SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE

FORMATO PARA PAGO DE CONTRATOS POR CONCEPTO DE HONORARIOS Y/O PRESTACIÓN DE SERVICIOS PERSONALES
REGIONAL SANTANDER
CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL-SANTANDER - SERVICIO

Código Regional	68
Código Centro	922410
Fecha Elaboración	24 de febrero de 2020
Versión	ENERO 2020 - 1,20

DATOS DEL CONTRATISTA

Nombres y apellidos contratista: / Correo electrónico contratista:	JESUS DAVID ROJAS ESPARZA jdrojase@misena.edu.co	C.C.	1.098.635.446	IP/N° de contacto	3105560569
Régimen del IVA:	NO RESPONSABLE	Es declarante de renta?	SI	Es Pensionado?	NO
Sus ingresos en el 2019 Superaron $47.978.000	NO	Inducción SST	SI	Presta Servicios Excluidos de IVA ?	NO
Banco al cual consignar:	BANCOLOMBIA	Tipo de cta	AHORROS	N° Cuenta	79688191756
Ha contratado o vinculado dos o más trabajadores asociados a su actividad para cumplir con el objeto de su contrato?	NO	Sus ingresos del contrato suscrito con la Entidad en el 2020 supera los $ 124.625.000			NO

DATOS DEL CONTRATO Y PERIODO OBJETO DE PAGO

N° del contrato:	1320269/2020		N° Compromiso SIIF	3620	
Valor Total del Contrato	$ 34.230.000	N ° Pago	Periodo objeto de pago		Valor Bruto Pago
Saldo Anterior del Contrato	$ 34.121.333	2	Del 01/02/2020	Al 29/02/2020	$ 3.260.000,00
Nuevo Saldo del Contrato	$ 30.861.333		Comisiones	$ 0,00	

RESUMEN PAGOS GENERADOS EN EL PERIODO OBJETO DE PAGO

Ingresos por honorarios	$ 3.260.000	Tarifa de Retencion en la Fuente ART 383°	0,00%
Ingresos por comisiones	$ 0	Retencion en la Fuente del Periodo	$ 0
Ingresos de otros meses cobrados en el mes	$ 108.667		
TOTAL INGRESOS DEL PERIODO	**$ 3.368.667**	Menos, Retefuente Otros Ingresos	$ 0
BASE PARA RETENCION EN LA FUENTE	**$ 2.070.425**	**TOTAL RETEFUENTE PRESENTE PAGO**	**$ 0**

LIQUIDACIÓN DE PAGO A SEGURIDAD SOCIAL Y LIQUIDACIÓN DEL NETO A PAGAR

	Febrero	Enero
N° Planilla PILA, o , N° Radicación pago SS	----------	**7744729441**
Ingreso Base de Cotización - IBC	$ 1.304.000	$ 877.803
Aporte obligatorio a seguridad social salud	$ 163.000	$ 109.800
Aporte obligatorio a seguridad social Pensión	$ 208.700	$ 140.500
Aporte obligatorio a Fondo de solidaridad Pensional	$ -	$ 0
ARL III	$ 31.800	$ 21.400
Aportes voluntarios a Fondo de pensiones Obligatorias	$ -	
Aportes voluntarios a cuentas AFC	$ -	
Aporte voluntario a Fondos de pensiones voluntarias $7.128.000	$ -	
Intereses Prestamo de Vivienda $ 3.560.700	$ -	
Aportes pensión de ingresos de otros meses cobrados en el mes	$ 132.700	
Aportes salud de ingresos de otros meses cobrados en el mes	$ 103.700	
Aportes A.R.L de ingresos de otros meses cobrados en el mes	$ 4.500	
Dependientes hasta $ 1.139.424	$ -	
Salud hasta $ 569.712	$ -	
Renta Exenta 25% $ 8.545.680	$ 690.142	
Retención en la Fuente Contingente	$ -	

		TARIFA
Valor Base retención en la fuente	2.070.425,00	
Valor Base retención en la fuente ICA	2.888.300,00	
Valor base IVA	0,00	
IVA (Si es RESPONSABLE)	0,00	19%
Menos Retención en la Fuente	0,00	0,00%
Menos Retencion IVA	0,00	15%
Reteica - 8530	17.330,00	0,600%
-	0,00	
-	0,00	
-	0,00	
Otras Retenciones	0,00	0,000%
Otras Retenciones	0,00	0,000%
Otras Retenciones	0,00	0,000%
Otras Retenciones	0,00	0,000%
Descuentos de Libranza	0,00	
Descuentos de embargo (Si tiene)	0,00	
VALOR A PAGAR	**$ 3.242.670,00**	

SON: TRES MILLONES DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS MIL SEISCIENTOS SETENTA PESOS M/CTE

ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL PERIODO OBJETO DE PAGO

Orientar formación técnica en las fichas 1834624, 2060247 y 1891128
Impartir formación en IPv4 para la ficha 1834883
Impartir formación en subneteo IPV4 en las ficha 1834624
Diseño e instalación de cableado estructurado en los ambientes de formación del CIMI
Participar en las reuniones de planeación, programación de la red de Teleinformática

PARA LOS EFECTOS LEGALES CERTIFICO, BAJO LA GRAVEDAD DEL JURAMENTO, QUE:
1. Cumplí a cabalidad las actividades del objeto contractual arriba descritas; 2. Los documentos soporte suministrados contienen el pago de Seguridad Social en Salud y Pensión, los aportes voluntarios a cuentas AFC y FVP, por los ingresos recibidos en el mes anterior del contrato objeto de cobro en esta planilla y certifico que no han sido utilizados en la disminución de la Base de Retención en la Fuente en ningún otro contrato; 3. El número de trabajadores contratados para cumplir con el desarrollo del objeto contractual corresponden a lo indicado en esta planilla; 4. Toda la información aquí suministra es verídica; 5. He leído y entendido la descripción de cada uno de los campos aquí diligenciados.

JESUS DAVID ROJAS ESPARZA
EL CONTRATISTA

CERTIFICACION DEL SUPERVISOR DEL CONTRATO

En mi calidad de Supervisor del contrato de prestación de servicios personales aqui relacionado, CERTIFICO:

1.- Que El Contratista cumplió a cabalidad las obligaciones contractuales pactadas;

2.- Que El Contratista desarrolló las actividades descritas en el presente informe, dentro del período de cobro;

3.- Que he verificado el pago de los aportes obligatorios al Sistema General de Seguridad Social realizados por el contratista por los ingresos recibidos en el mes anterior por medio de la planilla PILA relacionada en el presente informe y que los mismos han sido liquidados de conformidad con las normas vigentes.

Autorizo el presente pago.
El Supervisor,

HECTOR VECINO RUEDA
INSTRUCTOR

Teniendo en cuenta las certificaciones suscritas por el contratista y por el supervisor del contrato arriba relacionado, autorizo el presente pago:
EL ORDENADOR DEL PAGO

ELLA JOHANNA MENDOZA PEDRAZA
SUBDIRECTORA DE CENTRO G02 (E)

PLANILLA INTEGRADA AUTOLIQUIDACIÓN APORTES
COMPROBANTE DE PAGO

Bancolombia

DATOS GENERALES DEL APORTANTE			
TIPO IDENTIFICACIÓN:	CEDULA DE CIUDADANIA	NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN:	1098635446
NOMBRE Ó RAZÓN SOCIAL:			JESUS DAVID ROJAS ESPARZA
CIUDAD/MUNICIPIO:	GIRON	DEPARTAMENTO:	SANTANDER
DIRECCIÓN:	CLL 13 #25-68 CR TORRE	TELÉFONO:	6468036
TIPO APORTANTE:	02-INDEPENDIENTE	CLASE APORTANTE:	I-INDEPENDIENTE
TIPO EMPRESA:	PRIVADA	ACTIVIDAD ECONOMICA:	Actividades reguladoras y
FORMA DE PRESENTACIÓN:	ÚNICO		
APORTANTE EXONERADO PAGO APORTES SALUD, SENA E ICBF (REFORMA TRIBUTARIA):			NO

DATOS GENERALES DE LA PLANILLA					
NÚMERO PLANILLA:	**7744729441**	TIPO DE PLANILLA:		I-INDEPENDIENTES	
PERIODO COTIZACIÓN	MES:	enero	PERIODO COTIZACIÓN	MES:	enero
OTROS SUBSISTEMAS:	AÑO:	2020	SALUD:	AÑO:	2020
DÍAS DE MORA:		12			
FECHA PAGO (aaaa/mm/dd):		2020/02/24	NÚMERO AUTORIZACIÓN:		568207724

LIQUIDACIÓN GENERAL

			TOTALES	
			COTIZANTES	TOTAL PAGADO
PENSIÓN				
ADMINISTRADORA				
NIT	CÓDIGO	NOMBRE		
800229739	230201	230201- PROTECCION (ING+PROTEC.)	1	$ 210.600
SUBTOTAL:			1	**$ 210.600**
SALUD				
ADMINISTRADORA				
NIT	CÓDIGO	NOMBRE		
900914254	EPS046	EPS046-SALUD MIA EPS	1	$ 164.500
SUBTOTAL:			1	**$ 164.500**
RIESGOS PROFESIONALES				
ADMINISTRADORA				
NIT	CÓDIGO	NOMBRE		
860011153	14-23	14-23-POSITIVA COMPAÑIA DE SEGUROS S.A.	1	$ 32.100
SUBTOTAL:			1	**$ 32.100**

TOTAL PAGADO:	**$ 407.200**

PROCESO GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO

FORMATO INFORME MENSUAL EJECUCIÓN CONTRACTUAL

Bucaramanga, 24 de febrero de 2020

Señor (a)
HECTOR VECINO RUEDA
SUPERVISOR(A) CONTRATO No. **1320269 / 2020**
Cargo del supervisor COORDINADOR ACADEMICO
Dependencia COORDINACIÓN ACADEMICA
Ciudad

Asunto: Informe mensual de ejecución contractual mes febrero del año 2020

Referencia: No. CO1.PCCNTR.1320269 del año 2020

JESUS DAVID ROJAS ESPARZA, identificado con la cédula de ciudadanía **No. 1.098.635.446** de **Bucaramanga**, en mi calidad de Contratista del SENA – Centro Industrial de Manteniento Integral, en el área de Telecomunicaciones como instructor, en cumplimiento del Contrato de Prestación de Servicios de la referencia, a continuación presento el Informe de actividades realizadas en el mes objeto de cobro.

Valor y forma de Pago: Se fija como valor total para el contrato la suma de TREINTA Y CUATRO MILLONES DOSCIENTOS TREINTA MIL PESOS M/CE **($34.230.000).** Esta suma será pagada por el SENA al contratista de la siguiente manera: a) un primer pago proporcional a los días ejecutados en el mes de enero de 2020. B) Diez pagos iguales por los meses de febrero a noviembre de 2020, por valor de TRES MILLONES DOSCIENTOS SESENTA MIL PESOS M/CTE (**$3.260.000**); C) un pago final proporcional correspondiente a los días ejecutados durante el mes de Diciembre de 2020.

Plazo: Diez (10) meses y quince (15) días, sin exceder del 16 de diciembre de 2020, contando a partir del cumplimiento de los resquisitos de perfeccionamiento y ejecución.

OBJETO:
Prestar los servicios personales de carácter temporal para impartir formación titulada, complementaria y virtual en el área de Telecomunicaciones del Centro Industrial de Mantenimiento Integral.

CLÁUSULA (No. de cláusula donde se encuentren las obligaciones del contratista)

No	Obligaciones	Acciones realizadas	Evidencias
1.	Participar en la planeación de los procesos formativos de acuerdo con los lineamientos institucionales, para el área temática del objeto contractual.	Diseñar guias correspondientes a las Fichas 1834624, 2060247, 1891128 y 1834883	https://drive.google.com/open?id=1CR-WTPVev-S6m34ptoY_o0HoU9KHDF1F
2.	Participar cuando el centro de formación lo requiera, en jornadas de diseño y desarrollo curricular de programas de Formación Profesional Integral, conforme a las necesidades nacionales y a los lineamientos institucionales requeridos para el área temática objeto del contrato.	No se ha realizado actividad durante este mes	No aplica
3.	Evaluar los aprendizajes previos correspondientes a las fichas asignadas, de acuerdo con los procedimientos, plazos y herramientas tecnológicas que la entidad defina.	No se ha realizado actividad durante este mes	No aplica
4.	Ejecutar la formación profesional integral de acuerdo con el currículo, desarrollo curricular y proyecto formativo de los programas del área temática objeto del contrato.	1834624: Implementar la estructura de la red de acuerdo con un diseño preestablecido a partir de normas técnicas internacionales. 1891128: Implementar la estructura de la red de acuerdo con un diseño preestablecido a partir de normas técnicas internacionales. 2060247: Implementar la estructura de la red de acuerdo con un diseño	Informe de horas apliacadas a la formación V7 Informe de apoyo a la formación – SENA Sofia Plus https://drive.google.com/open?id=1CR-WTPVev-S6m34pto Y_o0HoU9KHDF1F – Guias.

		preestablecido a partir de normas técnicas internacionales. 1834883: Implementar la estructura de la red de acuerdo con un diseño preestablecido a partir de normas técnicas internacionales.	
5.	Aplicar según la modalidad, estrategias de enseñanza, aprendizaje, seguimiento y evaluación de acuerdo a los lineamientos pedagógicos y metodológicos de la entidad.	No se ha realizado actividad durante este mes	No aplica
6-	Participar cuando el centro de formación lo requiera, en proyectos de investigación técnica y/o pedagógica para fortalecer el proceso de formación del área temática objeto del contrato.	No se ha realizado actividad durante este mes	No aplica
7.	Emitir juicio valorativo sobre el nivel de cumplimiento de los resultados de aprendizajes de las competencias del programa, adquiridos por los aprendices en el desarrollo de su formación, aplicando los procedimientos, plazos y herramientas tecnológicas que la entidad defina.	No se ha realizado actividad durante este mes	No aplica
8.	Entregar los soportes del procedimiento de Ingreso de aprendices al programa de formación tales como: Ficha de matrícula; fotocopia del documento de identidad, y/o requisitos definidos en el diseño curricular, cuando ejecute formación complementaria.	No se ha realizado actividad durante este mes	No aplica
9.	Registrar, verificar y hacer seguimiento oportuno en el sistema de información que la entidad defina para la Gestión de la Formación Profesional Integral mediante las siguientes actividades: a). Verificando que la totalidad de los aprendices seleccionados y matriculados queden en ese estado. b). Registrando juicios evaluativos del reconocimiento de aprendizajes previos, los juicios evaluativos, rutas de aprendizaje, para los beneficiarios nuevos, reintegrados o trasladados. e). Comunicando al Coordinador Académico oportunamente anomalías, inconsistencias, novedades de aprendices y hallazgos en el registro de la información.	No se ha realizado actividad durante este mes	No aplica
10.	Participar cuando el centro lo requiera en el proceso de selección, diseño de talleres e instrumentos que alimenten los bancos de pruebas para la selección de aprendices.	No se ha realizado actividad durante este mes	No aplica
11.	Aplicar y hacer cumplir el reglamento del aprendiz, así como el manual de convivencia del Centro de Formación.	No se ha realizado actividad durante este mes	No aplica
12.	Apoyar procesos de Registro calificado para los programas en nivel tecnólogo del área temática objeto del presente contrato, cuando el centro lo requiera.	No se ha realizado actividad durante este mes	No aplica
13.	Acatar los lineamientos del Sistema Integrado de Gestión y el Sistema de Seguridad de Salud en el Trabajo, asistir a las convocatorias que el centro programa	No se ha realizado actividad durante este mes	No aplica
14.	Apoyar al centro de formación cuando este lo requiera, en la promoción del portafolio de servicios.	No se ha realizado actividad durante este mes	No aplica
15.	Realizar seguimiento en la etapa productiva a los a los aprendices que le sean asignados, cuando el centro de formación lo requiera.	No se ha realizado actividad durante este mes	No aplica
16.	Responder por los bienes y elementos puestos a su disposición para el cumplimiento del objeto del contrato y una vez finalizado, quedar a paz y salvo con el Almacén	No se ha realizado actividad durante este mes	No aplica
17.	Aplicar al proceso de certificación de la norma de competencia "ORIENTAR PROCESOS FORMATIVOS CON BASJE EN LOS PLANES DE FORMACIÓN CONCERTADOS, o la actualización. "ORIENTAR FORMACIÓN PRESENCIAL DE ACUERDO CON PROCEDIMIENTO TÉCNICO Y NORMATIVO" o en su defecto deberá aplicar al proceso de certificación de la norma y aportar el respectivo certificado de aprobación o la evidencia de la inscripción efectiva a mismo, al informe de	No se ha realizado actividad durante este mes	No aplica

	ejecución contractual, con plazo máximo a julio 31 de 2020		
18.	Acompañar a los aprendices a las actividades que se encuentren planeadas por el equipo de Bienestar al aprendiz.	No se ha realizado actividad durante este mes	No aplica
19.	Apoyar y acompañar los procesos de autoevaluación de programas de formación en nivel tecnólogo del Centro de Formación.	No se ha realizado actividad durante este mes	No aplica
20.	Participar en las labores de montaje y puesta en marcha de equipos y maquinaria utilizados en la formación profesional integral.	No se ha realizado actividad durante este mes	No aplica
21.	Asitir y participar activamente en las reuniones programadas por la(s) red(es) de conocimiento propias del centro de formación a las cuales sea invitado.	No se ha realizado actividad durante este mes	No aplica
22.	Participar en reuniones y/o transferencias técnicas y/o pedagógicas.	No se ha realizado actividad durante este mes	No aplica
23.	Ejecutar la formación profesional integral en los diferentes niveles y modalidades (titulada, complementaria y virtual) que programe el Centro de Formación.	No se ha realizado actividad durante este mes	No aplica
24.	Utirzar el LMS Institucional como apoyo a la formación en cualquiera de las estrategias institucionales.	No se ha realizado actividad durante este mes	No aplica
25.	Cumplir con los lineamientos de orientación del desempeño del instructor en ambientes virtuales de aprendizaje, de acuerdo a lo establecido en el aplicativo compromISO Guía Orientación Formación ambientes virtuales de aprendizaje (Aplica para instructores que apoyan formación virtual).	No se ha realizado actividad durante este mes	No aplica
26.	Parcipar en las actividades de inducción y reinducción que sean requeridas por el centro de formación.	No se ha realizado actividad durante este mes	No aplica
27.	Apoyar cuando será requerido por la entidad, los procesos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, cooperación técnica nacional e internacional en los que el Centro participe, dentro y fuera del país.	No se ha realizado actividad durante este mes	No aplica
28.	Realizar técnicamente cuando sea requerido por la Entidad, la identificación, estructuración y definición de las especificaciones técnicas de los bienes y servicios necesarios para el cumplimiento de la misión institucional y apoyar la planeación de los procesos contractuales de la Entidad.	No se ha realizado actividad durante este mes	No aplica
29.	Realizar cuando sea requerido por la Entidad la verificación y evaluación técnica o económica de las propuestas que se reciban dentro de los procesos de contratación de la Entidad.	No se ha realizado actividad durante este mes	No aplica
30.	En aplicación de la Ley 1474 de 2011, realizar cuando sea requerido por la entidad el apoyo a la Supervisión de los contratos que celebre el SENA, de acuerdo con el Manual de Supervisión del SENA vigente.	No se ha realizado actividad durante este mes	No aplica
31.	Atender oportunamente los requerimientos que haga el supervisor del contrato y presentar informes mensuales de la ejecución del contrato.	Entrega del informe mesual de ejecución.	Reposa en archivo Gestión Documental Contrato CO1.PCCNTR 1320269 en el formato GTH_F_062_V06
32.	Las demás necesarias para el cabal cumplimiento del objeto contractual.	No se ha realizado actividad durante este mes	No aplica

A continuación, relaciono los desplazamientos que realicé previo a la presentación de este informe. Una vez finalizado cada desplazamiento presenté al ordenador del gasto informe (**formato informe legalización desplazamiento- contratista GTH-F-087)**, en el que relacioné las actividades desarrolladas y los resultados de cada desplazamiento. Cada informe cuenta con el visto bueno del Supervisor, se constituye en soporte de la legalización de los desplazamientos realizados y forma parte integral del presente Informe de ejecución contractual, el cual relaciono así:

ITEM	No DE LA ORDEN DE VIAJE	LUGAR DE DESPLAZAMIENTO	FECHAS DE DESPLAZAMIENTOS	
			INICIO	FINALIZACIÓN
1.	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

Nota 1: *Por cada desplazamiento que haya realizado el contratista, adjuntará el respectivo informe que la soporte. En caso de haber realizado el desplazamiento en fecha posterior a la presentación del informe de ejecución contractual, deberá reportarlo en el siguiente informe de ejecución contractual.*

Para el trámite de la cuenta me permito adjuntar: Documentos enunciados como evidencias del cumplimiento de las obligaciones contractuales y los desplazamientos realizados y el No. de la planilla **7744729441,** expedido por aportes en línea correspondiente al mes de enero de 2020.
(Decreto Ley 2106 de 2019 – " *Decreto Ley Antitrámites*")

Evidencias en (7) folios

Cordialmente,

JESUS DAVID ROJAS ESPARZA
Contratista
C.C. No. 1.098.635.446 Bucaramanga

Recibí a satisfacción:

HECTOR VECINO RUEDA
Supervisor Contrato CO1.PCCNTR. 1320269 de 2020
Coordinador Académico

1. **IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE**

GUIA DE APRENDIZAJE 220501012-1818380-03

- **Denominación del Programa de Formación:** DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES
- **Código del Programa de Formación:** 821226
- **Nombre del Proyecto:** Desarrollo e implementación de servicios de telecomunicaciones en la red convergente del SENA CIMI
- **Fase del Proyecto:** Ejecución
- **Actividad de Proyecto:** Montar los elementos activos y pasivos de la Red de Telecomunicaciones en el CIMI, teniendo en cuenta la preservación y conservación del medio ambiente y el desarrollo sostenible.
- **Competencia:** MONTAR ACCESORIOS Y ELEMENTOS DE LA TRANSMISION DE LAS TELECOMUNICACIONES CUMPLIENDO NORMAS ESTABLECIDAS
  - **Resultados de Aprendizaje Alcanzar:** ALISTAR LOS ELEMENTOS Y EL ÁREA DE TRABAJO PARA INSTALAR RED DE COAXIAL Y FIBRA ÓPTICA DE ACUERDO CON NORMAS Y PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS ESTABLECIDOS.
  - ALISTAR LOS ELEMENTOS Y EL ÁREA DE TRABAJO PARA INSTALAR RED DE COBRE DE ACUERDO CON NORMAS Y PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS ESTABLECIDOS.
  - CONECTORIZAR LA RED DE COAXIAL Y FIBRA ÓPTICA DE ACUERDO CON NORMAS Y PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS ESTABLECIDOS PARA CADA MEDIO
- **Duración de la Guía:** 18 Horas

2. PRESENTACION

La Historia de la comunicación por la fibra óptica es relativamente corta. En 1977, se instaló un sistema de prueba en Inglaterra; dos años después, se producían ya cantidades importantes de pedidos de este material.

Antes, en 1959, como derivación de los estudios en física enfocados a la óptica, se descubrió una nueva utilización de la luz, a la que se denominó rayo láser, que fue aplicado a las telecomunicaciones con el fin que los mensajes se transmitieran a velocidades inusitadas y con amplia cobertura.

Sin embargo, esta utilización del láser era muy limitada debido a que no existían los conductos y canales adecuados para hacer viajar las ondas electromagnéticas provocadas por la lluvia de fotones originados en la fuente denominada láser. Fue entonces cuando los científicos y técnicos especializados en óptica dirigieron sus esfuerzos a la producción de un ducto o canal, conocido

hoy como la fibra óptica. En 1966 surgió la propuesta de utilizar una guía óptica para la comunicación.

Esta forma de usar la luz como portadora de información se puede explicar de la siguiente manera: Se trata en realidad de una onda electromagnética de la misma naturaleza que las ondas de radio, con la única diferencia que la longitud de las ondas es del orden de micrómetros en lugar de metros o centímetros.

Como portadora de información...

En poco más de 10 años la fibra óptica se ha convertido en una de las tecnologías más avanzadas que se utilizan como medio de transmisión de información. Este novedoso material vino a revolucionar los procesos de las telecomunicaciones en todos los sentidos, desde lograr una mayor velocidad en la transmisión y disminuir casi en su totalidad los ruidos y las interferencias hasta multiplicar las formas de envío en comunicaciones y recepción por vía telefónica.

Las fibras ópticas son filamentos de vidrio de alta pureza extremadamente compactos: El grosor de una fibra es similar a la de un cabello humano. Fabricadas a alta temperatura con base en silicio, su proceso de elaboración es controlado por medio de computadoras, para permitir que el índice de refracción de su núcleo, que es la guía de la onda luminosa, sea uniforme y evite las desviaciones, entre sus principales características se puede mencionar que son compactas, ligeras, con bajas pérdidas de señal, amplia capacidad de transmisión y un alto grado de confiabilidad debido a que son inmunes a las interferencias electromagnéticas de radio-frecuencia. Las fibras ópticas no conducen señales eléctricas por lo tanto son ideales para incorporarse en cables sin ningún componente conductivo y pueden usarse en condiciones peligrosas de alta tensión. Tienen la capacidad de tolerar altas diferencias de potencial sin ningún circuito adicional de protección y no hay problemas debido a los cortos circuitos. Tienen un gran ancho de banda, que puede ser utilizado para incrementar la capacidad de transmisión con el fin de reducir el costo por canal; De esta forma es considerable el ahorro en volumen en relación con los cables de cobre. Con un cable de seis fibras se puede transportar la señal de más de cinco mil canales o líneas principales, mientras que se requiere de 10,000 pares de cable de cobre convencional para brindar servicio a ese mismo número de usuarios, con la desventaja que este último medio ocupa un gran espacio en los ductos y requiere de grandes volúmenes de material, lo que también eleva los costos.

Comparado con el sistema convencional de cables de cobre donde la atenuación de sus señales (decremento o reducción de la onda o frecuencia) es de tal magnitud que requieren de repetidores cada dos kilómetros para regenerar la transmisión, en el sistema de fibra óptica se pueden instalar tramos de hasta 70 km. Sin que halla necesidad de recurrir a repetidores lo que también hace más económico y de fácil mantenimiento este material.

Descripción de la actividad:

En el desarrollo de la tecnología de fibra óptica en los últimos 30 años, muchas compañías e individuos han inventado

La fibra óptica es una guía de ondas dieléctrica que opera a frecuencias ópticas.

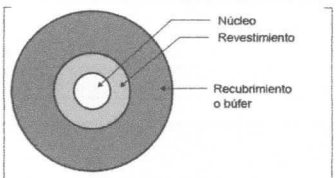


Figura 1 – Sección transversal de una fibra óptica

La **Figura 1** muestra la construcción de una fibra de vidrio que es el componente básico en muchos tipos de cable de fibra óptica.

Cada filamento consta de un núcleo central de plástico o cristal (óxido de silicio y germanio) con un alto índice de refracción, rodeado de una capa de un material similar con un índice de refracción ligeramente menor. La región externa de la fibra óptica es el 'recubrimiento', normalmente un material plástico, que proporciona protección y preserva la resistencia de la fibra de vidrio. Cuando la luz llega a una superficie que limita con un índice de refracción menor, se refleja en gran parte, cuanto mayor sea la diferencia de índices y mayor el ángulo de incidencia, se habla entonces de reflexión interna total.

Un diámetro exterior habitual para el revestimiento es de 125 micras (µm) o 0,125 mm. El diámetro del núcleo para cable de fibra óptica comúnmente utilizado en las infraestructuras locales es 9, 50 ó 62,5 µm. La fibra monomodo tiene el menor diámetro con un valor nominal de 9 µm; los diámetros mayores de 50 y 62,5 µm definen tipos de fibra multimodo.

En el interior de una fibra óptica, la luz se va reflejando contra las paredes en ángulos muy abiertos, de tal forma que prácticamente avanza por su centro. De este modo, se pueden guiar las señales luminosas sin pérdidas por largas distancias.

A lo largo de toda la creación y desarrollo de la fibra óptica, algunas de sus características han ido cambiando para mejorarla. Las características más destacables de la fibra óptica en la actualidad son:

- Cobertura más resistente: La cubierta contiene un 25% más material que las cubiertas convencionales.
- Uso dual (interior y exterior): La resistencia al agua y emisiones ultravioleta, la cubierta resistente y el funcionamiento ambiental extendido de la fibra óptica contribuyen a una mayor confiabilidad durante el tiempo de vida de la fibra.
- Mayor protección en lugares húmedos: Se combate la intrusión de la humedad en el interior de la fibra con múltiples capas de protección alrededor de ésta, lo que proporciona a la fibra, una mayor vida útil y confiabilidad en lugares húmedos.

- Empaquetado de alta densidad: Con el máximo número de fibras en el menor diámetro posible se consigue una más rápida y más fácil instalación, donde el cable debe enfrentar dobleces agudos y espacios estrechos. Se ha llegado a conseguir un cable con 72 fibras de construcción súper densa cuyo diámetro es un 50% menor al de los cables convencionales.

Reflexión y refracción

La operación de la fibra óptica se basa en el principio de reflexión interna total.

La **Figura 2** muestra este principio cuando la luz viaja desde el aire hacia el agua. Cuando la luz llega a la superficie del agua con un ángulo de incidencia Theta menor que el ángulo crítico $Theta_c$, se desplaza dentro del agua, pero cambia de dirección en el límite entre el aire y agua (*refracción*). Cuando un haz de luz llega a la superficie del agua con un ángulo mayor que el ángulo crítico, la luz se refleja en la superficie del agua. Cada material se caracteriza por un índice de refracción, representado por el símbolo ***n***. Este índice, también llamado índice refractivo, es la proporción entre la velocidad de luz en el vacío ***(c)*** y su velocidad en un medio específico ***(v)***.

$$n=c/v$$

El índice de refracción en el vacío (espacio exterior) es 1 ***(v = c)***. El índice de refracción del aire ***(n_1)*** es 1,003 o ligeramente superior al del vacío mientras el índice de refracción para el agua es 1,333. Un valor más alto del índice de refracción ***n*** de un material indica que la luz viaja más lenta en ese material. La luz viaja más rápido a través del aire que en el agua.

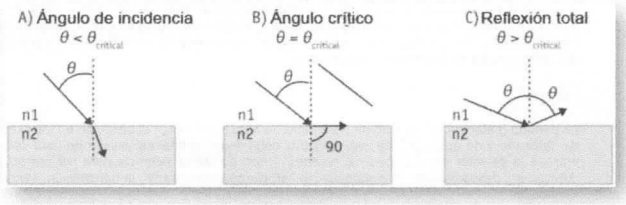
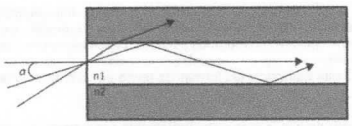


Figura 2 – Principio de reflexión total

El núcleo de una fibra óptica tiene un índice de refracción ligeramente mayor que el revestimiento. La luz que llega al límite entre el núcleo y el revestimiento con un ángulo de incidencia mayor que el ángulo crítico se refleja y continúa su recorrido dentro del núcleo. Este principio de reflexión total es la base para el funcionamiento de la fibra óptica. El ángulo crítico es una función del índice de refracción de los dos medios, en este caso el vidrio del núcleo y el del revestimiento. El índice de

refracción para el núcleo es normalmente alrededor de 1,47 mientras que el índice de refracción para el revestimiento es aproximadamente 1,45.

A causa de este principio, podemos describir un cono imaginario con un ángulo ? relacionado con el ángulo crítico (véase la **Figura 3**). Si la luz se introduce en el extremo de fibra desde el interior de este cono, está sujeta a la reflexión total y viaja por el núcleo. La noción de este cono está relacionada con el término apertura numérica, la capacidad de recoger la luz de la fibra. La luz que llegue al extremo de fibra fuera de este cono se refractará en el revestimiento cuando se encuentre con el límite núcleo-revestimiento; y no permanece dentro del núcleo.



Índice de refracción del núcleo n1 = 1.47
Índice de refracción del revestimiento n2 = 1.45

Figura 3 – Apertura numérica y reflexión total: La luz que entra en la fibra dentro de un ángulo ? se desplaza por el núcleo.

Señalización

Las redes de área local como Ethernet y Fibre Channel transmiten pulsos que representan información digital. El *bit* – abreviatura de dígito binario – es la unidad básica de información digital. Esta unidad sólo puede tomar dos valores: 0 o 1. Los datos numéricos se transforman en un número digital. Otros datos como los caracteres se codifican en una cadena de bits. Un estado 'On' u 'Off' representa electrónicamente el valor de un bit. Asimismo, una cadena consecutiva de pulsos de luz representa la información digital que se transmite a través de un enlace de fibra óptica. El estado "On" representa un bit con valor 1 y el estado 'Off' representa un bit con valor 0. La **Figura 4** representa una muestra de la información digital tal como se transmite a través de un cable de fibra óptica.

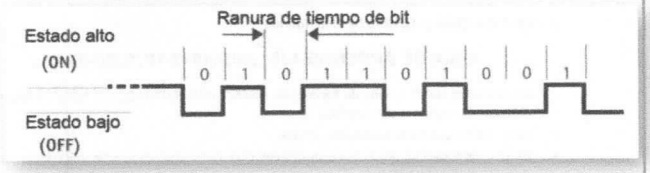


Figura 4 – Un tren de pulsos típico que representa los datos digitales

La representación de los pulsos en la **Figura 4** está "idealizada". En el mundo real, los pulsos tienen tiempos reducidos de subida y bajada. La **Figura 5** describe las principales características de un pulso. El tiempo de subida indica la cantidad de tiempo necesaria para cambiar la luz al estado "On"; por lo general se corresponde con el tiempo necesario para la transición del 10 % al 90 % de la amplitud. El tiempo de bajada es lo contrario del tiempo de subida y representa la duración de cambiar la luz de 'On' a 'Off'. Los tiempos de subida y bajada son parámetros críticos; determinan el límite superior de la velocidad a la que el sistema puede generar y transmitir pulsos.

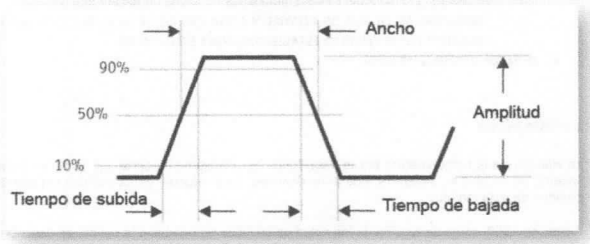


Figura 5 – Análisis de un pulso

Al transmitir mil millones o más bits por segundo (velocidad de datos de 1 Gbps o más), las fuentes de luz LED ya no se pueden utilizar debido a los tiempos de subida y bajada de las fuentes LED. Estos sistemas de mayor velocidad sólo utilizan fuentes de luz láser. Una fuente muy común en

las redes de los edificios es la VCSEL (Vertical Cavity Surface Emitting Laser, o Laser de emisión superficial de cavidad vertical) que transmite luz a la longitud de onda de 850 nm.

Requisitos para una transmisión fiable

Cuando la fuente de luz en el dispositivo de transmisión genera un tren de pulsos como el que se muestra en la **Figura 4**, el enlace de fibra óptica debe transmitir este tren de pulsos con suficiente fidelidad de señal para que el detector en el dispositivo receptor pueda detectar cada pulso con su verdadero valor de 'On' u 'Off'.

Como mínimo son necesarias dos cosas para garantizar la recepción y transmisión fiable:

Pérdida de inserción de canal: la máxima pérdida de señal o atenuación de señal permitida en el medio de transmisión desde el dispositivo transmisor al receptor. El término 'canal' define el medio de transmisión extremo a extremo entre transmisor y receptor. La pérdida de señal está compuesta por las pérdidas acumuladas en el cableado de fibra óptica y en cada conexión o empalme.

Dispersión de señal: Como vamos a estudiar, los pulsos de luz tienen una tendencia a esparcirse según viajan por el enlace de fibra debido a la dispersión. El esparcimiento debe limitarse para prevenir que los pulsos lleguen juntos o superpuestos al extremo receptor.

Ambos parámetros – pérdida de canal y dispersión de señal – desempeñan un papel crítico en el establecimiento de una transmisión fiable y libre de errores. La dispersión no se puede medir en campo. Los estándares de red definen una longitud de canal máxima para la fibra óptica; la longitud máxima es una función de la velocidad de datos y el índice de ancho de banda de la fibra óptica. El índice de ancho de banda, a su vez, se basa en mediciones de laboratorio para caracterizar la dispersión modal en fibras ópticas multimodo.

Pérdida

La pérdida o atenuación ha sido un parámetro de rendimiento bien establecido en los estándares de cableado y de aplicación de red. La señal debe llegar al final del enlace de fibra óptica – la entrada al detector en el dispositivo receptor – con suficiente potencia para ser correctamente detectada y descodificada. Si el detector no "ve" claramente la señal, la transmisión, sin duda, ha fracasado.

La atenuación o pérdida de señal en fibra óptica es producida por varios factores intrínsecos y extrínsecos. Dos factores intrínsecos son la dispersión y la absorción. La forma más común de dispersión, llamada 'Dispersión de Rayleigh', está causada por las no uniformidades microscópicas de la fibra óptica. Estas no-uniformidades provocan que los rayos de luz se dispersen parcialmente cuando viajan a lo largo del núcleo de fibra y, por lo tanto, se pierde algo de potencia de luz. La dispersión de Rayleigh es responsable de aproximadamente el 90 % de la pérdida intrínseca en las fibras ópticas modernas. Tiene una mayor influencia cuando el tamaño de las impurezas en el

vidrio es comparable a la longitud de onda de la luz. Las longitudes de onda más largas, por lo tanto, son menos afectadas que las longitudes de onda más cortas y están sujetas a menor pérdida.

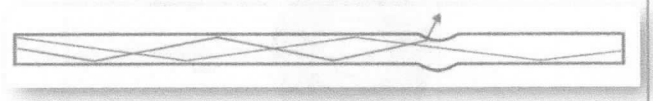


Figura 6 – Una microcurvatura en una fibra óptica hace que algo de luz se escape del núcleo, lo cual se agrega a la pérdida de señal

Las causas extrínsecas de atenuación incluyen tensiones durante la fabricación del cableado y curvaturas de la fibra. Se pueden distinguir dos categorías de curvatura: microcurvatura y macrocurvatura. La microcurvatura es causada por imperfecciones microscópicas en la geometría de la fibra resultantes del proceso de fabricación, como la asimetría de rotación, cambios menores en el diámetro del núcleo, o límites desiguales entre el núcleo y el revestimiento. El estrés mecánico, la tensión, la presión o la torsión de la fibra también pueden causar microcurvaturas. La **Figura 6** describe la microcurvatura en una fibra y su efecto en el camino de la luz.

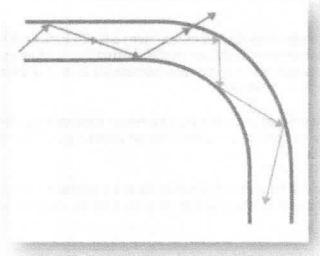


Figura 7 – Una macrocurvatura o dobladura con un radio de curvatura reducido hace que los modos de luz de mayor orden se escapen del núcleo multimodo y, por lo tanto, provoca pérdida de señal

La causa principal de macrocurvatura es una curvatura de pequeño radio. Las normas describen los límites de radio de curvatura como sigue: "Los cables con cuatro o menos fibras destinados al

modos. Y lo que puede ser más importante, cada láser rellena un conjunto diferente de modos en la fibra y con diferentes valores de potencia en cada modo.

Un método óptimo para garantizar el ancho de banda en enlaces de fibra óptica para la implementación de las velocidades Gigabit es la medición del DMD (retardo de modo diferencial – ver el debate previo sobre la dispersión). Esta técnica de medición es la única especificación de ancho de banda mencionada en las normas para velocidades de datos de 10 Gbps. El ancho de banda de láser o EMB se deriva matemáticamente de las mediciones de DMD.

Funcionamiento

Los principios básicos de su funcionamiento se justifican aplicando las leyes de la óptica geométrica, principalmente, la ley de la refracción (principio de reflexión interna total) y la ley de Snell.

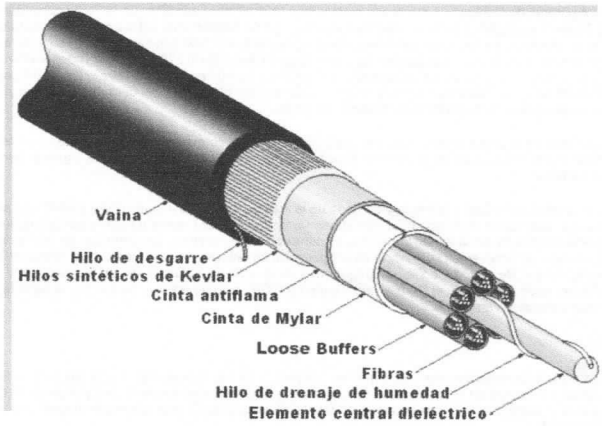
Su funcionamiento se basa en transmitir por el núcleo de la fibra un haz de luz, tal que este no atraviese el revestimiento, sino que se refleje y se siga propagando. Esto se consigue si el índice de refracción del núcleo es mayor al índice de refracción del revestimiento, y también si el ángulo de incidencia es superior al ángulo límite.

Composición de la Fibra Optica

Este ejemplo es sobre un cable compuesto de muchas partes, hay que entender que hay muchos tipos de cables que se adaptan a distintas ocasiones (interior, exterior, etc.) pero tomamos este como referencia porque se pueden ver con detalle que elementos puede contener.

Esto les servirá porque comúnmente en los catálogos de cables de fibra óptica, se especifican cuál es su composición, por lo tanto, conocen sus componentes y para que funcionan.

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
Procedimiento de Desarrollo Curricular
GUÍA DE APRENDIZAJE



Cable de Fibra Óptica desde el interior al exterior

1. **Elemento central dieléctrico:** este elemento central que no está disponible en todos los tipos de fibra óptica, es un filamento que no conduce la electricidad (dieléctrico), que ayuda a la consistencia del cable entre otras cosas.
2. **Hilo de drenaje de humedad:** su fin es que la humedad salga a través de el, dejando al resto de los filamentos libres de humedad.
3. **Fibras**: parte más importante del cable, ya que es el medio por dónde se transmite la información. Puede ser de silicio (vidrio) o plástico muy procesado. Aquí se producen los fenómenos físicos de reflexión y refracción. La pureza de este material es lo que marca la diferencia para saber si es buena para transmitir o no. Una simple impureza puede desviar el haz de luz, haciendo que este se pierda o no llegue a destino. En cuanto al proceso de fabricación es muy interesante y hay muchos vídeos y material en la red, pero básicamente las hebras (micrones de ancho) se obtienen al exponer tubos de vidrio al calor extremo y por medio del goteo que se producen al derretirse, se obtienen cada una de ellas.
4. **Loose Buffers**: es un pequeño tubo que recubre la fibra y a veces contiene un gel que sirve para el mismo fin haciendo también de capa oscura para que los rayos de luz no se dispersen hacia afuera de la fibra.

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
Procedimiento de Desarrollo Curricular
GUÍA DE APRENDIZAJE

5. **Cinta de Mylar:** es una capa de poliéster fina que hace muchos años se usaba para transmitir programas a pc, pero en este caso sólo cumple el rol de aislante.
6. **Cinta antiflama:** es un cobertor que sirve para proteger al cable del calor.
7. **Hilos sintéticos de Kevlar:** estos hilos ayudan mucho a la consistencia y protección del cable, teniendo en cuenta que el Kevlar es un muy buen ignífugo, además de soportar el estiramiento de sus hilos.
8. **Hilo de degarre:** son hilos que ayudan a la consistencia del cable.
9. **Vaina**: la capa superior del cable que provee aislamiento y consistencia al conjunto que tiene en su interior.

Ventajas

- Una banda de paso muy ancha, lo que permite flujos muy elevados (del orden del Ghz).
- Pequeño tamaño, por lo tanto ocupa poco espacio.
- Gran flexibilidad, el radio de curvatura puede ser inferior a 1 cm, lo que facilita la instalación enormemente.
- Gran ligereza, el peso es del orden de algunos gramos por kilómetro, lo que resulta unas nueve veces menos que el de un cable convencional.
- Inmunidad total a las perturbaciones de origen electromagnético, lo que implica una calidad de transmisión muy buena, ya que la señal es inmune a las tormentas, chisporroteo...
- Gran seguridad: la intrusión en una fibra óptica es fácilmente detectable por el debilitamiento de la energía luminosa en recepción, además, no radia nada, lo que es particularmente interesante para aplicaciones que requieren alto nivel de confidencialidad.
- No produce interferencias.
- Insensibilidad a los parásitos, lo que es una propiedad principalmente utilizada en los medios industriales fuertemente perturbados (por ejemplo, en los túneles del metro). Esta propiedad también permite la coexistencia por los mismos conductos de cables ópticos no metálicos con los cables de energía eléctrica.
- Atenuación muy pequeña independiente de la frecuencia, lo que permite salvar distancias importantes sin elementos activos intermedios. Puede proporcionar comunicaciones hasta los 70 km. antes de que sea necesario regenerar la señal, además, puede extenderse a 150 km. utilizando amplificadores láser.
- Gran resistencia mecánica (resistencia a la tracción, lo que facilita la instalación).
- Resistencia al calor, frío, corrosión.
- Facilidad para localizar los cortes gracias a un proceso basado en la telemetría, lo que permite detectar rápidamente el lugar y posterior reparación de la avería, simplificando la labor de mantenimiento.
- Con un coste menor respecto al cobre.

Desventajas

A pesar de las ventajas antes enumeradas, la fibra óptica presenta una serie de desventajas frente a otros medios de transmisión, siendo las más relevantes las siguientes:

- La alta fragilidad de las fibras.

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
Procedimiento de Desarrollo Curricular
GUÍA DE APRENDIZAJE

- Necesidad de usar transmisores y receptores más caros.
- Los empalmes entre fibras son difíciles de realizar, especialmente en el campo, lo que dificulta las reparaciones en caso de ruptura del cable.
- No puede transmitir electricidad para alimentar repetidores intermedios.
- La necesidad de efectuar, en muchos casos, procesos de conversión eléctrica-óptica.
- La fibra óptica convencional no puede transmitir potencias elevadas.
- No existen memorias ópticas.

La fibra óptica no transmite energía eléctrica, esto limita su aplicación donde el terminal de recepción debe ser energizado desde una línea eléctrica. La energía debe proveerse por conductores separados.

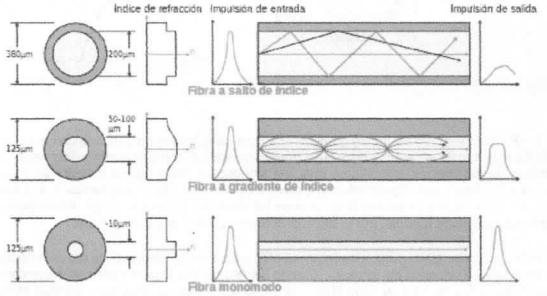
Las moléculas de hidrógeno pueden difundirse en las fibras de silicio y producir cambios en la atenuación. El agua corroe la superficie del vidrio y resulta ser el mecanismo más importante para el envejecimiento de la fibra óptica.

Incipiente normativa internacional sobre algunos aspectos referentes a los parámetros de los componentes, calidad de la transmisión y pruebas.

Tipos

Las diferentes trayectorias que puede seguir un haz de luz en el interior de una fibra se denominan modos de propagación. Y según el modo de propagación tendremos dos tipos de fibra óptica: multimodo y monomodo.

Fibra multimodo



Subsistema de Cableado 1 (cableado horizontal o centralizado) admitirán un radio de curvatura de 25 mm (1 pulgada) cuando no estén sujetos a carga de tensión. Los cables con cuatro o menos fibras destinados a ser tendidos a través de canalizaciones durante la instalación admitirán un radio de curvatura de 50 mm (2 pulgadas) bajo una carga de tracción de 220 N (50 lbf). Todos los demás cables de fibra óptica admitirán un radio de curvatura de 10 veces el diámetro exterior del cable cuando no estén sujetos a carga de tensión y 20 veces el diámetro exterior cuando estén sujetos a carga de tensión hasta el límite nominal del cable".

La **Figura 7** muestra el efecto de una dobladura con un radio menor en el camino de la luz en la fibra. Parte de la luz en los grupos de modos de orden superior ya no es reflejada y guiada dentro del núcleo.

La longitud de la fibra y la longitud de onda de la luz que viaja a través de la fibra determinan ante todo el valor de la atenuación. La pérdida en un enlace de fibra óptica instalado está compuesta por la pérdida en la fibra más la pérdida en conexiones y empalmes. Las pérdidas en conexiones y empalmes representan la mayoría de las pérdidas en enlaces de fibra más cortos, típicos de las aplicaciones de red de edificios. Una herramienta para la solución de problemas como un Reflectómetro Óptico en el Dominio del Tiempo (OTDR) permite medir y comprobar la pérdida de cada conexión o empalme.

Dispersión

La dispersión describe cómo se esparcen los pulsos de luz cuando viajan a lo largo de la fibra óptica. La dispersión limita el ancho de banda de la fibra, reduciendo así la cantidad de datos que puede transmitir la fibra. Limitaremos el debate de la dispersión a la dispersión modal en fibras multimodo.

El término 'multimodo' se refiere al hecho de que se propagan simultáneamente numerosos modos de rayos de luz a través del núcleo. La **Figura 8** muestra cómo se aplica el principio de reflexión interna total a la fibra óptica multimodo de índice de salto. El término 'índice de salto' se refiere al hecho de que el índice de refracción del núcleo está un escalón por encima del índice del revestimiento. Cuando la luz entra en la fibra, se separa en distintos caminos, conocidos como 'modos'. El principio de reflexión interna total descrito anteriormente y mostrado en la **Figura 3** guía cada camino o modo a través del núcleo de fibra. Un modo viaja directamente por el centro de la fibra, otros modos viajan con ángulos diferentes y rebotan arriba y abajo debido a la reflexión interna. Los modos que más rebotan se denominan los "modos de orden superior". Los modos que rebotan muy poco son los "modos de orden inferior". El camino más corto es la línea recta. Todas las otras rutas adoptadas por la luz (modos) son más largas que la línea recta – cuanto más pronunciado es el ángulo, más rebotes se producen y más largo es el camino recorrido. Según varía la longitud de la ruta, así varía el tiempo de viaje para alcanzar el final del enlace. La disparidad entre los tiempos de llegada de los diferentes rayos de luz también conocida como retardo de modo diferencial (Differential Mode Delay, DMD), es el motivo de la dispersión o esparcimiento de un pulso según se transmite a lo largo del enlace de fibra.

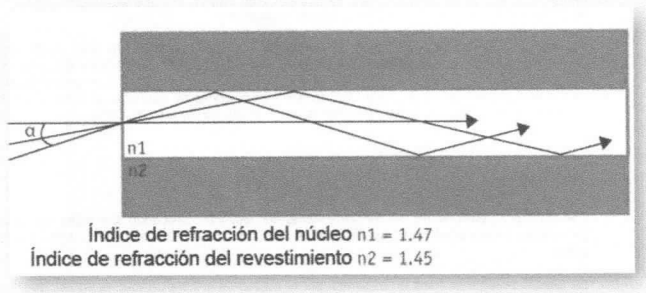


Figura 8 – La fibra óptica reúne toda la luz que entra dentro del ángulo determinado por la Apertura Numérica. La luz se refleja en el límite entre el núcleo y el revestimiento y viaja por caminos diferentes. Un camino también se denomina un modo. La fibra óptica multimodo guía la luz a lo largo de varios caminos o modos. La luz que entra con un ángulo más amplio rebota más veces y recorre una ruta más larga, representando los modos de orden superior.

El efecto de dispersión aumenta con la longitud del enlace de fibra óptica. Según viajan más lejos los pulsos, aumenta la diferencia en la longitud del camino y, por lo tanto, aumenta la diferencia en tiempos de llegada y la dispersión de los pulsos sigue creciendo. El efecto es que los pulsos de luz que llegan al final del enlace de fibra más largo se solapan mutuamente y que el receptor ya no puede distinguirlos, y no es capaz de descodificar su estado (valor). Mayores velocidades de datos suponen el envío de pulsos más cortos en una rápida sucesión. La dispersión limita la velocidad a la que se pueden transmitir pulsos. En otras palabras, la dispersión limita el ancho de banda del cableado.

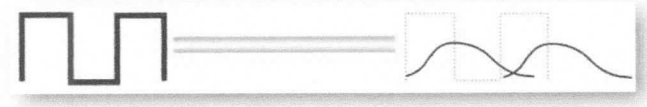


Figura 9 – El efecto neto de la dispersión hace que los pulsos transmitidos viajen juntos y se solapen al final del enlace (entrada del detector). El detector ya no puede reconocer y descodificar el estado de los pulsos individuales.

Para compensar la dispersión inherente en fibra multimodo de índice de salto, se desarrolló la fibra multimodo de índice gradual. El 'índice gradual' se refiere al hecho de que el índice de refracción del núcleo disminuye gradualmente según se aleja del centro del núcleo. El vidrio en el centro del núcleo tiene el índice de refracción más alto que hace que la luz en el centro del núcleo viaje a la menor velocidad. La luz que recorre el camino más corto a través de la fibra viaja a una velocidad más lenta. Esta construcción del núcleo permite a todos los rayos de luz alcanzar el extremo receptor aproximadamente al mismo tiempo, reduciendo la dispersión modal en la fibra. Como muestra la **Figura 10**, la luz en la fibra multimodo de índice gradual ya no viaja en líneas rectas de borde a borde sino que sigue un camino sinuosoidal; poco a poco se refleja de vuelta hacia el centro del núcleo por la continua disminución del índice de refracción del vidrio del núcleo.

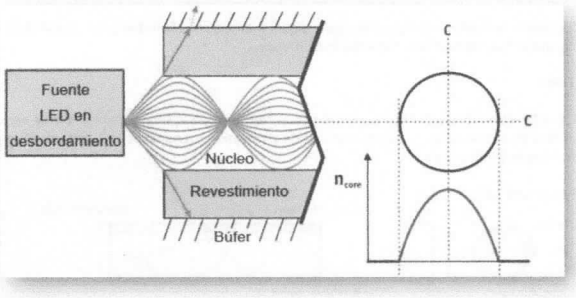


Figura 10 – Fibra multimodo de índice gradual. El índice de refracción del núcleo cambia en todo el núcleo. Es más alto en el centro y disminuye gradualmente hacia el límite del revestimiento. Esto crea caminos de luz (modos) que siguen una ruta sinuosoidal, tal como se muestra en el panel izquierdo de esta figura. Los modos inferiores (centro del núcleo) viajan más lentos, mientras que los modos en las regiones exteriores que recorren las mayores distancias viajan más rápidos. La fibra multimodo de índice gradual, por lo tanto, proporciona mejor ancho de banda.

La fibra multimodo optimizada para el láser que se utiliza para las aplicaciones de red más recientes de alta velocidad (velocidades de datos en el rango del Gigabit por segundo) se construye como la fibra multimodo de índice gradual. Esta fibra multimodo optimizada para el láser también utiliza el diámetro de núcleo más pequeño de 50 µm. El menor diámetro de núcleo también disminuye el efecto de dispersión en la fibra limitando el número de modos.

La fibra 'monomodo', como su propio nombre indica, sólo permite un modo de propagación a longitudes de onda mayores que la longitud de onda de corte (ver nota 1). La longitud de onda de 1.310 nm que utilizan la mayoría de aplicaciones de red corporativa sobre fibra monomodo (9 µm de diámetro del núcleo) está muy por encima de la longitud de onda de corte que está entre 1.150 nm y 1.200 nm. Las fibras monomodo, utilizando longitudes de onda más largas, conservan la fidelidad de cada pulso de luz sobre mayores distancias ya que no acusan dispersión modal (causada por usar varios modos). Así pues, puede transmitirse más información por unidad de tiempo sobre distancias más largas (la pérdida intrínseca es inferior a mayor longitud de onda). Esto da a las fibras monomodo mayor ancho de banda en comparación con la fibra multimodo.

El diseño de fibra monomodo también ha ido evolucionando a lo largo del tiempo. Existen otros mecanismos de dispersión y no-linealidades que no cubriremos ya que desempeñan un papel mucho menos importante en las aplicaciones de fibra óptica en redes de edificio. La fibra monomodo tiene algunas desventajas. El menor diámetro del núcleo dificulta el acoplamiento de la luz en el núcleo. Las tolerancias de empalmes y conectores monomodo son más exigentes para lograr una buena alineación del pequeño núcleo. Además, las fuentes de luz láser de mayor longitud de onda son más caras que las VCSEL funcionando a 850 nm.

Ancho de banda

Una característica clave de rendimiento de fibra es el ancho de banda, o la capacidad de transportar información de la fibra óptica. En términos digitales, el ancho de banda se expresa en una velocidad de bits a la cual las señales se pueden enviar sobre una distancia dada sin que un bit interfiera con el bit anterior o posterior. El ancho de banda se expresa en el producto MHz•km. La interferencia se produce por el fenómeno de dispersión que discutimos anteriormente.

El ancho de banda puede definirse y medirse de varias formas. Las tres especificaciones normalizadas de ancho de banda y las medidas aplicables son Ancho de Banda en Desbordamiento, Ancho de Banda Modal Restringido y Ancho de Banda de Láser o Ancho de Banda Modal Efectivo (Effective Modal Bandwidth, EMB). La razón de estos diferentes métodos proviene de las diferencias en las características de las fuentes de luz que se usan para transmitir información.

La fuente de luz tradicional para Ethernet a 10 Mbps y 100 Mbps ha sido el diodo emisor de luz (Light Emitting Diode, LED), una opción excelente para aplicaciones operando a velocidades de hasta 622 Mbps. Los LEDs producen una luz uniforme de salida que llena por completo el núcleo de la fibra óptica y utiliza todos sus modos de funcionamiento. Para predecir mejor el ancho de banda de las fibras multimodo convencionales cuando se utilizan con fuentes de luz LED, la industria emplea un método llamado Ancho de Banda en Desbordamiento (Overfilled Bandwidth, OFL).

Tal como se mencionó anteriormente, los LEDs no se pueden modular lo suficientemente rápido para transmitir los mil millones o más de pulsos por segundo necesarios para velocidades de datos Gbps. Una fuente de luz común para soportar las velocidades de transmisión Gigabit en aplicaciones de redes ópticas en edificios es la VCSEL (Vertical Cavity Surface Emitting Laser) a una longitud de onda de 850 µm. A diferencia de un LED, la salida de luz de un VCSEL no es uniforme. Cambia de VCSEL a VCSEL a través del extremo de la fibra óptica. Como resultado, los láseres no utilizan todos los modos en fibra multimodo sino más bien un conjunto restringido de

Una fibra multimodo es aquella en la que los haces de luz pueden circular por más de un modo o camino. Esto supone que no llegan todos a la vez. Una fibra multimodo puede tener más de mil modos de propagación de luz. Las fibras multimodo se usan comúnmente en aplicaciones de corta distancia, menores a 1 km, es simple de diseñar y económico.

El núcleo de una fibra multimodo tiene un índice de refracción superior, pero del mismo orden de magnitud, que el revestimiento. Debido al gran tamaño del núcleo de una fibra multimodo, es más fácil de conectar y tiene una mayor tolerancia a componentes de menor precisión.

Dependiendo el tipo de índice de refracción del núcleo, tenemos dos tipos de fibra multimodo:

- Índice escalonado: en este tipo de fibra, el núcleo tiene un índice de refracción constante en toda la sección cilíndrica, tiene alta dispersión modal.
- Índice gradual: mientras en este tipo, el índice de refracción no es constante, tiene menor dispersión modal y el núcleo se constituye de distintos materiales.

Además, según el sistema ISO 11801 para clasificación de fibras multimodo según su ancho de banda se incluye el formato OM3 (multimodo sobre láser) a los ya existentes OM1 y OM2 (multimodo sobre LED).

- OM1: Fibra 62.5/125 µm, soporta hasta Gigabit Ethernet (1 Gbit/s), usan LED como emisores
- OM2: Fibra 50/125 µm, soporta hasta Gigabit Ethernet (1 Gbit/s), usan LED como emisores
- OM3: Fibra 50/125 µm, soporta hasta 10 Gigabit Ethernet (300 m), usan láser (VCSEL) como emisores. se han conseguido hasta 2000 MHz·Km (10 Gbps), es decir, una velocidades 10 veces mayores que con OM1.
- OM4: Fibra 50/125 µm, sistema habilitado por láseres de cavidad vertical de emisión por superficie de 850 nm (VCSEL) para las actuales aplicaciones de 1 y 10 Gb/s, así como los futuros sistemas de 40 y 100 Gb/s.

Alcances máximos:

Protocolo	MM 62.5/125 OM1		MM 50/125 OM2		MM 50/125 OM3		MM 50/125 OM4		SM 9/125 OS2	
	Long. de onda		Long. de onda		Long. de onda		Long. de onda		Long. de onda	
	850 nm	1300 nm	850 nm	1300 nm	850 nm	1300 nm	850 nm	1300 nm	1300 nm	1550 nm
Fast Ethernet 100 Mbps	300 m.	2000 m.	300 m.	2000 m.	300 m.	2000 m.	300 m.	2000 m.	2000 m.	N/A
Gigabit Ethernet 1Gbps	330 m.	550 m.	550 m.	550 m.	900 m.	550 m.	1040 m.	550 m.	5000 m.	N/A
10 Gigabit Ethernet	35 m.	300 m. (*)	86 m.	300 m. (*)	300 m.	300 m. (*)	550 m.	300 m. (*)	10 Km.	40 Km.

Distancias máximas para 40G y 100G:

Protocolos	Longitud de onda	Fibra MM OM3	Fibra MM OM4	Fibra SM OS2
40GBase-SR4(802.3ba) (8 fibras)	850 nm	100 m. (4 x 10 Gbs)	125 m. (4 x 10 Gbs)	-
40GBase-LR4 (2 fibras, WDM)	1310 nm	-	-	10 Km. (4 x 10 Gbs)
100GBaseSR10 (802.3ba) (20 fibras Tx/Rx)	850 nm	-	125 m. (10 x 10 Gbs)	-
100GBase-LR4 (2 fibras,WDM)	1310 nm		-	10 km. (4 x 25 Gbs)
100GBase-ER4 (2 fibras,WDM)	1310 nm		-	40 Km. (4 x 25 Gbs)

Fibra Monomodo

Una fibra monomodo es una fibra óptica en la que sólo se propaga un modo de luz. Se logra reduciendo el diámetro del núcleo de la fibra hasta un tamaño (8,3 a 10 micrones) que sólo permite un modo de propagación. Su transmisión es paralela al eje de la fibra. A diferencia de las fibras multimodo, las fibras monomodo permiten alcanzar grandes distancias (hasta 400 km máximo, mediante un láser de alta intensidad) y transmitir elevadas tasas de información (decenas de Gb/s).

OS1: fibra monomodo SM 9/125, Con una ventana de operación de 1310nm y una atenuación de 0.5 dB/Km.

Tipos según su Diseño

De acuerdo a su diseño, existen dos tipos de cable de fibra óptica

Cable de estructura holgada

Es un cable empleado tanto para exteriores como para interiores que consta de varios tubos de fibra rodeando un miembro central de refuerzo y provisto de una cubierta protectora. Cada tubo de fibra, de dos a tres milímetros de diámetro, lleva varias fibras ópticas que descansan holgadamente en él. Los tubos pueden ser huecos o estar llenos de un gel hidrófugo que actúa como protector antihumedad impidiendo que el agua entre en la fibra. El tubo holgado aísla la fibra de las fuerzas mecánicas exteriores que se ejerzan sobre el cable.

Su núcleo se complementa con un elemento que le brinda resistencia a la tracción que bien puede ser de varilla flexible metálica o dieléctrica como elemento central o de hilaturas de Aramida o fibra de vidrio situadas periféricamente.

Cable de estructura ajustada

Es un cable diseñado para instalaciones en el interior de los edificios, es más flexible y con un radio de curvatura más pequeño que el que tienen los cables de estructura holgada.

Contiene varias fibras con protección secundaria que rodean un miembro central de tracción, todo ello cubierto de una protección exterior. Cada fibra tiene una protección plástica extrusionada directamente sobre ella, hasta alcanzar un diámetro de 900 µm rodeando al recubrimiento de 250 µm de la fibra óptica. Esta protección plástica además de servir como protección adicional frente al entorno, también provee un soporte físico que serviría para reducir su coste de instalación al permitir reducir las bandejas de empalmes.

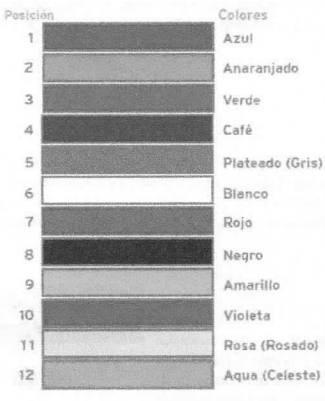
IDENTIFICACION DE CONECTORES

Un conector de fibra óptica que tenga pérdidas bajas, bajo costo y sea fácil de terminar o de resolver algún problema que se presente. A la fecha, casi 100 conectores de fibra óptica han sido introducidos en el Mercado, sin embargo solo unos pocos representan la mayor parte del Mercado. Aquí se presenta la sucesión de los conectores que han sido los líderes de la industria.

El conector grande plateado que está en la foto de la derecha es el Deutsch 1000, que posiblemente haya sido el primer conector de fibra óptica exitoso que se comercializó. En realidad era un "dispositivo de sujeción por presión" que sostenía la fibra que había sido pelada. La pieza que forma la nariz tenía un resorte que se retraía cuando el conector se insertaba en el adaptador. La fibra llegaba hasta una gota de fluido igualador de índices dentro de un lente de plástico. Esta solución era la tecnología más avanzada en los últimos años de la década de los 70s, permitiendo una pérdida aproximada de 3 dB. Muchos usuarios recuerdan a este conector en el panel frontal del OTDR original de Tektronix.

Arriba está el conector Bicónico, el cuerpo amarillo indicaba la versión monomodo (SM). Desarrollado por un grupo cuyo líder fue Jack Cook en los Laboratorios Bell Labs en Murray Hill, NJ, el conector Bicónico estaba moldeado a partir de un plástico relleno con vidrio que era casi tan duro como la cerámica. Se iniciaba con la fibra moldada dentro de la férula. Esto continuo hasta que la compañía pudo insertar un fragmento de a 125 micras/5mil dentro del molde de plástico, en el que la fibra era engomada con la férula mediante epóxico. Cuando aparecieron las primeras versiones monomodo, las férulas fueron desarrolladas para que el centro del núcleo de la fibra estuviera en el centro de la férula para reducir la pérdida de la fibra. Debido a que no estaban fijas y podían girar y rotar en los adaptadores de acoplamiento, lo que provocaba que existiera un espacio de aire entre las férulas cuando eran acopladas, con lo que la pérdida promedio nunca era menor de 0.3 dB debido a la reflexión de Fresnel. Usualmente los conectores multimodo Bicónicos tenían pérdidas de entre 0.5-1 dB y los monomodo de 0.7 dB o mayores.

La aparición en Japón de la férula cerámica en la mitad de la década de los 80s cambió para siempre el diseño de los conectores. La férula cerámica es dura y precisa. Las fibras se acomodaban adecuadamente para la alineación y asimismo permitía que las férulas se pudieran tocar. Añadiendo las férulas convexas para acabado PC (contacto físico o physical contact) entre los conectores, se reducen los niveles de pérdida más debajo de los 0.3 dB para las variedades tanto monomodo como multimodo.



A finales de los años 90s, los conectores con factor de forma pequeña o small form factor (SFF) se volvieron populares, pero solamente el conector LC (arriba) ya seguido el camino del éxito tanto para las empresas de telecomunicación (telcos) y las Redes de Área Local de alta velocidad o con gran intercambio de bits como las LANs, SANs, etc. A continuación se describen algunos de los conectores que han sido utilizados con mayor preferencia y an sido populares a lo largo de los años.

Código de Colores de la fibra óptica para Tubo holgado, Tubo estrecho (TIA/EIA-598):

Desde los primeros años de las fibras ópticas, se ha asignado los colores naranja, negro y gris para la fibra multimodo y el Amarillo para la monomodo. Sin embargo, la llegada de los conectores metálicos como el FC y el ST hicieron que fuera difícil asignar un código de colores a los conectores, por eso se utilizan usualmente botas de colores. El código de colores de TIA 568 para los cuerpos y/o botas de los conectores son Beige para fibra multimodo, Azul para fibra monomodo y Verde para los conectores APC (angulados).

GUIA DE CONECTORES DE FIBRA OPTICA



ST

ST (una marca registrada de AT&T) es probablemente todavía el conector más popular para las redes multimodo (hasta. 2005), instalado en la mayoría de los edificios y campus. Tiene una montadura de bayoneta y una férula larga y cilíndrica de 2.5 mm usualmente de cerámica o polímero para sostener a la fibra. La mayoría de las férulas son de cerámica pero hay algunas de ellas de metal o plástico. Y debido a que tienen un resorte interno, se debe asegurar que se insertan adecuadamente. Si tiene pérdidas altas, vuelva a conectarlos para ver si se tiene una mejor conexión y menor pérdida.

Los conectores ST/SC/FC/FDDI/ESCON tienen el mismo diámetro de la férula de - 2.5 mm. o aproximadamente 0.1 de pulgada –por lo que pueden ser mezclados y acoplados utilizando adaptadores de acoplamiento híbridos. Esto permite realizar pruebas en forma muy conveniente y sencilla, debido a que se puede tener un solo juego de cables de referencia multimodo con conectores ST o SC y los adaptadores para todos estos conectores.

SC

El conector SC es un conector de broche, también con una férula de 2.5 mm. que es ampliamente utilizado por su excelente desempeño. Fue el conector estandarizado en TIA-568-A, pero no fue utilizado ampliamente en un principio porque tenía un costo del doble de un ST. En la actualidad es solo un poco más costoso y más común, ya que se conecta con un movimiento simple de inserción que atora el conector. Existe también la configuración duplex.





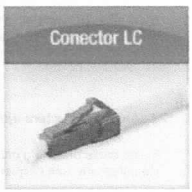
FC

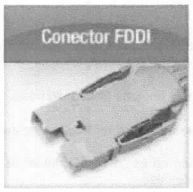
El FC fue uno de los conectores monomodo más populares durante muchos años. También utiliza una férula de 2.5 mm., pero algunos de los primeros utilizaban cerámica dentro de las férulas de acero inoxidable. Se atornilla firmemente, pero debe asegurarse que tienen la guía alineada adecuadamente en la ranura antes de apretarlo. Ha sido reemplazado por los SCs y los LCs.

LC

El LC es un conector con factor de forma pequeña que utiliza una férula de 1.25 mm., de la mitad del tamaño que el SC. Es un conector que utiliza en forma estándar una férula cerámica, de fácil terminación con cualquier adhesivo. De buen desempeño, altamente favorecido para uso monomodo.

Los conectores LC, MU y LX-5 usan la misma férula pero los adaptadores para interconectarlos no son fáciles de encontrar.





FDDI – ESCON

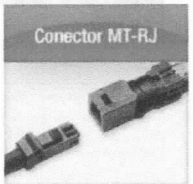
Además del conector SC Duplex, ocasionalmente puede ver los conectores dúplex FDDI y ESCON* que son apropiados para sus redes específicas. Usualmente son utilizados para conectar equipos hasta una salida en la pared, pero el resto de la red tendrá conectores ST o SC. Debido a que ambos utilizan férulas de 2.5 mm., pueden ser acoplados a los conectores SC o ST con adaptadores para estos conectores. FDDI - arriba – tiene una cubierta fija sobre las férulas ESCON - abajo – la cubierta sobre las férulas tiene un resorte que permite que esta cubierta se retraiga



*ESCON es una marca registrada de IBM.

MT-RJ

El MT-RJ es un conector dúplex con ambas fibras en una sola férula de polímero. Utiliza puntas para alineamiento y existen versiones macho y hembra. Actualmente solo es multimodo, solo se puede terminar en campo con el método de empalme mecánico a un inserto previamente pulido que tiene el conector.



MT-RJ, Volition y Opti-Jack (abajo) son conectores difíciles de probar, ya que la mayoría de los equipos en el Mercado no permite el acoplamiento directo del conector. Se tienen que utilizar cables de referencia

híbridos (ST o SC a MT-RJ), no se puede realizar el Método B (un cable jumper de referencia) para prueba de pérdida por inserción. Usualmente la solución es realizarlo con el Método C de tres cables de referencia.

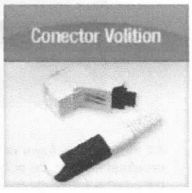


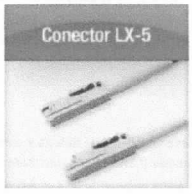
Opti-Jack

El conector de Panduit llamado Opti-Jack es un conector dúplex agradable, reforzado diseñado en forma muy precisa alrededor de dos férulas de tipo ST en un empaque similar en tamaño del conector de cobre RJ-45. Existen versiones macho (conector) y hembra (receptáculo) (plug y jack).

Volition

El conector Volition de 3M es un conector duplex con una presentación hábil que no utiliza ninguna férula. Realiza la alineación de las fibras por medio de unas ranuras en forma de V como si fuera un empalme. De las versiones de conector y receptáculo solo puede ser terminado en campo el conector.



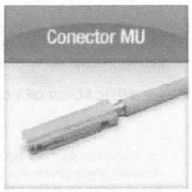


LX-5

El conector LX-5 es como un LC pero tiene una cubierta sobre el extreme de la fibra.

MU

El conector MU parece un conector SC en miniatura con una férula de 1.25 mm. Es muy popular en Japón.





MT

El MT es un conector para cable de cinta (ribbon) de 12 fibras. Su uso principal es en ensambles previamente terminados de cable y en sistemas de cableado. Aquí se presenta un conector MT de 12 fibras conectados a un cable que en el otro extremo tiene 12 conectores ST.

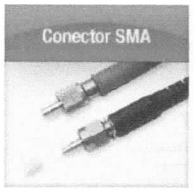
CONECTOR OBSOLETO O DESCONTINUADO

Deutsch 1000

El Deutsch 1000 probablemente haya sido el primer conector comercial de fibra óptica exitoso. En realidad era un sujetador de fibra desnuda. La pieza de la punta tenía un resorte y se retraía cuando el conector se insertaba en el adaptador de acoplamiento. La fibra llegaba hasta una gota de fluido igualador de índices dentro de un lente de plástico. Esta solución fue la tecnología de punta en al final de los años 70's, permitiendo obtener pérdidas aproximadas de 3 dB. Muchos usuarios recuerdan este conector como el que estaba en el primer OTDR de Tektronix.



SMA



Amphenol desarrolló el SMA a partir del "Subminiatura A" de ahí el nombre de SMA, que era un conector para micro onda. El modelo 905 tenía una férula maquinada exactamente de 1/8 de pulgada de diámetro que se acoplaba con un adaptador maquinado. Cuando los adaptadores de acoplamiento no eran lo suficientemente precisos para las fibras mejoradas, se utilizaba una férula que tenía la punta rebajada y se acoplaba colocando un adaptador Delrin para mejorar el desempeño de la pérdida por inserción. Estos conectores todavía están en uso para algunos sistemas militares e industriales.

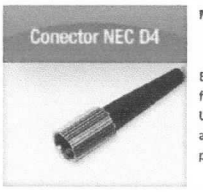
BICÓNICO



Este es el Bicónico, el cuerpo de color Amarillo indica que es la versión monomodo – las multimodo usualmente eran de color negro. Desarrollado por el grupo que encabezaba Jack Cook en los Laboratorios Bell Labs en Murray Hill, NJ, el conector Bicónico estaba moldado a partir de un plástico relleno con vidro que era casi tan duro como la cerámica. Se iniciaba con la fibra a la que se le moldeaba la férula. Esto se hizo hasta que la compañía pudo obtener un inserto de 125 micras/5mil dentro del molde de plástico en el que la fibra se engomaba o pegaba con epóxico. Cuando aparecieron por primera vez las versiones monomodo, las férulas eran colocadas en el centro del núcleo de la fibra par reducir la pérdida. Debido a que no tenían una guía y que podían girar o rotar en los adaptadores de acoplamiento, se producía un espacio de aire entre las férulas de los conectores acoplados, con lo que la pérdida típica nunca era menor de 0.3 dB debido a la reflexión de Fresnel. Las pérdidas usuales de los conectores multimodo Bicónicos eran de entre 0.5-1 dB y los monomodo de 0.7 dB o mayores.

Jack Cook se retiró de los Laboratorios Bell y fundó la empresa Dorran Photonics que posteriormente se convirtió en 3M fiber optics.

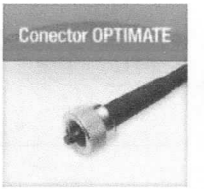
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
Procedimiento de Desarrollo Curricular
GUÍA DE APRENDIZAJE



NEC D4

El NEC D4 probablemente fue el primer conector que usó cerámica en la férula o una combinación de cerámica y acero inoxidable en sus férulas. Usó una férula más pequeña que las que tienen el SC o el FC. Se usó ampliamente en las empresas de telecomunicaciones en los años 80's y principios de los 90 y algunos de ellos todavía están en uso.

OPTIMATE



El Optimate de AMP fue muy popular en el inicio de los años 80. Utilizaba una férula plástica cónica y se atornillaba. Existían variedades para cada tamaño de fibra inclusive para la fibra plástica. Algunos de ellos todavía están en uso en algunos sistemas industriales.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 1

Con ayuda del material anterior y soportado en la WEB consulta, responde y envía la evidencia en la ubicación requerida

Documento en cualquier aplicación Ofimática con Membrete (Nombres completos del Aprendiz, numero de Ficha del grupo, nombre del Instructor, Nombre del programa de formación, Fecha de entrega de la evidencia)

Responde las siguientes preguntas con apoyo del material e Internet:

1. *En fibra óptica. ¿Qué es refracción?*
2. *En fibra óptica. ¿Qué es Reflexión?*
3. *De acuerdo a su diseño, busque imágenes que haga referencia al Cable de estructura holgada*

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
Procedimiento de Desarrollo Curricular
GUÍA DE APRENDIZAJE

4. *De acuerdo a su diseño, busque imágenes que haga referencia al Cable de estructura ajustada*
5. *En fibra óptica. ¿Qué es un conector APC (Angulado)?*
6. *¿Cuáles son las diferencias de la Fibra Óptica Monomodo y Multimodo?*
7. *¿Cuánto mide el diámetro del revestimiento de la Fibra Óptica monomodo y multimodo en µm?*
8. *Consultar, ilustrar y explicar las herramientas para fibra usadas en las siguientes categorías:*
   - *Herramientas Manuales para la preparación de los cables*
   - *Herramientas manuales para la preparación de la Fibra Optica*
   - *Fusión de la Fibra Óptica.*
9. *Investigue e ilustre el proceso de fusión de la Fibra Óptica.*
10. *¿Qué es la férula en los conectores de Fibra Óptica?*

Dentro de ACTIVIDADES busca la carpeta "Inst. JESUS DAVID R....", "Competencia 1 **220501012**", "Envío de Evidencias", "*Actividad 1 de la Guía de Aprendizaje* **220501012-1830626–03**"

Fecha límite de entrega: 11 de febrero de 2020 a la 11:59 p.m.

3.1 Actividades de evaluación.

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
EVIDENCIAS DE CONOCIMIENTO		
G3_AA1_Tiposdecables: Desarrollo del Cuestionario "Fibra óptica"	• Demuestra dominio de los conceptos de cableado estructurado.	**Cuestionario** "Fibra Optica" Instrumento de evaluación "Instrumento-Cableado".
EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO		
G3_AA2-1: Fundamentarse sobre la terminología de topología de redes.	• Evidencia una planeación e investigación en el trabajo desarrollado • Asume una actitud crítica constructiva frente a las propuestas de los compañeros	
EVIDENCIAS DE PRODUCTO		

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
Procedimiento de Desarrollo Curricular
GUÍA DE APRENDIZAJE

Actividad G3_AA2-2: Construcción de cables de red con normas 568A, 568B	• Realiza empalme de fibra óptica usando normas y técnicas internacionales. • Organiza e interpreta planos de montaje de fibra óptica, identificando elementos de organización y empalme como muflas, ODF, etc..	Pruebas funcionales en diseño de red

4. RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	DURACIÓN (Horas)	Materiales de formación devolutivos: (Equipos/Herramientas)		Materiales de formación (consumibles)		Talento Humano (Instructores)		AMBIENTES DE APRENDIZAJE TIPIFICADOS
		Descripción	Cantidad	Descripción	Cantidad	Especialidad	Cantidad	ESCENARIO (Aula, Laboratorio, taller, unidad productiva) y elementos y condiciones de seguridad industrial, salud ocupacional y medio ambiente
Realizar el diseño del Cableado Estructurado cumpliendo con las normas y estándares vigentes técnicos, medio ambientales y de seguridad industrial	80	Computadores Software de gestión Ponchadora para RJ45 Probador de continuidad	30 10 5	Conectores rj45 Conectores DB9 Hembra Cable UTP cat 6	200 30 200 Mtros	Ingeniero	1	Ambiente redes

5. GLOSARIO DE TERMINOS

Accesorios de conexión.- Dispositivo que proporciona terminación mecánica de un cable, tales como: paneles de parcheo, salida/conector de telecomunicaciones, regletas con tecnología IDC, salida multiusuario y punto de consolidación.

Adaptador.- Dispositivo que permite al menos uno de los siguientes usos:

- Acoplar conectores de diferentes tipos y medidas con otro diferente.
- Adaptar un conector a que ajuste en la salida de telecomunicaciones.
- Interconexión entre cables.
- Al acoplamiento de impedancias.
- Introducir una pérdida fija.

Administración.- El método para etiquetar, identificar, documentar y efectuar movimientos, adiciones y cambios al cableado y canalizaciones.

Área de acometida.- Véase cuarto de acometida para servicios externos.

Área de trabajo.- Espacio en el edificio, contenedor o taller donde los usuarios interactúan con el equipo terminal.

Área Industrial.- Instalaciones de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios donde se extrae, produce, procesa, refina, almacena, distribuye y comercializa el petróleo y sus derivados, por ejemplo:

Plataformas Marinas, Embarcaciones, Estaciones de Recompresión, Refinerías, Terminales de Almacenamiento y Distribución, Complejos Petroquímicos, Cuartos de Bombeo, Terminales Marítimas y todas aquellas instalaciones donde se realicen procesos operativos.

Blindaje.- Capa metálica puesta alrededor de un conductor o grupo de conductores o accesorios de conexión.

Cableado.- Conjunto de cables, alambres, cordones y elementos de conexión.

Cable de fibra óptica.- Ensamble que consiste en uno o más hilos de fibra óptica.

Caja para salida de telecomunicaciones. - Caja montada en la pared, en el piso o en el techo, usada para sostener los conectores/salidas de telecomunicaciones.

Campus.- Conjunto de edificios o áreas industriales pertenecientes a una misma organización, localizados en una extensión geográfica determinada.

Canalización.- Cualquier medio diseñado para sostener alambres o cables. Por ejemplo: tuberías, escaleras portacables, ductos, etc.

Cuarto de telecomunicaciones. - Espacio cerrado para alojar equipo, terminaciones de cable y cableado de interconexión entre el cableado horizontal y el cableado principal.

Columna de servicios. - Vía colocada entre el techo y el piso utilizada en conjunto con el sistema de distribución por plafón, para disimular el paso del cableado eléctrico y de telecomunicaciones del techo al área de trabajo.

Conexión a tierra.- Conexión conductiva hacia tierra o hacia algún cuerpo conductivo que haga la función de tierra, ya sea intencional o accidental.

Cople.- Tramo de tubo con rosca interna en sus extremos, recto y de una sola pieza, cuya función es la de establecer la unión entre dos tubos (conduit) roscados.

Cordón de área de trabajo.- Cable flexible de conductores multifilares para interconectar el equipo de escritorio a la salida/conector de pared.

Cordón de parcheo.- Cable multifilar de longitud variable con conectores en ambos extremos, empleado para unir circuitos de telecomunicaciones en los distribuidores de cableado.

Cuarto de acometida para servicios externos. - Es un espacio, preferentemente un cuarto, donde se efectúa la unión entre el cableado principal de la red de la Institución y el cableado de los servicios externos. Un espacio de acometida también puede alojar equipo electrónico que tenga alguna función de telecomunicaciones.

Cuarto de equipos. - Espacio destinado para alojar el equipo principal, así como las terminaciones de cable y los distribuidores de cableado de piso, *Campus* y/o edificio.

Distribuidor.- Elemento con terminaciones para conectar permanentemente el cableado de una instalación, de tal manera que se pueda efectuar fácilmente una conexión de cruce o una interconexión.

Distribuidor de cables de piso.- Distribuidor en el que termina el extremo correspondiente al cable principal de edificio y cables horizontales, que se emplea para efectuar conexiones entre el cableado horizontal, otros subsistemas de cableado y equipos activos. Este distribuidor también se conoce como HC.

Distribuidor de cables de edificio.- Distribuidor en el que termina el extremo correspondiente del cable principal de *Campus* y de edificio, que se emplea para efectuar conexiones con otros subsistemas de cableado y equipos activos. Este distribuidor también se conoce como IC.

Distribuidor de cables de *Campus*.- Distribuidor principal de un *Campus* o Área Industrial, en el que termina un extremo de los cables que interconectan los edificios o contenedores del *Campus* o Área Industrial, que se emplea para efectuar conexiones con otros subsistemas de cableado y equipos de telecomunicaciones. Este distribuidor también se conoce como MC.

Ducto.- Canal cerrado para transportar y proteger cables o alambres generalmente usado para conducirlos bajo tierra o ahogado en concreto.

Edificio.- Este término contempla edificios de oficinas, almacenes, hospitales, guarderías, deportivos, portadas de acceso, colonias habitacionales y todos aquellos edificios no incluidos en la definición de Áreas Industriales.

Elementos pasivos. - Cables y accesorios de conexión.

Equipo terminal.- Elementos tales como un teléfono, una computadora personal, una terminal de vídeo, etc.

Equipo.- Equipo electrónico digital de telecomunicaciones utilizado para proporcionar al usuario los servicios de voz, datos y video. Por ejemplo: conmutadores de redes de área local, conmutadores de tecnología ATM, concentradores de datos, multiplexores ópticos, entre otros muchos más.

Gabinete.- Contenedor para alojar accesorios de conexión, cableado y equipo activo.

Guía.- Alambre colocado dentro de una vía o conducto usado para jalar cable o alambre dentro de la misma.

Infraestructura de telecomunicaciones. - Conjunto de todos aquellos elementos de canalización que proporcionan el soporte básico para la distribución de todos los cables.

Interconexión.- Conexión directa de un cable a otro(s), a través de un accesorio de conexión, sin un cordón de parcheo o puente.

Losa.- Parte superior de un piso de concreto reforzado soportado.

Medio de transmisión.- Alambre, cable de cobre o fibra óptica, usados para el transporte de los servicios de telecomunicaciones.

Oficinas abiertas. - Espacio de piso dividido por muebles, mamparas o cualquier otro tipo de separación que confina parcialmente sustituyendo a las paredes del edificio.

Panel de parcheo.- Conjunto de conectores en un mismo plano o ensamble usados para efectuar la terminación de los cables, facilitando la conexión de cruce y la administración de cableado.

Piso falso.- Sistema de piso especial formado por módulos removibles e intercambiables, soportados por pedestales o travesaños, que permiten el acceso al área inmediata inferior.

Plafón.- Superficie de material ligero que crea un espacio entre éste y el techo estructural de un edificio. Sinónimos: techo falso, falso plafón, techo aparente.

Puente.- Conjunto de cables de par trenzado sin conectores, usado para unir circuitos de telecomunicaciones a través de la conexión de cruce.

Punto de consolidación.- Es un lugar para la interconexión entre cables horizontales provenientes del cuarto de telecomunicaciones y cables horizontales que se extienden a las áreas de trabajo.

Punto de entrada.- Punto donde emergen los cables de telecomunicaciones a través de un muro, piso o losa.

Punto de transición.- Sitio donde se efectúa la conexión entre el cable plano y convencional redondo.

Redes de cableado estructurado.- Conjunto de elementos pasivos utilizados para el transporte y distribución de servicios de telecomunicaciones.

Salida/conector de telecomunicaciones. - Dispositivo de conexión en el área de trabajo en el cual termina el cableado horizontal.

Salida multiusuario.- Agrupamiento en un punto de varias salidas/conectores de telecomunicaciones.

Telecomunicaciones. - Toda emisión, transmisión o recepción de signos, señales, escritos, imágenes, voz, sonidos o información de cualquier naturaleza que se efectúa a través de hilos, radioelectricidad, medios ópticos, físicos u otros sistemas electromagnéticos (Ley Federal de Telecomunicaciones).

Tensión de jalado.- Esfuerzo tensil que puede ser aplicado a un cable sin afectar sus características físicas y de transmisión.

Topología.- Arreglo físico o lógico de un sistema de telecomunicaciones.

Topología estrella.- Topología en la cual cada salida/conector de telecomunicaciones está directamente cableado a un punto de distribución.

Tubo conduit.- Canalización de sección transversal circular, del material autorizado para cada uso.

Next: interferencia entre pares, es un efecto no deseado.
El peor caso que puede ocurrir es que el par de transmisión en el conector que transmite interfiera la señal en el par de recepción. Esto es justo donde la sensibilidad de la recepción es más alta.
Fext: A esto se le conoce como telediafonía, o FEXT. El ruido causado por FEXT también regresa a la fuente, pero se va atenuando en el trayecto. Por lo tanto, FEXT no es un problema tan significativo como NEXT.
Psnext: La Paradiafonía de suma de potencia (PSNEXT) mide el efecto acumulativo de NEXT de todos los pares de hilos del cable. PSNEXT se COMPUTA para cada par de hilos en base a los efectos de NEXT de los otros tres pares. El efecto combinado de la diafonía proveniente de múltiples fuentes simultáneas de transmisión puede ser muy perjudicial para la señal.
Psfext: Se expresa en dB como la diferencia entre la pérdida FEXT medida y la pérdida de inserción.
La **ELFEXT** es una medición importante en redes Ethernet que usan tecnología 1000BASE-T. La telediafonía de igual nivel de suma de potencia (PSELFEXT) es el efecto combinado de ELFEXT de todos los pares de hilos.

6. REFERENTES BILBIOGRAFICOS

- TIA-526-7 "Measurement of Optical Power Loss of Installed Single-Mode Fiber Cable Plant "– OFSTP-7 - (February 2002)
- TIA-526-14-A Optical Power Loss Measurements of Installed Multimode Fiber Cable Plant – OFSTP-14 - (August 1998)
- ANSI/TIA/EIA-568-B.1 de Alambrado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales, Parte 1: Requerimientos Generales, mayo de 2001.
- Adenda ANSI/TIA/EIA-568-B.1-1-2001, Adenda 1, Radio de Curvatura Mínimo para Cables de 4 Pares UTP y STP, julio de 2001.
- TIA/EIA-568-B.1-2 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 1: General Requirements Addendum 2 – Grounding and Bonding Requirements for Screened Balanced Twisted-Pair Horizontal Cabling - (February 2003)
- TIA/EIA-568-B.1-3 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 1: General Requirements Addendum 3 – Supportable Distances and Channel Attenuation for Optical Fiber Applications by Fiber Type - (February 2003)
- TIA/EIA-568-B.1-4 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 1: General Requirements Addendum 4 – Recognition of Category 6 and 850 nm Laser Optimized 50/125 µm Multimode Optical Fiber Cabling - (February 2003)
- TIA/EIA-568-B.1-5 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 1: General Requirements Addendum 5 – Telecommunications Cabling for Telecommunications Enclosures – (March 2004)oe xvpemenn la ratta mierd sapos Balanced Twisted-Pair Cabling Components - (December 2003)
- TIA/EIA-568-B.2-1 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 2: Balanced Twisted-Pair Cabling Components – Addendum 1 – Transmission Performance Specifications for 4-Pair 100 ohm Category 6 Cabling - (June 2002)
- TIA/EIA-568-B.2-2 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 2: Balanced Twisted-Pair Cabling Components – Addendum 2 – Revision of Sub-clauses - (December 2001)
- TIA/EIA-568-B.2-3 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 2: Balanced Twisted-Pair Cabling Components – Addendum 3 – Additional Considerations for Insertion Loss & Return Loss Pass/Fail Determination - (March 2002)
- TIA/EIA-568-B.2-4 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 2: Balanced Twisted-Pair Cabling Components – Addendum 4 – Solderless Connection Reliability Requirements for Copper Connecting Hardware - (June 2002)
- TIA/EIA-568-B.2-5 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 2: Balanced Twisted-Pair Cabling Components – Addendum 5 – Corrections to TIA/EIA-568-B.2 – (January 2003)
- TIA/EIA-568-B.2-6 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 2: Balanced Twisted-Pair Cabling Components – Addendum 6 – Category 6 Related Component Test Procedures – (December 2003)
- TIA/EIA-568-B.2-11 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 2: Balanced Twisted-Pair Cabling Components – Addendum 11 - Specification of 4-Pair UTP and SCTP Cabling – (December 2005)
- TIA/EIA-568-3 Optical Fiber Cabling Components Standard - (April 2002)
- TIA/EIA-568-3.1 Optical Fiber Cabling Components Standard – Addendum 1 – Additional Transmission Performance Specifications for 50/125 µm Optical Fiber Cables – (April 2002)
- TIA-569-B Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces - (October 2004)

- TIA-598-C Optical Fiber Cable Color Coding - (January 2005)
- TIA/EIA-606-A Administration Standard for Commercial Telecommunications Infrastructure - (May 2002)
- J-STD-607-A Commercial Building Grounding (Earthing) and Bonding Requirements for Telecommunications - (October 2002)
- TIA-758-A Customer-owned Outside Plant Telecommunications Infrastructure Standard – August 2004

TIA/EIA-568-B.1-7 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 1: General Requirements Addendum 7 - Guidelines for Maintaining Polarity Using Array Connectors – (January 2006)

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	JESUS DAVID ROJAS ESPARZA	INSTRUCTOR	TELEINFORMATICA	12/08/2019

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					

TIEMPO ACT. APOYO A LA FORMACION

INSTRUCTOR: JESUS DAVID ROJAS ESPARZA

CENTRO DE FORMACIÓN: CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL

FECHA INICIAL: 01/02/2020 00:00:00

FECHA FINAL: 29/02/2020 23:59:59

ACTIVIDADES ACADÉMICAS

FICHA DE APRENDIZAJE: 2060247 - GESTION DE REDES DE DATOS

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	ADMINISTRAR HARDWARE Y SOFTWARE DE SEGURIDAD EN LA RED A PARTIR DE NORMAS INTERNACIONALES.
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	ADMINISTRAR REDES EMPRESARIALES UTILIZANDO HERRAMIENTAS Y METODOLOGIAS EXISTENTES.
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	COMPRENDER TEXTOS EN INGLÉS EN FORMA ESCRITA Y AUDITIVA
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	CONFIGURAR LOS DISPOSITIVOS ACTIVOS DE INTERCONEXIÓN EN LA RED QUE CUMPLAN LAS CONDICIONES DE TRANSMISIÓN E INTERCAMBIO DE
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	DISEÑAR LA ESTRUCTURA DE LA RED DE DATOS DE ACUERDO CON LAS NECESIDADES DEL CLIENTE.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

IDENTIFICAR LAS NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE, APLICANDO TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN Y TENIENDO EN CUENTA PLANOS ARQUITECTÓNICOS, ELÉCTRICOS Y DE DATOS

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	IMPLEMENTAR LA ESTRUCTURA DE LA RED DE ACUERDO CON UN DISEÑO PREESTABLECIDO A PARTIR DE NORMAS TÉCNICAS INTERNACIONALES.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

CERTIFICAR EL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO APLICANDO LAS NORMAS Y ESTÁNDARES VIGENTES

DISEÑAR EL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO, DE ACUERDO A ESTÁNDARES INTERNACIONALES Y LAS NECESIDADES DEL CLIENTE.

ELABORAR LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL PROCESO DE INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO, DE ACUERDO CON LAS POLÍTICAS ESTABLECIDAS

IDENTIFICAR LOS REQUERIMIENTOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO DE CABLEADO ESTRUCTURADO, MEDIANTE LA INTERPRETACIÓN DE PLANOS ARQUITECTÓNICOS, CIVILES Y DE RED.

INSTALAR EL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO ACORDE CON EL DISEÑO ESTABLECIDO, APLICANDO LAS NORMAS Y ESTÁNDARES DE CABLEADO, SEGURIDAD, HIGIENE Y AMBIENTALES.

PLANEAR LOS RECURSOS REQUERIDOS POR LAS FASES DEL PROYECTO DE LA INSTALACIÓN DE LA RED CABLEADA E INALÁMBRICA DE ACUERDO CON EL DISEÑO Y LOS AVANCES TECNOLÓGICOS, LOS ESTÁNDARES Y NORMAS VIGENTES.

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	PRODUCIR TEXTOS EN INGLÉS EN FORMA ESCRITA Y ORAL.
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	PROMOVER LA INTERACCION IDONEA CONSIGO MISMO, CON LOS DEMAS Y CON LA NATURALEZA EN LOS CONTEXTOS LABORAL Y SOCIAL.
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	RESULTADOS DE APRENDIZAJE ETAPA PRACTICA
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	UTILIZAR SOFTWARE DE ADMINISTRACIÓN DE RED PARA GARANTIZAR ACCESIBILIDAD DE LOS SERVICIOS Y OPTIMIZAR LOS RECURSOS.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

COMPROBAR ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SOFTWARE MEDIANTE LA COMPARACIÓN DEL SOFTWARE RECIBIDO CON EL PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN, SEGÚN LAS NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS DE LA MISMA.

ESTABLECER SISTEMAS DE CONTROL EN LA RED PARA MANTENERLA ACTIVA Y DISPONIBLE; SEGÚN NECESIDADES, POLÍTICAS Y RECURSOS DE LA ORGANIZACIÓN.

HORAS DEDICADAS EN LA FICHA : 23,90

FICHA DE APRENDIZAJE: 1834624 - DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	ANALIZAR CIRCUITOS ELÉCTRICOS DE ACUERDO CON EL MÉTODO REQUERIDO
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	COMPRENDER TEXTOS EN INGLÉS EN FORMA ESCRITA Y AUDITIVA
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	CONFIGURAR, EL SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES DE ACUERDO CON NORMAS INTERNACIONALES Y PROCEDIMIENTOS DE LA EMPRESA Y EL FABRICANTE.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

DIAGNOSTICAR EL FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS ACTIVOS DE LA RED DE DATOS A NIVEL DE HARDWARE Y/O DE SOFTWARE PARA APLICAR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS PERTINENTES.

REALIZAR LA CONFIGURACIÓN DE LOS EQUIPOS DE CONMUTACIÓN TELEFÓNICA DE ACUERDO CON LOS SERVICIOS OFRECIDOS Y NORMAS DE LA EMPRESA.

REALIZAR LA CONFIGURACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TELEVISIÓN ANALÓGICA, TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE (TDT) Y TELEVISIÓN IP DE ACUERDO CON LOS SERVICIOS OFRECIDOS Y NORMAS DE LA EMPRESA.

REALIZAR LA CONFIGURACIÓN DE LOS EQUIPOS DE VOZ SOBRE IP DE ACUERDO CON LOS SERVICIOS OFRECIDOS Y NORMAS DE LA EMPRESA.

REGISTRAR INFORMACIÓN DEL PROCESO DE CONFIGURACIÓN DE ACUERDO CON LOS FORMATOS DE LA EMPRESA.

SELECCIONAR EQUIPOS, MATERIALES, PROTECCIONES Y PROTOCOLOS NECESARIOS PARA LA CONFIGURACIÓN Y PRUEBAS DE LOS SISTEMAS DE TELEVISIÓN ANALÓGICA, TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE (TDT) Y TELEVISIÓN IP DE ACUERDO CON LAS NORMAS ESTABLECIDAS POR LA EMPRESA.

SELECCIONAR EQUIPOS, MATERIALES, PROTECCIONES Y PROTOCOLOS NECESARIOS PARA LA CONFIGURACIÓN Y PRUEBAS DE LOS SISTEMAS DE VOZ SOBRE IP DE ACUERDO CON LAS NORMAS ESTABLECIDAS POR LA EMPRESA

SELECCIONAR LOS EQUIPOS ACTIVOS DE LA RED DE DATOS PARA INTERCONEXIÓN Y LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO Y NORMAS VIGENTES

VERIFICAR EL FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE CONMUTACIÓN TELEFÓNICOS DE ACUERDO CON LAS NORMAS, PARÁMETROS Y REGULACIONES EXISTENTES.

VERIFICAR EL FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE TELEVISIÓN ANALÓGICA, TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE (TDT) Y TELEVISIÓN IP DE ACUERDO CON LAS NORMAS, PARÁMETROS Y REGULACIONES EXISTENTES.

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	CONSTRUIR ACOMETIDAS E INSTALAR EQUIPOS DE MEDIDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN REQUERIDAS PARA EL USO DE INSTALACIONES
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	CONTROLAR LOS RIESGOS DE TRABAJO EN ALTURA, DE ACUERDO A LA TAREA A REALIZAR Y ACTIVIDAD ECONÓMICA.

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	COORDINAR PROYECTOS DE ACUERDO CON LOS PLANES Y PROGRAMAS DE LA EMPRESA
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	DETERMINAR EL FUNCIONAMIENTO Y LAS APLICACIONES DE LOS CIRCUITOS ELECTRÓNICOS
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	DISEÑAR LA SOLUCIÓN DE TELECOMUNICACIONES DE ACUERDO CON LA INSPECCIÓN FÍSICA DEL LUGAR Y LAS NECESIDADES DEL CLIENTE.
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	MONTAR ACCESORIOS Y ELEMENTOS DE LA TRANSMISION DE LAS TELECOMUNICACIONES CUMPLIENDO NORMAS ESTABLECIDAS.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

INSTALAR LA RED DE COBRE EXTERNA E INTERNA Y LOS DISPOSITIVOS DE ACUERDO CON EL DISEÑO Y PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS POR LA EMPRESA

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	PRODUCIR TEXTOS EN INGLÉS EN FORMA ESCRITA Y ORAL.
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	PROGRAMAR LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO EN LA RED DE TELECOMUNICACIONES DE ACUERDO CON LAS NORMAS Y PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS POR LA
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	PROMOVER LA INTERACCION IDONEA CONSIGO MISMO, CON LOS DEMAS Y CON LA NATURALEZA EN LOS CONTEXTOS LABORAL Y SOCIAL.
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	RESULTADOS DE APRENDIZAJE ETAPA PRACTICA

- COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: VERIFICAR EL FUNCIONAMIENTO DE LAS COMUNICACIONES ELECTRÓNICAS

HORAS DEDICADAS EN LA FICHA : 23,90

FICHA DE APRENDIZAJE: 1891128 - DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES

- COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: ANALIZAR CIRCUITOS ELÉCTRICOS DE ACUERDO CON EL MÉTODO REQUERIDO
- COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: COMPRENDER TEXTOS EN INGLÉS EN FORMA ESCRITA Y AUDITIVA
- COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: CONFIGURAR, EL SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES DE ACUERDO CON NORMAS INTERNACIONALES Y PROCEDIMIENTOS DE LA EMPRESA Y EL FABRICANTE.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

DIAGNOSTICAR EL FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS ACTIVOS DE LA RED DE DATOS A NIVEL DE HARDWARE Y/O DE SOFTWARE PARA APLICAR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS PERTINENTES.

REALIZAR LA CONFIGURACIÓN DE LOS EQUIPOS DE CONMUTACIÓN TELEFÓNICA DE ACUERDO CON LOS SERVICIOS OFRECIDOS Y NORMAS DE LA EMPRESA.

REALIZAR LA CONFIGURACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TELEVISIÓN ANALÓGICA, TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE (TDT) Y TELEVISIÓN IP DE ACUERDO CON LOS SERVICIOS OFRECIDOS Y NORMAS DE LA EMPRESA.

REALIZAR LA CONFIGURACIÓN DE LOS EQUIPOS DE VOZ SOBRE IP DE ACUERDO CON LOS SERVICIOS OFRECIDOS Y NORMAS DE LA EMPRESA.

REGISTRAR INFORMACIÓN DEL PROCESO DE CONFIGURACIÓN DE ACUERDO CON LOS FORMATOS DE LA EMPRESA.

SELECCIONAR EQUIPOS, MATERIALES, PROTECCIONES Y PROTOCOLOS NECESARIOS PARA LA CONFIGURACIÓN Y PRUEBAS DE LOS SISTEMAS DE TELEVISIÓN ANALÓGICA, TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE (TDT) Y TELEVISIÓN IP DE ACUERDO CON LAS NORMAS ESTABLECIDAS POR LA EMPRESA.

SELECCIONAR EQUIPOS, MATERIALES, PROTECCIONES Y PROTOCOLOS NECESARIOS PARA LA CONFIGURACIÓN Y PRUEBAS DE LOS SISTEMAS DE VOZ SOBRE IP DE ACUERDO CON LAS NORMAS ESTABLECIDAS POR LA EMPRESA

SELECCIONAR LOS EQUIPOS ACTIVOS DE LA RED DE DATOS PARA INTERCONEXIÓN Y LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO Y NORMAS VIGENTES

VERIFICAR EL FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE CONMUTACIÓN TELEFÓNICOS DE ACUERDO CON LAS NORMAS, PARÁMETROS Y REGULACIONES EXISTENTES.

VERIFICAR EL FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE TELEVISIÓN ANALÓGICA, TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE (TDT) Y TELEVISIÓN IP DE ACUERDO CON LAS NORMAS, PARÁMETROS Y REGULACIONES EXISTENTES.

- COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: CONSTRUIR ACOMETIDAS E INSTALAR EQUIPOS DE MEDIDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN REQUERIDAS PARA EL USO DE INSTALACIONES
- COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: CONTROLAR LOS RIESGOS DE TRABAJO EN ALTURA, DE ACUERDO A LA TAREA A REALIZAR Y ACTIVIDAD ECONÓMICA.
- COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: COORDINAR PROYECTOS DE ACUERDO CON LOS PLANES Y PROGRAMAS DE LA EMPRESA
- COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: DETERMINAR EL FUNCIONAMIENTO Y LAS APLICACIONES DE LOS CIRCUITOS ELECTRÓNICOS
- COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: DISEÑAR LA SOLUCIÓN DE TELECOMUNICACIONES DE ACUERDO CON LA INSPECCIÓN FÍSICA DEL LUGAR Y LAS NECESIDADES DEL CLIENTE.
- COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: MONTAR ACCESORIOS Y ELEMENTOS DE LA TRANSMISION DE LAS TELECOMUNICACIONES CUMPLIENDO NORMAS ESTABLECIDAS.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

INSTALAR LA RED DE COBRE EXTERNA E INTERNA Y LOS DISPOSITIVOS DE ACUERDO CON EL DISEÑO Y PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS POR LA EMPRESA

- COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: PRODUCIR TEXTOS EN INGLÉS EN FORMA ESCRITA Y ORAL.
- COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: PROGRAMAR LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO EN LA RED DE TELECOMUNICACIONES DE ACUERDO CON LAS NORMAS Y PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS POR LA

- COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: PROMOVER LA INTERACCION IDONEA CONSIGO MISMO, CON LOS DEMAS Y CON LA NATURALEZA EN LOS CONTEXTOS LABORAL Y SOCIAL.
- COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: RESULTADOS DE APRENDIZAJE ETAPA PRACTICA
- COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: VERIFICAR EL FUNCIONAMIENTO DE LAS COMUNICACIONES ELECTRÓNICAS

HORAS DEDICADAS EN LA FICHA : 12,00

FICHA DE APRENDIZAJE: 1834883 - MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE COMPUTO, DISEÑO E INSTALACION DE CABLEADO ESTRUCTURADO

- COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: ADMINISTRAR LOS RECURSOS DEL MANTENIMIENTO DE EQUIPOS QUE GARANTICE SU ESTADO DE FUNCIONAMIENTO DENTRO DE LAS METAS Y
- COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: COMPRENDER TEXTOS EN INGLÉS EN FORMA ESCRITA Y AUDITIVA
- COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: IMPLEMENTAR LA ESTRUCTURA DE LA RED DE ACUERDO CON UN DISEÑO PREESTABLECIDO A PARTIR DE NORMAS TÉCNICAS INTERNACIONALES.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

CERTIFICAR EL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO APLICANDO LAS NORMAS Y ESTÁNDARES VIGENTES

DISEÑAR EL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO, DE ACUERDO A ESTÁNDARES INTERNACIONALES Y LAS NECESIDADES DEL CLIENTE.

ELABORAR LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL PROCESO DE INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO, DE ACUERDO CON LAS POLÍTICAS ESTABLECIDAS

IDENTIFICAR LOS REQUERIMIENTOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO DE CABLEADO ESTRUCTURADO, MEDIANTE LA INTERPRETACIÓN DE PLANOS ARQUITECTÓNICOS, CIVILES Y DE RED.

INSTALAR EL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO ACORDE CON EL DISEÑO ESTABLECIDO, APLICANDO LAS NORMAS Y ESTÁNDARES DE CABLEADO, SEGURIDAD, HIGIENE Y AMBIENTALES.

PLANEAR LOS RECURSOS REQUERIDOS POR LAS FASES DEL PROYECTO DE LA INSTALACIÓN DE LA RED CABLEADA E INALÁMBRICA DE ACUERDO CON EL DISEÑO Y LOS AVANCES TECNOLÓGICOS, LOS ESTÁNDARES Y NORMAS VIGENTES.

- COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: INSTALAR REDES INTERNAS DE ACUERDO CON EL DISEÑO ELÉCTRICO

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

COMPROBAR EL FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA SEGÚN NORMATIVIDAD VIGENTE.

DISEÑAR EL SISTEMA DE REDES INTERNAS TENIENDO EN CUENTA LA NORMATIVIDAD VIGENTE Y LAS POLÍTICAS ESTABLECIDAS.

EJECUTAR LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA EL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE ACUERDO CON EL DISEÑO Y LAS NORMAS TÉCNICAS VIGENTES.

ELABORAR LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA EL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO, DE ACUERDO CON LAS POLÍTICAS ESTABLECIDAS.

INTERPRETAR PLANOS ELÉCTRICOS DE ACUERDO CON LAS NORMAS TÉCNICAS Y EL DISEÑO ESTABLECIDO.

SELECCIONAR MATERIALES, ACCESORIOS, INSUMOS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN DE ACUERDO CON EL DISEÑO Y LA NORMATIVIDAD VIGENTE.

- COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: JUSTIFICAR TÉCNICAMENTE LA ADQUISICIÓN Y REVISIÓN DEL HARDWARE Y EL SOFTWARE SEGÚN LOS REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE Y MANUALES DE
- COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: PRODUCIR TEXTOS EN INGLÉS EN FORMA ESCRITA Y ORAL.
- COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: PROMOVER LA INTERACCION IDONEA CONSIGO MISMO, CON LOS DEMAS Y CON LA NATURALEZA EN LOS CONTEXTOS LABORAL Y SOCIAL.
- COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: REALIZAR MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE LOS EQUIPOS DE COMPUTO SEGÚN PROCEDIMIENTO ESTABLECIDO.
- COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: REALIZAR MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y PREDICTIVO QUE PROLONGUE EL FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE COMPUTO.

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	RESULTADOS DE APRENDIZAJE ETAPA PRACTICA

HORAS DEDICADAS EN LA FICHA : 23,90

FICHA DE APRENDIZAJE: 1892178 - GESTION DE REDES DE DATOS

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	ADMINISTRAR HARDWARE Y SOFTWARE DE SEGURIDAD EN LA RED A PARTIR DE NORMAS INTERNACIONALES.
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	ADMINISTRAR REDES EMPRESARIALES UTILIZANDO HERRAMIENTAS Y METODOLOGIAS EXISTENTES.
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	COMPRENDER TEXTOS EN INGLÉS EN FORMA ESCRITA Y AUDITIVA
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	CONFIGURAR LOS DISPOSITIVOS ACTIVOS DE INTERCONEXIÓN EN LA RED QUE CUMPLAN LAS CONDICIONES DE TRANSMISIÓN E INTERCAMBIO DE
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	DISEÑAR LA ESTRUCTURA DE LA RED DE DATOS DE ACUERDO CON LAS NECESIDADES DEL CLIENTE.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

IDENTIFICAR LAS NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE, APLICANDO TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN Y TENIENDO EN CUENTA PLANOS ARQUITECTÓNICOS, ELÉCTRICOS Y DE DATOS

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	IMPLEMENTAR LA ESTRUCTURA DE LA RED DE ACUERDO CON UN DISEÑO PREESTABLECIDO A PARTIR DE NORMAS TÉCNICAS INTERNACIONALES.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

CERTIFICAR EL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO APLICANDO LAS NORMAS Y ESTÁNDARES VIGENTES

DISEÑAR EL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO, DE ACUERDO A ESTÁNDARES INTERNACIONALES Y LAS NECESIDADES DEL CLIENTE.

ELABORAR LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL PROCESO DE INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO, DE ACUERDO CON LAS POLÍTICAS ESTABLECIDAS

IDENTIFICAR LOS REQUERIMIENTOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO DE CABLEADO ESTRUCTURADO, MEDIANTE LA INTERPRETACIÓN DE PLANOS ARQUITECTÓNICOS, CIVILES Y DE RED.

INSTALAR EL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO ACORDE CON EL DISEÑO ESTABLECIDO, APLICANDO LAS NORMAS Y ESTÁNDARES DE CABLEADO, SEGURIDAD, HIGIENE Y AMBIENTALES.

PLANEAR LOS RECURSOS REQUERIDOS POR LAS FASES DEL PROYECTO DE LA INSTALACIÓN DE LA RED CABLEADA E INALÁMBRICA DE ACUERDO CON EL DISEÑO Y LOS AVANCES TECNOLÓGICOS, LOS ESTÁNDARES Y NORMAS VIGENTES.

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	PRODUCIR TEXTOS EN INGLÉS EN FORMA ESCRITA Y ORAL.
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	PROMOVER LA INTERACCION IDONEA CONSIGO MISMO, CON LOS DEMAS Y CON LA NATURALEZA EN LOS CONTEXTOS LABORAL Y SOCIAL.
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	RESULTADOS DE APRENDIZAJE ETAPA PRACTICA
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	UTILIZAR SOFTWARE DE ADMINISTRACIÓN DE RED PARA GARANTIZAR ACCESIBILIDAD DE LOS SERVICIOS Y OPTIMIZAR LOS RECURSOS.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

COMPROBAR ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SOFTWARE MEDIANTE LA COMPARACIÓN DEL SOFTWARE RECIBIDO CON EL PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN, SEGÚN LAS NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS DE LA MISMA.

ESTABLECER SISTEMAS DE CONTROL EN LA RED PARA MANTENERLA ACTIVA Y DISPONIBLE; SEGÚN NECESIDADES, POLÍTICAS Y RECURSOS DE LA ORGANIZACIÓN.

HORAS DEDICADAS EN LA FICHA : 24,00

TOTAL HORAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS: 107,70

EVENTOS DE DIVULGACIÓN TECNOLÓGICA - EDT´s

FICHA	FECHA INICIO	FECHA FINAL	EVENTO	HORAS

TOTAL TIEMPO EDT´s: 0,00

ACTIVIDADES ADICIONALES

FECHA INICIAL	FECHA FINAL	ACTIVIDAD	HORAS
07/02/2020	14/02/2020	OTROS	12,00
07/02/2020	21/02/2020	DESARROLLO CURRICULAR	24,00

TOTAL ACTIVIDADES ADICIONALES: 36,00

INSTRUCTOR: JESUS DAVID ROJAS ESPARZA

CENTRO DE FORMACIÓN: CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL

Centro Industrial de Mantenimiento Integral

FORMATO HORAS APLICADAS A LA FORMACIÓN U OTRAS ACTIVIDADES

Versión: 07

NOMBRE DEL INSTRUCTOR : JESUS DAVID ROJAS ESPARZA **No. DE IDENTIFICACIÓN:** 1098635446

FECHA INICIO REPORTE: 1 Febrero 2020 **FECHA FINALIZACIÓN DEL REPORTE:** 29 Febrero 2020

FECHA	HORA INCIO	HORA FINALIZACION	No HORAS	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE U OTRAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS	No FICHA (Cuando aplique)	No CEDULA APRENDIZ Ó PERSONA QUE AUTORIZA LA ACTIVIDAD	NOMBRE DEL APRENDIZ Ó PERSONA QUE AUTORIZA LA ACTIVIDAD	FIRMA APRENDIZ O PERSONA QUE AUTORIZA LA ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
3/02/2020	12:30pm	6:30pm	6	Introducción Diseño de la red	2060247	1098789284	Helen Salamanca	Helen salamanca	
4/02/2020	12:30pm	6:30pm	6	Introducción Sistemas de Cableado	1834624	1005333061	Juan F. Ardila	Juan F. Ardila	
5/02/2002	12:30pm	6:30pm	6	Retroalimentación Dispo. Activos	1834883	1102379516	Anderson Solam	Anderson S	
6/02/2020	6:30am	12:30pm	6	Introducción Plataformas Web	1892178	1005248221	María Acero		
7/02/2020	6:30am	12:30pm	6	Apoyo sistema respaldo cimi	Sistemas	1343546?	Jesus A. Delgado		Sistemas
7/02/2020	12:30pm	6:30pm	6	Proyecto Sennova	Telecom	91272452	Martin Perez		
10/02/2020	12:30pm	6:30pm	6	Sistema Exponencial - Magnitudes	2060247	1005106488	Oscar Ruiz		
11/02/2020	12:30pm	6:30pm	6	Teoría Fibra Óptica - Guía	1834624	88272798	Andres Tolosa	Andres Tolosa	
12/02/2020	12:30pm	6:30pm	6	Configuración Básica Packet Tra	1834883	1005338320	Kevin Valderama	Kevin Valder	
13/02/2020	6:30am	12:30pm	6	Investigación Plataformas web	1892178	1001856640	Paula Valencia		
14/02/2020	6:30am	12:30pm	6	Apoyo Sistema Respaldo CIMI	Sistemas	88272798	Andres Tolosa	Andres Tolo	Sistemas
14/02/2020	12:30pm	6:30pm	6	Proyecto Sennova	Telecom	91272452	Martin Perez		
17/02/2020	12:30pm	6:30pm	6	Aplicación Guía Conversión	2060247	1005541976	Martin A Guevara	Martin Alexis	
18/02/2020	12:30pm	6:30pm	6	Práctica Emplalme F.O.	1834624	1005333061	Juan F. Ardila	Juan F. Ardila	
19/02/2020	12:30pm	6:30pm	6	Configuración Lab. Switch	1834883	1007726325	Harold A. Velez	Harold Velez	
20/02/2020	6:30am	12:30pm	6	Demostración Instalación Prestashop	1892178	1000349585	Miguel Criollo		
21/02/2020	12:30pm	6:30pm	6	Proyecto Sennova CIMI	Telecom	91272452	Martin Perez		
24/02/2020	12:30pm	6:30pm	6	Diseño Aplicación Sketchup	2060247	1005329477	Javier Bermudez Pira	Javier Bermudez Pira	
		TOTAL HORAS							

Nota: El número de documento, nombres y firmas, se deben registrar por fila, no se admiten firmas o datos cruzados.

FIRMA COORDINADOR ACADEMICO

FIRMA INSTRUCTOR

Centro Industrial de Mantenimiento Integral

FORMATO HORAS APLICADAS A LA FORMACIÓN U OTRAS ACTIVIDADES

Versión: 07

NOMBRE DEL INSTRUCTOR : JESUS DAVID ROJAS ESPARZA **No. DE IDENTIFICACIÓN:** 1098635446

FECHA INICIO REPORTE: 1 Febrero 2020 **FECHA FINALIZACIÓN DEL REPORTE:** 29 Febrero 2020

FECHA	HORA INCIO	HORA FINALIZACION	No HORAS	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE U OTRAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS	No FICHA (Cuando aplique)	No CEDULA APRENDIZ Ó PERSONA QUE AUTORIZA LA ACTIVIDAD	NOMBRE DEL APRENDIZ Ó PERSONA QUE AUTORIZA LA ACTIVIDAD	FIRMA APRENDIZ O PERSONA QUE AUTORIZA LA ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
25/02/2020	12:30pm	6:30pm	6	Trabajo Bandejas OOF-FODB	1834629	1005155583	Juan Manuel Santos	Juan Manuel S.	
26/02/2020	12:30pm	6:30pm	6	Configuracion enrutamiento Packet	1834883	1095839926	Gabriel Murillo	Gabriel Murillo	
27/02/2020	6:30am	12:30pm	6	Investigación Plataformas Web.	1892178	1005.106.744	Victor Daza D.		
28/02/2020	12:30pm	6:30pm	6	Proyecto Semana CIMM	Telero	91272452	Martin Perez		
3/02/2020	6:30pm	9:30pm	3	Introduccion a los Sistemas	1891128	1098652607	Perez Laura	Perez Laura	
10/02/2020	6:30pm	9:30pm	3	Aplicacion Guia de Aprendizaje	1891128	1098688410	Cesman Ardila	Cesman A	
17/02/2020	6:30pm	9:30pm	3	Socializacion Guia de Aprendizaje	1891128	1075940984	Sergio David Pardo	Sergio Pardo	
24/02/2020	6:30pm	9:30pm	3	Creacion cable Consola	1891128	1095334992	Andres F. Pineda	Andres Pineda	

TOTAL HORAS

Nota: El número de documento, nombres y firmas, se deben registrar por fila, no se admiten firmas o datos cruzados.

FIRMA COORDINADOR ACADEMICO

FIRMA INSTRUCTOR