



# Fundación Tecnológica Antonio de Arévalo TECNAR



**ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL  
DE ALTA CALIDAD**  
Res. MEN No. 15230 / 23 de Nov. de 2012

## CABLEADO ESTRUCTURADO: NORMA EIA TIA 568



ALEXANDER CASTELLÓN ARENAS

Ministerio de  
Educación Nacional  
República de Colombia



CNA  
CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN  
República de Colombia





ISO 9001:2008  
SERVICIO VERITAS  
Certificación



Centro Calle del Cuartel No 36 - 62 PBX: 660 06 71 - 664 15 15 660 03 87  
Vigilado por el Ministerio de Educación Nacional

[www.tecnar.edu.co](http://www.tecnar.edu.co)



		<p>FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ANTONIO DE ARÉVALO - TECNAR  FACULTAD DE DISEÑO E INGENIERIA  TECNICA PROFESIONAL EN COMPUTACION</p> <p>CABLEADO ESTRUCTURADO</p>	<p>Fecha: 29/25/2004</p> <p>Versión: 1</p> <p>Página 2 de 132</p>
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------

**CABLEADO ESTRUCTURADO: NORMA EIA TIA 568**  
**Fundación Antonio de Arévalo, TECNAR**

**Autor: Alexander Castellón Arenas**

Diseño de la Plantilla y Estructura del módulo: Astrid Calderón Hernández  
Diagramación, Portadas y Arte Gráfico: [Nombre del Diseñador Gráfico]

Primera Edición: Mayo de 2014 - 1



Prohibida su reproducción parcial o total, por cualquier medio o método de este módulo sin previa autorización de **TECNAR** y la **Empresa Editorial**.



**FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ANTONIO DE AREVALO- TECNAR**

*Dr. Dionisio Vélez White*  
**Rector**

*Dr. Alejandro Jaramillo*  
**Vicerrector Académico**

*Dr. Amaury Vélez Trujillo*  
**Vicerrector de Desarrollo Institucional**

*Dra. María Mercedes Villalba Porto*  
**Secretaría General**

*Dr. Alfonso P. Trujillo Vélez*  
**Director de Planeación**

*Dra. Olga Guerra*  
**Gerente General**

*Dr. Guillermo Gómez Paz*  
**Decano Facultad Ciencias Sociales**


*Dr. Rosa Meza Lastra*  
**Directora Consultorio Jurídico. Facultad Ciencias Sociales**

*Dra. Andrea Serrano*  
**Directora Centro de Relaciones Nacionales e Internacionales**

*Dr. Eduardo Bonfante Herazo*  
**Director Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas**

*Dr. Oswaldo Guerrero Muñoz*  
**Director Centro de Proyección Social**

*Dr. Martin de Mares Salas*  
**Director Centro de Calidad Académica**

	<p>FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ANTONIO DE ARÉVALO - TECNAR  FACULTAD DE DISEÑO E INGENIERIA  TECNICA PROFESIONAL EN COMPUTACION</p> <p>CABLEADO ESTRUCTURADO</p>	<p>Fecha: 29/25/2004</p> <p>Versión: 1</p> <p>Página 4 de 132</p>
----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------

**Volumen 1. No 1.**

**ISBN:**

**Dirección Postal**

*Av. Pedro Hereda Calle 49 A No. 31-45 Sector Tesca*

**Teléfono**

*(57) + (5) 6600671 – Ext.: 1141*

**Página web**

*www.tecnar.edu.co*

**Diseño de Carátula**

*Douglas Elles Torres*

*Mg. Eduardo Bonfante Herazo*

*Mg. Roberto Torres*

*M.Sc. Harold A. Rodríguez Arias*

*Mg. Martha Benítez Izquierdo*

**Comité Editorial/ Editorial Commite**

*Dr. Eduardo Bonfante Herazo*

**Director – Editor**

**Composición, Diseño e Impresión**

FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ANTONIO DE ARÉVALO - TECNAR 2014

CENTRO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS

*Cartagena de Indias, Diciembre de 2014.*

*Las opiniones expresadas en el libro de Circuitos I, son de estricta responsabilidad de los autores y no representa necesariamente la posición de la Fundación Tecnológica Antonio de Arévalo.*

*La reproducción total o parcial de esta obra debe ir acompañada de los nombres de sus autores*

2014

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>2. OBJETIVOS EDUCATIVOS .....</b>	<b>14</b>
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	14
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	14
<b>3. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>15</b>
<b>4. COMPETENCIAS .....</b>	<b>16</b>
4.1. COMPETENCIAS GENÉRICAS .....	16
4.2. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS .....	16
4.2.1. Cognitivas:.....	16
4.2.2. Procedimentales/Instrumentales:.....	17
4.2.3. Actitudinales:.....	17
<b>5. METODOLOGÍA .....</b>	<b>18</b>
<b>6. UNIDADES DE APRENDIZAJE .....</b>	<b>19</b>
<b>1. UNIDAD I: INTRODUCCIÓN Y ORIGENES DEL CABLEADO ESTRUCTURADO .....</b>	<b>20</b>
1.1. OBJETIVOS .....	22
1.2. COMPETENCIAS.....	22
1.3. ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS O ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE.....	22
1.4. RECURSOS DE APRENDIZAJE .....	22
1.5. LECCIÓN 1: ANTECEDENTES DEL CABLEADO ESTRUCTURADO .....	23
1.5.1. SITUACIÓN PREVIA A LA NORMA.....	23
1.5.2. SUCESOS QUE DIERON ORIGEN AL CABLEADO ESTRUCTURADO .....	24
1.5.3. Ejemplos y/o Ejercicios:.....	25
1.6. LECCIÓN 2: ORÍGENES DEL CABLEADO ESTRUCTURADO.....	25
1.6.1. ORÍGENES DEL CABLEADO ESTRUCTURADO.....	25
1.6.2. CONCEPTO DE CABLEADO ESTRUCTURADO: .....	27
1.6.3. SUBSISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO.....	28
1.6.4. CARACTERÍSTICAS DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO.....	28
1.6.5. VENTAJAS DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO .....	29
1.6.6. Ejemplos y/o Ejercicios:.....	31
<b>2. UNIDAD 2: ELEMENTOS PRINCIPALES DEL CABLEADO ESTRUCTURADO .....</b>	<b>33</b>
2.1. OBJETIVOS .....	35
2.2. COMPETENCIAS.....	35
2.3. ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS O ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE.....	35
2.4. RECURSOS DE APRENDIZAJE .....	35
2.5. LECCIÓN 1: ELEMENTOS ACTIVOS Y PASIVOS .....	36
2.5.1. Elementos Activos.....	36



2.5.2.	<i>Elementos Pasivos</i> .....	43
2.5.3	<i>Ejemplos y/o Ejercicios</i> .....	44
2.6	LECCIÓN 2: NORMA T569A: ESTÁNDAR PARA LAS TELECOMUNICACIONES, RECORRIDOS Y ESPACIOS.....	45
2.6.1.	<i>Propósito</i> .....	45
2.6.2.	<i>Características de la norma T569A</i> .....	45
2.6.3.	<i>Ejemplos y/o Ejercicios</i> .....	60
<b>3.</b>	<b>UNIDAD 3: APLICACIONES DEL CABLEADO ESTRUCTURADO</b> .....	<b>63</b>
3.1.	OBJETIVOS .....	65
3.2.	COMPETENCIAS.....	65
3.3.	ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS O ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE.....	65
3.4.	RECURSOS DE APRENDIZAJE .....	65
3.5.	LECCIÓN 1: APLICACIÓN DE LA NORMA EIA/TIA 568.....	66
3.5.1.	<i>CABLE DE PAR TRENZADO</i> .....	66
3.5.2.	<i>TIPOS DE CABLE DE PAR TRENZADO</i> .....	71
3.5.3.	<i>CATEGORÍAS DEL CABLE UTP</i> .....	73
3.5.4.	<i>COMPARATIVA CON OTROS TIPOS DE CABLES</i> .....	74
3.5.5	<i>Ejemplos y/o Ejercicios</i> .....	74
3.6.	LECCIÓN 2: ARMADO DEL CABLEADO HORIZONTAL.....	74
3.6.1	<i>Armado Del Patch Cord Directo</i> .....	74
3.6.3	<i>Ejemplos y/o Ejercicios</i> .....	84
<b>4.</b>	<b>UNIDAD 4: EL CABLE COAXIAL Y LA FIBRA ÓPTICA</b> .....	<b>85</b>
4.1.	OBJETIVOS .....	87
4.2.	COMPETENCIAS.....	87
4.3.	ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS O ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE.....	87
4.4.	RECURSOS DE APRENDIZAJE .....	87
4.5.	LECCIÓN 1: CARACTERÍSTICAS DEL CABLE COAXIAL Y LA FIBRA ÓPTICA .....	88
4.5.1.	<i>EL CABLE COAXIAL</i> .....	88
4.5.2.	<i>LA FIBRA ÓPTICA</i> .....	95
<b>5.</b>	<b>CRONOGRAMA Ó CALENDARIO</b> .....	<b>1042</b>
<b>6.</b>	<b>GLOSARIO</b> .....	<b>1085</b>
<b>7.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>111</b>
<b>8.</b>	<b>ENLACES DE INTERÉS</b> .....	<b>1128</b>
<b>9.</b>	<b>TIEMPO MÁXIMO DEL MÓDULO</b> .....	<b>1139</b>
<b>10.</b>	<b>PERFIL DEL TUTOR(A)</b> .....	<b>1139</b>
	<b>GUÍA DE TRABAJO</b> .....	<b>11710</b>
	<b>GUÍA DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b> .....	<b>118</b>

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Pág.

FIGURA 1. SISTEMA TELEFÓNICO: TOPOLOGÍA ESTRELLA.....	24
FIGURA 2. SISTEMAS INFORMÁTICOS: TOPOLOGÍA BUS, TOPOLOGÍA ANILLO.....	24
FIGURA 3. ORGANIZACIONES DEL SURGIMIENTO DE LA NORMA.....	26
FIGURA 4. DESVENTAJAS DE NO SEGUIR LA NORMATIVIDAD.....	30
FIGURA 5. EL HUB.....	37
FIGURA 6. EL HUB.....	37
FIGURA 7. EL SWITCH.....	38
FIGURA 8. LA NIC.....	39
FIGURA 9. EL BRIDGE.....	40
FIGURA 10. EL ROUTER.....	40
FIGURA 11. EL MODEM.....	41
FIGURA 12. EL FIREWALL.....	41
FIGURA 13. LAS CENTRALES TELEFÓNICAS.....	42
FIGURA 14. DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN HORIZONTAL.....	46
FIGURA 15. TOPOLOGÍAS.....	47
FIGURA 16. ESTRUCTURA DEL CABLEADO HORIZONTAL.....	48
FIGURA 17. DISTRIBUCIÓN DEL HC/FD.....	49
FIGURA 18. RADIO DE COBERTURA DEL MC.....	50
FIGURA 19. DISTANCIA PANEL DE CONEXIÓN, TOMA DE DATOS.....	50
FIGURA 20. CONEXIÓN CRUZADA PRINCIPAL.....	51
FIGURA 21. DISTANCIA TOMA DE DATOS - PC.....	52
FIGURA 22. DISTANCIA CABLEADO HORIZONTAL.....	52
FIGURA 23. ESTRUCTURA DEL BACKBONE.....	54
FIGURA 24. CONEXIONES NO PERMITIDAS DEL CABLEADO VERTICALES.....	55
FIGURA 25. CABLEADO HORIZONTAL Y VERTICAL.....	55
FIGURA 26. CABLEADO HORIZONTAL Y VERTICAL.....	56
FIGURA 28. EL PAR TRENZADO.....	64
FIGURA 29. EL CONECTOR RJ45.....	65
FIGURA 30. PINES DEL CONECTOR RJ45.....	65
FIGURA 31. CONEXIÓN SWITCH A NODO.....	66
FIGURA 32. CONFIGURACIÓN DIRECTA.....	64
FIGURA 33. CONFIGURACIÓN CRUZADA.....	67
FIGURA 34. CABLE STP.....	68
FIGURA 35. CABLE FTP.....	68
FIGURA 36. CABLE UTP.....	70
FIGURA 37. PARES RJ45.....	73
FIGURA 38. COLORES DEL PAR TRENZADO.....	74
FIGURA 39. ORGANIZACIÓN DEL CÓDIGO DE COLORES.....	74
FIGURA 40. ALINEACIÓN DE CABLES.....	75
FIGURA 41. IDENTIFICACIÓN DE COLORES.....	75
FIGURA 42. AJUSTE DEL CONECTOR RJ45.....	76
FIGURA 43. INSTALACIÓN DE CABLES Y CONECTOR RJ45.....	76
FIGURA 44. PONCHADO DEL RJ45.....	76
FIGURA 45. EL JACK RJ45.....	78
FIGURA 46. EL PANEL DE CONEXIÓN.....	78
FIGURA 47. PANEL DE CONEXIÓN – VISTA TRASERA.....	79
FIGURA 48. INSTALACIÓN DE CABLES EN JACK RJ45.....	79
FIGURA 49. PONCHADO DEL JACK RJ45.....	80
FIGURA 50. RESUMEN DE LA INSTALACIÓN.....	80





FIGURA 51. CONSIDERACIONES EN EL PONCHADO DEL JACK RJ45.....	81
FIGURA 52. EL CABLE COAXIAL.....	85
FIGURA 53. CATV 6 /60.....	86
FIGURA 54. CATV 59 /22.....	87
FIGURA 55. CATV 59 /40.....	87
FIGURA 56. CATV 59 /60.....	88
FIGURA 57. RG 59 B/U.....	88
FIGURA 58. RG 59 B/U 80%.....	89
FIGURA 59. RG 58/U.....	89
FIGURA 60. RG 62/U.....	90
FIGURA 61. RG 8/U.....	90
FIGURA 62. RG 174.....	91
FIGURA 63. CONCEJOS DE INSTALACIÓN.....	93
FIGURA 64. LA FIBRA ÓPTICA.....	94
FIGURA 65. PARTES DE LA FIBRA ÓPTICA.....	95
FIGURA 66. COMO VIAJA LA LUZ.....	95
FIGURA 67. TIPOS DE FIBRA ÓPTICA.....	96
FIGURA 68. CONECTORES.....	97



## INDICE DE GRÁFICOS O TABLAS

	Pág.
TABLA 1: GENERALIDADES DEL CURSO .....	11
TABLA 2.ELEMENTOS ACTIVOS Y PASIVOS .....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>

 <b>TECNAR</b>		<b>FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ANTONIO DE ARÉVALO - TECNAR</b> <b>FACULTAD DE DISEÑO E INGENIERIA</b> <b>TECNICA PROFESIONAL EN COMPUTACION</b>  <b>CABLEADO ESTRUCTURADO</b>	Fecha: 29/25/2004  Versión: 1  Página 10 de 132
----------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

## PRESENTACIÓN



El presente módulo es de carácter Teórico Práctico, el cual le proporciona al estudiante los fundamentos básicos sobre cableado para las telecomunicaciones, considerado como un aspecto fundamental para el montaje físico de una red de computadoras, identificando sus características y capacidad de transferencia, de información en los medios de transmisión siguiendo los estándares y regulaciones para el montaje del sistema de cableado.

De igual forma se obtienen los conocimientos básicos para reconocer el hardware de red, su funcionamiento y la forma correcta de interconectarlos.

### PRESENTACIÓN DEL CURSO

<b>Nombre del curso:</b> Cableado Estructurado	<b>Código del curso (opcional)</b>
<b>Programa:</b> Técnica Profesional en Computación	<b>Semestre:</b> III
<b>Área de Formación (básica, profesional, complementaria, investigativa):</b> Profesional	<b>Tipo de curso (teórico, práctico, teórico-práctico)</b> Teórico-práctico
<b>Créditos Académicos:</b> 3	<b>Prerrequisitos o Presaberes:</b>
<b>Horas de acompañamiento:</b> 48	<b>Horas de Trabajo Independiente:</b> 96
<b>Tutor (a):</b> Alexander Castellón Arenas	<b>Email:</b> Alexander.castellon@tecnar.edu.co

Tabla 1: Generalidades del Curso

 <p>TECNAR</p>	 <p>ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL DE ALTA CALIDAD</p>	<p>FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ANTONIO DE ARÉVALO - TECNAR  FACULTAD DE DISEÑO E INGENIERIA  TECNICA PROFESIONAL EN COMPUTACION</p> <p>CABLEADO ESTRUCTURADO</p>	<p>Fecha: 29/25/2004</p> <p>Versión: 1</p> <p>Página 12 de 132</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------

## 1. INTRODUCCIÓN

Las tendencias del mercado informático y de las comunicaciones se orientan en un claro sentido: *Unificación de Recursos*. Cada vez, los campos de las comunicaciones y la informática, se encuentran más vinculados. Siendo estos aspectos una de las principales variables que determinan la necesidad por parte de las empresas, de poder contar con proveedores especializados en instalaciones complejas, capaces de determinar el tipo de topología más conveniente para cada caso, y los vínculos más eficientes en cada situación particular. Todo ello implica mucho más que el tendido de cables.

Si se está considerando conectar equipos de cómputo y de comunicaciones a un sitio central desde el cual se pueda administrar, o enlazar centros de comunicaciones dispersos en una misma área geográfica, igualmente suministrar servicios de alta velocidad a las computadoras, se debe pensar en el diseño e implementación de infraestructuras de cableado estructurado que cumplan con éxito, todas las demandas de voz, datos y video.

Los sistemas de cableados estructurados establecen una plataforma universal por donde se transmiten tanto voz como datos e imágenes, y se constituyen en herramienta imprescindible para la construcción de los sistemas de comunicaciones en edificios modernos o en la modernización de los ya construidos. Ofrece soluciones integrales a las necesidades en lo que respecta a la transmisión confiable de la información, por medios sólidos; de voz, datos e imagen.



La instalación de cableado estructurado debe respetar las normas de construcción internacionales más exigentes para datos, voz y señales eléctricas, para obtener así el mejor desempeño del sistema.

Por tanto al realizar el diseño para la instalación de una Red de Computadoras, se presentan dos opciones las cuales pueden ser:



- ✓ Instalar una red totalmente nueva.
- ✓ Renovar una red ya instalada.

La segunda alternativa ofrece un mayor potencial de ahorro.

Finalmente los Sistemas de Cableado Estructurado disponibles hoy en día, ofrecen una amplia gama de adaptadores para su interconexión con los tipos de hardware más conocido, permitiendo

		<p>FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ANTONIO DE ARÉVALO - TECNAR FACULTAD DE DISEÑO E INGENIERIA TECNICA PROFESIONAL EN COMPUTACION</p> <p>CABLEADO ESTRUCTURADO</p>	<p>Fecha: 29/25/2004</p> <p>Versión: 1</p> <p>Página 13 de 132</p>
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------

tanto a los sistemas ya establecidos como a los más nuevos, aprovechar las últimas técnicas de cableado estructurado.

 <p>Fundación Tecnológica Antonio de Arévalo <b>TECNAR</b></p>	 <p>ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL DE ALTA CALIDAD</p>	<p>FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ANTONIO DE ARÉVALO - TECNAR FACULTAD DE DISEÑO E INGENIERIA TECNICA PROFESIONAL EN COMPUTACION</p> <p>CABLEADO ESTRUCTURADO</p>	<p>Fecha: 29/25/2004</p> <p>Versión: 1</p> <p>Página 14 de 132</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------

## 2. OBJETIVOS EDUCATIVOS



### 2.1. OBJETIVO GENERAL

- Identificar la terminología utilizada en el área de Cableado Estructurado, con el fin de formar un criterio adecuado, que permita facilitar la toma de decisiones para elegir correctamente la infraestructura óptima en redes de telecomunicaciones y datos, basándose en las normas internacionales EIA/TIA.

### 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer las diferentes topologías de red.
- Conocer y aplicar los conceptos de cableado estructurado para la transmisión de datos conforme a las normas de la industria EIA/TIA.
- Capacitar al estudiante en la instalación de redes locales de computadoras, conexiones RJ45, montajes de paneles de conexión, montajes de patch cords y puntos de red con conexión a un swiche.
- Diseñar un cableado que se adapte a los estándares y a las necesidades del usuario.
- Presupuestar un cableado estructurado según los estándares internacionales.



 <p>Fundación Tecnológica Antonio de Arévalo <b>TECNAR</b></p>	 <p>ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL DE ALTA CALIDAD</p>	<p>FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ANTONIO DE ARÉVALO - TECNAR FACULTAD DE DISEÑO E INGENIERIA TECNICA PROFESIONAL EN COMPUTACION</p> <p>CABLEADO ESTRUCTURADO</p>	<p>Fecha: 29/25/2004</p> <p>Versión: 1</p> <p>Página 15 de 132</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------

### 3. JUSTIFICACIÓN

En los últimos años las telecomunicaciones han sido fundamental para el hombre y esto ha dado pie a que evolucione muy rápidamente la tecnología llamada red de computadoras, la cual hace posible interconectar muchas computadoras con el fin de compartir recursos y establecer una comunicación dedicada.

A medida que la computación y las telecomunicaciones cambian la forma en que se trabajan, los sistemas de comunicaciones se convierten cada día más en uno de los recursos más utilizados, ya que para el envío y recepción de datos, se requiere de una plataforma tecnológica que sea robusta y a su vez productiva con el sector empresarial, debido a que se le da un manejo eficiente a los procesos del negocio.

Por tanto se debe brindar al estudiante una visión general acerca de los principios de cableado estructurado y los distintos elementos involucrados, ya que se convierte en una parte fundamental para la comunicación de computadoras.

Por lo mencionado anteriormente, es de suma importancia que los estudiantes del programa, cuenten con las competencias y destrezas necesarias para la manipulación del Cableado Estructurado y el hardware de red, debido a que en el entorno laboral se exigen montajes y diseños físicos de redes que cumplan con los estándares y regulaciones internacionales, así como la forma de ubicar y conectar los distintos dispositivos de red. Debido a que se deben satisfacer las exigencias que puedan surgir en un futuro.

Además el estudiante se apropiará de un conocimiento básico el cual le brindara la posibilidad de presupuestar montajes de redes, generando soluciones a empresa o entidades con dificultades en la interconexión de sus equipos de cómputo.

La solución dada debe ser estudiada desde un punto de vista crítico y reflexivo, lo que permitirá una óptima y adecuada preparación para un campo laboral competitivo. Logrando esto gracias a las herramientas dadas por el docente, lo que generara en el estudiante las capacidades necesarias para analizar, diseñar y ejecutar un óptimo montaje del cableado estructurado.

## 4. COMPETENCIAS



### 4.1. COMPETENCIAS GENÉRICAS

- Capacidad de organización y planificación
- Comunicación oral y escrita
- Trabajo en equipo
- Razonamiento crítico
- Aprendizaje autónomo
- Adaptación a nuevas situaciones
- Creatividad
- Motivación por la calidad y mejora continua
- Socializar experiencias vividas

### 4.2. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

#### 4.2.1. Cognitivas:

- Reconoce los diversos dispositivos activos y pasivos de una red de datos y voz (Nics, Hub, Swiches, panel de conexión, Jack Rj45, entre otros), sus características y funcionamiento.
- Identifica las características fundamentales de los medios de transmisión de Cobre, Ópticos e Inalámbricos.
- Conoce los fundamentos teóricos necesarios para la instalación del cableado en forma estructurada.
- Identifica los elementos específicos en la instalación de redes guiadas y no guiadas
- Identifica las características de los medios de transmisión guiados y no guiados.
- Reconoce físicamente las categorías del cableado de 4 pares.
- Identifica los componentes del cableado estructurado, su funcionamiento, y forma de interconectarlos.
- Comprende los elementos enunciados por la Norma EIA/TIA 568 y EIA /TIA 569
- Conoce las bondades de la fibra óptica y el cable coaxial.



 <p>Fundación Tecnológica Antonio de Arévalo <b>TECNAR</b></p>	 <p>ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL DE ALTA CALIDAD</p>	<p>FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ANTONIO DE ARÉVALO - TECNAR FACULTAD DE DISEÑO E INGENIERIA TECNICA PROFESIONAL EN COMPUTACION</p> <p>CABLEADO ESTRUCTURADO</p>	<p>Fecha: 29/25/2004</p> <p>Versión: 1</p> <p>Página 17 de 132</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------

#### 4.2.2. Procedimentales/Instrumentales:

- Reconoce los dispositivos activos y pasivos de una red LAN.
- Arma cables de red, siguiendo el estándar EIA/TIA 568A y EIA/TIA 568B.
- Arma el Cableado horizontal, siguiendo el estándar EIA/TIA 568A y EIA/TIA 568B.
- Verifica los puntos de red, realizando pruebas de continuidad con probadores de cable de 4 pares.
- Identificas las diferentes pruebas de certificación que le realizan al cable de 4 pares.
- Realiza mantenimiento preventivo y correctivo a los dispositivos de red.
- Sigue los estándares de calidad para el montaje de canaletas, teniendo en cuenta si se trata de una estructura Horizontal o vertical.
- Presupuesta el montaje de los puntos de red.
- Selecciona el medio de transmisión adecuado para un montaje eficiente, teniendo en cuenta la necesidad de la red.
- Diagrama el enrutado de los cables etiquetados y realiza los planos necesarios.
- Manipula adecuadamente las herramientas utilizadas para el montaje del cableado estructurado.

#### 4.2.3. Actitudinales:

- Participa activamente en las actividades propuestas.
- Profundiza sobre los temas estudiados en el curso.
- Se autoevalúa y avalúa el trabajo de sus compañeros.
- Trabaja colaborativamente en la solución de problemas.

		<p>FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ANTONIO DE ARÉVALO - TECNAR  FACULTAD DE DISEÑO E INGENIERIA  TECNICA PROFESIONAL EN COMPUTACION</p> <p>CABLEADO ESTRUCTURADO</p>	<p>Fecha: 29/25/2004</p> <p>Versión: 1</p> <p>Página 18 de 132</p>
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------

## 5. METODOLOGÍA

Durante el desarrollo del curso se emplearán principalmente las siguientes estrategias pedagógicas de Aprendizaje enseñanza:



- **Lección Expositiva:** Consiste en la exposición por parte del docente de algunos temas utilizando tablero, marcador y ayudas audiovisuales en caso de ser necesario.
- **Lectura Autorregulada:** En esta estrategia, se le entrega el material previamente al estudiante para que prepare el tema, lo complemente y participe activamente en la clase presencial. Esto puede realizarse en forma física o a través del campus virtual. Durante el encuentro con el docente se recogerán los aportes de los estudiantes, se resolverán las dudas e inquietudes y se profundizará en los temas de interés.
- **Talleres individuales y grupales:** En esta estrategia el estudiante resuelve ejercicios y problemas propuestos por el docente.
- **Técnicas de expresión oral y escrita:** Foro, Debate, Mesa Redonda, Seminario Investigativo, Estudio de Casos entre otras.

En el tiempo presencial se desarrollarán los contenidos previamente leídos por los estudiantes, se revisarán las actividades realizadas por los estudiantes en el tiempo independiente y las evaluaciones parciales y finales. Se promoverá la participación del estudiante mediante foros, debates y exposiciones.

En el tiempo independiente el estudiante deberá leer el material entregado por el docente, complementar con otras lecturas de la bibliografía sugerida o de páginas de Internet, realizar talleres individuales y en grupo, preparar las evidencias y productos de aprendizaje (informes, mapas conceptuales, trabajos escritos, resúmenes etc.)

Como apoyo al proceso de aprendizaje, se destinará el 25% de la clase presencial a realizar tutorías sobre los temas estudiados. Además se programarán refuerzos adicionales para los estudiantes que presenten bajo rendimiento en los diferentes temas del curso.

También se hará uso del campus virtual de la institución y de las TIC.

 <b>TECNAR</b>		<p>FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ANTONIO DE ARÉVALO - TECNAR  FACULTAD DE DISEÑO E INGENIERIA  TECNICA PROFESIONAL EN COMPUTACION</p> <p>CABLEADO ESTRUCTURADO</p>	<p>Fecha: 29/25/2004</p> <p>Versión: 1</p> <p>Página 19 de 132</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------

## 6. UNIDADES DE APRENDIZAJE

- Unidad de aprendizaje 1. Introducción y Orígenes del Cableado Estructurado.
- Unidad de aprendizaje 2. Elementos principales del Cableado Estructurado.
- Unidad de aprendizaje 3. Aplicaciones del Cableado Estructurado.
- Unidad de aprendizaje 4. El cable coaxial y la Fibra óptica.

# UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN Y ORIGENES DEL CABLEADO ESTRUCTURADO



**líderes**  
**en educación *superior***



## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
<b>1. UNIDAD I: INTRODUCCIÓN Y ORIGENES DEL CABLEADO ESTRUCTURADO .....</b>	<b>20</b>
1.1. OBJETIVOS .....	22
1.2. COMPETENCIAS .....	22
1.3. ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS O ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE .....	22
1.4. RECURSOS DE APRENDIZAJE .....	22
1.5. LECCIÓN 1: ANTECEDENTES DEL CABLEADO ESTRUCTURADO .....	23
1.5.1. <i>SITUACIÓN PREVIA A LA NORMA</i> .....	23
1.5.2. <i>SUCESOS QUE DIERON ORIGEN AL CABLEADO ESTRUCTURADO</i> .....	24
1.5.3. <i>Ejemplos y/o Ejercicios:</i> .....	25
1.6. LECCIÓN 2: ORÍGENES DEL CABLEADO ESTRUCTURADO .....	25
1.6.1. <i>ORÍGENES DEL CABLEADO ESTRUCTURADO</i> .....	25
1.6.2. <i>CONCEPTO DE CABLEADO ESTRUCTURADO:</i> .....	27
1.6.3. <i>SUBSISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO</i> .....	28
1.6.4. <i>CARACTERÍSTICAS DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO</i> .....	28
1.6.5. <i>VENTAJAS DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO</i> .....	29
1.6.6. <i>Ejemplos y/o Ejercicios:</i> .....	31

## **1. UNIDAD I: INTRODUCCIÓN Y ORIGENES DEL CABLEADO ESTRUCTURADO**

### **1.1. OBJETIVOS**

Identificar como se daba el funcionamiento de las redes de datos, antes de aparecer la estandarización o norma para cableado determinando los sucesos que dieron origen al surgimiento de la norma.

### **1.2. COMPETENCIAS**



- Comprende el origen y surgimiento de la norma de cableado estructurado
- Identifica los sucesos que permitieron el surgimiento de la norma de cableado estructurado.
- Conoce el concepto de cableado estructurado, y su importancia dentro de una infraestructura de red.
- Analiza las ventajas y desventajas del sistema de cableado estructurado. Con base en la relación costo beneficio de una empresa u organización.

### **1.3. ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS O ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

- Mesa redonda
- Presentación de trabajos
- Sesión chat
- Sesión foros
- Videoconferencias
- Practica de campo
- Encuentro presencial

### **1.4. RECURSOS DE APRENDIZAJE**

- Guía del Curso.
- Acceso a Internet.

 <p>Fundación Tecnológica Antonio de Arévalo <b>TECNAR</b></p>	 <p>ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL DE ALTA CALIDAD</p>	<p>FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ANTONIO DE ARÉVALO - TECNAR FACULTAD DE DISEÑO E INGENIERIA TECNICA PROFESIONAL EN COMPUTACION</p> <p>CABLEADO ESTRUCTURADO</p>	<p>Fecha: 29/25/2004</p> <p>Versión: 1</p> <p>Página 23 de 132</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------

## 1.5. LECCIÓN 1: ANTECEDENTES DEL CABLEADO ESTRUCTURADO

### 1.5.1.SITUACIÓN PREVIA A LA NORMA

En el mundo actual de los negocios, tan competitivo, las empresas deben mejorar sus comunicaciones interiores y exteriores para mantener su crecimiento en el mercado.

Por ende vale la pena anotar las siguientes aplicaciones avanzadas como son:

- La tecnología de la intranet
- Imágenes tridimensionales
- Programas multimedia
- Diseño asistido por computador.
- Videos de banda ancha.
- Voz sobre IP.

Exigen cada vez más y mejor desempeño a la red corporativa.

La seguridad de la red (Lógica y Física) es uno de los factores más importantes que cualquier administrador o instalador de red debe considerar para el diseño de cableado estructurado.

Por otra parte, son frecuentes los cambios que se deben realizar en las instalaciones de red, especialmente en su cableado, debido a la evolución de los equipos y a las necesidades de los usuarios de la red.

Esto nos lleva a tener en cuenta otro factor importante; LA FLEXIBILIDAD (*El cableado de la red debe permitir crecimiento sin afectar el resto*) y ESCALABILIDAD (*El cableado se debe adaptar a los cambios continuos y a las tecnologías que surgen*).

Tradicionalmente, la infraestructura de cable de un edificio corporativo es en lo último en lo que se piensa; de hecho, los cables no son contemplados en el presupuesto de construcción inicial, su planeación e instalación se realiza cuando el edificio está listo para ocuparse y, generalmente, se utilizan varios tipos de cables para distintas funciones.

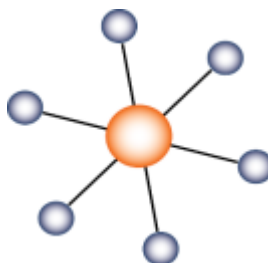
Se podría afirmar que el cable ocupa una de las últimas jerarquías en las preocupaciones de dueños y arquitectos.

Sin embargo esto ha cambiado en la actualidad, ya que la tecnología que se actualiza constantemente requiere que sean considerados en los diseños iniciales antes de ejecutar la obra, dicha infraestructura.

### 1.5.2.SUCESOS QUE DIERON ORIGEN AL CABLEADO ESTRUCTURADO

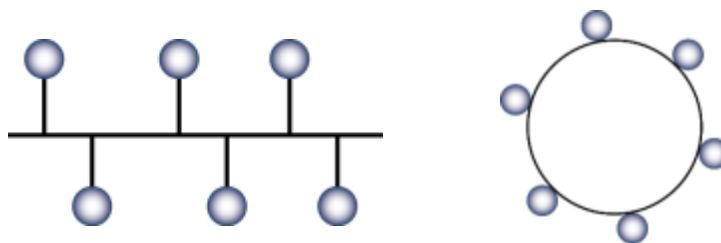
**Suceso1:** *Los sistemas telefónicos y de informática se desarrollaron de manera Separada.*

**Figura 1. Sistema telefónico: Topología Estrella.**



Fuente: Martínez Evelio. Topologías de Red (2007).

**Figura 2. Sistemas informáticos: Topología Bus, Topología anillo.**



Fuente: Martínez Evelio. (2007). Topologías de Red.

Las topologías no eran compatibles entre sí. Lo que no permitía una convergencia de la telefonía y la informática.

**Suceso2:** Cada proveedor realizaba la instalación de cables que más le convenía, los cables no podía ser usado por otros fabricantes, perjudicando al cliente cuando decidía efectuar cambio de proveedor.

**Suceso3:** Los equipos nuevos no eran compatibles con el cableado instalado, lo que obligaba al cliente a seguir con el mismo proveedor de la red.

**Suceso4:** En los primeros años de la década de los 80's, los edificios eran diseñados teniendo en cuenta muy pocas consideraciones relacionadas con los servicios de comunicaciones que operarían en los mismos. De tal forma que las compañías de teléfonos instalaban el cable en el momento de la construcción y los sistemas de transmisión de datos se instalan después de la ocupación del edificio, generando esto un trabajo adicional y fastidioso.

### 1.5.3. Ejemplos y/o Ejercicios:

- Describa como eran los medios de transmisión usados antes de surgir el concepto de cableado estructurado (coloque una imagen por cada medio utilizado), además diga en que formato eran enviados los mensajes entre las terminales.
- Indague dos sucesos más que dieron origen al Cableado Estructurado.
- Mediante un cuadro sinóptico, indique las desventajas de los medios de transmisión usados antes del concepto de cableado estructurado.
- Diga cuales eran los principales fabricantes de cables antes de surgir el cableado estructurado.

## 1.6. LECCIÓN 2: ORÍGENES DEL CABLEADO ESTRUCTURADO

### 1.6.1. ORÍGENES DEL CABLEADO ESTRUCTURADO

Con base en los problemas presentados en la lección 1: "**Antecedentes del Cableado Estructurado**": Apareció la necesidad de uniformizar los sistemas a través de los estándares que permitan la compatibilidad entre productos ofrecidos por diferentes fabricantes.

Se hicieron intentos para simplificar el cableado, mediante un enfoque más universal. Es por esto que en el año de 1985 se organizan comités técnicos para desarrollar estándares para cableado de telecomunicaciones, cuyo trabajo final se presentó el 9 de julio de 1991 con la norma ANSI/EIA/TIA 568.

**Figura 3. Organizaciones del surgimiento de la norma**



Joskowics José. (2013). ). Comunicaciones Corporativas Unificadas: Cableado Estructurado.



Además con la aparición de nuevos productos y servicios (Videoconferencias, consulta remota a base de datos, correo electrónico, chat, internet, etc.) con requerimientos diferentes, se debe realizar un diseño para un sistema de cableado el cual tenga una vida útil de varios años, que soporte la mayor cantidad de servicios existentes y futuros.

Agregado a lo anterior se debe tener en cuenta la magnitud de la obra para llegar con los cables a cada uno de los puestos de trabajo.

Si el edificio se encuentra ocupado se debe tener en cuenta las alteraciones y molestias causadas a los ocupantes del mismo.

Para intentar una solución a estas consideraciones surge el concepto de Cableado Estructurado.



 <p>Fundación Tecnológica Antonio de Arévalo <b>TECNAR</b></p>	 <p>ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL DE ALTA CALIDAD</p>	<p>FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ANTONIO DE ARÉVALO - TECNAR FACULTAD DE DISEÑO E INGENIERIA TECNICA PROFESIONAL EN COMPUTACION</p> <p>CABLEADO ESTRUCTURADO</p>	<p>Fecha: 29/25/2004</p> <p>Versión: 1</p> <p>Página 27 de 132</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------

La norma EIA / TIA fue creada por la ISO (Organización de Estándares Internacionales)  
EIA (Asociación de Industrias Electrónicas)  
TIA (Asociación de Industrias de Telecomunicaciones)  
ANSI (Instituto Nacional de Estándares Americanos), participa en la definición de los estándares de protocolos de red.

Esta norma ha definido los sistemas genéricos de cableado adecuados para oficinas medianas y grandes.

La norma garantiza que los sistemas que se ejecuten de acuerdo a ella soportarán todas las aplicaciones de telecomunicaciones presentes y futuras por un lapso de 10 años como mínimo.

#### **1.6.2. CONCEPTO DE CABLEADO ESTRUCTURADO:**

Concepto basado en normas y estándares internacionales que agrupa requerimientos mínimos de desempeño, materiales, procedimientos de instalación, administración y documentación para conformar una infraestructura pasiva de transmisión confiable de señales eléctricas u ópticas.

Es el conjunto de elementos pasivos, flexible, genérico e independiente, que sirve para interconectar equipos activos, de diferentes o igual tecnología permitiendo la integración de los diferentes sistemas de control, comunicación y manejo de la información, sean estos de voz, datos, video, así como equipos de conmutación y otros sistemas de administración.

Cableado estructurado es tender cables de señal en un edificio de manera tal que cualquier servicio:

- Voz
- Datos
- Vídeo
- Audio
- Tráfico de Internet
- Seguridad
- Control y monitoreo

- Sistema de Iluminación

Estén disponibles desde y hacia cualquier Toma de comunicación (Outlet) del edificio.

### 1.6.3.SUBSISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

En un Sistema de Cableado Estructurado (SCE), cada estación de trabajo se conecta a un punto central, facilitando la interconexión y la administración del sistema, esta disposición permite la comunicación virtualmente con cualquier dispositivo, en cualquier lugar y en cualquier momento. Este trata de especificar una “Estructura” o “Sistema” de cableado para empresas y edificios que sea:

- Común y a la vez independiente de las aplicaciones.
- Documentada (Identificación adecuada)
- Proyectada a largo plazo (Mínimo 10 años)

### 1.6.4.CARACTERÍSTICAS DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

- La configuración de nuevos puestos se realiza sin necesidad de variar el resto de los puestos.
- Sólo se configuran las conexiones del enlace particular.
- Las innovaciones de equipo siempre encontrarán una estructura de cableado que sin grandes problemas podrá recibirlos.

Los ciclos de vida de un edificio corporativo se dividen así:

- Estructura del edificio: 40 años
- Automatización de oficina: 1-2-3 años
- Telecomunicaciones: 3-5 años
- Administración de edificio: 5-7 años

La localización y corrección de averías se simplifica ya que los problemas se pueden detectar en el ámbito centralizado.

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

### 1.6.5. VENTAJAS DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

El diseño de un cableado estructurado es un diseño de arquitectura abierta ya que es independiente del proveedor y de la información que se trasmite a través de él.

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

Se gastan recursos en una sola estructura de cableado, y no en varias (como en los edificios con cableado convencional).

Se evita romper paredes para cambiar circuitos o cables, minimizando los cierres temporales o incomodidades en el lugar de trabajo.

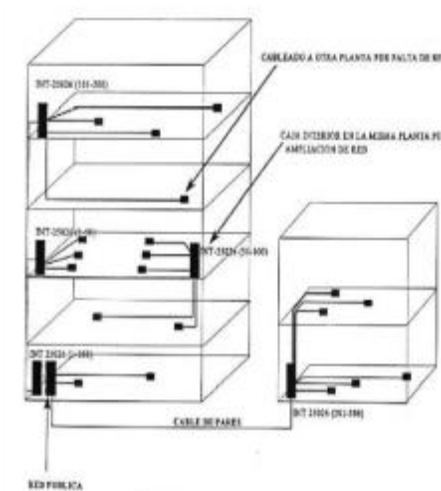
Permite mover personal de un lugar a otro, o agregar servicios a ser transportados por la red sin la necesidad de incurrir en altos costos de recableado.

El elevado costo de una instalación completa de cableado hace que se eviten los cambios en la medida de lo posible.

Aseguran la integridad de la red.

Tomar en cuenta factores estéticos

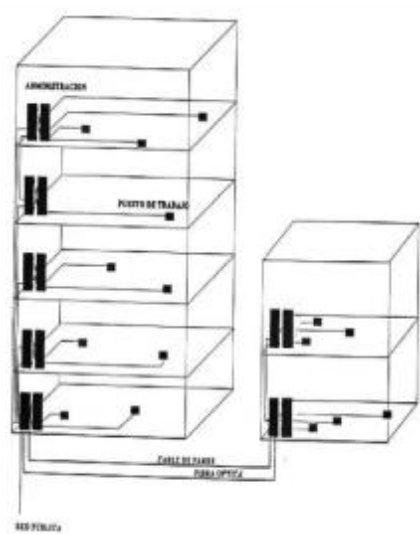
**Figura 4. Desventajas de no seguir la normatividad**





Martínez Arturo. (2008). Diseños de Cableado Estructurado.

- Diferentes trazados de cableado. Reinstalación para cada traslado.
- Cable viejo acumulado y no reutilizable. Incompatibilidad de sistemas.
- Interferencias por los distintos tipos de cables.
- Mayor dificultad para localización de averías.

**Figura 5. Ventajas de seguir la normatividad**



Martínez Arturo. (2008). Diseños de cableado estructurado.

		<p>FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ANTONIO DE ARÉVALO - TECNAR  FACULTAD DE DISEÑO E INGENIERIA  TECNICA PROFESIONAL EN COMPUTACION</p> <p>CABLEADO ESTRUCTURADO</p>	<p>Fecha: 29/25/2004</p> <p>Versión: 1</p> <p>Página 31 de 132</p>
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------

- Trazados homogéneos. Fácil traslados de equipos.
- Convivencia de distintos sistemas sobre el mismo soporte físico.
- Transmisión a altas velocidades para redes.
- Mantenimiento mucho más rápido y sencillo.

#### 1.6.6. Ejemplos y/o Ejercicios:

- a) Realice un cuadro sinóptico, donde plasme el origen del cableado estructurado.
- b) Compare a través de imágenes, un buen sistema de cableado estructurado y mal diseño e instalación del mismo, además mencione que problemas se pueden presentar.
- c) Redacte un Paper y diga cómo surgió la normalización del cableado estructurado.



FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ANTONIO DE ARÉVALO - TECNAR  
FACULTAD DE DISEÑO E INGENIERIA  
TECNICA PROFESIONAL EN COMPUTACION

Fecha: 29/25/2004

Versión: 1

CABLEADO ESTRUCTURADO

Página 32 de 132



## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
<b>2. UNIDAD 2: ELEMENTOS PRINCIPALES DEL CABLEADO ESTRUCTURADO .....</b>	<b>33</b>
2.1. OBJETIVOS .....	35
2.2. COMPETENCIAS.....	35
2.3. ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS O ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE .....	35
2.4. RECURSOS DE APRENDIZAJE.....	35
2.5. LECCIÓN 1: ELEMENTOS ACTIVOS Y PASIVOS .....	36
2.5.1. Elementos Activos.....	36
2.5.2. Elementos Pasivos.....	43
2.5.3 Ejemplos y/o Ejercicios:.....	44
2.6 LECCIÓN 2: NORMA T569A: ESTÁNDAR PARA LAS TELECOMUNICACIONES, RECORRIDOS Y ESPACIOS.....	45
2.6.1. Propósito: .....	45
2.6.2. Características de la norma T569A:.....	45
2.6.3. Ejemplos y /o Ejercicios.....	60

## UNIDAD 2: ELEMENTOS PRINCIPALES DEL CABLEADO ESTRUCTURADO



**ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL  
DE ALTA CALIDAD**  
Res. MEN No. 15230 / 23 do Nov. do 2012

**líderes**  
**en educación *superior***

## 2. UNIDAD 2: ELEMENTOS PRINCIPALES DEL CABLEADO ESTRUCTURADO

### 2.1. OBJETIVOS

Identificar físicamente los dispositivos activos y pasivos de las redes de voz y datos y la relevancia en los requerimientos del cableado estructurado, así como su funcionamiento general y características, De igual forma conocer el estándar EIA/TIA 569A.

### 2.2. COMPETENCIAS

- Identifica y comprende el funcionamiento de los dispositivos activos usados en las redes de voz y datos.
- Identifica y comprende el funcionamiento de los dispositivos pasivos usados en las redes de voz y datos.
- Interioriza el estándar para Edificios Comerciales: Rutas y espacios para telecomunicaciones.
- Estandariza en las prácticas de diseño y construcción del cableado estructurado la aplicación de la norma EIA/TIA 569A.

### 2.3. ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS O ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

- Mesa redonda
- Presentación de trabajos
- Sesión chat
- Sesión foros
- Videoconferencias
- Practica de campo
- Encuentro presencial

### 2.4. RECURSOS DE APRENDIZAJE

- Guía del Curso.
- Acceso a Internet.

## 2.5. LECCIÓN 1: ELEMENTOS ACTIVOS Y PASIVOS

### 2.5.1. Elementos Activos

Un dispositivo activo, es un elemento que hace parte de una infraestructura de red, el cual necesita de una fuente de energía externa a la señal para funcionar. Es decir que necesita de alimentación externa (*ejemplo: Corriente eléctrica*) para energizarse y poder realizar todas las funciones para el cual fue creado. A continuación se describen cada uno de los elementos activos que hacen parte de una red de voz y datos.

#### Elementos Activos

##### ❖ Hub (Concentrador)

También denominado concentrador. Cuando se transmiten señales eléctricas por un cable, se produce una degeneración proporcional a la longitud del cable, lo que se denomina Atenuación. Un hub es un simple dispositivo que se añade para reforzar la señal del cable y para servir de bus o anillo activo.

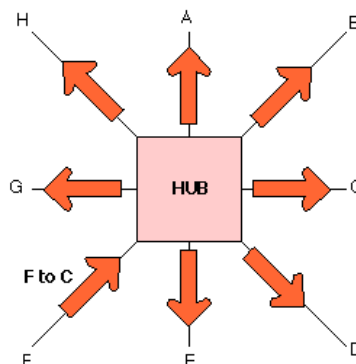
Normalmente, un repetidor no modifica de ningún modo la señal, excepto amplificándola para la transmisión por el segmento de cable extendido.

Se llama así porque pasa o *repite* toda la información que recibe a todos sus puertos.

Los concentradores se pueden utilizar para ampliar una red. No obstante, de esta acción puede resultar un exceso de tráfico innecesario porque se envía la misma información a todos los dispositivos de una red. Los concentradores están indicados para redes pequeñas, aunque es posible que las redes con alta carga de tráfico necesiten equipos de red adicionales, como puede ser un conmutador, que reduciría el tráfico innecesario.

Actualmente este dispositivo está obsoleto, ya que una de sus funciones es recibir la señal que envía el emisor por un puerto y la repite a todos los demás, causando este suceso alto tráfico de datos, generándose problemas de rendimiento en la red a causa de las colisiones sucedidas en el medio.

**Figura 6. El Hub**



Electronics Research Group Testbed. (2009).

Como se observa en la imagen anterior, si la estación **F**, desea transmitir una señal a la estación **C**, nótese que por todos los puertos del Hub, es repetida la señal. Esto trae como consecuencia dos problemas:

1. **Seguridad:** La señal al ser repetida por todos los puertos, puedes ser capturada y decodificada por cualquier dispositivo diseñado para esto, que se encuentre conectado al HUB.
2. **Alto tráfico:** La cantidad de señales repetidas por el Hub, generan congestión y colisiones en el medio, ocasionando que la red sea lenta y en el peor de los casos, cuando suceden demasiadas colisiones, el equipo se bloquea y la red se cae.

**Figura 7. El Hub**



Martínez Martha (2010). Hub, Switch y Routers.

### ❖ **Swiche (Conmutador)**

Los conmutadores utilizan la información de la dirección de cada paquete para controlar el flujo del tráfico de la red. Por medio de la monitorización de los paquetes que recibe un conmutador distingue qué dispositivos están conectados a sus puertos, y envía los paquetes a los puertos adecuados solamente.

Un conmutador reduce la cantidad de tráfico innecesario porque la información recibida en un puerto se envía solamente al dispositivo que tiene la dirección de destino correcta, a diferencia de un concentrador, que la envía a todos los puertos.

Por tanto el Swiche reduce o minimiza las colisiones y garantiza mejor seguridad que los Hubs.

**Figura 8. El Swiche**

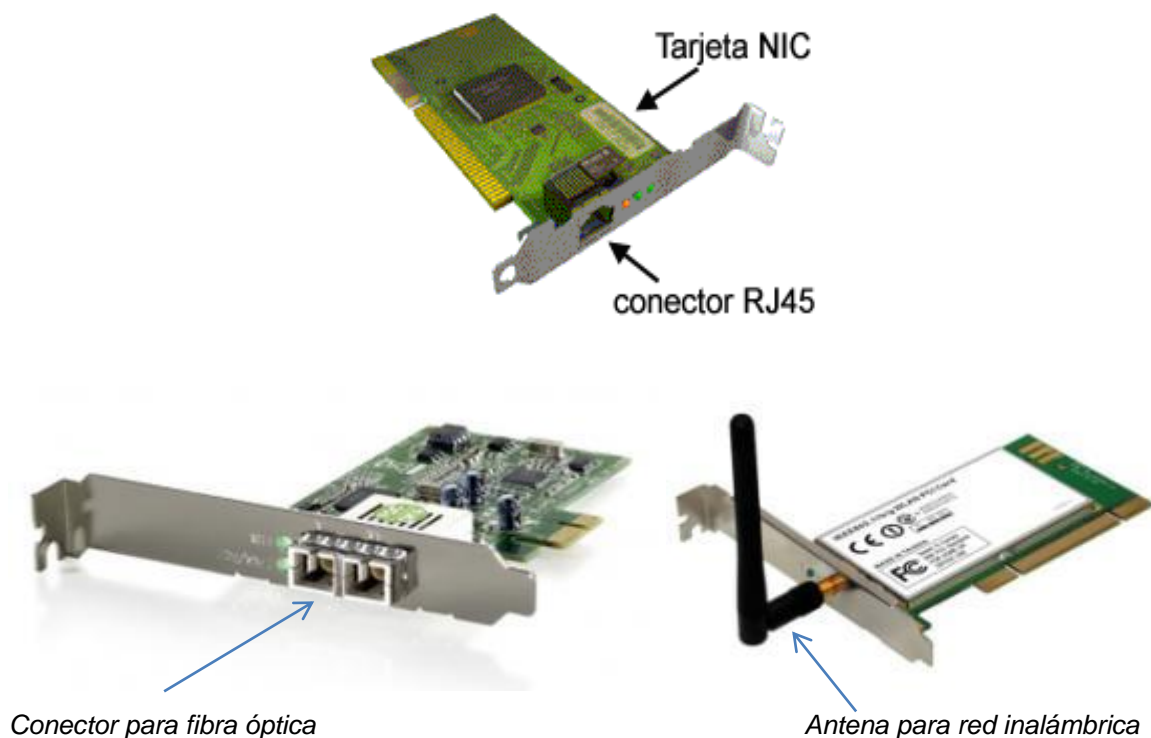


Martínez Martha. (2010). Hub, Switch y Routers

### ❖ **NIC (Tarjeta de Interfaz de Red)**

Todas las computadoras y equipos necesitan tarjetas de interfaz de red para poder utilizarse en operaciones en red, es decir para poder transmitir y recibir información, actualmente las placas madres (Mother Board) vienen con la tarjeta NIC incorporada, esta tarjeta tiene asociada una velocidad de transmisión (expresada en mega bits por segundo) y una tecnología como: 10Mbps (**Ethernet – muy poco utilizada**), 100 Mbps (**Fast Ethernet - regularmente utilizada**) o 1000 Mbps (**Gigabit Ethernet – Utilizada en la actualidad – 1Gbps**). Las tarjetas de red pueden ser cableadas o inalámbricas, dentro de las cableadas tenemos las de conector RJ45 y Fibra óptica.

**Figura 9. La NIC**

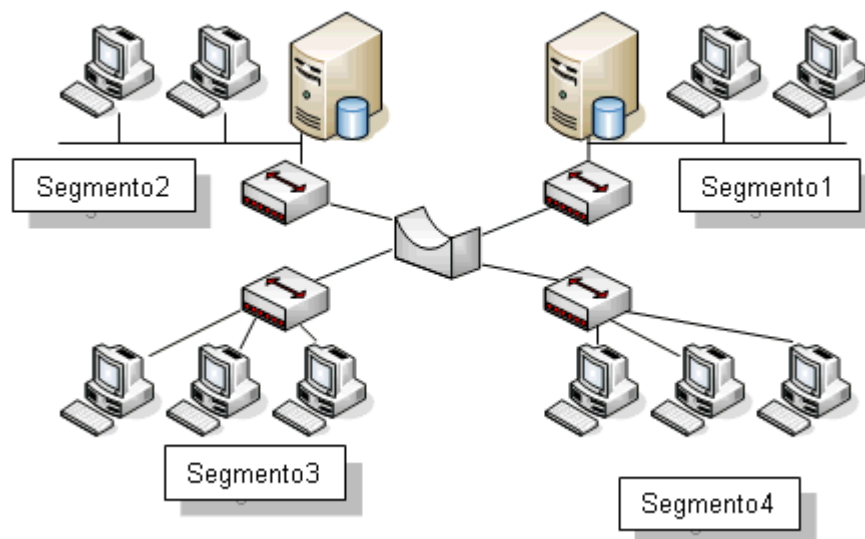


Elegant Themes. (2012).

❖ **Bridge (Puente)**

El puente es el dispositivo que interconecta las redes y proporciona un camino de comunicación entre dos o más segmentos de red o subredes. El Bridge permite extender el dominio de broadcast, pero limitándole dominio de colisión, es utilizado para reducir el cuello de botella del tráfico causado por un número excesivo de nodos unidos y para unir redes distintas y enviar paquetes entre ellas, asume que ejecutan el mismo protocolo de red.

**Figura 10. El Bridge**



Arredondo Héctor. (2011). Puentes de Red

### ❖ Routers (Enrutadores)

Un ruteador es un dispositivo de hardware para interconexión de redes de computadoras separadas geográficamente el cual opera en la capa tres (Nivel de Red). Este dispositivo permite asegurar el enrutamiento de paquetes entre redes o determinar la ruta que debe tomar el paquete de datos hacia el destino.

**Figura 11. El Router**



Soluteck Informatica. (2014).

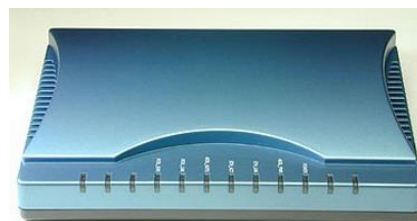


### ❖ Modem

Un módem es un dispositivo que se conecta directamente a un ordenador y que utiliza la línea telefónica para llamar a sitios remotos, como puede ser un servicio online o un ISP (proveedor de servicios de Internet). La tarea fundamental de un módem es convertir los datos digitales que el ordenador necesita en señales analógicas, para transmitir las por la línea de teléfono o viceversa.

La velocidad a la que un módem transmite se mide en bps. Se pueden mencionar algunas velocidades como: 56000 bps, 33600 bps, 9600 bps, entre otras, se consideran aceptables.

**Figura 5. El Modem**



It Davy Company. (2010).

### ❖ Firewall

Un firewall es software o hardware que comprueba la información procedente de Internet o de una red y a continuación, bloquea o permite el paso de ésta al equipo, en función de la configuración del firewall.

Un firewall puede ayudar a impedir que hackers o software malintencionado (como gusanos) obtengan acceso al equipo a través de una red o de Internet. Un firewall también puede ayudar a impedir que el equipo envíe software malintencionado a otros equipos.

En la siguiente ilustración se muestra el funcionamiento de un firewall.

**Figura 63. El Firewall**



Microsoft Corporation. (2014).

Un firewall crea una barrera entre Internet y el equipo, igual que la barrera física que constituiría una pared de ladrillos.

Un firewall no es lo mismo que un programa antivirus. Para ayudar a proteger su equipo, necesita tanto un firewall como un programa antivirus y antimalware.

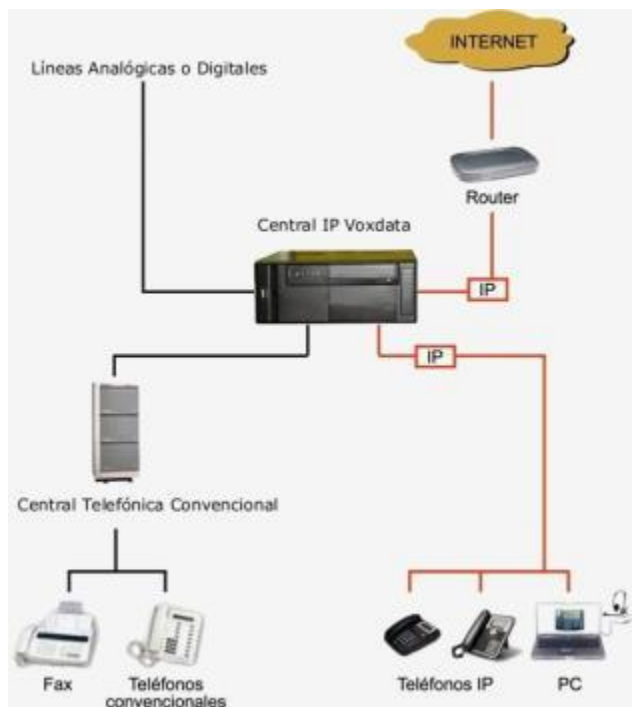
#### ❖ Central telefónica IP – Teléfonos IP

Una central telefónica IP es un equipo telefónico diseñado para ofrecer servicios de comunicación a través de las redes de datos. A esta aplicación se le conoce como voz sobre IP (VoIP), donde la dirección IP (Internet Protocol) es la identificación de los dispositivos dentro de la Web.

Con los componentes adecuados se puede manejar un número ilimitado de nodos en sitio o remotos vía internet, añadir video, conectarle troncales digitales o servicios de VoIP (SIP trunking) para llamadas internacionales a bajo costo.

Los aparatos telefónicos que se usan les llaman teléfonos IP o SIP y se conectan a la red. Además por medio de puertos de enlaces se le conectan las líneas normales de las redes telefónicas públicas, y anexos analógicos para teléfonos estándar (fax, inalámbricos, contestadoras, etc.).

**Figura 74. Las centrales telefónicas**



Voxdata Comunicaciones IP (2014).

### 2.5.2.Elementos Pasivos

Dispositivo pasivo: No necesita ningún tipo de energía externa y actúa directamente sobre la señal que se desea.

Los elementos pasivos del cableado estructurado son aquellos que no necesitan de suministro de corriente para funcionar y su función es servir de plataforma física para el transporte de los datos de una forma óptima y segura.

Dentro de los electos pasivos tenemos: Conectores, Cables UTP, STP, herramientas de impacto, ponchadoras, peladores de Cable, Outlets, Conectores RJ-45, Ordenadores de Cables Horizontales, Ordenadores de Cables Verticales, Patch Panel, Racks, etc, además se suman los equipos de certificación como: Lan Tester Digital, Omni Scanner ,etc., los cuales sirven para validar que la instalación cubre con los estándares internacionales aceptados.

### 2.5.3 Ejemplos y/o Ejercicios:

a) Llene la siguiente tabla y socialícela con los compañeros:

**Tabla 2. Elementos activos y pasivos**

Dispositivo	Imagen	Activo o Pasivo	Función	Marca (Mencionar 1 o 2)	Fabricante (Mencionar 1 o 2)
Access Point					
Servidor					
Rack					
Panel de conexión					
Cable de Par trenzado					
Jack RJ45					
Canaletas para pared y piso					
Conector RJ45					
Toma de Datos					
Face Plate					
Conector RJ11					
Organizador de cables (Peine)					
Gabinete de pared					
Patch cord					
Transceiver					
Fibra óptica					
ODF					

- b) Describa los modos de operación de un Switch.
- c) ¿Qué función tiene la tabla CAM en los Switches?
- d) Describa las diferentes tecnologías de Access Point y Routers Wireless. Especificando: alcances de transmisión, ancho de banda, seguridad, estándares soportados, compatibilidad con otros equipos, entre otras opciones agregadas por usted.

## **2.6 LECCIÓN 2: NORMA T569A: ESTÁNDAR PARA LAS TELECOMUNICACIONES, RECORRIDOS Y ESPACIOS**

### **2.6.1. Propósito:**

Esta norma tiene como propósito la estandarización de las prácticas de diseño y construcción de los medios de transmisión y equipos de comunicaciones.

### **2.6.2. Características de la norma T569A:**

La norma EIA/TIA 569A, maneja los siguientes conceptos:

- a) Cableado horizontal
- b) Cableado vertical o del Backbone
- c) Área de trabajo
- d) Cuarto de Telecomunicaciones
- e) Cuarto de equipos
- f) Cuarto de entrada de servicios
- g) Sistema de puesta a tierra

#### **a) Cableado horizontal**

El cableado horizontal incorpora el sistema de cableado que se extiende desde la salida de área de trabajo de telecomunicaciones hasta el cuarto de telecomunicaciones.

Las rutas de cableado horizontal incluyen:

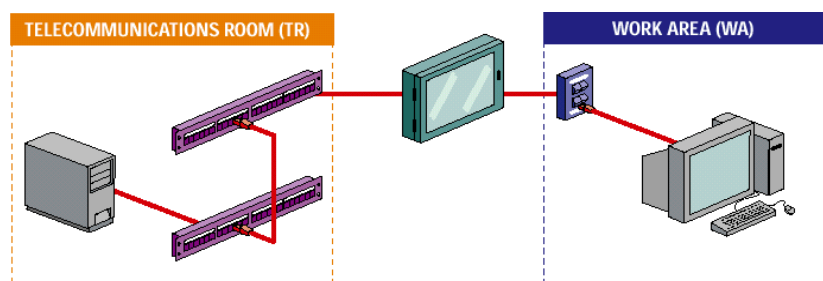
- Ducto bajo el piso: Consiste en la distribución de ductos empotrados en el concreto
- Piso falso: Consiste en paneles modulares de piso apoyados por pedestales.
- Tubo conduit: Tubería metálica eléctrica EMT, Tubería rígida, PVC rígido.
- Charolas para cable: Usadas para localizar cables, Colocadas en una sección accesible y recta de conduit, No debe usarse para empalme de cables o en lugares donde existan ángulos.

- Rutas de techo falso: Las láminas del cielo raso deben ser móviles y colocadas a una altura máxima de 3.60 mts. Áreas de techo falso inaccesibles no deben ser utilizadas como rutas de distribución. El alambre o barra de soporte del techo falso no debe ser el medio de soporte de los cables, a menos que este diseñado para ese propósito, el cable no debe caer directamente sobre las láminas del techo falso.
- Rutas perimetrales: Usar escalerillas para cables: Estructuras rígidas para la contención de cables para las telecomunicaciones, la altura mínima de acceso debe ser de 30 cm. Sobre la misma. Otras rutas perimetrales pueden ser: Ducto para superficie, ducto empotrado, ducto tipo moldura y ducto multi-canal. Oscila entre el 30% y 60% de capacidad máxima dependiendo del radio de curvatura del cable.

El cableado horizontal distribuye los cables desde las salas de telecomunicaciones hasta las áreas de trabajo. Las salas de telecomunicaciones es donde se producen las conexiones que proporcionan una transición entre el cableado backbone y el horizontal.

El sistema de cableado horizontal debe facilitar el mantenimiento continuo y la reubicación al incorporar el equipo futuro y los cambios de servicios. Esto permite una diversidad de aplicaciones y puede reducir o eliminar cambios fundamentales al cableado horizontal a medida que evolucionen las necesidades del usuario.

**Figura 85. Diagrama de distribución horizontal**



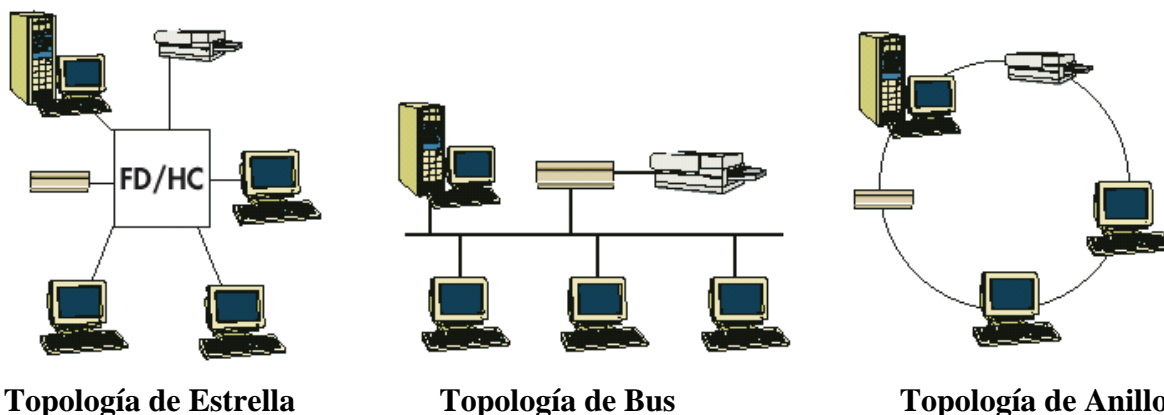
Manual de Capacitación del Sistema de Cableado SIEMON IS-1821-01 Rev. K. (2010)

El cableado horizontal deberá estar configurado como topología de estrella, con cada salida de telecomunicaciones conectada a un cross-connect horizontal/distribuidor de piso.

**Topología:**

La figura mostrada abajo (izquierda) presenta una configuración típica de topología de estrella de cableado horizontal. Si se requiere un bus lógico o anillo, la topología tipo estrella brinda la flexibilidad necesaria para implementar otras topologías de red a través de conexiones al cross-connect horizontal/distribuidor de piso.

**Figura 96. Topologías**



Manual de Capacitación del Sistema de Cableado SIEMON IS-1821-01 Rev. K. (2010)

### **Cross-Connect Horizontal:**

El cross-connect horizontal (HC) se compone de hardware de conexión y sus conexiones cruzadas e interconexiones.

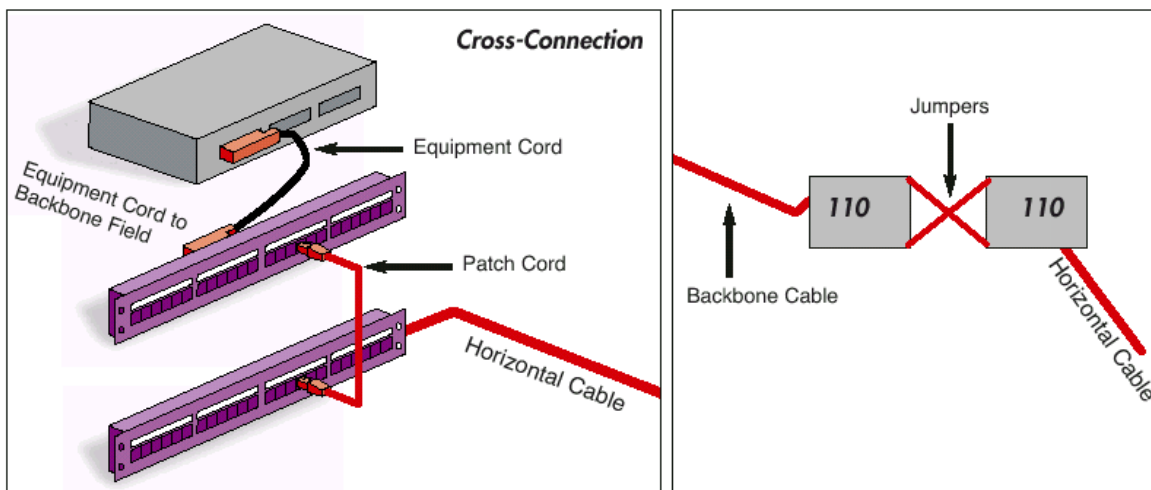
### **Conexiones Cruzadas:**

Una conexión cruzada se refiere a una configuración específica en la que por medio de cordones de parcheo o jumpers se conectan entre sí campos separados de terminación que sirven al cableado horizontal, cableado backbone o equipos.

No se permiten interconexiones para unir el cableado horizontal directamente (sin conexión cruzada) al cableado del sistema backbone en una topología de cableado distribuido.

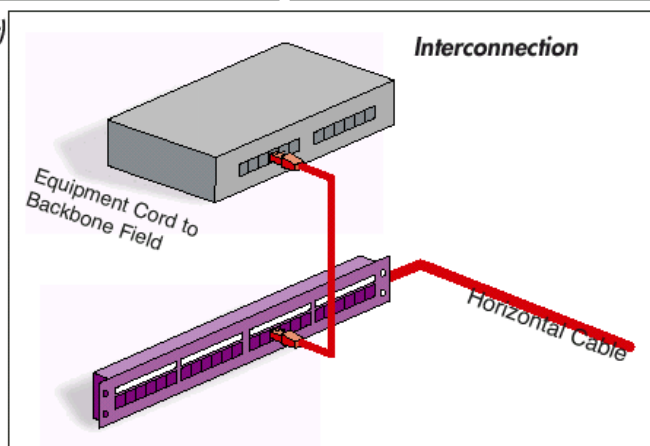
Figura 107. Estructura del cableado horizontal

**CPE (Multiport)**



**CPE (Singleport)**

**CPE-Customer Premises Equipment**



Manual de Capacitación del Sistema de Cableado SIEMON IS-1821-01 Rev. K. (2010)

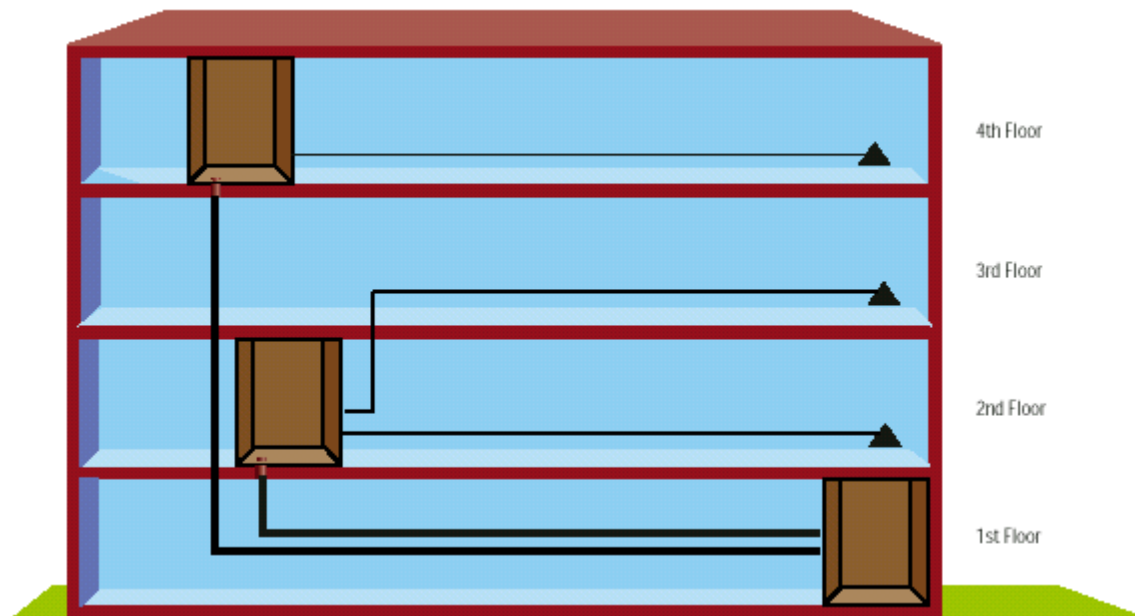
**Ubicación de los Cross-Connects Horizontales (HC)/Distribuidores de Piso (FD):**

Con el fin de proveer una infraestructura capaz de acomodar un ambiente de oficinas dinámico, se recomienda enfáticamente un mínimo de un cuarto de telecomunicaciones (TR) por cada piso. Las áreas de trabajo deberían únicamente ser atendidas por el TR de ese piso. Si un piso se encuentra escasamente poblado (p. ej. el lobby de un hotel) se permite servir ese piso desde uno de los pisos adyacentes siempre y cuando se cumplan los límites de longitud.

**Cada área de trabajo será atendida por un HC/FD localizado en el mismo piso o en un piso adyacente.**



**Figura 118. Distribución del HC/FD**



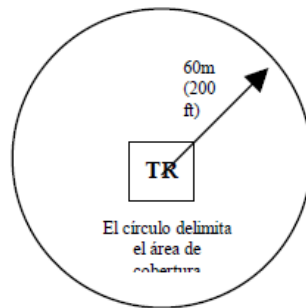
Manual de Capacitación del Sistema de Cableado SIEMON IS-1821-01 Rev. K. (2010)

Aunque este requisito y esta recomendación pueden ser difíciles de satisfacer para instalaciones con canalizaciones de cableado y espacios preexistentes, es importante que la ubicación de los cross-connects facilite la terminación del cableado horizontal. Las nuevas instalaciones y las remodelaciones de edificios se deben planear de tal manera que cada área de trabajo sea atendida por un cuarto en el mismo piso. Las áreas de trabajo servidas por cuartos en pisos distintos deben tratarse como situaciones especiales a evitarse siempre que sea posible.

### **Cobertura de Áreas desde el Cuarto de Telecomunicaciones**

El área que puede atenderse efectivamente por un cuarto de telecomunicaciones abarca un radio máximo de 60 m (200 ft).

**Figura 129. Radio de cobertura del MC**



Manual de Capacitación del Sistema de Cableado SIEMON IS-1821-01 Rev. K. (2010)

Los tendidos de cable horizontal incluyen normalmente reserva de cable y corren típicamente por canalizaciones colocadas paralelas a las paredes del edificio

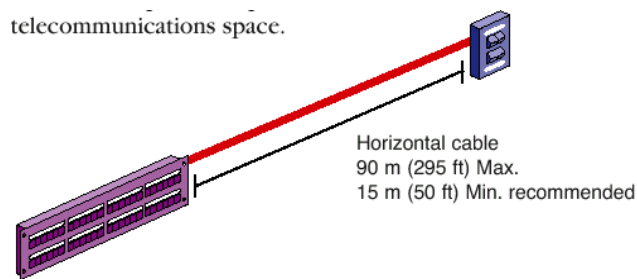
**Longitud del Cable Horizontal**

La longitud del cable entre la salida de telecomunicaciones y el HC/FD no excederá los 90 m (295 ft), independientemente del tipo de medio.

La longitud mencionada arriba es la longitud exterior del cable, no aquella medida eléctricamente mediante un TDR (Reflectómetro en Dominio de Tiempo). Este límite de distancia garantiza que las aplicaciones de datos funcionen apropiadamente siempre y cuando se utilicen conectores adecuados y se empleen procedimientos de instalación apropiados.

Previene además que la terminación y la administración de cables de par trenzado balanceado y de fibra óptica provenientes de las mismas áreas, se realicen en los mismos cross-connects

**Figura 20. Distancia Panel de conexión, toma de datos**



Manual de Capacitación del Sistema de Cableado SIEMON IS-1821-01 Rev. K. (2010)

*Se recomienda un mínimo de 15 m (50 ft) entre el HC/FD y la salida de telecomunicaciones.*

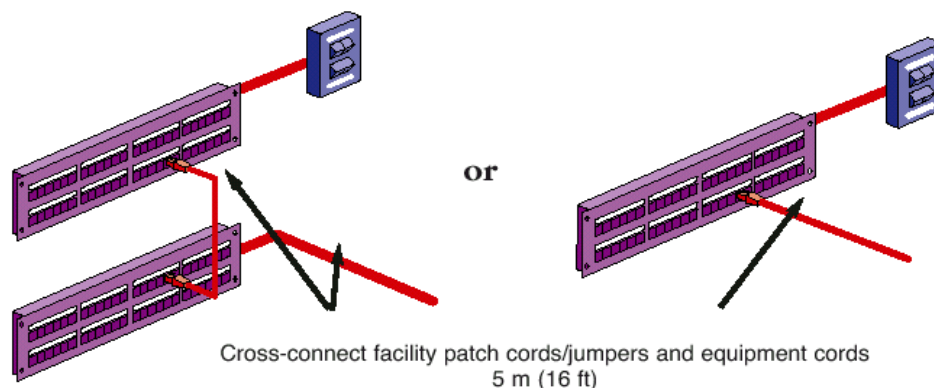
Esta recomendación minimiza una reducción potencial de desempeño cuando dos piezas de hardware de conexión están muy próximas entre sí y optimiza el desempeño general del sistema.

### Longitud Máxima de Cordones y Jumpers

La longitud de los cordones de equipo constituye una parte integral de las redes de telecomunicaciones; por lo tanto, deberán cumplirse los siguientes requisitos para garantizar que las aplicaciones operarán apropiadamente sobre el sistema de cableado horizontal.

*La longitud individual o combinada de los cordones/jumpers de par trenzado balanceado 24 AWG o fibra óptica usados en el HC/FD, no excederá los 5 m (16 ft).*

**Figura 131. Conexión cruzada principal**



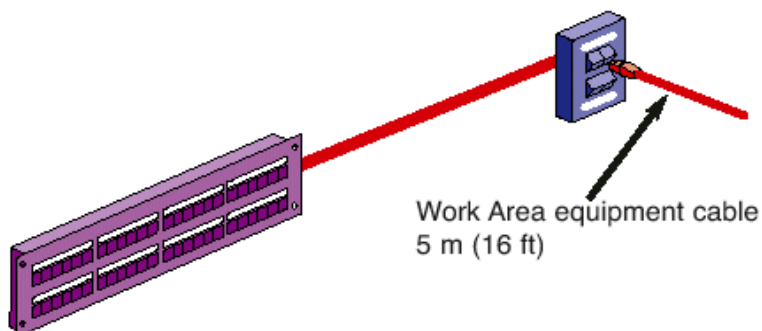
Manual de Capacitación del Sistema de Cableado SIEMON IS-1821-01 Rev. K. (2010)

### Longitud Máxima de los Cordones del Área de Trabajo

La longitud no excederá los 5 m (16 ft) para cualquier cable horizontal de hasta 90 m (295 ft).

La razón de que estas longitudes se proporcionen en forma separada, es facilitar la administración de los Canales de cableado. Con longitudes independientes de 5 m (16 ft), no es necesario conocer la longitud de los cordones individuales en el área de trabajo para determinar la longitud máxima permitida de los cordones correspondientes en el cuarto de telecomunicaciones.

**Figura 142. Distancia toma de datos - PC**

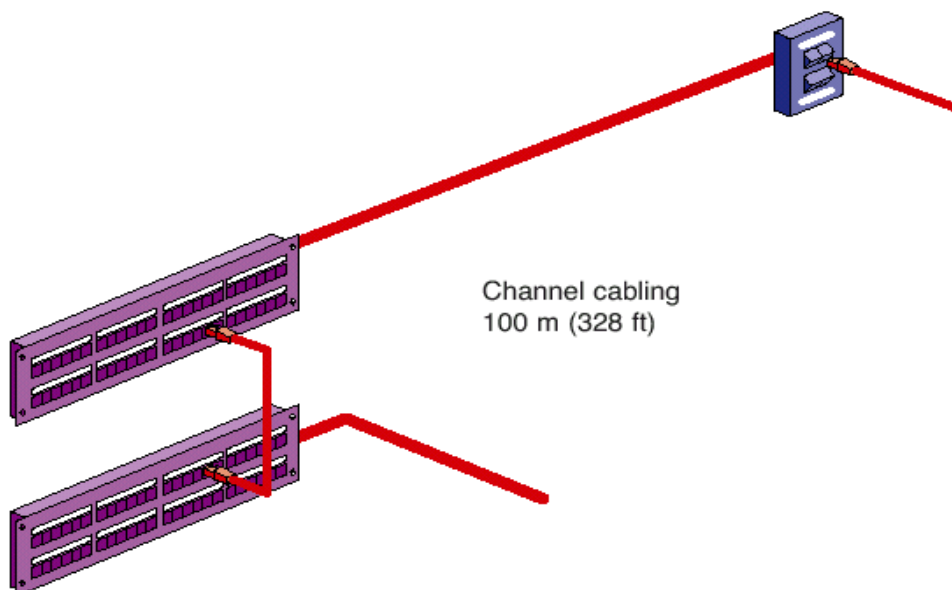


Manual de Capacitación del Sistema de Cableado SIEMON IS-1821-01 Rev. K. (2010)

### Longitud Máxima de Canal del Cableado Horizontal

La longitud de Canal del cableado horizontal, incluyendo los cordones de equipo en ambos extremos, y opcionalmente un cordón de parcheo o jumper, no excederá los 100 m (328 ft), independientemente del medio.

**Figura 153. Distancia cableado horizontal**



Manual de Capacitación del Sistema de Cableado SIEMON IS-1821-01 Rev. K. (2010)

		<p>FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ANTONIO DE ARÉVALO - TECNAR  FACULTAD DE DISEÑO E INGENIERIA  TECNICA PROFESIONAL EN COMPUTACION</p> <p>CABLEADO ESTRUCTURADO</p>	<p>Fecha: 29/25/2004</p> <p>Versión: 1</p> <p>Página 53 de 132</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------

## b) Cableado Vertical o del Backbone

El backbone se extiende desde el cross-connect principal (MC)/distribuidor de campus (CD) hasta los cross-connects horizontales (HCs)/distribuidores de piso (FDs) e incluye el MC/CD, el o los cross-connects intermedios (ICs)/distribuidores de edificio (BDs), el hardware de conexión dedicado al backbone y los cables que los unen.

El backbone incluye además las terminaciones mecánicas, los jumpers y cordones de parcheo usados para conexiones de backbone a backbone.

El backbone no incluye cables en los cuartos de telecomunicaciones, cuartos de equipos o acometidas que conectan directamente a equipos activos.

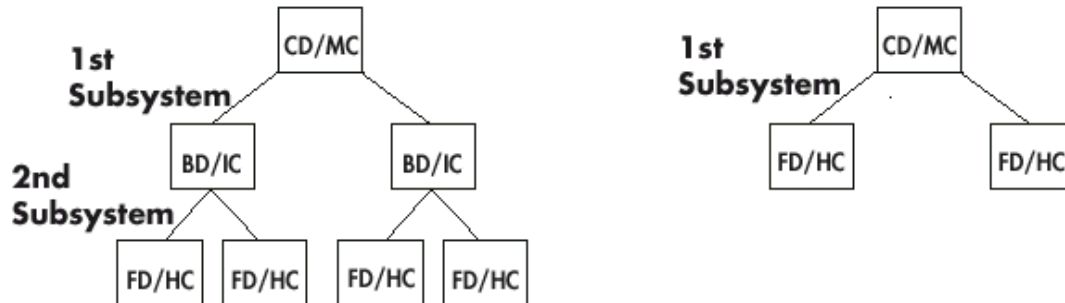
- MC (conexión cruzada principal - TR): Es el centro de la red. allí donde se origina todo el cableado y donde se encuentra la mayor parte del equipamiento.
- IC (La conexión cruzada intermedia): se conecta a la MC y puede albergar el equipamiento de un edificio en el campus.
- HC (La conexión cruzada horizontal): Brinda la conexión cruzada entre los cables backbone y horizontales en un solo piso del edificio.

Por lo general debe haber un MC para toda la instalación de cableado estructurado. La MC alimenta las IC. Cada IC alimenta varias HC. Puede haber sólo una IC entre la MC y cualquier HC.

### Estructura del backbone:

El backbone usará la topología tipo estrella jerarquizada, No habrá más de dos subsistemas de cross-connects en el backbone. Desde el HC/FD, no se pasará mas a través de un cross-connect para llegar hasta el MC/CD.

**Figura 164. Estructura del backbone**



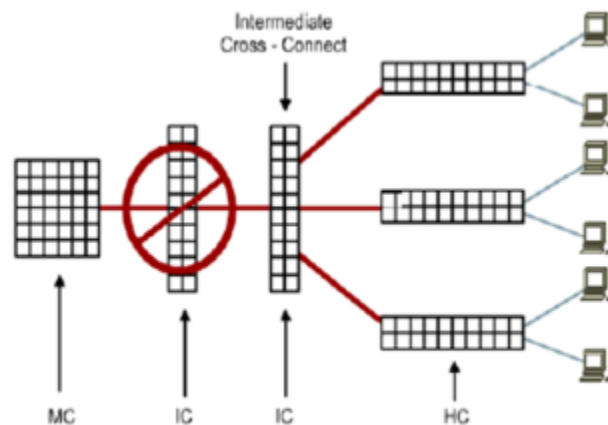
Manual de Capacitación del Sistema de Cableado SIEMON IS-1821-01 Rev. K. (2010)

El primer subsistema es el que parte desde el MC/CD. El segundo nivel jerárquico es el que parte desde el IC/BD. El HC/FD no se considera parte del backbone. La razón de que sólo haya dos niveles jerárquicos en el backbone es que no puedan existir más de tres conexiones cruzadas entre dos HCs/FDs cualesquiera.

La restricción de hasta dos niveles de cross-connects se requiere para limitar la degradación de la señal en sistemas pasivos y para simplificar los movimientos, adiciones y cambios. Esta restricción puede no ser apropiada para instalaciones que tienen un gran número de edificios o aquellas que cubren un área geográfica extensa, tales como universidades, parques industriales y bases militares. En estos casos resulta conveniente dividir toda la instalación en áreas adecuadas al alcance de este documento y luego conectarlas entre sí.

Las figuras mostradas representan una configuración típica en estrella de backbone con dos edificios. Si se requiere una configuración de bus, anillo o árbol, la topología tipo estrella brinda la flexibilidad necesaria para implementarla mediante conexiones en los cross-connects principal e intermedios.

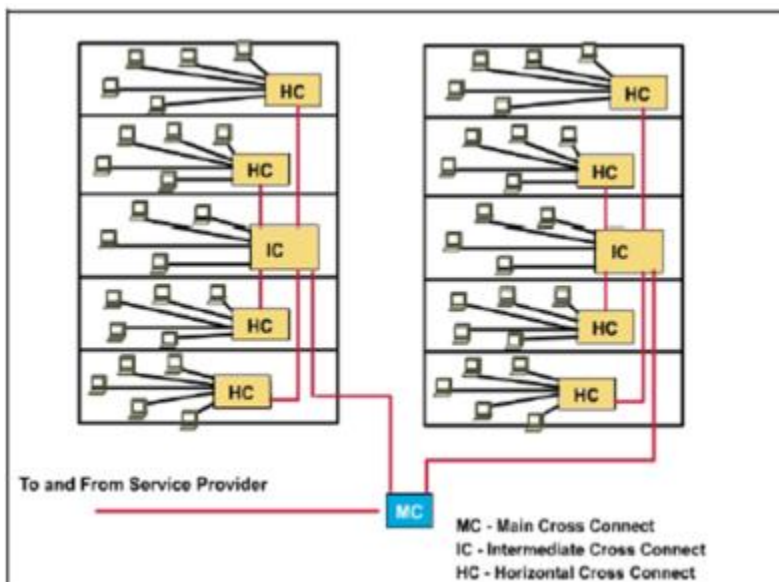
Figura 175. Conexiones no permitidas del cableado verticales



Only one IC can be used between the HCs and the MC.

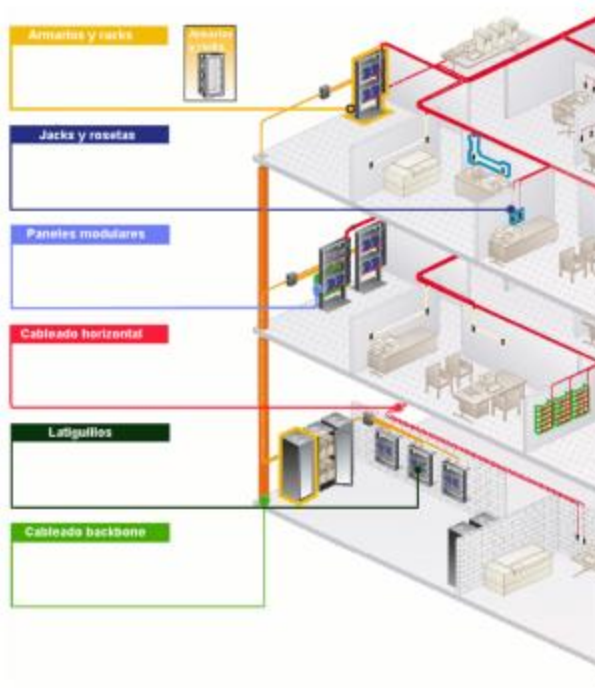
Reyes Josimar. (2010). [www.purogeek.wordpress.com](http://www.purogeek.wordpress.com)

Figura 186. Cableado Horizontal y Vertical



Reyes Josimar. (2010). [www.purogeek.wordpress.com](http://www.purogeek.wordpress.com)

**Figura 197. Cableado Horizontal y Vertical**



Morales Alex. (2012). Cableado horizontal y vertical.

### Ubicación de los Cross-Connects de Backbone:



Mientras que un MC/CD sirve un campus o edificio entero, los ICs/BDs sirven sólo una porción de la instalación. Los ICs/BDs son útiles para establecer zonas de servicio de backbone basadas en la ocupación o en el esquema físico del edificio, campus o infraestructura. Debe hacerse notar que el MC/CD o los ICs/BDs frecuentemente ocupan los espacios de ciertos HC/FDs.

Con el fin de optimizar el uso de la topología tipo estrella, se recomienda que el MC/CD esté ubicado cerca del centro geográfico del área atendida.

No se instalará hardware de conexión en ubicaciones que no estén destinadas específicamente para uso de telecomunicaciones o que puedan infringir normas y reglamentos aplicables.

Aunque algunas veces es conveniente colocar un bloque de cross-connect en un techo falso, esta práctica limita la manejabilidad del sistema de cableado y puede infringir normas y reglamentos aplicables.



		<p>FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ANTONIO DE ARÉVALO - TECNAR  FACULTAD DE DISEÑO E INGENIERIA  TECNICA PROFESIONAL EN COMPUTACION</p>	<p>Fecha: 29/25/2004  Versión: 1</p>
		<p>CABLEADO ESTRUCTURADO</p>	<p>Página 57 de 132</p>

**c) Área de trabajo (WA):**

Es el espacio físico donde se encuentran ubicadas las tomas eléctricas, tomas de voz y datos las cuales interconectan los equipos del usuario final con el cuarto de telecomunicaciones o el cuarto de equipos.

**d) Cuarto de Telecomunicaciones (TR – MC - CD):**

Es el área de un edificio utilizada para el uso exclusivo de equipo asociado con el sistema de cableado de telecomunicaciones. El espacio del cuarto de comunicaciones no debe ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean de telecomunicaciones.

**El diseño de un Cuarto de Telecomunicaciones depende de:**

- El tamaño del edificio.
- El espacio del piso a servir.
- Las necesidades de los ocupantes.
- Los servicios de telecomunicaciones a utilizarse.

**Altura**

La altura mínima recomendada del cielo raso es de 2.6 metros.

**Ductos**


El número y tamaño de los ductos utilizados para acceder el cuarto de telecomunicaciones varía con respecto a la cantidad de áreas de trabajo.

**Puertas**

Las puertas de acceso deben ser de apertura completa, con llave y de al menos 91 centímetros de ancho y 2 metros de alto. La puerta debe ser removible y abrir hacia afuera o lado a lado. La puerta debe abrir al ras del piso y no debe tener postes centrales.

**Polvo y electricidad estática:**

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

	<p>FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ANTONIO DE ARÉVALO - TECNAR  FACULTAD DE DISEÑO E INGENIERIA  TECNICA PROFESIONAL EN COMPUTACION</p> <p>CABLEADO ESTRUCTURADO</p>	<p>Fecha: 29/25/2004</p> <p>Versión: 1</p> <p>Página 58 de 132</p>
----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------

**Control ambiental:**

En cuartos que no tienen equipo electrónico la temperatura del cuarto de telecomunicaciones debe mantenerse continuamente (24 horas al día, 365 días al año) entre 10 y 35 grados centígrados. La humedad relativa debe mantenerse menor a 85%. Debe de haber un cambio de aire por hora. En cuartos que tienen equipo electrónico la temperatura del cuarto de telecomunicaciones debe mantenerse continuamente (24 horas al día, 365 días al año) entre 18 y 24 grados centígrados. La humedad relativa debe mantenerse entre 30% y 55%. Debe de haber un cambio de aire por hora.

**Cielos falsos:**

Se debe evitar el uso de cielos falsos en los cuartos de telecomunicaciones.

**Prevención de inundaciones:**

Los cuartos de telecomunicaciones deben estar libres de cualquier amenaza de inundación. No debe haber tubería de agua pasando por (sobre o alrededor) el cuarto de telecomunicaciones. De haber riesgo de ingreso de agua, se debe proporcionar drenaje de piso. De haber regaderas contra incendio, se debe instalar una canoa para drenar un goteo potencial de las regaderas.

**Pisos:**

Los pisos de los CT deben soportar una carga de 2.4 kPa.

**Iluminación:**

Los cuartos deben estar bien iluminados, se recomienda que la iluminación debe estar a un mínimo de 2.6 mts del piso terminado, las paredes y el techo deben estar pintadas de preferencia de colores claros para obtener una mejor iluminación, también se recomienda tener luces de emergencia por si al foco se daña. Se debe proporcionar un mínimo equivalente a 540 lux medido a un metro del piso terminado.

		<p>FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ANTONIO DE ARÉVALO - TECNAR  FACULTAD DE DISEÑO E INGENIERIA  TECNICA PROFESIONAL EN COMPUTACION</p> <p>CABLEADO ESTRUCTURADO</p>	<p>Fecha: 29/25/2004</p> <p>Versión: 1</p> <p>Página 59 de 132</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------

### **Localización:**

Con el propósito de mantener la distancia horizontal de cable promedio en 46 metros o menos (con un máximo de 90 metros), se recomienda localizar el cuarto de telecomunicaciones lo más cerca posible del centro del área a servir.

### **Seguridad:**

Se debe mantener el cuarto de telecomunicaciones con llave en todo momento. Asignar las llaves al personal que esté en el edificio durante las horas de operación y mantener el cuarto de telecomunicaciones limpio y ordenado.

### **Requisitos de tamaño:**

Debe haber al menos un cuarto de telecomunicaciones o cuarto de equipos por piso y por áreas que no excedan los 1000 metros cuadrados. En instalaciones pequeñas podrán utilizar un solo cuarto de telecomunicaciones si la distancia máxima de 90 metros no se excede.




### **Paredes:**

Las paredes deben ser suficientemente rígidas para soportar equipo. Las paredes deben ser pintadas con pintura resistente al fuego, lavable, mate y de color claro. Los cuartos de telecomunicaciones deben ser diseñados y provisionados de acuerdo a los requerimientos de la norma EIA/TIA 569A.

### **Funciones**

Un cuarto de telecomunicaciones tiene las siguientes funciones:

- La función principal de un cuarto de telecomunicaciones es la terminación del cableado horizontal en hardware de conexión compatible con el tipo de cable empleado.
- El vertebral también se termina en un cuarto de telecomunicaciones en hardware de conexión compatible con el tipo de cable empleado.
- Un cuarto de telecomunicaciones puede contener también las conexiones cruzadas intermedias o principales para diferentes porciones del sistema de cableado vertebral.

	 	<p>FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ANTONIO DE ARÉVALO - TECNAR  FACULTAD DE DISEÑO E INGENIERIA  TECNICA PROFESIONAL EN COMPUTACION</p> <p>CABLEADO ESTRUCTURADO</p>	<p>Fecha: 29/25/2004</p> <p>Versión: 1</p> <p>Página 60 de 132</p>
----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------

- En ocasiones, las conexiones cruzadas de vertebral a vertebral en el cuarto de telecomunicaciones se emplean para unir diferentes cuartos de telecomunicaciones en una configuración anillo, bus, o árbol.
- Un cuarto de telecomunicaciones proporciona también un medio controlado para colocar los equipos de telecomunicaciones, hardware de conexión o cajas de uniones que sirven a una porción del edificio.
- En ocasiones, el punto de demarcación y los aparatos de protección asociados pueden estar ubicados en el cuarto de telecomunicaciones.

e) **El cuarto de equipo (IC – BD):**

Es un espacio centralizado de uso específico para equipo de telecomunicaciones tal como central telefónica, equipo de cómputo y/o conmutador de video. Varias o todas las funciones de un cuarto de telecomunicaciones pueden ser proporcionadas por un cuarto de equipo.

Los cuartos de equipo se consideran distintos de los cuartos de telecomunicaciones por la naturaleza, costo, tamaño y/o complejidad del equipo que contienen.

Todo edificio debe contener un cuarto de telecomunicaciones o un cuarto de equipo.

f) **El cuarto de entrada de servicios:**

Consiste en la entrada de los servicios de telecomunicaciones al edificio, incluyendo el punto de entrada a través de la pared y continuando hasta el cuarto o espacio de entrada.

El cuarto de entrada puede incorporar el "backbone" que conecta a otros edificios en situaciones de campus. .


g) **Sistema de puesta a tierra:**

Consiste en toda la protección eléctrica que hay lugar en la infraestructura de red.

### 2.6.3. Ejemplos y /o Ejercicios

**Completa las siguientes preguntas:**


1. La longitud máxima de un patch cord utilizado para conectar de forma directa desde una PC a un Switch debe ser de una distancia máxima de \_\_\_\_\_ metros.

	<p>FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ANTONIO DE ARÉVALO - TECNAR  FACULTAD DE DISEÑO E INGENIERIA  TECNICA PROFESIONAL EN COMPUTACION</p> <p>CABLEADO ESTRUCTURADO</p>	<p>Fecha: 29/25/2004</p> <p>Versión: 1</p> <p>Página 61 de 132</p>
----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------

2. La distancia máxima permitida según la norma de un Patch Cord que va desde la toma de comunicaciones hasta la NIC de la PC es de \_\_\_\_\_ metros.
3. La distancia máxima permitida según la norma del Patch Cord que va desde el panel de conexiones hasta el Switch es de \_\_\_\_\_ metros.
4. Según la norma, la distancia máxima permitida del cable UTP que va desde el Jack hasta el panel de conexión es de \_\_\_\_\_ metros

**Preguntas de selección múltiple con única respuesta:**

5. El siguiente elemento, **NO** se considera un subsistema de cableado estructurado:
  - a) Cableado horizontal
  - b) Cuarto de Equipos
  - c) Cableado del Backbone
  - d) Cableado diagonal
  - e) Sistema de puesta a tierra
  
6. Se denomina al cableado que establece conexión entre los armarios o gabinetes de comunicaciones ubicados en distintos pisos de un edificio:
  - a) Cableado horizontal
  - b) Cableado diagonal
  - c) Cableado vertical
  - d) Estructurado
  
7. Se considera un elemento Pasivo:
  - a) Traseiver
  - b) Jack Rj45
  - c) Tarjeta de Red (NIC)
  - d) Switches
  
8. El diseño de una red siguiendo las normativas de cableado estructurado, se fundamenta en una única topología física conocida como:
  - a) BUS
  - b) Anillo
  - c) Ethernet
  - d) Estrella
  
9. Uno de los objetivos de los Sistemas de Cableado requiere que la capacidad para expandir la red se haga sin que sea necesario realizar ningún cambio importante al diseño en general, ¿a esto se le conoce con el nombre de?
  - a) Funcionalidad
  - b) Facilidad de administración
  - c) Escalabilidad
  - d) Operabilidad
  
10. Cómo se le denomina al subsistema de cableado estructurado donde se encuentran los tomas de conexión eléctrica, de datos y voz de cada PC:
  - a) Cableado horizontal
  - b) Área de Trabajo
  - c) Backbone
  - d) Cuarto de equipos
  
11. El siguiente subsistema de cableado estructurado contiene los dispositivos de redes principales de la red:
  - a) Cableado horizontal
  - b) Cuarto de Equipos
  - c) Cuarto de Telecomunicaciones
  - d) Cuarto de entrada de servicios

	<p>FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ANTONIO DE ARÉVALO - TECNAR  FACULTAD DE DISEÑO E INGENIERIA  TECNICA PROFESIONAL EN COMPUTACION</p> <p>CABLEADO ESTRUCTURADO</p>	<p>Fecha: 29/25/2004</p> <p>Versión: 1</p> <p>Página 62 de 132</p>
----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------

12. El punto de demarcación se conecta a:

- a) MC
- b) IC
- c) HC
- d) Todas las anteriores

13.Cuál de las siguientes secuencias de conexiones NO es válida: (escoja dos)

- a) MC – HC
- b) IC – MC - HC
- c) MC – IC – IC – HC
- d) MC – IC - HC
- e) IC – HC

## UNIDAD 3: APLICACIONES DEL CABLEADO ESTRUCTURADO



**ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL  
DE ALTA CALIDAD**  
Res. MEN No. 15230 / 23 de Nov. de 2012

**líderes**  
**en educación *superior***

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
<b>3. UNIDAD 3: APLICACIONES DEL CABLEADO ESTRUCTURADO.....</b>	<b>63</b>
3.1. OBJETIVOS .....	65
3.2. COMPETENCIAS.....	65
3.3. ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS O ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE.....	65
3.4. RECURSOS DE APRENDIZAJE.....	65
3.5. LECCIÓN 1: APLICACIÓN DE LA NORMA EIA/TIA 568.....	66
3.5.1. CABLE DE PAR TRENZADO .....	66
3.5.2. TIPOS DE CABLE DE PAR TRENZADO.....	71
3.5.3. CATEGORÍAS DEL CABLE UTP.....	73
3.5.4. COMPARATIVA CON OTROS TIPOS DE CABLES .....	74
3.5.5 Ejemplos y/o Ejercicios: .....	74
3.6. LECCIÓN 2: ARMADO DEL CABLEADO HORIZONTAL.....	74
3.6.1 Armado Del Patch Cord Directo.....	74
3.6.3 Ejemplos y/o Ejercicios: .....	84



### **3. UNIDAD 3: APLICACIONES DEL CABLEADO ESTRUCTURADO**

#### **3.1. OBJETIVOS**

Comprender los conceptos y características del estándar EIA/TIA 568, el cual trata el código de colores para cables de cuatro pares, y el armado del cableado horizontal en las instalaciones del cableado estructurado.

#### **3.2. COMPETENCIAS**

- Describe la norma EIA/TIA 568A y 568B
- Identifica los pares del conector RJ45 y sus características
- Reconoce las diferentes categorías y tipos de cables de par trenzado
- Arma cables de red directos y cruzados, bajo la normatividad establecida.
- Arma el cableado horizontal, según la norma T568.

#### **3.3. ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS O ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

- Mesa redonda
- Presentación de trabajos
- Sesión chat
- Sesión foros
- Videoconferencias
- Practica de campo
- Encuentro presencial

#### **3.4. RECURSOS DE APRENDIZAJE**

- Guía del Curso.
- Acceso a Internet.

### **3.5. LECCIÓN 1: APLICACIÓN DE LA NORMA EIA/TIA 568**

#### **3.5.1. CABLE DE PAR TRENZADO**

##### **3.5.1.1 Generalidades del par trenzado**

El par trenzado surge como una alternativa del cable coaxial en el año 1985. Es uno de los tipos de cables de pares compuesto por hilos, normalmente de cobre, trenzados entre sí.

Hay cables de 2, 4, 25 o 100 hilos e incluso de más. El trenzado mantiene estable las propiedades eléctricas a lo largo de toda la longitud del cable y reduce las interferencias creadas por los hilos adyacentes en los cables compuestos por varios pares.

Los cables de pares tienen las siguientes características:

- Los conductores son de cobre obtenido por procedimientos electrolíticos y luego recocido.
- El aislante, salvo en los antiguos cables que era de papel, es de polietileno de alta densidad.
- El paso de pareado (longitud de la torsión) es diferente para reducir desequilibrios de capacidad y por tanto la diafonía entre pares.
- Los pares, a su vez, se cablean entre sí para formar capas concéntricas.
- En algunos casos, los intersticios existentes entre los hilos se rellenan con petrolato, de forma que se evite la entrada de humedad, o incluso de agua, en caso de producirse alguna fisura en la cubierta del cable que, actualmente, también es de polietileno, antes era de plomo.

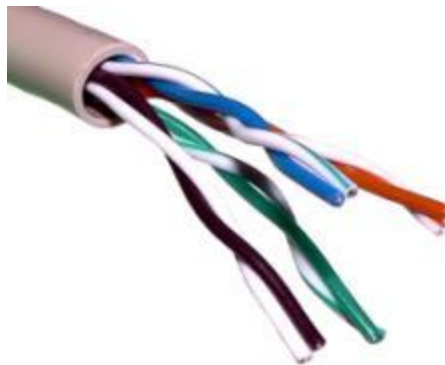
##### **3.5.1.2 Estructura del cable de par trenzado**

Por lo general, la estructura de todos los cables de par trenzado no difieren significativamente, aunque es cierto que cada fabricante introduce algunas tecnologías adicionales mientras los estándares de fabricación se lo permitan. El cable está compuesto por un conductor interno que es de alambre electrolítico recocido, de tipo circular, aislado por una capa de polietileno coloreado.

Debajo de la aislación coloreada existe otra capa de aislación también de polietileno, que contiene en su composición una sustancia antioxidante para evitar la corrosión del cable. El conducto sólo tiene un diámetro de aproximadamente medio milímetro y más la aislación el diámetro puede superar el milímetro, sin embargo es importante aclarar que habitualmente este tipo de cable no se maneja por unidades, sino por pares y grupos de pares, paquete conocido como cable multipar. Todos los cables del multipar están trenzados entre sí con el objeto de mejorar la resistencia de todo el grupo hacia diferentes tipos de interferencia electromagnética externa.

Por esta razón surge la necesidad de poder definir colores para los mismos que permitan al final de cada grupo de cables conocer qué cable va con el otro. Los colores del aislante están normalizados a fin de su manipulación por grandes cantidades. Para Redes Locales los colores estandarizados son Naranja/Blanco–Naranja; Verde/Blanco–Verde; Blanco/Azul–Azul; Blanco/Marrón–Marrón.

**Figura 28. El par trenzado**



Gonzales Ricardo. (2011). Redes Informáticas LAN.

Los cables una vez fabricados unitariamente y aislados, se trenzan de a pares de acuerdo al color de cada uno de ellos; aun así, estos se vuelven a unir a otros formando estructuras mayores: Los pares se agrupan en subgrupos, los subgrupos se agrupan en grupos, los grupos se agrupan en supe unidades y las supe unidades se agrupan en el denominado cable.

### Conectores para el cable de par trenzado

Los conectores y jacks de uso común para cable UTPC5 son los RJ-45. El conector es una pieza de plástico transparente donde se inserta el cable. El Jack es también de plástico, pero en este se inserta el conector. Las siglas RJ significan Registro de Jack y el 45 especifica el esquema de numeración de pins. El cable se inserta en el conector, éste se conecta al jack que puede estar en la pared, en la tarjeta de red la computadora o en un Switch.

**Figura 29. El conector RJ45**

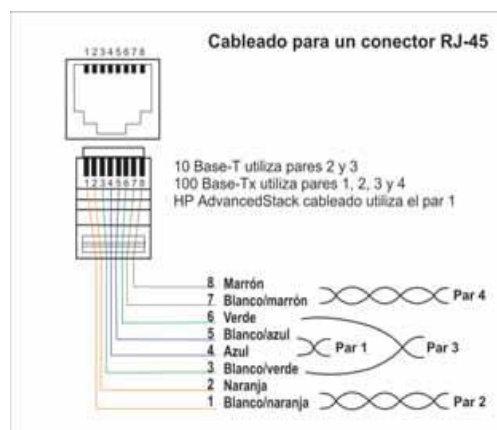


Diseñadores Tecnológicos alcalinos. (2012).

### Instalación de par trenzado

En ocasiones pueden existir dudas de cómo realizar de forma correcta el crimpado de conectores de par trenzado (TP), la manera de instalar una roseta o un panel de crimpaje. La siguiente imagen muestra la forma correcta de insertar el cable en el conector.

**Figura 30. Pines del conector RJ45**



Diseñadores Tecnológicos alcalinos. (2012).

La imagen anterior muestra el cableado para un conector RJ-45. Allí, únicamente dos de los cuatro pares (los pares 2 y 3 en el diagrama) se usan para señales de red cuando se utiliza el estándar 10

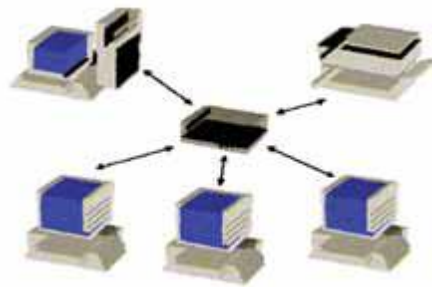
Base-T; los otros dos pares se pueden usar para señales telefónicas. En 100 Base-T, se utilizan los 4 pares para señal (teniendo en cuenta el cableado de las Categorías 3 y 4).

**Tipos de conexiones: Switch-a-Nodo y Nodo-a-Nodo**

Los segmentos Ethernet construidos con cable UTP pueden ser de dos clases según su utilización: el denominado cable recto y el cruzado. Las figuras siguientes muestran los diagramas de crimpaje para cada tipo (ambas figuras representan un solo cable con conectores RJ-45 en cada extremo).

Este cableado asegura en ambos casos que las líneas de Transmisión (Tx) de un aparato se comunican con las líneas de Recepción (Rx) del otro aparato.

**Figura 31. Conexión Switch a nodo**



Diseñadores Tecnológicos alcalinos. (2012).

**Cable recto (pin a pin)**

Son los cables que conectan un concentrador con un nodo de red (Hub y Nodo); los hilos están grimpados a conectores RJ-45 en ambos finales. Todos los pares de colores (como el blanco/azul) están conectados en las mismas posiciones en ambos extremos. La razón es que el hub realiza internamente el necesario cruce de señal. A continuación se grafica la norma 568B y el orden de colores de sus pares de cables. Para hacer en cable cruzado se utiliza otro orden conocido como la norma 568A. Una de las normas se aplicará en una de las puntas del cable y la otra en la otra punta, no importa que norma se conecte en cada computadora. Las dos puntas se verán así:

**Figura 32. Configuración directa**

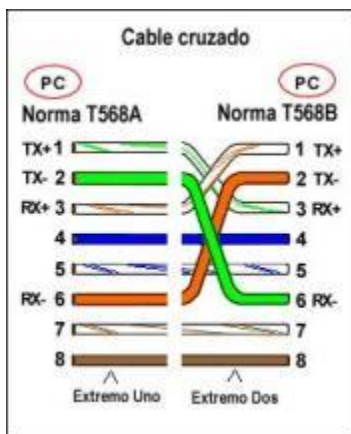


Diseñadores Tecnológicos alcalinos. (2012).

**Cable cruzado (cross-over)**

Son cables que conectan dos concentradores o dos transceptores entre sí o incluso dos tarjetas (Nodo-Nodo), cuya distancia no supere los 10 metros. El par 2 (pines 1 y 2) y el par 3 (pines 3 y 6) están cruzados (puede verse la diferente asignación a cada conector).

**Figura 33. Configuración cruzada**



Gonzales Ricardo. (2011). Redes Informáticas LAN.

Como regla general, el cable cruzado se utiliza para conectar elementos del mismo tipo o similares, por ejemplo, dos DTE ("Data Terminal Equipment") conectado a una LAN, dos concentradores

(Hubs), dos conmutadores (Switchs) o dos enrutadores (Routers). Deben tenerse en cuenta las siguientes observaciones respecto al uso de uno y otro tipo de cable:

- El cable cruzado ("cross-over") solo debe ser utilizado cuando una PC es conectada directamente a otra PC, sin que exista ningún elemento adicional (hubs y routers, etc.). En realidad, puesto que la mayoría de las redes utilizan al menos un concentrador, el cable cruzado sólo se utiliza en circunstancias excepcionales.
- Los dispositivos Ethernet no pueden detectar un cable cruzado utilizado de forma inadecuada; este tipo de cables encienden los LEDs de actividad en los adaptadores, concentradores y Switches. La única forma de saber el tipo de cable (cruzado o recto) es mediante un polímetro o un instrumento de medida adecuado.

### 3.5.2. TIPOS DE CABLE DE PAR TRENZADO

#### **Cable de par trenzado apantallado (STP)**

En este tipo de cable, cada par va recubierto por una malla conductora que actúa de pantalla frente a interferencias y ruido eléctrico. Su impedancia es de 150 ohm. El nivel de protección del STP ante perturbaciones externas es mayor al ofrecido por UTP, sin embargo es más costoso y requiere más instalación. La pantalla del STP, para que sea más eficaz, requiere una configuración de interconexión con tierra (dotada de continuidad hasta el terminal). Con este cable suelen utilizarse conectores RJ-49. Es utilizado generalmente en las instalaciones de procesos de datos por su capacidad y sus buenas características contra las radiaciones electromagnéticas, pero el inconveniente es que es un cable robusto, caro y difícil de instalar.

**Figura 34. Cable STP**



Sin cable. C.A. (2013).

### **Cable de par trenzado con pantalla global (FTP)**

En este tipo, como en el UTP, sus pares no están apantallados pero sí dispone de una pantalla global para mejorar su nivel de protección ante interferencias externas. Su impedancia característica típica es de 120 ohms y sus propiedades de transmisión son más parecidas a las del UTP. Además, puede utilizar conectores RJ-45. Tiene un precio intermedio entre el UTP y STP.

**Figura 35. Cable FTP**



Baran Ivo. (2007) Cable FTP.

### **Cable par trenzado no apantallado (UTP)**

El cable par trenzado más simple y empleado, sin ningún tipo de pantalla adicional y con una impedancia característica de 100 ohmios. El conector más frecuente con el UTP es el RJ-45, aunque también pueden usarse RJ-11, DB-25, DB-11, etc., dependiendo del adaptador de red.

Es sin duda el que hasta ahora ha sido mejor aceptado, por su costo accesible y fácil instalación. Sus dos alambres de cobre torcidos aislados con plástico PVC han demostrado un buen desempeño en las aplicaciones actuales. Sin embargo, a altas velocidades puede resultar vulnerable a las interferencias electromagnéticas del medio ambiente.

**Figura 36. Cable UTP**



Parra Lola. (2011). lolap.wordpress.com/



### 3.5.3. CATEGORÍAS DEL CABLE UTP

Cada categoría específica genera unas características eléctricas para el cable: atenuación, capacidad de la línea e impedancia. Existen actualmente ocho categorías dentro del cable UTP:

**Categoría 7A:** Clase FA. Es un estándar de cable para Ethernet y otras tecnologías de interconexión que puede hacerse compatible con otros cables. El Cat 7A posee especificaciones aún más estrictas para diafonía y ruido. Se estima que comenzó a usarse desde el 2.008 y tiene como vigencia el año 2.024. Permite velocidades de hasta 10 Gigabit con ethernet sobre 100 metros y puede transmitir frecuencias de hasta 1000 Mhz (1 Ghz).

**Categoría 7:** Clase F (ISO/IEC 11801:2002) especifica una gama de frecuencias hasta 600 Mhz en 100 metros de cableado de par trenzado totalmente apantallado. Usado en redes 10 Gigabit Ethernet. Blindaje de cada par y general.

**Categoría 6a:** Clase EA. Propuesta 10Gigabit Ethernet (10-GbE). Usada 1 GbE. Para transmisión por cobre. Frecuencia hasta 500 Mhz.

**Categoría 6:** Clase E. Propuesta 1Gigabit Ethernet (1-GbE) para transmisión por cobre. Frecuencia hasta 250 Mhz.

**Categoría 5e:** Clase D. Puede transmitir datos a velocidades de hasta 100 Mbps a frecuencias de hasta 100 Mhz.

**Categoría 5:** Clase D. Actualmente no reconocido por TIA/EIA. Frecuentemente usado en redes ethernet, fast y gigabit. Diseñado para transmisión a frecuencias de hasta 100 MHz.

**Categoría 4:** Actualmente no reconocido por TIA/EIA. Frecuentemente usado en redes token ring (16 Mbit/s). Diseñado para transmisión a frecuencias de hasta 20 MHz.

**Categoría 3:** Clase C. Usado para redes Ethernet. Diseñado para transmisión a frecuencias de hasta 16 MHz.

**Categoría 2:** Actualmente no reconocido por TIA/EIA. Fue frecuentemente usado para redes token ring (4 Mbit/s).

**Categoría 1:** Actualmente no reconocido por TIA/EIA. Fue usado para comunicaciones telefónicas y cableado de timbrado.

### 3.5.4. COMPARATIVA CON OTROS TIPOS DE CABLES

#### **Cable coaxial**

Se trata de un conductor cilíndrico exterior que rodea un solo conductor interior, ambos conductores están aislados entre sí. En el centro del cable hay un único hilo de cobre o alguna aleación conductiva, rodeado por un aislante flexible. Sobre este aislante, una pantalla de cobre trenzado actúa como segundo conductor. Finalmente una cubierta aislante recubre el conjunto.

#### **Par trenzado (UTP)**

Cable regular de cuatro pares de cables utilizado en un gran número de redes. El material aislante recubre cada uno de los ocho cables individuales. Los pares están trenzados entre sí. Este tipo de cable depende únicamente del efecto "cancelación". El número de trenzas por metro determina su tolerancia a emisiones electromagnéticas y de radio.

#### **Par trenzado apantallado**

Este tipo de cable combina las dos técnicas de apantallamiento y de cancelación mediante el trenzado del cable. Cada par de cable se envuelve en una hoja metálica. Los cuatro pares de cables se envuelven globalmente en una hoja metálica que finalmente se recubre con la cubierta protectora.

### 3.5.5 Ejemplos y/o Ejercicios:



Coloque las ventajas y desventajas, del cable coaxial, UTP, STP y FTP.

## 3.6. LECCIÓN 2: ARMADO DEL CABLEADO HORIZONTAL

### 3.6.1 Armado Del Patch Cord Directo

#### **MATERIAL NECESARIO POR CADA CABLE**

- 4 conectores RJ-45.
- 4 Botas para conectores RJ45

 <p>Fundación Tecnológica Antonio de Arévalo <b>TECNAR</b></p>	 <p>ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL DE ALTA CALIDAD</p>	<p>FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ANTONIO DE ARÉVALO - TECNAR FACULTAD DE DISEÑO E INGENIERIA TECNICA PROFESIONAL EN COMPUTACION</p> <p>CABLEADO ESTRUCTURADO</p>	<p>Fecha: 29/25/2004</p> <p>Versión: 1</p> <p>Página 75 de 132</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------

- 2 metros de UTP categoría 6a.
- Un verificador o probador de cable.
- 1 Ponchadora.
- 1 Corta frió.
- Cinta de papel.

## NOCIONES TEORICAS

Actualmente en las redes de computadores uno de los medios físicos más utilizados es el cable par trenzado, por su facilidad de uso y su bajo costo, además de presentar ventajas en la conexión sobre el cable coaxial. Otra de las ventajas de este cable es su tamaño, por el hecho de ser pequeño permite el ahorro de espacio en las canaletas. Para el manejo del cable de par trenzado se utiliza un conector RJ45 dado que es muy sencillo conectarlo a las tarjetas, hubs, switch y routers, además de brindar la reducción de ruido proporcionando una conexión sólida y de muy buena cualidad.

El RJ significa registro de jack y el 45 especifica el esquema de numeración de pins. Tomar en cuenta la forma cómo debe ser visto el conector, debe ser visto de frente a los pines y enumerados de izquierda a derecha.

Este cable es conocido como cable de par trenzado no blindado, que está compuesto por un grupo de cuatro pares de hilos, cada hilo de cobre esta recubierto por un revestimiento hecho de un material aislador, y entrelazados en forma de trenzas, por esto su nombre.

La categoría 6a del cable UTP es un estándar dentro de las comunicaciones en redes LAN. Es capaz de soportar comunicaciones de hasta 1000 Mbps., con un ancho de banda de hasta 500 Mhz. Este tipo de cable es de 8 hilos, es decir cuatro pares trenzados.

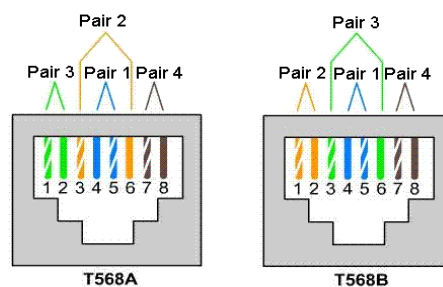
Para la configuración del cable UTP se siguen por un estándar o normas conocidas como la EIA/TIA 568A y EIA/TIA 568B que son detalladas en el procedimiento de esta guía. Una de estas normas es utilizada para el cable directo y la otra para el cable cruzado.

La pinza que se requiere para terminar el armado se conoce como ponchadora o crimpadora. Que tiene como función la de insertar las laminillas de metal de cada carril en cada uno de los hilos del cable.

### 3.6.1.1 Procedimiento del armado

Para Armar el Patch Cord directo, se debe tener en cuenta que norma se va a utilizar, las normas disponibles para armar el patch cord son: EIA/TIA 568 A Y EIA/TIA 568B, las cuales establecen el siguiente código de colores:

**Figura 37. Pares RJ45**



Parra Lola. (2011). lolap.wordpress.com/

Para este caso se armara un Patch Cord utilizando la configuración T568 A y otro bajo la norma T568B.

#### Pasos:

1. Corte el cable de par trenzado a un metro, de tal manera que salgan dos segmentos de cable.
2. Tome un segmento del cable y con el corte frio retire la funda plástica en ambos extremos, corte aproximadamente 5 centímetros de funda en cada extremo. Como se muestra en la figura:

**Figura 38. Colores del par trenzado**



Parra Lola. (2011). lolap.wordpress.com/

3. Corte la división plástica que está en el centro del cable a ras de la funda.
4. Destreñe los pares de cada extremo y organícelos según la norma T568A, como se observa en la imagen:

**Figura 39. Organización del código de colores**



Parra Lola. (2011). lolap.wordpress.com/

5. Alinee los hilos Según su código de colores y haga un corte dejando las terminaciones rectas como se observa en la figura, en este momento, la distancia entre la funda y el extremo final de los hilos alineados es de ½ pulgada.

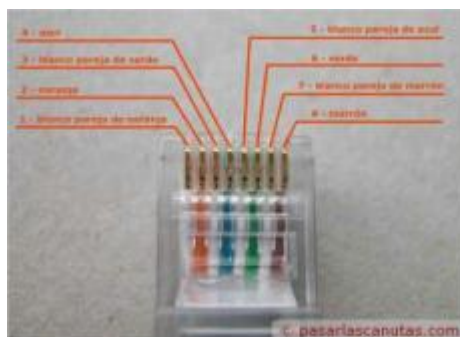
**Figura 40. Alineacion de cables**



Parra Lola. (2011). lolap.wordpress.com/

6. Coloque la bota Rj45 en ambos extremos
7. Inserte el Conector rj45, teniendo en cuenta de no desalinear los hilos del cable de par trenzado, como se observa en la imagen

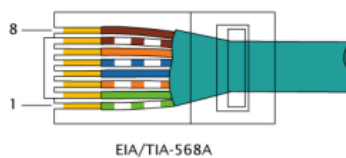
**Figura 41. Identificación de colores**



Parra Lola. (2011). lolap.wordpress.com/

7. Recuerde que la funda debe quedar dentro del conector rj45, como se muestra en la figura:

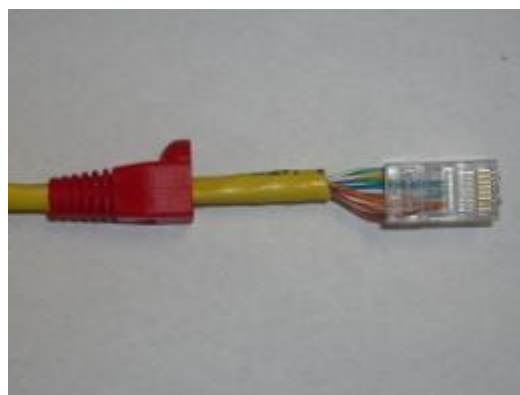
**Figura 42. Ajuste del conector RJ45**



Parra Lola. (2011). lolap.wordpress.com/

9. Verifique la alineación y ubicación de los hilos de par trenzado.

**Figura 43. Instalacion de cables y conector RJ45**



Parra Lola. (2011). lolap.wordpress.com/

10. Ponche el cable de red con la herramienta ponchadora:

**Figura 44. Ponchado del RJ45**



Parra Lola. (2011). lolap.wordpress.com/

11. Con la cinta de papel etiquete el cable de red creado.

### 3.6.2 PONCHADO DEL JACK Y PANEL DE CONEXIÓN

#### MATERIAL NECESARIO

- 2 Jack RJ-45.
- 1 Panel de Conexión Categoría 6a de 12 Puertos o mas
- 2 metros de UTP categoría 6a.
- Un verificador o probador de cable.
- 1 Impactadora.
- 1 Corta frío.
- Cinta de papel.

#### NOCIONES TEORICAS

##### JACK RJ45:

RJ-45 (*registered jack 45*) es una interfaz física comúnmente usada para conectar redes de cableado estructurado, (categorías 4, 5, 5e, 6, 6a, 7 y 7a). Es parte del Código Federal de Regulaciones de Estados Unidos. Posee ocho pines o conexiones eléctricas, que normalmente se usan como extremos de cables de par trenzado.

Es utilizada comúnmente con estándares como TIA/EIA-568-B, que define la disposición de los pines o *wiring*

Una aplicación común es su uso en cables de red Ethernet, donde suelen usarse 8 pines (4 pares).

Otras aplicaciones incluyen terminaciones de teléfonos (4 pines o 2 pares) por ejemplo en Francia y Alemania.

El Jack rj45 se observa en la siguiente figura:

**Figura 45. El JACK RJ45**



- Ardila Nubia. (2012). *cableutpnubiaardila.blogspot.com*

### **PANEL DE CONEXIÓN:**

El Patch Panel es el elemento encargado de recibir todos los cables del cableado estructurado. Sirve como un organizador de las conexiones de la red, para que los elementos relacionados de la Red LAN y los equipos de la conectividad puedan ser fácilmente incorporados al sistema.

Sus paneles electrónicos utilizados en algún punto de una red informática o sistema de comunicaciones analógico o digital en donde todos los cables de red terminan. Se puede definir como paneles donde se ubican los puertos de una red o extremos analógicos o digitales de una red, normalmente localizados en un bastidor o rack de telecomunicaciones. Todas las líneas de entrada y salida de los equipos (ordenadores, servidores, impresoras, entre otros) tendrán su conexión a uno de estos paneles. Se utilizan también en aplicaciones de audio o comunicaciones.



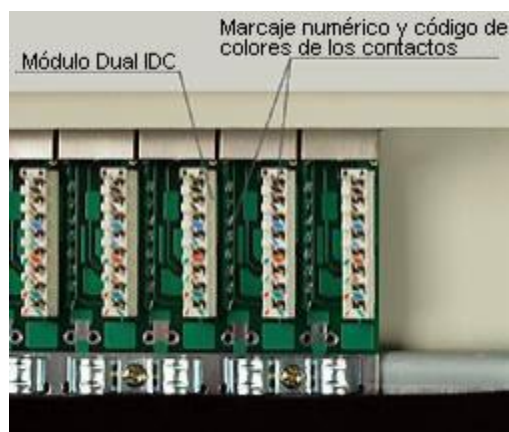
**Figura 46. El panel de conexión**



- Ardila Nubia. (2012). *cableutpnubiaardila.blogspot.com*

La parte trasera es similar al Jack rj45, pero de forma lineal, como se observa en la gráfica:

**Figura 47. Panel de conexión – vista trasera**

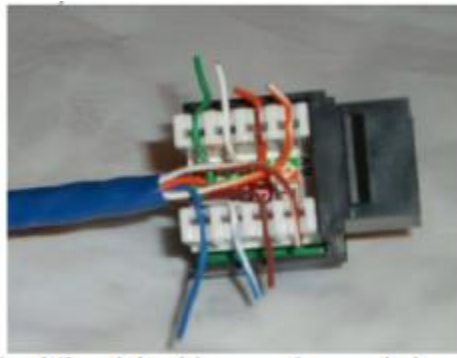


- Ardila Nubia. (2012). *cableutpnubiaardila.blogspot.com*

### 3.6.2.1 Procedimiento del armado

1. Corte la funda del par trenzado dejando los hilos trenzados, retire unos 3 cm de funda.
2. Corte la funda plástica central
3. Tome por separado cada par de hilos y ubíquelos según su código de colores dentro del Jack rj45, siga el código de colores en bajo la norma T568B. Como se muestra en la Figura.

**Figura 48. Instalacion de cables en el JACK RJ45**



- Ardila Nubia. (2012). *cableutpnubiaardila.blogspot.com*

4. Recuerde no destrenzar más de lo permitido.

5. Tome la impactadora y ejerza fuerza hacia abajo para que los pines del Jack RJ45 hagan contacto con el cable de par trenzado. Como se observa en la Figura.

**Figura 49. Ponchado del JACK RJ45**

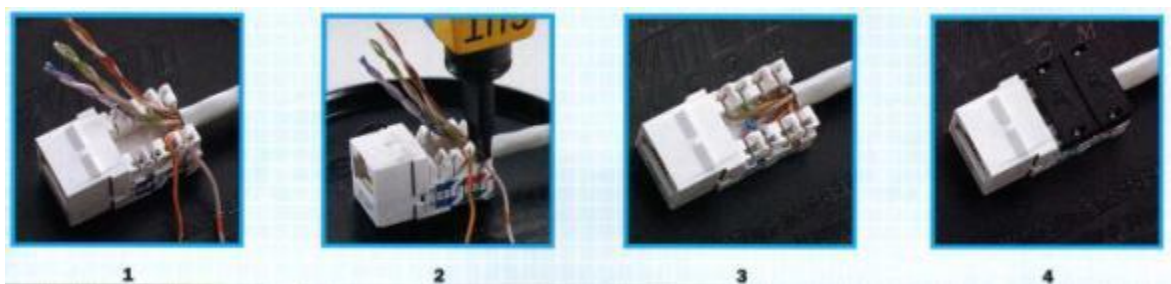


- Ardila Nubia. (2012). *cableutpnubiaardila.blogspot.com*

6. Corte los cables sobrantes con el corta frio.

7. Realice el mismo procedimiento en el panel de conexión como se representa en la gráfica:

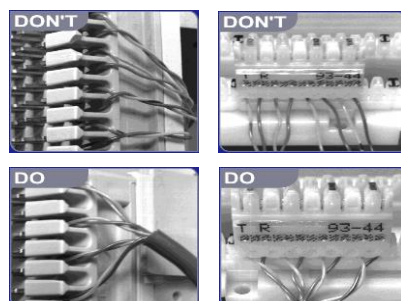
**Figura 50. Resumen de la instalacion**





- Ardila Nubia. (2012). [cableutpnubiaardila.blogspot.com](http://cableutpnubiaardila.blogspot.com)

8. Tenga en cuenta las siguientes consideraciones: Observe que los cables no deben estar destrenzados en la terminación y que la funda debe proteger los hilos que no están ponchados.

**Figura 51. Consideraciones en el pochado del jack RJ45**



- Ardila Nubia. (2012). [cableutpnubiaardila.blogspot.com](http://cableutpnubiaardila.blogspot.com)

		<p>FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ANTONIO DE ARÉVALO - TECNAR  FACULTAD DE DISEÑO E INGENIERIA  TECNICA PROFESIONAL EN COMPUTACION</p> <p>CABLEADO ESTRUCTURADO</p>	<p>Fecha: 29/25/2004</p> <p>Versión: 1</p> <p>Página 84 de 132</p>
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------

### 3.6.3 Ejemplos y/o Ejercicios:

1. Describa para qué tipo de conexiones se utiliza el cable de red directo y el cruzado.
2. Diga cuales son los cuidados que se deben tener en cuenta para manipular adecuadamente el cable de par trenzado en el momento de la instalación.

# UNIDAD 4: EL CABLE COAXIAL Y LA FIBRA OPTICA



**ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL  
DE ALTA CALIDAD**  
Res. MEN No. 15230 / 23 de Nov. de 2012

**líderes**  
**en educación *superior***

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
<b>4. UNIDAD 4: EL CABLE COAXIAL Y LA FIBRA ÓPTICA .....</b>	<b>85</b>
4.1. OBJETIVOS .....	87
4.2. COMPETENCIAS.....	87
4.3. ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS O ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE .....	87
4.4. RECURSOS DE APRENDIZAJE.....	87
4.5. LECCIÓN 1: CARACTERÍSTICAS DEL CABLE COAXIAL Y LA FIBRA ÓPTICA.....	88
4.5.1. <i>EL CABLE COAXIAL</i> .....	88
4.5.2. <i>LA FIBRA ÓPTICA</i> .....	95

## 4. UNIDAD 4: EL CABLE COAXIAL Y LA FIBRA ÓPTICA

### 4.1. OBJETIVOS

Identificar las características físicas de transmisión del cable coaxial y de la fibra óptica, conociendo las aplicaciones de estos medios de transmisión en el campo de la interconectividad de redes.

### 4.2. COMPETENCIAS

- Conoce las características físicas del cable coaxial
- Identifica las diferentes categorías del cable coaxial y sus usos
- Conoce las características físicas de la fibra óptica
- Identifica las diferentes categorías de la fibra óptica y sus usos

### 4.3. ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS O ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

- Mesa redonda
- Presentación de trabajos
- Sesión de chat
- Sesión de foros
- Videoconferencias
- Practica de campo
- Encuentros presenciales

### 4.4. RECURSOS DE APRENDIZAJE

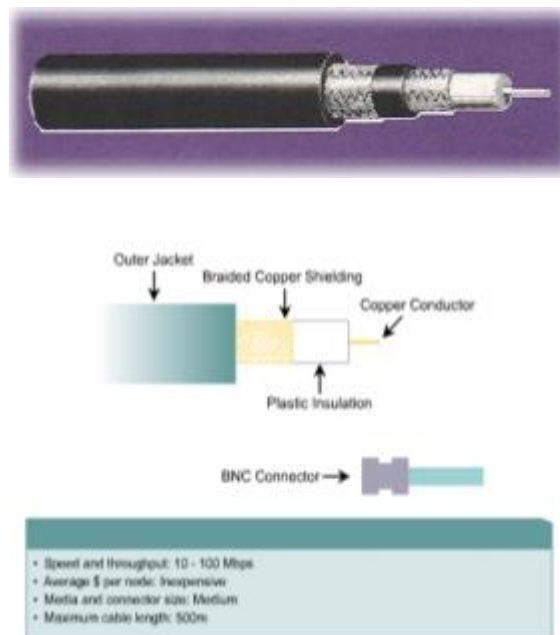
- Guía del Curso.
- Acceso a Internet.

## 4.5. LECCIÓN 1: CARACTERÍSTICAS DEL CABLE COAXIAL Y LA FIBRA ÓPTICA

### 4.5.1. EL CABLE COAXIAL

Este tipo de cable está compuesto de un hilo conductor central de cobre rodeado por una malla de hilos de cobre. El espacio entre el hilo y la malla lo ocupa un conducto de plástico que separa los dos conductores y mantiene las propiedades eléctricas. Todo el cable está cubierto por un aislamiento de protección para reducir las emisiones eléctricas. El ejemplo más común de este tipo de cables es el coaxial de televisión.

**Figura 52. El cable coaxial**



Condumex Cables. (2013).

Originalmente fue el cable más utilizado en las redes locales debido a su alta capacidad y resistencia a las interferencias, pero en la actualidad su uso está obsoleto.

Su mayor defecto es su grosor, el cual limita su utilización en pequeños conductos eléctricos y en ángulos muy agudos.



#### 4.5.1. 1. TIPOS DE CABLE COAXIAL

**THICK:** (grueso). Este cable se conoce normalmente como "cable amarillo", fue el cable coaxial utilizado en la mayoría de las redes. Su capacidad en términos de velocidad y distancia es grande, pero el costo del cableado es alto y su grosor no permite su utilización en canalizaciones con demasiados cables. Este cable fue empleado en las redes de área local conformando con la norma 10 Base 2.

**THIN:** (fino). Este cable se empezó a utilizar para reducir el costo del cableado de las redes. Su limitación está en la distancia máxima que puede alcanzar un tramo de red sin regeneración de la señal. Sin embargo el cable es mucho más barato y fino que el thick y, por lo tanto, solventa algunas de las desventajas del cable grueso. Este cable es empleado en las redes de área local conformando con la norma 10 Base 5.

El cable coaxial en general solo se puede utilizar en conexiones Punto a Punto o dentro de los racks.

#### 4.5.1.2 MODELOS DE CABLE COAXIAL

**Figura 53. CATV 6 /60:**



Condumex Cables. (2013).

**Descripción:**

- Conductor de cobre o acero recubierto de cobre.
- Aislamiento de polietileno celular.
- Cinta de poliéster aluminizado.
- Malla de aluminio.
- Cubierta de PVC.

**Aplicación:**

- TV por satélite (DTH), por cable, o por microonda (MVS), TV abierta UHF, VHF (2 al 13), conexión de TV a equipo de video en cinta (VHS) o disco (DVD).

**Figura 54. CATV 59/22:**



Condumex Cables. (2013).

**Descripción:**

- Conductor de cobre o acero recubierto de cobre.
- Aislamiento de polietileno celular.
- Cinta de poliéster aluminizado.
- Malla de aluminio.
- Cubierta de PVC.

**Aplicación:**

- TV abierta UHF, VHF (2 al 13), conexión de TV a equipo de video en cinta (VHS) o disco (DVD).

**Figura 55. CATV 59/40:**



Condumex Cables. (2013).

**Descripción:**

- Conductor de cobre o acero recubierto de cobre.
- Aislamiento de polietileno celular.
- Cinta de poliéster aluminizado.
- Malla de aluminio.
- Cubierta de PVC.

### Aplicación:

- TV por microondas (MVS), TV abierta UHF, VHF (2 al 13), en zonas con bajo nivel de interferencia, conexión de TV a equipo de video en cinta (VHS) o disco (DVD).

**Figura 56. CATV 59/60:**



Condumex Cables. (2013).

### Descripción:

- Conductor de cobre o acero recubierto de cobre.
- Aislamiento de polietileno celular.
- Cinta de poliéster aluminizado.
- Malla de aluminio.
- Cubierta de PVC.

### Aplicación:

- TV por microonda (MVS), TV abierta UHF, VHF (2 al 13), en zonas urbanas estándar, conexión de TV a equipo de video en cinta (VHS) o disco (DVD).

**Figura 57. RG 59 B/U:**



Condumex Cables. (2013).

### Descripción:

- Conductor central, alambre de cobre.
- Aislamiento de polietileno sólido.

- Malla de cobre.
- Cubierta de PVC en color negro.

#### Aplicación:

- Sistemas de seguridad, vigilancia, antenas de TV, abierta VHF (2 al 13), TV en circuito cerrado.

**Figura 58. RG 59 B/U - 80%:**



Condumex Cables. (2013).

#### Descripción:

- Conductor de cobre sólido.
- Aislamiento de polietileno sólido.
- Malla de cobre.
- Cubierta de PVC en color negro.

#### Aplicación:

- TV en circuito cerrado, antenas de TV abierta, VHF (2 al 13).

**Figura 59. RG 58/U:**



Condumex Cables. (2013).

#### Descripción:

- Conductor de cobre sólido.
- Aislamiento de polietileno sólido.
- Malla de cobre estañado.
- Cubierta de PVC en color negro.

### Aplicación:

- Antenas en automóviles, redes THIN-ETHERNET para datos.

**Figura 60. RG 62/U:**



Condumex Cables. (2013).

### Descripción:

- Conductor de acero recubierto con cobre.
- Separador helicoidal de polietileno
- Aislamiento de polietileno sólido tubulado.
- Malla de cobre.
- Cubierta de PVC en color negro.

### Aplicación:

- Antenas en automóviles, algunas redes para datos particulares.

**Figura 61. RG 8/U:**



Condumex Cables. (2013).

### Descripción:

- Conductor multifilar de cobre.
- Aislamiento de polietileno sólido.
- Malla de cobre.

- Cubierta de PVC en color negro.

**Aplicación:**

- Antenas para radio transmisores o telefonía celular.

**Figura 62. RG 174:**



Condumex Cables. (2013).

**Descripción:**

- Conductor multifilar de cobre.
- Aislamiento de polietileno sólido.
- Malla de cobre.
- Cubierta de PVC.

**Aplicación:**

- Antenas de equipo portátil y usos varios en electrónica.

• **CECBV 75-2:**

Descripción:

Aplicación:

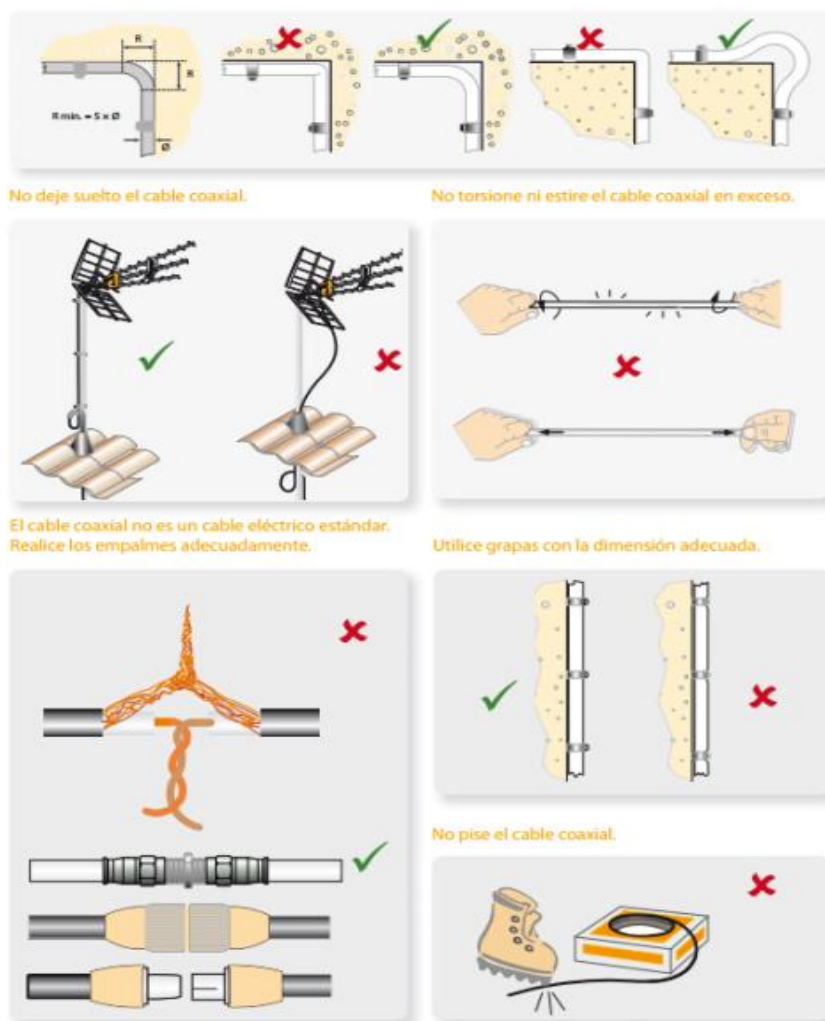
**4.5.1.3 APLICACIONES DEL CABLE COAXIAL**

Algunas de las aplicaciones más comunes del cable coaxial actualmente son:

- Redes urbanas de televisión por cable (CATV) e Internet
- Entre un emisor y su antena de emisión (equipos de radioaficionados)
- En las líneas de distribución de señal de video (Suele usarse RG-59)
- En las redes de transmisión de datos como Ethernet en sus antiguas versiones 10 BASE 2 y 10 BASE 5.

- En las redes telefónicas interurbanas
- En las redes submarinas
- TV por satélite (DTH), por cable, o por microonda (MVS), TV abierta UHF, HF (2 al 13), conexión de TV a equipo de video en cinta (VHS) o disco (DVD).

#### 4.5.1.4 FIGURA 63. CONCEJOS DE INSTALACIÓN



Televés. Cable Coaxial. (2013).

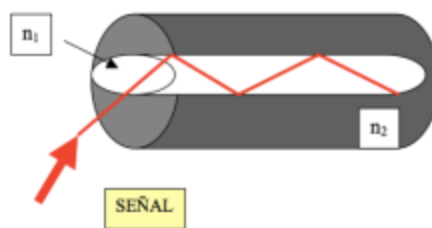
#### 4.5.2.LA FIBRA ÓPTICA

DEFINICION:

La fibra óptica es un cilindro muy delgado de vidrio o material plástico, capaz de atrapar y transportar luz debido a múltiples reflexiones internas. La cualidad de delgadez es la que le otorga la flexibilidad. La fibra óptica está compuesta por varias hebras delgadas de vidrio de alta pureza y compactas de 10-25  $\mu\text{m}$  de diámetro. Cada hebra se compone de una barra central de vidrio llamada núcleo, a través del cual se efectúa la propagación de la luz; alrededor de él un tubo de plástico transparente de baja densidad (revestimiento) y finalmente un envoltorio también de plástico de mayor densidad llamado envoltura.

Las fibras ópticas son conductos, rígidos o flexibles, de plástico o de vidrio, que son capaces de conducir un haz de luz (fotón) inyectado en uno de sus extremos, mediante sucesivas reflexiones que lo mantienen dentro de sí para salir por el otro punto. Es decir, es una guía de onda (en este caso la onda es de luz).

**Figura 64. La fibra óptica**



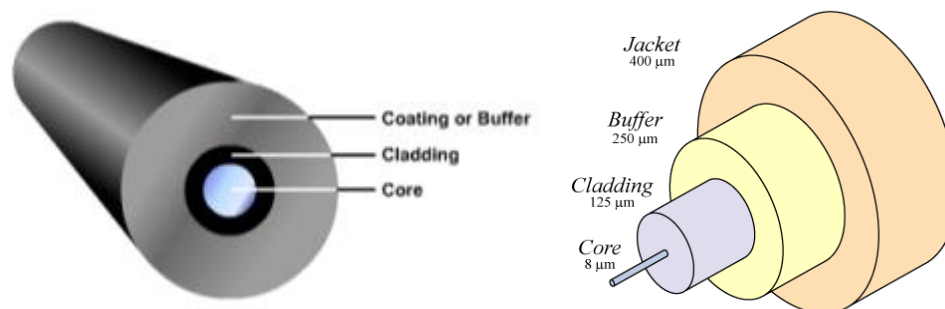
*Fibroanestesia. (2013).*

#### 4.5.2.1 PARTES DE LA FIBRA OPTICA

- Núcleo (core): Parte de la F.O donde viajan los rayos de luz.
- Revestimiento (cladding)
- Buffer
- Material de refuerzo (strength material)
- Cubierta externa (outer jacket)



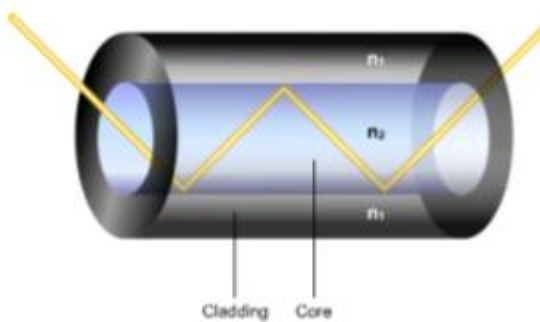
**Figura 65. Partes de la fibra óptica**



Quintanilla Cleofe. (2012). La fibra óptica

- **Cladding:** Rodea el núcleo. Índice de refracción menor que el Core.
- **Buffer:** Rodea cladding. Plástico. Protege al core y al cladding de daños.
- **Material refuerzo:** Evita que la fibra sea estirada cuando se instala (Kevlar).
- **Cubierta externa:** Protege la fibra de abrasión, solventes y otros contaminantes.

**Figura 66. Como viaja de la luz**



Quintanilla Cleofe. (2012). La fibra óptica

#### 4.5.2.2 TIPOS DE FIBRA ÓPTICA

- Núcleo y revestimiento de plástico
- Núcleo de vidrio y revestimiento de plástico (PCS = plastic clad silica)
- Núcleo y revestimiento de vidrio
- (SCS = silica clad silica)

## FIBRA ÓPTICA MULTIMODO Y MONOMODO

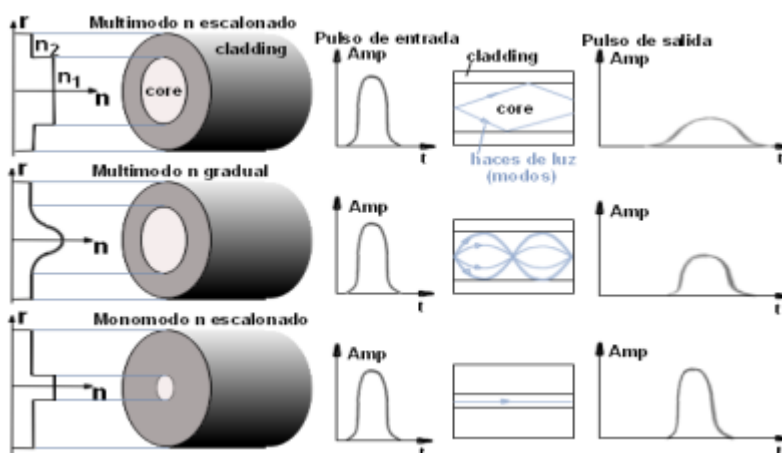
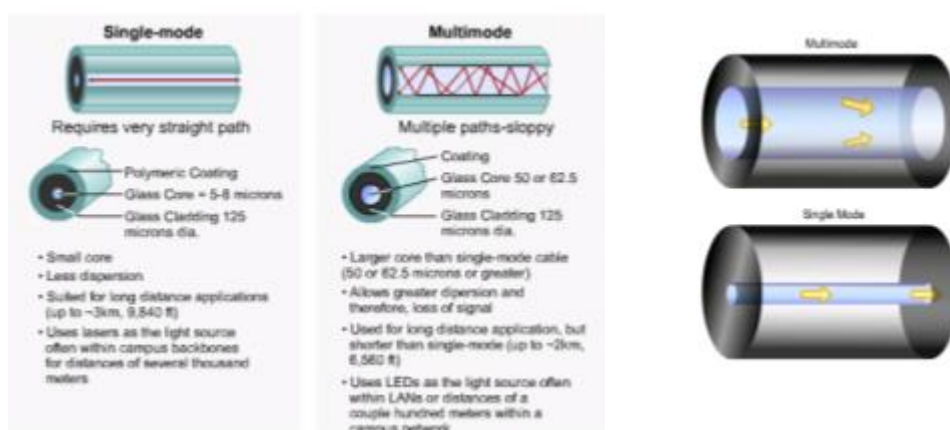
- **Multimodo**

La fibra óptica multimodo es adecuada para distancias corta.

- **Monomodo**

La fibra óptica monomodo está diseñada para sistemas de comunicaciones ópticas de larga distancia.

Figura 67. Tipos de fibra óptica



### 4.5.2.3 CONECTORES

Figura 68. Conectores



Quintanilla Cleofe. (2012). La fibra óptica

### 4.5.2.4 APLICACIONES DE LA FIBRA ÓPTICA

Su uso es muy variado: desde comunicaciones digitales, pasando por sensores y llegando a usos decorativos, como árboles de Navidad, veladores y otros elementos similares. Aplicaciones de la fibra monomodo: Cables submarinos, cables interurbanos, etc.

### COMUNICACIONES CON FIBRA ÓPTICA

#### Internet

El servicio de conexión a Internet por fibra óptica, derriba la mayor limitación del ciberespacio: su exasperante lentitud. El propósito del siguiente artículo es describir el mecanismo de acción, las ventajas y sus desventajas.

Para navegar por la red mundial de redes, Internet, no sólo se necesitan un computador, un módem y algunos programas, sino también una gran dosis de paciencia. El ciberespacio es un mundo lento hasta el desespero. Un usuario puede pasar varios minutos esperando a que se cargue una página o varias horas tratando de bajar un programa de la Red a su PC.

Esto se debe a que las líneas telefónicas, el medio que utiliza la mayoría de los 50 millones de usuarios para conectarse a Internet, no fueron creadas para transportar videos, gráficas, textos y todos los demás elementos que viajan de un lado a otro en la Red.

Pero las líneas telefónicas no son la única vía hacia el ciberespacio. Recientemente un servicio permite conectarse a Internet a través de la fibra óptica. La fibra óptica hace posible navegar por Internet a una velocidad de dos millones de bps, impensable en el sistema convencional, en el que la mayoría de usuarios se conecta a 28.000 o 33.600 bps.

### **Redes**

La fibra óptica se emplea cada vez más en la comunicación, debido a que las ondas de luz tienen una frecuencia alta y la capacidad de una señal para transportar información aumenta con la frecuencia.

En las redes de comunicaciones se emplean sistemas de láser con fibra óptica. Hoy funcionan muchas redes de fibra para comunicación a larga distancia, que proporcionan conexiones transcontinentales y transoceánicas. Una ventaja de los sistemas de fibra óptica es la gran distancia que puede recorrer una señal antes de necesitar un repetidor para recuperar su intensidad.

En la actualidad, los repetidores de fibra óptica están separados entre sí unos 100 km, frente a aproximadamente 1,5 km en los sistemas eléctricos. Los amplificadores de fibra óptica recientemente desarrollados pueden aumentar todavía más esta distancia.

Otra aplicación cada vez más extendida de la fibra óptica son las redes de área local. Al contrario que las comunicaciones de larga distancia, estos sistemas conectan a una serie de abonados locales con equipos centralizados como ordenadores (computadoras) o impresoras. Este sistema aumenta el rendimiento de los equipos y permite fácilmente la incorporación a la red de nuevos usuarios. El desarrollo de nuevos componentes electroópticos y de óptica integrada aumentará aún más la capacidad de los sistemas de fibra.

Red de área local o LAN, conjunto de ordenadores que pueden compartir datos, aplicaciones y recursos (por ejemplo impresoras).

Las computadoras de una red de área local (LAN, Local Area Network) están separadas por distancias de hasta unos pocos kilómetros, y suelen usarse en oficinas o campus universitarios. Una LAN permite la transferencia rápida y eficaz de información en el seno de un grupo de usuarios y

reduce los costes de explotación. Otros recursos informáticos conectados son las redes de área amplia (WAN, Wide Area Network) o las centralitas particulares (PBX).

Las WAN son similares a las LAN, pero conectan entre sí ordenadores separados por distancias mayores, situados en distintos lugares de un país o en diferentes países; emplean equipo físico especializado y costoso y arriendan los servicios de comunicaciones. Las PBX proporcionan conexiones informáticas continuas para la transferencia de datos especializados como transmisiones telefónicas, pero no resultan adecuadas para emitir y recibir los picos de datos de corta duración empleados por la mayoría de las aplicaciones informáticas.

Las redes de comunicación públicas están divididas en diferentes niveles; conforme al funcionamiento, a la capacidad de transmisión, así como al alcance que definen. Por ejemplo, si está aproximándose desde el exterior hacia el interior de una gran ciudad, se tiene primeramente la red interurbana y red provincial, a continuación las líneas prolongadas aportadoras de tráfico de más baja capacidad procedente de áreas alejadas (red rural), hacia el centro la red urbana y finalmente las líneas de abonado.

Los parámetros dictados por la práctica son el tramo de transmisión que es posible cubrir y la velocidad binaria específica así como el tipo de fibra óptica apropiado, es decir, cables con fibras monomodo ó multimodo.

### **Telefonía**

Con motivo de la normalización de interfaces existentes, se dispone de los sistemas de transmisión por fibra óptica para los niveles de la red de telecomunicaciones públicas en una amplia aplicación, contrariamente para sistemas de la red de abonado (línea de abonado), hay ante todo una serie de consideraciones.

Para la conexión de un teléfono es completamente suficiente con los conductores de cobre existentes. Precisamente con la implantación de los servicios en banda ancha como la videoconferencia, la videotelefonía, etc, la fibra óptica se hará imprescindible para el abonado.

Con el BIGFON (red urbana integrada de telecomunicaciones en banda ancha por fibra óptica) se han recopilado amplias experiencias en este aspecto. Según la estrategia elaborada, los servicios de banda ancha posteriormente se ampliarán con los servicios de distribución de radio y de televisión en una red de telecomunicaciones integrada en banda ancha (IBFN).

### **Sensores de fibra óptica**

Las fibras ópticas se pueden utilizar como sensores para medir la tensión, la temperatura, la presión y otros parámetros. El tamaño pequeño y el hecho de que por ellas no circula corriente eléctrica le da ciertas ventajas respecto al sensor eléctrico.

Las fibras ópticas se utilizan como hidrófonos para los sismos o aplicaciones de sónar. Se han desarrollado sistemas hidrofónicos con más de 100 sensores usando la fibra óptica. Los hidrófonos son usados por la industria de petróleo así como las marinas de guerra de algunos países.

La compañía alemana Sennheiser desarrolló un micrófono que trabajaba con un láser y las fibras ópticas.

Los sensores de fibra óptica para la temperatura y la presión se han desarrollado para pozos petrolíferos. Estos sensores pueden trabajar a mayores temperaturas que los sensores de semiconductores. Otro uso de la fibra óptica como un sensor es el giroscopio óptico que usa el Boeing 767 y el uso en microsensores del hidrógeno.

### **Iluminación**

Otro uso que le podemos dar a la fibra óptica es el de iluminar cualquier espacio. Debido a las ventajas que este tipo de iluminación representa en los últimos años ha empezado a ser muy utilizado.

Entre las ventajas de la iluminación por fibra podemos mencionar:

- Ausencia de electricidad y calor: Esto se debe a que la fibra sólo tiene la capacidad de transmitir los haces de luz además de que la lámpara que ilumina la fibra no está en contacto directo con la misma.
- Se puede cambiar de color la iluminación sin necesidad de cambiar la lámpara: Esto se debe a que la fibra puede transportar el haz de luz de cualquier color sin importar el color de la fibra.
- Con una lámpara se puede hacer una iluminación más amplia por medio de fibra: Esto es debido a que con una lámpara se puede iluminar varias fibras y colocarlas en diferentes lugares.
- Más usos de la fibra óptica.
- Se puede usar como una guía de onda en aplicaciones médicas o industriales en las que es necesario guiar un haz de luz hasta un blanco que no se encuentra en la línea de visión.

- La fibra óptica se puede emplear como sensor para medir tensiones, temperatura, presión así como otros parámetros.
- Es posible usar latiguillos de fibra junto con lentes para fabricar instrumentos de visualización largos y delgados llamados endoscopios. Los endoscopios se usan en medicina para visualizar objetos a través de un agujero pequeño. Los endoscopios industriales se usan para propósitos similares, como por ejemplo, para inspeccionar el interior de turbinas.
- Las fibras ópticas se han empleado también para usos decorativos incluyendo iluminación, árboles de Navidad.
- Líneas de abonado
- Las fibras ópticas son muy usadas en el campo de la iluminación. Para edificios donde la luz puede ser recogida en la azotea y ser llevada mediante fibra óptica a cualquier parte del edificio.
- También es utilizada para trucar el sistema sensorial de los taxis provocando que el taxímetro (algunos le llaman cuentafichas) no marque el costo real del viaje.
- Se emplea como componente en la confección del hormigón translúcido, invención creada por el arquitecto húngaro Ron Losoncz, que consiste en una mezcla de hormigón y fibra óptica formando un nuevo material que ofrece la resistencia del hormigón pero adicionalmente, presenta la particularidad de dejar traspasar la luz de par en par.

#### 4.5.3 ejemplos y ejercicios

- a) Diga cuales son los tipos de fibra óptica que usan los proveedores de acceso a internet y describa sus características.
- b) Que es el VANO en la fibra óptica

## 5. CRONOGRAMA Ó CALENDARIO

### Unidades de aprendizaje

<b>CRONOGRAMA (FECHA INICIO - FECHA FINAL)</b>				
<b>Actividad Inicial</b>	<b>Entregable (Evidencias que el Aprendiz entrega)</b>	<b>Resultado de Aprendizaje</b>	<b>Porcentaje ó Puntuación Máxima</b>	<b>Tiempos de Entrega ó Fecha Limite</b>
Introducción y orígenes del cableado estructurado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resumen del origen del cableado estructurado.</li> <li>Paper sobre el surgimiento de la normalización.</li> <li>Comparación grafica de la ventaja de seguir la norma y de no hacerlo.</li> </ul>	Comprender el surgimiento de la norma de cableado estructurado, los sucesos que dieron su origen y importancia dentro del diseño físico de infraestructuras de red.	100%	El último día de clases serán recibidas y evaluadas todas las actividades propuestas en este módulo.
Elementos principales del cableado estructurado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Taller grupal sobre dispositivos activos y pasivos.</li> <li>Socialización de las distancias permitidas en el cableado horizontal y vertical</li> <li>Informe escrito sobre las características de los subsistemas de cableado estructurado.</li> </ul>	Reconocer físicamente los dispositivos activos y pasivos de las redes de voz y datos, y apropiarse del estándar EIA/TIA 569A.	100%	El último día de clases serán recibidas y evaluadas todas las actividades propuestas por este módulo.



Aplicaciones del cableado estructurado	Laboratorios de armado del cableado horizontal. Laboratorio del cableado vertical.	Asimilar los conceptos y características del estándar EIA/TIA 568, y aplicar la norma en la construcción del cableado horizontal en las instalaciones de cableado estructurado.	100%	El último día de clases serán recibidas y evaluadas todas las actividades propuestas en este módulo.
El cable coaxial y la fibra óptica	Laboratorio sobre manipulación y reconocimiento de cable coaxial y de la fibra óptica.	Identificar las características físicas, de transmisión y aplicaciones del cable coaxial, y de la fibra óptica.	100%	El último día de clases serán recibidas y evaluadas todas las actividades propuestas en este módulo.

### Encuentros presenciales

Fechas	Actividad	Aula	Sede
Primera semana	Socialización de los orígenes del cableado estructurado.	Asignada por el DRE	Asignada por el DRE
Segunda semana	Socialización de los elementos activos y pasivos del cableado estructurado.	Asignada por el DRE	Asignada por el DRE
Tercera semana	Laboratorios de aplicación de la norma EIA/TIA 568	Asignada por el DRE	Asignada por el DRE
Cuarta semana	Socialización de las características y estructura del cable coaxial y la fibra	Asignada por el DRE	Asignada por el DRE

	óptica.		
--	---------	--	--

### Evaluaciones

Fechas	Aula	Sede
Semana 2	Asignada por el D.R.E	Asignada por el D.R.E
Semana 3	Asignada por el D.R.E	Asignada por el D.R.E
Semana 4	Asignada por el D.R.E	Asignada por el D.R.E
Semana 5	Asignada por el D.R.E	Asignada por el D.R.E

### Talleres

Nombre	Descripción	Fecha	Sede
Origen del cableado estructurado	Exponer los sucesos que dieron origen al cableado estructurado y las ventajas y desventajas de estos.	Semana 1	Asignada por el DRE
Elementos del cableado estructurado	Distribuir los elementos activos de los pasivos e identificar su funcionamiento.	Semana 2	Asignada por el DRE
Aplicaciones del cableado estructurado	Redacción de ensayos de los resultados obtenidos por los laboratorios, al aplicar la norma EIA/TIA 568.	Semana 3	Asignada por el DRE
El cable coaxial y la fibra óptica	Exponer las características y estructura del cable coaxial y la fibra óptica. Así como la forma de utilizarlos.	Semana 4	Asignada por el DRE

### Sesiones de Chat

Fecha y hora	Título
Semana 1	De acuerdo a la unidad que se esté desarrollando.
Semana 2	De acuerdo a la unidad que se esté desarrollando.
Semana 3	De acuerdo a la unidad que se esté desarrollando.
Semana 4	De acuerdo a la unidad que se esté desarrollando.

## Seguimiento a proyectos de Aula

### Tareas

Temas	Fecha
Presentar propuesta	Semana 2
Presentar primer avance	Semana 4
Presentar informe final y sustentación	Semana 5

### Video conferencias

Fecha	Tema
Definida por el docente a cargo	Definidos por el docente a cargo

### Práctica de campo

Fecha	Tema
Semana 5	De acuerdo a la unidad que se esté desarrollando.

### Eventos

Fecha	Tipo de evento	Ciudad y/o país
No programado	No programado	No programado

## 6. GLOSARIO

**Cableado Backbone (Vertical):** El Backbone provee interconexión entre el cuarto de telecomunicaciones, cuarto de equipos y la entrada al edificio.

**Cableado de Planta (Horizontal):** El cableado Horizontal es el cableado que se extiende desde el armario de telecomunicaciones o Rack hasta la estación de trabajo. Es muy difícil replazar el cableado Horizontal, por lo tanto es de vital importancia que se consideren todos los servicios de telecomunicaciones al diseñar el cableado Horizontal antes de comenzar con él.

**Cableado Estructurado:** Es el sistema colectivo de cables, canalizaciones, conectores, etiquetas, espacios y demás dispositivos que deben ser instalados para establecer una infraestructura de telecomunicaciones genérica en un edificio o campus. Las características e instalación de estos elementos se deben hacer en cumplimiento de estándares para que califiquen como cableado estructurado.


**Categoría 5e:** Es una categoría 5 mejorada. Minimiza la atenuación y las interferencias. Esta categoría no tiene estandarizadas las normas aunque si esta diferenciada por los diferentes organismos.

**Categoría 6:** Es un estándar de cables para Gigabit Ethernet y otros protocolos de redes que es retro compatible con los estándares de categoría 5/5e y categoría 3. La categoría 6 posee características y especificaciones para crosstalk y ruido. El estándar de cable es utilizable para 10BASE-T, 100BASE-TX y 1000BASE-TX (Gigabit Ethernet). Alcanza frecuencias de hasta 250 MHz en cada par y una velocidad de 1Gbps.

**Certificación:** Es el proceso mediante el cual se asegura que toda la instalación de cableado que funciona a la perfección. Se logra probando la funcionalidad de cada enlace con un probador de red.

**Crimping Tool:** Herramienta que sirve para fijar los cables de un Patch Cord en el Jack RJ45 Macho.

**CrossConnect:** Es una porción de equipo de red activado por un switch que se usa en las telecomunicaciones. Permite un nivel bajo de transmisión de bits TDM.

	<p>FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ANTONIO DE ARÉVALO - TECNAR  FACULTAD DE DISEÑO E INGENIERIA  TECNICA PROFESIONAL EN COMPUTACION</p> <p>CABLEADO ESTRUCTURADO</p>	<p>Fecha: 29/25/2004</p> <p>Versión: 1</p> <p>Página 109 de 132</p>
----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------

**Impact Tool:** Herramienta que sirve para fijar los cables de un Patch Cord en el Jack RJ45 Hembra, al mismo tiempo que corta el cable excedente.

**Jack RJ45:** (Registered jack 45) es una interfaz física comúnmente usada para conectar redes de cableado estructurado, (categorías 4, 5, 5e, 6 y 6a). Es parte del Código Federal de Regulaciones de Estados Unidos. Posee ocho pines o conexiones eléctricas, que normalmente se usan como extremos de cables de par trenzado.

**Jumper:** Es un elemento para interconectar dos terminales de manera temporal sin tener que efectuar una operación que requiera herramienta adicional. Dicha unión de terminales cierra el circuito eléctrico del que forma parte.

**Normas 568A y 568B:** El cableado estructurado para redes de computadores tiene dos tipos de normas, la EIA/TIA-568A (T568A) y la EIA/TIA-568B (T568B). Se diferencian por el orden de los colores de los pares a seguir en el armado de los conectores RJ45. Si bien el uso de cualquiera de las dos normas es indiferente, generalmente se utiliza la T568B para el cableado recto.

**Cable Recto (Straight Through):** Es el cable cuyas puntas están armadas con las misma norma (T568A <—> T568A ó T568B<—>T568B). Se utiliza entre dispositivos que funcionan en distintas capas del Modelo de Referencia OSI.

**Cable Cruzado (Crossover):** Es el cable cuyas puntas están armadas con distinta norma (T568A <—> T568B). Se utiliza entre dispositivos que funcionan en la misma capa del Modelo de Referencia OSI.

**Patch Cord:** Es un latiguillo usado para los RJ45 que se usa en una red para conectar un dispositivo electrónico con otro. Se producen en muchos colores para facilitar su identificación.

**Patch Panel:** Los Patch Panel son paneles electrónicos utilizados en algún punto de una red informática o sistema de comunicaciones analógico o digital en donde todos los cables de red terminan. Se puede definir como paneles donde se ubican los puertos de una red o extremos analógicos o digitales de una red, normalmente localizados en un bastidor o rack de telecomunicaciones.

**Rack:** Un rack es un bastidor destinado a alojar equipamiento electrónico, informático y de comunicaciones. Las medidas para la anchura están normalizadas para que sea compatible con equipamiento de cualquier fabricante, siendo la medida más normalizada la de 19 pulgadas, 19".


**Conector LC, SC y SP:** Tipos de Conectores parecidos al RJ45 que permiten transmisión de datos por fibra óptica.

**Cable Coaxial:** Es un cable formado por un conductor central rodeado por un aislamiento grueso y rodeado por un conductor externo hecho de metal trenzado. La manga de aislamiento externo es opcional.

**Coaxial Grueso:** Es el medio de transmisión utilizado para Ethernet o las LAN IEEE 802.3 10BASE-2. Es un cable coaxial grueso de 50 ohmios (comúnmente llamado cable grueso Amarillo).

## 7. BIBLIOGRAFÍA



- Academia de Networking Cisco System. Guía del Primer Año. Tercera Edición. Cisco Press. 2004
- Academia de Networking Cisco System. Guía del Segundo Año. Tercera Edición. Cisco Press. 2004
- Avaya Communication, Guía acerca de las redes y el cableado estructurado, Systimax®
- Douglas E. Comer, Redes Globales de información con internet y TCP/IP, Editorial Prentice may, Tercera Edición, México.
- LEON-GARCIA, WIDJAJA. Redes de Comunicación. Mc Graw Hill. 2002.
- PALMER, Michael. Redes de computadoras, una guía práctica. México. Thomson Learning. 1998.
- Stalling William. Comunicaciones y redes de computadores, 7a. edición. Madrid. Prentice Hall. 2004.
- William Stalling, Transmisión de Datos, Editorial Mc Graw Hill.
- William Stalling, Redes de Computadoras, Editorial Mc Graw Hill.

	<p>FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ANTONIO DE ARÉVALO - TECNAR  FACULTAD DE DISEÑO E INGENIERIA  TECNICA PROFESIONAL EN COMPUTACION</p> <p>CABLEADO ESTRUCTURADO</p>	<p>Fecha: 29/25/2004</p> <p>Versión: 1</p> <p>Página 112 de 132</p>
----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------

## 8. CYBERGRAFIA

- Martínez Evelio. (2007). Topologías de Red. Recuperado de <http://www.eveliux.com/mx/Topologias-de-red.html>
- Joskowics José. (2013). Comunicaciones Corporativas Unificadas: Cableado Estructurado. Recuperado de: <http://iie.fing.edu.uy/ense/asign/ccu/material/docs/Cableado%20Estructurado.pdf>
- Martínez Arturo. (2008). Diseños de Cableado Estructurado. Recuperado de: <http://www.platea.pntic.mec.es>
- Electronics Research Group Testbed. (2009). Recuperado de <http://www.erg.abdn.ac.uk/~gorry/course/lan-pages/hub.html>
- Martinez Lopez Martha. (2010). Hub, Switch y Routers. Recuperado de <http://hub-switch-routers.blogspot.com/2010/12/introduccion.html>
- Elegant Themes. (2012). Elementos básicos de una red. Tomado de <http://www.fibraopticahoy.com/tarjeta-pci-express-1000fx-multi-modo-sc/> - <http://conectamelilla.es/elementos-basicos-de-una-red/>
- Arredondo Héctor. (2011). Puentes de Red. Tomado de <http://smokeandthewater.blogspot.com/2011/07/puente-de-red-es-un-dispositivo-de.html>
- Soluteck Informatica. (2014). Router Cisco. Tomado de [http://www.solutekcolombia.com/venta\\_tecnologia/routers\\_cisco/](http://www.solutekcolombia.com/venta_tecnologia/routers_cisco/)
- It Davy Company. (2010). Modems. Tomado de <http://www.itdavy.wikispaces.com>
- Microsoft Corporation. (2014). Firewall. Tomado de <http://windows.microsoft.com/es-co/windows/what-is-firewall#1TC=windows-7>
- Voxdata Comunicaciones IP. (2014). Central Asterisk. Tomado de <http://www.voxdata.com.ar/centralip.html>
- Reyes Josimar. (2010). RIP V1. Recuperado de <http://www.purogeek.wordpress.com>
- Morales Alex. (2012). Cableado horizontal y vertical. Tomado de <http://alexmorales91.blogspot.com/2012/12/cableado-horizontal-y-vertical.html>
- Gonzales Ricardo. (2011). Redes Informáticas LAN. Tomado de <http://appnext.blogspot.com>
- Diseñadores Tecnológicos alcalinos. (2012). Conectores. Tomado de <http://www.ditecal.es>
- Gonzales Ricardo. (2011). Redes Informáticas LAN. Tomado de <http://appnext.blogspot.com>
- Sin cable. C.A. (2013). Cables. Tomado de <http://www.sincables.com.ve>
- Baran Ivo. (2007). Cable FTP. Recuperado de [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:FTP\\_cable.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:FTP_cable.jpg)
- Parra Lola. (2011). Cable UTP. Tomado de <http://lolap.wordpress.com/2011/11/29/cable-utp-solo-usa-4-hilos/>
- Ardila Nubia. (2012). Cable UTP. Tomado de <http://cableutpnumbiaardila.blogspot.com>
- Universidad del Azuay. (2007). Los medios de transmisión. Tomado de [http://www.uazuay.edu.ec/estudios/sistemas/teleproceso/apuntes\\_1/cabcoax.htm](http://www.uazuay.edu.ec/estudios/sistemas/teleproceso/apuntes_1/cabcoax.htm)
- Condumex Cables. (2013). Cables Coaxiales. <http://www.condumex.com.mx/ES/telecomunicaciones/Productos%20telecomunicaciones/Cables%20coaxiales.pdf>
- Televes. Cable Coaxial. (2013). Tomado de [http://www.televes.com/sites/default/files/catalogos/10.cable\\_coaxial.pdf](http://www.televes.com/sites/default/files/catalogos/10.cable_coaxial.pdf)
- Fibroanestesia. (2013). Bases físicas de la fibra óptica, Tomada de <http://fibroanestesia.com/fibroscopia/bases-fisicas/>
- Quintanilla Cleofe. (2012). La fibra óptica. Recuperado de <http://nmateriales.blogspot.com/2012/02/la-fibra-optica-cleofe-quintanilla-1.html>



		<p>FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ANTONIO DE ARÉVALO - TECNAR  FACULTAD DE DISEÑO E INGENIERIA  TECNICA PROFESIONAL EN COMPUTACION</p> <p>CABLEADO ESTRUCTURADO</p>	<p>Fecha: 29/25/2004</p> <p>Versión: 1</p> <p>Página 113 de 132</p>
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------

## 9. TIEMPO MÁXIMO DEL MÓDULO

Este curso se desarrollara en el trascurso de 8 semanas hábiles

## 10. PERFIL DEL TUTOR(A)

Ingeniero de sistemas de la Universidad de San Buenaventura, certificado en cableado estructurado, Especialista en Telecomunicaciones de la Universidad Tecnológica de Bolívar, experiencia en docencia en educación superior, en configuración de equipos de redes para voz y datos, instalación de cableado estructurado, planeación de proyectos y administración de redes de computadoras, orientado al logro permanente de resultados, de mente critica, abierta al aprendizaje y al trabajo bajo presión, desempeñándome con ética y profesionalismo en las labores encomendadas.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL  
DE ALTA CALIDAD  
Res. MEC No. 15238 / 20 de May. de 2012

**líderes**  
**en educación** *superior*



Ediciones Tecnar  
Cartagena de Indias

Centro Calle del Cuartel No 36 - 62 PBX: 660 06 71 - 664 15 15 - 660 03 87  
Vigilado por el Ministerio de Educación Nacional

[www.tecnar.edu.co](http://www.tecnar.edu.co)



**TECNAR**

**Fundación Tecnológica  
Antonio de Arévalo  
TECNAR**



**ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL  
DE ALTA CALIDAD**  
Res. MEN No. 15230 / 23 de Nov. de 2012

**FACULTAD DE DISEÑO E INGENIERIA  
TECNICA PROFESIONAL EN COMPUTACIÓN  
GUIA DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE**

**CABLEADO ESTRUCTURADO**



**ALEXANDER CASTELLÓN ARENAS**

Ministerio de  
Educación Nacional  
República de Colombia



**CNA**  
CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN  
República de Colombia





ISO 9001:2008  
BUREAU VERITAS  
Certificación



Centro Calle del Cuartel No 36 - 62 PBX: 660 06 71 - 664 15 15 660 03 87  
Vigilado por el Ministerio de Educación Nacional

[www.tecnar.edu.co](http://www.tecnar.edu.co)



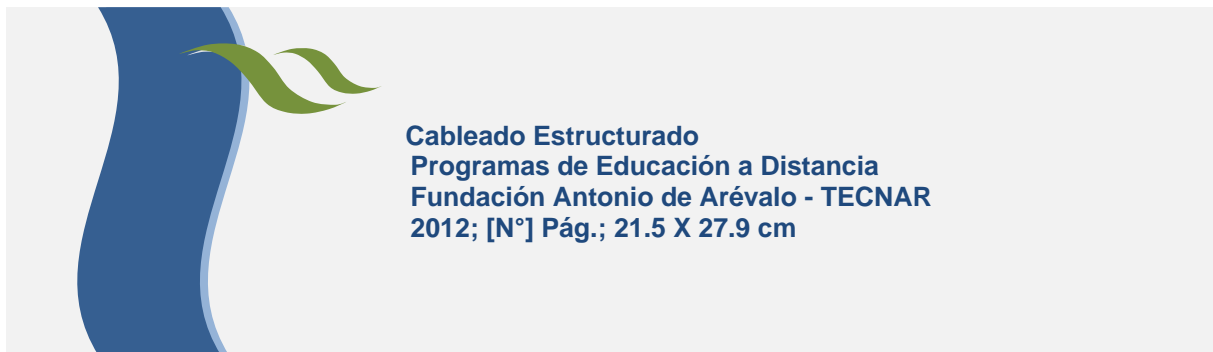
 	<p>FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ANTONIO DE ARÉVALO - TECNAR  FACULTAD DE DISEÑO E INGENIERIA  TECNICA PROFESIONAL EN COMPUTACION</p> <p>CABLEADO ESTRUCTURADO</p>	<p>Fecha: 29/25/2004</p> <p>Versión: 1</p> <p>Página 116 de 132</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------

**CABLEADO ESTRUCTURADO**  
**Programas de Educación a Distancia**  
**Fundación Antonio de Arévalo, TECNAR**

**Autor(a): Alexander Castellón Arenas**

Diseño de la Plantilla y Estructura del módulo: Astrid Calderón Hernández  
Diagramación, Portadas y Arte Gráfico: [Nombre del Diseñador Gráfico]

Primera Edición: Mayo de 2014 - 1



Prohibida su reproducción parcial o total, por cualquier medio o método de este módulo sin previa autorización de **TECNAR** y la **Empresa Editorial**.

GUÍA DE TRABAJO  
UNIDAD #1: INTRODUCCIÓN Y ORÍGENES  
DEL CABLEADO ESTRUCTURADO



**líderes**  
**en educación *superior***



		<p>FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ANTONIO DE ARÉVALO - TECNAR  FACULTAD DE DISEÑO E INGENIERIA  TECNICA PROFESIONAL EN COMPUTACION</p> <p>CABLEADO ESTRUCTURADO</p>	<p>Fecha: 29/25/2004</p> <p>Versión: 1</p> <p>Página 118 de 132</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------

## GUÍA DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE

### GUIA DE APRENDIZAJE ACTIVIDAD 1 - SEMANA 1

#### 1. Título

Introducción y orígenes del cableado estructurado

#### 2. Temáticas revisadas

- Situación previa a la norma
- Sucesos que dieron origen al Cableado estructurado
- Orígenes del cableado estructurado
- Subsistemas del cableado estructurado
- Características del cableado estructurado
- Ventajas del sistema de cableado estructurado

#### 3. Fecha de entrega

Ultimo día de la semana

#### 4. Actividad problematizadora general

Reconoce como se daba el funcionamiento de las redes de datos, antes de aparecer la estandarización o norma para el cableado y determina los sucesos dieron origen al surgimiento de la normatividad vigente.

#### 5. Producto esperado

Al finalizar este capítulo se espera que el estudiante sea capaz de describir cada uno de los medios de transmisión usados antes de surgir el concepto de cableado estructurado, como era su estructura y las características de la transmisión que soportaban, además se debe identificar las ventajas, desventajas y los subsistemas de cableado estructurado.

#### 6. Forma de Entrega

El estudiante deberá realizar una exposición, donde evidencie la apropiación de las temáticas vistas en esta unidad de aprendizaje, además realizara un informe ejecutivo el cual debe compartir con los demás compañeros, donde coloque la información más relevante del capítulo.

## 7. Rubrica de evaluación

Crterios de Evaluación	Valoración Baja	Valoración Media	Valoración Alta	Máximo Puntaje
Situación previa a la norma	No reconoce cual fue la situación previa al surgimiento de la norma de cableado estructurado.	Reconoce la situación previa al surgimiento de la norma de cableado estructurado, pero no tiene claridad sobre la problemática que lo causo.	Tiene claro cuál fue la situación previa al surgimiento de la norma de cableado estructurado y que problemática la genero.	1
Sucesos y orígenes del Cableado estructurado	No reconoce los sucesos que dieron origen al cableado estructurado.	Reconoce los sucesos que dieron origen al cableado estructurado, pero no tiene claro la definición de cableado estructurado.	Tiene claro cuáles fueron los sucesos que dieron origen al cableado estructurado y comprende su definición.	1
Subsistemas del cableado estructurado	No reconoce los subsistemas de cableado estructurado.	Reconoce los subsistemas de cableado estructurado, pero no tiene claro como aplican en una infraestructura de red.	Tiene claro los subsistemas de cableado estructurado.	1
Características y ventajas del cableado estructurado	No reconoce las características ni ventajas del cableado estructurado.	Reconoce las características del cableado estructurado pero no tiene claridad sobre las ventajas y desventajas de	Tiene claro cuáles son las características y ventajas del cableado estructurado.	2



		seguir o no, la normatividad.		
<b>Total Puntajes</b>	<b>1.5</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>




GUÍA DE TRABAJO  
UNIDAD #2: ELEMENTOS PRINCIPALES DEL  
CABLEADO ESTRUCTURADO



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL  
DE ALTA CALIDAD  
Res. MEN No. 15230 / 23 de Nov. de 2012

**líderes**  
**en educación *superior***

	<p>FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ANTONIO DE ARÉVALO - TECNAR  FACULTAD DE DISEÑO E INGENIERIA  TECNICA PROFESIONAL EN COMPUTACION</p> <p>CABLEADO ESTRUCTURADO</p>	<p>Fecha: 29/25/2004</p> <p>Versión: 1</p> <p>Página 122 de 132</p>
----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------

## GUÍA DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE

### GUIA DE APRENDIZAJE ACTIVIDAD 1 - SEMANA 2

#### 8. Titulo

Elementos principales del cableado estructurado

#### 9. Temáticas revisadas

- Elementos activos
- Elementos pasivos
- Estándar para las telecomunicaciones, recorridos y espacios
- Propósito de la norma EIA/TIA 569A
- Características de la norma EIA/TIA 569<sup>a</sup>

#### 10. Fecha de entrega

Ultimo día de la semana

#### 11. Actividad problematizadora general

Identifica físicamente los dispositivos activos y pasivos de las redes de voz y datos, y su relevancia en los requerimientos del cableado estructurado, así como su funcionamiento general y características, De igual forma conocer el estándar EIA/TIA 569A.

#### 12. Producto esperado

Al finalizar este capítulo se espera que el estudiante sea capaz de Identificar y comprender el funcionamiento de los dispositivos activos y pasivos usados en las redes de voz y datos, asimilar el estándar para Edificios Comerciales: Rutas y espacios para telecomunicaciones, y la construcción del cableado estructurado la aplicación de la norma EIA/TIA 569A.

#### 13. Forma de Entrega

El estudiante deberá realizar una exposición, donde evidencie la apropiación de las temáticas vista en esta unidad de aprendizaje, además realizara un informe ejecutivo el cual debe compartir con los demás compañeros, donde coloque la información más relevante del capítulo.

#### 14. Rubrica de evaluación


<b>Criterios de Evaluación</b>	<b>Valoración Baja</b>	<b>Valoración Media</b>	<b>Valoración Alta</b>	<b>Máximo Puntaje</b>
Elementos activos	No reconoce el concepto ni el funcionamiento de los elementos activos usados en el cableado estructurado.	Reconoce el concepto de elementos activos usados en el cableado estructurado, pero no tiene claridad sobre el funcionamiento y aplicabilidad de cada uno.	Tiene claro el concepto de elementos activos, su funcionamiento y aplicabilidad.	<b>1</b>
Elementos pasivos	No reconoce el concepto ni el funcionamiento de los elementos pasivos usados en el cableado estructurado.	Reconoce el concepto de elementos pasivos usados en el cableado estructurado, pero no tiene claridad sobre el funcionamiento y aplicabilidad de cada uno.	Tiene claro el concepto de elementos pasivos, su funcionamiento y aplicabilidad.	<b>1</b>
Estándar para las telecomunicaciones, recorridos y espacios	No reconoce la terminología del estándar para las telecomunicaciones, recorridos y espacios.	Reconoce la terminología usada en el estándar para las telecomunicaciones, recorridos y espacios, pero no tiene claro aplica la norma en las practicas de diseño y construcción del cableado.	Tiene claridad sobre la terminología y las prácticas de diseño, usadas en el estándar para las telecomunicaciones, recorrido y espacios.	<b>2</b>
Propósitos y características de la norma EIA/TIA 569A	No reconoce las características ni propósitos de la	Reconoce las características de la norma EIA/TIA 569A, pero no	Tiene claro cuáles son las características y ventajas de la	<b>1</b>

	norma EIA/TIA 569A.	tiene claridad sobre los propósitos generales y particulares de la norma.	norma EIA/TIA 569A.	
<b>Total Puntajes</b>	<b>1.5</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

GUÍA DE TRABAJO  
UNIDAD #3: APLICACIONES DEL CABLEADO  
ESTRUCTURADO



**líderes**  
**en educación *superior***

	<p>FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ANTONIO DE ARÉVALO - TECNAR FACULTAD DE DISEÑO E INGENIERIA TECNICA PROFESIONAL EN COMPUTACION</p> <p>CABLEADO ESTRUCTURADO</p>	<p>Fecha: 29/25/2004</p> <p>Versión: 1</p> <p>Página 126 de 132</p>
----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------

## GUÍA DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE

### GUIA DE APRENDIZAJE ACTIVIDAD 1 - SEMANA 3

#### 15. Título

Aplicaciones del cableado estructurado

#### 16. Temáticas revisadas

- Aplicación de la norma EIA/TIA 568
- Generalidades del cable de par trenzado
- Estructura del cable de par trenzado
- Tipo de cable de par trenzado
- Categorías del cable UTP
- Comparativos con otro tipo de cables
- Armado del patch cord directo
- Ponchado del Jack y panel de conexión

#### 17. Fecha de entrega

Ultimo día de la semana

#### 18. Actividad problematizadora general

Comprender los conceptos y características del estándar EIA/TIA 568, el cual trata del código de colores para cables de cuatro pares, y el armado del cableado horizontal en las instalaciones de cableado estructurado.

#### 19. Producto esperado

Al finalizar este capítulo se espera que el estudiante describir conozca la norma EIA/TIA 568A y 568B, Identificando los pares del conector RJ45 y sus características, reconociendo las diferentes categorías y tipos de cables de par trenzado, y armando cables de red directos y cruzados, bajo la normatividad establecida.

#### 20. Forma de Entrega

El estudiante deberá realizar la socialización de los resultados obtenidos en los laboratorios realizados donde se aplica la norma EIA/TIA 568 en patch cords, panel de conexión y Jack. Dichos resultados deben ser hechos en un informe ejecutivo el cual debe compartir con los demás compañeros.

## 21. Rubrica de evaluación

Crterios de Evaluación	Valoración Baja	Valoración Media	Valoración Alta	Máximo Puntaje
Estructura del cable de par trenzado.	No reconoce la estructura del cable de par trenzado.	Reconoce de forma general la estructura del cable de par trenzado, pero no tiene claridad sobre la terminología usada para el cable de par trenzado.	Tiene claridad sobre la estructura y terminología usada para el cable de par trenzado.	1
Categorías del cable de par trenzado.	No reconoce las diferentes categorías del cable de par trenzado.	Reconoce las categorías del cable de par trenzado, pero no tiene claridad sobre las características de transmisión de cada cable.	Identifica las categorías del cable de par trenzado y tiene claro las características de transmisión de cada una.	1
Armado del patch cord directo.	No sigue la norma EIA/TIA 568, para el armado de cables de red, directos y cruzados.	Arma cables de red directos y cruzados, pero no aplica correctamente la norma EIA/TIA 568. Lo que genera problemas de transmisión de la señales enviadas y recibidas por el medio de transmisión.	Sigue correctamente y de forma completa la norma EIA/TIA 568, para el armado de cables de red, directos y cruzados.	1.5
Ponchado del Jack y panel de conexión	No sigue la norma EIA/TIA 568, para el ponchado del Jack y panel de conexión.	Poncha Jacks Rj45 y paneles de conexión, pero no aplica correctamente la	Sigue correctamente y de forma completa la norma EIA/TIA	1.5



		norma EIA/TIA 568. Lo que genera problemas de transmisión de la señales enviadas y recibidas por el medio de transmisión.	568, para el ponchado del Jack Rj45 y panel de conexión.	
<b>Total Puntajes</b>	<b>1.5</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>



GUÍA DE TRABAJO  
UNIDAD #4: EL CABLE COAXIAL  
Y LA FIBRA ÓPTICA



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL  
DE ALTA CALIDAD  
Res. MEN No. 15230 / 23 de Nov. de 2012

**líderes**  
**en educación *superior***

	<p>FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ANTONIO DE ARÉVALO - TECNAR  FACULTAD DE DISEÑO E INGENIERIA  TECNICA PROFESIONAL EN COMPUTACION</p> <p>CABLEADO ESTRUCTURADO</p>	<p>Fecha: 29/25/2004</p> <p>Versión: 1</p> <p>Página 130 de 132</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------

## GUÍA DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE

### GUIA DE APRENDIZAJE ACTIVIDAD 1 - SEMANA 4

#### 22. Título

El cable coaxial y la fibra óptica

#### 23. Temáticas revisadas

- Tipos de cable coaxial
- Modelos de cable coaxial
- Aplicaciones del cable coaxial
- La fibra óptica
- Partes de la fibra óptica
- Tipos de fibra óptica
- Conectores
- Aplicaciones dela fibra óptica

#### 24. Fecha de entrega

Ultimo día de la semana

#### 25. Actividad problematizadora general

Conocer los fundamentos teóricos sobre las características físicas del cable coaxial y la fibra óptica, sus principales usos, los diferentes tipos de cables existentes y su aplicación en las telecomunicaciones.

#### 26. Producto esperado

Al finalizar este capítulo se espera que el estudiante sea capaz de reconocer físicamente el cable coaxial y la fibra óptica, así como la apropiación de las ventajas y características de transmisión de los tipos de fibra y coaxial, y la aplicabilidad de cada una de las categorías de estos cables.

#### 27. Forma de Entrega

El estudiante deberá realizar una sustentación, donde evidencie la apropiación de las temáticas vista en esta unidad de aprendizaje, además realizar un blog en internet, donde coloque información relevante del tema.

## 28. Rubrica de evaluación

Criterios de Evaluación	Valoración Baja	Valoración Media	Valoración Alta	Máximo Puntaje
Tipos de cable coaxial	No reconoce los tipos de cable coaxial usados actualmente.	Reconoce de forma general los tipos de cable coaxial, pero no tiene claridad sobre la estructura de este medio de transmisión.	Tiene claridad sobre los tipos de cable coaxial usados en la actualidad y su estructura.	<b>1.5</b>
Categorías y aplicaciones del cable coaxial.	No reconoce las diferentes categorías del cable coaxial.	Reconoce las categorías del cable coaxial, pero no tiene claridad sobre el uso y aplicaciones de este medio de transmisión.	Identifica las categorías del cable coaxial y tiene claro las características y usos de este medio de transmisión.	<b>1</b>
Tipos de fibra óptica	No reconoce los tipos de fibra óptica usados actualmente.	Reconoce de forma general los tipos de fibra óptica, pero no tiene claridad sobre la estructura de este medio de transmisión.	Tiene claridad sobre los tipos de fibra óptica usadas en la actualidad y su estructura.	<b>1.5</b>
Tipos y aplicaciones de la fibra óptica.	No reconoce las diferentes categorías de la fibra óptica.	Reconoce las categorías de la fibra óptica, pero no tiene claridad sobre el uso y aplicaciones de este medio de transmisión.	Identifica las categorías de la fibra óptica y tiene claridad sobre las características y usos de este medio de transmisión.	<b>1</b>
<b>Total Puntajes</b>	<b>1.5</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL  
DE ALTA CALIDAD  
Res. MEN No. 15238 / 22 de May. de 2012

**líderes**  
**en educación *superior***



Ediciones Tecnar  
Cartagena de Indias

Centro Calle del Cuartel No 36 - 62 PBX: 660 06 71 - 664 15 15 - 660 03 87  
Vigilado por el Ministerio de Educación Nacional

[www.tecnar.edu.co](http://www.tecnar.edu.co)