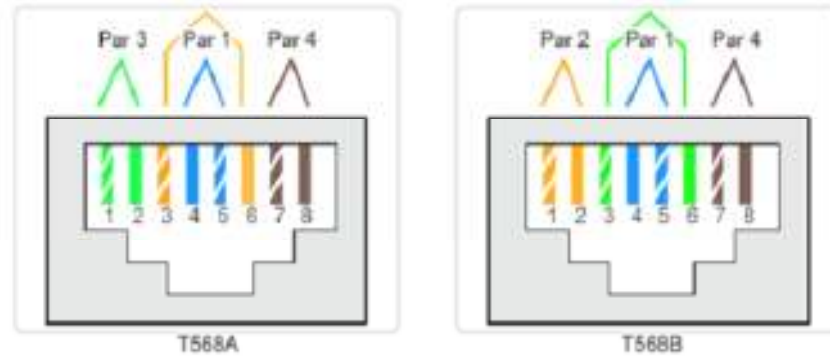


Figura II. 4 Estándares de pares de UTP

Fuente: <http://nastfulgore.wordpress.com/2008/08/28/normas-para-el-cableado-par-trenzado-utp/>

Es posible que la utilización de un cable de conexión cruzada o de conexión directa en forma incorrecta entre los dispositivos no dañe los dispositivos pero no se producirá la conectividad y la comunicación entre los dispositivos. Éste es un error común de laboratorio. Si no se logra la conectividad, la primera medida para resolver este problema es verificar que las conexiones de los dispositivos sean correctas.

2.4 SUBSISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

Hay siete subsistemas relacionados con el sistema de cableado estructurado, como se ve en la **Figura II.5**. Cada uno de ellos realiza funciones determinadas para proveer servicios de datos y voz en toda la planta de cables.

Dichos subsistemas son:

- Punto de demarcación.
- Sala de Equipos (ER, Equipment Room).
- Sala de Telecomunicaciones (TR, Telecommunications Room).
- Cableado Backbone - también conocido como Cableado Vertical.
- Cableado de Distribución - también conocido como Cableado Horizontal.
- Área de trabajo (WA, Work Area).
- Administración.

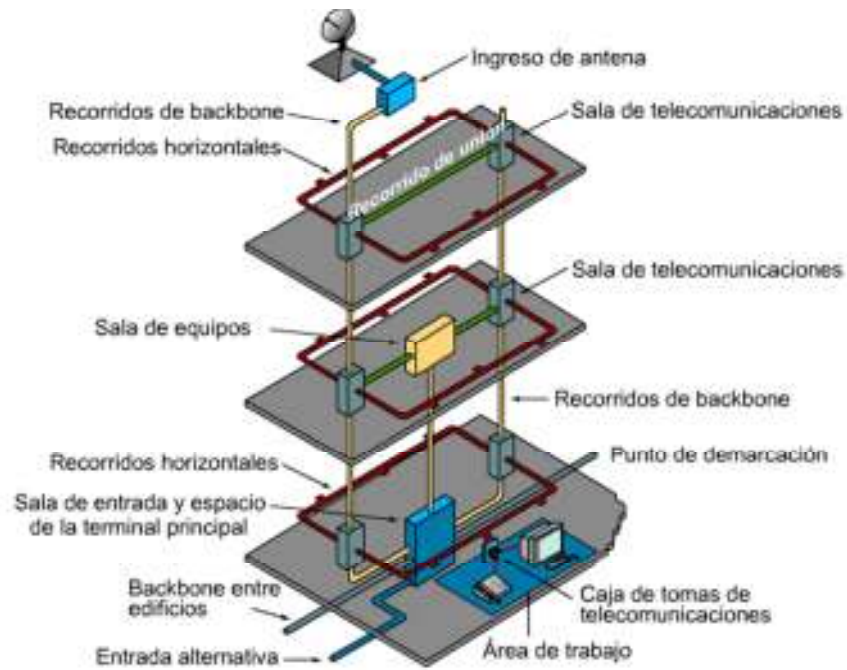


Figura II. 5 Subsistemas de Cableado Estructurado
Fuente:<http://haceredes.zobyhost.com/subsistemas-cableado.html>

2.4.1 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.

En muchos edificios, el demarc está cerca del punto de presencia (POP) de otros servicios tales como electricidad y agua corriente. Este punto representa el límite entre la responsabilidad del proveedor de servicios y la del cliente ya que el proveedor es responsable de todo lo que ocurre desde el demarc hasta la instalación del proveedor de servicios y todo lo que ocurre desde el demarc hacia dentro del edificio es responsabilidad del cliente.

El estándar TIA/EIA-569-A especifica los requisitos para el espacio del demarc. Los estándares sobre el tamaño y estructura del espacio del demarc se relacionan con el tamaño del edificio. Para edificios de más de 2000 metros cuadrados (21.528 pies cuadrados), se recomienda contar con una habitación dentro del edificio que sea designada para este fin y que tenga llave.

2.4.2 Salas de Equipos y de Telecomunicaciones



Figura II. 6 Sala de Telecomunicaciones

Fuente:http://www.securityandnetworks.mex.tl/92924_CABLEADO-ESTRUCTURADO-.html

Una vez que el cable ingresa al edificio a través del demarc, se dirige hacia la instalación de entrada (EF), que por lo general se encuentra en la sala de equipamiento (ER). La sala de equipamiento es el centro de la red de voz y datos, es esencialmente una gran sala de telecomunicaciones que puede albergar el marco de distribución, servidores de red, routers, switches, PBX, protección secundaria de voltaje, receptores satelitales, moduladores y equipos de Internet de alta velocidad, entre otros. Los aspectos de diseño de la sala de equipamiento se describen en los estándares TIA/EIA-569-A.

En edificios grandes, la sala de equipamiento puede alimentar una o más salas de telecomunicaciones (TR) distribuidas en todo el edificio. Las TR albergan el equipo del sistema de cableado de telecomunicaciones para un área particular de la LAN, como por ejemplo, un piso o parte de un piso, como se muestra en la **Figura II. 6**. Esto incluye las terminaciones mecánicas y dispositivos de conexión cruzada para sistemas de cableado backbone y horizontal. Los routers, hubs y switches de departamentos y grupos de trabajo se encuentran comúnmente en la TR.

El hub de cableado y un panel de conexión de una TR pueden estar montados contra una pared con una consola de pared con bisagra, un gabinete para equipamiento completo, o un bastidor de distribución como se ve en la **FiguraII.7**.



Figura II. 7 Bastidores de Distribución

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

La consola de pared con bisagra debe ser colocada sobre un panel de madera terciada que cubra la superficie de pared subyacente. La bisagra permite que la unidad pueda girar hacia afuera de modo que los técnicos tengan fácil acceso a la parte posterior de la pared. Es importante dejar 48 cm (19 pulgadas) para que el panel se pueda separar de la pared.

El bastidor de distribución debe tener un mínimo de 1 metro (3 pies) de espacio libre para poder trabajar en la parte delantera y trasera del bastidor.

Para montar el bastidor de distribución, se utiliza una placa de piso de 55,9 cm (22 pulgadas). La placa de piso brinda estabilidad y determina la distancia mínima para la posición final del bastidor de distribución

Un gabinete para equipamiento completo requiere por lo menos 76,2 cm (30 pulgadas) de espacio libre delante de la puerta para que ésta se pueda abrir. Los gabinetes para equipamiento tienen por lo general 1,8 m (5,9 pies) de alto, 0,74 m (2,4 pies) de ancho y 0,66 m (2.16 pies) de profundidad.

La distancia máxima de cable desde el punto de terminación en la TR hasta la terminación en la toma del área de trabajo no puede superar los 90 metros (295 pies).

La distancia de cableado horizontal máxima de 90 m se denomina enlace permanente. Cada área de trabajo debe tener por lo menos dos cables. Uno para datos y otro para voz. Como se mencionó anteriormente, se debe tener en cuenta la reserva de espacio para otros servicios y futuras expansiones.

Debido a que la mayoría de los cables no pueden extenderse sobre el suelo, por lo general éstos se colocan en dispositivos de administración de cables tales como bandejas, canastos, escaleras y canaletas. Muchos de estos dispositivos seguirán los recorridos de los cables en las áreas sobre techos suspendidos. Se debe multiplicar la altura del techo por dos y se resta el resultado al radio máximo del área de trabajo para permitir el cableado desde y hacia el dispositivo de administración de cables.

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

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

2.4.3.1 Servicio del Área de Trabajo

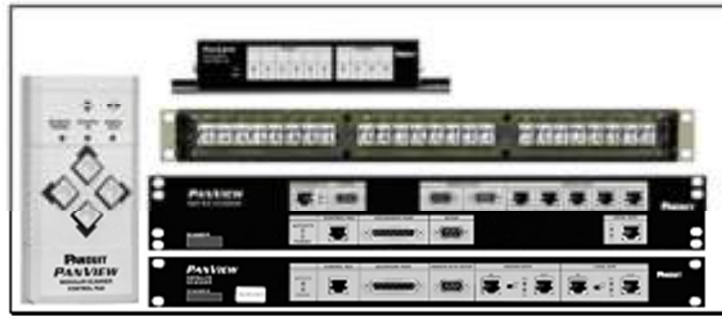


Figura II. 9 Servicio de área de trabajo

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

Es útil usar cables de conexión cuando con frecuencia se producen cambios en la conectividad. Es mucho más fácil conectar un cable desde la toma del área de trabajo a una nueva posición en la TR que quitar hilos terminados de aparatos ya conectados, y volver a terminarlos en otro circuito. Los cables de conexión también son utilizados para conectar el equipo de networking a las conexiones cruzadas en una TR. Los cables de conexión están limitados por el estándar TIA/EIA-568-B.1 a 5 m (16,4 pies). Se debe utilizar un esquema de cableado uniforme en todo el sistema del panel de conexión. Por ejemplo, si se utiliza un plan de cableado T568-A para tomas o jacks de información, se deben usar paneles de conexión T568-A. Esto también se aplica para el plan de cableado T568-B.

Los paneles de conexión pueden ser utilizados para cables de par trenzado no blindado (UTP), par trenzado blindado (STP), o, si se montan en recintos cerrados, conexiones de fibra óptica. Los paneles de conexión más comunes son para UTP. Estos paneles de conexión usan jacks RJ-45. Los cables de conexión, por lo general hechos con cable trenzado para aumentar la flexibilidad, se conectan a estos enchufes.

En la mayoría de las instalaciones, no se toman medidas para evitar que el personal de mantenimiento autorizado instale cables de conexión no autorizados o un hub no autorizado en el circuito. Hay una familia nueva de paneles de conexión automatizados que pueden ofrecer un amplio monitoreo de la red además de simplificar la posibilidad de traslados, ampliaciones y modificaciones. Los paneles de conexión por lo general

tienen una lámpara indicadora sobre cualquier cable de conexión que necesite ser retirado, y una vez que el cable está desconectado, se ve una segunda luz sobre el jack al cual debe ser reconectado. De esta manera el sistema puede guiar a un empleado relativamente inexperto, de manera automática, para realizar traslados, ampliaciones y modificaciones.

El mismo mecanismo que detecta cuando un operador mueve un jack determinado también detectará cuando se tira de un jack. La reconfiguración no autorizada de una conexión puede indicarse como un evento en el registro del sistema, y si es necesario se enciende una alarma. Por ejemplo, si media docena de cables que se dirigen hacia el área de trabajo aparecen como abiertos a las 2:30 de la madrugada, este hecho debe ser verificado, ya que puede tratarse de un robo.

2.4.3.2 Tipos de Cable de Conexión



Figura II. 10 Cable de conexión UTP

Fuente: <http://alejandrorodriguez24.wordpress.com/2012/04/11/componentes-de-una-red-alambrica-o-cableada/>

Los cables de conexión vienen en varios esquemas de cableado. El cable de conexión directa es el más común de los cables de conexión. Tiene el mismo esquema de cableado en los dos extremos del cable. Por lo tanto, el pin de un extremo se conecta al número de pin correspondiente en el otro extremo.

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

2.4.3.3 Administración de Cables

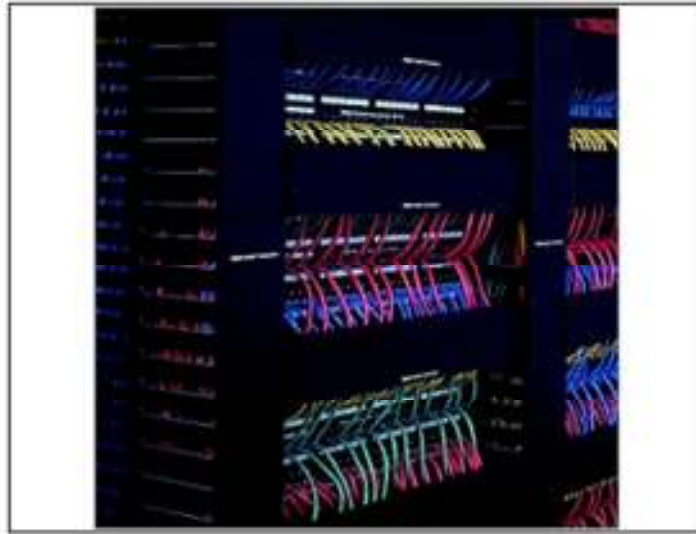


Figura II. 11 Administración de Cable Horizontal y Vertical montado en bastidores
Fuente: <http://blogdextecnologia.blogspot.com/2009/06/cableado-estructurado.html>

Los dispositivos de administración de cables son utilizados para tender cables a lo largo de un trayecto ordenado e impecable y para garantizar que se mantenga un radio mínimo de acomodamiento. La administración de cables también simplifica el agregado de cables y las modificaciones al sistema de cableado.

Hay muchas opciones para la administración de cables dentro de la TR. Los canastos de cables se pueden utilizar para instalaciones fáciles y livianas. Los bastidores en escalera se usan con frecuencia para sostener grandes cargas de grupos de cables. Se pueden utilizar distintos tipos de conductos para tender los cables dentro de las paredes, techos, pisos o para protegerlos de las condiciones externas. Los sistemas de administración de cables se utilizan de forma vertical y horizontal en bastidores de telecomunicaciones para distribuir los cables de forma impecable, como se muestra en la **Figura II.11**.

2.4.4.1 Conexión Cruzada Principal (MC)

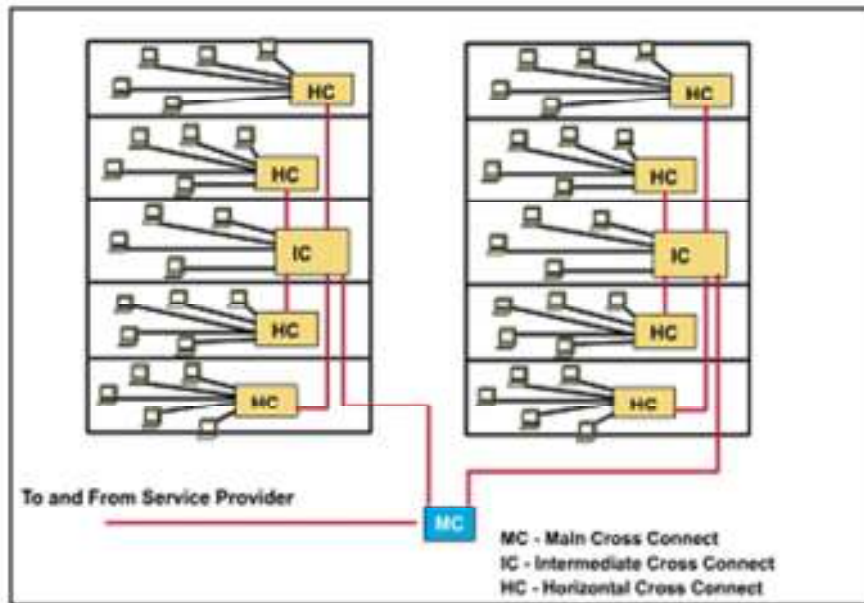


Figura II. 13 MC, HC e IC

Fuente: http://www.esPOCH.edu.ec/Descargas/noticias/dacee2_CCNA1_CS_Structured_Cabling_es.pdf

La MC es el punto de concentración principal de un edificio o campus. Es la habitación que controla el resto de las TR en el lugar. En algunas redes, es donde la planta del cable se conecta al mundo exterior, o al demarc.

En una topología en estrella, todas la IC y HC están conectadas a la MC. El cableado backbone, o vertical, se utiliza para conectar las IC y las HC en diferentes pisos. Si toda la red está limitada a un edificio de varios pisos, la MC está ubicado por lo general en uno de los pisos centrales, aun si el demarc está ubicado en las instalaciones de entrada en el primer piso o en el sótano.

El cableado backbone va de la MC a cada una de las IC. Las líneas rojas de la **Figura II.13** representan al cableado backbone. Las IC se encuentran en cada uno de los edificios del campus, y las HC prestan servicios a las áreas de trabajo. Las líneas negras representan el cableado horizontal desde las HC hasta las áreas de trabajo.

La conexión cruzada horizontal (HC) es la TR más cercana a las áreas de trabajo. La HC por lo general es un panel de conexión o un bloque de inserción a presión. La HC puede también contener dispositivos de networking como repetidores, hubs o switches.

Puede estar montada en un bastidor en una habitación o gabinete. Dado que un sistema de cableado horizontal típico incluye varios tendidos de cables a cada estación de trabajo, puede representar la mayor concentración de cables en la infraestructura del edificio. Un edificio con 1,000 estaciones de trabajo puede tener un sistema de cableado horizontal de 2,000 a 3,000 tendidos de cable.

El cableado horizontal incluye los medios de networking de cobre o fibra óptica que se usan desde el armario de cableado hasta la estación de trabajo, como se ve en la **Figura II.15**. El cableado horizontal incluye los medios de networking tendidos a lo largo de un trayecto horizontal que lleva a la toma de telecomunicaciones y a los cables de conexión, o jumpers en la HC.

Cualquier cableado entre la MC y otra TR es cableado backbone. Los estándares establecen la diferencia entre el cableado horizontal y backbone.

2.4.4.3 Cableado Backbone

Cualquier cableado instalado entre la MC y otra TR se conoce como cableado backbone. Los estándares establecen con claridad la diferencia entre el cableado horizontal y backbone. El cableado backbone también se denomina cableado vertical. Está formado por cables backbone, conexiones cruzadas principales e intermedias, terminaciones mecánicas y cables de conexión o jumpers usados para conexiones cruzadas de backbone a backbone. El cableado de backbone incluye lo siguiente:

- TR en el mismo piso, MC a IC e IC a HC
- Conexiones verticales o conductos verticales entre TR en distintos pisos, tales como cableados MC a IC
- Cables entre las TR y los puntos de demarcación

- Cables entre edificios, o cables dentro del mismo edificio, en un campus compuesto por varios edificios.

La distancia máxima de los tendidos de cable depende del tipo de cable instalado. Para el cableado backbone, el uso que se le dará al cableado también puede afectar la distancia máxima. Por ejemplo, si un cable de fibra óptica monomodo se utiliza para conectar la HC a la MC, entonces la distancia máxima de tendido de cableado backbone será de 3000 m (9842,5 pies).

Algunas veces la distancia máxima de 3000 m (9842,5 pies) se debe dividir en dos secciones. Por ejemplo, en caso de que el cableado backbone conecte la HC a la IC y la IC a la MC. Cuando esto sucede, la distancia máxima de tendido de cableado backbone entre la HC y la IC es de 300 m (984 pies). La distancia máxima de tendido de cableado backbone entre la IC y la MC es de 2700 m (8858 pies)

2.4.4.4 Backbone de Fibra Óptica

Hay tres razones por las que el uso de fibra óptica constituye una manera efectiva de mover el tráfico del backbone:

- Las fibras ópticas son impermeables al ruido eléctrico y a las interferencias de radiofrecuencia.
- La fibra no conduce corrientes que puedan causar bucles en la conexión a tierra.
- Los sistemas de fibra óptica tienen un ancho de banda elevado y pueden funcionar a altas velocidades.

El backbone de fibra óptica también puede actualizarse y ofrece un mayor rendimiento cuando se cuenta con un equipo de terminal más avanzado. Esto puede hacer que la fibra óptica sea muy económica. Una ventaja adicional es que la fibra puede recorrer una distancia mucho mayor que el cobre cuando se utiliza como medio de backbone. La fibra óptica multimodo puede cubrir longitudes de hasta 2,000 metros (6561,7 pies) Los cables de fibra óptica monomodo pueden cubrir longitudes de hasta 3,000 metros (9842,5 pies). La fibra óptica, en especial la fibra monomodo, puede transportar señales

a una distancia mucho mayor. Es posible cubrir distancias de 96,6 a 112,7 km (60 a 70 millas), según el equipo de terminal.

Sin embargo, estas distancias mayores no están cubiertas por los estándares de LAN.

2.4.4.5 MUTOA y Puntos de Consolidación

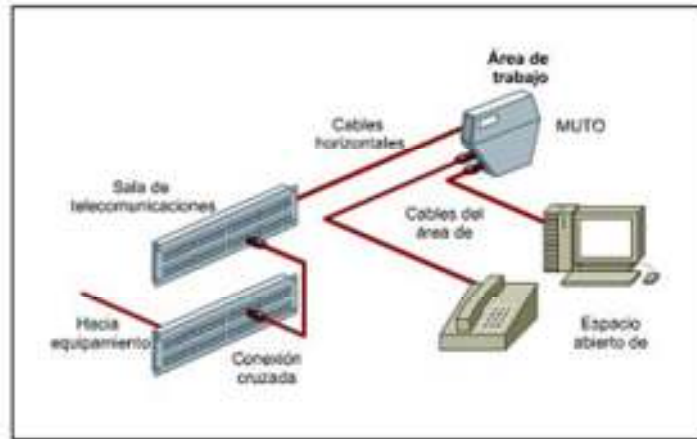


Figura II. 16 Instalación típica de MUTOA

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/37453150/7Diapositivas-Capitulo-7>

Se han incluido especificaciones adicionales sobre cableado horizontal en áreas de trabajo con muebles y divisorios móviles en TIA/EIA-568-B.1. Las metodologías para cableado horizontal que utilizan conjuntos de tomas de telecomunicaciones multiusuario (MUTOA) y puntos de consolidación (CP) han sido especificadas para un entorno de oficina abierta. Estas metodologías ofrecen mayor flexibilidad y economía para instalaciones que requieren frecuente reconfiguración.

En lugar de reemplazar todo el sistema de cableado horizontal que alimenta estas áreas, se puede ubicar un CP o MUTOA cerca del área de oficina abierta y así eliminar la necesidad de reemplazar todo el cableado hasta la TR cada vez que los muebles sean cambiados de lugar. El cableado sólo necesita reemplazarse entre las tomas del área de trabajo nueva y el CP o MUTOA. La distancia más larga de cable hasta la TR permanece inalterada.

Un MUTOA es un equipo que permite que los usuarios se trasladen y agreguen equipos, y que realicen cambios en la distribución de los muebles modulares sin volver a tender

el cableado. Los cables de conexión se pueden tender directamente desde el MUTOA hasta el equipo del área de trabajo, como se ve en la **Figura II.16**. El MUTOA debe estar en lugar de fácil acceso y permanente. Un MUTOA no puede ser montado sobre el techo o debajo del piso de acceso. No se puede montar sobre muebles a menos que el mueble forme parte permanente de la estructura del edificio.

El estándar TIA/EIA-568-B.1 incluye las siguientes pautas para los MUTOA:

- Se necesita al menos un MUTOA para cada grupo de muebles.
- Cada MUTOA puede prestar servicio a un máximo de 12 áreas de trabajo.
- Los cables de conexión de las áreas de trabajo se deben rotular en ambos extremos con identificaciones exclusivas.
- La longitud máxima del cable de conexión es de 22 m (72,2 pies).

Los puntos de consolidación (CP) ofrecen un acceso limitado a las conexiones del área. Por lo general, en áreas de trabajo donde hay muebles modulares se usan paneles empotrados de forma permanente en la pared, en el techo en columnas de apoyo. Estos paneles deben estar en áreas sin obstrucciones, a las que se pueda acceder fácilmente sin mover ningún dispositivo, equipo o mueble pesado. Como se ve en la **Figura II.17**, las estaciones de trabajo y otros equipos de las áreas de trabajo no se conectan a un CP como lo hacen con un MUTOA. Las estaciones de trabajo se conectan a una toma, que a su vez se conecta a un CP.

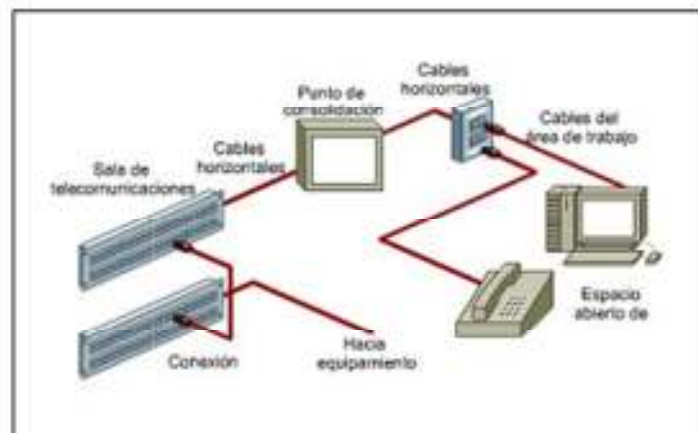


Figura II. 17 Instalación típica del Punto de Consolidación
Fuente: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1445/1/CD-2109.pdf>

El estándar TIA/EIA-569 incluye las siguientes pautas para los CP.

- Se necesita al menos un CP para cada grupo de muebles.
- Cada CP puede prestar servicio a un máximo de 12 áreas de trabajo.
- La longitud máxima del cable de conexión es de 5 m (16,4 pies).

Tanto para los puntos de consolidación como para los MUTOA, TIA/EIA-568-B.1 recomienda una separación de por lo menos 15 m (49 pies) por equipo entre la TR y el CP o los MUTOA. Esto evita problemas de diafonía y pérdida de retorno.

2.5 COMPONENTES DEL SISTEMA DE CABLEADO

2.5.1 Wallplate-Faceplate.- Punto de Red

Es la conexión en la cual se le entrega al usuario el servicio de datos, voz, video, control entre otros. Consta de un jack (conector hembra de ocho pines) denominado RJ 45 o modular de ocho pines, salida de telecomunicaciones (TO Telecommunication outlet). Puede instalarse sobre la pared y dentro de ella, para lo cual se utiliza con un faceplate (placa frontal) o cubierta (cover). Se encuentra en presentación sencilla, doble o cuádruple.



Figura II. 18 Punto de Red

Fuente: <http://blog.fibersavvy.com/category/fiber-keystone-jacks/>

2.5.2 Patch Panel

Es un arreglo de conectores hembra RJ 45 que se utiliza para realizar conexiones cruzadas (diferente a cable cruzado) entre los equipos activos y el cableado horizontal. Permite un gran manejo y administración de los servicios de la red, ya que cada punto de conexión del patch panel maneja el servicio de una salida de telecomunicaciones.

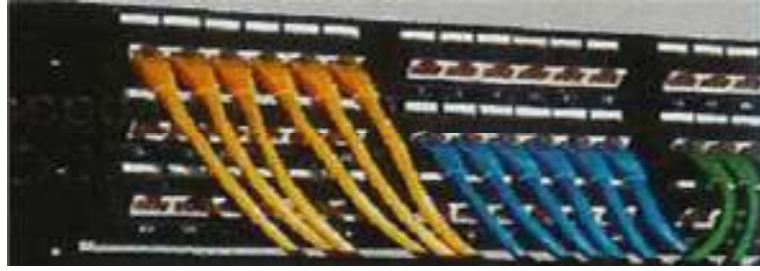


Figura II. 19 Patch Panel

Fuente: <http://ldc.usb.ve/~rgonzalez/Cursos/ci5832/CabEstructurado.htm#slide0026.htm>

2.5.3 Paneles de Parcheo



Figura II. 20 Paneles de Parcheo

Fuente: <http://sistematico.blogspot.com/2011/01/paneles-de-parcheo.html>

Al instalar SCE, los paneles de parcheo se utilizan en bastidores y en armarios de telecomunicaciones para el montaje de cable, con el fin de garantizar una conmutación de alta calidad. Cada línea tiene asignado un puerto aparte del panel de parcheo. El panel de parcheo consiste en un bloque de tomas, la cantidad de las cuales corresponde a la cantidad de puertos. Por ejemplo, un bloque de 24 tomas es un panel para 24 puertos.



Figura II. 21 Paneles de parcheo montados en bastidor

Fuente: <http://esp.hyperlinesystems.com/catalog/patch-panels/>

En la parte frontal del panel los puertos están señalados con marcaje numérico. En la parte inversa del panel, los contactos tienen marcaje numérico y de colores. El panel tiene porta etiquetas para completar el marcaje.



Figura II. 22 Panel de parcheo de la categoría 6

Fuente: <http://esp.hyperlinesystems.com/catalog/patch-panels/>

Los paneles de parcheo se diferencian por la cantidad de puertos, por la categoría y por el método de sujeción.

Según la cantidad de puertos, los paneles de parcheo más extendidos son los de 12, 24 y 48 puertos.

En lo referente a los estándares, habitualmente se utilizan los paneles de las categorías 5e y 6.



Figura II. 23 Panel de parcheo de la categoría 5e con patchcords

Fuente: <http://esp.hyperlinesystems.com/catalog/patch-panels/>

El principal medio de conmutación son los patchcords (segmentos de cable, normalmente de hasta cinco metros, de la categoría correspondiente con conectores en los cabos). Por medio de patchcords precisamente se interconectan los puertos de los paneles de parcheo, de la instalación activa, de las tomas de la zona de trabajo (ordenadores, teléfonos, impresoras, etc.).



Figura II. 24 Panel de parcheo con módulos tipo 110
Fuente: <http://esp.hyperlinesystems.com/catalog/patch-panels/>

El cable se conduce a cada puerto correspondiente y por medio de una herramienta especial se monta (se une) en el módulo IDC (IDC se descifra como Insulation Displacement Connection: "contacto con desplazamiento del aislamiento"). Los módulos IDC suelen ser de los siguientes tipos: tipo 110, tipo Krone y Dual IDC (universal). Según el tipo de módulo, para el montaje del cable se utiliza la herramienta correspondiente. Dual IDC es un módulo universal y para el montaje admite utilizar tanto el instrumento tipo 110, como el Krone.

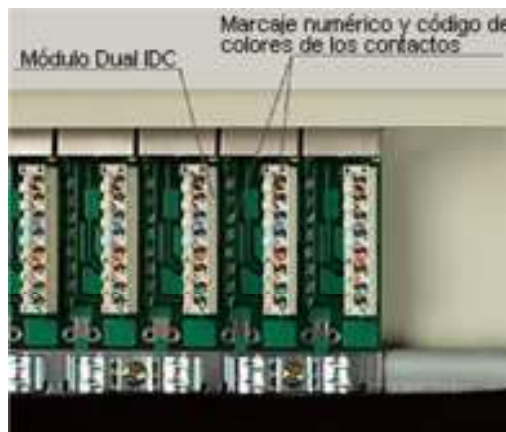


Figura II. 25 Panel de parcheo apantallado con módulos Dual IDC
Fuente: <http://esp.hyperlinesystems.com/catalog/patch-panels/>



Figura II. 26 Módulo Dual IDC

Fuente: <http://esp.hyperlinesystems.com/catalog/patch-panels/>

Los paneles se pueden instalar en pared y en armarios de telecomunicaciones de 19", en bastidor y en marcos. Algunos tipos de paneles también se fabrican en el estándar de 10".

Los paneles que se pueden montar en pared, suelen ser con soporte (de montaje posterior) y de montaje frontal.

En el caso de los paneles con soporte, para el montaje del cable se sacan del soporte, y después se encajan de nuevo. Igualmente se pueden instalar en marcos de 19" para cross tipo 66, ya que ambos utilizan el mismo tipo de soportes.

Los paneles de montaje frontal se fijan directamente a la pared. Son más compactos, se pueden montar directamente en caja. Los paneles de 24 puertos de montaje frontal son de 19" de medida, lo que permite que se utilicen en bastidor.



Figura II. 27 Panel de parcheo de pared, de montaje frontal

Fuente: <http://esp.hyperlinesystems.com/catalog/patch-panels/>

Según el tipo de puertos, los paneles de parcheo suelen ser telefónicos e informáticos.

Los paneles telefónicos tienen puertos tipo RJ-12 y se utilizan para la conmutación de líneas telefónicas. Para facilitar la conmutación con las centrales telefónicas algunos paneles de parcheo telefónicos están equipados de puertos tipo Telco (25 pares).

Los paneles de parcheo informáticos tienen puertos tipo RJ-45 y se utilizan sobre todo en las redes informáticas. En dependencia de las exigencias de las líneas de transmisión de datos en las redes informáticas, los paneles de parcheo con puertos RJ-45 son de la categoría 5e y de la categoría 6. En los sistemas de cableado estructurado con líneas de comunicación apantalladas se utilizan paneles de parcheo con puertos apantallados.



Figura II. 28 Puertos de panel de parcheo apantallado
Fuente: <http://esp.hyperlinesystems.com/catalog/patch-panels/>

Los paneles modulares son un tipo de panel aparte. Son paneles con celdillas para los módulos de formato especial. Gracias a que se pueden utilizar módulos como RJ-12 y RJ-45, así como BNC, e incluso cable de fibra óptica, los paneles modulares permiten crear prácticamente cualquier configuración de puertos, que sea necesaria para la resolución del objetivo. El formato más extendido es el AMP módulo tipo Keystone Jack.



Figura II. 29 Panel modular con módulos Keystone Jack de la categoría 6
Fuente: <http://esp.hyperlinesystems.com/catalog/patch-panels/>

2.5.4 Bandejas y Escalerillas



Figura II. 30 Bandeja Extraíble

Fuente: http://esp.hyperlinesystems.com/catalog/cabinets/cbs_2.shtml

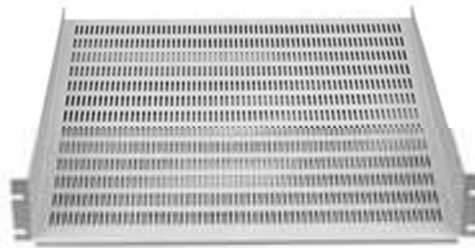


Figura II. 31 Bandeja Fija

Fuente: <http://esp.hyperlinesystems.com/catalog/cabinets/cbs.shtml>

Durante la década de los cuarenta, con la mejora del recubrimiento de los cables eléctricos de control y potencia se redujo la aplicación del tubo tipo conduit, entonces se hizo necesaria una forma de fijar los cables en su recorrido. Para ello las industrias desarrollaron el "Cable TraySystem", en nuestro medio llamado: Bandeja Porta cable, canaleta tipo escalera, fondo sólido y perforado, más todos los sistemas de soportería asociados y accesorios.

La bandeja porta cable demostró rápidamente que era segura, económica y de fácil montaje, reduciendo los costos de instalación, favoreciendo el mantenimiento y ampliaciones futuras.

La necesidad de estandarización exigió que durante los años sesenta se establezca la norma NEMA VE-1 para sistemas porta cables metálicos y en 1997 se publicó el "Cable Tray Standard" que incluyó el sistema carga/distancia entre soportes permitiendo comparar la capacidad de los sistemas porta cables que se ofrezcan al cliente.



Figura II. 32 Bandejas solidas

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/35059908/17/Tipos-de-Canalizaciones>



Figura II. 33Bandejas y Escalerillas

Fuente: http://www.tiscoeirl.com/fotos_escalerillas.html

2.5.5 Couplers o Jack Modulares

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



Figura II. 34 Jacks RJ-45 Cat 6 con blindaje total

Fuente: <http://esp.hyperlinesystems.com/catalog/keystone/kj2-c6-tls-sh-f-wh.shtml>



Figura II. 35 RJ-45 Cat 5e con blindaje total

Fuente: <http://esp.hyperlinesystems.com/catalog/keystone/kj2-c5e-tls-sh-f-wh.shtml>

Tabla II. IV Características Eléctricas del Jack RJ-45

CARACTERÍSTICA	VALOR
Intensidad de la corriente	1,5A máximo
Voltaje	150V
Resistencia de contacto	20 mOhms
Resistencia de aislamiento	500 mOhms
Tensión de dieléctrico	1000V corriente alterna RMS, 60Hz/1min

2.5.6 Plug Conectores RJ45

El conector RJ45 (RJ significa Registered Jack) es uno de los conectores principales utilizados con tarjetas de red Ethernet, que transmite información a través de cables de par trenzado. Por este motivo, a veces se le denomina puerto Ethernet.



Figura II. 36 Puerto Ethernet

Fuente: <http://es.kioskea.net/contents/elec/connecteur-prise-rj45.php3>

Restricciones para la conexión de cables para redes 10BASE - T y 100BASE – TX.

- Para redes 10BASE-T, utilice cables y conectores de Categoría 3 o mayor.
- Para redes 100BASE-T, utilice cables y conectores de Categoría 5 ó mayor.

- La longitud máxima del cable (de una estación de trabajo a un concentrador) es de 328 pies (100 metros [m]).
- Para redes 10BASE-T, el número máximo de concentradores conectados consecutivamente en un segmento de la red es cuatro.

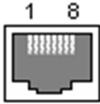
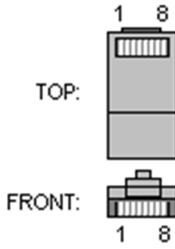
Hembra	Macho
Visto de frente	Conector visto de frente y desde arriba
	

Figura II. 37 Numeración del conector RJ-45

Fuente:<http://www.monografias.com/trabajos82/redes-y-mantenimiento/redes-y-mantenimiento3.shtml>



Figura II. 38 Conector RJ-45 categoría 6 universal - apantallado

Fuente:<http://esp.hyperlinesystems.com/catalog/jacks/>

2.5.7 PatchCord

Es un trozo de cable UTP con dos conectores que se emplea entre un patch panel y un elemento de comunicación o entre el jack y la tarjeta de red.

Son los cables que se arman para interconectar los patch panel con los equipos activos y la salida de comunicaciones con el equipo del usuario. Son cables directos (uno a uno) con plug en ambos extremos y hechos con cable UTP flexible por facilidad de manejo.

En estos patchcord es donde se presentan la mayoría de fallas de un cableado estructurado. Para todo punto de red se necesitan dos patchcord, uno para el patch panel y otro para el área de trabajo. Es recomendable certificar este patchcord por separado para garantizar un buen funcionamiento de la red. La fabricación se debe hacer con cables y plugs de muy buena calidad o de lo contrario adquirirlos de fábrica, que ya vienen debidamente probados.

2.5.8 Rack de Comunicaciones

Es un gabinete necesario y recomendado para instalar el patch panel y los equipos activos proveedores de servicios. Posee unos soportes para conectar los equipos con una separación estándar de 19". Pueden estar provistos de ventiladores y extractores de aire, además de conexiones adecuadas de energía. Hay modelos abiertos que sólo tienen los soportes con la separación de 19" y otros más costosos cerrados y con puerta panorámica para supervisar el funcionamiento de los equipos activos y el estado de las conexiones cruzadas. También existen otros modelos que son para sujetar en la pared, estos no son de gran tamaño, generalmente de 60 cm de altura y con posibilidad de ser cerrados o abiertos.

El objetivo primordial del rack es brindar una plataforma para centralizar y organizar el cableado, los elementos activos de la red y sus interconexiones.



Figura II. 39 Racks de Comunicaciones suelo, pared
Fuente: <http://esp.hyperlinesystems.com/catalog/cabinets/>

2.5.9 Canaletas

Las canaletas son tubos metálicos o plásticos que conectados de forma correcta proporcionan al cable una segunda pantalla o protección.

Las canaletas metálicas se fabrican bajo las normas NEMA VE1 Class 8C, ASTM B633, ASTM A123, estas se fabrican de acuerdo a las exigencias del proyecto y al comportamiento frente a las perturbaciones EM.

El efecto de pantalla de una canaleta metálica depende de la posición del cable. La mejor canaleta metálica es ineficaz si sus extremos están mal conectados.

Los extremos de las canaletas (tubos metálicos) deben estar atornillados a los armarios metálicos de forma que la conexión sea adecuada.

Tipos de Canaletas

Según el tipo de material las canaletas se pueden clasificar en 2 tipos: canaletas galvanizadas y plásticas.

Canaletas Galvanizadas:

Tipo Escaleras.- Estas bandejas son muy flexibles, de fácil instalación y fabricadas en diferentes dimensiones, bajo pedido.

Son de uso exclusivo para zonas techadas, fabricadas en planchas de acero galvanizado de 1.5 Mm. y 2.0 Mm. de espesor.

Su diseño permite al contratista escoger conductores para instalaciones no entubadas, lo cual significa un ahorro considerable.



Figura II. 40 Canaleta Tipo Escalera

Fuente:<http://www.directindustry.es/cat/cableado-y-conectica/portacables-fijos-protecciones-rigidas-de-cables-caminos-de-cables-canaletas-rieles-CB-1023.html>

Tipo Cerrada.- Bandeja en forma de "U", utilizada con o sin tapa superior, para instalaciones a la vista o en falso techo.

Utilizadas tanto para instalaciones eléctricas, de comunicación o data.

Este tipo de canaleta tiene la ventaja de poder recorrer áreas sin techar si se cuenta con la tapa adecuada.

Fabricadas en plancha galvanizada, en espesores y dimensiones según la especificación del cliente.



Figura II. 41 Canaleta Cerrada

Fuente:http://www.electrobarzola.com/productos_MARCA.php?Marca=DEXSON

Tipos Especiales.- Se pueden fabricar todo tipo de diseños y colores bajo pedidos especiales.

Estas bandejas pueden ser del tipo de colgar o adosar en la pared y pueden tener perforaciones para albergar salidas para interruptores, toma - corrientes, datos o comunicaciones.

La pintura utilizada en este tipo de bandejas es electrostática en polvo, dándole un acabado insuperable.

Canaletas Plásticas:



Figura II. 42 Canaletas Plásticas

Fuente: <http://www.silicorp.com/cables.htm>

Canales Ranurados.- Facilita y resuelve todos los problemas de conducción y distribución de cables. Se utilizan para fijación a paredes, chasis y paneles, vertical y horizontalmente.

Los canales, en toda su longitud, están provistas de líneas de pre ruptura dispuestas en la base para facilitar el corte de un segmento de la pared para su acoplamiento con otras canales formando T, L, salida de cables, etc.

Canal Salvacables.- Diseñado especialmente para proteger y decorar el paso de cables de: telefonía, electricidad, megafonía, computadores, etc. por suelos de oficinas.

Los dos modelos de Salvacables disponen de tres compartimentos que permiten diferenciar los distintos circuitos.

2.5.10 Organizador de Cables



Figura II. 43 Organizador de Cables

Fuente: <http://esp.hyperlinesystems.com/catalog/organizers/plastic.shtml>

2.6 HERRAMIENTAS

Las herramientas útiles al momento de realizar un cableado, se detallan a continuación.

2.6.1 Pinza de Compresión o Crimpeadora



Figura II. 44 Pinza de Compresión

Fuente:<http://esp.hyperlinesystems.com/catalog/tools/ht-obj.shtml>

Herramienta esencial para el acoplaje de los conectores con el cable. Esta herramienta permite insertar las láminas metálicas de los conectores en las cerdas del cable, permitiendo así la conexión directa con los conectores. Una vez colocado un conector es imposible recuperarlo. Entre otras de las funcionalidades de esta herramienta tenemos, que permite cortar el cable y muy finamente sus cerdas.

2.6.2 Ponchadora (PunchingTool)

Herramienta para conectar los cables de cobre a los Jacks de conexión y a las conexiones posteriores de los patch panel, que son conexiones permanentes y no configurables como las terminaciones en RJ-45.



Figura II. 45 Ponchadora

Fuente:<http://esp.hyperlinesystems.com/catalog/tools/ht-zk.shtml>

2.6.3 Lan Tester

Un Lan Tester es examinador de red para cables tipo UTP, STP, Coaxial y Modular, que puede realizar pruebas secuenciales de continuidad y cruces sobre cada conductor, es utilizado para pruebas similares sobre otros tipos de cables. Es un equipo de prueba muy sencillo y económico que lógicamente no realiza pruebas de respuesta en frecuencia ni diafonía, y por tanto, no caracteriza la categoría de la conexión.

Las pruebas se tienen que realizar sobre los cables desconectados, no sometidos a tensión.

Este aparato de comprobación puede ser útil, tanto para pruebas básicas profesionales, por su transportabilidad y facilidad de uso.



Figura II. 46 Lan Tester

Fuente: <http://esp.hyperlinesystems.com/catalog/tools/lt-100.shtml>

2.6.4 Pela Cables

Herramienta metálica, importada, pequeña y manual, con accionar de mango metálico pulsador con resorte que acciona chapa de corte que retira del cable el forro plástico protector de acuerdo a la medida deseada por el usuario.



Figura II. 47Peladora de Cables

Fuente: <http://esp.hyperlinesystems.com/catalog/tools/ht-zv.shtml>

2.6.5 Penta Scanner

El Penta scanner es un dispositivo de prueba para redes, con diferentes aplicaciones las cuales son para diferentes tipos de cableado, entre estos se maneja UTP, STP, FTP, fibra Multimodo, monomodo y coaxial, estos pueden llegar a hacer hasta categoría 6. Analizador de cable para Cat 5, Cat 5e, Cat6 y otros con puerto USB y memoria interna.

Adaptador para medir fibra Multimodo (incluye jumpers SC/ST, ST/ST).
Adaptador para medir fibra Monomodo (incluye jumpers SC/ST, ST/ST).
Adaptador para medir fibra Gigabit multimodo (incluye jumpers SC/ST, ST/ST).
Chequeo de RJ45 TIA568A/B(AT & T 258^a), 10 Base-T, Token ring, RJ-11/ RJ-12
USOC y Coaxial BNC cable.



Figura II. 48Penta Scanner

Fuente: <http://pcsyredesvladi.blogspot.com/2010/09/penta-scanner.html>

CAPITULO III

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

En la presente investigación se plantea determinar la factibilidad de usar una categoría nueva en el Diseño del Cableado Estructurado para el edificio de CNT EP - Riobamba, siendo esta la Categoría 7A/Clase FA.

Dicho estudio se realiza en dos partes, Análisis Técnico y Análisis Económico, los mismos que se explican a continuación.

3.1 ANÁLISIS TÉCNICO

Desde la Clase F en adelante se describen criterios de desempeño para medios de tipo completamente blindado (por ejemplo, cableado con blindaje total y pares blindados en forma individual).

La Clase FA (Ver Anexo #1) o Clase F aumentada es definida para frecuencias hasta los 1000 Mhz, adecuada para múltiples aplicaciones incluido CATV (862 MHz).

Algunas de las razones de por qué instalar Cat. 7A en un edificio son las siguientes:

3.1.1 APLICACIONES SIMULTÁNEAS

Con Cat 7A es posible instalar soluciones de cableado a un menor costo tendiendo menos cable de la más alta tecnología utilizando menos ductos o ductos de menor tamaño ya que Categoría 7A permite el uso de un mismo cable para el soporte de varias aplicaciones simultáneas desde un mismo conector.

Para ello es necesario tener claro el número de pares que emplea un servicio, a continuación se muestra una tabla con esos datos:

Tabla III. V Aplicaciones y Uso de Pares

Aplicaciones Gigabit (4 pares)	Aplicaciones 10/100 (2 pares)	Aplicaciones de 1 par
Gigabit PC	Estación de trabajo	Teléfono (voz analógica)
Gigabit switchport	Punto de acceso inalámbrico	Videocámara (CCTV)
	Teléfono VoIP	
	Impresora en red	
	Cámara IP	
	Puerto de Servidor Blade	

El cableado de Categoría 7A proporciona el aislamiento necesario de ruido interno entre pares para admitir métodos de uso compartido de cable aprobados por las normas que reducen costos, simplifican la organización de cables y soportan la convergencia de aplicaciones en un medio de par trenzado, es decir, tener 4 cables en 1.

Un ejemplo es la conexión de TV, computador 10/100 y telefonía analógica empleando 3 patchcords a un solo conector.

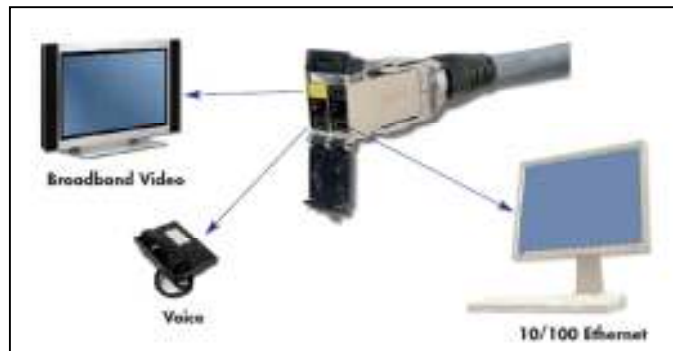


Figura III.49 Aplicaciones Simultáneas con Cat. 7A

Fuente: http://www.itenlinea.com/noticias.php?tb=n_editorial§ion=Columna%20digital&id=34

Este conector puede ser de dos tipos: Conector TERA y Conector GG45.

3.1.1.1 CONECTOR TERA

Se encuentra definido en la norma ISO/IEC 61076-3-104 y se basa en una interfaz del tipo plug/outlet. Este conector es de tipo no-RJ.



Figura III. 50 Conector TERA

Fuente: http://www.siemon.com/la/company/press_releases/03-03-31-TERA_ES.asp

Su diseño permite más de cuatro pares independientes de conexiones balanceadas de 1,2 GHZ en el mismo espacio que el de un único jack, permitiendo que los usuarios puedan compaginar servicios de vídeo, voz y datos en un único enlace de cable. El aislamiento de los pares independientes que hace posible esa capacidad ofrece una inmejorable actuación en cuanto a la indeseable diafonía, una consideración muy importante para las aplicaciones más recientes como la 10GBASE-T.

3.1.1.2 CONECTOR GG45

Está definido en la norma ISO/IEC 60603-7-71. Algunas de sus características son:

- Completamente apantallado para asegurar la inmunidad contra diafonía externa.
- Ofrece capacidad Shanon (capacidad del canal) de 50 Gbps en 100m.
- Posee 12 contactos, 8 para las transmisiones de 1200 MHZ (modo GG) y 4 contactos mas para garantizar la compatibilidad con RJ45.
- Compatible con categorías anteriores como cat 5, 5e y 6.
- Contactos IDC de retención mejorada que sostienen el cable conductor en posición correcta hasta que se ponchen.
- Etiqueta universal de señalización rápida y amigable que elimina las confusiones.



Figura III. 51 Conector GG45

Fuente: <http://www.legrand.com.co/inter/liblocal/CATALOGO%20ORTRONICS/Jacks%20Cat.%207A.pdf>

3.1.2 MAYOR SOPORTE PARA APLICACIONES

Las aplicaciones de la actualidad están diseñadas para anchos de banda superiores, por lo tanto se garantiza su perfecto funcionamiento en 1000 Mhz (Categoría 7A).

Algunas de las aplicaciones que están requiriendo procesamiento a 10Gb soportadas en Categoría 7A son:

- SAN/NAS, servidores & data centers
- Video/voz sobre IP, CCTV/Seguridad
- Telepresencia
- Teleconferencia y videoconferencia
- Simulación en tiempo real
- Puertos uplink de backbone para comunicaciones de switch a switch
- Mensajería Unificada
- Call Centers
- Data Centers
- Navegación 3D
- Imágenes satelitales

A continuación la Tabla III.VI resume los tipos de cableado capaces de soportar aplicaciones comúnmente especificadas con topologías de 100 metros.

Tabla III. VI Comparación de Categorías respecto al Soporte para Aplicaciones

	Cat. 5e Clase D	Cat. 6 Clase E	Cat. 6A Clase EA	Cat. 7 Clase F	Cat. 7A Clase FA
Token Ring, 4/16 Mbps	x	x	x	x	x
10BASE-T	x	x	x	x	x
100BASE-T4	x	x	x	x	x
1000BASE-T	x	x	x	x	x
10GBASE-T			X	x	x
Broadband CATV					x

3.1.3 LONGEVIDAD

Las soluciones en Categoría 7A están proyectadas para que duren por lo menos los siguientes 15 años, soportando las aplicaciones y el networking que aparezca en este lapso de tiempo lo que garantiza que la infraestructura de cableado estructurado soporte toda la tecnología actual y la que se decida instalar en años futuros. Esta tecnología es la última liberada al mercado mundial y fue aprobada como estándar internacional en Abril del 2008.

Por otra parte, soporta 10Gbps y está proyectada para soportar los dispositivos con desarrollos superiores.



Figura III. 52 Longevidad de Categorías

Fuente: http://www.contratos.gov.co/archivospuc1/2008/DA/111001000/08-11-105183/DA_PROCESO_08-11-105183_111001000_708881.pdf

3.1.4 SEGURIDAD

La información que manejan las empresas es de gran importancia por lo tanto exige de una infraestructura física de cableado estructurado que no pueda ser violada para obtener de allí información (ej: pinchado de cables).

Las soluciones apantalladas S/FTP de Categoría 7A ofrecen el más alto nivel de seguridad contra ataques de extracción de la información en cableado estructurado.

3.1.5 MAYOR VELOCIDAD CON MAYOR SEGURIDAD

Actualmente la velocidad de transmisión de datos, imagen y voz está creciendo notablemente y las redes de cableado sobre cobre deben estar diseñadas para poder transferir información a 10Gb/s.

Para poder operar confiablemente bajo los niveles de ruido electromagnético y de radiofrecuencia que existe en nuestros países, se requiere de cables blindados los cuales ya existen, como son el categoría 7 que está hecho para operar a 600 Mhzy el categoría 7A para operar a 1000 MHz.

3.1.6 DESEMPEÑO SUPERIOR

La siguiente gráfica compara las pérdidas en decibeles de cada una de las categorías de cables en donde las soluciones apantalladas dan el mejor resultado versus las soluciones no apantalladas.

Es claro observar que si Cat.7A es una solución apantallada, tiene mejor respuesta a la variable PSANEXT (diafonía con el resto de pares), mostrando bajas pérdidas que están distantes de los valores límites de PSANEXT tanto para 55m como 100m.

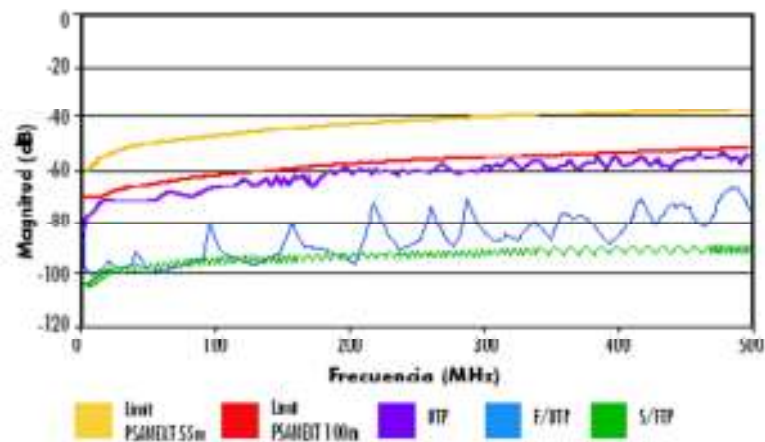


Figura III. 53 Comparación de Pérdidas por Cable

Fuente: http://www.siemon.com/la/white_papers/11-19-07-10gbs-over-copper.asp

3.1.7 EXELENTE INMUNIDAD AL RUIDO EXTERNO

Protección a interferencias de ruidos EMI y RFI en el ambiente. Mientras que inherentemente el cableado de par trenzado tiene un buen manejo EMC (habilidad de un sistema de coexistir con otros dispositivos electrónicos o eléctricos), los modelos en laboratorios y en ejecución real, prueban que el cableado apantallado es actualmente 100 veces menos susceptible a interferencia que un cable UTP.

Es importante notar que aun si un sistema de cableado apantallado es inadecuadamente instalado o se instala en un sistema que no maneja tierras apropiadas o no tiene tierras, es todavía 10 veces menos susceptible a interferencia que un UTP.

Los sistemas apantallados minimizan la interferencia de frecuencias altas emitidas por transmisores de RF y dispositivos inalámbricos limitando el acoplamiento del ruido acoplado en el par trenzado y son ideales para el uso medio ambientes "ruidosos". El apantallamiento ofrece un excelente balance de protección de interferencia por ruido a bajas y altas frecuencias.

3.1.8 PROTECCION CONTRA EMISIÓN DE RADIOFRECUENCIA

Los sistemas apantallados no emiten ruido a las fuentes externas permitiendo su cercanía con dispositivos de medición, máquinas, motores, cableado, etc, que pueden ser alterados por influencia de elementos externos.

Adicionalmente, el ruido emitido por fluorescentes, estaciones de radio, celulares, motores, equipo médico, radioteléfonos, etc., puede afectar la confiabilidad de los sistemas de cableado. Esta es una de las razones más importantes por las cuales en edificios para oficinas e industria se coloca cable apantallado y así protegerse de cualquier tipo de emisor (ej,. Antena) que sea ubicada cerca de las instalaciones.

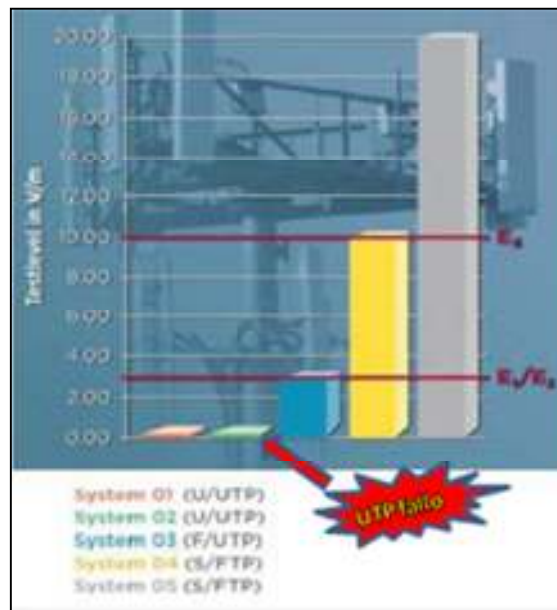


Figura III. 54 Prueba de inmunidad contra campos de radiación electromagnética
Fuente: <http://www.ce-mag.com/99ARG/Bjorklof109.html>

3.1.9 FACILIDAD EN ADMINISTRACIÓN E INSTALACION

Menos restricciones en prácticas de instalación. El cable UTP depende del diámetro de su chaqueta y espaciado par a par para reunir los requisitos de la diafonía. Si algo deforma la chaqueta o se "estrangulan" los cables empleando amarraderas, se degradará el rendimiento. En cableados apantallados cat. 7A por el contrario, se controla la diafonía con una lámina o malla general, dándole más resistencia a los efectos negativos de la deformación de la chaqueta. Por su diámetro (8,38mm-STP, 9mm-UTP) permite una fácil manipulación y distribución en los organizadores.

3.1.10 MAYOR CAPACIDAD DE RENDIMIENTO Y EJECUCIÓN

Las soluciones apantalladas ofrecen una mayor capacidad de Shannon y por tanto mejor ancho de banda que los no apantallados o UTP. Un ejemplo de esto se ve en la Categoría 7A en donde se maneja una capacidad de Shannon de 42 Gb/s vs solo 14 Gb/s de capacidad de Shannon de UTP.

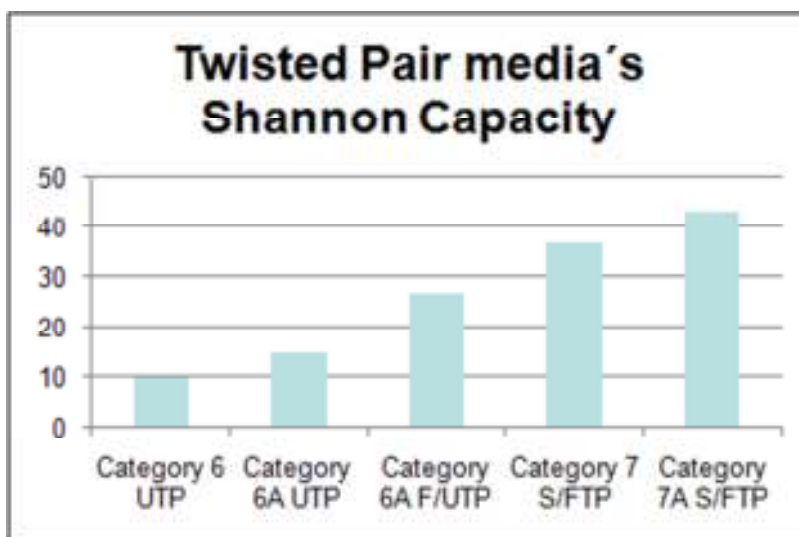


Figura III. 55 Capacidad de Shanon de las Categorías

Fuente: http://www.siemon.com/la/white_papers/11-19-07-10gbs-over-copper.asp

3.1.11 CONVIVENCIA CON OTRAS CATEGORIAS DE CABLES

Los cables apantallados STP permiten mezclarse con cables de menor categoría sin pérdida del rendimiento, lo cual no se aconseja en los cables UTP. La mayor preocupación es como el ruido entre cables puede afectar el rendimiento de la red. Es recomendable por esto que los cables UTP (ej. En categoría 6A) que están corriendo aplicaciones 10Gbps no sean mezclados en las canalizaciones con otros tipos de cables (incluyendo Categoría 6 y Categoría 5e) que estén corriendo señales de estándares de Ethernet (10/100/1000 Mbps) o de voz.

3.1.12 PRESENTE Y FUTURO

El cable apantallado es el presente y futuro. Las soluciones blindadas son reconocidas por ISO, TIA y otros comités que indican que todos los crecimientos actuales y futuros se hacen con soluciones apantalladas. Son la adopción del mercado creciente. De

hecho, según recientes estudios de BSRIA, 75% de compañías encuestadas que planean instalar una solución de cableado estructurado, se decidieron por soluciones apantalladas. Es importante reiterar que la tendencia de la industria que hace algún tiempo llegó a manejar 10 Gbps va hacia el manejo de soluciones de mayor velocidad y estas solamente se están desarrollando en cableados apantallados.

3.2 ANÁLISIS ECONÓMICO

Se hace énfasis en que con el uso de Categoría 7A que permite el manejo de aplicaciones simultáneas mediante un sólo conector, resulta claro ver que la disminución de cables, de canalizaciones y espacios se convierten en un factor importante en el costo total de infraestructura. La categoría 7A proporciona un ahorro considerable respecto a su contraparte UTP proporcionando de esta manera un mejor Retorno a la Inversión (ROI).

Con el fin de obtener valores concretos del costo de instalar categoría 7A, se analiza el caso de 100 usuarios, cada uno con telefonía IP y un computador 10/100 en 2 tipos de solución que son Cat. 6A vs Cat 7A.

CATEGORÍA 6A

Empleando un faceplate con 2 jacks RJ45 y 2 cables por usuario se obtiene:

Tabla III. VII Presupuesto Cat. 6A

CATEGORIA 6ª				
	Cantidad	PU	PT	
Puntos	200			
Mts. De cable	12000			
Rollos de cable	40			
Precio/rollo		347,31		
Total cable			13892,4	
Cantidad faceplate	100	3,24	324	
Cantidad jacksárea de trabajo	200	11,66	2332	
Cantidad de PatchPanels	9	61,32	551,88	
Jacks para Patch Panel	200	11,66	2332	
Cantidad PatchCord Datos Rack	100	19,39	1939	
Cantidad PatchCord Voz Rack	100	19,39	1939	
Cantidad PatchCord Datos Usuario	100	19,39	1939	
Cantidad PatchCord Voz Usuario	100	19,39	1939	
Total Conectividad			13295,88	
TOTAL PROYECTO				27188,28

CATEGORÍA 7A

Empleando un faceplate con 1 conector TERA y 1 cable por usuario, se obtiene:

Tabla III. VIII Presupuesto Cat. 7A

CATEGORIA 7ª				
	Cantidad	PU	PT	
Puntos	100			
Mts. De cable	6000			
Rollos de cable	20			
Precio/rollo		503,36		
Total cable			10067,2	
Cantidad faceplate	100	2,75	275	
Cantidad adaptadores para faceplate	100	1,47	147	
Cantidad jacksárea de trabajo	100	14,04	1404	
Cantidad de PatchPanels	5	61,32	306,6	
Jacks para Patch Panel	100	14,04	1404	
Cantidad PatchCord Datos Rack	100	19,39	1939	
Cantidad PatchCord Voz Rack	100	19,39	1939	
Cantidad PatchCord Datos Usuario	100	19,39	1939	
Cantidad PatchCord Voz Usuario	100	19,39	1939	
Total Conectividad			11145,6	
TOTAL PROYECTO				21212,8

Entonces se observa que con categoría 7A se obtiene un ahorro del **28,17%**.

Considerando el Análisis Técnico realizado se determina que con el uso de Categoría 7A se logra aplicaciones de alta velocidad como lo es 10 Gigabit Ethernet ya que mediante el empleo de cable apantallado se obtiene mejor desempeño, mayor seguridad, excelente inmunidad al ruido externo y mayor ciclo de vida.

Cabe mencionar que la categoría 7A está respaldada por el principal organismo de estandarización como lo es la ISO y que existen compañías que desarrollan los

conectores requeridos por esta categoría, siendo estas Nexans para conectores de tipo GG45 y Siemon en el caso de conectores TERA. Además de que existen casos de éxito en nuestro país como son Grupo Vallejo Araujo, Papelera Nacional y Hotel Sheraton, todos ellos basados en la solución TERA de Siemon.

En cuanto al Análisis Económico es claro observar que la Categoría 7A garantiza un buen retorno de la inversión, además de disminuir costos en cable y canalizaciones.

Es por todo lo expuesto en el Estudio de Factibilidad que la Categoría 7A se convierte en la solución elegible con respecto a sus antecesoras, mejorando la situación actual de cableado en el edificio de CNT EP – Riobamba y garantizando que la infraestructura de cableado estructurado en base a esta categoría soporte toda la tecnología actual y la que se decida instalar en años futuros.

CAPITULO IV

DISEÑO FISICO DE LA RED

4.1 DISEÑO FÍSICO DE LA RED ACTUAL

El edificio de la CNT EP actualmente no dispone de un cableado estructurado que permita establecer interactividad entre los usuarios evitando una transmisión de datos entre plantas o departamentos además de no tener un control de acceso a la información.

4.2 PLANTEAMIENTO DEL NUEVO ESQUEMA DE LA RED

✓ **Análisis de Requerimientos**

Para el desarrollo del proyecto es necesario establecer y conocer la distribución de las áreas de trabajo en cada uno de los pisos de la empresa.

Tabla IV. IX Distribución de Puntos terminales

Distribución de Puntos Terminales por pisos		
	Áreas	Número de Puntos Terminales
Piso 1	Atención al Público	8

	Recaudación	7
	Servicio de Internet	5
	Cabinas	6
	Guardiana	2
Mezanine	Oficinas	6
Piso 2	Gerencia	1
	Secretaria-Gerencia	1
	Jefatura de Recaudación	1
	Cuarto de Equipos	1
	Técnica	9
	Archivo y Bodega	1
Piso 4	Capacitación para facilitadores	1
	Transmisiones	2
	Planta externa	3
	Fuerza y climatización	1
	Planificación	1
	Multiservicios	1
	Diseño de Acceso	1
Jefe Técnico	1	
	Total	59

✓ **Requerimientos de la Red**

Los requerimientos necesarios para una comunicación entre cada una de las áreas son las siguientes:

- Administrar diversos grupos de trabajo, mediante el uso de Vlan's
- Implementar Vlan's para segmentar la infraestructura física de la red.
- Implementar el uso de Firewall para controlar la seguridad de posibles ataques.
- Asignación de ancho de banda del servicio de internet.
- Establecer uno varios cuartos de comunicaciones como punto central, donde terminará el cableado LAN, para la asignación de múltiples servicios.
- Agilizar la comunicación entre cada uno de los departamentos.

✓ **Requerimientos de Usuario**

Para el diseño de red que se propone, está basado en aspectos fundamentales para cumplir todas las expectativas de la empresa y los usuarios.

- a) **Funcionabilidad.-** La red permitirá que los empleados obtengan un óptimo rendimiento en sus obligaciones laborales, ya que se garantiza una excelente conectividad entre usuarios y aplicaciones a una buena velocidad.
- b) **Escalabilidad.-** La red estará dispuesta a soportar cualquier tipo de elementos que sea necesario instalar, para un aumento de la información o un incremento de información a base de equipos informáticos, la red podrá aumentar sin que se produzcan cambios en el diseño.
- c) **Adaptabilidad.-** La red estará adaptable hacia nuevas tecnologías de tal manera que sea una red convergente.
- d) **Facilidad de Administración.-** La red estará diseñada para facilitar el monitoreo y administración de cada sitio de trabajo, con el objetivo de asegurar un óptimo rendimiento de la red.

4.3 DISPOSITIVOS Y ELEMENTOS A UTILIZAR

- **Switch.-** se utilizara 2 switch Catalyst 3550 de 48 puertos en cada rack a ubicar, teniendo así una comunicación gigabit Ethernet entre ellos, además de permitir un manejo de vlans con las siguientes características:

Tabla IV. II Características Catalyst 3550

General	
Tipo de dispositivo	Conmutador - 48 puertos - Gestionado - apilable
Tipo incluido	Montaje en bastidor - sobremesa - 1U
Puertos	48 x 10/100 + 2 x GBIC
Tamaño de tabla de dirección MAC	8K de entradas
Protocolo de gestión remota	SNMP, RMON
Método de autenticación	RADIUS, TACACS+
Características	Capacidad duplex, Encaminamiento IP, activable, apilable
Cumplimiento de normas	IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3z, IEEE 802.1D, IEEE 802.1Q, IEEE 802.3ab, IEEE

	802.1p, IEEE 802.3x, IEEE 802.1w, IEEE 802.1x
Memoria RAM	64 MB - integrado
Memoria Flash	16 MB Flash
Dispositivos integrados	Panel led
Indicadores de estado	Actividad de enlace, velocidad de transmisión del puerto, modo puerto duplex, ancho de banda utilización %, alimentación, tinta OK
Expansión / Conectividad	
Interfaces	48 x 10Base-T/100Base-TX - RJ-45 - 48 1 x consola - RJ-45 - 1 - gestión 2 x GBIC
Alimentación	
Dispositivo de alimentación	Fuente de alimentación - interna
Voltaje necesario	CA 120/230 V (50/60 Hz)
Consumo eléctrico en funcionamiento	86 vatios
Características	Contector de sistema de alimentación redundante (RPS)
Cumplimiento de normas	UL, cUL
Diverso	
Anchura	41.3 cm
Profundidad	44.5 cm
Altura	4.5 cm
Peso	5.9 kg
Cables incluidos	Adaptador serie
MTBF (tiempo medio entre errores)	163,000 hora(s)
Cumplimiento de normas	Certificado FCC Clase A, CSA, UL, TUV GS, BSMI, cUL, EN 60950, EN55022, NOM, VCCI Class A ITE
Software / Requisitos del sistema	
Software incluido	Standard Multilayer Software Image (SMI)
Garantía del fabricante	
Servicio y mantenimiento	Garantía limitada de por vida
Detalles de Servicio y Mantenimiento	Garantía limitada - piezas y mano de obra - de por vida - introducir
Parámetros de entorno	
Temperatura mínima de funcionamiento	0 °C
Temperatura máxima de funcionamiento	45 °C
Ámbito de humedad de funcionamiento	10 - 85%
Altitud máxima de funcionamiento	3 km

- **Cableado Vertical.-** Para esta conexión se prevé interconectar con fibra monomodo a través los switch mediante sus puertos gigabit ethernet hacia el router.
- **Cable UTP categoría 7A.** Diseño blindado y enchufe modular que permite el soporte simultáneo de varias aplicaciones en un solo cable, administrado en una sola salida, con un ancho de banda de 1.2GHz por par, siendo la más alta de cualquier sistema de cableado de cobre disponible.
- **Conector Tera.-** Sera utilizado tanto en el área de trabajo como en el patch panel, posee las siguientes características:
 - Terminación rápida y fácil de la categoría 7A/clase FA totalmente blindados (S / FTP) de cable.
 - Diseño delgado y compacto permite salidas para ser parte en fichas.
 - Diseño de cuadrante blindado completamente aislados de pares para un óptimo rendimiento de hasta 1,2 GHz por par.
 - Completamente blindado (S / FTP) y un diseño de conexión que elimina las preocupaciones alien crosstalk.
 - TERA capacidad de compartir un cable de 4 pares y salida para soportar múltiples aplicaciones puede ahorrar material significativo y los costes de instalación.
 - Enchufes y conectores TERA (Figura III. 50), aseguran la terminación correcta de blindaje del cable - no forzados ni procesos adicionales necesarios para la conexión a tierra del cable.

4.4 DISEÑO DE VLANS

La Institución cuenta con requerimientos para la implementación de vlans mediante el cual se logra restringir el tráfico permitiendo así optimizar los recursos de la red, y sobre todo establecer conectividad de forma organizada entre cada uno de los usuarios o departamentos .

De acuerdo al uso de privilegios se han diseñado las siguientes vlan's.

- Administrativo
- Área Técnica

- Servicios.

Se ha diseñado tres Vlan's para tener mayor reducción en el tráfico de la red, así solo se transmitirán los paquetes a los dispositivos que estén incluidos dentro del dominio de la Vlan, se tendrá una mejor utilización del ancho de banda entre los departamentos que utilicen los servicios de internet y se obtendrá mayor confidencialidad respecto a personas ajenas a la Vlan, un alto performance, reducción de latencia y una facilidad para armar grupos de trabajo.

La primera vlan está conformada por el personal administrativo.

La segunda vlan está dedicada para todo el personal de área técnica.

La tercera vlan está formada para servicio al cliente.

La conexión de hacia cada área de trabajo se realizara con cableado horizontal y con una topología estrella.

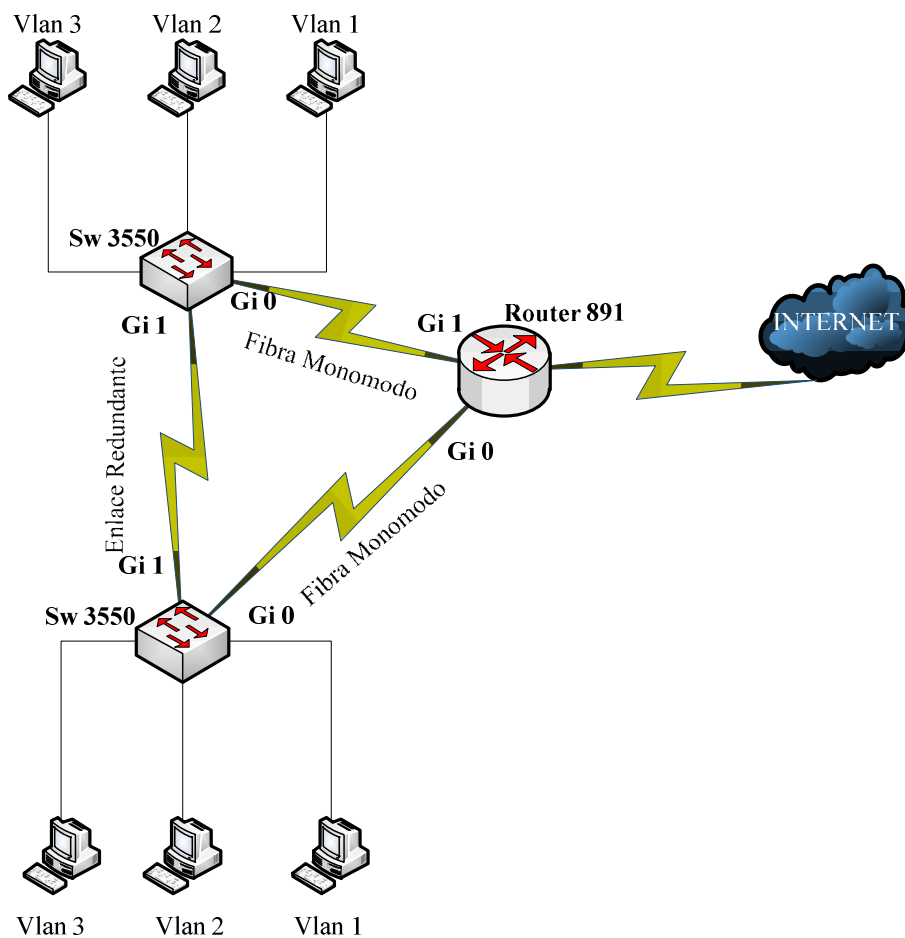


Figura IV. 56 Diseño de Vlans

4.5 DISEÑO FÍSICO DE LA RED

Físicamente la Corporación Nacional de Comunicaciones ubicada en la ciudad de Riobamba tiene las siguientes características arquitectónicas, sus dimensiones son: 35mts de largo y 22mts de ancho, Cada uno de los pisos tienen una altura de 3mts.

De los 5 pisos de la CNT-EP Riobamba existen 3 pisos de las cuales se realizara el cableado estructurado para comunicación entre el personal.

En el diseño físico de la red se utilizaran los elementos detallados en la tablas IV.VII, IV.VIII, para el cableado horizontal se distribuirá por medio de canaletas PVC, las cuales permiten aislar los cables de datos de los cableados de corriente, o cualquier otro sistema que se implemente en un futuro.

Para realizar la comunicación entre las estaciones de trabajo, consideramos primero realizar la segmentación de VLAN's y la eliminación de los dominios de colisión. La topología utilizada es estrella (Figura IV. 56).

PLANTA ARQUITECTONICA PRIMER PISO

ANEXO 3

PLANTA ARQUITECTONICA MEZANINE PISO

ANEXO 4

PLANTA ARQUITECTONICA SEGUNDO PISO

ANEXO 5

PLANTA ARQUITECTONICA CUARTO PISO

ANEXO 6

4.6 SUBSISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO CNT EP

- **Punto de Demarcación**

Este se encuentra ubicado en el segundo piso del edificio, la conexión de servicios será a través de la misma.

- **Sala de comunicaciones (TR)**

La CNT EP cuenta con la sala de equipamientos en el segundo piso mediante cual se establecerá el mismo piso para mantener una organización acorde a la empresa y cumpliendo con las normas de cableado que es de no exceder de los 100 metros de longitud.

- **Sala de Equipamiento (ER)**

Existe dos salas de equipamiento el primer piso y el segundo piso cada una de estas salas van a contar con un rack de 1.8m de alto, 0.74m de ancho y 0.66m de profundidad, este rack será empotrado al piso por seguridad, cumpliendo con las normas de cableado, cada uno de los racks contara con un switch catalyst 3550 de 48 puertos.

- **Cableado Horizontal (HCC)**

El cableado horizontal lo realizan a través de cable UTP categoría 7A, que se recorre por medio de las canaletas.

- **Cableado Vertical (VCC)**

El cableado vertical de la CNT EP Riobamba se instalara por fibra óptica monomodo, que irá conectando a cada switch a través de conexiones gigabit Ethernet mediante pachcore de fibra SC/LC hacia el router.

- **Áreas de Trabajo**

Cada punto terminal de la CNT EP-Riobamba se extiende desde el pach panel, hasta el faceplate formando un punto red y a partir de ahí debe tener una distancia máxima de 5 metros hasta el computador del empleado.

- **Administración de cables**

Se llevara un formato de etiquetado de cables en cada uno de los racks y a la vez se utilizara el mismo formato para etiquetar cada punto de red.

4.7 DIRECCIONAMIENTO LÓGICO

Para realizar el esquema de direccionamiento IP de la red, se toma en consideración de que no va existir subredes ya al tener un switch de capa 3 esto nos ayudara con el control de cada uno de los equipos que sean conectados a la red, ya que va existir un control mac en cada uno de los puertos del switch para mayor seguridad.

Se utilizara un esquema de direccionamiento privado de clase C, 192.168.0.0/25 mediante el cual no han sido utilizadas las primeras 20 direcciones de red ip y los 6 primeros puertos de cada switch, se va utilizar en servidores o equipos con enlaces backbone. La distribución de direcciones será mostrada en las siguientes tablas:

Primer Piso

Tabla IV. X Distribución de direcciones IP primer piso

Dirección IP	Área	Vlan	Switch	Puerto
192.168.0.20	Atención al Público	3	1	7
192.168.0.21	Atención al Público	3	1	8
192.168.0.22	Atención al Público	3	1	9
192.168.0.23	Atención al Público	3	1	10
192.168.0.24	Atención al Público	3	1	11
192.168.0.25	Atención al Público	3	1	12
192.168.0.26	Atención al Público	3	1	13
192.168.0.27	Atención al Público	3	1	14
192.168.0.28	Caja	3	1	15
192.168.0.29	Caja	3	1	16
192.168.0.30	Caja	3	1	17
192.168.0.31	Caja	3	1	18
192.168.0.32	Caja	3	1	19
192.168.0.33	Caja	3	1	20
192.168.0.34	Caja	3	1	21

192.168.0.35	Internet	3	1	22
192.168.0.36	Internet	3	1	23
192.168.0.37	Internet	3	1	24
192.168.0.38	Internet	3	1	25
192.168.0.39	Internet	3	1	26
192.168.0.40	Cabinas	3	1	27
192.168.0.41	Cabinas	3	1	28
192.168.0.42	Cabinas	3	1	29
192.168.0.43	Cabinas	3	1	30
192.168.0.44	Cabinas	3	1	31
192.168.0.45	Cabinas	3	1	32
192.168.0.46	Cabinas	3	1	33
192.168.0.47	Distribuidor	2	1	34
192.168.0.48	Distribuidor	2	1	35
192.168.0.49	Guardianía	2	1	36
192.168.0.50	Guardianía	2	1	37

Mezanine

Tabla IV. XI Distribución de direcciones IP Mezanine

Dirección IP	Área	Vlan	Switch	Puerto
192.168.0.51	Oficina	3	1	38
192.168.0.52	Oficina	3	1	39
192.168.0.53	Oficina	3	1	40
192.168.0.54	Oficina	3	1	41
192.168.0.55	Oficina	3	1	42
192.168.0.56	Oficina	3	1	43

Segundo Piso

Tabla IV.XIIV Distribución de direcciones IP Segundo Piso

Dirección IP	Área	Vlan	Switch	Puerto
192.168.0.57	Equipos	2	2	7
192.168.0.58	Equipos	2	2	8
192.168.0.59	Equipos	2	2	9
192.168.0.60	Equipos	2	2	10

192.168.0.61	Equipos	2	2	11
192.168.0.62	Equipos	2	2	12
192.168.0.63	Jefatura y Recaudación	1	2	13
192.168.0.64	Secretaria	1	2	14
192.168.0.65	Gerencia	1	2	15
192.168.0.66	Capacitación de Facilitadores	3	2	16
192.168.0.67	Oficina Técnica	2	2	17
192.168.0.68	Oficina Técnica	2	2	18
192.168.0.69	Oficina Técnica	2	2	19
192.168.0.70	Oficina Técnica	2	2	20
192.168.0.71	Archivo y Bodega	1	2	21

Cuarto Piso

Tabla IV. XIIIIV Distribución de direcciones IP Cuarto Piso

Dirección IP	Área	Vlan	Switch	Puerto
192.168.0.72	Planificación	2	2	22
192.168.0.73	Multiservicios	2	2	23
192.168.0.74	Diseño de Acceso	2	2	24
192.168.0.75	Fuerza y Climatización	2	2	25
192.168.0.76	Planta Externa	2	2	26
192.168.0.77	Planta Externa	2	2	27
192.168.0.78	Planta Externa	2	2	28
192.168.0.79	Transmisiones	2	2	29
192.168.0.80	Transmisiones	2	2	30
192.168.0.81	Jefe Técnico	2	2	31

4.8 COSTO DEL PROYECTO

Tabla IV. XV Costo del Cableado Categoría 7A

COSTO DEL CABLEADO CATEGORIA 7A				
	Cantidad	PU	PT	
Puntos	62			
Mts. De cable	1830			
Rollos de cable	6			
Precio/rollo		503,36		
Total cable			3020,16	
Cantidad faceplate	62	2,75	170,5	
Cantidad adaptadores para faceplate	62	1,47	91,14	
Cantidad jacks área de trabajo	62	14,04	870,48	
Cantidad de PatchPanels	4	61,32	245,28	
Jacks para Patch Panel	62	14,04	870,48	
Cantidad PatchCord Datos Rack	62	19,39	1202,18	
Cantidad PatchCord Voz Rack	62	19,39	1202,18	
Cantidad PatchCord Datos Usuario	62	19,39	1202,18	
Cantidad PatchCord Voz Usuario	62	19,39	1202,18	
Total Conectividad			7056,6	
TOTAL				10076,76

Tabla IV. XVI Costo de Accesorios Cableado

COSTO DE ACCESORIOS CABLEADO				
	Cantidad	PU	PT	
Racks de piso 36 UR	2	240	480	
Organizadores Verticales	4	215	860	
Organizadores Horizontales 2 UR	10	38	380	
Multitomas, 8 tomas	4	28	112	
Escalerillas Metálicas	4	0	0	
Bandeja 19" 1ur	2	45	90	
Canaletas 25x25, 40x60 + accesorios			500	
TOTAL				2422

Tabla IV.XVII Costo de Equipos

COSTO DE EQUIPOS				
	Cantidad	PU	PT	
Switch Catalyst 3550 48 puertos, 2xGBIC	2	550	1100	
Router 891, 2xGBIC	1	980	980	
PachCore de Fibra SC/LC	3	25	75	
TOTAL				2155

Tabla IV.XVIII Costo Total del Proyecto

COSTO TOTAL DEL PROYECTO		
	Costo	
Costo del cableado Categoría 7A	10076,76	
Costo de accesorios cableado Categoría 7A	2422	
Costo de Equipos	2155	
Costo de mano de Obra	0	
Fibra	0	
PBX	0	
TOTAL PROYECTO		14653,76

CAPITULO V

ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

Para determinar la hipótesis de la presente tesis el estudio fue presentado a personal de la empresa, para lo cual se realizaron encuestas a los mismos y de esta manera determinar si el documento es válido para futuras implementaciones.

5.1 ANÁLISIS E INTERPRETACION DE LAS ENCUESTAS APLICADAS

Pregunta N°.1

¿Analizado el estudio de factibilidad técnico para el diseño del cableado estructurado, considera que es de gran utilidad para su posterior implementación en el edificio de la CNT EP - Riobamba?

Tabla V. XIX Tabulación Pregunta 1

INDICADOR	FRECUENCIA	%
SI	5	62
NO	3	38
TOTAL	8	100

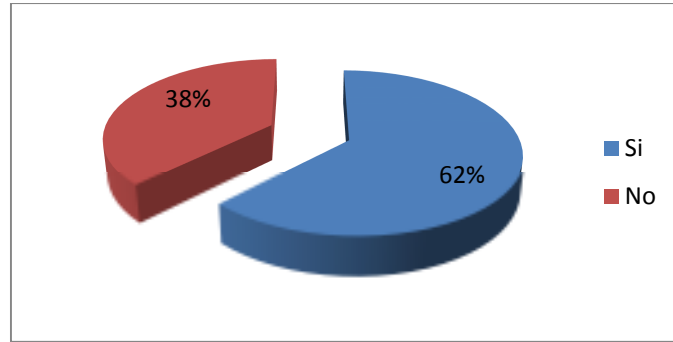


Figura V. 57 Grafica Pregunta 1

Análisis:

De las ocho personas encuestadas, el 62% indican que el estudio técnico es de gran utilidad y sirve de guía para su posterior implementación, mientras que el 38% indican lo contrario.

Interpretación:

El conocer las características técnicas les permitirá a los usuarios una mejor administración de la red, y para futuras ampliaciones de equipos tener una visión más amplia acerca de los beneficios del utp cat 7A, en el caso de las personas que respondieron negativamente desconocen del cable utp categoría 7A.

Pregunta N°. 2

¿Considera que el estudio económico, para la factibilidad del diseño del cableado estructurado, es una alternativa?

Tabla V.XX Tabulación Pregunta 2

INDICADOR	FRECUENCIA	%
SI	8	100
NO	0	0
TOTAL	8	100

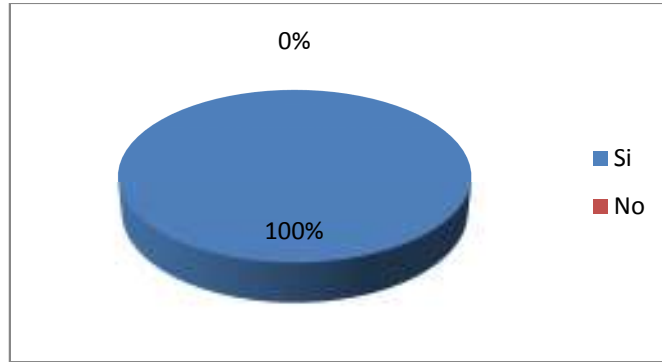


Figura V. 58 Grafica Pregunta 2

Análisis:

De las ocho personas encuestadas, el 100% indican que el estudio económico es una gran alternativa.

Interpretación:

El estudio económico nos muestra que tiene una gran aceptabilidad por parte de los encuestados y definitivamente es viable para futuras implementaciones.

Pregunta N°. 3

¿Revisado el estudio, considera que es de gran utilidad para conocer los requerimientos necesarios en la implementación del cableado estructurado?

Tabla V. XXI Tabulación Pregunta 3

INDICADOR	FRECUENCIA	%
SI	8	100
NO	0	0
TOTAL	8	100

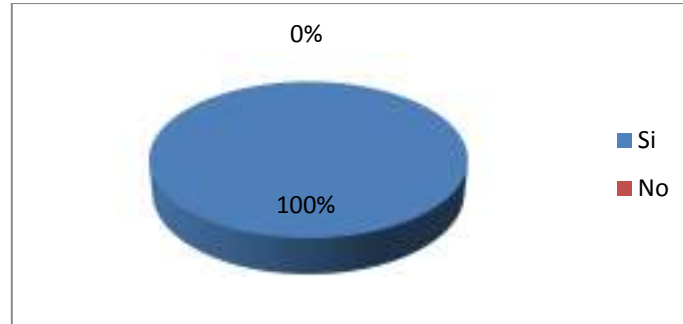


Figura V. 59 Grafica Pregunta 3

Análisis:

De las ocho personas encuestadas el 100% indican que el documento es de gran utilidad para conocer los requerimientos necesarios acerca del cableado estructurado cat 7^a para futuras implementaciones.

Interpretación:

El conocer las características técnicas del cableado estructurado permitirá que los usuarios tengan una perspectiva más amplia de cómo obtener un alto rendimiento de su red, y a la vez tener en consideración el tipo de equipos que se puede utilizar para una mejor administración de los datos.

5.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Hi (Hipótesis planteada).- El Estudio de Factibilidad Técnico para el Diseño del Cableado Estructurado, permitirá brindar una alternativa económica para una posterior implementación en el edificio de la CNT EP – Riobamba.

Ho (Hipótesis nula).- El Estudio de Factibilidad Técnico para el Diseño del Cableado Estructurado, no permitirá brindar una alternativa económica para una posterior implementación en el edificio de la CNT EP – Riobamba.

Para la comprobación de la hipótesis planteada utilizaremos el método de Chi-Cuadrado, entonces, partimos de los datos obtenidos.

Tabla V. XXII Tabulación de datos de la Encuesta

VALORACIÓN ASPECTO	SATISFACTORIO	NO SATISFACTORIO	TOTAL
Técnico	5	3	8
Económico	8	0	8
Científico	8	0	8
TOTAL	21	3	24

Grado de Libertad

$$(\text{Número de filas} - 1) * (\text{Número de columnas} - 1) = 2$$

Calculo de la frecuencia esperada

Tabla V. XXIII Tabulación de datos de la Encuesta

VALORACIÓN ASPECTO	SATISFACTORIO	NO SATISFACTORIO	TOTAL
Técnico	7	1	8
Económico	7	1	8
Científico	7	1	8
TOTAL	21	3	24

5.3 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Para la comprobación de la hipótesis y hallar el chi cuadrado aplicamos:

$$X_c^2 = \sum (f_o - f_e)^2 / f_e$$

Tabla V. XXIV Chi Cuadrado

Frecuencia Observada	Frecuencia Esperada	(fo-fe)	(fo-fe)²	 ((fo-fe)2 / fe)
5	7,00	-2,00	4,00	0,57
3	1,00	2,00	4,00	4,00
8	7,00	1,00	1,00	0,14
0	1,00	-1,00	1,00	1,00
8	7,00	1,00	1,00	0,14
0	1,00	-1,00	1,00	1,00
CHI CUADRADO				6,85

Teniendo en cuenta que si el valor del chi cuadrado calculado es menor o igual que el chi crítico se acepta la hipótesis nula, caso contrario no se la acepta entonces:

Chi crítico con un nivel de significancia igual al 5% y un grado de libertad igual a 2 es: 5,99

El Chi calculado es: 6,85

Entonces realizamos la comparación:

$$x_{calc}^2 \leq \text{valor crítico}$$

$$6,85 \leq 5,99$$

Como no se cumple la condición entonces se desecha la hipótesis nula y se acepta la hipótesis planteada. “El Estudio de Factibilidad Técnico para el Diseño del Cableado Estructurado, permitirá brindar una alternativa económica para una posterior implementación en el edificio de la CNT EP - Riobamba”

CONCLUSIONES

- El Cableado Estructurado da como resultado sistemas de cableado más manejables, costos de mantenimiento más bajos, mayor flexibilidad y mayor capacidad de escalar niveles.
- Debido a que el sistema de cableado es independiente de la aplicación y del proveedor, los cambios en la red y en el equipamiento pueden realizarse por los mismos cables existentes.
- El cumplimiento de los estándares de Cableado es de importancia porque los servicios de voz y datos en ambientes corporativos requieren velocidades de transferencia de información cada vez mayores, haciendo que los requisitos de cableado sean más estrictos.
- En un proceso de análisis y consideración de soluciones de Cableado Estructurado, para instalaciones en las que se priorice la protección de la inversión y se prevean aplicaciones de alta velocidad, como 10 Gigabit Ethernet, Cat. 7A es una buena opción a considerar.
- La mejora más importante en las especificaciones de la Clase FA es la extensión de la frecuencia de transmisión, de 600 MHz (Cat 7) a 1000 MHz (Cat 7A). Esto hace que el cableado Clase FA tenga una capacidad exclusiva para el soporte de todos los canales de video por banda ancha (CATV) que funcionan hasta 862 MHz.
- La Categoría 7A es superior a sus antecesoras en desempeño, ancho de banda, EMI, rentabilidad y soporte de aplicaciones. Es por ello que el análisis técnico y económico arroja como resultado que Cat. 7A es la opción más costo-benéfica para una futura implementación en el edificio de CNT EP – Riobamba.

RECOMENDACIONES

- Se deben aplicar estándares de Cableado Estructurado durante cualquier proceso de instalación o mantenimiento del cableado de voz o de datos, para garantizar que el cableado sea seguro, esté correctamente instalado, y tenga el rendimiento adecuado.
- Los costos en materiales, mano de obra e interrupción de labores al hacer cambios en el cableado horizontal pueden ser muy altos. Para evitar estos costos, el cableado horizontal debe ser capaz de manejar una amplia gama de aplicaciones de usuario.
- Se recomienda que el diseñador del cableado también considere futuras incorporaciones de sistemas en el edificio por ej. televisión por cable, control ambiental, seguridad, audio, alarmas y sonido, al seleccionar y diseñar el cableado horizontal.
- Se debe realizar una correcta puesta a tierra en la instalación del cableado, ya que con ello se protege a los equipos y principalmente a las personas que los operan.
- Una vez terminado el proceso de montaje del cableado es importante dejar bien documentada la instalación para recordar en un futuro el trabajo realizado. Esto va a facilitar las tareas de mantenimiento al administrador actual y a los futuros administradores que puedan sustituirlo.

RESUMEN

Se realizó el Estudio de Factibilidad Técnica y Económica para el Diseño del Cableado Estructurado en el Edificio de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT EP) de la ciudad de Riobamba.

El método utilizado es el deductivo, debido a que se trata del estudio y análisis de una tecnología que cumple con normas específicas y facilita recolectar la información que permitirá dar una mejor solución al diseño.

Se realizó un Análisis Técnico mediante el cual se pudieron estudiar las características más relevantes de la Categoría 7A, como son: mejor desempeño, mayor seguridad de la información, aplicaciones simultáneas, excelente inmunidad al ruido externo, protección contra emisiones de radiofrecuencia, mayor ciclo de vida, entre otras.

Además el Análisis Económico realizado para el caso de 100 usuarios, cada uno con telefonía IP y un computador 10/100 en 2 tipos de solución que son Categoría 6A vs Categoría 7A, arrojó como resultado que con el uso de Categoría 7A en el Diseño del Cableado se obtiene un ahorro del **28,17%**.

Se concluyó entonces que la Categoría 7A es superior a sus antecesoras en desempeño, ancho de banda, EMI (Interferencia Electromagnética), rentabilidad y soporte de aplicaciones. Es por ello que el análisis técnico y económico arroja como resultado que Cat. 7A es la opción más costo-benéfica para una futura implementación de este proyecto.

Se recomienda que el proyecto sea desarrollado tomando en cuenta las normas de cableado estructurado y tecnología de interoperabilidad, a la vez que pueda ser implementado en un tiempo prudencial y determinado.

SUMMARY

The Technical and Economic Feasibility Study was carried out for the Structured Cabling Design in the Building of de Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT EP) of Riobamba city.

The used method is the deductive one because it deals with the study and analysis of a technology which accomplishes specific norms and facilitates the information collection which will permit to give a better solution to the design.

A Technical Analysis was performed through which it was possible to study the most relevant characteristics of a 7A category such as: a better performance, a major security of the information, simultaneous applications, excellent immunity to the external noise, protection against radio-frequency emissions and a major life cycle among others.

Moreover, The Economic Analysis carried out for the case of 100 users each with IP telephony and a 10/100 computer in 2 solution types which are 6A category vs 7A category resulted in the fact that with the use of 7A category in the Cabling Design a saving of 28.17% is obtained.

It was then concluded that 7A category is superior than its former ones in its performance, band width, EMI (Electro-magnetic interference) profitability and application support. This is why the technical and economic analysis results in the fact that Cat. 7A is the most significant cost-benefit option for a future implementation of this project.

It is recommended to develop this project taking into account the structured cabling norms and inter-operability technology to be implemented in a prudential and determined time.

GLOSARIO

Ancho de banda.- El ancho de banda es la máxima cantidad de datos que pueden pasar por un camino de comunicación en un momento dado, normalmente medido en segundos. Cuanto mayor sea el ancho de banda, más datos podrán circular por ella al segundo.

Área de Trabajo.- Consiste en los conectores, cables y adaptadores con los que las estaciones de trabajo, teléfonos y otros terminales, se conectan a la toma de telecomunicaciones.

Backbone.- Un backbone es enlace de gran caudal o una serie de nudos de conexión que forman un eje de conexión principal. Es la columna vertebral de una red. Por ejemplo, NSFNET fue el backbone, la columna o el eje principal de Internet durante muchos años.

Bps.- Es una abreviación de bits per second (bits por segundo), una medida de la velocidad a la cual son transmitidos los datos. Bps se utiliza normalmente para describir la velocidad de los modems o la velocidad de una conexión digital.

Cortafuegos.- Un corta fuegos es un equipamiento, combinación de hardware y software que muchas empresas u organizaciones instalan entre sus redes internas y el Internet. Un corta fuegos permite que sólo un tipo específico de mensajes pueda entrar y/o salir de la red interna. Esto protege a la red interna de los piratas o hackers que intentan entrar en redes internas a través del Internet.

Cableado Estructurado.- Infraestructura de cable destinada a transportar, a lo largo y ancho de un edificio, las señales que emite un emisor de algún tipo de señal hasta el correspondiente receptor.

Cableado Horizontal.-Cableado comprendido entre áreas de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones. Incluye el conector de salida de telecomunicaciones en el área de trabajo.

Cableado Vertical.-Comprende el cableado que se conecta a cada uno de los pisos o zonas de distribución dentro de una edificación. Su función principal es interconectar diferentes armarios de comunicaciones. Este cableado también comprende los cables tendidos entre edificios.

Compatibilidad Electromagnética (EMC).-Describe la susceptibilidad de interferencia y perturbaciones que ocasionan fuentes externas y es un importante indicador de un sistema para tener la habilidad de coexistir con otros dispositivos electrónicos o eléctricos.

Cuarto de Telecomunicaciones.-Es el área en un edificio utilizada exclusivamente para equipos de telecomunicaciones tales como switches, routers, etc. El espacio de este cuarto no debe ser compartido con instalaciones eléctricas.

Dirección IP.- Una dirección IP es un código numérico que identifica a un ordenador específico en Internet. Las direcciones de Internet son asignadas por un organismo llamado InterNIC. El registro incluye un nombre (whitehouse.gov), nombre de dominio, y un número (198.137.240.100), dirección o número IP.

FTP.- Siglas de File Transfer Protocol. Método muy común para transferir uno o más ficheros de un ordenador a otro. FTP es un medio específico de conexión de un sitio Internet para cargar y descargar ficheros. FTP fue desarrollado durante los comienzos de Internet para copiar ficheros de un ordenador a otro.

Http.- Http son las siglas de HyperText Transfer Protocol, el método utilizado para transferir ficheros hipertexto por Internet. En el World Wide Web, las páginas escritas en HTML utilizan el hipertexto para enlazar con otros documentos. Al pulsar en un hipertexto, se salta a otra página web, fichero de sonido, o imagen. La transferencia hipertexto es simplemente la transferencia de ficheros hipertexto de un ordenador a otro. El protocolo de transferencia hipertexto es el conjunto de reglas utilizadas por los ordenadores para transferir ficheros hipertexto, páginas web, por Internet.

IRC.- Siglas de Internet Relay Chat. El IRC es un programa que permite desarrollar conversaciones en línea en tiempo real con gente de todo el mundo escribiendo mensajes por Internet. Se puede participar en grupos o de manera más privada con sólo

una persona. El IRC consiste de "canales" que están dedicados a temas específicos. Cualquiera puede crear un "canal" y cualquier mensaje escrito en un canal dado es visto por todos las personas que estén en dicho canal.

ISP.- Un proveedor de acceso es el sistema informático remoto al cual se conecta el computador personal del usuario y a través del cual se realiza la conexión con Internet. Es la empresa que provee el acceso a Internet, y en algunos casos una cuenta en línea en su sistema informático

ISDN.- Siglas de Integrated Services Digital Network. Las líneas ISDN son conexiones realizadas por medio de líneas telefónicas ordinarias para transmitir señales digitales en lugar de analógicas, permitiendo que los datos sean transmitidos más rápidamente que con un módem tradicional.

POP.- Siglas de Point of Presence. Un POP es el punto de acceso a Internet de un usuario.

PPP.- Siglas de Point-to-Point Protocol. Es un protocolo de comunicaciones utilizado para transmitir datos de la red a través de las líneas telefónicas. Este tipo de conexión permite comunicar directamente con otros ordenadores de la red por medio de conexiones TCP/IP.

Protocolo.- Un protocolo es una serie de reglas que utilizan dos ordenadores para comunicar entre sí. Cualquier producto que utilice un protocolo dado debería poder funcionar con otros productos que utilicen el mismo protocolo

Puerto.- Adaptador de un ordenador al cual se fijan las unidades periféricas, como la impresora o el módem.

Router.- Un router es una pieza de hardware o software que conecta dos o más redes. Es una pasarela entre dos redes. Asegura el encaminamiento de una comunicación a través de una red.

Servidor.- Un servidor es un ordenador que trata las peticiones de datos, el correo electrónico, la transferencia de ficheros, y otros servicios de red realizados por otros ordenadores (clientes).

SMTP.- Siglas de Simple Mail Transfer Protocol. Protocolo utilizado para encaminar el correo electrónico por Internet

TCP/IP.- TCP/IP son las siglas de Transmission Control Protocol/Internet Protocol, el lenguaje que rige todas las comunicaciones entre todos los ordenadores en Internet. TCP/IP es un conjunto de instrucciones que dictan cómo se han de enviar paquetes de información por distintas redes. También tiene una función de verificación de errores para asegurarse que los paquetes llegan a su destino final en el orden apropiado.

IP.- Internet Protocol, es la especificación que determina hacia dónde son encaminados los paquetes, en función de su dirección de destino. TCP, o Transmission Control Protocol, se asegura de que los paquetes lleguen correctamente a su destino. Si TCP determina que un paquete no ha sido recibido, intentará volver a enviarlo hasta que sea recibido correctamente.

BIBLIOGRAFÍA

1. ASPECTOS TÉCNICOS DE CAT 7A
http://www.siemon.com/la/white_papers/07-10-09-demystifying.asp
[2012-05-18]
2. CARACTERÍSTICAS CONECTOR GG45
<http://www.legrand.com.co/inter/liblocal/CATALOGO%20ORTRONICS/Jacks%20Cat.%207A.pdf>
[2012-05-02]
3. CARACTERÍSTICAS CONECTOR TERA
http://www.siemon.com/la/company/press_releases/03-03-31-TERA_ES.asp
[2012-05-04]
4. CATEGORIAS DEL CABLE UTP
http://es.wikipedia.org/wiki/Cable_de_par_trenzado
[2012-03-20]
5. COMPONENTES DEL SISTEMA DE CABLEADO
http://cfievalladolid2.net/tecno/recursos/c_redes/archivos/Manual5.pdf
[2012-04-17]
6. DEFINICION DE CABLEADO ESTRUCTURADO
http://es.wikipedia.org/wiki/Cableado_estructurado
[2012-03-05]
7. ESPECIFICACIÓN ESTÁNDAR ISO/IEC 11801
http://webstore.iec.ch/preview/info_isoiec11801%7Bed2.0%7Den.pdf
[2012-05-09]

8. ESPECIFICACIONES PARA CLASE FA

http://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_11801

[2012-05-11]

9. ESTÁNDARES DE CABLEADO

<http://es.scribd.com/doc/8979654/Estandar-de-Cableado-Estructurado>

[2012-03-08]

10. HERRAMIENTAS PARA CABLEADO

<http://sistemasumma.wordpress.com/2010/10/26/herramientas-para-cableado-estructurado/>

[2012-04-25]

11. SUBSISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

<http://es.scribd.com/doc/64331009/Dacee2-CCNA1-CS-Structured-Cabling-Es>

[2012-04-03]

12. TIPOS DE CABLE MULTIPAR

http://cfievalladolid2.net/tecno/recursos/c_redes/archivos/Manual4.pdf

[2012-03-13]

13. VENTAJAS DE USAR CAT. 7A

http://www.simon.com/la/white_papers/07-09-27-cableado.asp

[2012-05-21]

ANEXOS

Anexo # 1

CLASES DE CANALES

El estándar ISO/IEC 11801 define varias clases de interconexiones de par trenzado de cobre, que difieren en la frecuencia máxima para la que actúa determinado canal.

CLASE	FRECUENCIA
Clase A	Hasta 100 KHz, usando elementos categoría 1
Clase B	Hasta 1 MHz, usando elementos categoría 2
Clase C	Hasta 16 MHz, usando elementos categoría 3
Clase D	Hasta 100 MHz, usando elementos categoría 5e
Clase E	Hasta 250 MHz, usando elementos categoría 6
Clase F	Hasta 600 MHz, usando elementos categoría 7
Clase Fa	Hasta 1000 MHz, usando elementos categoría 7A

ANEXO 2

CALCULO DEL CABLE UTP

Rack 1

- Medir la distancia al punto más lejano. 41.50
- Medir la distancia al punto más cercano. 7 m
- Sumar y dividir para 2. 24.25
- Añadir un 10% de holgura 26.68

A partir de la longitud ajustada promedio del cable.

- Calcular el número de corridas por caja o por rollo.

$$D = 305/\text{distancia promedio.} \quad 11.43$$

Aproximar por debajo. 11

- Calcular la cantidad de bobinas o rollos de cable.

$$\text{Número de salidas} = 37.$$

$$\text{Cajas o rollos} = \text{número de salidas}/D. \quad 3.36$$

Aproximar por arriba. 3

Rack 2

- Medir la distancia al punto más lejano. 60
- Medir la distancia al punto más cercano. 8 m
- Sumar y dividir para 2. 34
- Añadir un 10% de holgura 37.4

A partir de la longitud ajustada promedio del cable.

- Calcular el número de corridas por caja o por rollo.

$$D = 305/\text{distancia promedio.}$$

Aproximar por debajo. 8

- Calcular la cantidad de bobinas o rollos de cable.

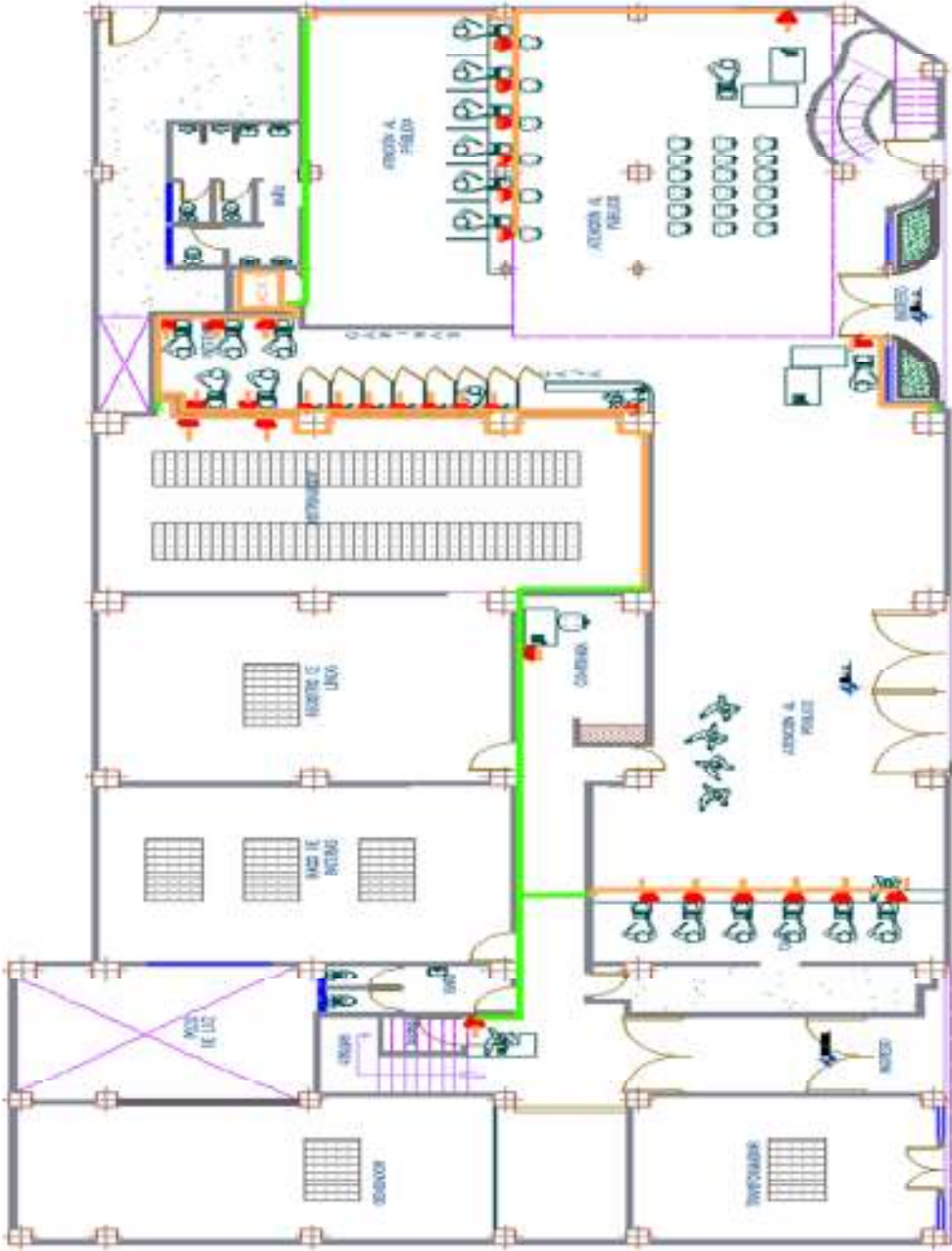
$$\text{Número de salidas} = 25.$$

$$\text{Cajas o rollos} = \text{número de salidas}/D. \quad 3.12$$

Aproximar por arriba. 3

ANEXO 3

PLANTA ARQUITECTONICA PRIMER PISO



SIMBOLOGÍA

Punto terminal



Cuarto de Equipos



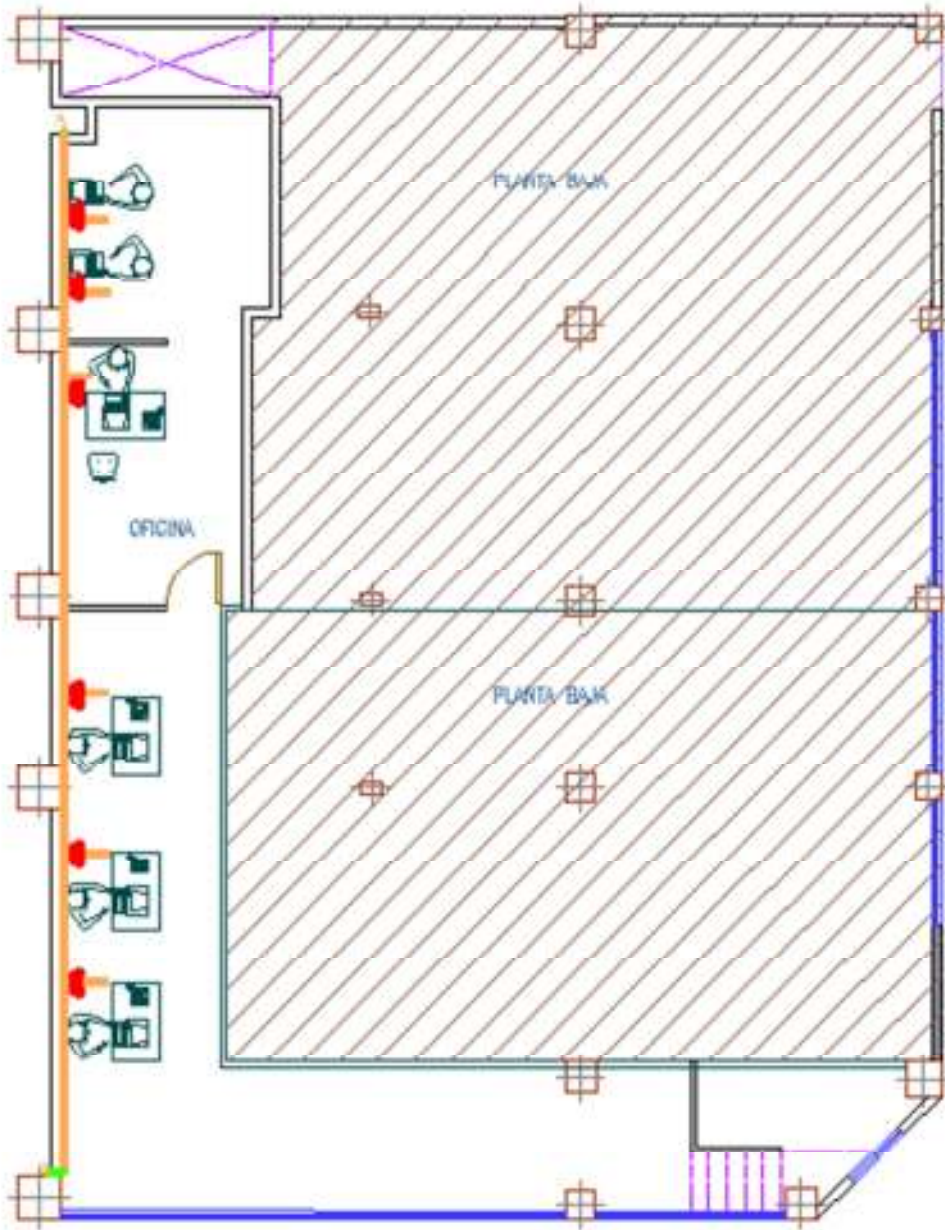
Canaletas a nivel del piso



Canaletas a 1.8m sobre el nivel del piso

ANEXO 4

PLANTA ARQUITECTONICA MEZANINE



SIMBOLOGÍA

Punto terminal

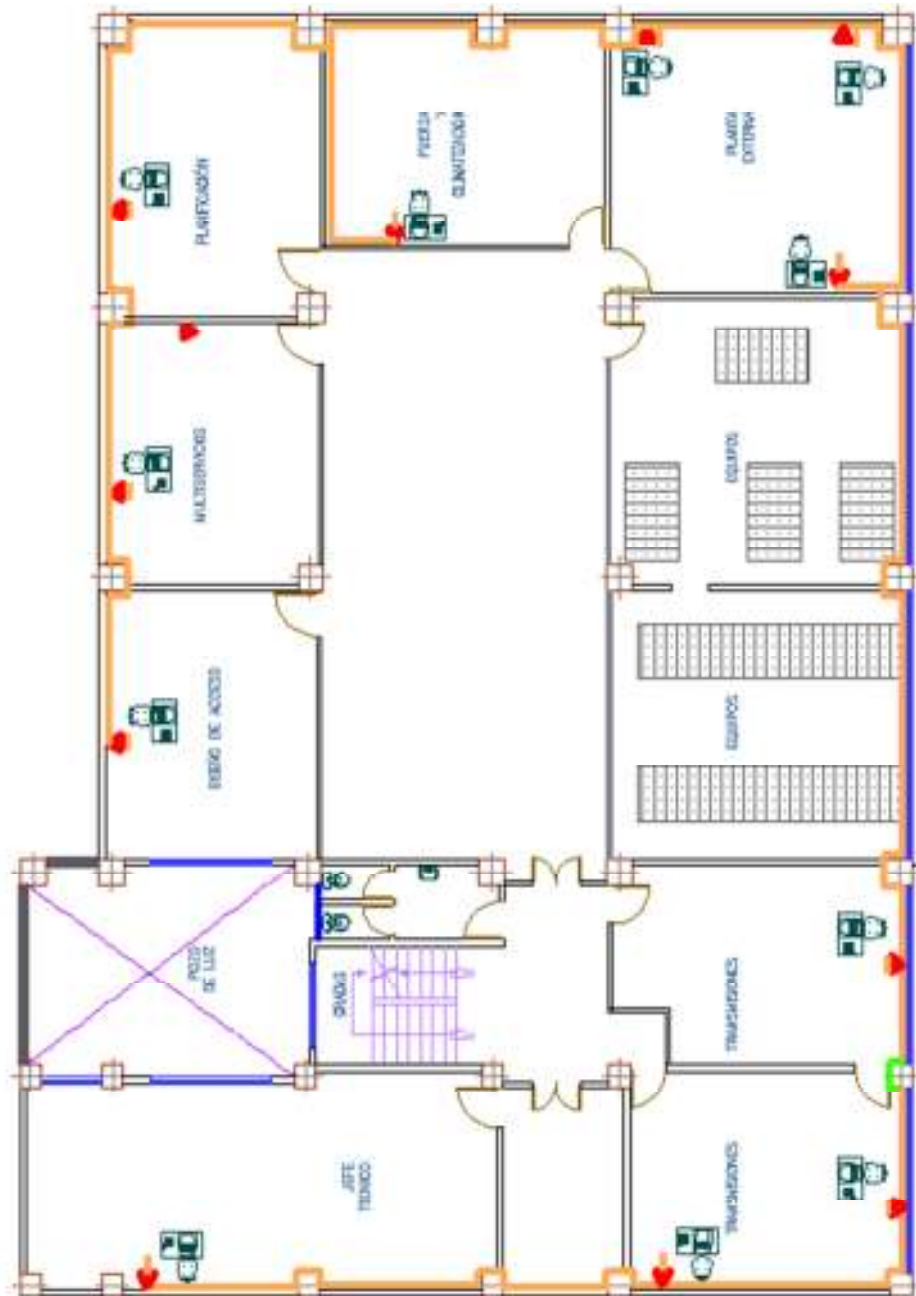
— Canaletas a nivel del piso

— Canaletas a 1.8m sobre el nivel del piso

ANEXO 5

ANEXO 6

PLANTA ARQUITECTONICA CUARTO PISO



SIMBOLOGÍA

Punto terminal

— Canaletas a nivel del piso

— Canaletas a 1.8m sobre el nivel del piso