



Implementación de un kit para empalmes mecánicos de fibra óptica y un manual de uso y guías de laboratorio, para prácticas de manejo de la fibra óptica en el laboratorio de comunicaciones de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Latacunga

Llomitoa Frias, Jordy Alexander

Departamento de Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones

Carrera de Tecnología Superior en Redes y Telecomunicaciones

Trabajo de integración curricular, previo a la obtención del título de Tecnólogo Superior en
Redes y Telecomunicaciones

Ing. Caicedo Altamirano, Fernando Sebastián

1 de marzo de 2023

Latacunga

Reporte de verificación

Document Information

Analyzed document	MONOGRAFIA_LLOMITOA_JORDY_ALEXANDER 1_organized.pdf (D159741184)
Submitted	2/28/2023 11:26:00 PM
Submitted by	Juan Carlos Altamirano
Submitter email	jc.altamiranoc@uta.edu.ec
Similarity	2%
Analysis address	jc.altamiranoc.uta@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA	Tesis - Módulos de planta externa GPON (2).docx Document Tesis - Módulos de planta externa GPON (2).docx (D143199675)	 	2
SA	TESIS VVM_Capitulos_v2 (1).docx Document TESIS VVM_Capitulos_v2 (1).docx (D16006639)	 	1
SA	Entregable+5+Avance+2+TT+Carlos+Torres+UTPL+2022.pdf Document Entregable+5+Avance+2+TT+Carlos+Torres+UTPL+2022.pdf (D142225274)	 	2
W	URL: https://www.mirayconsulting.com/funcionamiento-de-la-fibra-optica/ Fetched: 4/27/2021 2:45:59 AM	 	1
W	URL: https://unitel-tc.com/que-es-y-como-funciona-la-fibra-optica/ Fetched: 11/19/2020 11:53:50 AM	 	2
W	URL: https://www.ecured.cu/Fibra_%C3%B3ptica Fetched: 10/6/2019 7:55:20 PM	 	7
SA	Trabajo+Final+Seminario+-+AngelSantomas.docx Document Trabajo+Final+Seminario+-+AngelSantomas.docx (D153025363)	 	2
SA	81.534_20202_PEC3_14627872.txt Document 81.534_20202_PEC3_14627872.txt (D102121008)	 	1



Firma:

Ing. Caicedo Altamirano, Fernando Sebastián

C. C.: 180393502-0



Departamento de Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones

Carrera de Tecnología Superior en Redes y

Telecomunicaciones

Certificación

Certifico que la monografía: **Implementación de un kit para empalmes mecánicos de fibra óptica y un manual de uso y guías de laboratorio, para prácticas de manejo de la fibra óptica en el laboratorio de comunicaciones de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Latacunga** fue realizada por los señor **Llomitoa Frias Jordy Alexander** misma que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisada y analizada en su totalidad por la herramienta de prevención y verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se la sustente públicamente.

Latacunga, 1 de marzo de 2023

.....
Ing. Caicedo Altamirano, Fernando Sebastián

C. C: 180393502-0



Departamento de Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones Carrera de
Tecnología Superior en Redes y Telecomunicaciones
Responsabilidad de Autoría

Yo, **Llomitoea Frias Jordy Alexander** con cédulas de ciudadanía n **1724787971**, declaro que el contenido, ideas y criterios de la monografía: **Implementación de un kit para empalmes mecánicos de fibra óptica y un manual de uso y guías de laboratorio, para prácticas de manejo de la fibra óptica en el laboratorio de comunicaciones de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Latacunga** , es mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Latacunga, 1 de marzo de 2023

Llomitoea Frias Jordy Alexander

C.C. 172478797-1



Departamento de Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones Carrera de Tecnología Superior
en Redes y Telecomunicaciones

Autorización de Publicación

Yo, Llomitoa Frias Jordy Alexander, con cédula de ciudadanía n°1724787971, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar la monografía: **Implementación de un kit para empalmes mecánicos de fibra óptica y un manual de uso y guías de laboratorio, para prácticas de manejo de la fibra óptica en el laboratorio de comunicaciones de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Latacunga**, en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi/nuestra responsabilidad.

Latacunga, 1 de marzo de 2023

.....
Llomitoa Frias Jordy Alexander

1724787971

Dedicatoria

Dedico esta monografía sobre todo a mi madre, quien a través de su esfuerzo e inmensa ayuda me permitió alcanzar un nuevo logro en mi vida y conseguir la meta que me propuse con todo su apoyo y sacrificio moral e incondicional que hoy se puede apreciar en esta monografía. Doy gracias a Dios por darme salud y vida para lograr mis objetivos que me he propuesto en mi vida.

Agradezco a toda mi familia por el gran apoyo tanto moralmente como económico ya que sin ellos tampoco sería esto posible.

Muy agradecido con mis hermanos ya que este triunfo también es de ellos, siempre me apoyaron desde pequeño, me educaron para ser un hombre de bien y ser un gran profesional en la vida.

No me voy a olvidar de la persona que siempre estuvo a mi lado Mishell, hoy en día está muy lejos de nosotros ya que su destino ha sido migrar a otro país, pero siempre estuvo a mi lado siendo una persona de apoyo y consuelo en mis malos momentos de la vida.

Llomitoe Frias Jordy Alexander

Agradecimiento

Ante todo, doy gracias a Dios por darme la vida y la salud para continuar con mi trabajo y mi familia por el apoyo, los sacrificios y aprendizaje que me han dado a lo largo de mi carrera, y gracias a ellos lo he logrado hasta ahora y los quiero mucho. Gracias a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE por abrirme las puertas y la oportunidad de aprender mucho de todos mis maestros, y estoy feliz de agradecerles por los conocimientos que me han brindado. En primer lugar, quiero agradecer a mi tutor de estudios, el Ing. Fernando Caicedo por su arduo trabajo, paciencia y dedicación que me hizo lograr mis objetivos. Hay tantas personas que se han involucrado en mi carrera de una forma u otra y me han brindado un apoyo incondicional, y estoy muy agradecido por su verdadera amistad.

INDICE DE CONTENIDO

Caratula.....	1
Reporte de Verificacion de contenido:.....	2
Certificación.....	3
Autorizacion de Publicacion.....	5
Dedicatoria.....	6
Agradecimiento.....	7
Índice de contenido.....	8
Índice de Figura.....	16
Índice de tabla.....	19
Resumen	21
Abstract.....	22
Capítulo : Introducción	23
Antecedentes.....	23
Planteamiento del Problema.....	25
Justificación he importancia	26
Objetivo General.....	26
<i>Objetivos Específicos.....</i>	27
Alcance	27
Capítulo II: Marco Teorico	28
Sistemas de comunicación.....	28
Tipos de sistema de telecomunicaciones.....	29

Que son las redes.....	30
Redes de comunicaciones.....	30
<i>Capacidad de transmisión</i>	30
<i>Dispositivos de usuario final (Hosts)</i>	31
<i>Punto a Punto</i>	31
<i>Con Servidor Dedicado</i>	32
<i>Definición de Red y Operador</i>	32
Dispositivos de red	32
<i>Hub</i>	33
<i>Bridge</i>	33
<i>Gataway</i>	34
<i>Router</i>	34
<i>Switch</i>	35
<i>Modem</i>	36
Sistema operativo de red	36
Comunicación Inalámbrica	37
Redes inalámbricas.....	38
<i>Características de las redes inalámbricas</i>	39
<i>Redes de larga distancia</i>	39
<i>Redes de corta distancia</i>	39
Funcionamiento de Una Red Inalámbrica.....	40

Rangos de frecuencia de las redes inalámbricas	40
<i>Ondas de radio.....</i>	<i>41</i>
<i>Microondas por satélite.....</i>	<i>41</i>
<i>Infrarrojos.....</i>	<i>41</i>
<i>Microondas terrestres</i>	<i>42</i>
Tipos de redes inalámbricas	42
<i>WPAN.....</i>	<i>42</i>
<i>Ejemplos de WPAN.....</i>	<i>42</i>
HomeRF....	42
Bluetooth... ..	42
ZigBee.....	42
RFID.....	42
<i>WLAN.....</i>	<i>43</i>
<i>WMAN.....</i>	<i>44</i>
<i>WWAN.....</i>	<i>45</i>
Dispositivos de una red inalámbrica.....	46
<i>Dispositivos con capacidad inalámbrica.</i>	<i>46</i>
<i>Estaciones base.....</i>	<i>47</i>
<i>Repetidoras.....</i>	<i>47</i>
<i>Enrutadores y puntos de acceso.....</i>	<i>48</i>
<i>Router Inalámbrico.</i>	<i>49</i>

Redes inalámbricas Wi-Fi	49
<i>Señal Wi-Fi</i>	49
Estándares de las Redes Inalámbricas.....	49
<i>802.1x:.....</i>	50
<i>802.11a:.....</i>	50
<i>802.11b:.....</i>	50
<i>802.11g:.....</i>	50
<i>802.11i:.....</i>	50
<i>802.11n:.....</i>	50
<i>802.11ac:.....</i>	50
<i>802.11ah:.....</i>	50
Ventajas y desventajas de las redes inalámbricas	50
<i>Ventajas de las redes inalámbricas</i>	50
<i>Desventajas de redes inalámbricas.....</i>	51
Topologías de Red	51
Bus.....	52
Anillo.....	52
Estrella.....	52
Árbol.....	53
Mallada:.....	53
Comunicación de protocolos de red.....	53

<i>DHCP</i>	53
<i>DNS</i>	54
<i>NTP</i>	55
Comunicación Alámbrica.....	56
Medios de transmisión de la comunicación alámbrica.....	56
<i>Cables eléctricos par trenzado y el coaxial</i>	56
<i>Cables de fibra óptica</i>	57
Fibra óptica.....	57
<i>Origen y evolución de la fibra óptica</i>	58
<i>Concepto de fibra óptica</i>	59
Cables submarinos	60
<i>Historia e inicios</i>	60
<i>Fabricación de la fibra óptica</i>	63
<i>Composición de la fibra óptica</i>	63
<i>Funcionamiento de fibra óptica</i>	64
Ventanas de transmisión de la luz en la fibra óptica	65
Funcionamiento y aplicación de las bobinas de lanzamiento en la fibra óptica.....	65
Dispositivos implícitos en la fibra óptica.....	66
<i>Funcionamiento del transmisor diodo led</i>	66
<i>Funcionamiento del transmisor del diodo laser</i>	67
Tipos de fibra óptica	67

<i>Fibras monomodo</i>	67
<i>Fibras multimodo</i>	68
Perdidas y atenuaciones en la fibra óptica	69
<i>Pérdida de señal en cables de fibra óptica monomodo y multimodo</i>	69
<i>Atenuación y dispersión en cables de fibra óptica</i>	70
<i>Difusión: La propagación de una señal en el tiempo debido a la velocidad cambiante de los rayos de luz. (Networks, 2023)</i>	71
<i>Propagación modal:</i>	71
Conclusión de cables de fibra monomodo con multimodo	72
Ventajas y desventajas de la fibra óptica	73
<i>Ventajas de la fibra óptica</i>	73
<i>Desventajas de la fibra óptica</i>	73
Comparación con otros medios de comunicación	73
<i>Comparación entre fibra óptica y cable coaxial</i>	73
<i>Comparación de comunicaciones por satélite y fibra óptica</i>	74
Tipos de pulidos y conectores de fibra óptica	75
<i>Conectores de fibra óptica</i>	75
<i>FC</i>	75
<i>SC</i>	75
<i>LC</i>	76
TIPOS DE PULIDOS	76
<i>Pulido PC</i>	76

	14
<i>Pulido APC</i>	77
<i>Pulido UPC</i>	77
Kit Empalmes mecánicos de fibra óptica	78
Empalme mecánico en fibra óptica	79
Empalme por fusión en fibra óptica	80
Comunicaciones con fibra óptica	81
<i>Internet</i>	81
<i>Red</i>	82
Nota. En la imagen muestra como el mundo es invadido por las redes sociales	83
<i>Teléfono</i>	83
Capítulo III: Desarrollo	85
Análisis técnico para identificar los equipos y materiales necesarios para empalmes mecánicos y conectores de fibra óptica	85
Elaboración de las guías de laboratorio para prácticas de los estudiantes en la Universidad de las Fuerzas Armadas Espe	118
Armado del conector mecánico tipo rosca de fibra óptica SC y sus pulidos en fibra drop	119
Armado del conector mecánico tipo vincha de fibra óptica SC-APC y sus pulidos en fibra drop	135
Armado de empalme en fibra drop	152
Pelado de cubierta longitudinal radial ACS de fibras ADSS para sangrado y empalme de hilos de fibra	167

Demostración y entrega de herramientas del kit de fibra óptica con guías de laboratorio	186
Capítulo IV	188
Conclusiones y recomendaciones	188
Conclusiones.....	188
Recomendaciones.....	189
Bibliografía	191
Anexos.....	200

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1 <i>Sistema de comunicación</i>	28
Figura 2 <i>Enlace punto a punto</i>	32
Figura 3 <i>Hub</i>	33
Figura 4 <i>Gateway</i>	39
Figura 5 <i>Router</i>	40
Figura 6 <i>Switch</i>	436
Figura 7 <i>Modem</i>	36
Figura 8 <i>Comunicación inalámbrica</i>	37
Figura 9 <i>Red de larga distancia</i>	39
Figura 10 <i>Red de corta distancia</i>	40
Figura 11 <i>Funcionamiento de WPAN</i>	43
Figura 12 <i>WLAN</i>	44
Figura 13 <i>WMAN</i>	45
Figura 14 <i>WWAN</i>	46
Figura 15 <i>Repetidor WIFI</i>	48
Figura 16 <i>Puntos de acceso</i>	48
Figura 17 <i>Tipos de topologías de redes</i>	52
Figura 18 <i>DHCP</i>	54
Figura 19 <i>DNS</i>	55
Figura 20 <i>Cables eléctricos</i>	56
Figura 21 <i>Primer reflejo de luz</i>	58

Figura 22 Paso de datos de fibra óptica	59
Figura 23 Embarcación de los cables submarinos	60
Figura 24 Cables submarinos.....	61
Figura 25 Mapa del primer cable submarino	62
Figura 26 Cables submarinos que están en el mundo.....	62
Figura 27 Proceso de fabricación de la fibra óptica	63
Figura 28 Composición de la fibra óptica.....	64
Figura 29 Funcionamiento de la fuente de luz.....	65
Figura 30 Funcionamiento del diodo led en fibra óptica.....	67
Figura 31 Funcionamiento del láser en fibra óptica	67
Figura 32 Funcionamiento de la fibra monomodo.....	68
Figura 33 Tamaño del núcleo de fibra multimodo.....	69
Figura 34 Pérdida de señal en la fibra óptica.	70
Figura 35 Atenuaciones en la fibra óptica.....	71
Figura 36 Parámetros de rendimiento en la transmisión de fibra multimodo.....	72
Figura 37 Parámetros de rendimiento en la transmisión de fibra monomodo	72
Figura 38 Comparación entre fibra óptica y cable coaxial	74
Figura 39 Tipos de conectores de fibra óptica.....	76
Figura 40 Pulido PC.....	77
Figura 41 Pulido APC.....	77
Figura 42 Pulido UPC.....	78

Figura 43 <i>Empalme mecánico en fibra óptica</i>	79
Figura 44 <i>Empalme por fusión en fibra óptica</i>	80
Figura 45 <i>Empalme por fusión en fibra óptica</i>	81
Figura 46 <i>Utilización de internet a nivel mundial</i>	82
Figura 47 <i>Uso de redes sociales a nivel mundial</i>	83
Figura 48 <i>Telefono ip</i>	84
Figura 49 <i>Estuche para la cortadora profesional:</i>	90
Figura 50 <i>Estuche para el VFL + Baterías:</i>	98
Figura 51 <i>Carril guía y medidor:</i>	99
Figura 52 <i>Llaves hexagonales:</i>	101
Figura 53 <i>Kit completo para conectores y empalmes de fibra óptica</i>	113
Figura 54 <i>Limpieza de fibra óptica</i>	114
Figura 55 <i>Revestimiento de fibra óptica</i>	114
Figura 56 <i>Pelador de chaqueta y revestimiento de fibra óptica.</i>	115
Figura 57 <i>Cortadora profesional de fibra óptica</i>	116
Figura 58 <i>Empalme de fibra óptica</i>	116
Figura 59 <i>Prueba de empalme mecánico</i>	117
Figura 60 <i>Diagrama de flujo de empalmes mecánicos de fibra óptica</i>	118

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1 Tabla comparativa con diferentes marcas	85
Tabla 2 Cuadro comparativo de maletines de fibra óptica.....	88
Tabla 3 Cuadro comparativo de cortadoras profesionales de fibra óptica	89
Tabla 4 Cuadro comparativo de peladoras de chaquetas	91
Tabla 5 Cuadro comparativo de peladoras con separador de fibra óptica drop:.....	93
Tabla 6 Adaptador de medidor de potencia	96
Tabla 7 Cuadro comparativo de localizador visual de fallas	97
Tabla 8 Cuadro comparativo de botes de alcohol	100
Tabla 9 Maletín seleccionado para el kit de fibra óptica	102
Tabla 10 Cortadora profesional de fibra óptica FC-6S seleccionada para el kit de fibra óptica.....	103
Tabla 11 Estuche seleccionado para la cortadora profesional	104
Tabla 12 Peladora seleccionada para revestimiento Chaqueta Fibra Optica 2 Medidas Cfs- 2.....	105
Tabla 13 Medidor de potencia seleccionado para el kit de herramientas ópticas	106
Tabla 14 Adaptador seleccionado para el kit de herramientas de fibra óptica	107
Tabla 15 Localizador Visual de Fallas seleccionado para el kit de fibra óptica.....	108
Tabla 16 Estuche seleccionado para el kit de fibra óptica	108
Tabla 17 Carril medidor seleccionado para el kit de fibra óptica	109
Tabla 18 Bote para alcohol seleccionado para el kit de fibra óptica	110
Tabla 19 Llaves hexagonales seleccionadas para el kit de fibra óptica.....	110

Tabla 20 <i>Tabla comparativa con diferentes kits de fibra óptica</i>	111
--	-----

Resumen

El presente proyecto tiene como objetivo la Implementación de un kit para empalmes mecánicos de fibra óptica, manuales de uso y guías de laboratorio, para los estudiantes de la Universidad de las Fuerzas Armadas Espe Sede Latacunga, en el campus Belisario Quevedo. El primer capítulo detalla los objetivos generales y específicos que vamos a obtener al final de la monografía, ya que este proyecto está establecido para el beneficio de los estudiantes de las Universidad de las Fuerzas Armadas Espe sede Latacunga., en el segundo capítulo se detallado en el marco teorico todo el tema englobado sobre sistemas de comunicación de las cuales podemos partir de ese tema ya que la fibra óptica engloba a toda la comunicación. Además, se presenta una breve descripción de los tipos de pulidos que se va a utilizar en la práctica, en tercer capítulo está encaminado a la creación de los manuales de uso y guías de laboratorio, en los manuales esta especificado paso a paso como es la utilización de las herramientas del kit de fibra óptica, en las guías muestra cómo se puede obtener un excelente armado de conectores de fibra óptica, con imágenes y pasos detallados para el beneficio del estudiante, finalmente, en el cuarto capítulo se presenta las conclusiones y recomendaciones de la monografía

Palabras clave: Englobado, Implementación, manuales de uso, guías de laboratorio

Abstract

The objective of this project is the implementation of a kit for mechanical fiber optic splicing, user manuals and laboratory guides for students of the Universidad de las Fuerzas Armadas Espe Sede Latacunga, in the Belisario Quevedo campus,.the first chapter details the general and specific objectives that we will obtain at the end of the monograph, since this project is established for the benefit of the students of the Universidad de las Fuerzas Armadas Espe Sede Latacunga, In the second chapter is detailed in the theoretical framework the whole topic encompassed on communication systems of which we can start from that topic since the optical fiber encompasses all communication. In addition, a brief description of the types of polishing to be used in practice is presented, the third chapter is focused on the creation of the user manuals and laboratory guides, in the manuals it is specified step by step how to use the tools of the fiber optic kit, in the guides it shows how to obtain an excellent assembly of fiber optic connectors, with images and detailed steps for the benefit of the student. Finally, the fourth chapter presents the conclusions and recommendations of the monograph.

Keywords: Covered, Implementation, user manuals, laboratory guides

Capítulo I

Introducción

Antecedentes

La humanidad avanza a pasos agigantados en cada una de las áreas que le permiten al ser humano desarrollarse, una de ellas son las redes y telecomunicaciones que han permitido que la comunicación se vuelva efectiva, ágil y rápida; cabe mencionar que las telecomunicaciones han tenido que utilizar varios elementos que le permitan actualizar de acuerdo con las necesidades que se presentan en las distintas épocas de la historia de la humanidad, una de ellas es la energía eléctrica que gracias a Alexander Bell permitió que se pueda enviar información considerando de cierto modo los primeros experimentos con respecto a la comunicación.

Con el paso de los años las redes de comunicación han incrementado por lo que los problemas y las soluciones a los mismos han tenido que brindar a los distintos usuarios soluciones rápidas y eficientes, una de estas soluciones fue la aparición y creación de la fibra óptica, la implementación de esta herramienta en las telecomunicaciones ha permitido que esta se vuelvan más rápidas en la transmisión de la información, así como la recepción de datos evitando así problemas de interferencias o aparición de ruidos.

Al realizar un análisis y estudio sobre trabajos investigativos que se han realizado con respecto a la problemática planteada, se puede mencionar que existen algunos que desarrollan el tema desde perspectivas distintas al planteado en la presente investigación nos, permiten que los nuevos investigadores puedan utilizarlos como referencias teóricas para futuros trabajos.

Es así que en la tesis realizada en la Universidad estatal del sur Manabí la cual se titula: DISEÑO DE UN MÓDULO DIDÁCTICO PARA EL USO BÁSICO DE LA FIBRA ÓPTICA PARA LA ASIGNATURA DE TELECOMUNICACIONES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN

COMPUTACIÓN Y REDES, cuyo autor Jordy Rene Tóala Quimis, desarrollada en el año 2018; el objetivo de la tesis es desarrollar el diseño de un módulo didáctico de practica para el uso básico de fibra para la asignatura de telecomunicaciones para la carrera de Ingeniería en computación y redes, donde los resultados fueron que se potencio el aprendizaje cognitivo de la fibra óptica para los estudiantes de todas las disciplinas de telecomunicaciones en las carreras de ingeniería informática y redes, en conclusión es una excelente herramienta de apoyo para los docentes, permitiendo ejercicios prácticos desde la teoría para comprender de manera efectiva los conceptos fundamentales de la fibra óptica. (ORTIZ HERNÁNDEZ, 2019)

De esta manera la tesis elaborada en la Universidad Politécnica Salesiana que desarrollo el tema ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE FIBRA OPTICA PARA EL TRANSPORTE DE APLICACIÓN TRIPLE PLAY EN EL TRAYECTO CUENCA-GIRON-PASAJE, cuyos autores son: Walter Oswaldo Carrión Torres - Diego Fernando Cevallos Cuenca elaborada en el año 2019; el objetivo de la tesis es la construcción de una red de fibra óptica en la ruta Cuenca - Girón - Pasaje permitirá a Ecuador utilizar la ruta redundante en su red interna en sus conexiones troncales nacionales y ofrecer un paquete de triple play en la región, como resultado se obtuvo que la fibra óptica es un medio ideal de telecomunicaciones por su enorme capacidad de transmisión de datos, sustituyendo a los cables de cobre y las comunicaciones por radio como la red se diseñó en software CAD siguiendo todos los estándares y recomendaciones propuestos por la CNT-EP, en conclusión el soporte de telecomunicaciones en la comarca Cuenca-Girona-Pasha estará garantizado durante los próximos 20 años aproximadamente. (Carrión Torres, 2019)

Otro trabajo investigativo que se tomó como referencia para el desarrollo del presente proyecto es el realizado en la Universidad de las Fuerzas Armadas Espe Latacunga cuyo tema es: Diseño e implementación de sistemas de entrenamiento para el laboratorio de PLC's y redes industriales del departamento de eléctrica, electrónica y telecomunicaciones de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, el objetivo de la tesis es implementar nuevos

sistemas de entrenamientos para los laboratorios de Redes Industriales y PLC's para el Departamento de Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, que permite a los estudiantes simular procesos industriales y consolidar los conocimientos adquiridos, como resultado se obtuvo la estructura física para implementar el sistema de entrenamiento de cada equipo, elementos en sus respectivos módulos, así como establecer conexiones físicas entre equipos, el desarrollo de las guías de laboratorio que se divide en dos partes, la primera parte son las pautas de laboratorio de PLC, la segunda parte en guías de laboratorio de Redes Industriales, en conclusión se estableció que los sistemas de entrenamiento estén en buenas condiciones y que su uso sea completamente seguro para los usuarios. (Asimbaya Palacios, 2020)

Como se puede evidenciar, existe una gran apertura al tema acerca de implementar guías de laboratorio como herramientas de fibra óptica ya hoy en día es un medio de transmisión más utilizado por su alta transmisión de datos, ya que la fibra óptica puede transmitir millones de bits por segundo (bps) y al mismo tiempo se pueden utilizar servicios de manera muy rápida y con alta calidad.

Planteamiento del Problema

La Universidad de las Fuerzas Armadas también reconocida en el ámbito académico como ESPE ha promocionado la carrera de Redes y Telecomunicaciones como una profesión técnica que busca brindar soluciones a los distintos problemas que puedan surgir en este área de aplicación, es así que a lo largo de las distintas promociones de estudiantes que han cursado esta carrera se ha pretendido dar una solución de implementar herramientas que actualicen y mejoren la calidad de la educación tanto practica como teórica para los futuros profesionales.

Ahora bien, uno de los principales problemas que han incurrido con frecuencia ha sido la falta de materiales para prácticas en fibra óptica en el laboratorio de Redes y Telecomunicaciones.

Al no contar con estas herramientas los estudiantes no poseen todos los conocimientos prácticos que utilizarían para aplicar en este caso la fibra óptica en distintos proyectos en los que se puede llegar a implementar para dar solución a problemas que se presentan en la vida cotidiana con respecto a la transferencia y captación de datos de distintos usuarios, de no dar una pronta solución a este problema las falencias que se han presentado durante varios años seguirán existiendo y creando brechas con respecto a la teoría y práctica de las diferentes temáticas que pueden aplicarse a esta área académica.

Justificación de importancia

El problema que se plantea es evidente y afecta a un grupo determinado de estudiantes y catedráticos de la Universidad de las Fuerzas Armadas, por tal motivo el presente trabajo de integración curricular, busca dar una solución práctica y teórica que se aplique de manera eficaz y eficiente para el desarrollo de prácticas en el laboratorio de telecomunicaciones

Los resultados que se obtengan al finalizar serán útiles ya que servirán como referencia para el uso de las herramientas, es decir, el manual y guías serán la base sobre la cual se podrá trabajar en futuras investigaciones que la Universidad pueda plantear a sus estudiantes o a su vez que los estudiantes puedan presentar como proyectos de aplicación.

Al contar con un kit de implementación de empalmes de fibra óptica en los laboratorios de la Institución de Educación Superior permitirá que la calidad de la academia mejore, la elaboración del manual y las guías de laboratorio permitirán a los estudiantes que la aplicación de estos instructivos permita precisa y se evite problemas posteriores.

Objetivo General

Implementar un kit para empalmes mecánicos de fibra óptica y un manual de uso y guías de laboratorio, para prácticas de manejo de la fibra óptica en el laboratorio de comunicaciones de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Latacunga.

Objetivos Específicos

- Realizar un análisis técnico para identificar los equipos y materiales necesarios para empalmes mecánicos y conectores de fibra óptica.
- Establecer procedimientos técnicos para la ejecución de empalmes mecánicos de fibra óptica y verificar la validez de los procedimientos establecidos.
- Realizar un manual de uso del kit empalmes mecánicos y guías de laboratorios para los diferentes tipos de empalmes y conectores mecánicos de fibra óptica.

Alcance

La presente monografía busca cumplir y demostrar la importancia de contar con un kit de herramientas y guías de laboratorio para el uso práctico de los estudiantes de la carrera de Redes y Telecomunicaciones en la Universidad de las Fuerzas Armadas Espe sede Latacunga, para el mejoramiento del aprendizaje técnico de la carrera.

Se entregará las guías detalladas de cómo utilizar las herramientas de kit de fibra óptica para práctica de conectores y empalmes de fibra.

Capítulo II

Marco Teórico

Sistemas de comunicación

Son un conjunto de dispositivos, medios, tecnologías, protocolos y facilidades en general, que son utilizados con la finalidad de transmitir, emitir y recibir señales de todo tipo, como ya sea voz, datos, audio, video, etc (Salazar, S.F)..

Figura 1

Sistema de comunicación



Nota. Ilustración de las transmisoras que crean o comparten señal.

El sistema de comunicaciones se detalla en 3 recursos: un transmisor, el que crea la señal que puede combinar, de tal forma que esta logre viajar por medio del canal para realizar los métodos como lo es modulación, filtrado, codificación, etcétera. El medio de transmisión, es el canal por medio del cual la señal pasa por fibras ópticas, cables coaxiales, por medio del viento y al final el receptor, ejerce el método inverso del transmisor para rehacer la señal y que esta sea idéntica a la original para adquirirla (Salazar, S.F)..

Comunicación y el enlace de información completo. Habitualmente esto es necesario para el intercambio de información que se proporciona con la facultad de poder entenderse mutuamente entre ambas partes, ya sea entre las mismas personas, dispositivos electrónicos, sistemas de red. En donde la red es una estructura que para su estudio casi siempre se suele dividirse en componentes, como puede ser red de acceso, red de tránsito o núcleo de red, servidores, estaciones de trabajo y recursos periféricos y compartidos.

Tipos de sistema de telecomunicaciones

- **Radiocomunicaciones.** Esto se aplica no solo a las ondas de radio AM y FM emitidas por estaciones comerciales cuyos programas están destinados a ser recibidos por el público, sino también a la radio de onda corta utilizada para la navegación y las comunicaciones militares. (concepto, 2021)
- **Teléfono.** Los antiguos teléfonos con cable de Graham Bell fueron reemplazados en el siglo XX por toda la industria telefónica moderna, que usaba satélites y torres de radio para enviar y recibir señales electromagnéticas de cierta frecuencia, que luego este dispositivo convertía en ondas de sonido, restaurando el altavoz a un nivel mínimo. Distorsión del sonido y costes de retardo (Concepto, 2018)
- **Televisión.** Los grandes inventos del siglo XX que revolucionaron los medios han sobrevivido a la adaptación de la era a través de la radio satelital o la transmisión por Internet, llevando el sonido y la imagen a los receptores de cada hogar, en vivo o en diferido. (Concepto, 2018)
- **Internet.** Hoy en día, casi todo el contenido está conectado a Internet, que es una gran red de computadoras, que permite beneficios mutuos a una gran distancia. Es una red compleja de computadoras interconectadas por cables de fibra óptica, cables coaxiales u ondas de radio (WiFi) que pueden compartir grandes cantidades de datos de cualquier tipo. Internet ha hecho posibles todo tipo de servicios, como la World Wide Web, el correo electrónico, los servicios de transmisión y más. (Concepto, 2018)

- **Fax.** Una técnica ya ha desaparecido, pero por ejemplo consiste en enviar a través de líneas telefónicas una reproducción de una imagen extraída del texto, es decir, algo parecido a una fotocopidora, pero más alejado del original. Desde la llegada de Internet, se ha considerado obsoleto y abandonado en todo el mundo. (Concepto, 2018)

Que son las redes

La fibra óptica consiste en un filamento de vidrio (plástico) formado por dos cilindros coaxiales de muy pequeño diámetro. el cilindro interior, llamado núcleo, y el cilindro exterior, llamado revestimiento, tienen diferentes propiedades ópticas, los cables de par trenzado y coaxiales transportan señales eléctricas, mientras que los cables de fibra óptica transportan señales ópticas (Munoz, 2003)..

Redes de comunicaciones

Una red de comunicación es un conjunto de medidas técnicas que permiten la comunicación remota entre dispositivos autónomos (no jerárquicos - maestro/esclavo). Por lo general, implica la transmisión de datos, audio y video mediante ondas electromagnéticas a través de varios medios (aire, vacío, alambre de cobre, fibra óptica, etc.). La información puede enviarse analógica, digital o mixta, pero, en cualquier caso, la conversión, si la hubiere, siempre se realiza de forma transparente para quienes están procesando la información en formato analógico únicamente (Munoz, 2003)..

Capacidad de transmisión

La capacidad de transmisión indica el número de bits por segundo que se pueden transmitir a través de una conexión. a menudo se denomina erróneamente velocidad de línea (según la capacidad y otros factores) o ancho de banda (longitudes de onda disponibles). En este texto, ancho de banda se usa como sinónimo de capacidad de transmisión, excepto cuando se hace referencia explícita a la frecuencia de onda. En relación con la velocidad o capacidad de transmisión (caudal), se utilizan prefijos (K, M, G, ...) para indicar potencias de 10 (103, 106, etc.) (Munoz, 2003)..

Dispositivos de usuario final (Hosts)

La idea de las redes es probablemente tan antigua como la idea de las telecomunicaciones. Piense en las personas que vivieron en la Edad de Piedra, cuando los tambores pueden haber sido usados para transmitir mensajes entre individuos. Supongamos que el hombre de las cavernas A quiere invitar al hombre de las cavernas B a un partido de lanzamiento de piedras contra su oponente, pero viven demasiado lejos para que B escuche a tocar el tambor. Puede 1) ir a la cabaña de B, 2) escucharse a sí mismo en un tambor más fuerte, o 3) pedirle a C, que vive entre los dos, que entregue un mensaje. La última opción es la llamada red (Munoz, 2003).

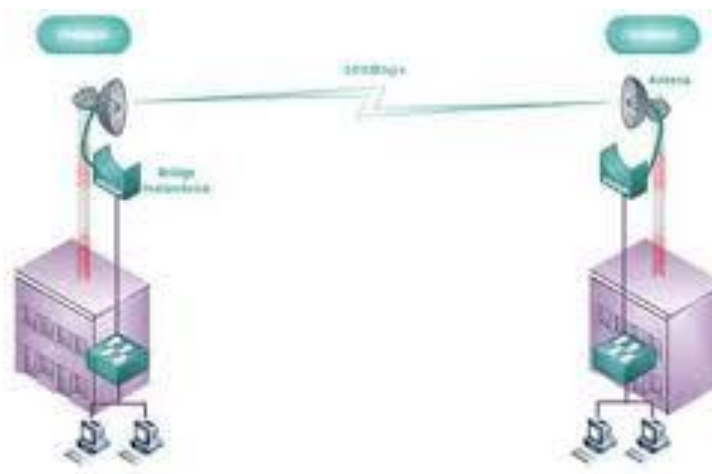
Una red es un sistema de transmisión de datos que permite a las computadoras intercambiar información. Esta definición es demasiado general, pero sirve como punto de partida. La información que las computadoras pueden intercambiar a través de una red es muy diversa: correos electrónicos, videos, imágenes, música en formato MP3, entradas de bases de datos, páginas web, etc. Diferentes medios: cables de fibra óptica, tecnología inalámbrica, conexiones vía satélite (no se considera red el intercambio de información entre ordenadores a través de disquetes). Sin embargo, la comunicación suele ser algo más que ordenadores, aunque no es necesaria. Los terminales X y las impresoras inteligentes también pueden considerarse nodos. Un pequeño grupo de nodos también se conoce como sites (Munoz, 2003).

Punto a Punto

Un sistema operativo que permite a los usuarios compartir los recursos de su computadora y acceder a los recursos compartidos en otras computadoras. Estos son sistemas operativos de extremo a extremo Microsoft Windows for Workgroups, Novell Lite (Munoz, 2003)..

Figura 2

Enlace punto a punto



Nota. La imagen muestra un enlace punto a punto

Con Servidor Dedicado

Un sistema operativo de servidor dedicado, como NetWare de Novell, dedica una o más computadoras a servidores de archivos y no puede usarlas para otras funciones (Munoz, 2003)..

Definición de Red y Operador

Una red es un conjunto de recursos de transmisión de computadoras interconectados que se administran y operan como un todo y reciben servicio en un punto de terminación de red (ptr). Los recursos de transmisión más utilizados son del tipo dedicado punto a punto y la conmutación se produce en los nodos. Los operadores (el nombre de la persona que administra u opera la red) son responsables de reparar, mantener y administrar la red (Munoz, 2003)..

Dispositivos de red

Un dispositivo electrónico que ofrece banda ancha a un número específico de dispositivos (computadoras) en una red. (conmutadores, enrutadores) Estos son los dispositivos responsables de distribuir activamente la información a través de la red. B. Concentradores, Redes Inalámbricas (Dispositivos de red, s.f.).

Hub

Cuando se transmite una señal eléctrica a través de un cable, se produce una degeneración proporcional a la longitud del cable denominada atenuación. Un concentrador es un dispositivo simple agregado para amplificar una señal de cable y actuar como un bus o anillo activo (Dispositivos de red, s.f.)..

Los repetidores normalmente no modifican la señal más que amplificarla para la transmisión a través de un segmento de cable extendido. Básicamente, los repetidores tienen las siguientes propiedades: Define la topología lógica de la red. Se utiliza para definir la topología física en estrella en cableado estructurado cuando se utiliza cableado de cobre de par trenzado. Regenera señales de red para que puedas viajar más lejos (Dispositivos de red, s.f.)..

Figura 3

Hub



Nota. La imagen muestra un repetidor que amplía la transmisión a través de cable extendido

Bridge

Un puente es un dispositivo que conecta redes, el proporciona una ruta de comunicación entre dos o más segmentos de red o subredes. El puente permite la extensión del dominio de difusión, pero limita el dominio de colisión. Algunas razones para usar el puente son: Para ampliar el alcance de una red o el número de nodos que forman, Para aliviar los cuellos de botella de tráfico causados por un número excesivo de nodos anidados. Para unirse a diferentes redes y

enviar paquetes entre ellas, el asume que están usando el mismo protocolo de red (Dispositivos de red, s.f.)..

Gateway

Una puerta de enlace consta de una computadora u otro dispositivo que actúa como traductor entre dos sistemas que no usan los mismos protocolos de comunicación, formatos de estructura de datos, lenguaje y/o arquitectura. Las puertas de enlace difieren de los puentes, que simplemente envían información entre dos sistemas sin realizar ninguna traducción. La puerta de enlace modifica el empaquetado de la información o su sintaxis para adaptarse al sistema de destino. Su investigación cubre el nivel de aplicación, el nivel más alto de la referencia OSI (Dispositivos de red, s.f.)..

Figura 4

Gateway



Nota. La imagen muestra un dispositivo que actúa como traductor entre dos sistemas que no usan los mismos protocolos de comunicación

Router

Un enrutador es un conmutador de paquetes (o relé de capa de red) que funciona en la capa de red del modelo de protocolo de interconexión de sistemas abiertos OSI. Los enrutadores conectan redes tanto en local como en áreas de área amplia y brindan capacidades de filtrado y control de tráfico cuando existen múltiples rutas entre dos puntos finales de red. Enrutan paquetes al a través de la ruta más eficiente o económica dentro de la red con rutas redundantes al destino. Son una de las piezas más importantes del equipo en su red y son el núcleo del

enrutamiento de Internet. Es uno de los equipos que más ha avanzado en la tecnología, adaptándose a los avances del protocolo y los nuevos requisitos del servicio. Si bien este dispositivo ya no solo transfiere datos, el también incluye la capacidad de transferir aplicaciones que anteriormente no tenían, La IP está emergiendo como una tecnología muy prometedora y los enrutadores son los principales actores de este avance (Dispositivos de red, s.f.)..

Figura 5

Router



Nota. La imagen muestra un conmutador de paquetes (o relé de capa de red) que funciona en la capa de red del modelo de protocolo de interconexión de sistemas abiertos OSI

Switch

Estos son dispositivos que proporcionan todo el ancho de banda a un segmento de red en una fracción del tiempo. Esto le permitirá usar la velocidad máxima de Internet. El conmutador se parece mucho a un concentrador, solo se diferencia en la adición de puertos para funciones lógicas y funciones adicionales. El conmutador realiza el reenvío de tráfico de difusión y multidifusión al tiempo que minimiza los dominios de colisión. Algunas características especiales del conmutador son: Número de puertos. Se consiguen con 12 o 24 puertos. Además de los puertos nominales (12 o 24), existen puertos adicionales que se utilizan para conectar dispositivos de alta velocidad o para conectarse a otro conmutador. Opcionalmente, también puede conectar un módulo para conectividad de fibra óptica (REDES EN EDUCACIÓN , s.f.)...

Figura 6

Switch



Nota. La imagen muestra un dispositivo que proporciona todo el ancho de banda a un segmento de red en una fracción del tiempo.

Modem

Este es un dispositivo que se usa para transmitir una señal llamada modulada, a través de otra señal llamada portadora para enviar la señal o recibir datos digitales llamados ceros y unos o binarios y convertirlos en datos analógicos para transmitir información (REDES EN EDUCACIÓN , s.f.)..

Figura 7

Modem



Nota. La imagen muestra un dispositivo para transmitir una señal llamada modulada

Sistema operativo de red

Es un conjunto de dispositivos informáticos interconectados. Supongamos que tiene un enfoque general del equipo, los cables, las NIC y sus controladores, y el tipo de red que utiliza.

Antes de comenzar a instalar su red, debe considerar qué tipo de sistema operativo de red es mejor para usted, según las tareas que desea que realice su y los recursos que tiene disponibles (REDES EN EDUCACIÓN , s.f.).

Comunicación Inalámbrica

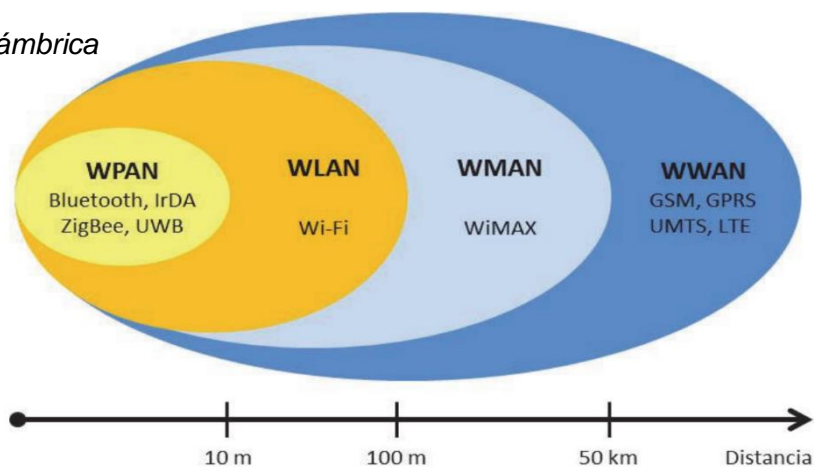
Los dispositivos que comúnmente usan redes inalámbricas incluyen computadoras portátiles, computadoras de escritorio, netbooks, asistentes digitales personales (PDA), teléfonos móviles, tabletas y dispositivos buscapersonas. Una red inalámbrica funciona de manera similar a una red cableada, pero una red inalámbrica debe convertir la señal de información en un formato adecuado para la transmisión por medio de aire (Salazar, S.F.).

Las redes inalámbricas sirven para muchos propósitos. Se puede utilizar como reemplazo de redes cableadas o para brindar acceso a datos corporativos desde ubicaciones remotas (Salazar, S.F.).

Las redes inalámbricas le permiten conectarse sin problemas a dispositivos remotos, ya sea que estén a metros de distancia o a kilómetros de distancia. No es necesario pasar cables a través de paredes ni instalar enchufes. Esto hizo que el uso de esta tecnología fuera tan popular que se extendió rápidamente. Hay muchas tecnologías diferentes con diferentes frecuencias de transmisión, velocidades y rangos de transmisión (Salazar, S.F.).

Figura 8

Comunicación inalámbrica



Nota. Ilustración de comunicación inalámbrica.

Además, una red inalámbrica también se puede dividir en dos amplios segmentos, de corto alcance y de largo alcance. La conexión inalámbrica de corto alcance se refiere a redes confinadas a un área limitada. Esto se aplica a las redes de área local (LAN), como edificios corporativos, campus escolares y universitarios, fábricas y hogares, y redes de área personal (PAN), donde las computadoras portátiles deben estar muy cerca unas de otras para poder comunicarse (Salazar, S.F.).

Estas redes normalmente operan en el espectro sin licencia (banda ISM) reservado para uso industrial, científico y médico. Las frecuencias disponibles varían según el país. Las bandas de frecuencia más comunes son 2, GHz y 5 GHz y están disponibles en la mayoría de las regiones del mundo. La disponibilidad de estas bandas de frecuencia permite a los usuarios operar. redes inalámbricas sin licencia y redes inalámbricas de forma gratuita. Su uso no requiere licencia, lo que facilita la expansión de este tipo de red (Salazar, S.F.).

En las redes de larga distancia, la conectividad generalmente la proporcionan empresas que venden conectividad inalámbrica como servicio. Estas redes cubren vastas áreas. B. Un área metropolitana (WMAN), estados o provincias, o todo un país. El objetivo de la red de largo alcance es proporcionar cobertura inalámbrica en todo el mundo. La red de larga distancia más común es la red de área amplia inalámbrica (WWAN). Las redes satelitales también están disponibles si se desea una verdadera cobertura global (Salazar, S.F.)...

Redes inalámbricas

Los dispositivos que comúnmente usan redes inalámbricas incluyen computadoras portátiles, computadoras de escritorio, netbooks, asistentes digitales personales (PDA), teléfonos móviles, tabletas y dispositivos buscapersonas. Una red inalámbrica funciona de manera similar a una red cableada, pero una red inalámbrica debe convertir la señal de información en un formato adecuado para la transmisión por medio de aire. La red inalámbrica sirve para muchos propósitos. Se puede utilizar como alternativa a las redes cableadas o para proporcionar acceso a datos corporativos desde ubicaciones remotas (Salazar, S.F.).

Características de las redes inalámbricas

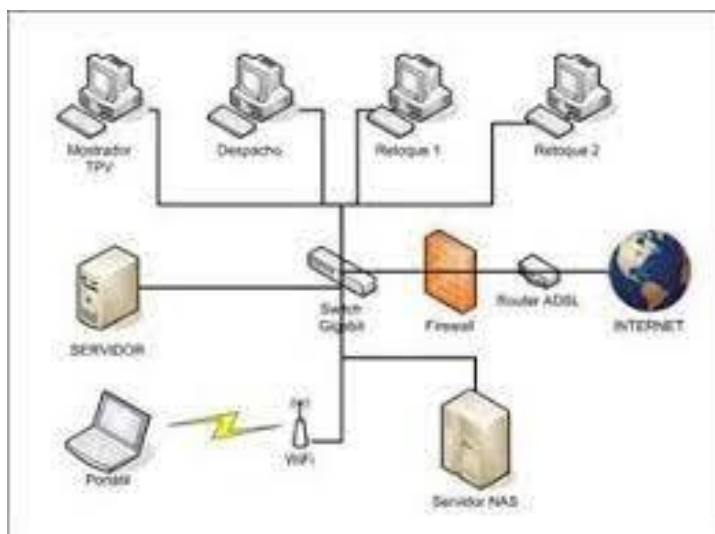
Las redes inalámbricas no implican el uso de cables ópticos, pares trenzados u otros cables para transferir información, sino que utilizan ondas electromagnéticas que transfieren información utilizando diversas técnicas de modulación (Soto, s.f.).

Redes de larga distancia

La tecnología inalámbrica por otro lado tiene mucho éxito en los países en desarrollo, es decir en América, la penetración de telefonía celular a supera en toda la región algunos países va más allá que en nuestra región, que la infraestructura cuesta menos, especialmente en áreas escasamente pobladas cuando no se instala ningún cable (Bonilla, 2008).

Figura 9

Red de larga distancia



Nota. La imagen muestra una red de larga distancia.

Redes de corta distancia

Una red inalámbrica es una red que utiliza ondas de radio para conectar dispositivos sin cables, este módulo cubre las redes inalámbricas en general y la red de área local en particular. Proporciona una descripción general de varias tecnologías inalámbricas, funciones clave, preocupaciones de seguridad, ventajas, desventajas y usos o aplicaciones (Salazar, S.F.).

Figura 10

Red de corta distancia



Nota. La imagen muestra una red de corta distancia.

Funcionamiento de Una Red Inalámbrica

Hoy en día, cada computadora o dispositivo móvil, como un teléfono inteligente o una tableta (e incluso los dispositivos electrónicos de consumo, como televisores inteligentes y refrigeradores) tiene hardware que le permite conectarse y comunicarse con otros a través de un cable o un sistema inalámbrico. Este último es un poco más caro y el más lento, pero poco a poco está ganando popularidad gracias a la sensación liberadora que le da a la una gran movilidad. De hecho, son la única solución, ya que el tendido de cables en ciertas áreas puede ser costoso o problemático (si el edificio está protegido, debido al costo o la prohibición del cableado) suele ser una estrategia. En situaciones como esta, especialmente cuando necesita trabajar desde diferentes ubicaciones, una red inalámbrica es la mejor solución para portátiles móviles, PDA, tabletas y teléfonos inteligentes (Despliegue de redes inalámbricas, s.f.).

Rangos de frecuencia de las redes inalámbricas

Cuando se definió el estándar IEEE 802.11 (el estándar que rige las redes de área local inalámbricas), también especificó tres rangos de frecuencia (2, GHz, 3,6 GHz y 5 GHz) que podrían utilizar los dispositivos que deseen transmitir de esta manera (Gonzales, 2011).

Ondas de radio

La actividad de conversión para la transmisión de ondas electromagnéticas, que transmiten sonido por un lado y transmiten simultáneamente imágenes y sonido por otro, está coordinada fundamentalmente por el medio o soportes en los que se basan respectivamente la radio y la televisión. siendo desarrollado. Nos referimos en concreto a las ondas de radio, también conocidas como onda hertziana, en honor al alemán Heinrich Hertz, estudioso de la propagación de los fenómenos ondulatorios. Heinrich Hertz confirmó experimentalmente la teoría de las propiedades de la electricidad de Maxwell en 1887 sin necesidad de transmitirla (Rodríguez, 2005).

Microondas por satélite

El escritor británico de ciencia ficción Arthur C. Clarke, en 1945, propuso por primera vez la idea de que la velocidad angular de un satélite en una órbita ecuatorial circular con un radio de 22.2 km coincidiría con la de la Tierra. En 1950 se propuso realizar este tipo de comunicación mediante el arreglo de vehículos. espacio en órbita. La primera versión apareció en 1956 con el satélite "Echo". Este satélite consistía en un globo de metal que orbitaba alrededor de y era capaz de reflejar las comunicaciones de EE. UU. a través del Atlántico (SATELITES, s.f.).

Infrarrojos

Los IR es producido por cuerpos calientes porque se debe a cambios en los estados de energía de electrones orbitales en los átomos, o los estados de vibración y rotación de enlaces moleculares. Todos los objetos con una temperatura superior al cero absoluto (-273°C) emiten radiación IR. La cantidad y la longitud de onda de la radiación emitida dependen de la temperatura y la composición del objeto observado (Portelo & Morrillo, s.f.).

Los emisores no radiactivos normalmente constan de resistencias eléctricas en espiral sobre una superficie de cerámica refractaria, menos comúnmente, en forma de varillas o barras de resistencia rodeadas de superficies reflectantes. Estas fuentes emiten grandes cantidades de

-IR de onda larga entre 1500 nm y 12 500 nm, pero también algo de -IR proximal. Su radiación alcanza una profundidad de no más de 2-3 cm debajo de la piel. Estos reflectores IR alcanzan su máximo rendimiento a los pocos minutos de ser conectados (Portelo & Morrillo, s.f.)..

Microondas terrestres

Las Telecomunicaciones es la transmisión, emisión o recepción de señales, señales, datos, imágenes, sonidos, sonidos o información de cualquier clase por medios alámbricos, radioeléctricos, ópticos, físicos u otros sistemas electromagnéticos (Quinga, 2012).

Tipos de redes inalámbricas

WPAN.

El estándar del IEEE 802 parte 15.3 [1] describe el Control de Acceso al Medio Wireless (Medium Access Control - MAC) y la capa Física (PHY) para Redes de Área Personal Inalámbrica (Wireless Personal Área Network - WPAN) de alta tasa de transferencia (Reggiani, 2010)..

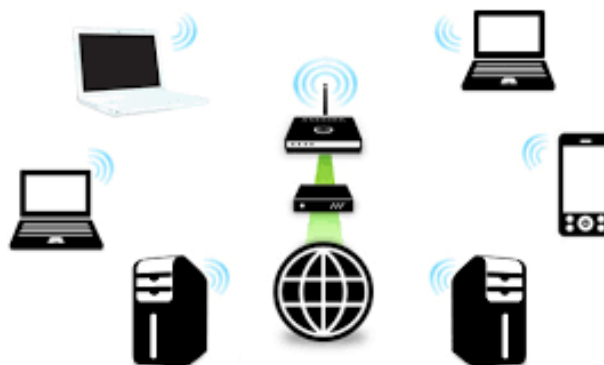
Un grupo de dispositivos (llamados DEV) que participan en una red WPAN se denomina "PICONET". Una piconet es un sistema de comunicación de datos inalámbrico ad-hoc que permite que un número independiente de DEV se comuniquen entre sí. Una piconet se diferencia de otras redes de datos en que la comunicación generalmente se limita a un área pequeña alrededor de una persona u objeto, generalmente cubre al menos 10 metros en todas las direcciones, rodea a la persona u objeto y está estacionaria o en movimiento (Reggiani, 2010).

Ejemplos de WPAN

- HomeRF
- Bluetooth
- ZigBee
- RFID.

Figura 11

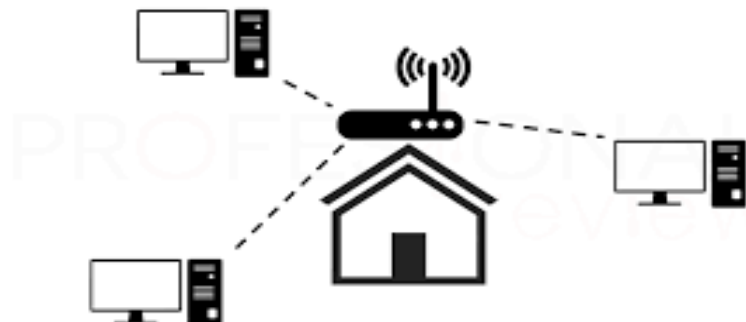
Funcionamiento de WPAN



Nota. La figura muestra como es el funcionamiento de una red wpan.

WLAN

Redes inalámbricas de área local (WLAN) Las redes inalámbricas de área local son redes que normalmente abarcan distancias de 10 a 100 metros. Esta pequeña cobertura permite una potencia de transmisión más baja y, a menudo, el uso de bandas de frecuencia sin licencia. Las LAN se utilizan a menudo para comunicaciones con una capacidad de datos relativamente alta, por lo que las tasas de datos suelen ser altas. Por ejemplo, 802.11, una tecnología WLAN, tiene un alcance nominal de 100 metros y una velocidad de datos de hasta 11 Mbit/s. Los dispositivos que usan WLAN suelen ser aquellos con plataformas y fuentes de alimentación más robustas, especialmente las PC (WLAN Red Inalámbrica de Área , s.f.).

Figura 12**WLAN**

Nota. La imagen muestra una pequeña cobertura que permite una potencia de transmisión más baja.

WMAN

Las tecnologías inalámbricas MAN (WMAN) , como WiMaX y MMDS/LMDS, se analizan en detalle en la Unidad 1. Sin embargo, con la llegada de la versión 2, es interesante ver un retorno a una tecnología 802.16 más enfocada en dispositivos móviles. Ello ante la gran expansión que se está realizando tanto en el ámbito empresarial como doméstico para prestar servicios de Internet a través de subcontratistas facilitados por ayuntamientos u operadores de telecomunicaciones. Sin embargo, parece el estándar 802.11 que se usa en las WLAN (Aragonés, s.f.).

Figura 13

WMAN



Nota. La imagen muestra servicios de Internet a través de subcontratistas facilitados por ayuntamientos u operadores de telecomunicaciones.

WWAN.

Las redes inalámbricas de área amplia abarcan 50 kilómetros y suelen utilizar frecuencias con licencia. Estos tipos de redes se pueden mantener en un área grande, como una ciudad o un país, a través de múltiples sistemas de sitios de satélite o antena atendidos por proveedores de servicios de Internet. Hay dos tecnologías principales disponibles: celular y satélites (Salazar, S.F.).

Figura 14

WWAN



Nota. La imagen muestra una red que se amplía hasta 50 km de distancia.

Dispositivos de una red inalámbrica

Una red inalámbrica es una conexión de computadoras, impresoras y otros dispositivos que utilizan ondas de radio. La red central se construye alrededor de estaciones base denominadas puntos de acceso. Este punto es un dispositivo central que permite que dos o más computadoras compartan acceso a Internet y archivos e impresoras (Cubillo, 2015).

Dispositivos con capacidad inalámbrica.

El número de tecnologías inalámbricas que se utilizan actualmente en los sistemas para ciegos es muy grande. Los sistemas diseñados para áreas exteriores son diferentes a las áreas interiores. En el primer caso, el Sistema de Posicionamiento Global, conocido por sus siglas en inglés GPS (Global Positioning System), puede alcanzar una precisión de cuando el receptor tiene línea de visión directa con múltiples satélites, se ha establecido como referencia. estándar. al mismo tiempo. Sin embargo, las señales de GPS son inútiles para la ubicación y el posicionamiento en interiores. Tanto el techo como las paredes del edificio bloquean la señal, por lo que el receptor no puede sincronizarse con la red satelital y proporcionar una lectura de posición 8 confiable. Muchas tecnologías inalámbricas se utilizan cuando se trata de transmitir datos. Ya sea ZigBee, Bluetooth o Wi-Fi (Tecnologías Inalámbricas, s.f.).

Cada uno de ellos tiene muchas ventajas y desventajas que los hacen más o menos efectivos. Por lo tanto, la elección de la tecnología debe depender de los requisitos de la aplicación específica. Esto significa que debe encontrar un compromiso entre el precio, el consumo de energía y el ancho de banda que puede proporcionar. A continuación, examinamos brevemente las diversas tecnologías involucradas en varios proyectos y evaluamos y justificamos su uso (Tecnologías Inalámbricas, s.f.).

Estaciones base.

La estación base inalámbrica para exteriores TP-LINK de 5 GHz y 300 Mbps está especialmente diseñada para proporcionar una solución eficaz para aplicaciones de redes inalámbricas para exteriores. Su plataforma de gestión centralizada y su alto grado de flexibilidad lo convierten en una opción ideal para desplegar cobertura WiFi punto a punto, punto a multipunto y exterior. El par de estaciones base inalámbricas para exteriores de TP-LINK ofrece un rendimiento profesional en un diseño fácil de usar, lo que lo convierte en la solución perfecta tanto para empresas como para usuarios domésticos. transmisión de datos inalámbrica de larga distancia (Outdoor radio, s.f.).

Dos interfaces de antena RP-SMA externas permiten una integración perfecta de las estaciones base inalámbricas para exteriores con las antenas sectoriales y parabólicas de TP-LINK. Si se requiere transmisión de datos inalámbrica a larga distancia, WBS510 se puede combinar con la antena parabólica TP-LINK para la transmisión de datos a distancias de hasta 50 km (Outdoor radio, s.f.).

Repetidoras.

Un repetidor de Wi-Fi o amplificador de Wi-Fi es un repetidor que toma la señal que recibe el y la amplifica para extender el rango de la señal lo que le da a un rango más amplio para mantener una conexión con el Internet (Amaguaya & Cortez, 2018).

Figura 15*Repetidor WIFI*

Nota. La imagen muestra un modem que amplifica para extender el rango de la señal lo que le da a un rango más amplio para mantener una conexión.

Enrutadores y puntos de acceso

Los enrutadores son responsables de conectarse a los dispositivos, mientras que los puntos de acceso se utilizan para conectarse a ubicaciones no conectadas. Además, puede crear una red inalámbrica que permita enviar datos entre dispositivos conectados a la misma red inalámbrica (YMANT, 2021).

Figura 16*Puntos de acceso*

Nota. La imagen muestra los puntos de acceso que se utilizan para conectarse a ubicaciones no conectadas.

Router Inalámbrico.

Gracias por comprar el enrutador inalámbrico mejorado de Belkin (enrutador). Tiene dos secciones cortas. La primera sección describe los beneficios de configurar una red doméstica y la segunda sección describe cómo maximizar el alcance y el rendimiento de su red inalámbrica (Herrera r. , s.f.).

Redes inalámbricas Wi-Fi

Wi-Fi es un término genérico para estándares de redes inalámbricas basado en el estándar IEEE 802.11. Sus aplicaciones van desde utilizar el en un entorno doméstico hasta conectar un PC a un router o módem ADSL que facilita la conexión a Internet y permite que el forme una pequeña red inalámbrica doméstica. Las computadoras estacionarias o portátiles en todos los rincones de la casa acceden públicamente a las aplicaciones, conocidas como puntos calientes, recorren las aplicaciones comerciales en un entorno cerrado y se conectan a la LAN corporativa (Salazar, S.F.).

Señal Wi-Fi

Estos dos tipos de Wi-Fi se denominan bandas de frecuencia o bandas para abreviar. Cada banda de frecuencia utilizada por Wi-Fi se divide en varios canales. Cada canal se asemeja a una sala de fiestas. Una sala muy concurrida hace que sea difícil tener una conversación. Puedes moverte a la siguiente habitación, pero también puedes llenar esa habitación. La conversación en las fiestas se vuelve difícil cuando el edificio está lleno (Salazar, S.F.).

Estándares de las Redes Inalámbricas

El Wi-Fi, Bluetooth y ZigBee y diferentes estándares desarrollados para diferentes tipos de necesidades. La diferencia primordial entre la mayoría de los estándares inalámbricos es su definición (Salazar, S.F.).

Para muchos, Wi-Fi, Bluetooth y Zig-Bee están todas agrupadas en la misma categoría, cuando en realidad representan muy diferentes etapas de desarrollo y ofrecen varios niveles de funcionalidad. El truco es ajustar sus expectativas de acuerdo al nivel de definición y entonces

determinar cómo es que cada uno se ajusta al mundo multilingüe de una infraestructura inalámbrica (Salazar, S.F.)..

- **802.1x:** El estándar que sirve de base en la comunicación de las redes inalámbricas. El primer estándar Wi-Fi del año 1997 permitió transferir datos a 1 Mbps.
- **802.11a:** Se desarrolló sobre la base del estándar IEEE 802.11. Llegó en 1999, funcionaba en la banda de 5 GHz y alcanzó una velocidad máxima de 54 Mbps.
- **802.11b:** Fue el primer estándar desarrollado a finales de los años noventa. Es capaz de transferir datos a un máximo de 11 Mbps en la banda de 2,4 GHz.
- **802.11g:** También utiliza la banda de 2,4 GHz. Con este estándar, la velocidad máxima de transmisión se incrementó hasta los 54 Mbps. Llegó a partir de 2003.
- **802.11i:** Se ratificó en septiembre de 2009. Funciona tanto en la banda de 2,4 GHz como en la de 5 GHz y alcanza velocidades de hasta 600 Mbps.
- **802.11n:** Se estandarizó a finales de 2013. Opera en la banda de 5 GHz y puede alcanzar velocidades de 1.300 Mbps.
- **802.11ac:** Un avance importante que alcanza velocidades de hasta 10 Gbps.
- **802.11ah:** Será el próximo gran salto en conectividad Wi-Fi. Está previsto para 2024, trabajará en las bandas de 2,4 GHz, 5 GHz y 6 GHz, y promete velocidades de hasta 30 Gbps.

Ventajas y desventajas de las redes inalámbricas

Ventajas de las redes inalámbricas

- La comunicación de datos mejorada acelera la transferencia de información dentro de las empresas y entre socios y clientes. Por ejemplo, los vendedores pueden verificar de forma remota los niveles de inventario y los precios durante una venta (Salazar, S.F.)...

- Los cables te mantienen en un solo lugar. La tecnología inalámbrica significa la libertad de cambiar de ubicación sin perder la conectividad, sin necesidad de cables o adaptadores adicionales para acceder a la red de su oficina (Salazar, S.F.)...
- Los trabajadores de oficina que utilizan una red inalámbrica pueden conectarse en red sin tener el en su propia computadora y seguir siendo productivos mientras están fuera de la oficina. Esto puede conducir a nuevas formas de trabajar. Trabaje desde su hogar o acceda a datos corporativos directamente mientras se encuentra en la oficina o instalación de su cliente (Salazar, S.F.)..
- Las redes inalámbricas son fáciles y económicas de instalar, especialmente en edificios registrados o en áreas donde el dueño de la propiedad no permite la instalación de cable. La eliminación del cableado reduce los costos. Esto se logra a través de una combinación de factores: el costo relativamente bajo de los enrutadores inalámbricos, la capacidad de colocar cables en paredes, perforar agujeros e incrustar u otros métodos necesarios para realizar conexiones físicas. No se requiere mantenimiento de cableado (Salazar, S.F.)..
- Rápida y fácil integración del dispositivo en la red y alta flexibilidad cuando se realizan cambios en la instalación (Salazar, S.F.).

Desventajas de redes inalámbricas

- Seguridad: las redes inalámbricas pueden presentar serias amenazas a la seguridad si no se instalan o mantienen correctamente.
- Ancho de banda limitado: las redes inalámbricas tienen un ancho de banda mínimo y no pueden admitir VTC ni videoconferencias.

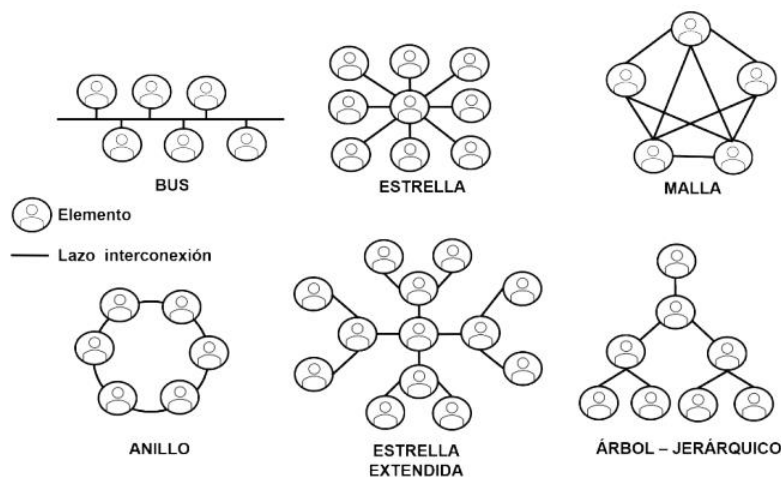
Topologías de Red

La elección de una topología debería garantizar un funcionamiento de red eficiente y continuo teniendo en cuenta la expansión futura. La topología de una red afecta directamente el flujo y el enrutamiento de los datos que fluyen a través de ella. Es importante tener en cuenta

que factores como la complejidad, el costo, la disponibilidad del equipo y el tipo y la cantidad de datos esperados en la red pueden afectar la topología de la red. (Ciencia, 2021)

Figura 17

Tipos de topologías de redes



Nota. La imagen muestra los tipos de topologías que existe en las redes.

- **Bus:** Todos los nodos están conectados al mismo carril o bus a través de un transceptor que controla la comunicación. Toda la información se envía y recibe a través del bus y es rechazada o aceptada por el nodo dependiendo de si es importante para el nodo. (Ciencia, 2021)
- **Anillo:** Los nodos se conectan uno por uno para formar un circuito cerrado. Cada nodo tiene un transceptor que actúa como repetidor encargado de enviar información al siguiente nodo. (Ciencia, 2021)
- **Estrella:** Todos los nodos están conectados a una unidad central que recibe, amplifica y envía información a otros nodos. Esta topología reduce el riesgo de falla, ya que si uno de los nodos experimenta un problema en el cableado que lo conecta al equipo central, solo ese nodo se ve afectado y el sistema seguirá funcionando con normalidad. (Ciencia, 2021)

- **Árbol:** Esta topología se caracteriza porque la información se transmite de forma jerárquica, por lo que cuenta con nodos primarios encargados de transmitir y replicar la información. (Ciencia, 2021)
- **Mallada:** Es una configuración donde cualquier nodo de la red está conectado a todos los nodos de la red, lo que hace la comunicación más segura, pues elimina las interrupciones, ya que la información puede llegar a cada nodo por muchos caminos distintos (Ciencia, 2021)

Comunicación de protocolos de red

Los protocolos son necesarios para la comunicación eficaz e incluyen lo siguiente:

- Un emisor y un receptor identificados
- Idioma y gramática común
- Velocidad y momento de entrega
- Requisitos de confirmación o acuse de recibo
- Los protocolos utilizados en comunicaciones de red también definen lo siguiente:
- Codificación de los mensajes
- Opciones de entrega del mensaje
- Formato y encapsulamiento del mensaje
- Sincronización del mensaje
- Tamaño del mensaje

DHCP.

Con el rápido crecimiento del Protocolo de control de transmisión/Protocolo de Internet (TCP/IP), el método de transmisión utilizado para comunicarse a través de Internet, se implementaron automáticamente algunas funciones para administrar redes TCP/IP. Se necesitan herramientas para administrarlo. DHCP (Protocolo de configuración dinámica de host) es un conjunto de reglas para asignar direcciones IP y opciones de configuración a computadoras y

estaciones de trabajo en una red. Una dirección IP es un número que identifica de manera única una computadora en una red, ya sea en una red corporativa o en Internet. La dirección IP es , que es similar a un número de teléfono. Las direcciones IP pueden ser asignadas estáticamente (manualmente) por un administrador o dinámicamente asignadas por un servidor central (El protocolo DHCP y su funcionamiento, s.f.).

Figura 18

DHCP



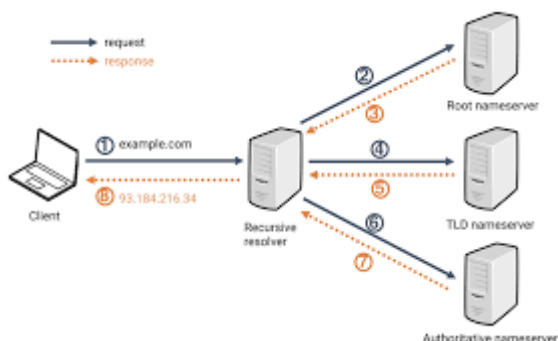
Nota. La imagen muestra el método de transmisión utilizado para comunicarse a través de Internet.

DNS.

El Sistema de nombres de dominio (DNS) es un sistema de base de datos distribuida capaz de administrar nombres de host y sus direcciones de Protocolo de Internet (IP) asociadas. DNS permite a los usuarios encontrar hosts usando nombres simples (como www.jkltoys.com) en lugar de usar direcciones IP (como 192.168.12.88 para IPv4 y 2001: D88::1 para IPv6). Es posible que un solo servidor solo sea responsable de conocer los nombres de host y las direcciones IP de una pequeña parte de la zona, pero los servidores DNS trabajan juntos para asignar todos los nombres de dominio a sus respectivas direcciones IP. Los servidores DNS cooperantes permiten que los sistemas se comuniquen a través de Internet (IBM, s.f.)

Figura 19

DNS



Nota. La imagen muestra una pequeña parte de la zona, para los servidores DNS que trabajan juntos para asignar todos los nombres de dominio a sus respectivas direcciones IP.

NTP.

Tenga en cuenta que en el artículo del Real Decreto 66 /1997, las evaluaciones relacionadas con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo deben realizarse teniendo en cuenta toda la información disponible. En particular, la naturaleza y el nivel de los peligros, las recomendaciones de las autoridades sanitarias, la información sobre enfermedades contagiosas, el potencial de alergias y/o toxicidad, efectos o suponen riesgos adicionales para los trabajadores especialmente sensibles. La norma también describe cómo aplicar el resto de cláusulas que definen medidas preventivas de gestión de riesgos y rechaza en principio la medición de agentes biológicos como elemento esencial de la evaluación (Calleja, 2009).

- Firewall.
- VLAN.
- VPN.
- RADIUS.
- LDAP.

Comunicación Alámbrica

Este tipo de comunicación utiliza cables para transmitir mensajes. Estos cables pueden ser de dos tipos (Salazar, S.F.):

Medios de transmisión de la comunicación alámbrica

La cantidad de datos que se pueden transmitir en unidades de tiempo se conoce comúnmente como ancho de banda digital. Por ejemplo, una línea ADSL de 256 kbps teóricamente puede enviar 256000 bits (no bytes) por segundo. Esta es en realidad la tasa de transmisión máxima permitida en el sistema y depende del ancho de banda analógico, la potencia de la señal, la potencia del ruido y la codificación del canal. Ejemplos de de banda estrecha son las conexiones de acceso telefónico, y ejemplos de de banda ancha son las conexiones DSL, microondas, módem por cable o T1. Cada tipo de conexión tiene su propio ancho de banda analógico y velocidad de transmisión máxima. El ancho de banda y la saturación x son dos factores que afectan directamente la calidad de tu conexión. El rango de frecuencia que un canal puede pasar completamente se expresa en Hz. $Bw = \Delta f = f_{cs}$, frecuencia de corte superior – f_{ci} (frecuencia de corte inferior (MEDIOS DE TRANSMISIÓN, s.f.)

- Cable de par trenzado
- Cable coaxial

Cables eléctricos par trenzado y el coaxial

La mayoría de las veces son dos hilos de alambre de cobre trenzado rodeados por una pantalla protectora. Los cables están trenzados para reducir la interferencia electromagnética de los pares adyacentes circundantes. Puede tener varios pares en la misma manguera, este tipo de comunicación es fácil y muy económica. se utiliza principalmente para conexiones telefónicas, la señal se debilita con la distancia, causa interferencia con otros cables, el ancho de banda no es muy alto (Caseres, S.F.).

Figura 20

Cables eléctricos



Nota. La imagen muestra los cables eléctricos par trenzado, coaxial y fibra

El cable coaxial consiste en un núcleo de cobre rodeado por una capa aislante, la cual está rodeada por una trenza metálica y todo el conjunto está envuelto en una capa protectora. Utilizado principalmente en telefonía, televisión y transmisión de datos de alta velocidad (Caseres, S.F.)..

Cables de fibra óptica.

La fibra óptica consiste en un filamento de vidrio (plástico) formado por dos cilindros coaxiales de muy pequeño diámetro. el cilindro interior, llamado núcleo, y el cilindro exterior, llamado revestimiento, tienen diferentes propiedades ópticas, los cables de par trenzado y coaxiales transportan señales eléctricas, mientras que los cables de fibra óptica transportan señales ópticas (Munoz, 2003)..

Fibra óptica

Es un medio dieléctrico transparente que permite que la luz pase a través del de un extremo a otro con una pérdida mínima. Para aprovechar al máximo sus cualidades, la normativa aplicable especifica diferentes tipos de fibra, cada uno aplicado a un tipo de conexión en función de su longitud, velocidad de transmisión y otras características. Este documento ofrece una descripción general de los diversos tipos de fibra (MM, SM, especial) y la distancia al soporte para cada tipo de conexión. Adjunto al mismo se encuentra una ficha técnica detallada descargable (Fibra Optica, s.f.).

Origen y evolución de la fibra óptica

Los fundamentos de la investigación de la fibra óptica se remontan a los días de los antiguos imperios griego y egipcio, cuando la gente usaba el reflejo de los espejos para comunicarse. Parece realmente simple en este momento, pero es un buen ejemplo de cómo funciona la fibra óptica porque es el concepto físico más obvio. Por supuesto, muchas personas pasaron de los experimentos con espejos y el reflejo de la luz a experimentar con la óptica y los pulsos de luz para inventar las redes de fibra óptica tal como las conocemos hoy.

Esto fue precedido en el siglo XIX por inventos como la telegrafía óptica y muchos físicos europeos que llevaron a la creación de las primeras fibras ópticas. Esta creación y su aplicación en redes de datos y telecomunicaciones se introdujeron en la década de 1970 en los trabajos de Donald Keck, Robert Maurer, Frank Zimmer y Peter Schultz. (COMERCE, COMERCE, MEDIA, 2016)

Figura 21

Primer reflejo de luz



Nota. En la imagen se observa el reflejo de luz para los inicios de la creación de la fibra óptica

Concepto de fibra óptica

La fibra óptica es un medio de transmisión de datos físicos común en las redes de información y comunicación, que consiste en un cable delgado de vidrio o plástico que se atraviesa con pulsos de luz láser o LED y contiene la información que se va a transmitir.

Mediante el envío de estos pulsos de luz, la información se puede enviar y recibir a través de cables a velocidades enormes, inmunes a las interferencias electromagnéticas y a velocidades similares a las de la radio. Esto convierte a la fibra óptica en el medio de transmisión por cable más avanzado del mercado.

El uso de la fibra óptica hereda siglos de investigación y experimentación con la luz y sus propiedades, desde los antiguos griegos que reflejaban la luz del sol con pequeños espejos hasta los experimentos ópticos de la Revolución Científica y el telégrafo óptico inventado por Claude Chapé en 1792. Otros trabajos de los físicos franceses Jean-Daniel Cordon y Jacques Babinet y el irlandés John Tyndall tuvo lugar a finales del siglo XIX. (Concepto, 2018)

Figura 22

Paso de datos de fibra óptica



Nota. En la figura muestra como es el paso de los datos por medio de la fibra óptica

Cables submarinos

Historia e inicios

Los cables ópticos submarinos son cables ópticos tendidos en el mar para conectar dos o más puntos de aterrizaje.

Los cables se tiran en embarcaciones especialmente modificadas para este fin. Lentamente transportan y bajan la infraestructura de la "planta húmeda" al lecho marino. Estas embarcaciones especializadas pueden transportar miles de kilómetros de fibras ópticas en alta mar. También se utiliza un arado submarino especial para transportar y enterrar cables submarinos a lo largo del lecho marino más cerca de la costa, donde las actividades navales como el fondeo y la pesca son más comunes y pueden dañar los cables submarinos. (DCD, 2018)

Figura 23

Embarcación de los cables submarinos



Nota. La imagen muestra como los barcos botan los cables submarinos en el fondo del mar

Figura 24

Cables submarinos

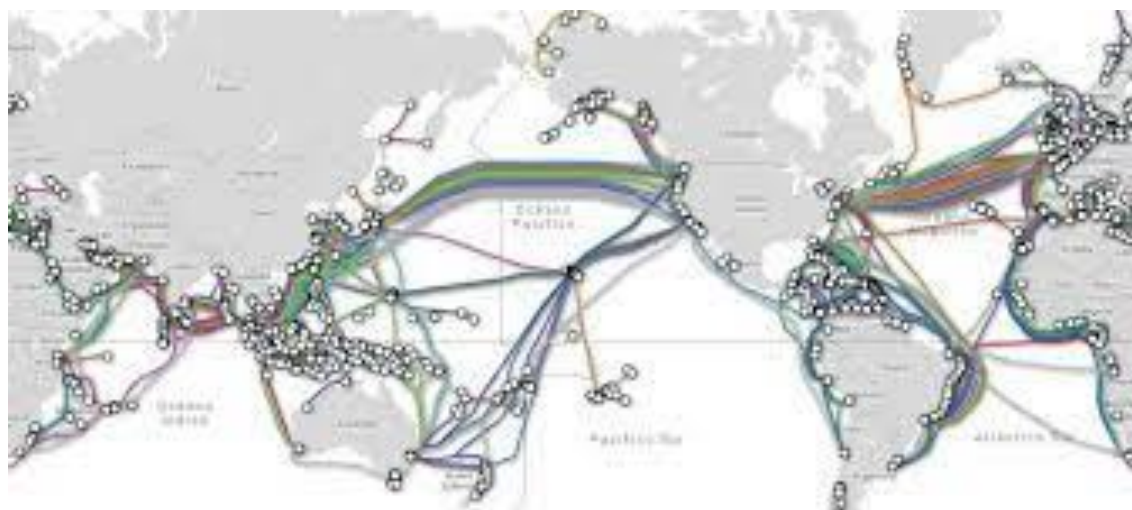


Nota. La imagen muestra los cables submarinos que están ubicados al fondo del mar.

En cuanto al servicio de telecomunicaciones, los primeros cables para el servicio de telégrafo consistían en alambres de cobre cubiertos con material aislante. Ya en 1845 se tendieron cables submarinos en Portsmouth³, aunque todavía no se había alcanzado la suficiente fiabilidad. Un aislamiento impermeable llamado gutapercha, desarrollado por el alemán Werner von Siemens en 1847, autorizó a la Submarine Telegraph Co. tendido el primer cable submarino en 1852, conectando el Reino Unido y Francia a través del Canal de la Mancha. Aunque algunos pescadores lo cortaron poco después de su colocación, el hito demostró que el cable submarino podía funcionar y desató una carrera desenfrenada para hacerlo rodar por todo el mundo. (DCD, 2018)

Figura 25*Mapa del primer cable submarino*

Nota. La imagen muestra el primer cable submarino en el mundo.

Figura 26*Cables submarinos que están en el mundo*

Nota. La imagen muestra los cables submarinos que tenemos hoy en día en el mundo.

Fabricación de la fibra óptica

La fabricación de este elemento de comunicación es un proceso bastante complejo debido a su sutileza. La fibra óptica consiste en fibras de vidrio muy largas. Este alambre también es muy delgado, flexible y está cubierto de plástico. Su cadena productiva de alta tecnología se basa en el desarrollo de tubos de vidrio llamados lingotes. Estos espacios en blanco se derriten y se estiran en un alambre largo. El vacío elimina kilómetros de fibras de 125 micras. Al mismo tiempo, se crea una capa protectora, que se encarga de proteger este hilo. (Novelec:, 2016)

Figura 27

Proceso de fabricación de la fibra óptica



Nota. En la imagen muestra como es el proceso de fabricación de la fibra óptica.

Composición de la fibra óptica

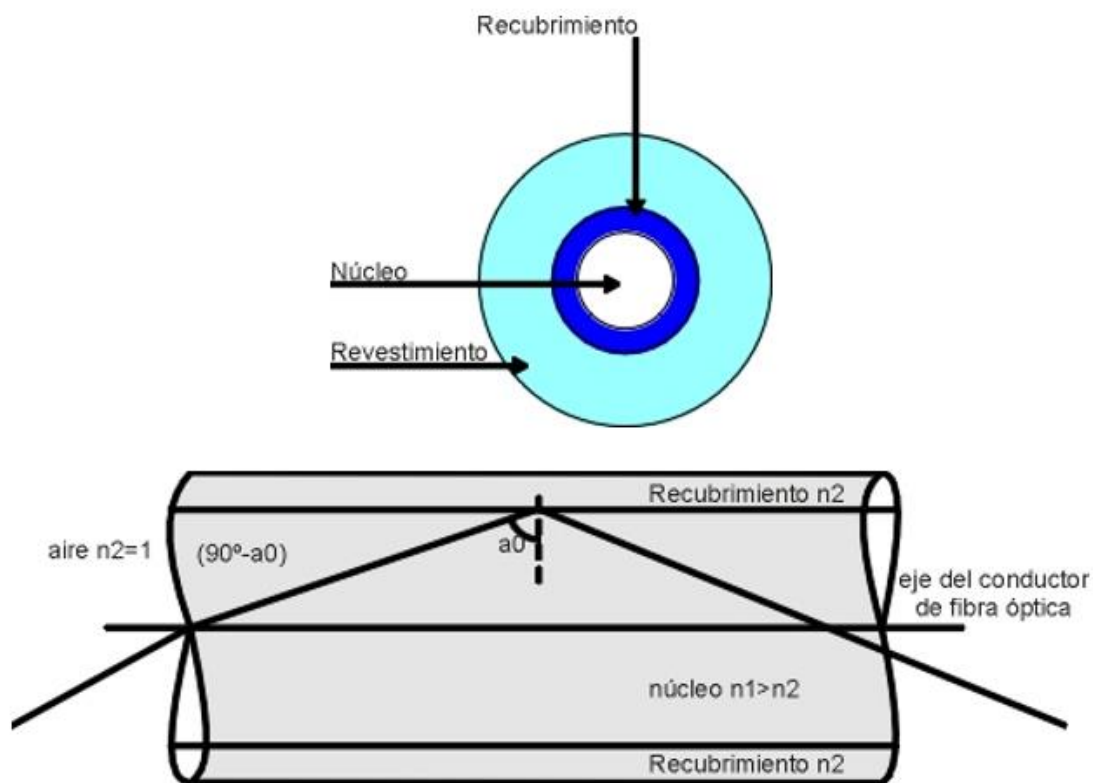
Un cable de fibra óptica consta de dos componentes principales:

El núcleo y la cubierta están hechos cada uno de un material con un índice de refracción diferente, que forma una guía de ondas para la propagación de la onda de luz. Por lo tanto, cuando hablamos de alambre de 50/125, 62,5/125 o 10/125 mm, nos referimos a la relación entre el diámetro del núcleo y el diámetro de la cubierta. Otro parámetro importante de una fibra óptica es su apertura numérica. Los cables de fibra óptica utilizan la reflexión interna total para guiar el haz de luz a través del interior. El ángulo requerido para que un rayo de luz

entre desde el exterior del núcleo se llama ángulo de aceptación. Por lo tanto, el seno de ese ángulo se llama apertura numérica. (OPTRAL, 2017)

Figura 28

Composición de la fibra óptica



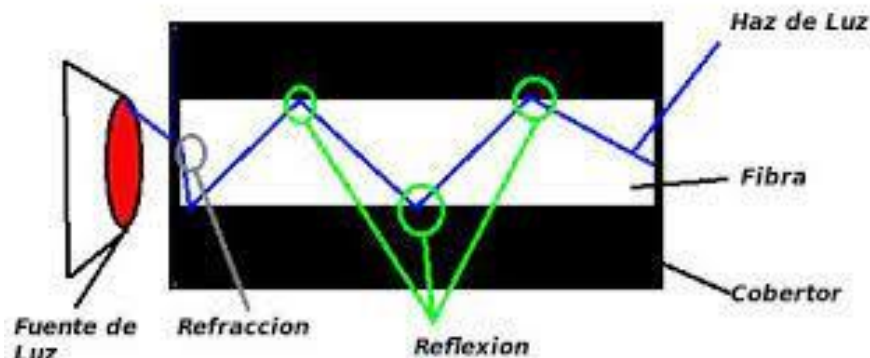
Nota. La imagen muestra la composición interna de la fibra óptica.

Funcionamiento de fibra óptica

Funciona de manera diferente a lo habitual. En lugar de transmitir corriente o energía, emite pulsos de luz. Estos pulsos emitidos por diodos o láseres se transmiten a través de las partes internas de finos filamentos de vidrio y se interpretan como datos. Esto se debe a que el ángulo de reflexión es mayor que el ángulo límite de reflexión total y el índice de refracción del revestimiento es menor que el del núcleo, lo que impide que el haz salga del cable. (S.L.U., 2019)

Figura 29

Funcionamiento de la fuente de luz



Nota. En la imagen muestra como es el paso de la luz por medio de la fibra óptica.

Ventanas de transmisión de la luz en la fibra óptica

- Pueden transmitir simultáneamente gran cantidad de información. ...
- Son muy delgadas. ...
- Son livianas, en comparación con los cables metálicos.
- No conducen electricidad, por lo tanto, su uso carece de riesgos eléctricos.
- Transmiten la información en forma segura. ...
- Duran mucho tiempo.

Funcionamiento y aplicación de las bobinas de lanzamiento en la fibra óptica

La transmisión de datos es un mecanismo para transmitir información. Para que exista la transmisión de datos a través de fibras ópticas, se requiere un transmisor que convierta las ondas electromagnéticas en energía luminosa o energía lumínica. Al final de la comunicación hay un receptor. Su función principal es convertir la señal óptica entrante en energía electromagnética similar o equivalente a la señal original. (Despliegue de redes inalámbricas, s.f.)

Dispositivos implícitos en la fibra óptica

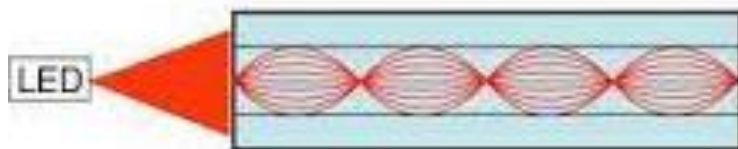
Los principales módulos de un enlace de comunicación de fibra óptica son: transmisor, receptor y canal de fibra óptica. El transmisor consta de una conexión analógica o digital, un convertidor de tensión a corriente, una fuente de luz y un adaptador de fuente de luz a óptica. Los cables de fibra óptica son cables hechos de vidrio o plástico ultrapuro. Los receptores incluyen uniones de detectores de fibra óptica, detectores de luz, convertidores de corriente a voltaje, amplificadores de voltaje y conexiones analógicas o digitales. En los transmisores de fibra óptica, la fuente de luz puede transmitir una señal analógica o digital. cantidad Corresponde a la impedancia y limita la amplitud de la señal digital o pulso. El convertidor de voltaje a corriente actúa como una interfaz eléctrica entre el circuito de entrada y la fuente de luz. La fuente de luz puede ser un diodo de inyección de láser LED o ILD, la cantidad de luz emitida es proporcional a la corriente del controlador, por lo que el convertidor de voltaje a corriente convierte el voltaje de la señal de entrada en corriente para impulsar la fuente de luz. La fuente de luz de la conexión de fibra es una conexión mecánica cuya tarea es conectar la fuente de luz al cable. (EcuRed, EcuRed, 2017)

Funcionamiento del transmisor diodo led

Su funcionamiento es bastante simple, se conecta la corriente al semiconductor superior del diodo LED lo cual permitirá el paso de corriente eléctrica y hará que el semiconductor emita luz. Según el material del que esté elaborado el semiconductor, los diodos LED proyectarán luces de distintos colores (Salazar, S.F.).

Figura 30

Funcionamiento del diodo led en fibra óptica



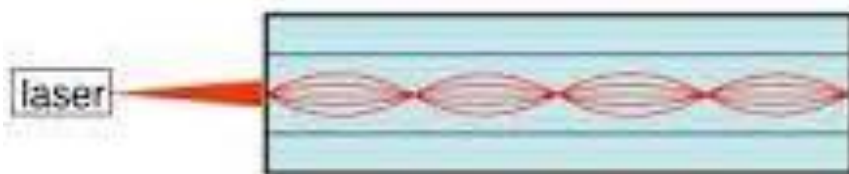
Nota. La imagen muestra el paso de luz del diodo led por medio de la fibra óptica.

Funcionamiento del transmisor del diodo laser

Un diodo láser es un semiconductor bombeado eléctricamente. Cuando las capas de semiconductores se encuentran, los portadores de carga se combinan y la corriente eléctrica en la energía del láser se libera en forma de fotones. Un diodo láser de 1450 nm tiene una longitud de onda en la región infrarroja del espectro (Salazar, S.F.).

Figura 31

Funcionamiento del láser en fibra óptica



Nota. La imagen muestra el paso de luz del diodo laser por medio de la fibra óptica.

Tipos de fibra óptica

Fibras monomodo

Es importante entender la diferencia entre fibra monomodo y multimodo. Las diferentes características, como el ancho de banda, la reflexión de la luz y la emisión, lo hacen adecuado para uso monomodo o multimodo en una variedad de situaciones. Antes de entrar en la comparación del, repasemos algunos conceptos básicos de fibra óptica y veamos los elementos del que componen un cable de fibra óptica (Tecnical, S.f.).

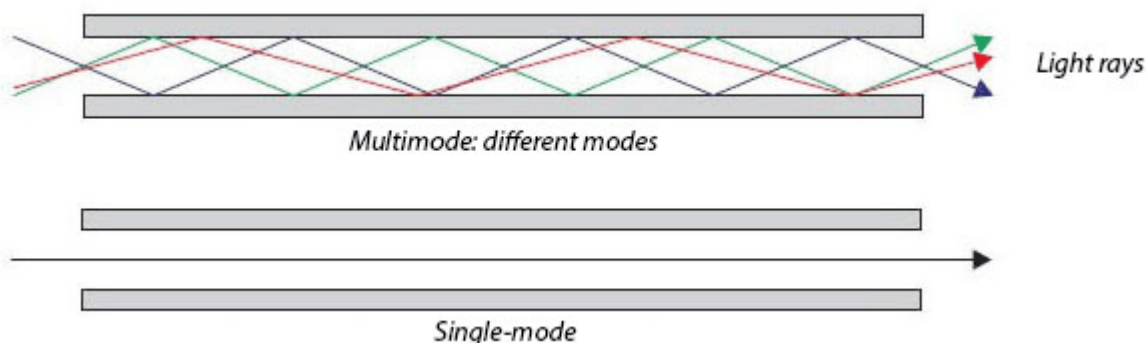
A diferencia de los cables multimodo, los cables monomodo tienen un solo modo de propagación: la longitud de onda de la luz en el núcleo de la fibra. Esto significa que no hay interferencia o superposición entre diferentes longitudes de onda de luz que puedan distorsionar los datos a largas distancias, como es el caso de los cables multimodo. Monomodo

Multimodo y multimodo Longitudes de onda óptica

Los cables monomodo (OS2) tienen un núcleo de vidrio pequeño (8-10 micras), mucho más pequeño que el multimodo, y solo tienen una ruta óptica o ruta de propagación. (OS significa Modo óptico único). La fibra monomodo envía una sola longitud de onda de luz a través de su núcleo, dirigiendo la luz hacia el centro del núcleo en lugar de reflejar la luz desde el borde del núcleo como un cable multimodo. OS1 es adecuado para cables compactos de interior y OS2 para cables de núcleo abierto. (Box, Black Box, 2023)

Figura 32

Funcionamiento de la fibra monomodo



Nota. En la imagen muestra como es el funcionamiento interno de la fibra monomodo.

Fibras multimodo

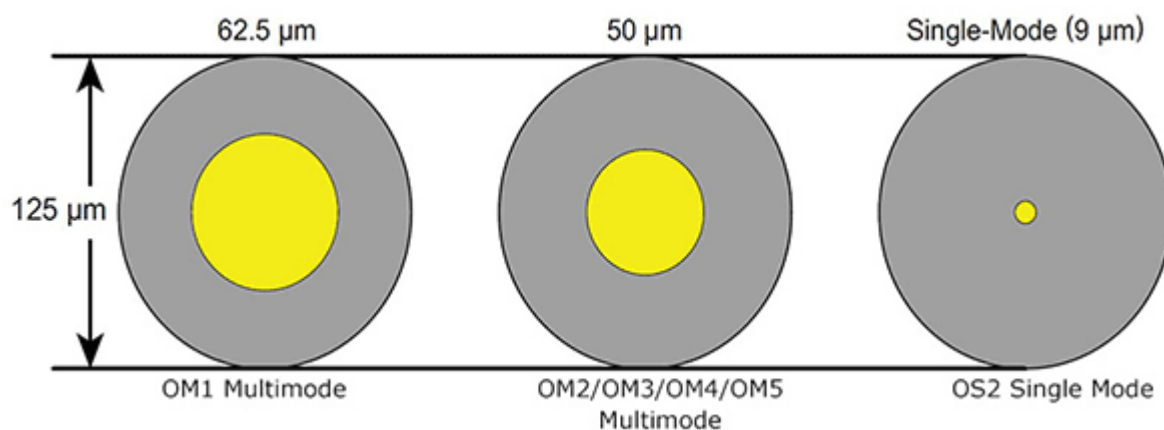
Los cables de fibra óptica multimodo están disponibles en dos tamaños de núcleo y cinco tipos: OM1 de 62,5 micrones, OM2 de 50 micrones, OM3 de 50 micrones, OM de 50 micrones y OM5 de 50 micrones. (OM significa "Modo óptico"). Todos tienen el mismo diámetro

de cubierta de 125 micrones, pero el cable de 50 micrones tiene un núcleo más pequeño (la parte de la fibra a través de la cual viaja la luz). (Box, Black Box, 2023)

- Fibra multimodo de índice gradual con bajas pérdidas por curvado.
- Para uso en comunicaciones a 850 nm y 1300 nm.
- Recubrimiento de acrilato de doble capa que proporciona protección contra el agua, la temperatura y humedad extremas, y permite un fácil pelado de la fibra
- Cumple con los requisitos mecánicos de Telcordia Generics, documentos requeridos GR-20-CORE y GR-409-CORE.

Figura 33

Tamaño del núcleo de fibra multimodo



Nota. En la imagen, muestra el tamaño del núcleo de fibra multimodo.

Perdidas y atenuaciones en la fibra óptica

Pérdida de señal en cables de fibra óptica monomodo y multimodo

El diámetro de una fibra multimodo es lo suficientemente grande como para permitir que la luz se refleje internamente (rebote en las paredes de la fibra). Varias interfaces ópticas suelen utilizar LED como fuentes de luz. Sin embargo, los indicadores LED no son una fuente única. Producen diferentes longitudes de onda de luz en fibras multimodo que reflejan la luz en diferentes ángulos. La luz viaja de manera errática a lo largo de una fibra multimodo, lo que

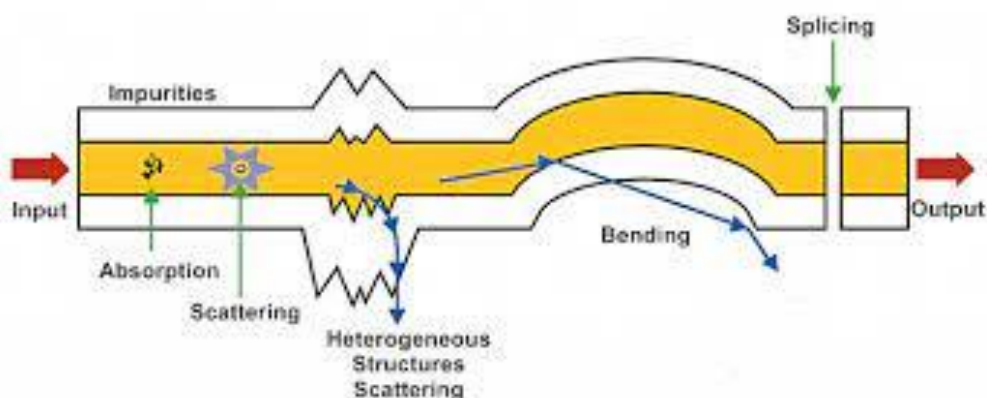
provoca la degradación de la señal. Cuando la luz que atraviesa el núcleo está en su caparazón, los estados de orden superior desaparecen. Juntos, estos factores limitan la distancia de transmisión de la fibra multimodo en comparación con la fibra monomodo.

Las fibras monomodo tienen un diámetro tan pequeño que la luz se refleja internamente en una sola capa. Las interfaces ópticas monomodo suelen utilizar LED como fuentes de luz. Un láser produce luz de una sola longitud de onda que viaja en línea recta a lo largo de una fibra monomodo. En comparación con la fibra multimodo, la fibra monomodo tiene un mayor ancho de banda y puede transmitir señales a distancias más largas.

Exceder la distancia máxima de transmisión puede causar una pérdida severa de la señal, lo que resulta en una transmisión poco confiable. (Networks, 2023)

Figura 34

Perdida de señal en la fibra óptica.



Nota. La imagen muestra cómo se obtiene la pérdida de señal en la fibra óptica.

Atenuación y dispersión en cables de fibra óptica

El correcto funcionamiento de un enlace óptico de datos depende de cómo la luz modulada llega al receptor con suficiente potencia para ser demodulada correctamente. La atenuación es el debilitamiento de una señal óptica transmitida. La atenuación es causada por componentes de medios pasivos como cables, prensaestopas y conectores. Aunque la atenuación de la fibra es mucho menor que la de otros medios, la atenuación es la misma para

la transmisión multimodo y monomodo. Para un enlace de datos óptico efectivo, debe haber suficiente luz para superar la atenuación, la propagación es el tiempo de propagación de una señal. Los enlaces de datos ópticos pueden verse afectados por dos tipos de propagación:

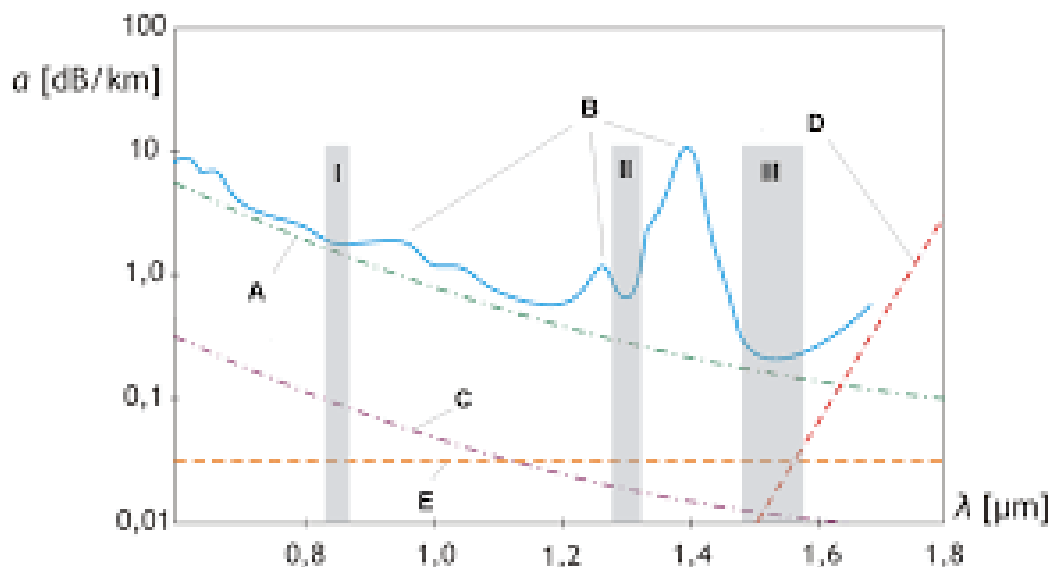
(Networks, 2023)

Difusión: La propagación de una señal en el tiempo debido a la velocidad cambiante de los rayos de luz. (Networks, 2023)

Propagación modal: La propagación de una señal en el tiempo debido a diferentes modos de propagación en una fibra. En la transmisión multimodo, la dispersión modal en lugar de la dispersión o la atenuación limita la velocidad máxima de bits y la longitud del enlace. En la transmisión monomodo, la dispersión modal no es un factor. Sin embargo, para velocidades de chip más altas y distancias más largas, la longitud máxima del enlace está limitada por la dispersión en lugar de la dispersión modal. (Networks, 2023)

Figura 35

Atenuaciones en la fibra óptica



Nota. En la imagen muestra la atenuación en la fibra óptica.

Figura 36

Parámetros de rendimiento en la transmisión de fibra multimodo.

FIBRA MULTIMODO				
Tipo de cable	Longitud de onda	Atenuación máxima	Longitud de ancho de banda modal mínimo	Longitud de ancho de banda modal efectivo
Fibra Multimodo OM1 62,5 / 125 micras	850 nm	3,5 dB/km	200 MHz-km	No requerido
	1300 nm	1,5 dB/km	500 MHz-km	No requerido
Fibra Multimodo OM2 50 / 125 micras	850 nm	3,5 dB/km	500 MHz-km	No requerido
	1300 nm	1,5 dB/km	500 MHz-km	No requerido
Fibra Multimodo OM3 50 / 125 micras	850 nm	3,0 dB/km	1500 MHz-km	2000 MHz-km
	1300 nm	1,5 dB/km	500 MHz-km	No requerido
Fibra Multimodo OM4 50 / 125 micras	850 nm	3,0 dB/km	3500 MHz-km	4700 MHz-km
	1300 nm	1,5 dB/km	500 MHz-km	No requerido
Fibra Multimodo OM5 50 / 125 micras	850 nm	3,0 dB/km	3500 MHz-km	4700 MHz-km
	953 nm	2,3 dB/km	1850 MHz-km	2470 MHz-km
	1300 nm	1,5 dB/km	500 MHz-km	No requerido

Nota. En la imagen muestra Parámetros de rendimiento en la transmisión de fibra multimodo.

Figura 37

Parámetros de rendimiento en la transmisión de fibra monomodo

FIBRA MONOMODO				
Tipo de cable	Longitud de onda	Atenuación máxima	Longitud de ancho de banda modal mínimo	Longitud de ancho de banda modal efectivo
Monomodo Interior-Exterior	1310 nm	0,5 dB/km	ND	ND
	1383 nm	0,5 dB/km	ND	ND
	1550 nm	0,5 dB/km	ND	ND
Monomodo Interiores	1310 nm	1,0 dB/km	ND	ND
	1383 nm	1,0 dB/km	ND	ND
	1550 nm	1,0 dB/km	ND	ND
Monomodo Exteriores	1310 nm	0,4 dB/km	ND	ND
	1383 nm	0,4 dB/km	ND	ND
	1550 nm	0,4 dB/km	ND	ND

Nota. En la imagen muestra Parámetros de rendimiento en la transmisión de fibra monomodo.

Conclusión de cables de fibra monomodo con multimodo

La elección del cable de fibra adecuado depende de lo que realmente necesite para la aplicación en particular. La fibra multimodo es ideal para aplicaciones de menor ancho de banda y distancias más cortas, como aplicaciones de voz y datos de propósito general, como

agregar segmentos a una red existente. Esto se debe a su menor ancho de banda y distancias máximas más cortas. La fibra óptica monomodo es ideal para conexiones de red de banda ancha de larga distancia distribuidas en grandes áreas, incluidas CATV, redes troncales de campus, aplicaciones de telecomunicaciones y grandes empresas. Esto se debe a su alto ancho de banda y 0 km o más de alcance. (Box, Black Box, 2023)

Ventajas y desventajas de la fibra óptica

Ventajas de la fibra óptica

- Se necesita muy poco espacio, debido a su pequeño tamaño, es muy flexible y fácil de instalar. muy simple.
- Es una octava parte del peso de los cables tradicionales.
- Hay mucha resistencia a esto. Tanto propiedades mecánicas como térmicas y resistencia a la corrosión.
- Es más orgánico. En comparación con los residuos de las líneas tradicionales, no contiene interferencias electromagnéticas dada la naturaleza de sus ingredientes. Rápido, eficiente y seguro. Es la forma más rápida de transmisión de datos por cable.

Desventajas de la fibra óptica

- Son frágiles porque el vidrio interior es fácil de romper.
- Requiere un convertidor para restaurar la energía luminosa.
- La conexión es difícil, sobre todo en el campo.
- No transmite energía eléctrica., por lo tanto, requiere transmisores complejos y transmisores cuya potencia no se puede obtener de la propia línea.
- Envejece en presencia de agua, esto limita su aplicación y el uso de la fibra óptica

Comparación con otros medios de comunicación

Comparación entre fibra óptica y cable coaxial

Figura 38*Comparación entre fibra óptica y cable coa*

Características	Fibra Óptica	Coaxial
Longitud de la Bobina (mts)	2000	230
Peso (kgs/km)	190	7900
Diámetro (mm)	14	58
Radio de Curvatura (cms)	14	55
Distancia entre repetidores (Kms)	40	1.5
Atenuación (dB / km) para un Sistema de 56 Mbps	0.4	40

Nota. El cuadro muestra las comparaciones entre fibra óptica y cable coaxial

Comparación de comunicaciones por satélite y fibra óptica

Internet satelital ofrece más ventajas en la protección de datos debido a la encriptación utilizada en su señal. Técnicamente, los datos enviados a través de fibra óptica son más fáciles de interceptar que a través de una señal de satélite.

Si se utiliza Internet en una ubicación fija, le recomendamos fibra óptica. Por otro lado, si usas mucho las aplicaciones móviles, es mejor optar por el satélite, que puedes obtener sin alquilar una línea telefónica. Si vives en un área urbana o en un área compartida, es más conveniente usar fibra óptica porque es fácil de instalar. Por otro lado, si se encuentra en un área remota o tiene un terreno accidentado, Internet satelital será una buena opción para usted. Basándose únicamente en la velocidad, la fibra sería la mejor opción, ya que ofrece velocidades más altas a un costo menor en comparación con el satélite. Con fibra,

prácticamente no tiene latencia (latencia desde que se envía la solicitud) durante un evento, juego o aplicación en vivo, mientras que las comunicaciones satelitales requieren demoras de comunicación mucho mayores para enviar señales. (Adamo, 2023)

Tipos de pulidos y conectores de fibra óptica

Conectores de fibra óptica

En cuanto a los tipos de pulido, podemos encontrar 3 tipos básicos para conectores de fibra. PC (Contacto Físico), UPC (Ultra Contacto Físico) y APC (Contacto Físico en Ángulo); se refiere a la forma en el conector finaliza (Salazar, S.F.).

FC

Las siglas de Conector de Ferrule (Ferrule Connector). Su historia: Fue el primer conector óptico con ferrule cerámico, desarrollado por Nippon Telephone and Telegraph. Su uso está cayendo en favor de los conectores SC y LC (Promax, 2019).

Son conexiones atornilladas con accesorios resistentes a las vibraciones y, por lo tanto, se utilizan en aplicaciones móviles. También se utiliza en equipos de precisión (como OTDR) y es muy popular en CATV (Promax, 2019).

SC

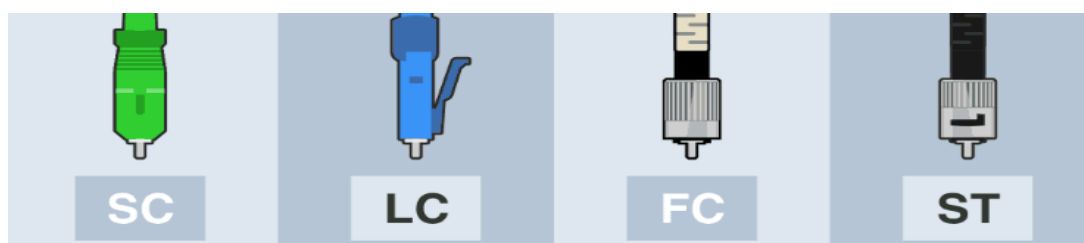
El conector SC es un conector de fibra óptica para conectar telecomunicaciones, centros de datos, cables LAN y componentes activos. Versiones: multimodo y monomodo, normal e inclinada. Conectores SC (PC y APC). El conector SC/APC tiene una superficie de boca pulida inclinada (8° o 9°). En este punto, la luz reflejada ya no puede propagarse. Los reflejos se suprimen al máximo. De esta forma, se consigue una mayor pérdida de ingresos. Los conectores APC se utilizan preferentemente en cables monomodo, manguito: cerámica de óxido de circonio, Ø 2,5 mm (Promax, 2019)

LC

Es un sistema de conector de formato pequeño para cable de fibra óptica. Los conectores LC Compact de nueva generación tienen una carcasa final compacta, protegen perfectamente los conductores y proporcionan una tensión estable para diferentes tipos de cables. Versiones: multimodo y monomodo, normal e inclinada. Conectores LC (PC y APC). manguito: cerámica de óxido de circonio, \varnothing 1,25 mm (Promax, 2019)

Figura 39

Tipos de conectores de fibra óptica

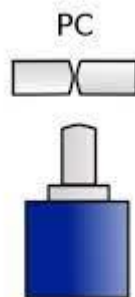


Nota. La imagen muestra los conectores que se utiliza en fibra óptica.

TIPOS DE PULIDOS

Pulido PC

El agente de pulido más común es PC (plano) y se usa con fibras MM y SM. Debido a la conexión de dos superficies planas, sus características no son críticas en términos de pérdida de retorno. Sus valores típicos van desde los 30 dB hasta los 50 dB. (Salazar, S.F.)

Figura 40*Pulido PC*

Nota. La imagen muestra el pulido PC para el conector de fibra óptica.

Pulido APC

APC Polish (Angular) promueve la unión entre dos fibras en una superficie inclinada de 8 grados. Esto significa que los reflejos de la transición óptica no regresan al núcleo de la fibra, lo que aumenta la pérdida de retorno a valores superiores a 60 dB. (Herrera S. A., s.f.)

Figura 41*Pulido APC*

Nota. La imagen muestra el pulido APC para el conector de fibra óptica.

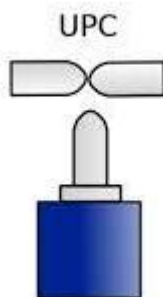
Pulido UPC

Pulido UPC (Ultra Physical Contact), donde no se utiliza el pulido directo simple, sino ciertas tecnologías de máquina, incluso considerando el radio de la punta. Con esta opción de

pulido de conectores, puede lograr reflejos de hasta -50 dB, que es ligeramente peor que los conectores pulidos de APC, pero mejor que otras opciones de pulido (esto es importante para los conectores monomodo) (Salazar, S.F.)

Figura 42

Pulido UPC



Nota. La imagen muestra el pulido UPC para el conector de fibra óptica.

Kit Empalmes mecánicos de fibra óptica

Este kit de empalme mecánico proporciona todas las herramientas necesarias para crear empalmes mecánicos en fibra monomodo y multimodo para construcción y mantenimiento (KIT DE EMPALME MECÁNICO FIBRLOK, 2011).

- 2504G Herramienta de ensamble Fibrlok 250µm
- 6365-ST Herramienta peladora de fibra óptica
- 6365-KS Tijeras Kevlar
- 2540G Herramienta de ensamble Fibrlok 250 µm (5/pkg)
- 2529 Fibrlok II Empalme mecánico universal (6/pkg)
- 2501 Fibrlok II Herramienta de ensamble
- 2539 Fibrlok II Retenedor para empalme (2/ea.)
- 2534 cortadora de Fibra (no incluida en el kit 2559)
- Botella de alcohol limpiador

- Toallas secas

Empalme mecánico en fibra óptica

Los empalmes constituyen puntos críticos de la red de fibra óptica, ya que influyen mucho no sólo en la calidad de los enlaces sino también en la duración de los mismos. De hecho, el empalme garantiza la estabilidad y alta calidad de funcionamiento a lo largo del tiempo. Se suele decir que un empalme es de alta calidad cuando la pérdida que se produce en él es reducida y su resistencia a la tracción se acerca al nivel de prueba de la fibra. Los empalmes deberán ser estables durante la vida útil para la que se ha diseñado el sistema en las condiciones ambientales previstas. En la actualidad se pueden utilizar dos tecnologías, por fusión y mecánica, para empalmar fibras ópticas de cristal y la elección de una y otra depende de la calidad de funcionamiento esperada y de consideraciones relativas a la instalación y el mantenimiento. Los empalmes se diseñan de modo que permitan conexiones permanentes (Salazar, S.F.)..

Figura 43

Empalme mecánico en fibra óptica



Nota: Empalme mecánico sencillo.

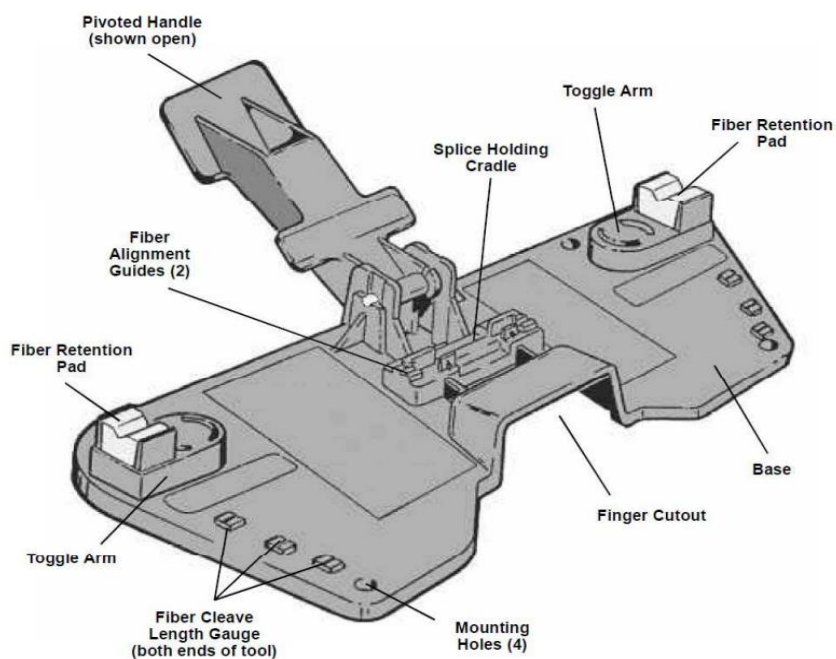
Empalme por fusión en fibra óptica

Son muy rápidos, tímidos y se pueden usar para Ararobarbobinas, por ejemplo. Estos producen altos niveles de atenuación del orden de 0,20 a 1 dB. Lleno de contenido congelado para mejorar la continuidad de la luz

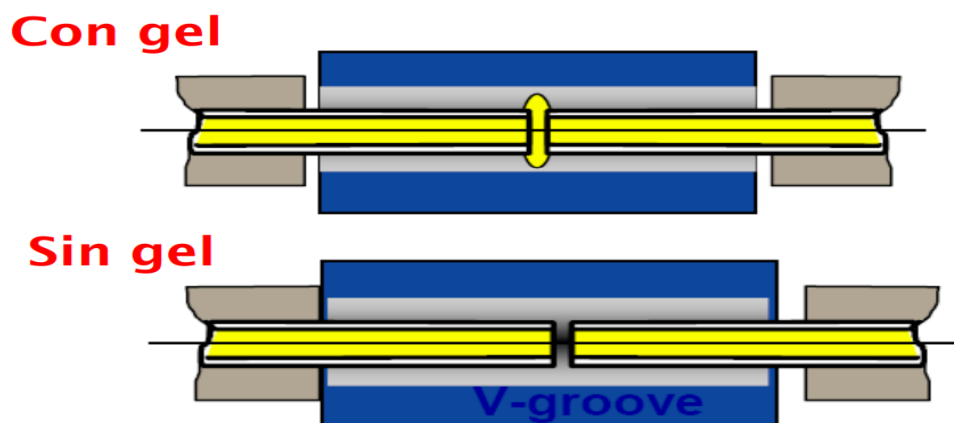
Tiene una culata con un agujero en el centro o un pequeño recipiente cerrado con dos pequeñas llaves en el que se puede insertar la fibra (Barrera, s.f.).

Figura 44

Empalme por fusión en fibra óptica



Nota: Empalme de fusión.

Figura 45*Empalme por fusión en fibra óptica*

Nota. La imagen se observa cómo se fusiona una fibra óptica.

Comunicaciones con fibra óptica

Internet

Los servicios de acceso a Internet por fibra óptica rompen la mayor limitación del ciberespacio: la molesta lentitud. El propósito del siguiente artículo es describir el mecanismo de acción, ventajas y desventajas. Además de una computadora, un módem y algunos programas, navegar en Internet requiere mucha paciencia. El ciberespacio es un mundo insoportablemente lento. Un usuario puede pasar unos minutos esperando que se cargue una página u horas tratando de descargar un programa de la web a su computadora.

Eso se debe a que las líneas telefónicas que utilizan la mayoría de los 50 millones de usuarios para conectarse a Internet no están diseñadas para transportar videos, gráficos, texto y otros contenidos que se mueven de un lugar a otro. una cerca, Sin embargo, las líneas telefónicas no son la única forma de ingresar al ciberespacio. El servicio más nuevo permite la conexión a internet a través de fibra óptica. El uso de fibra óptica proporciona una velocidad de conexión de 2 millones de bps, algo impensable en los sistemas tradicionales donde la mayoría de los usuarios se conectan a una velocidad de 28.000 o 33.600 bps. (EcuRed, EcuRed, 2018)

Figura 46

Utilización de internet a nivel mundial



Nota. En la imagen muestra cómo se utiliza el internet a nivel mundial.

Red

Las fibras ópticas se utilizan cada vez más para la comunicación, porque las frecuencias de las ondas de luz son altas y, cuando aumenta la frecuencia, aumenta la capacidad de la señal para transmitir información.

Los sistemas de láser de fibra se utilizan en redes de comunicación. Hoy en día, muchas redes de fibra óptica se utilizan para la comunicación a larga distancia, proporcionando conexiones entre continentes y océanos. La ventaja de los sistemas de fibra óptica es que las señales pueden viajar largas distancias antes de que los repetidores tengan que restaurar la energía. La distancia entre las fibras ópticas es actualmente de unos 100 kilómetros, mientras que los sistemas eléctricos están separados por 1,5 kilómetros. Los amplificadores de fibra óptica desarrollados recientemente pueden aumentar aún más esta distancia. Otro uso creciente de la fibra óptica son las redes de área local. A diferencia de los sistemas remotos, estos sistemas conectan muchos usuarios locales a un dispositivo central como una

computadora (PC) o una impresora. El sistema mejora la eficiencia del hardware y facilita que los nuevos usuarios se unan a la red. (EcuRed, EcuRed, 2018)

Figura 47

Uso de redes sociales a nivel mundial



Nota. En la imagen muestra como el mundo es invadido por las redes sociales.

Teléfono

Gracias a la estandarización de las interfaces existentes, los sistemas de transmisión de fibra óptica se pueden utilizar para una gran variedad de aplicaciones a nivel de redes públicas de telecomunicaciones, a diferencia de los sistemas en la red de abonado (líneas de abonado), en primer lugar, con muchas consideraciones.

Los cables de cobre existentes son completamente suficientes para conectar el teléfono. Ya con la introducción de servicios de banda ancha como videoconferencias y videoteléfonos, la fibra óptica se convertirá en una parte indispensable de los usuarios.

BIGFON (Red de Telecomunicaciones Urbanas Integradas de Banda Ancha Óptica) ha acumulado una rica experiencia en este campo. De acuerdo con la estrategia formulada, los servicios de banda ancha se ampliarán posteriormente a través de los servicios de distribución

de radio y televisión en la Red Integrada de Telecomunicaciones de Banda Ancha (IBFN).

(EcuRed, EcuRed, 2018)

Figura 48

Telefono ip



Nota. La imagen muestra la conexión de un telefono ip con un router.

Capítulo III

Desarrollo del tema

Análisis técnico para identificar los equipos y materiales necesarios para empalmes mecánicos y conectores de fibra óptica

Para poder identificar las herramientas y equipos necesarios para los empalmes y conectores de fibra óptica se realizó una investigación en manuales certificados. De igual forma se hizo un estudio de las herramientas más adecuadas para el proceso de armado de conectores y empalmes de fibra óptica, de las cuales se ha hecho unas comparaciones entre diferentes herramientas semejadas con el armado de conectores y empalmes, dicha información se encuentra detallada en la siguiente tabla.

Tabla 1

Tabla comparativa con diferentes marcas

Herramienta	Fiber Clever	Jonard Tools	Fluke Networks	Comparación
Maletín para las herramientas de fibra óptica	✓	✓	✓	Estuche rígido con compartimentos para almacenar y transportar las herramientas
Cortadora profesional de fibra óptica FC-6S	✓	✓	✓	Corte de precisión para fibras ópticas

Herramienta	Fiber Clever	Jonard Tools	Fluke Networks	Comparación
Pelador de chaqueta y revestimiento de fibra óptica CFS-2	✓	✓	✓	Pelar el revestimiento exterior de las fibras ópticas para facilitar el empalme
Peladora con separador de fibra óptica drop	✓	✓	✓	Separar la chaqueta y el revestimiento de las fibras ópticas
Medidor de potencia (Power Meter)	✓	✓	✓	Medir la potencia de la señal en una conexión de fibra óptica
Adaptador para medidor de potencia	✓	✓	✓	Conectar el medidor de potencia a diferentes tipos de conectores de fibra óptica
Localizador Visual de Fallas VFL de fibra óptica 5mW	✓	✓	✓	Encontrar fallas o roturas en la fibra óptica

Herramienta	Fiber Clever	Jonard Tools	Fluke Networks	Comparación
Carril guía y medidor	✓	✓	✓	Medir la longitud y la pérdida de fibra óptica
Bote para alcohol	✓	✓	✓	Desengrasar las fibras ópticas
Llaves hexagonales	✓	✓	✓	Apretar las conexiones de fibra óptica

Nota. El cuadro muestra las comparaciones de 3 marcas más nombradas en el mercado.

Análisis de equipos para la implementación del kit de herramientas de fibra óptica

- **Maletín para las herramientas de fibra óptica:**

Este maletín se utiliza para almacenar y transportar todas las herramientas necesarias para trabajar con fibra óptica. Suelen estar diseñados con materiales resistentes para proteger las herramientas en su interior, en el siguiente cuadro podemos observar las comparaciones de los maletines

Tabla 2

Cuadro comparativo de maletines de fibra óptica

Marcas	Detalle	Precio
<p data-bbox="298 394 334 428">E</p> <p data-bbox="298 464 380 497">Estec</p>	<p data-bbox="467 394 643 428">KS MALETIN</p> <p data-bbox="467 464 678 497">PROFESIONAL</p> <p data-bbox="467 533 834 764">Es un maletín muy resistente, pero es muy pequeño para llevar las herramientas de fibra óptica</p>	<p data-bbox="1312 394 1406 428">\$40,00</p> 
 <p data-bbox="298 1079 440 1113"><u>ToolBoom</u></p>	<p data-bbox="467 940 818 1100">Es un maletín poderoso porque este compuesto de metal y a la ves es pesado</p>	<p data-bbox="1312 869 1406 903">\$60,00</p> 
<p data-bbox="201 1331 375 1365">Fiber Clever</p>	<p data-bbox="467 1331 841 1759">Consta de dos bolsillos grandes para las herramientas de fibra óptica. Es un maletín cómodo para llevar a los campos ya que consta de una correa para cargarla</p>	<p data-bbox="1312 1331 1406 1365">\$10,00</p> 

Nota. El cuadro comparativo muestra las diferencias entre 3 maletines de fibra óptica

- **Cortadora profesional de fibra óptica FC-6S:**

Esta herramienta se utiliza para cortar con precisión la fibra óptica. La cortadora FC-6S tiene una hoja de corte de alta precisión que garantiza un corte limpio y sin desviaciones en la fibra óptica.

Tabla 3

Cuadro comparativo de cortadoras profesionales de fibra óptica

Marcas	Detalle	Precio
Cruiser	Cuchilla de fibra óptica	\$40,00
FC-6S	Herramientas de corte de pelado de alta precisión para SUMITOMO con 36.000 cuchillas y diámetro de recubrimiento: 250um - 900um	
Fiber		
Clever		
YICIZOL	Cuchilla de fibra de alta precisión con 24 cuchillas de superficie y soporte de fibra 3 en 1 Herramienta FTTH de cuchillo de retorno manual (negro)	\$65,00
		

Marcas	Detalle	Precio
Qiirun	Cuchilla de fibra óptica de alta precisión con 16 puntos de corte y 48000 cortes Herramienta de corte de fibra con soporte de fibra FTTH para fibra de 0,25 mm 0,9 mm 3,0 mm de diámetro de revestimiento	\$95,00



Nota. La imagen muestra la cortadora profesional de fibra óptica FC-6S:

➤ **Estuche para la cortadora profesional:**

Este estuche está diseñado para guardar y proteger la cortadora profesional de fibra óptica. Suelen estar hechos de materiales resistentes y cuentan con compartimentos específicos para guardar la cortadora y sus accesorios.

Figura 49

Estuche para la cortadora profesional:



Nota. La imagen muestra el estuche para la cortadora profesional:

➤ **Pelador de chaqueta y revestimiento de fibra óptica**


Tabla 4

Cuadro comparativo de peladoras de chaquetas

Marca	Detalle	Precio
CFS-2 Orientek	<p>Orientek CFS-2</p> <p>Pelacables para Fibra Óptica de Alta Precisión diseñada para infraestructura FTTH y GPON.</p> <p>Permite pelar fibra de 250µm y de 3mm.</p> <p>Fabricada en metal resistente con agarre de caucho para mayor comodidad.</p>	\$35,00
Peladora Revestimiento Chaqueta Fibra Óptica 2 Medidas Cfs-2 Fiber Clever	<p>Las chaquetas CFS-2 y la fibra de fibra son fábricas pre-ajustadas para evitar daños a la fibra. Tiene una hoja de gran calidad y se puede cortar con precisión. La corteza es un antioxidante</p>	\$25,00



tratado con moderado y sin éxito. Tiene una función de seguridad de apagado cuando la herramienta no está en uso.

Marca	Detalle	Precio
Orientek CFS-2	El pelacables de fibra	\$40,00
Pelacables para Fibra Óptica	<p>CFS-2 de Orienteks</p> <p>CFS-2 tiene un mango "Super Comfort" de diseño ergonómico para mayor comodidad y control. El montaje de fábrica y el tornillo de calibración bloqueado garantizan bandas mejores y más precisas cada vez.</p>	




Nota. El cuadro muestra las comparaciones de varias peladoras de chaqueta y revestimiento de fibra óptica.

➤ **Peladora con separador de fibra óptica drop:**

Esta herramienta se utiliza para pelar la chaqueta y el revestimiento de los cables de fibra óptica drop. La peladora cuenta con un separador que permite separar la fibra óptica del revestimiento sin dañarla.

Tabla 5

Cuadro comparativo de peladoras con separador de fibra óptica drop:

Marca	Detalle		Costo
 <p>OPTITEL Skycom Stripper T-908</p>	<p>Se utiliza para eliminar revestimientos estándar de 250 micras de fibra de 125 micras. • Los insertos tienen ranuras de 140 µm de diámetro y orificios en "V" para eliminar el revestimiento de protección</p> <p>Segundo orificio para retirar tripa de 2 a 3 mm. • El diámetro de la fibra a utilizar es de 0,25-0,9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Configuración de fábrica, no se requiere ningún ajuste adicional. • <p>No rayará ni cortará la fibra de vidrio</p>		\$25,00
<p>Peladora Fiber clever</p>	<p>1. Pelacables de fibra óptica, 125~250 tiras de 900 micras, revestimiento de amortiguación de 3 mm, sin rayas ni muescas de fibra de vidrio. 2. Núcleo de fibra óptica Sanz con seguridad</p> <p>3. Dispositivo de apertura automática protege la hoja</p> <p>4. Longitud: 150 mm</p>		\$15,00

Nota. En el cuadro muestra la comparación de marcas de peladoras con separador de fibra óptica drop

➤ **Medidor de potencia**

Este dispositivo se utiliza para medir la potencia óptica en un enlace de fibra óptica. El medidor de potencia suele estar diseñado para medir la potencia en dBm (decibelios por milivatio) y cuenta con una pantalla para mostrar los resultados.

Marca	Detalle	Precio
Anvimur	El medidor de potencia óptica FHP2P01 PON de la marca GRANDWAY es un medidor pequeño, de alta calidad y de baja pérdida. Está especialmente diseñado para pruebas, instalación y mantenimiento de redes FTTX PON y se puede utilizar en redes APON, BPON, EPON y GPON.	\$120,00



Jovision Rango de prueba: - \$38,00

Fiber 70~10dbm

clever Longitud de onda: 800 ~

1700 nanómetro

Longitud de onda estándar

(nm):

850/980/1300/1310/1490/155

0/1625

Resolución de pantalla:

pantalla lineal 0,1%;

visualización logarítmica 0,01

dBm

Temperatura de trabajo: -

10~60

Temperatura de

almacenamiento: -25~70

Tiempo de desconexión

automática (minutos): 10

minutos

Duración de la batería: no

menos de 40 horas

Dimensiones (mm):

180x83x28



Fuente de alimentación: 2
pilas de litio AA recargables o
pilas alcalinas

Nota. La tabla muestra 3 diferentes medidores de potencia

➤ **Adaptador para medidor de potencia:**

Este adaptador se utiliza para conectar el medidor de potencia al conector de la fibra óptica. Los adaptadores suelen ser específicos para cada tipo de conector y están diseñados para garantizar una conexión precisa y fiable.

Tabla 6

Adaptador de medidor de potencia





Nota. La imagen muestra el adaptador de medidor de potencia

• **Localizador Visual de Fallas VFL de fibra óptica 5mW:**

Este dispositivo se utiliza para localizar y verificar fallas en los enlaces de fibra óptica. El VFL emite un haz de luz roja que se puede ver a través de la fibra óptica y ayuda a identificar cualquier problema en el enlace.

Tabla 7

Cuadro comparativo de localizador visual de fallas

Marca	Detalle	Costo
VFL	VFLs pueden tener	\$25,00
Localizador Visual de Fallas (Láser óptico)	potencias de salida desde 10mW, siendo funcional tanto para fibras monomodo como multimodo.	
		
LOCALIZADOR VISUAL DE FALLAS VFL FIBRA ÓPTICA SM/MM HASTA 30km 30mW Fiber clever	Un localizador visual de fallas es una herramienta que se utiliza para verificar la continuidad de un cable de fibra óptica colocándolo en un extremo y observando cuidadosamente su luz en el otro extremo.	\$55,00
		
	30mW	

Nota. El cuadro muestra la comparación de marcas de localizador Visual de Fallas VFL de fibra óptica 5mW:

- **Estuche para el VFL + Baterías:**

Este estuche está diseñado para guardar y proteger el localizador visual de fallas de fibra óptica (VFL) y sus baterías. Suelen estar hechos de materiales resistentes y cuentan con compartimentos específicos para guardar el VFL y sus accesorios.

Figura 50

Estuche para el VFL + Baterías:



Nota. La imagen muestra el estuche para el VFL + Baterías:

- **Carril guía y medidor:**

Esta herramienta se utiliza para guiar y medir la fibra óptica durante el proceso de corte. El carril guía permite mantener la fibra óptica en la posición correcta para un corte preciso, mientras que el medidor ayuda a medir la longitud de la fibra óptica.

Viene incluido en el localizador Visual de Fallas VFL de fibra óptica

Figura 51

Carril guía y medidor:



Nota. La imagen muestra el carril guía y medidor:

- **Bote para alcohol:**

El bote para alcohol es una herramienta simple, pero esencial para cualquier técnico de fibra óptica. Este bote se utiliza para almacenar y dispensar alcohol isopropílico, que se utiliza para limpiar y preparar las fibras ópticas antes de la conexión. El bote generalmente tiene una capacidad de 100-250 ml y está hecho de plástico o vidrio resistente a solventes. También tiene una tapa con un aplicador en la parte superior para una fácil aplicación del alcohol.

Tabla 8*Cuadro comparativo de botes de alcohol*

Marca	Descripción	Costo
Proskit	Dispensador de Alcohol. Cierre hermético. Sin contenido. Ref. de 1 litro de alcohol 16860	\$10,00
		
Skycom	Volumen: 100-500 MI Material: Plástico Tipo del lacre: Easy Open End Embotellamiento: Botella de cuello estrecho Forma: Ronda	\$3,00
		

Nota. El cuadro muestra las comparaciones de marcas de botes de alcohol.

- **Llaves hexagonales:**

Las llaves hexagonales, también conocidas como llaves Allen, son herramientas comunes en la industria de la fibra óptica. Estas llaves están diseñadas para apretar y aflojar tornillos y

pernos con cabezas hexagonales. Suelen estar disponibles en un conjunto de varias llaves de diferentes tamaños, lo que permite al técnico de fibra óptica trabajar con una variedad de tamaños de pernos y tornillos. Las llaves hexagonales pueden estar hechas de acero al carbono, acero inoxidable u otros materiales resistentes.

Las llaves vienen incluidas en cada herramienta para el uso

Figura 52

Llaves hexagonales:



Nota. La imagen muestra las llaves hexagonales

Análisis de la selección de las herramientas para el kit básico de fibra óptica

- **Maletín para las herramientas de fibra óptica:** Se ha elegido maletín de herramientas de fibra óptica de Fiber Clever es un estuche rígido con compartimentos para almacenar y transportar las herramientas. Otras marcas como Jonard Tools, Fluke Networks y ToolBoom ofrecen estuches similares con distintos tamaños y materiales, lo que puede afectar la durabilidad, el costo del maletín es muy accesible para los técnicos, ya que tiene los compartimentos completos para las herramientas.

Tabla 9

Maletín seleccionado para el kit de fibra óptica

Fiber Clever**\$10,00**

Nota. El cuadro indica el maletín seleccionado para el kit de fibra óptica

➤ **Cortadora profesional de fibra óptica FC-6S:**

Se ha elegido la cortadora FC-6S de Fiber Clever ya que es una herramienta de corte de precisión para fibras ópticas. Otras marcas que ofrecen cortadoras similares incluyen Jonard Tools, Fluke Networks, y Fujikura. Algunas de estas marcas también ofrecen cortadoras que pueden manejar fibras ópticas de mayor diámetro y espesor, lo que puede ser importante en ciertas aplicaciones.

Fiber Clever recomienda sus productos de calidad por el material que esta compuesto cada herramienta son 100 % inoxidable.

Tabla 10

Cortadora profesional de fibra óptica FC-6S seleccionada para el kit de fibra óptica

Cruiser		\$40,00
FC-6S		
Fiber		
Clever		

Nota. El cuadro muestra la cortadora profesional seleccionada para el kit de fibra óptica.

➤ **Estuche para la cortadora profesional:**

Se ha elegido el estuche para la cortadora profesional de Fiber Clever es una funda de cuero que protege la cortadora y la mantiene segura durante el transporte. Otras marcas ofrecen estuches similares de distintos materiales, como el estuche rígido de Jonard Tools, pero el costo no es accesible para una cortadora.

Tabla 11

Estuche seleccionado para la cortadora profesional

<p>Estuche para la cortadora profesional:</p>		<p>\$5,00</p>
--	--	----------------------

Nota. El cuadro indica el estuche seleccionado para la cortadora profesional

➤ **Pelador de chaqueta y revestimiento de fibra óptica CFS-2:**

Se ha escogido el pelador CFS-2 de Fiber Clever una herramienta que permite pelar el revestimiento exterior de las fibras ópticas para facilitar el empalme. Otras marcas que ofrecen peladores similares incluyen Fluke Networks, Jonard Tools, y Miller. Algunas de estas marcas ofrecen peladores que también pueden manejar chaquetas de diferentes grosores y materiales.

Fiber Clever tiene los precios muy accesibles en la peladora haciendo las comparaciones se tiene las mismas funciones con otras marcas.

Tabla 12

Peladora seleccionada para revestimiento Chaqueta Fibra Optica 2 Medidas Cfs-2

Peladora		\$25,00
Revestimiento		
Chaqueta Fibra		
Optica 2		
Medidas Cfs-2		
Fiber Clever		

Nota. El cuadro muestra la peladora seleccionada para el kit de fibra óptica.

- **Peladora con separador de fibra óptica drop:** La peladora con separador de fibra óptica drop de Fiber Clever es una herramienta que permite separar la chaqueta y el revestimiento de las fibras ópticas de una conexión de fibra óptica "drop". Otras marcas que ofrecen herramientas similares incluyen Fluke Networks y Jonard Tools.

Tabla 13

Peladora Fiber clever

Peladora Fiber clever		\$15,00

Nota. EL cuadro muestra la peladora seleccionada para el kit de fibra óptica.

➤ **Medidor de potencia**

Se ha elegido el medidor de potencia de Fiber Clever ya que es una herramienta para medir la potencia de la señal en una conexión de fibra óptica. Otras marcas que ofrecen medidores de potencia incluyen Fluke Networks, Jonard Tools, y Viavi Solutions. Algunas de estas marcas ofrecen medidores con características adicionales, como la capacidad de medir la atenuación de la señal, pero el medidor fiber clever cumple las mismas funciones principales con un costo muy accesible.

Tabla 14

Medidor de potencia seleccionado para el kit de herramientas ópticas

Jovision		\$38,00
Fiber clever		

Nota. El cuadro muestra el medidor de potencia seleccionado para el kit de fibra óptica.

➤ **Adaptador para medidor de potencia:**

Se ha elegido el adaptador para medidor de potencia de Fiber Clever ya que es una herramienta que permite conectar el medidor de potencia a diferentes tipos de conectores de fibra óptica. Otras marcas que ofrecen adaptadores similares incluyen Fluke Networks

y Jonard Tools., pero fiber clever nos asegura la durabilidad por su material que este hecho.

Tabla 15

Adaptador seleccionado para el kit de herramientas de fibra óptica

Adaptador para medidor

\$3,00

de potencia:



Nota. El cuadro muestra los adaptadores seleccionados para el kit de fibra óptica

- **Localizador Visual de Fallas VFL de fibra óptica** El localizador visual de fallas VFL de Fiber Clever es una herramienta que permite encontrar fallas o roturas en la fibra óptica mediante la emisión de un haz de luz visible. Otras marcas que ofrecen localizadores de fallas similares incluyen Jonard Tools, pero el localizador de fiber clever tiene un tamaño normal para que sea cómodo cuando se guarde en el maletín y poder hacer las pruebas de campo.

Tabla 16

Localizador Visual de Fallas seleccionado para el kit de fibra óptica

LOCALIZADOR		\$55,00
VISUAL DE		
FALLAS VFL		
FIBRA ÓPTICA		
SM/MM HASTA		
30km 30mW		
Fiber clever		

Nota. El cuadro muestra el localizador de fallas seleccionado para el kit de fibra óptica

- **Estuche para el VFL + Baterías:** El estuche para el VFL de Fiber Clever es un estuche rígido diseñado para proteger el equipo y sus accesorios durante el transporte. Otras marcas, como Fluke Networks, también ofrecen estuches similares con la misma funcionalidad y calidad de protección.

Tabla 17

Estuche seleccionado para el kit de fibra óptica

Estuche para el VFL +		\$5,00
Baterías:		

Nota. El cuadro muestra el estucho seleccionado para el kit de fibra óptica

- **Carril guía y medidor:** El carril guía y medidor de Fiber Clever es un dispositivo que se utiliza para medir la longitud y la pérdida de fibra óptica. Otras marcas, como JDSU, también ofrecen carriles guía y medidores que cumplen la misma función.

Tabla 18

Carril medidor seleccionado para el kit de fibra óptica

Carril guía y medidor:		\$4,00
Fiber clever		

Nota. El cuadro muestra el carril medidor para el kit de fibra óptica

- **Bote para alcohol:** El bote para alcohol de Fiber Clever se utiliza para limpiar y desengrasar las fibras ópticas antes de hacer una conexión. Otras marcas, como 3M, también ofrecen botellas de alcohol para la limpieza de fibras ópticas, aunque pueden variar en capacidad y diseño.

Tabla 19*Bote para alcohol seleccionado para el kit de fibra óptica*

Skycom		\$3,00
Limpiador de fibra óptica de envase Botella de alcohol		

Nota. El cuadro muestra el bote de alcohol seleccionado para el kit de fibra óptica

- **Llaves hexagonales:** Las llaves hexagonales de Fiber Clever se utilizan para ajustar y apretar las conexiones de fibra óptica. Otras marcas, como Klein Tools, también ofrecen llaves hexagonales con diferentes tamaños para ajustar las conexiones de fibra óptica.

Tabla 20*Llaves hexagonales seleccionadas para el kit de fibra óptica*

Llaves hexagonales:		\$1,00
----------------------------	--	---------------

Nota. El cuadro muestra las llaves hexagonales seleccionadas para el kit de fibra optica

Comparativa con kits que cumplan la misma función

Existen varios kits que pueden cumplir la misma función que los materiales mencionados, algunos de ellos son:

Tabla 21*Tabla comparativa con diferentes kits de fibra óptica*

KIT	Contenido
1. Kit de herramientas de fibra óptica de alta precisión	Este kit incluye una cortadora de fibra óptica, peladores de chaqueta y revestimiento, un medidor de potencia y un localizador visual de fallas. También viene con una variedad de llaves hexagonales y una caja de herramientas de transporte.
2. Kit de herramientas de fibra óptica de alta calidad	Este kit incluye una cortadora de fibra óptica, peladores de chaqueta y revestimiento, un medidor de potencia y un localizador visual de fallas. También viene con una caja de herramientas de transporte y una botella de alcohol.
3. Kit de herramientas de fibra óptica profesional	Este kit incluye una cortadora de fibra óptica, peladores de chaqueta y revestimiento, un medidor de potencia y un localizador visual de fallas. También viene con una caja de herramientas de transporte, una botella de alcohol y un estuche para la cortadora de fibra óptica.
4. Kit de herramientas de fibra óptica económico	Este kit incluye una cortadora de fibra óptica, peladores de chaqueta y revestimiento, un medidor de potencia y un localizador visual de fallas. También viene con un estuche de transporte.

Nota. El cuadro muestra las comparaciones con diferentes kits de fibra óptica

Cada kit tiene sus propias características y ventajas, y la elección dependerá de las necesidades y presupuesto del usuario. Sin embargo, todos los kits mencionados tienen las herramientas esenciales necesarias para trabajar con fibra óptica y pueden proporcionar una buena solución para los profesionales de la industria de la fibra óptica.

Determinar que tu kit empleado es el mejor

El kit mencionado incluye herramientas esenciales para trabajar con fibra óptica, como una cortadora profesional, peladores de chaqueta y revestimiento, un medidor de potencia, un localizador visual de fallas, un carril guía y medidor, y llaves hexagonales. También incluye un maletín para transportar y almacenar todas las herramientas, lo que hace que sea fácil llevarlo consigo a cualquier lugar.

La cortadora profesional de fibra óptica FC-6S incluida es una herramienta de alta calidad y precisión que puede cortar fibra óptica con facilidad y precisión. El pelador de chaqueta y revestimiento de fibra óptica CFS-2 es otra herramienta importante que permite a los profesionales de la industria de la fibra óptica pelar y cortar el revestimiento de la fibra óptica con precisión y facilidad. El localizador visual de fallas VFL de fibra óptica 5mW es una herramienta esencial para localizar y solucionar problemas en la fibra óptica.

El medidor de potencia y su adaptador permiten medir la potencia de la señal óptica en la fibra, lo que es importante para asegurar que la señal esté dentro de los parámetros adecuados. El carril guía y medidor ayuda a medir la longitud de la fibra óptica con precisión, lo que es importante para garantizar la calidad y la precisión en la instalación de la fibra óptica.

El estuche para la cortadora profesional y el estuche para el VFL + baterías protegen las herramientas y las baterías de los elementos y de los daños, mientras que el bote de alcohol ayuda a limpiar y mantener las herramientas. Las llaves hexagonales incluidas permiten ajustar y apretar las diferentes piezas de las herramientas con precisión.

En resumen, el conjunto completo de herramientas proporciona las herramientas esenciales necesarias para trabajar con fibra óptica con precisión y facilidad, y el maletín facilita

el transporte y el almacenamiento de las herramientas. Por lo tanto, este kit podría ser una buena opción para los profesionales de la industria de la fibra óptica que buscan un conjunto completo de herramientas de alta calidad y precisión.

Figura 53

Kit completo para conectores y empalmes de fibra óptica



Nota. La imagen muestra el kit completo seleccionado para conectores y empalmes de fibra óptica

Establecer procedimientos técnicos para la ejecución de empalmes mecánicos de fibra óptica y verificar la validez de los procedimientos establecidos.

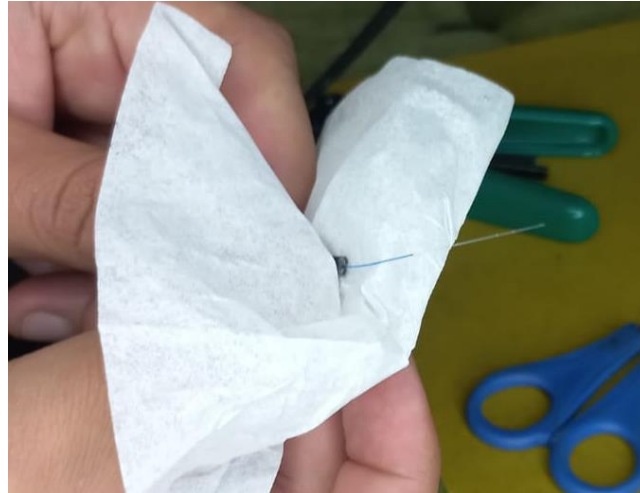
El empalme mecánico es una técnica utilizada en la industria de la fibra óptica para conectar dos extremos de una fibra óptica. Este tipo de empalme implica la unión de dos fibras ópticas mediante un conector mecánico y no requiere la fusión de las fibras.

A continuación, se describen los pasos básicos para hacer un empalme mecánico:

- ✓ Preparación: asegurarse de que las fibras estén limpias y libres de polvo o suciedad. Utilice un limpiador de fibra óptica y un hisopo de limpieza para limpiar los extremos de las fibras.

Figura 54

Limpieza de fibra óptica



Nota. La imagen muestra cómo se limpia un hilo de fibra óptica

- ✓ Inspección: inspeccione visualmente las fibras ópticas para detectar cualquier posible defecto, como rayas, roturas, curvaturas, etc. Si encuentra alguna anomalía, corte el extremo de la fibra y vuelva a limpiarla.

Figura 55

Revestimiento de fibra óptica



Nota. En la imagen se observa el revestimiento de la fibra óptica

- ✓ Desmontaje: retire los revestimientos y cubiertas de protección de la fibra óptica. Esto se puede hacer utilizando un pelador de chaqueta y revestimiento de fibra óptica.

Figura 56

Pelador de chaqueta y revestimiento de fibra óptica.



Nota. En la imagen se observa cómo se pela la el revestimiento utilizando el pelador de chaqueta

- ✓ Corte: utilizando una cortadora profesional de fibra óptica, corte la fibra óptica en ángulo recto. Asegúrese de que la longitud de la fibra a cortar sea la adecuada para permitir la inserción en el conector.

Figura 57

Cortadora profesional de fibra óptica



Nota. En la imagen se observa cómo se corta la fibra óptica para ingresar al empalme

- ✓ Inserción: inserte las fibras ópticas en el conector mecánico. Asegúrese de que las fibras estén alineadas correctamente.

Figura 58

Empalme de fibra óptica

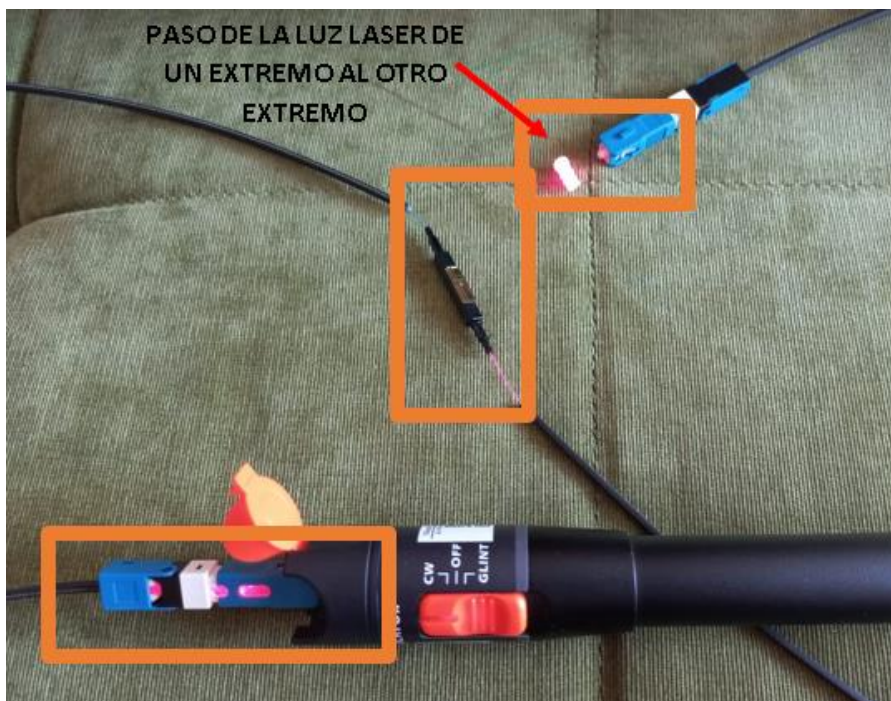


Nota. En la imagen se observa como ingresa la fibra óptica al empalme mecánico

- ✓ Comprobación: Inserte el conector en el localizador visual de fallas VFL de fibra óptica 5mW y observar el paso de la luz

Figura 59

Prueba de empalme mecánico



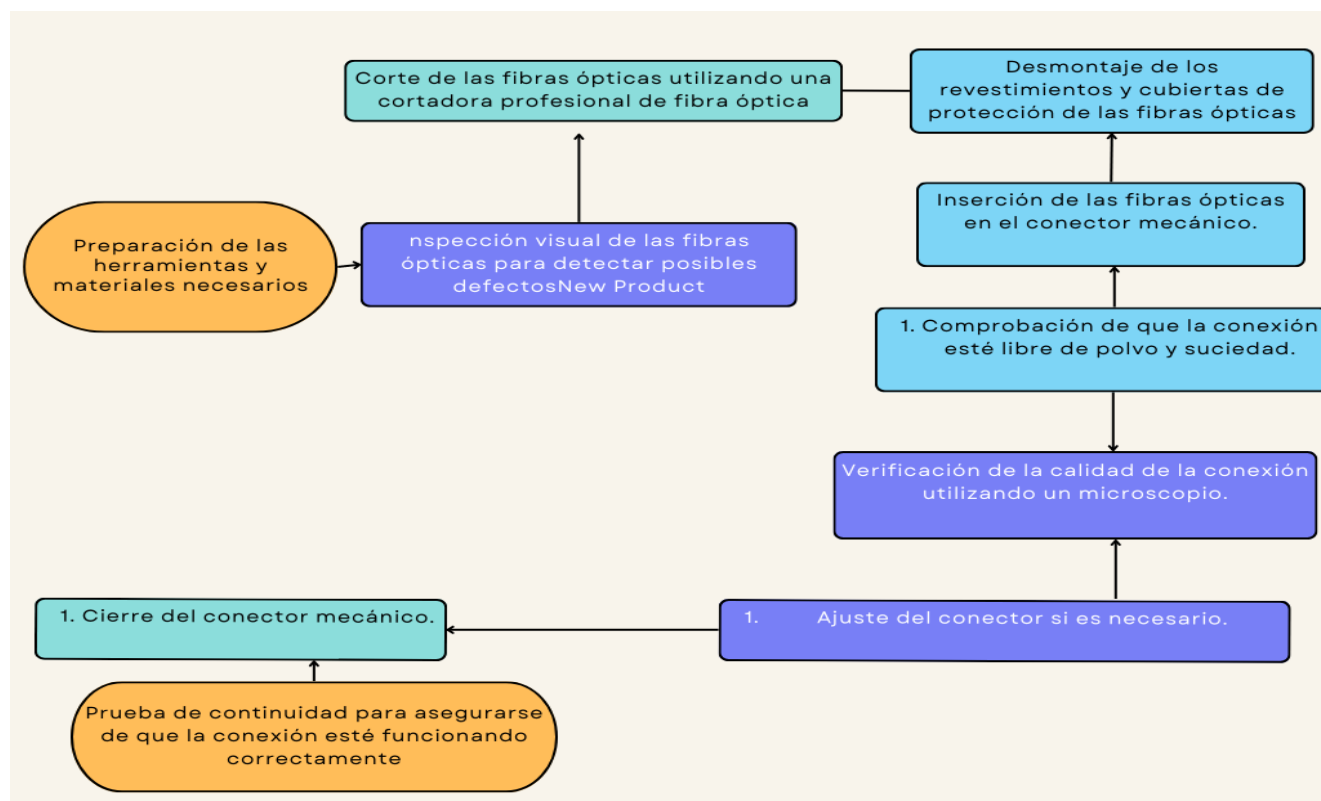
Nota. En la imagen se observa cómo se hace las pruebas para verificar que el empalme mecánico este correctamente conectado

- ✓ Es importante tener en cuenta que el proceso de empalme mecánico debe realizarse de acuerdo con las normativas y estándares establecidos en la industria de la fibra óptica. Algunas de las normas que se deben seguir incluyen:
- ✓ ANSI/TIA-568.3: estándar de la industria para la instalación de cableado de fibra óptica en edificios comerciales.
- ✓ IEC 61753-011-4: norma internacional que especifica los requisitos para los conectores de fibra óptica para aplicaciones de telecomunicaciones.
- ✓ ITU-T G.652: especificación técnica para la fibra óptica monomodo utilizada en las redes de telecomunicaciones.

Además, es importante seguir las pautas de seguridad al trabajar con fibra óptica, como usar gafas de seguridad y evitar mirar directamente la luz emitida por la fibra óptica.

Figura 60


Diagrama de flujo de empalmes mecánicos de fibra óptica



Nota: La imagen muestra el diagrama de flujo de empalmes mecánicos de fibra óptica

(Elaboración propia)

Elaboración de las guías de laboratorio para prácticas de los estudiantes en la
Universidad de las Fuerzas Armadas Espe

	UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE DEPARTAMENTO DE ELECTRICA Y ELECTRONICA	CÓDIGO: VERSIÓN: FECHA ÚLTIMA REVISIÓN:
GUIA# 1	CARRERA: TECNOLOGIA SUPERIOR EN REDES Y TELECOMUNICACIONES	

GUÍA PARA LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

ASIGNATURA:		PERIODO LECTIVO:		NIVEL:	
DOCENTE:		NRC:		PRACTICA:	
ALUMNO:					
LABORATORIO DONDE SE DESARROLLARÁ LA PRÁCTICA:					
TEMA DE LA PRÁCTICA:	Armado del conector mecánico tipo rosca de fibra óptica SC y sus pulidos en fibra drop				

I. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Armar el conector óptico SC de forma correcta para fines de instalaciones.
- Conectar dos fibras ópticas de extremo a extremo para que la luz que pasa a través de la fibra no se disperse ni se refleje.
- Indicar el procedimiento técnico para el armado de conectores mecánicos tipo rosca

II. INTRODUCCION

Los conectores mecánicos de fibra óptica no requieren de fusión térmica, son dispositivos que se conectan al extremo de los cables de fibra óptica y permiten que los cables de fibra se conecten a equipos de telecomunicaciones, como un transmisor, un receptor u otro cable. Los conectores alinean el núcleo de las fibras microscópicas para que los rayos de luz puedan

atravesarlas. Estos dispositivos crean una conexión temporal, lo que significa que se pueden conectar y desconectar fácilmente.

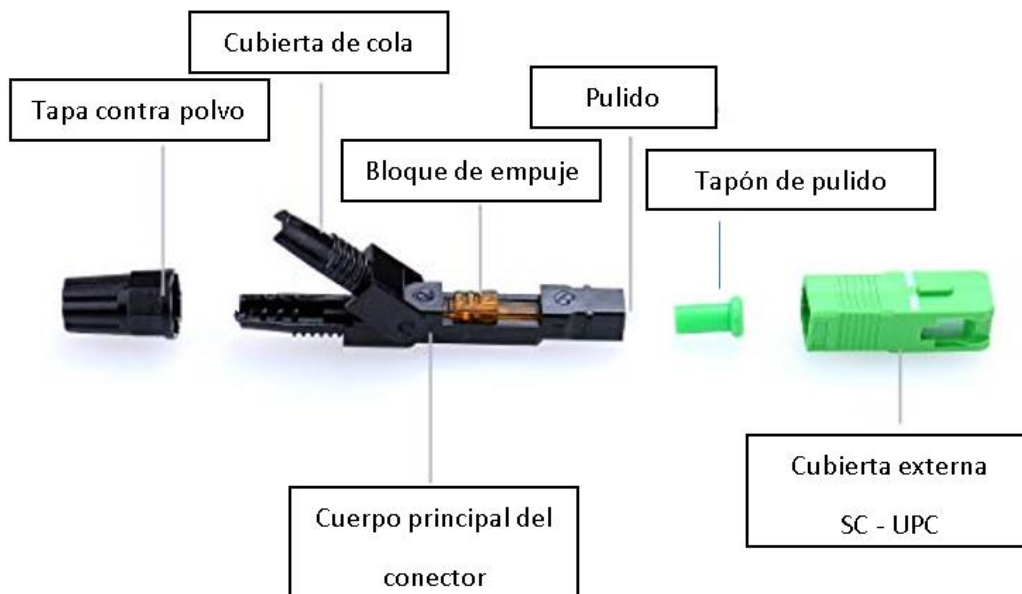
En esta práctica de laboratorio es conocer la funcionalidad de los conectores ópticos como medios de transmisión de datos y asegurar el óptimo desarrollo de estas tecnologías, como clara apuesta de futuro, la fibra óptica se perfila como el medio de transmisión de datos más atractivo por su amplio abanico de aplicaciones a través de las cuales se ofrecen mayores velocidades en largas distancias.

III. MARCO TEORICO

CONECTOR MECANICO TIPO ROSCA DE FIBRA OPTICA SC Y PULIDOS

El conector SC es un conector de conexión rápida que se usa ampliamente en sistemas monomodo debido a su rendimiento superior y en sistemas multimodo porque fue el primer conector seleccionado como estándar bajo el estándar TIA-568 (todos FOCIS- conectores aprobados ahora están aprobados). Es un conector de liberación rápida con un simple mecanismo push-pull (que evita la desconexión accidental). También está disponible en una configuración dual. El

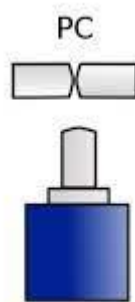
LC es un conector relativamente nuevo que utiliza una caja de 1,25 mm que es la mitad del tamaño del ST. Por lo general, se utiliza en un formato de dos caras. Esta es una junta de manguito de cerámica estándar que se puede unir con cualquier adhesivo. Debido a su rendimiento, es el conector monomodo más popular y es adecuado para transmisores multimodo gigabit o de mayor velocidad, incluidos Ethernet multimodo y Fibre Channel.



TIPOS DE PULIDOS

Pulido PC

El agente de pulido más común es PC (plano) y se usa con fibras MM y SM. Debido a la conexión de dos superficies planas, sus características no son críticas en términos de pérdida de retorno. Sus valores típicos van desde los 30 dB hasta los 50 dB.



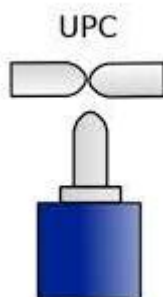
Pulido APC

APC Polish (Angular) promueve la unión entre dos fibras en una superficie inclinada de 8 grados. Esto significa que los reflejos de la transición óptica no regresan al núcleo de la fibra, lo que aumenta la pérdida de retorno a valores superiores a 60 dB.



Pulido UPC

Pulido UPC (Ultra Physical Contact), donde no se utiliza el pulido directo simple, sino ciertas tecnologías de máquina, incluso considerando el radio de la punta. Con esta opción de pulido de conectores, puede lograr reflejos de hasta -50 dB, que es ligeramente peor que los conectores pulidos de APC, pero mejor que otras opciones de pulido (esto es importante para los conectores monomodo)



IV. MATERIALES Y EQUIPO

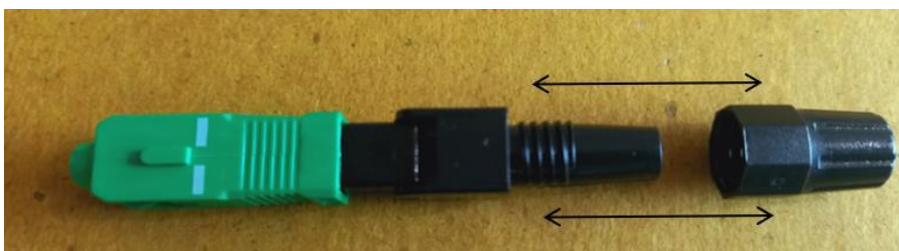
Cantidad	Descripción
1	Cable Drop
2	Conector mecánico tipo rosca de fibra óptica SC-APC

1	Localizador Visual de Fallas VFL de fibra óptica 5Mw
1	Cortadora profesional de fibra óptica FC-6S
1	Peladora con separador de fibra óptica drop

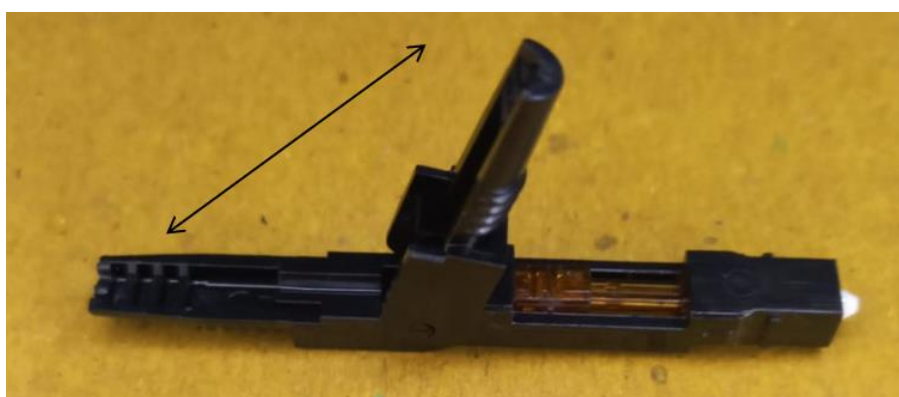
V. PROCEDIMIENTO

Observe el siguiente video: <https://www.youtube.com/watch?v=s-eCa8DY7hc>

1. Desenroscar la tapa contra polvo en dirección antihorario del conector



2. Posteriormente abrir el cuerpo del conector



3. Separe el cable de la guía metálica del cable de fibra para poder deschaquetar



4. A continuación, introduzca la tapa contra el polvo en la fibra drop, para poder asegurar al final y no se pueda soltar la fibra.



5. Inserte el cable drop en la peladora con separador de fibra óptica.

Para el corte se mide 5 cm de largo

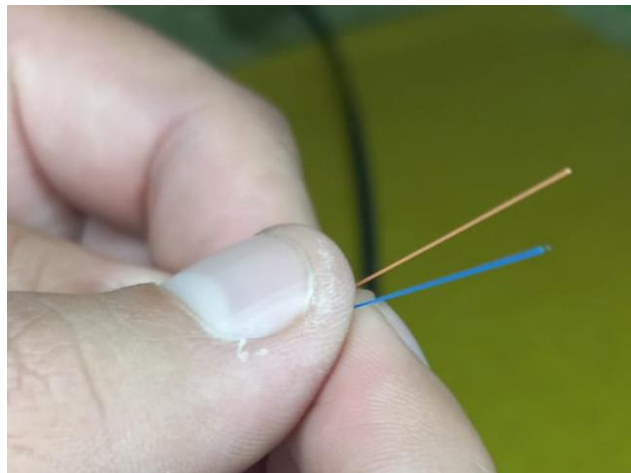


6. Hacer presión en la herramienta y alar cuidadosamente para que los hilos de fibra no se corten.





7. Corte las fibras que no va a utilizar



8. Calcule el corte, en la guía indica que la fibra se divide en 3 partes

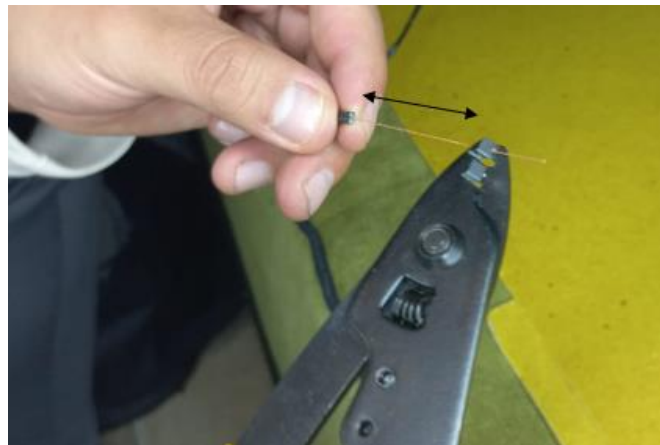
8.1 La cubierta externa

8.2 El revestimiento tiene que tener una medida de 22 mm de largo

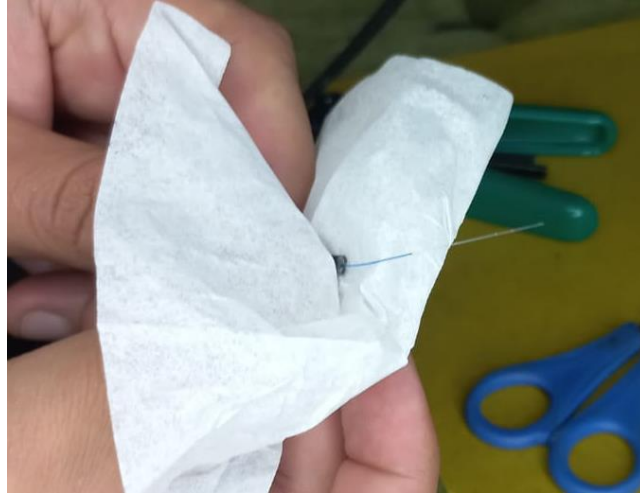
8.3 Verifique que el hilo de fibra sin recubrimiento tenga una longitud mayor a 15 mm de largo para posteriormente poder cortar



9. Retire el recubrimiento con las pinzas de tres posiciones, haciendo una leve fuerza de derecha a izquierda.



10. Limpie la fibra con alcohol isopropílico y un paño seco.



11. Inserte la fibra en la Cortadora profesional de fibra óptica FC-6S



12. Método de corte del hilo de fibra

- 12.1 Acomode la fibra asentando con la mano izquierda
- 12.2 Medir 15 mm para el corte exacto
- 12.3 Asegure la fibra bajando la tapa pequeña

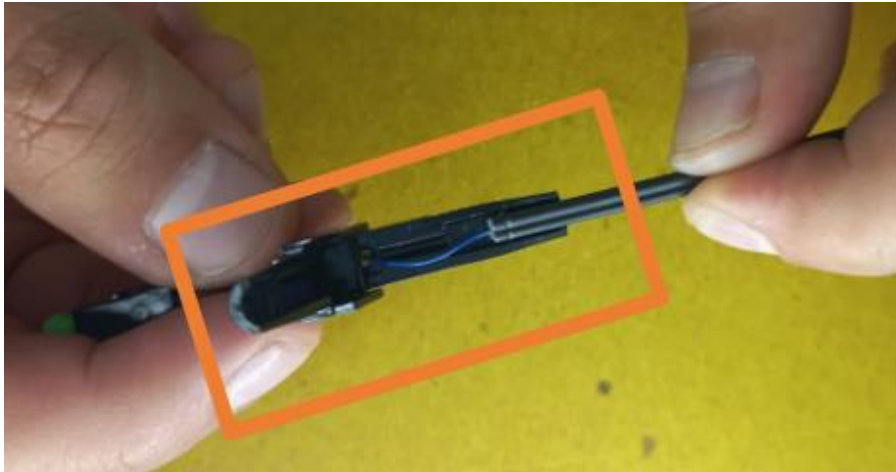


13. Asiente la tapa de seguridad de la cortadora profesional de fibra óptica FC-6S y presione la cortadora

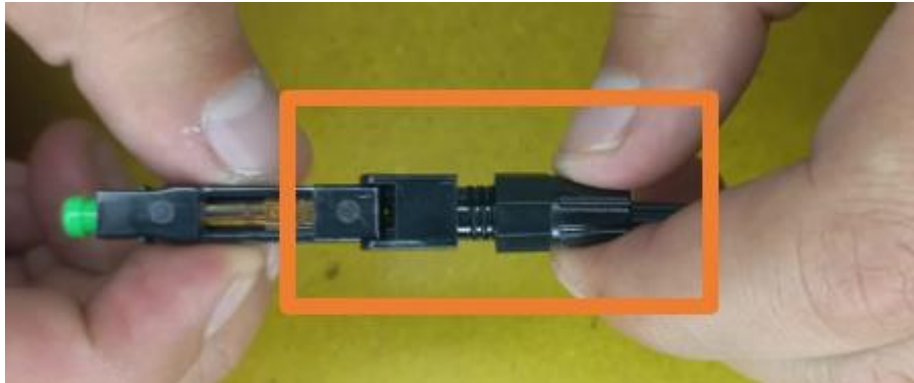


14. Inserte la fibra en el orificio del conector hasta que la fibra se haga una curvatura.

Nota. Eso significa que la fibra a llegado al fondo del conector



15. Asegure el cuerpo del conector con la tapa contra polvo



16. Asegure el bloque de empuje deslizando el seguro hacia la punta del conector



17. Inserte las vinchas de la cubierta externa

Nota. Verifique que las vinchas de seguridad queden fijas en el cuerpo principal del conector.



18. Conector Armado y listo para el uso practico.



PUEBAS TECNICAS

1. Retire el protector de pulido



2. Realice pruebas de luz con el localizador Visual de Fallas VFL de fibra óptica 5mW



VI. DISCUSION DE RESULTADOS

- Presentar los conectores realizados durante la práctica.
- Demostrar que la luz pase de un extremo al otro.
- Verificar los dB de potencia

VII. CONCLUSIONES

(Los estudiantes deberán hacer las conclusiones de la práctica)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

VIII. RECOMENDACIONES

(Los estudiantes deberán hacer las recomendaciones de la práctica)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

IX. BIBLIOGRAFIA

(Los estudiantes deberán poner su bibliografía según su investigación)

.....

.....

.....

.....


.....

.....

.....

FIRMAS

FIRMAS		
F.....	F.....	F.....
Nombre:	Nombre:	Nombre:
DOCENTE DE LA	COORDINADOR DEL AREA DE	JEFE DE LABORATORIO DE
ASIGNATURA DE	CONOCIMIENTO DE	COMUNICACIONES
COMUNICACIONES ÓPTICAS	TELECOMUNICACIONES	

 ESPE UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA	UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE DEPARTAMENTO DE ELECTRICA Y ELECTRONICA	CÓDIGO: VERSIÓN: FECHA ÚLTIMA REVISIÓN:
	GUIA# 2	CARRERA: TECNOLOGIA SUPERIOR EN REDES Y TELECOMUNICACIONES

GUÍA PARA LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

ASIGNATURA:		PERIODO LECTIVO:		NIVEL:	
DOCENTE:		NRC:		PRACTICA:	
ALUMNO:					
LABORATORIO DONDE SE DESARROLLARÁ LA PRÁCTICA:					
TEMA DE LA PRÁCTICA:	Armado del conector mecánico tipo vincha de fibra óptica SC-APC y sus pulidos en fibra drop				

I. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Armar un conector mecánico tipo vincha SC como propósito de aprendiza en el laboratorio de la Universidad de las fuerzas armadas ESPE
- Aprender la importancia de un buen armado de conector para futuras instalaciones técnicas
- Visualizar el paso de la luz de un extremo a otro

II. INTRODUCCION

De acuerdo con los diferentes tipos de interfaces de terminal, hay forma de fibra LC, forma de fibra SC, forma de fibra ST, forma de fibra FC, forma de fibra MT-RJ, forma de fibra E2000, etc.

Con diferentes estructuras y apariencias, cada uno tiene sus propias ventajas. en diferentes

aplicaciones y sistemas. Repasemos algunos de los más utilizados. Cola de milano de fibra óptica

FC Fiber Optic Pigtail: utiliza la carcasa de metal y los casquillos cerámicos de alta precisión de los conectores de fibra óptica FC con un diseño tipo tornillo. El pigtail de fibra óptica FC y los productos relacionados son ampliamente utilizados en propósitos generales.

El conector ST Pigtail es el conector más popular para varias aplicaciones LAN de fibra óptica. Tiene un manguito largo de 2,5 mm de diámetro fabricado en cerámica (zirconia), aleación de acero inoxidable o plástico. Por lo tanto, las formas de fibra SC se ven comúnmente en aplicaciones de telecomunicaciones, industriales, médicas y de sensores.

Los cables de fibra óptica se pueden dividir en versiones UPC y APC. Los tipos más utilizados son los gabinetes SC/APC, FC/APC y MU/UPC.

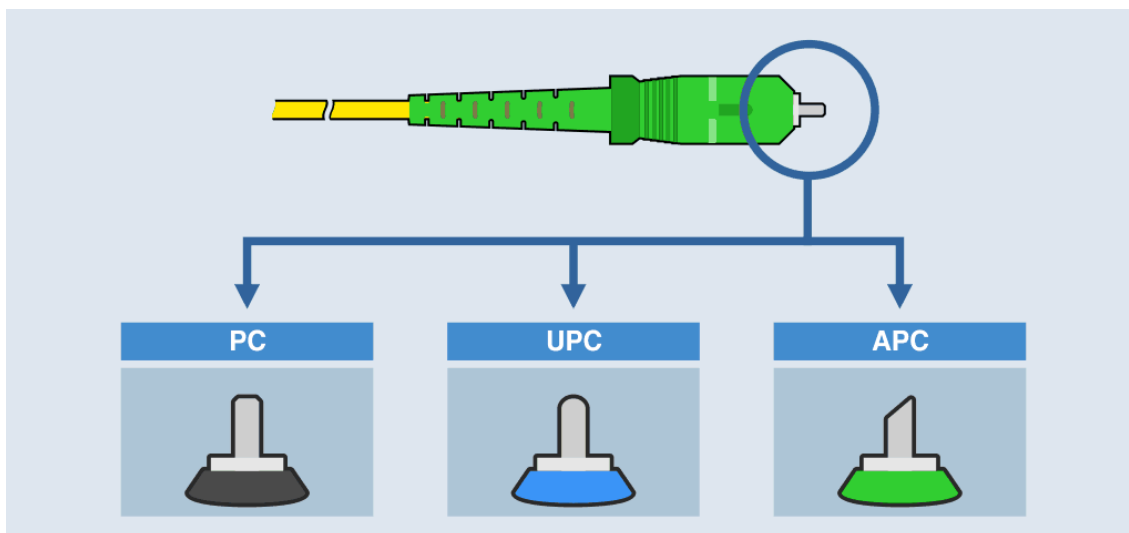
III. MARCO TEORICO

Su historia: Fue desarrollado por Nippon Telegraph and Telephone, y sus costos de producción cada vez más bajos lo convirtieron en el más popular.

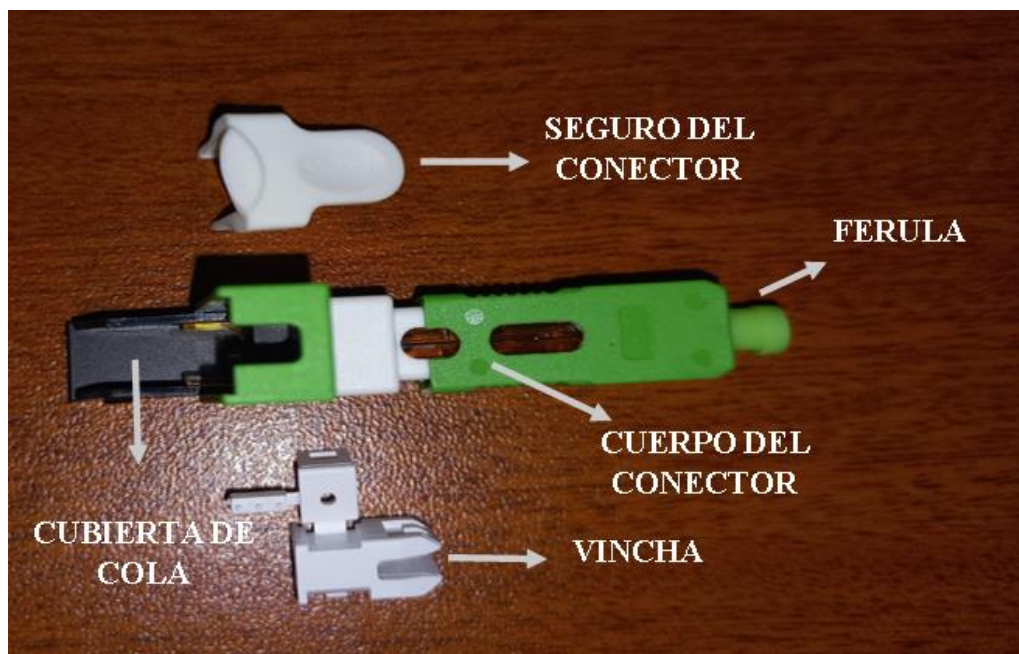
Características: Liberación rápida. Es compacto, permitiendo la integración de un gran número de conectores por instrumento. Se utiliza en FTTH, telefonía, TV por cable, etc.

Propiedades ópticas: Para fibras monomodo y multimodo. Como 0,25dB.

Tipos de pulido



Partes del conector mecánico tipo vincha de fibra óptica



IV. MATERIALES Y EQUIPOS

Cantidad	Descripción
1	Cable Drop
2	Conector mecánico tipo vincha de fibra óptica SC-APC

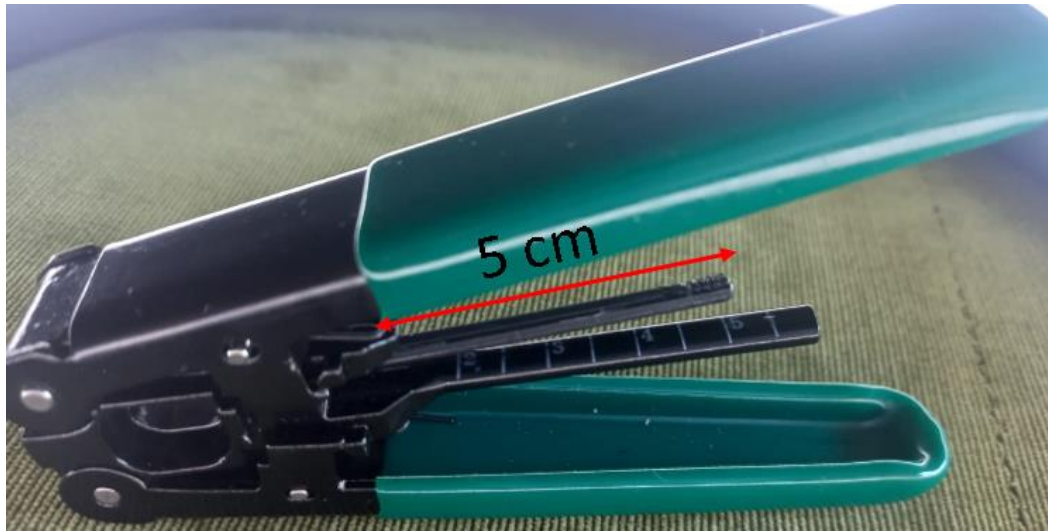
1	Localizador Visual de Fallas VFL de fibra óptica 5Mw
1	Cortadora profesional de fibra óptica FC-6S
1	Peladora con separador de fibra óptica drop

IV. PROCEDIMIENTO

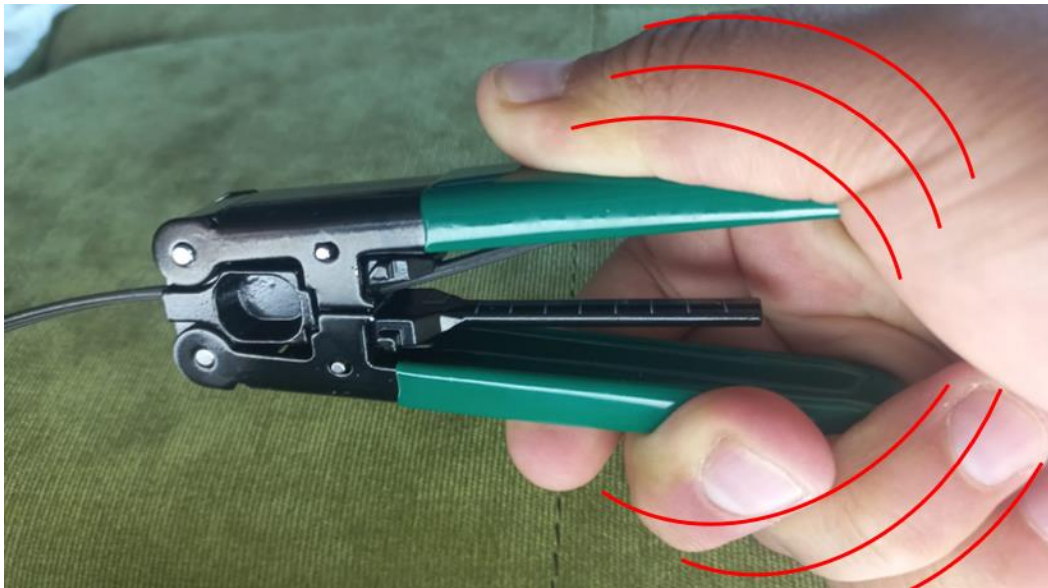
1. Prepare la fibra drop separando el cable de guía metálica del caucho donde se encuentra la fibra



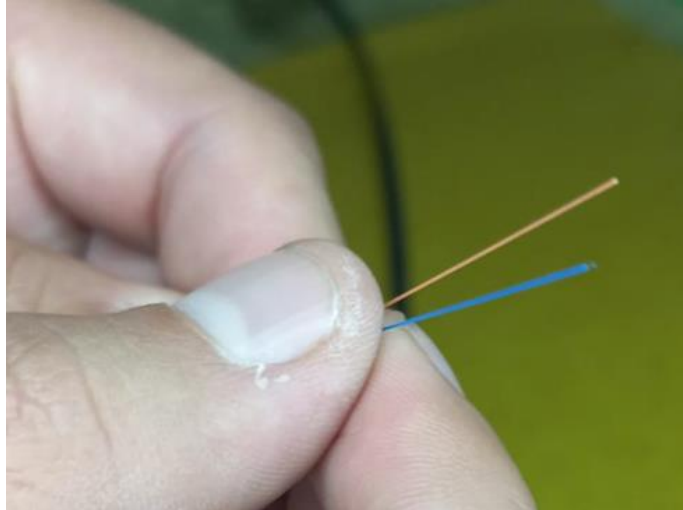
2. Retire la chaqueta el drop, teniendo en cuenta la medida correcta de los 5 cm de largo



3. Hacer presión en la herramienta y alar cuidadosamente para que los hilos de fibra no se corten.

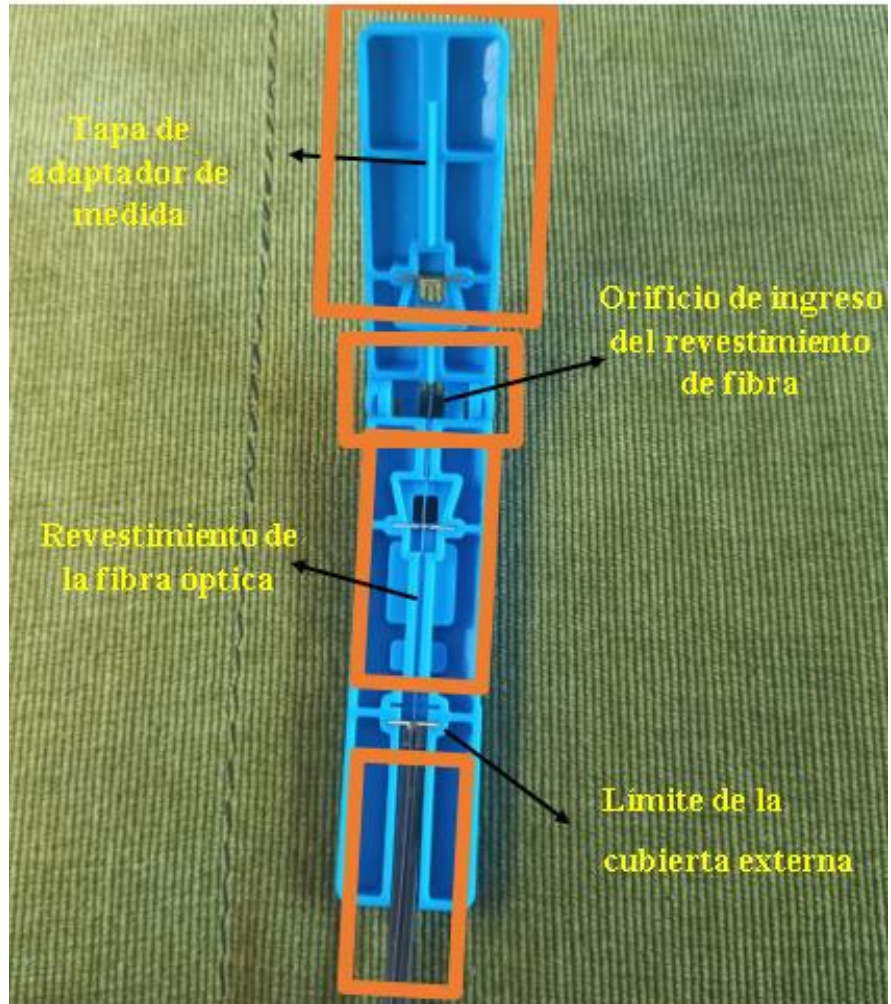


4. Corte las fibras que no va a utilizar

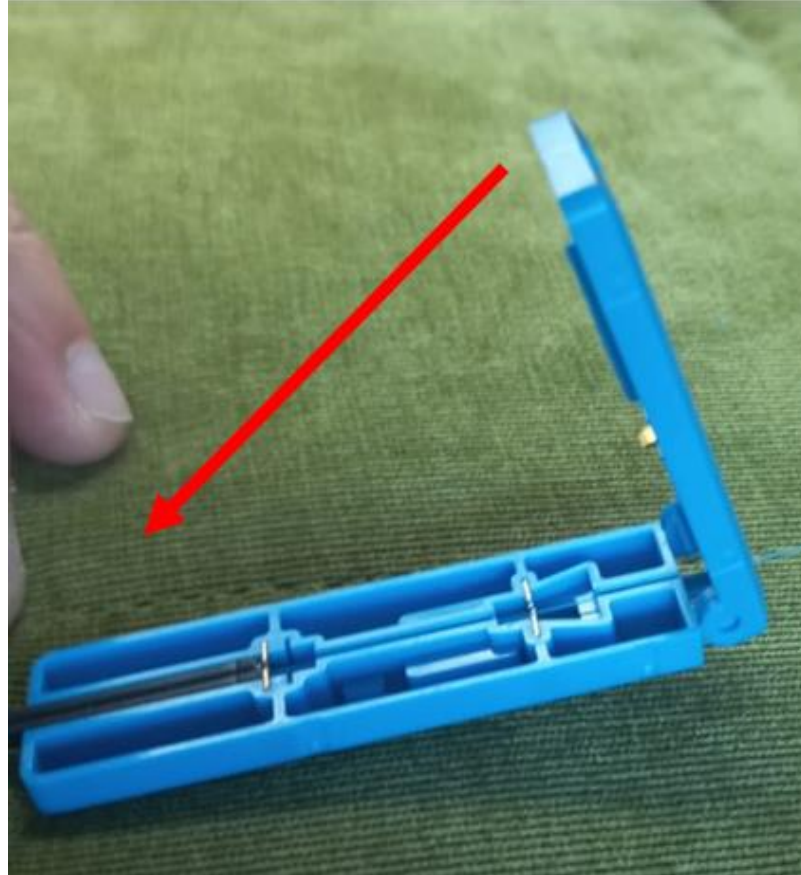


5. Inserte el hilo de fibra en el adaptador de medida de corte

Ingrese el hilo de fibra en el orificio del adaptador de medida hasta llegar al límite de la cubierta externa



6. Bajar la tapa del adaptador de medida de corte

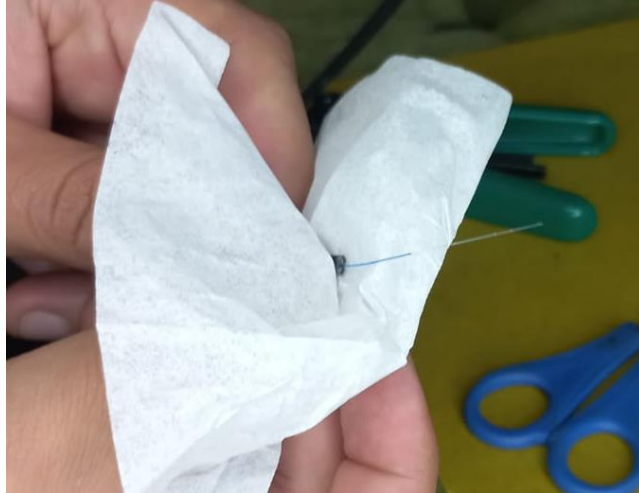


7. Pelar el revestimiento de fibra

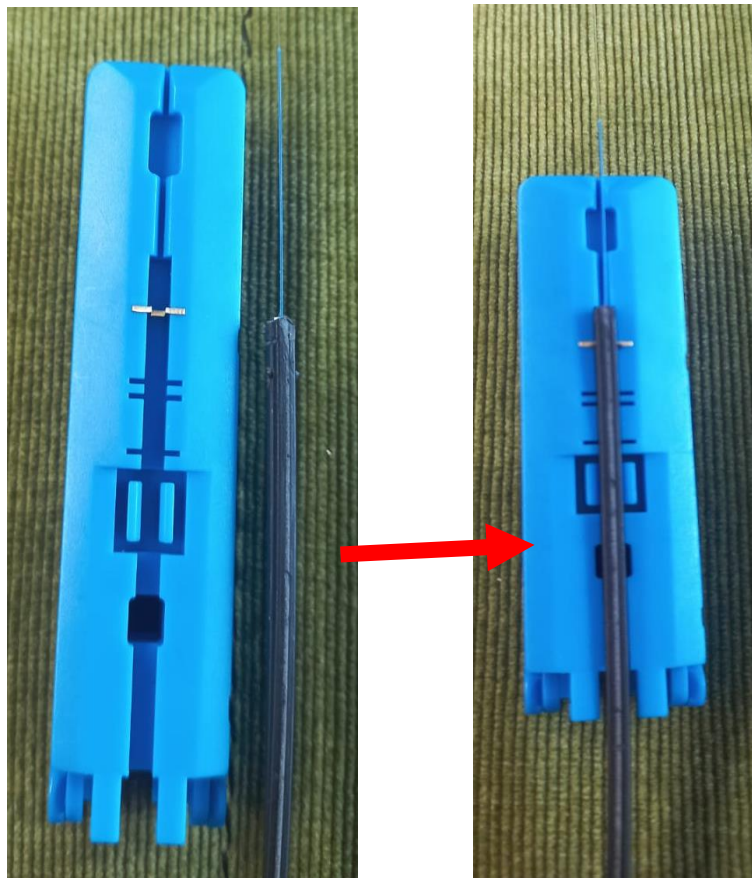
7.1 Halar hacia arriba el adaptador de medida de corte, sosteniendo la cubierta externa



8. A continuación, al momento de tener la fibra pelada, limpie la fibra con alcohol isopropílico y una toalla seca.



9. Introducir la fibra en el adaptador de medida para poder hacer el corte



10. Inserte la fibra en la Cortadora profesional de fibra óptica FC-6S, la medida es exacta no es necesario utilizar el medidor de la cortadora óptica

10.1 Destornillar el soporte de fibra para corte



11. Con la mano izquierda sostenemos el adaptador de medida para poder hacer el corte.

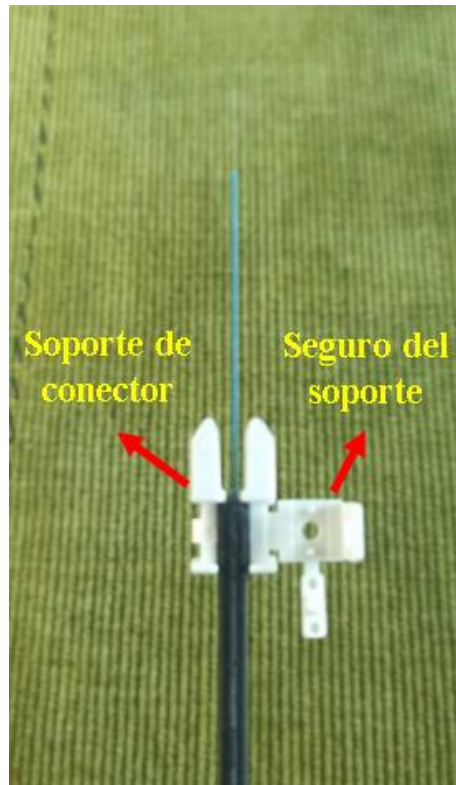


12. Baje la tapa de la cortadora profesional de fibra óptica FC-6S y presione la cortadora.

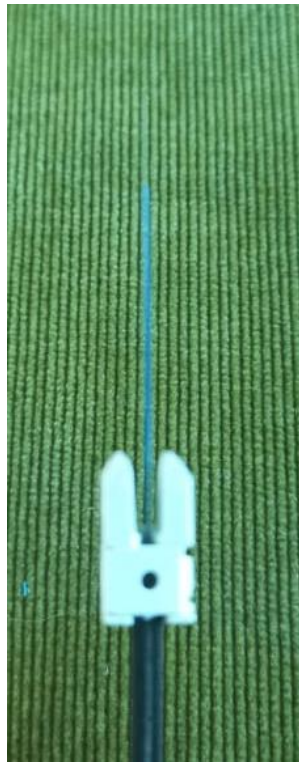


13. A continuación, inserte el soporte en la fibra en la cubierta externa

13.1 Inserte el soporte que el seguro quede hacia el lado de arriba



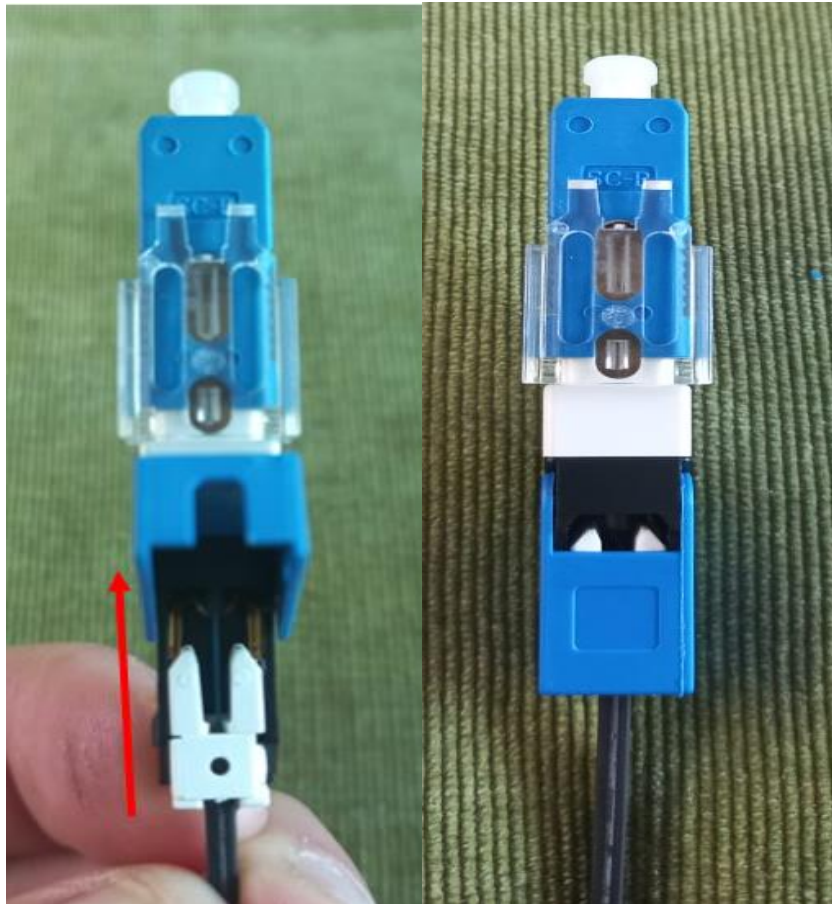
14. Cierre la tapa de seguro del adaptador



15. Inserte la fibra en el orificio del conector hasta que la fibra se haga una curvatura., eso significa que la fibra ha llegado al fondo del conector

15.1 Asegurar las vinchas del adaptador del conector

15.2 Bajar la tapa de seguro del cuerpo del conector



16. Conector listo para el uso practico

PRUEBAS TECNICAS

1. Retire el protector de pulido
2. Realice pruebas de luz con el localizador Visual de Fallas VFL de fibra óptica 5mW

VI. DISCUSION DE RESULTADOS

- Presentar los conectores realizados durante la práctica.
- Demostrar que la luz pase de un extremo al otro.

- Verificar los dB de potencia

VII. CONCLUSIONES

(Los estudiantes deberán hacer las conclusiones de la práctica)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

VIII. RECOMENDACIONES

(Los estudiantes deberán hacer las recomendaciones de la práctica)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

IX. BIBLIOGRAFIA

(Los estudiantes deberán poner su bibliografía según su investigación)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

FIRMAS		
F..... Nombre: DOCENTE DE LA ASIGNATURA DE COMUNICACIONES ÓPTICAS	F..... Nombre: COORDINADOR DEL AREA DE CONOCIMIENTO DE TELECOMUNICACIONES	F..... Nombre: JEFE DE LABORATORIO DE COMUNICACIONES

	UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE DEPARTAMENTO DE ELECTRICA Y ELECTRONICA	CÓDIGO: VERSIÓN: FECHA ÚLTIMAREVISIÓN:
GUIA# 3	CARRERA: TECNOLOGIA SUPERIOR EN REDES Y TELECOMUNICACIONES	

GUÍA PARA LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

ASIGNATURA:		PERIODO LECTIVO:		NIVEL:	
DOCENTE:		NRC:		PRACTICA:	
ALUMNO:					
LABORATORIO DONDE SE DESARROLLARÁ LA PRÁCTICA:					
TEMA DE LA PRÁCTICA:	Armado de empalme en fibra drop				

I. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Completar los pasos involucrados en la construcción del empalme mecánico
- Aprender la importancia de un buen armado de empalme mecánico para futuras instalaciones técnicas
- Visualizar el paso de la luz de un extremo a otro extremo
- Diferenciar entre un empalme y un conector.

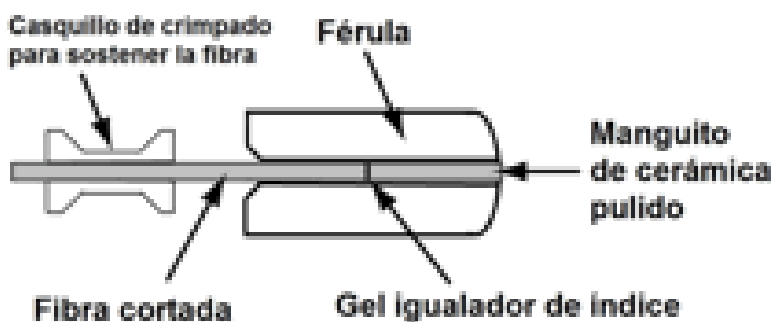
II. INTRODUCCION

El empalme mecánico de fibras ópticas ha sido una alternativa más económica al empalme de fibras ópticas desde sus inicios. Con el tiempo, el empalme mecánico se ha vuelto obsoleto debido a la caída de los precios de los equipos, mientras que la calidad de la fibra y los requisitos de parámetros de línea han aumentado.

Aunque la técnica utilizada aquí se utiliza con cierta frecuencia, siempre produce enlaces ópticos de alta atenuación y es claro que estos son temporales. Tales juntas deben ser reemplazadas por juntas de fusión tan pronto como sea posible. En la extensión mecánica se suele utilizar un tubo de plástico para alinear las dos fibras a unir, y la unión lleva una bolsa de gel/pegamento para conectar los extremos y ajustar el índice de refracción de las fibras. En un empalme, las dos fibras se unen porque una descarga eléctrica entre dos electrodos cerca del empalme une las dos fibras.

III. MARCO TEORICO

EMPALME MECANICO



El empalme mecánico de cables de fibra óptica es una tecnología de empalme alternativa que no requiere un empalmado por fusión.

Los empalmes mecánicos son la unión de dos o más fibras ópticas que están alineadas y unidas por un compuesto que mantiene la alineación de la fibra usando un fluido indexable. Las juntas mecánicas utilizan pequeñas juntas mecánicas, aprox. 6 cm de largo y 1 cm de diámetro para conectar de forma permanente dos fibras ópticas. Alinea con precisión las dos fibras huecas y las asegura mecánicamente. Se utilizan tapas a presión, tapas autoadhesivas o ambas para asegurar las conexiones de forma permanente.

Las fibras ópticas no están conectadas permanentemente, simplemente se mantienen unidas con precisión para que la luz pueda viajar de una a otra. (pérdida de inserción <0,5 dB)

Las pérdidas de enlace suelen ser de 0,3 dB. Sin embargo, el empalme mecánico de fibras produce más reflejos que los métodos de empalme. Los empalmes mecánicos en los cables de fibra óptica son pequeños y bastante fáciles de usar, lo que los hace útiles para reparaciones rápidas o instalaciones permanentes. Tienen tipos permanentes y regrabables. Los empalmes mecánicos de cables están disponibles para fibra monomodo o multimodo.

IV. MATERIALES Y EQUIPOS

Cantidad	Descripción
1	Empalmes de 1 hilo
1	Cortadora profesional de fibra óptica FC-6S
1	Pelador de chaqueta y revestimiento de fibra óptica CFS-2
1	Localizador Visual de Fallas VFL de fibra óptica 5mW
1	Tijera
1	Toalla seca
1	Alcohol isopropílico

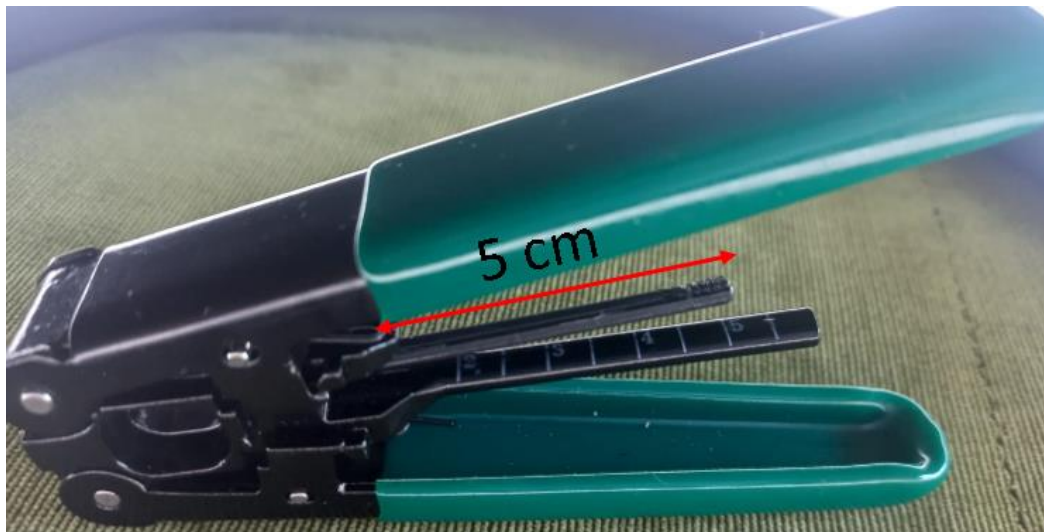
IV. PROCEDIMIENTO

1. Prepare la fibra drop separando el cable de guía metálica del caucho donde se encuentra la fibra para poder hacer los empalmes

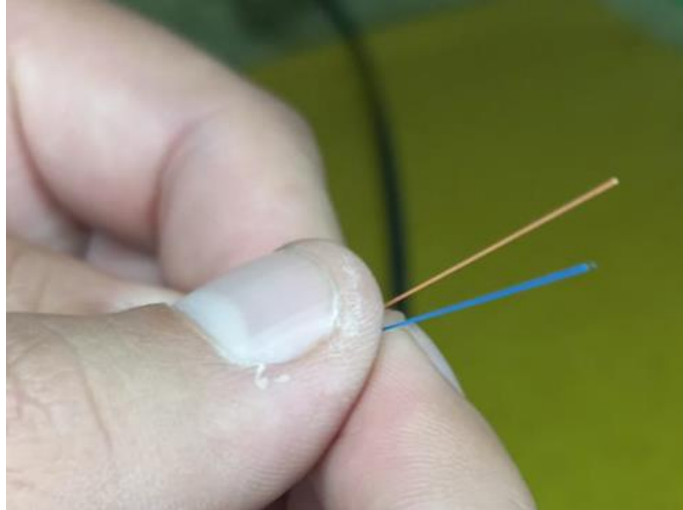


2. Retire la chaqueta del exterior del cable de fibra óptica.

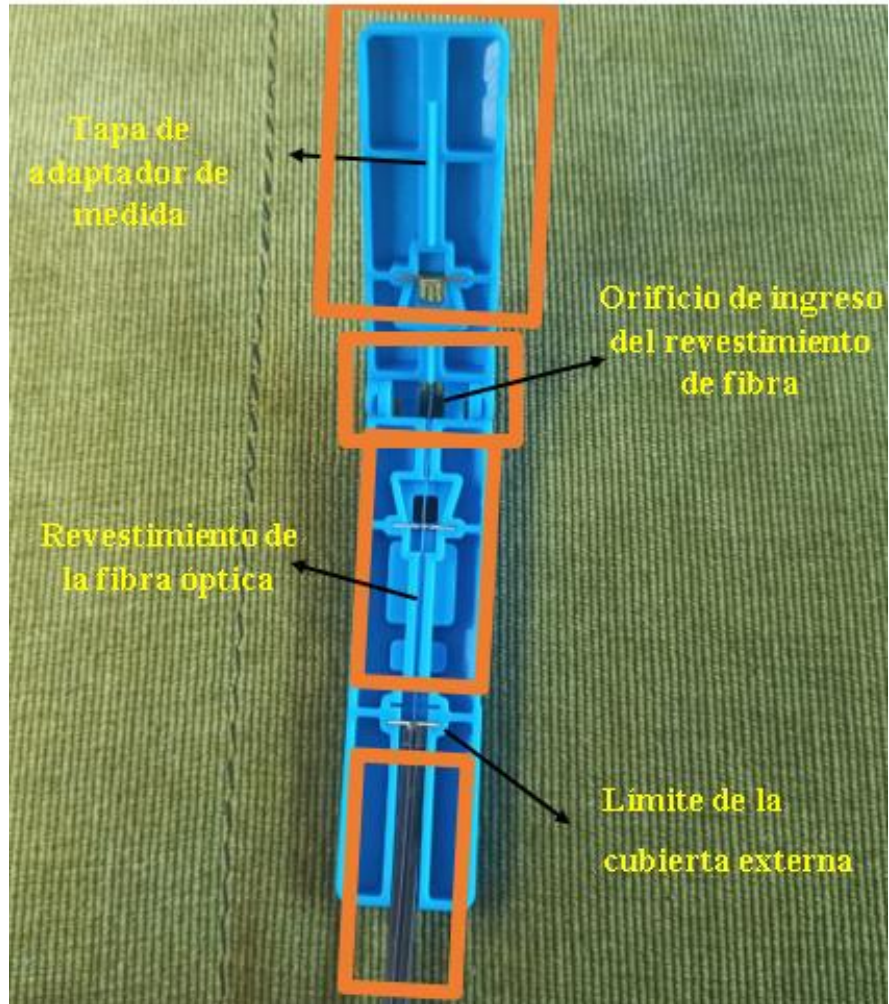
2.1 Retire la chaqueta teniendo en cuenta la medida correcta de los 5 cm de largo



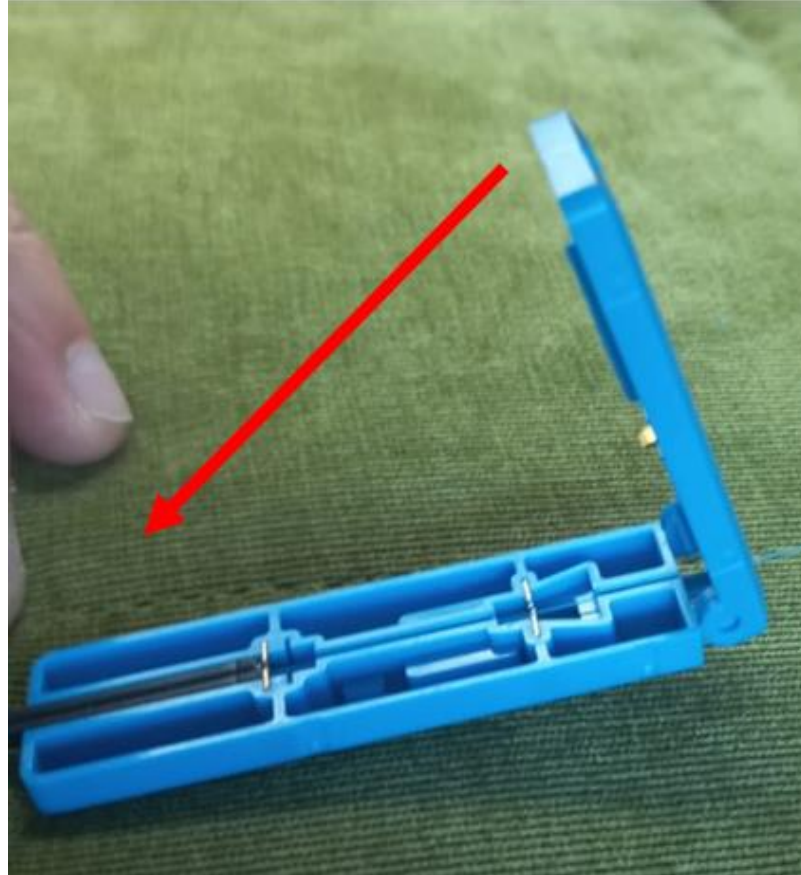
3. Corte las fibras que no va a utilizar



4. Inserte el hilo de fibra en el adaptador de medida de corte
- 4.1 Ingrese el hilo de fibra en el orificio del adaptador de medida hasta llegar al límite de la cubierta externa



5. Bajar la tapa del adaptador de medida de corte

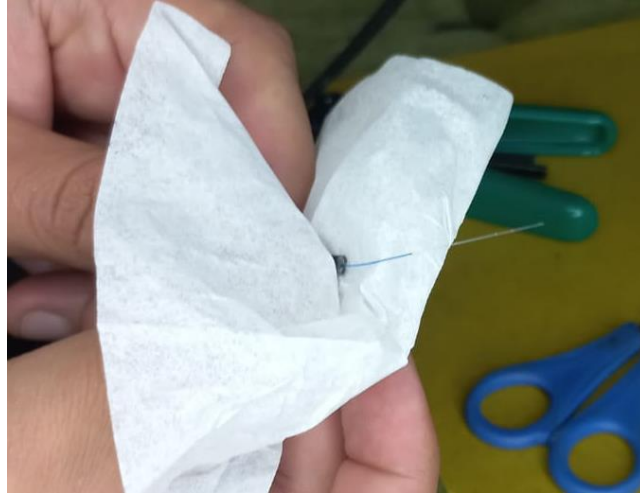


6. Pelar el revestimiento de fibra

6.1 Halar hacia arriba el adaptador de medida de corte, sosteniendo la cubierta externa



7. A continuación, al momento de tener la fibra pelada, limpie la fibra con alcohol isopropílico y una toalla seca.



8. Realice los mismos pasos en el otro extremo de la fibra
9. Insertamos la fibra en la Cortadora profesional de fibra óptica FC-6S



10. Método de corte del hilo de fibra
 - 10.1 Acomode la fibra asentando con la mano izquierda
 - 10.2 Para el primer extremo hacer un corte de 13 mm
 - 10.3 Para el segundo extremo hacer un corte de 11,5 mm
 - 10.4 Asegure la fibra bajando la tapa pequeña

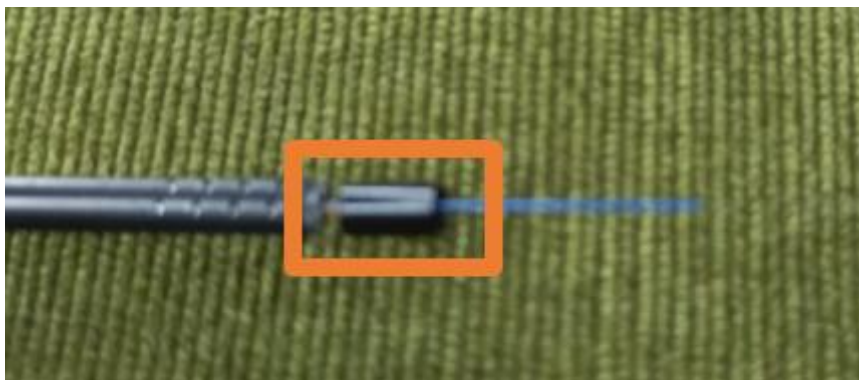


11. Asiente la tapa de seguridad de la cortadora profesional de fibra óptica FC-6S y presione la cortadora



12. Al momento de tener los dos extremos listos, empezar el armado del empalme

12.1 Inserte el casquillo de crimpado de seguridad en el primer extremo para sostener la fibra



13. A continuación, introduzca el hilo de fibra cuidadosamente el orificio del empalme, hacer una presión hacia adentro hasta que se forme una curvatura.

Nota. Eso significa que el hilo de fibra llegó al tope del primer extremo y se adhirió con el gel de igualador de índice del empalme



14. Asegure con el casquillo de crimpado

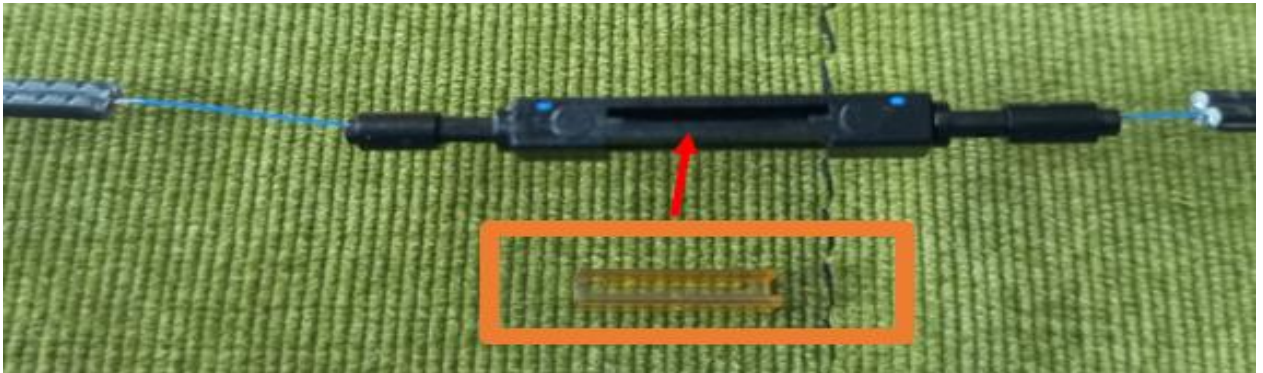
14,1 Agarrar el casquillo e inserte en el primer extremo, haciendo una presión hasta que quede bien agarrado



15. Realice el mismo procedimiento en el otro extremo



16. Inserte la vincha de seguridad del empalme

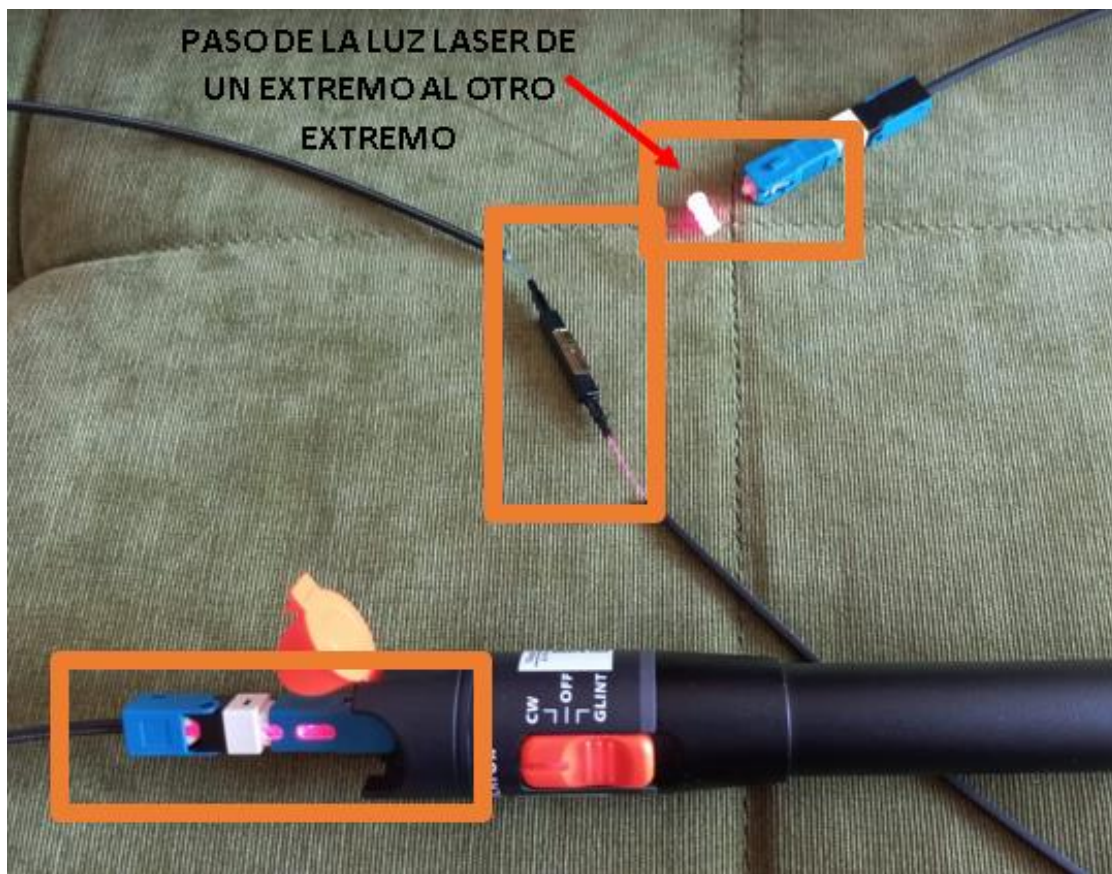


17. Empalme terminado y listo para el uso de pruebas técnicas



PRUEBAS TECNICA

Inserte el conector en el localizador visual de fallas VFL de fibra óptica 5mW y observar el paso de la luz



VI. DISCUSION DE RESULTADOS

- Presentar el empalme realizado durante la práctica.
- Demostrar que al utilizar el localizador visual de fallas VFL de fibra óptica 5mW se puede observar el paso de luz de un extremo del conector al otro extremo para verificar el paso de luz laser.
- Verificar los dB de potencia

VII. CONCLUSIONES

(Los estudiantes deberán hacer las conclusiones de la práctica)

.....

.....

.....

.....
.....
.....

VIII. RECOMENDACIONES

(Los estudiantes deberán hacer las recomendaciones de la práctica)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

IX. BIBLIOGRAFIA

(Los estudiantes deberán poner su bibliografía según su investigación)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

FIRMAS		
F..... Nombre: DOCENTE DE LA ASIGNATURA DE COMUNICACIONES ÓPTICAS	F..... Nombre: COORDINADOR DEL AREA DE CONOCIMIENTO DE TELECOMUNICACIONES	F..... Nombre: JEFE DE LABORATORIO DE COMUNICACIONES

	UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE DEPARTAMENTO DE ELECTRICA Y ELECTRONICA	CÓDIGO: VERSIÓN: FECHA ÚLTIMA REVISIÓN:
GUIA# 4	CARRERA: TECNOLOGIA SUPERIOR EN REDES Y TELECOMUNICACIONES	

GUÍA PARA LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

ASIGNATURA:		PERIODO LECTIVO:		NIVEL:	
DOCENTE:		NRC:		PRACTICA:	
ALUMNO:					
LABORATORIO DONDE SE DESARROLLARÁ LA PRÁCTICA:					
TEMA DE LA PRÁCTICA:	Pelado de cubierta longitudinal radial ACS de fibras ADSS para sangrado y empalme de hilos de fibra				

I. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Aprender a utilizar la peladora longitudinal para fibra ADSS.
- Comparar el tipo de fibras ADSS con la Drop
- Realizar el sangrado en la fibra ADSS

II. INTRODUCCION

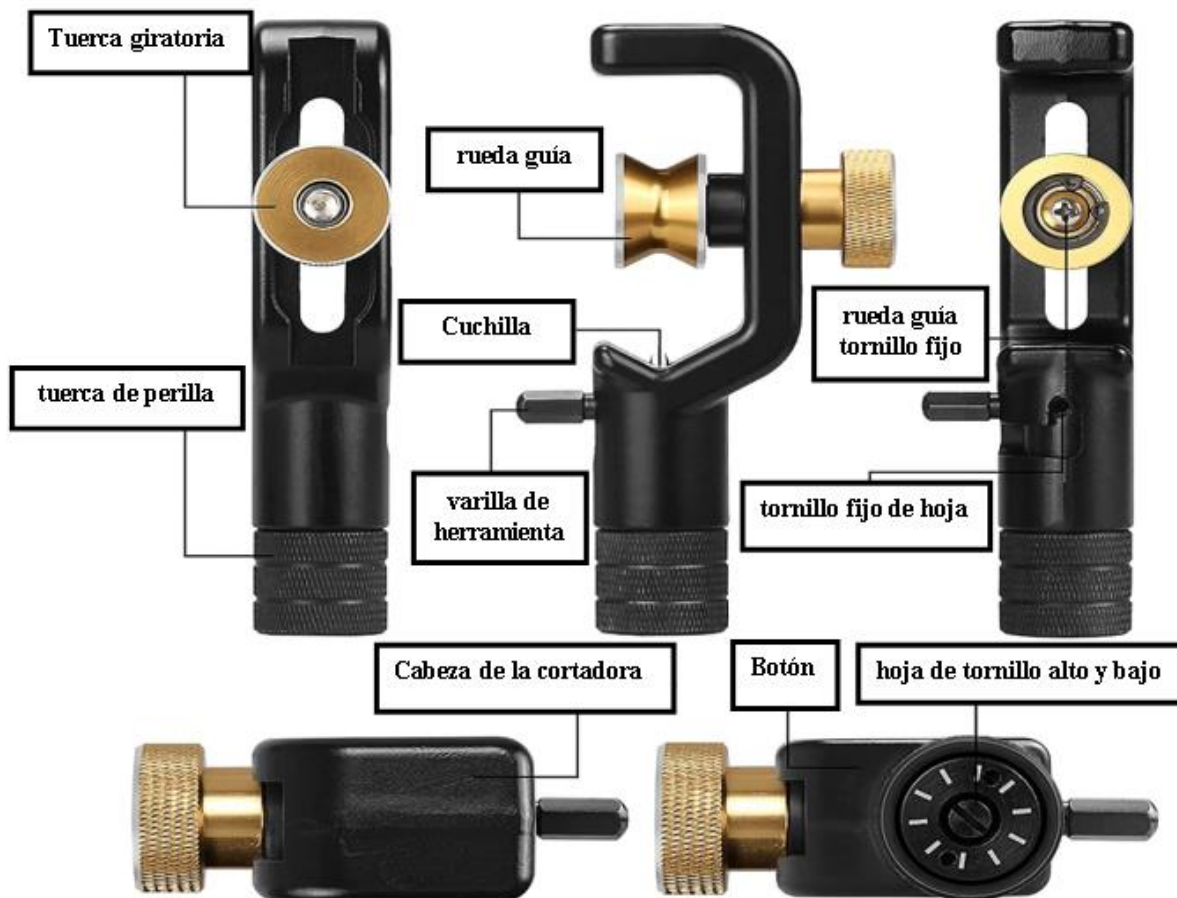
Una de las mayores ventajas que ofrecen los enlaces FTTH sobre los cables ADSS es que brindan interconexión en diferentes puntos del cable para permitir el uso de conectores.

Sin embargo, para reducir las pérdidas por corte, fusión y atenuación de cables, se desarrolló un método llamado pelado de cables; usando una técnica llamada "MidSpan" (MidSpan), lo que significa que no en los extremos, sino en el punto medio (su lugar donde desea conectar algunos cables) retire el cable, mientras que el resto sigue su camino intacto. Debe marcar el

punto medio donde comienza a abrir la funda exterior negra del cable ADSS (generalmente ábralo con mucho cuidado y no use las partes internas del cable). Los detalles son los siguientes:

III. MARCO TEORICO

Peladora de cubierta Longitudinal y radial ACS



Herramienta profesional ideal para quitar revestimientos y, si los hay, blindajes (si los hay) de cables de fibra óptica, ya sean de plástico, cobre, acero o aluminio.

La herramienta profesional ideal para pelar cubiertas de polietileno y LSZH, así como cables de fibra óptica de cobre, acero o aluminio corrugado y otros cables apantallados como los cables coaxiales de RF. El diseño versátil permite que la herramienta corte tanto la cubierta exterior de polietileno como la barra de refuerzo en una sola operación.

Ventaja

- Realiza cortes longitudinales y radiales para su remoción final.
- Cuando se activa el mango del cuchillo, la hoja gira 90 grados para facilitar la preparación (punzonado y corte).
- El pelacables ACS es adecuado para cables de 8 mm a 28,6 mm. Profundidad de la hoja configurada al máximo para adaptarse a los neumáticos más duros de hasta 5,5 mm
- Tiene una rueda guía de cable que mantiene el cable estable y permite que la herramienta se mueva fácilmente a lo largo del cable.

Arquitectura

Materiales anodizados y construcción de acero y aluminio resistente a la corrosión. Las poleas guía de cable para tamaños de cable más pequeños se pueden pedir por separado

Cuchillas de repuesto: Se recomienda pedir cuchillas de repuesto con su pedido para que la herramienta esté siempre en las mejores condiciones. No utilice el pelador si las cuchillas no están en buenas condiciones.

Longitud: 127 mm

Peso: 284 gramos

FIBRA ADSS



All-dielectric self-supporting (ADSS) es un tipo de cable de fibra óptica que es lo suficientemente fuerte para sostenerse entre las estructuras sin utilizar elementos metálicos conductores, instalados a lo largo de líneas de transmisión ya existentes y a menudo comparten las mismas estructuras de apoyo que las líneas eléctricas.

Estructura del cable ADSS

Los cables de fibra óptica ADSS generalmente tienen dos estructuras. Una se llama estructura de tubo central. Como puede ver en la imagen, se coloca una longitud de fibra en un tubo PBT suelto lleno de un material que bloquea el agua. Luego se extruye o recubre con hilo de aramida y PE, según la resistencia deseada. Este diseño tiene un diámetro más pequeño y un peso más ligero. Pero la longitud de la fibra es limitada.

IV. MATERIALES Y EQUIPOS

Cantidad	Descripción
1	Fibra ADSS
1	Fibra Drop

1	Peladora de cubierta Longitudinal y radial ACS
1	Cortadora profesional de fibra óptica FC-6S
1	Pelador de chaqueta y revestimiento de fibra óptica CFS-2
1	Localizador Visual de Fallas VFL de fibra óptica 5Mw
1	Tijera
1	Paño seco
1	Alcohol isopropílico

IV. PROCEDIMIENTO

USO DE LA PELADORA TRASVERSAL

1. Introduzca el cable ADSS en la perilla de la peladora transversal y ajuste con la tuerca giratoria



2. Ajuste el cortador a unos 15 cm de la punta del cable



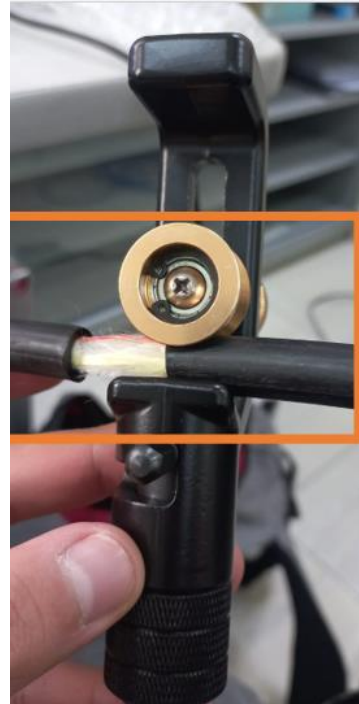
3. Suba la navaja del pelador transversal y ajuste la tuerca de la cuchilla



4. Gire un par de veces en sentido horario para poder realizar el corte



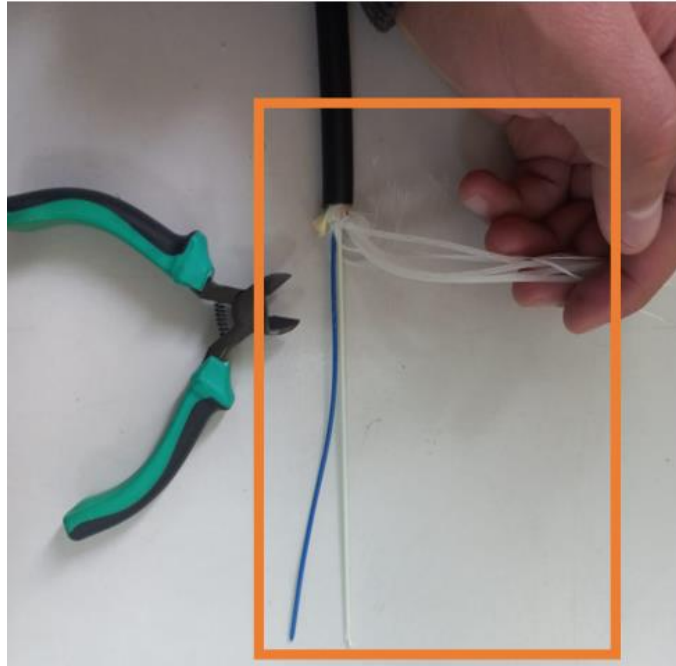
5. Desajustar el cortador bajo la navaja y desajuste la perilla de la cuchilla para poder quitar la cubierta externa



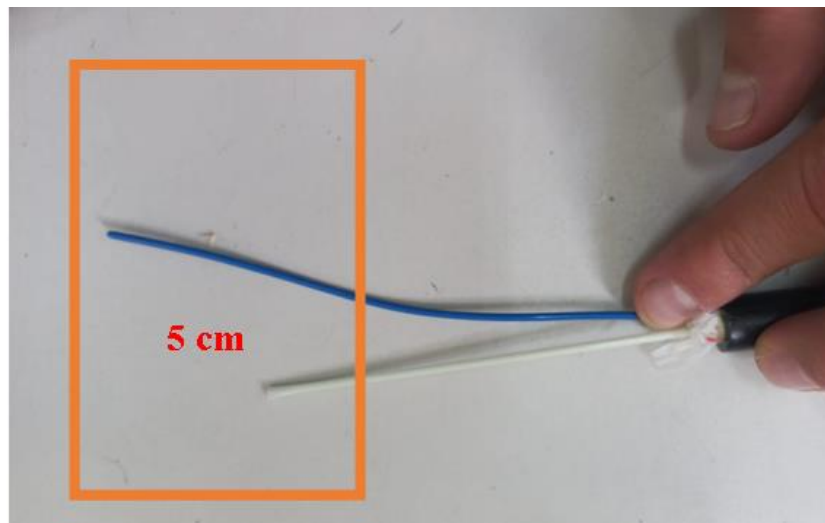
6. Quitar el recubrimiento de la fibra para poder cortar los tubos holgados



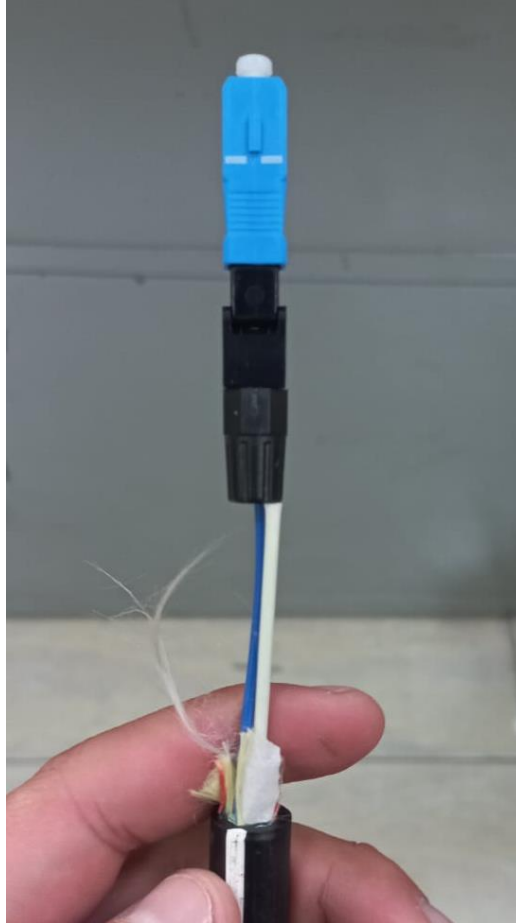
7. Separe y corte los tubos holgados del elemento central de refuerzo junto con la fibras



8. Medir 5 cm el elemento central de refuerzo y cortar para poder armar el conector

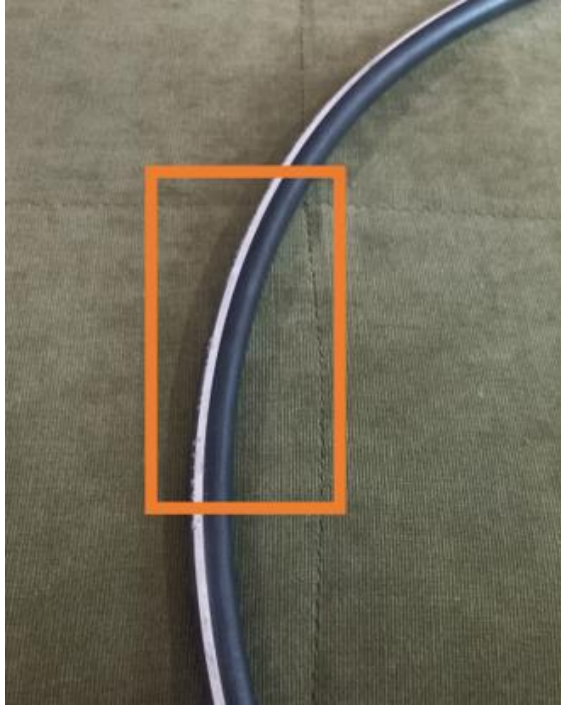


9. Arme el conector SC tipo rosca siguiendo los pasos de la guía numero 1



SANGRADO DE FIBRA ADSS

1. Ubique el punto del cable donde va a realizar el sangrado



2. Hacer dos marcas de sangrado con el cortador longitudinal, haciendo una separación según la caja de empalme que vamos a utilizar, por el momento vamos a hacer una separación de 1.5 m de largo



3. Realice un movimiento con fuerza de izquierda a derecha en el rango de los dos cortes



4. Retire la cubierta jalando ambas tiras



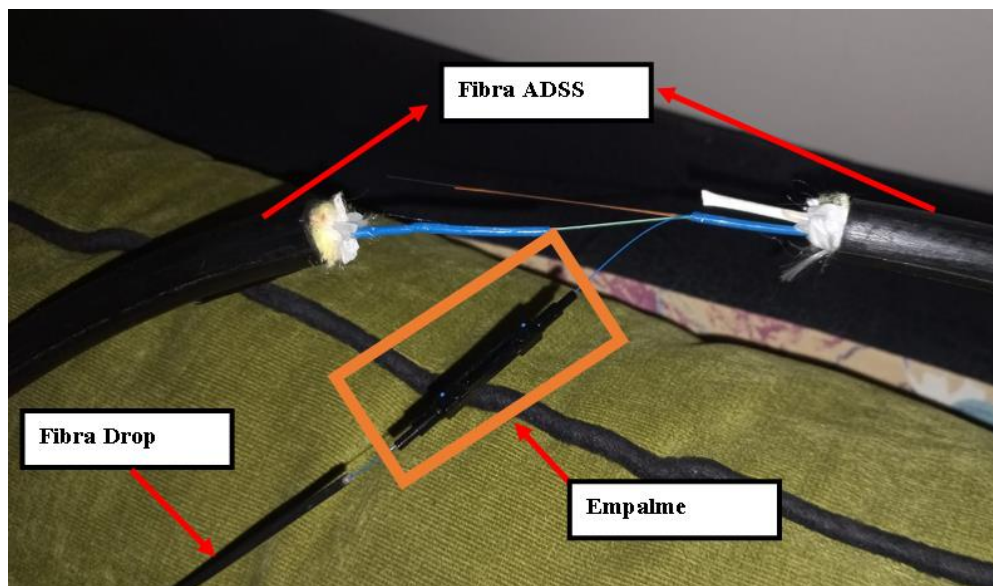
5. Corte los elementos de atracción y el elemento central de fuerza en la mitad



6. Corte las demás protecciones así va a poder realizar el destrenzado de los tubos holgados y cortar 5 cm el elemento central de fuerza



7. A continuación, utilizar la guía 3 de empalme y realizar con la fibra drop



VI. DISCUSION DE RESULTADOS

- Presentar el cable drop con el conector SC tipo rosca
- Demostrar el uso de la peladora longitudinal para fibra ADSS.
- Presentar el sangrado con el empalme de un hilo
- Demostrar el paso de la luz laser

VII. CONCLUSIONES

(Los estudiantes deberán hacer las conclusiones de la práctica)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

VIII. RECOMENDACIONES

(Los estudiantes deberán hacer las recomendaciones de la práctica)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

IX. BIBLIOGRAFIA

(Los estudiantes deberán poner su bibliografía según su investigación)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

FIRMAS		
F..... Nombre: DOCENTE DE LA ASIGNATURA DE COMUNICACIONES ÓPTICAS	F..... Nombre: COORDINADOR DEL AREA DE CONOCIMIENTO DE TELECOMUNICACIONES	F..... Nombre: JEFE DE LABORATORIO DE COMUNICACIONES

Demostración y entrega de herramientas del kit de fibra óptica con guías de laboratorio

Se procedió a la demostración de la utilización del kit de herramientas de fibra óptica con sus guías respectivas de conectores y empalmes de fibra óptica en el laboratorio de telecomunicación en la Universidad de las fuerzas Armadas Espe sede Latacunga con la presencia del Ing. Jorge Pardp , Ing David Rivas , tutor de tesis Ing. Fernando Caicedo y 25 estudiantes de la materia de fibra óptica



Se procedió a la entrega de las herramientas del kit de fibra óptica y guías en el laboratorio de redes y telecomunicaciones de la Universidad de las Fuerzas Armadas Espe sede Latacunga con la aprobación del Ing. David Rivas encargado del laboratorio de telecomunicaciones.



Capítulo IV

Conclusiones y recomendaciones

Durante la elaboración de esta monografía se determinaron las siguientes conclusiones y recomendaciones para el proyecto de implementación de los lineamientos y manual para el uso de instrumentos de laboratorio de la Universidad de las Fuerzas Armadas, Espe Sedes Latacunga.

Conclusiones

- A través de la monografía se ha intentado explicar todos los procedimientos que se llevan a cabo bajo las guías de laboratorio y a la vez se ha hecho el mejor esfuerzo para facilitar el aprendizaje a los estudiantes de la carrera de redes y telecomunicaciones.
- Espero que este trabajo sea de mucha utilidad para los estudiantes de la carrera de redes y telecomunicaciones que les permita aprender a través de la práctica lo que puede desarrollar en el laboratorio de la universidad de las fuerzas armadas Espe sede Latacunga.
- De acuerdo a los objetivos planteados el Kit Fibra Óptica es esencial, contiene todos los accesorios necesarios para instalar y preparar empalmes de fibra óptica en una red FTTH ya que es muy importante el manejo de la herramienta para el buen armado de conectores.
- Cualquier alumno que desee utilizar fibra óptica debe conocer a fondo sus propiedades, ya que existen diferentes tipos para diferentes necesidades en la manipulación de la fibra óptica. Sin duda las herramientas guías y los manuales le permitirá disfrutar de todos los beneficios de la fibra óptica.

Recomendaciones

- Asegúrese de que los conectores de fibra óptica no se vean afectados, por un lado, su punta puede deshilacharse o romperse, por otro lado, la fibra de vidrio en el extremo de la fibra puede causar cortes en la piel. Se recomienda una tapa protectora al almacenar o estirar las fibras y a la vez usar guantes de látex para mayores precauciones.
- Se sugiere que los estudiantes sigan los pasos o indicaciones de las guías y manuales de uso, para el mejor manejo de las herramientas del kit de fibra óptica, caso contrario las herramientas van a tener desperfectos y ya no van a poder utilizar el resto de estudiantes de la carrera de redes y telecomunicaciones
- Tener cuidado al momento de la utilización de conectores, ya que son delicados y una mala manipulación, los conectores van a dejar de funcionar, y al momento de la práctica de laboratorio cada estudiante solo va a tener una unidad para la práctica.
- Se recomienda a los estudiantes de la carrera de redes y telecomunicaciones que pongan en práctica los conocimientos adquiridos por los docentes ya que ellos experimentaron con trabajos reales en el ámbito de práctico de campo y les puede guiar a un mejor aprendizaje en el laboratorio.

Glosario

Hosts: Hospedaje o anfitrión, es cualquier computadora o máquina conectada a una red mediante un número de IP definido y un dominio

HUB: Intercambiador, centro logístico o punto de conexión, concentrador o nodo

GATEWAY: Puerta de enlace

SWITCH: Conmutador es un dispositivo de interconexión utilizado para conectar equipos

WPAN: Wireless Personal Area Network

HomeRF: Home Radio Frequency Group

ZigBee: Conjunto de protocolos de comunicación inalámbrica que permite la creación de redes de área personal

RFID: Identificación por Radio Frecuencia

WLAN: Wireless Local Area Network

WMAN: Wireless Metropolitan Area Network.

WWAN: Wireless Wide Area Network

WIFI: Wireless Fidelity

DHCP: Protocolo de configuración dinámica de host

DNS: Sistema de nombres de dominio

PC: Computador personal.

AMD: Advanced Micro Devices

RAM: Memoria de acceso aleatorio

SDH: SONET (red óptica síncrona, por sus siglas en inglés) son protocolos de comunicación que se usan de forma generalizada.

Bibliografía

- Adamo. (1 de 1 de 2023). *Adamo*. Obtenido de Adamo: <https://adamo.es/es/blog/fibra-optica-vs-internet-satelite-que-es-mejor#:~:text=T%C3%A9nicamente%20hablando%2C%20la%20diferencia%20fundamental,o%20el%20Internet%20v%C3%ADa%20Sat%C3%A9lite>.
- Alvear, J. D. (2011 de agosto de 11). *ESTUDIO Y DISEÑO DE UNA RED DE FIBRA ÓPTICA FTTH*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1076/12/UPS-CT002134.pdf>
- Amaguaya, F. A., & Cortez, J. J. (2018). Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/35455/1/B-CINT-PTG-N.381%20Sanunga%20Amaguaya%20Freddy%20Alex%20.%20Valdiviezo%20Cortez%20Juan%20Jos%C3%A9.pdf>
- Aragón, M. (s.f.). Obtenido de https://www.academia.edu/8265716/WMAN_Wireless_Metropolitan_Area_Network_WLAN_Wireless_Local_Area_Network_Actividades_WPAN_Wireless_Personal_Area_Network_WPAN_WLAN_WMAN_WWAN_Est%C3%A1ndares
- Asimbaya Palacios, S. P. (1 de 1 de 2020). *Repositorio Institucional de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE*. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE: <https://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/21906>
- Barrera, L. C. (s.f.). Obtenido de https://www.academia.edu/8263552/empalme_de_fibra_%C3%B3ptica
- Bluetooth. (s.f.). Obtenido de <https://biblus.us.es/bibing/proyectos/abreproy/11972/fichero/Cap%C3%ADtulo+2+-+Bluetooth.pdf>
- Bonilla, R. (febrero de 2008). Obtenido de https://www.academia.edu/15609428/Unidad_17_Enlaces_de_Larga_Distancia

Box, B. (1 de 1 de 2023). *Black Box*. Obtenido de Black Box: <https://www.blackbox.com.mx/mx-mx/page/28535/Recursos/Technical/black-box-explica/Fibre-Optic-Cable/Cable-de-fibra-optica-multimodo-vs-monomodo#:~:text=La%20fibra%20multimodo%20ofrece%20una,para%20aplicaciones%20de%20largo%20alcance>.

Box, B. (1 de 1 de 2023). *Black Box*. Obtenido de Black Box: <https://www.blackbox.com.mx/mx-mx/page/28535/Recursos/Technical/black-box-explica/Fibre-Optic-Cable/Cable-de-fibra-optica-multimodo-vs-monomodo#:~:text=La%20fibra%20multimodo%20ofrece%20una,para%20aplicaciones%20de%20largo%20alcance>.

Box, B. (1 de 1 de 2023). *Black Box*. Obtenido de Black Box: <https://www.blackbox.com.mx/mx-mx/page/28535/Recursos/Technical/black-box-explica/Fibre-Optic-Cable/Cable-de-fibra-optica-multimodo-vs-monomodo#:~:text=La%20fibra%20multimodo%20ofrece%20una,para%20aplicaciones%20de%20largo%20alcance>.

Cables Submarinos. (s.f.). Obtenido de

http://interacables.com/archivos/productos/10_cables_submarinos.pdf

Calleja, A. H. (2009). *Agentes biológicos. Evaluación simplificada*. Obtenido de

<https://www.insst.es/documents/94886/328096/833+web.pdf/a8b17b38-f44c-4e9b-85af-afcaf1c48e7f>

Carrión Torres, W. O. (1 de 1 de 2019). *Universidad Politécnica Salesiana* . Obtenido de

Universidad Politecnica Salesiana: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/1081>

Carrion, W., & Cevallos, D. (2011). *Estudio y diseño de la red de fibra óptica para el transporte de aplicación triple play en el trayecto Cuenca - Girón – Pasaje*. Cuenca.

Caseres, I. C. (S.F.). Obtenido de <https://docplayer.es/42160127-Comunicacion-alambrica.html>

Ciencia, I. y. (1 de 1 de 2021). *Ciencia, Ingenierías y Aplicaciones*. Obtenido de

[https://revistas.intec.edu.do/index.php/cite/article/view/1712/2645#:~:text=Las%20topolog%C3%ADas%20de%20red%20pueden,malla%20\(V%C3%A9ase%20figura%201\).&text=Todos%20los%20nodos%20se%20conectan,el%20cuales%20controla%20la%20comunicaci%C3%B3n](https://revistas.intec.edu.do/index.php/cite/article/view/1712/2645#:~:text=Las%20topolog%C3%ADas%20de%20red%20pueden,malla%20(V%C3%A9ase%20figura%201).&text=Todos%20los%20nodos%20se%20conectan,el%20cuales%20controla%20la%20comunicaci%C3%B3n).

COMERCE, M. (1 de 1 de 2016). *COMERCE, MEDIA*. Obtenido de COMERCE, MEDIA:

<https://mc.net.co/la-historia-detras-de-la-fibra-optica/#:~:text=Esta%20creaci%C3%B3n%20y%20su%20aplicaci%C3%B3n,de%20pruebas%20exitosas%20en%20California>.

COMERCE, M. (2016). *Origen de la fibra optica* . mexico: COMERCE, MEDIA.

Concepto, E. (1 de 1 de 2018). *Enciclopedia Concepto*. Obtenido de Enciclopedia Concepto:

<https://concepto.de/fibra-optica/>

concepto, E. (1 de 1 de 2021). *Concepto*. Obtenido de Concepto:

<https://concepto.de/telecomunicaciones/>

Cubillo, F. E. (2015). Obtenido de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/11218/1/T-ESPE-048964.pdf>

DCD. (1 de 1 de 2018). *DCD*. Obtenido de DCD:

<https://www.datacenterdynamics.com/es/features/qu%C3%A9-es-un-cable-submarino-explicaci%C3%B3n-de-la-fibra-submarina/#:~:text=El%20octavo%20cable%20de%20comunicaciones,transportar%2080%20Mbits%20por%20segundo>.

Despliegue de redes inalámbricas. (s.f.). Obtenido de

<https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/844818386X.pdf>

Dispositivos de red. (s.f.). Obtenido de

<http://www.itpn.mx/recursosisc/6semestre/redesdecomputadoras/Unidad%20III.pdf>

EcuRed. (1 de 1 de 2017). *EcuRed*. Obtenido de EcuRed:

https://www.ecured.cu/Fibra_%C3%B3ptica#Dispositivos_impl.C3.ADcitos_en_esto_proceso

EcuRed. (1 de 1 de 2018). *EcuRed*. Obtenido de EcuRed:

https://www.ecured.cu/Fibra_%C3%B3ptica#Dispositivos_impl.C3.ADcitos_en_esto_proceso

EcuRed. (1 de 1 de 2018). *EcuRed*. Obtenido de EcuRed:

https://www.ecured.cu/Fibra_%C3%B3ptica#Dispositivos_impl.C3.ADcitos_en_esto_proceso

EcuRed. (1 de 1 de 2018). *EcuRed*. Obtenido de

https://www.ecured.cu/Fibra_%C3%B3ptica#Dispositivos_impl.C3.ADcitos_en_esto_proceso

El protocolo DHCP y su funcionamiento. (s.f.). Obtenido de

<https://www.ugr.es/~fernana/Untitled.pdf>

Executrain. (septiembre de 2021). Obtenido de [https://executrain.com.mx/emulacion-o-](https://executrain.com.mx/emulacion-o-virtualizacion-que-es-que/#:~:text=Por%20ejemplo%2C%20una%20computadora%20construida,plataforma%20diferente)%20en%20una%20m%C3%A1quina)

[virtualizacion-que-es-](https://executrain.com.mx/emulacion-o-virtualizacion-que-es-que/#:~:text=Por%20ejemplo%2C%20una%20computadora%20construida,plataforma%20diferente)%20en%20una%20m%C3%A1quina)

[que/#:~:text=Por%20ejemplo%2C%20una%20computadora%20construida,plataforma%20diferente\)%20en%20una%20m%C3%A1quina](https://executrain.com.mx/emulacion-o-virtualizacion-que-es-que/#:~:text=Por%20ejemplo%2C%20una%20computadora%20construida,plataforma%20diferente)%20en%20una%20m%C3%A1quina)

Expertos tecnicos de FOC. (7 de septiembre de 2019). *Empalme de cable de fibra óptica*

explicado. Obtenido de [https://focenter.com/es/empalme-de-cable-de-fibra-](https://focenter.com/es/empalme-de-cable-de-fibra-%C3%B3ptica-explicado/#:~:text=Un%20empalme%20mec%C3%A1nico%20es%20una,fluido%20de%20coincidencia%20de%20%C3%ADndice.)

[%C3%B3ptica-](https://focenter.com/es/empalme-de-cable-de-fibra-%C3%B3ptica-explicado/#:~:text=Un%20empalme%20mec%C3%A1nico%20es%20una,fluido%20de%20coincidencia%20de%20%C3%ADndice.)

[explicado/#:~:text=Un%20empalme%20mec%C3%A1nico%20es%20una,fluido%20de%20coincidencia%20de%20%C3%ADndice.](https://focenter.com/es/empalme-de-cable-de-fibra-%C3%B3ptica-explicado/#:~:text=Un%20empalme%20mec%C3%A1nico%20es%20una,fluido%20de%20coincidencia%20de%20%C3%ADndice.)

Fibra Óptica. (s-f-). Obtenido de

file:///C:/Users/usuario%201/Downloads/Fibra_Optica_TEMA_3_ATENUACION_Y_DISPERSION.pdf

Fibra Optica. (s.f.). Obtenido de

<https://www.c3comunicaciones.es/Documentacion/Alcance%20fo.pdf>

Galbán, C. L. (s.f.). *Emulación de Redes Cisco con GNS3.* Obtenido de

http://www.adminso.es/recursos/Proyectos/PFM/2013_14/PFM_Aprende_GNS/Proyecto_Aprende_a_emular_redes_cisco_con_GNS3.pdf

García, Y. (17 de julio de 2015). Obtenido de

https://aulavirtual.sld.cu/pluginfile.php/6348/mod_imsccp/content/1/Que%20es%20una%20tarjeta%20de%20red.pdf

Gonzales, M. (18 de abril de 2011). Obtenido de

<https://www.xatakamovil.com/conectividad/que-son-los-canales-wi-fi-y-como-escoger-el-mejor-para-nuestra-red#:~:text=Cuando%20se%20defini%C3%B3%20el%20standard,3.6%20GHz%20y%2005%20GHz.>

Guevara, J. F., & Jiménez, M. S. (s.f.). *ESTUDIO DE LA TECNOLOGÍA.* Obtenido de

<https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/3697/1/2010AJIEE-36.pdf>

Hernandez, A. R. (2009). Obtenido de

<https://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/5441/1/C2.302.pdf>

Herrera, r. (s.f.). *Routerinalámbrico mejorado.* Obtenido de

https://www.academia.edu/28165693/Router_inal%C3%A1mbrico_mejorado_Manual_del_usuario

Herrera, S. A. (s.f.). Obtenido de

file:///C:/Users/usuario%201/Downloads/Caracteristicas_basicas_de_una_computado.pdf

IBM. (s.f.). *Redes.* Obtenido de https://www.ibm.com/docs/es/ssw_ibm_i_72/rzakk/rzakkpdf.pdf

KIT DE EMPALME MECÁNICO FIBRLOK. (7 de febrero de 2011). *Incom*. Obtenido de

<https://www.incom.mx/documents/pdf/2559->

[KIT_PARA_EMPALME_MECANICO_FIBRLOK_II_3M.pdf](#)

López, J. S. (a.f.). Obtenido de

<https://proyectocircuitos.files.wordpress.com/2013/11/software.pdf>

Lozano Rodríguez, M. V. (1 de 1 de 2016). *Pontificia Universidad Católica del Ecuador* .

Obtenido de Pontificia Universidad Católica del Ecuador :

<http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/13175>

Marco, L. (2016). *ANÁLISIS DE LA INCIDENCIA DE LA UTILIZACIÓN DE FIBRA ÓPTICA*.

Quito.

MEDIOS DE TRANSMISIÓN. (s.f.). Obtenido de

<http://serbal.pntic.mec.es/srug0007/archivos/radiocomunicaciones/5%20MEDIOS%20D>

[E%20TRANSMISION/APUNTES%20MEDIOS%20DE%20TRANSMISI%D3N.pdf](#)

Moreno, J. M., & Fernández, D. R. (junio de 2007). Obtenido de

https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/1109/7/Informe_ZigBee.pdf

Munoz, P. V. (octubre de 2003). Obtenido de

https://www.academia.edu/417570/Desarrollo_de_una_Virtual_Private_Network_VPN_p

[ara_la_interconexi%C3%B3n_de_una_empresa_con_sucursales_en_provincias](#)

Networks, J. (1 de 1 de 2023). *Juniper*. Obtenido de Juniper:

<https://www.juniper.net/documentation/es/release->

[independent/junos/topics/concept/fiber-optic-cable-signal-loss-attenuation-dispersion-](#)

[understanding.html](#)

Novelec, S. E. (1 de 1 de 2016). *NOVELEC EL VALOR DEL SERVICIO* . Obtenido de

NOVELEC EL VALOR DEL SERVICIO : <https://blog.gruponovelec.com/redes->

[vdi/fabricacion-usos-la-fibra-](#)

- Rios, E. M. (s.f.). *ADMINISTRACIÓN DE REDES*. Obtenido de <https://docplayer.es/4142974-Tecnologia-de-telecomunicaciones-pdh-sdh-y-dwdm.html>
- Rodriguez, L. G. (2005). Obtenido de <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/4/1594/17.pdf>
- S.L.U., U. (1 de 1 de 2019). *Unitel - Soluciones e infraestructuras Tecnológicas*. Obtenido de Unitel - Soluciones e infraestructuras Tecnológicas : <https://unitel-tc.com/que-es-y-como-funciona-la-fibra-optica/>
- Salazar, J. (S.F.). Obtenido de https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/100918/LM01_R_ES.pdf
- SATELITES. (s.f.). Obtenido de <https://catedra.ing.unlp.edu.ar/electrotecnia/sistcom/Microondas/Capitulo%205.pdf>
- Simulador Cisco Packet Tracer*. (2019). Obtenido de https://www.udb.edu.sv/udb_files/recursos_guias/informatica-tecnologico/redes-de-comunicacion/2019/i/guia-2.pdf
- Soto, S. (s.f.). Obtenido de <https://rom-mayer.cl/redes-inalambricas-2/>
- Tecnical. (S.f.). Obtenido de <https://www.technical.cat/apunts-tecnics/cas-fibra-optica-monomodo-multimodo-apuntes-tecnicos-technical-manresa-igualada.pdf>
- Tecnologías Inalámbricas. (s.f.). Obtenido de file:///C:/Users/usuario%201/Downloads/2.Tecnolog%C3%83_as%20Inal%C3%83%C2%A1mbricas.pdf
- Toala, J. (2018). *DISEÑO DE UN MÓDULO DIDÁCTICO PARA EL USO BÁSICO DE LA FIBRA ÓPTICA PARA LA ASIGNATURA DE LA FIBRA ÓPTICA PARA LA ASIGNATURA DE LA FIBRA ÓPTICA PARA LA ASIGNATURA DE TELECOMUNICACIONES DE LA CARRERA DE INGENIERIA EN COMPUTACION Y REDES*. Manabi.

Transmisores. (Noviembre de 2005). . *INTRODUCCION Y CONCEPTOS BÁSICOS*. Obtenido

de

http://garciaargos.com/descargas/apuntes/5curso/ComunicacionesOpticas2/Tema%204/transmisores_IEM.pdf

Universidad de Valencia. (s.f.). *El diodo de emisión de luz (LED)*. Obtenido de

https://www.uv.es/~esanchis/cef/pdf/Temas/B_T3.pdf

WLAN Red Inalámbrica de Área . (s.f.). Obtenido de

http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lem/valle_i_lf/capitulo1.pdf

Yancy, D. S., & Castillo, C. B. (agosto de 2021). *SEMINARIO DE PROFUNDIZACION DE*

REDES Y. Obtenido de

https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/36371/1/2021_red_institucion_topologia.pdf

YMANT. (16 de julio de 2021). *¿Qué es un AP (Access Point) y que usos y modos tiene?*

Obtenido de <https://www.ymant.com/blog/que-es-un-ap-access-point-y-que-usos-y-modos->

[tiene/#:~:text=El%20router%20se%20encarga%20de,a%20la%20misma%20red%20WLAN.](https://www.ymant.com/blog/que-es-un-ap-access-point-y-que-usos-y-modos-tiene/#:~:text=El%20router%20se%20encarga%20de,a%20la%20misma%20red%20WLAN.)

AN.

Anexos