



Uleam

Extensión El Carmen

UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ

EXTENSIÓN EN EL CARMEN

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

Creada Ley No. 10 – Registro Oficial 313 de Noviembre 13 de 1985

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA EN SISTEMAS

ESTUDIO DE SEGURIDAD FÍSICA PARA CONEXIONES DE FIBRA ÓPTICA EN PROVEEDORES DE INTERNET: CANTÓN EL CARMEN

**LOOR CASTRO JESSICA JESSENIA
AUTORA**

**AS. RENELMO WLADIMIR MINAYA MACÍAS MG.
TUTOR**

EL CARMEN, ENERO DE 2020

Uleam



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
EXTENSIÓN EN EL CARMEN
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS
Creada Ley No. 10 – Registro Oficial 313 de Noviembre 13 de 1985

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Manifiesto y afirmo con sinceridad que la originalidad de todo lo realizado en el proceso de mi proyecto de investigación denominado **“ESTUDIO DE SEGURIDAD FÍSICA PARA CONEXIONES DE FIBRA ÓPTICA EN PROVEEDORES DE INTERNET: CANTÓN EL CARMEN”**, es de mi absoluta y única responsabilidad, demostrando así ser la autora de la conceptualización, interpretación de los datos, la solución, conclusiones y recomendaciones, además cedo los derechos académicos a la biblioteca de la Universidad Laica “Eloy Alfaro de Manabí” Extensión en El Carmen.

Jessica Jessenia Loor Castro
1719179457



NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTORIA).	CÓDIGO: PAT-01-F-010
PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO.	REVISIÓN: 1
	Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Facultad de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, certifico:

Haber dirigido y revisado el trabajo de titulación, cumpliendo el total de 400 horas, bajo la modalidad de proyecto de investigación, cuyo tema del proyecto es **"ESTUDIO DE SEGURIDAD FÍSICA PARA CONEXIONES DE FIBRA ÓPTICA EN PROVEEDORES DE INTERNET: CANTÓN EL CARMEN"**, el mismo que ha sido desarrollado de acuerdo a los lineamientos internos de la modalidad en mención y en apego al cumplimiento de los requisitos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico, por tal motivo **CERTIFICO**, que el mencionado proyecto reúne los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometido a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

La autoría del tema desarrollado, corresponde a la señora **LOOR CASTRO JESSICA JESSENIA**, estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas, periodo académico 2019-2020, quien se encuentra apta para la suscripción de su trabajo de titulación.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Lugar, 10 de enero de 2020.

Lo certifico,

A.S. Wladimir Minayo-Macias, Mg.Sc.
Docente Tutor
Área:

10/01/2020
Ketty
Lol

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a todas las personas que fueron mi inspiración para luchar por este logro alcanzado, demostrándoles que se puede llegar a cumplir los sueños, con constancia y dedicación.

A mi familia por su apoyo incondicional y palabras de aliento cuando más lo necesitaba.

A mis hijos por haber representado el motor fundamental para seguir luchando y avanzando en cada reto que se me presentaba.

A mi esposo por apoyarme cada día para cumplir este sueño.

A mis amigos...

Jessica

AGRADECIMIENTO

Para llegar al fin de un largo camino lleno de retos, un camino difícil pero no imposible de conquistar le agradezco a Dios, sobre todo, ya que es quien ha permitido que hoy llegue hasta este punto.

Agradezco a mis padres que con su apoyo incondicional aportaron un granito de arena para cumplir este gran objetivo.

A mi familia, mis hijos, mi esposo por estar siempre conmigo.

A cada docente que impartieron sus conocimientos en los salones de clase durante el largo camino recorrido.

A mi tutor, Ing. Vladimir Minaya, por tener la paciencia y guiarme en la realización de este presente ejemplar.

A las personas que aportaron con sus críticas y consejos, ya que ello me ayudó a ser más fuerte y constante.

A las amistades ganadas en el camino ya que contribuyeron como símbolo para seguir...

Gracias a todos

Jessica

ÍNDICE

PORTADA.....	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	II
CERTIFICACIÓN	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO	V
ÍNDICE.....	VI
ÍNDICE DE CUADROS	X
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	XI
ÍNDICE DE ANEXOS	XII
RESUMEN	XIII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	4
1 MARCO TEÓRICO	4
1.1 Seguridad física	4
1.1.1 Importancia de la seguridad física.....	4
1.1.2 Amenazas	4
1.1.3 Seguridad y protección física de los equipos	5
1.1.4 Sistemas de seguridad en los Centro de Proceso de Datos (CPD)	6
1.1.5 Tecnologías biométricas.....	7
1.1.5.1 Tipos de sistemas biométricos	7
1.1.6 Ambientes seguros.....	9
1.1.7 Metodología para auditoría de seguridad física.....	9
1.1.7.1 Metodología MAGERIT V3.....	9
1.1.8 Indicadores de riesgos	12
1.1.9 Normas ISO/IEC para la seguridad física.....	12
1.1.10 Ley Orgánica de Telecomunicaciones.....	15

1.2	Conexiones de fibra óptica.....	16
1.2.1	Fundamentos de fibra óptica	16
1.2.2	Tipos de fibra óptica	17
1.2.3	Cable de fibra óptica.....	18
1.2.4	Elementos de conexión para la red de cables de fibra óptica	19
1.2.5	Formas de unión de cables de fibra óptica	21
1.2.6	Comprobación de la instalación	21
1.2.7	Medidores de potencia óptica.....	22
1.2.8	Medidas de protección y seguridad en la fibra óptica.....	22
1.2.9	Transmisor óptico.....	23
1.2.10	Receptor óptico	23
CAPÍTULO II.....		24
2	DIAGNÓSTICO.....	24
2.1	Métodos de la investigación.....	24
2.1.1	Método deductivo	24
2.1.2	Método inductivo	24
2.2	Población y Muestra.....	24
2.3	Técnicas de investigación	25
2.3.1	Encuesta	25
2.3.2	Técnica de observación.....	25
2.3.3	Entrevista	25
2.4	Instrumentos de Investigación	25
2.5	Resultado Diagnóstico	26
2.5.1	Resultado de las encuestas aplicada a la muestra poblacional requerida para el estudio.	26

2.5.2	Resultado de las entrevistas realizadas a las empresas TELEALFACOM CIA. LTDA (ALFANET) Y CC-NET (NETHOME) para el estudio.....	30
2.6	Análisis de resultados	34
CAPÍTULO III.....		36
3	PROPUESTA.....	36
3.1	Antecedentes	36
3.1.1	TELEALFACOM CIA. LTDA.	36
3.1.1.1	Misión.....	36
3.1.1.2	Visión.....	37
3.1.1.3	Organigrama.....	37
3.1.2	CC-NET CIA. LTDA.....	37
3.1.2.1	Misión.	38
3.1.2.2	Visión.....	38
3.1.2.3	Organigrama.....	38
3.2	Programa de Auditoría	39
3.3	Informe del estudio.....	41
3.3.1	Objetivos	41
3.3.2	Personal relacionado.....	41
3.3.3	Alcance.....	41
3.3.4	Hallazgos.....	49
3.3.5	Promedio general al cumplimiento de las normas ISO 27002 y Ley Arcotel.....	50
3.3.5.1	Cumplimiento por criterios de Normas ISO 27002 y Ley Arcotel.....	51
3.3.6	Cumplimiento general de las normas de seguridad física según las ISO 27002.....	52

3.3.7	Cumplimiento general de las normas de seguridad física según la Ley Arcotel.....	56
3.3.8	Nivel de cumplimiento de Normas ISO 27002 y Ley Arcotel mediante observación.....	61
3.4	Opinión.....	65
3.5	Conclusiones.....	67
3.6	Recomendación.....	67
	CONCLUSIONES.....	79
	RECOMENDACIONES.....	80
	BIBLIOGRAFÍA.....	81
	ANEXOS.....	87

ÍNDICE DE CUADROS

Tabla 1 Resultados de diagnóstico de encuesta a usuarios	29
Tabla 2 Resultados de diagnóstico de entrevista a las empresas.....	33
Tabla 3 Actividades de proceso de auditoría	39
Tabla 4 Personal relacionado para realizar estudio	41
Tabla 5 Código de asignación a cada empresa	46
Tabla 6 Promedio general al cumplimiento de normas	50
Tabla 7 Nivel de cumplimiento por criterios de Normas ISO 27002 y Ley Arcotel	51
Tabla 8 Cumplimiento general de las normas de seguridad física según las ISO 27002.....	52
Tabla 9 Cumplimiento de Norma ISO 27002 por controles	55
Tabla 10 Cumplimiento general de la Ley Arcotel.....	56
Tabla 11 Nivel de cumplimiento de ubicación de redes físicas aéreas en postes	57
Tabla 12 Nivel de cumplimiento de lineamientos técnicos de despliegue de redes físicas aéreas nuevas.....	58
Tabla 13 Nivel de cumplimiento de lineamientos técnicos comunes para redes físicas aéreas nuevas y existentes.....	59
Tabla 14 Promedio cumplimiento de Ley Arcotel por controles	60
Tabla 15 Nivel general de cumplimiento de Normas y Ley Arcotel según observación.....	61
Tabla 16 Cumplimiento general del cableado	62
Tabla 17 Cumplimiento general del equipo pasivo.....	63
Tabla 18 Cumplimiento general de materiales	64

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Etapas de la metodología MAGERIT	10
Ilustración 2 Clasificación de riesgos por su importancia.....	12
Ilustración 3 Partes generales del cable de fibra óptica	16
Ilustración 4 Señal multimodo y monomodo	17
Ilustración 5 Resumen de características de los tipos de fibra óptica.	17
Ilustración 6 Cable de fibra óptica.....	18
Ilustración 7 Conectores 568SC para fibra óptica.....	18
Ilustración 8 Recubrimiento ajustado y holgado del cable fibra óptica	19
Ilustración 9 Acopladores de fibra óptica	19
Ilustración 10 Conectores ST (superior) y SC (inferior).....	20
Ilustración 11 Conector FC	20
Ilustración 12 Medidor de potencia óptica.....	22
Ilustración 13 Analizador de cableado	22
Ilustración 14 Organigrama Alfanet.....	37
Ilustración 15 Organigrama CC-NET	38
Ilustración 16 Cuestionario para auditoría de Normas ISO 27002	43
Ilustración 17 Cuestionario para auditoría de Ley Arcotel	45
Ilustración 18 Cuadro de tabulación de entrevista para auditoría	46
Ilustración 19 Ficha de observación para estudio	47
Ilustración 20 Tabulación de observación para estudio	48
Ilustración 21 Matriz de cumplimiento y riesgo.....	49
Ilustración 22 Nivel general de cumplimiento en áreas seguras	53
Ilustración 23 Nivel general de cumplimiento en la seguridad de los equipos .	54
Ilustración 24 Opinión de cumplimiento de políticas ISO 27002 y Ley Arcotel.	65

ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo A Entrevista de diagnóstico a empresas proveedoras de internet
- Anexo B Entrevista de diagnóstico a técnico de TeleAlfacom
- Anexo C Entrevista de diagnóstico a técnico de Cc-Net
- Anexo D Encuesta de diagnóstico a usuarios de internet
- Anexo E Encuesta a usuarios del servicio de internet mediante fibra óptica
- Anexo F Selección de Normas y leyes
- Anexo G Instrumento de auditoría para entrevista en las empresas Normas ISO 27002
- Anexo H Instrumento de auditoría para entrevista en las empresas Ley ARCOTEL
- Anexo I Entrevista de auditoría a técnico de TeleAlfacom
- Anexo J Entrevista de Auditoría a técnico de Cc-Net
- Anexo K Ficha de observación para auditoría
- Anexo L Observación Km 40
- Anexo M Observación Barrio Los Naranjales
- Anexo N Observación Av. 3 de Julio
- Anexo O Observación Barrio Central
- Anexo P Observación Km 34
- Anexo Q Mapas de puntos de conexiones de cajas NAT de cada empresa
- Anexo R Asignación de tutor
- Anexo S Certificado de proyecto
- Anexo T Resultado análisis Urkund

RESUMEN

El trabajo desarrollado permitió evidenciar un déficit en el uso de las normas y leyes que establecen la forma correcta de seguridad física y conexiones del cableado aéreo de fibra óptica, por lo tanto se estableció un objetivo general el cual es realizar el estudio de seguridad física para conexiones de fibra óptica en proveedores de internet del cantón El Carmen.

Para el desarrollo de la investigación se inició fundamentando bibliográficamente aspectos que se incluyen en el desarrollo del tema, relacionados con la seguridad física y las conexiones de fibra óptica; en la parte de la propuesta cuyo objetivo es verificar el cumplimiento de políticas de seguridad física en las conexiones de fibra óptica de las empresas TeleAlfacom (Alfanet) y CC-NET(NetHome) y determinar el nivel de riesgo en las conexiones en el tendido de red de fibra óptica por parte de las empresas TeleAlfacom y CC-NET, seleccionando los métodos deductivo e inductivo para su realización, en base a las normas ISO/IEC 27002 y a la Resolución de Arcotel 2017 se realizó un instrumento con 74 preguntas para las entrevistas a los proveedores, fichas de observación para verificar la información y obtener resultados, de los cuales se pudo conocer que el nivel de cumplimiento de las normas y leyes es del 78% y el nivel de riesgo es bajo en cada una de las empresas.

Al obtener los resultados en el informe realizado se propone realizar unas sugerencias de reglas generales que le van a permitir a las empresas tener mayor seguridad física al proveer internet de fibra óptica.

SUMMARY

The work carried out has evidenced a deficit in the use of the norms and laws that determine the correct form of physical security and connections of the aerial fiber optic cabling, therefore a general objective is determined which is to carry out the study of physical security for fiber optic connections in internet providers of the canton El Carmen.

For the development of the research, it began by bibliographically basing aspects that are included in the development of the topic, related to physical security and fiber optic connections; in the part of the proposal whose objective is to verify the compliance of physical security policies in the fiber optic connections of the companies TeleAlfacom (Alfanet) and CC-NET (NetHome) and determine the level of risk in the connections in the laying of fiber optic network by TeleAlfacom and CC-NET companies, selecting the deductive and inductive methods for its realization, based on ISO / IEC 27002 standards and Arcotel Resolution 2017, an instrument was made with 74 questions for interviews to the suppliers, observation sheets to verify the information and obtain results, from which it was known that the level of compliance with the rules and laws is 78% and the level of risk is low in each of the companies.

When obtaining the results in the report, it is proposed to make some suggestions of general rules that will allow companies to have greater physical security by providing fiber optic internet.

INTRODUCCIÓN

La revolución tecnológica a la que la sociedad se enfrenta día a día es muy alta, ya que su adquisición está al alcance de la mayoría de la población mundial. El uso de dispositivos tecnológicos actualizados ha obligado a que se den nuevos y avanzados cambios en las formas cotidianas de la comunicación, por lo general el internet es el medio que se utiliza para conectarse con otras personas y con el mundo.

Uno de los medios actuales más utilizados para transmisión de voz y datos es el cable de fibra óptica, que se encuentran a nivel mundial 365 conexiones a través de cables submarinos, cables compuestos por 8 capas que permite facilitar las telecomunicaciones alrededor del mundo desde 1852 (Telégrafo, 2017). El cable de fibra óptica es un medio de transmisión de material transparente, de plástico o de vidrio, por el cual se puede transmitir datos mediante un haz de luz.

En el Ecuador existen dos puntos de acceso para los cables submarinos los cuales son: Manta en la provincia de Manabí con el cable Pacific Caribbean Cable System (PCCS) y Punta Carnero en la provincia de Santa Elena con los cables Pan American (PAN-AM) y South America-1(SAm-1). (Universo, 2017)

Al ser la fibra óptica el medio de comunicación con mayor confianza en la actualidad por su rapidez, las empresas proveedoras de internet se han dedicado a prestar este servicio para así dar una mejor asistencia en los hogares de la población ecuatoriana. Una de las empresas más grandes en el país que presta este servicio es TELCONET que cuenta con una sólida plataforma de infraestructura de Fibra Óptica de un altísimo nivel de capilaridad que le ha permitido desarrollar negocios junto con el resto de sus filiales que pertenecen al Grupo Empresarial, así como con sus asociados de negocios.

Se detecta un problema en la gestión de la seguridad física por parte de las empresas que distribuyen internet mediante fibra óptica en el cantón El Carmen. Éstas en la actualidad no están cumpliendo con las respectivas normas, políticas, leyes que son estipuladas para minimizar los riesgos de pérdidas de información, trabajo innecesario y pérdida de recursos tanto

materiales como económicos. Problema detectado mediante encuesta aplicada a los usuarios del servicio y entrevista realizada a los proveedores de internet.

Con lo antes mencionado se puede definir el problema como: Incorrecto uso de normas, políticas y leyes en las conexiones de internet mediante fibra óptica por parte de las empresas en el cantón El Carmen.

Se realiza el estudio con dos variables, una es independiente llamada seguridad física, en la que mencionan las normas que se deben de utilizar y la dependiente llamada conexiones de fibra óptica.

Se establece el siguiente objetivo general el cual es: Realizar el estudio de seguridad física para conexiones de fibra óptica en proveedores de internet del cantón El Carmen, mismo que con la ayuda de las empresas TeleAlfacom (Alfanet) y Cc-Net (Nethome), se puede conocer el estado en el que se encuentran y que tan seguras son físicamente.

Para poder cumplir con el objetivo se plantearon las tareas científicas que permiten la correcta investigación del estudio: Fundamentar en forma teórica la seguridad física y conexiones de fibra óptica mediante la ayuda de libros actualizados para implementar en el marco teórico, seleccionar la metodología apropiada en el estudio de seguridad física para conexiones de fibra óptica, recopilar información en empresas que utilizan fibra óptica para proveer internet en el cantón El Carmen y realizar un informe con los resultados adquiridos en el proceso de evaluación incrementando sugerencias que permitan asegurar las conexiones de forma física.

Para realizar el estudio, se usan los métodos deductivo e inductivo, los cuales mediante las técnicas que se realizan, se obtienen resultados que aporten a una buena conclusión, las técnicas aplicadas son: La encuesta dirigida a usuarios de este servicio en el cantón El Carmen, la entrevista realizada a las empresas seleccionadas y la observación realizada en diversas zonas del cantón El Carmen.

Así mismo se realiza la construcción de los instrumentos para efectuar la auditoría informática, desarrollando un cuestionario de entrevista dirigida a los proveedores de internet para conocer el servicio prestado y se crean fichas de observación para verificar los datos recolectados en las entrevistas.

La población que se considera para el estudio está dentro de los usuarios de internet mediante fibra óptica de las empresas TeleAlfacom con 850 usuarios y Cc-Net con 270 usuarios, a la fecha de hacer el mismo, dando un total de 1120 usuarios, de los cuales mediante la fórmula de obtención de muestra da como resultado 287 usuarios para el estudio a efectuar.

En el capítulo I se realiza la fundamentación teórica, en donde se detallan las variables utilizadas en el tema de estudio, además de las normas y leyes necesarias para las conexiones de internet.

En el capítulo II, se detallan los métodos y técnicas aplicadas en la investigación para obtener un diagnóstico entre los usuarios y los proveedores, darle una interpretación a los datos y mediante éstos se realiza un análisis de resultado.

En el capítulo III se realiza un informe donde se detalla la propuesta de la auditoría iniciando con los antecedentes de las empresas, seguido del programa de investigación, los instrumentos de evaluación diseñados para medir el cumplimiento de normas, leyes y riesgos en las empresas, fichas de observación en base a las normas y leyes, de todo este proceso y con los resultados obtenidos se realiza un listado de sugerencias de reglas generales al realizar las conexiones para las empresas que proveen internet mediante fibra óptica, las conclusiones del informe.

Se incluye las conclusiones y recomendaciones generales del proyecto de investigación, la bibliografía y los anexos de cada actividad realizada.

CAPÍTULO I

1 MARCO TEÓRICO

1.1 Seguridad física

Se trata de la protección que se les da a los componentes de hardware, los dispositivos, sus instalaciones y entornos de los diferentes sistemas informáticos ante posibles desastres naturales, incendios, desastres provocados por el ser humano como robos, o alteraciones en las unidades físicas. (Chicano, 2014)

1.1.1 Importancia de la seguridad física

Mantener a salvo la parte física de un sistema implica mantener a salvo los datos de este, es por aquello que se considera importante tener la debida precaución y prevención ante incendios, terremotos, cortes de electricidad, o cualquier tipo de desastre natural que se presente, ya sean estos breves o prolongados. (Aguilera, 2011)

Al momento de diseñar un sistema informático, la seguridad física es uno de los aspectos más olvidados, o con menor importancia, pero en realidad es todo lo contrario, ya que, si existe inseguridad física, va a existir más riesgos de pérdida de información por medios tangibles, que por la filtración de forma lógica a los datos de la empresa. (Santos, 2014)

Y no sólo los desastres naturales se deben tomar en cuenta al momento de mantener una alta seguridad física en una empresa, también incluye el acceso directo del personal de trabajo con el que se cuenta a las áreas donde se encuentran los servidores informáticos, ya que no todas las personas deben tener el permiso para su uso y manejo, las consecuencias pueden ser muy perjudiciales para la empresa y sus empleados. (Giménez, 2015)

1.1.2 Amenazas

Para poder aplicar un tipo de seguridad en un entorno específico se debe conocer las posibles amenazas que se pueden presentar y a la vez las posibles medidas de prevención.

Dentro de las amenazas más comunes (Costas, 2011), menciona las siguientes:

- **Suministro eléctrico:** El cual puede sufrir de cortes, variaciones de voltaje, distorsión o ruido añadido, para esto se pueden tomar medidas como contar con un sistema de alimentación ininterrumpida, con generadores eléctricos autónomos o a la vez con fuentes de alimentación redundantes.
- **Robos o sabotajes:** Se debe tener presente que puede existir acceso físico no autorizado en áreas donde se encuentran los datos importantes de la organización, para lo cual se puede prevenir manteniendo un control de acceso físico a las áreas donde se encuentra la información importante, también bajo vigilancia por medio de circuitos cerrados, los cuales ayudan a evitar la filtración tanto física, como lógica.
- **Condiciones atmosféricas y naturales adversas:** Como son la temperatura, humedad, incendios, inundaciones o terremotos, los cuales son amenazas que no se pueden evitar, pero si prevenir su porcentaje de daño mediante ubicaciones correctas de los sistemas, de las construcciones de edificios, manteniendo un centro de respaldo, proporcionando mecanismos que controlen y regulen la temperatura y la humedad.

1.1.3 Seguridad y protección física de los equipos

A más de lo antes mencionado, para poder tener un nivel alto de seguridad es conveniente tomar en cuenta el margen de riesgo conociendo cuáles son los elementos con los que cuentan o conforman hasta el momento el sistema, cuáles son los peligros que están latentes y cuáles son las medidas que se necesitan adoptar para mejorar o reducir toda clase de amenaza que pretendan dañar el sistema, todo esto es necesario ya que si se encuentra segura la unidad física, también hay un alto grado de seguridad lógica. (Aguilera, Seguridad informática, Ciclos Formativos, 2010)

La seguridad física de los equipos tiene como objetivo cubrir la necesidad de protección, con disciplinas como la seguridad informática, la seguridad TIC, además de la seguridad de la información, seguridad que se hace bajo la referencia de las normas ISO, que deben por lo menos ser tomadas en cuenta en toda empresa que provee el servicio de internet. (Giménez, 2015)

No se puede pasar por alto el hecho de que en todo lugar siempre existen personas que quieren realizar ataques intencionados, esto es muy común en la actualidad, pero este tipo de amenaza se puede reducir con una organización estructurada en la seguridad física, en elementos técnicos (programas y equipos), a más de políticas empresariales que se establecen bajo algunas normas estandarizadas. (Baca, 2016)

1.1.4 Sistemas de seguridad en los Centro de Proceso de Datos (CPD)

Según Costas (2011), menciona que, los factores que motivan a la creación de un CPD o también llamado cuarto frío son garantizar la continuidad y también la alta disponibilidad, los cuales necesitan lo siguientes requisitos generales:

- Disponibilidad y monitorización 24X7X365
- Fiabilidad infalible
- Seguridad, redundancia y diversificación
- Control ambiental / prevención de incendios

Pero, según Cano (2014), dice que las medidas de seguridad que se deben tomar son simples y fáciles de aplicar, aunque en las empresas debe de existir un CPD, o conocido como cuarto de telecomunicaciones el cual debe de contar con mayores normas de seguridad para impedir accidentes inusuales, prevenciones tales como:

- Sistema antiincendios
- Control inteligente
- Sistema de protección eléctrica
- Sistema de control de accesos
- Sistema de climatización

- Protección contra desastres naturales

Es notorio que dentro de los sistemas de seguridad en los CPD se involucra mucho a la condición ambiental, ya que es uno de los ámbitos que se debe mantener regulado para así prevenir daños colaterales en los equipos que se utilizan para guardar información, o transmitirla.

1.1.5 Tecnologías biométricas

Como es bien conocido, en la actualidad se utiliza mucho las tecnologías biométricas para la seguridad física tanto de empresas, organizaciones, casas, ya que estas tecnologías se encargan de identificar ciertos patrones físicos únicos que permiten dar un poco más de confianza a quienes lo utilizan, la biometría es aplicada en diversos equipos, incluso pueden usar varios métodos simultáneamente. (Almirón, 2014)

Según Gómez (2014), la identificación en un sistema biométrico consta de cuatro fases:

- Captura de los datos biométricos, que lee y registra características físicas para analizarlas.
- Extracción de las características discriminantes que se encarga de procesar los datos capturados.
- Localización y obtención de patrones auténticos, recopila en una base de datos las características según la autenticación.
- Comparación de las improntas y decisión sobre la identidad del usuario, que se encarga de mejorar las condiciones de los cambios de las capturas.

1.1.5.1 Tipos de sistemas biométricos

Según (Unknown, 2015), la biometría es el estudio de métodos automáticos para el reconocimiento único de individuos basados en rasgos conductuales o físicos intrínsecos y dependiendo del tipo de característica que se utilice para llevar a cabo dicha identificación es que la biometría se divide en dos grandes tipos: Biometría estática y biometría dinámica, donde la medición de las

características físicas de un individuo corresponde a la biometría estática, los principales estudios y aplicaciones de esta rama de la biometría están basados en los sistemas biométricos de huellas dactilares, geometría de la mano, análisis de iris y retina, reconocimiento facial, por el contrario la medición de los rasgos de comportamiento de un individuo forman parte de la biometría dinámica y dentro de esta rama de la biometría los principales estudios y aplicaciones están basadas en los sistemas de reconocimiento de voz y firma manuscrita principalmente.

Detalla Gómez (2014), que los tipos de sistemas biométricos pueden ser utilizados en cualquier empresa, dependiendo de las necesidades que tengan para asegurar información:

- **Reconocimiento de voz:** Uno de los más conocidos en la tecnología de la comunicación, utiliza la técnica de análisis espectral de las ondas sonoras.
- **Reconocimiento de firmas manuscritas:** Toma en cuenta algunos aspectos que influyen al realizar una firma digital.
- **Huellas dactilares:** Es el sistema con mayor efectividad para identificación de una persona, ya que la huella dactilar es única, aunque es el sistemas más barato que se encuentra en el mercado, su único error es, que se le dificulta reconocer una huella si se sufre un corte en las yemas de los dedos.
- **Patrones basados en la geometría de las manos:** Este sistema no lee la huella de los dedos, sino que, lee la geometría de la mano por completo para identificar a las personas.
- **Patrones faciales:** Es más utilizado para encontrar semejanzas entre personas, no es necesario que se encuentre la persona en forma física, también sirve una foto, por lo tanto, es más común en departamentos de investigación de personas.
- **Análisis del fondo de ojo:** Lee la distribución de los vasos sanguíneos en la retina, siendo esto una característica única en cada ojo.

- **Análisis del iris:** Uno de los métodos más modernos para reconocer a una persona en un sistema, e implementado por las empresas para restringir el acceso a datos importantes.

1.1.6 Ambientes seguros

Es muy importante al momento de trabajar, asegurarnos de que nuestros equipos tecnológicos se encuentren en ambientes seguros, y ese que existen varios métodos para hacerlo, desde un simple candado de PC portátil, un programa de rastreo, hasta los grandes servidores rackeados que cuentan con una muy buena seguridad física. (Almirón, 2014)

1.1.7 Metodología para auditoría de seguridad física

1.1.7.1 Metodología MAGERIT V3

La Metodología de Análisis y Gestión de Riesgos de los Sistemas de Información (MAGERIT), sirve para analizar y gestionar los riesgos de los sistemas de información, el cual nos ayuda al momento de definir y tomar medidas sobre la seguridad de la información y de sus medios. (Ángeles, 2018)

1.1.7.2 Objetivo de la metodología MAGERIT V3

Según Ramos y García (2011), mencionan que los objetivos de esta metodología son los siguientes:

- Concienciar a los responsables de las organizaciones de informar sobre los riesgos y de la necesidad de gestionarlos.
- Ofrecer un método sistemático para analizar los riesgos derivados del uso de tecnologías de la información y comunicaciones (TIC).
- Ayudar a descubrir y planificar el tratamiento oportuno para mantener los riesgos bajo control Indirectos.
- Preparar a la Organización para procesos de evaluación, auditoría, certificación o acreditación, según corresponda en cada caso.

1.1.7.3 Etapas de la metodología MAGERIT V3

Dentro de la metodología MAGERIT se encuentran cuatro etapas donde el análisis de riesgo es parte de las actividades de planificación, se toman decisiones de tratamiento, estas decisiones se materializan en la etapa de implantación, en el cual se despliegan elementos que permiten la monitorización de las medidas tomadas para poder evaluar la efectividad de las mismas y actuar dependiendo a estas, dentro de un círculo de excelencia o mejora continua.



Ilustración 1 Etapas de la metodología MAGERIT

Fuente: (Mañas, Candau, & Amutio, 2012)

1.1.7.4 Dimensiones de seguridad de la metodología MAGERIT V3

Según Mañas, Candau, & Amutio (2012), MAGERIT menciona las siguientes dimensiones canónicas de seguridad:

- **Disponibilidad:**

O disposición de los servicios a ser usados cuando sea necesario. La carencia de disponibilidad supone una interrupción del servicio. La disponibilidad afecta directamente a la productividad de las organizaciones.

- **Integridad:**

O mantenimiento de las características de completitud y corrección de los datos. Contra la integridad, la información puede aparecer manipulada,

corrupta o incompleta. La integridad afecta directamente al correcto desempeño de las funciones de una Organización.

- **Confidencialidad:**

O que la información llegue solamente a las personas autorizadas. Contra la confidencialidad o secreto pueden darse fugas y filtraciones de información, así como accesos no autorizados. La confidencialidad es una propiedad de difícil recuperación, pudiendo minar la confianza de los demás en la organización que no es diligente en el mantenimiento del secreto, y pudiendo suponer el incumplimiento de leyes y compromisos contractuales relativos a la custodia de los datos.

Además se puede tomar en cuenta estas dimensiones:

- **Autenticidad:**

Propiedad o característica consistente en que una entidad es quien dice ser o bien que garantiza la fuente de la que proceden los datos. Contra la autenticidad de la información podemos tener manipulación del origen o el contenido de los datos. Contra la autenticidad de los usuarios de los servicios de acceso, podemos tener suplantación de identidad.

- **Trazabilidad:**

Es el aseguramiento que se podrá determinar en todo momento, ya sea quién hizo qué y en qué momento. La trazabilidad es esencial para analizar los incidentes, perseguir a los atacantes y aprender de la experiencia. La trazabilidad se materializa en la integridad de los registros de actividad.

1.1.7.5 Estructura de las guías MAGERIT V3

Según Cortina (2013), esta nueva versión se encuentra estructurada en tres partes, las cuales son:

Libro I: Método

Libro II: Catálogo de elementos

Libro III: Guía de técnicas

1.1.8 Indicadores de riesgos

Son elementos empíricos que por lo general y con frecuencia son de naturaleza cuantitativa, aunque eso no quiere decir que no pueda ser de tipo cualitativo, sus valores suelen ser calculados según datos históricos que permite la representación de dimensiones teóricas o específicas de algún factor de riesgo que se considere clave. (Fernández-Laviada, 2007)

Para establecer una prioridad a cada factor de riesgo se le asigna un valor por su importancia en el área de trabajo y otro por su probabilidad de ocurrencia, en donde se analiza la existencia de los controles, el efecto de los controles, para así mitigar la frecuencia de un riesgo, identificándose en el siguiente cuadro:

Nivel Importancia	Ejemplo de descripción
Muy Alta	Puede afectar a todos los procesos / productos desarrollados o gestionados en el área. Pérdida económica muy grave.
Alta	Puede afectar a un nº elevado de los procesos / productos desarrollados o gestionados en el área. Pérdida económica sustancial.
Media	Puede afectar a algunos los procesos / productos desarrollados o gestionados en el área. Pérdida económica significativa.
Baja	Puede afectar a un nº reducido de procesos / productos desarrollados o gestionados en el área. Pérdida económica moderada.
Muy Baja	Muy leve efecto en algún proceso o producto desarrollado / gestionado en el área. Sin perjuicios, baja pérdida económica.

Ilustración 2 Clasificación de riesgos por su importancia

Fuente: (Fernández-Laviada, 2007)

1.1.9 Normas ISO/IEC para la seguridad física

ISO.- “Son las siglas en inglés International Organization for Standardization. Se trata de la Organización Internacional de Normalización, se dedica a la creación de estándares para asegurar la calidad, seguridad y eficiencia de productos y servicios. Son las llamadas Normas ISO”. (López S. , 2018)

IEC.- Comisión Electrotécnica Internacional

Normas ISO.- Las normas ISO son establecidas por el Organismo Internacional de Estandarización (ISO), y se componen de estándares y guías relacionados con sistemas y herramientas específicas de gestión aplicables en cualquier tipo de organización, para ordenar la gestión de una empresa en sus diversos ámbitos. (ISOTools, 2015)

ISO/IEC 27002.- Estas normas están enfocadas a todo tipo de organizaciones, tamaños, tipo o naturaleza, consta de 14 dominios, 35 objetivos y 114 controles, según la última reforma realizada en el año 2013, la cual determina los controles de seguridad en distintos ámbitos. (ISO.27002)

Beneficios de la utilización de las ISO/IEC27002

Según Pandini (2005), las ventajas proporcionadas por la certificación ISO 27002 son representativas para las empresas, sobre todo porque son reconocidas mundialmente:

- Mejor concienciación sobre la seguridad de la información;
- Mayor control de activos e información sensible;
- Ofrece un enfoque para la implementación de políticas de control;
- Oportunidad de identificar y corregir puntos débiles;
- Reducción del riesgo de responsabilidad por la no implementación de un SGSI o determinación de políticas y procedimientos;
- Se convierte en un diferencial competitivo para la conquista de clientes que valoran la certificación;
- Mejor organización con procesos y mecanismos bien diseñados y gestionados;
- Promueve reducción de costos con la prevención de incidentes de seguridad de la información;
- Conformidad con la legislación y otras reglamentaciones.

Principales ítems que componen la ISO 27002

Como menciona Pandini (2005), la parte principal de la norma se encuentra distribuida en las siguientes secciones, que corresponden a controles de

seguridad de la información. Es importante recordar que la organización puede utilizar esas directrices como base para el desarrollo del SGSI. Como sigue:

Sección 5 – Política de Seguridad de la Información

Sección 6 – Organización de la Seguridad de la Información

Sección 7 – Gestión de activos

Sección 8 – Seguridad en recursos humanos

Sección 9 – Seguridad física y del medio ambiente

Sección 10 – Seguridad de las operaciones y comunicaciones

Sección 11 – Control de acceso

Sección 12 – Adquisición, desarrollo y mantenimiento de sistemas

Sección 13 – Gestión de incidentes de seguridad de la información

Sección 14 – Gestión de continuidad del negocio

Sección 15 – Conformidad

Las Normas Técnicas Colombianas ISO/IEC 27002 realizadas por Moreno (2005), en la dirección <https://es.calameo.com/read/0021525364fdda28952c8>, son utilizadas para la realización del estudio, donde está en la sección 9 los controles sobre la seguridad física y del medio ambiente.

Áreas seguras 9.1

Perímetro de seguridad física 9.1.1

Controles de acceso físico 9.1.2

Seguridad de oficinas, recintos e instalaciones 9.1.3

Protección contra amenazas y ambiente 9.1.4

Trabajo en áreas seguras 9.1.5

Área de carga, despacho y acceso seguro 9.1.6

Seguridad de los equipos 9.2

Ubicación y protección de los equipos 9.2.1

Seguridad del cableado 9.2.3

Manejo de los equipos 9.2.4

1.1.10 Ley Orgánica de Telecomunicaciones

La Ley Orgánica de Telecomunicaciones (LOT), fue publicada oficialmente en el Tercer Suplemento del Registro Oficial N°. 439 el 18 de febrero del 2015, teniendo como objeto “desarrollar, el régimen general de telecomunicaciones y del espectro radioeléctrico como sectores estratégicos del Estado, que comprende las potestades de administración. Control y gestión en todo el territorio nacional, bajo los principios y derechos constitucionales establecidos” (Rivadeneira & Rivas, 2015)

Dentro de esta ley se encuentra en el capítulo II, artículo 142, la creación y naturaleza de la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (ARCOTEL), como entidad encargada de la administración, regulación y control de las telecomunicaciones y del espectro radioeléctrico y su gestión, así como de los aspectos técnicos de la gestión de medios de comunicación social que usen frecuencias del espectro radioeléctrico o que instalen y operen redes. (General, 2015)

ARCOTEL dentro de las responsabilidades y obligaciones, establece la resolución 568, la cual es la Norma Técnica Despliegue y Tendido Redes Físicas Telecomunicaciones, ley que se determina para el estudio, en el que se toman los siguientes capítulos:

Capítulo II

Ordenamiento de redes físicas aéreas existentes

Artículo 5.- Ubicación de redes físicas aéreas en postes.

Artículo 7.- De los herrajes

Artículo 8.- Empaquetamiento

Capítulo III

Lineamientos técnicos de despliegue de redes físicas aéreas nuevas.

Artículo 10.- Ubicación de redes físicas aéreas nuevas en postes.

Artículo 11.- Ubicación en postes de elementos activos y pasivos.

Artículo 12.- De los herrajes

Capítulo IV

Lineamientos técnicos comunes para redes físicas aéreas nuevas y existentes

Artículo 14.- Precintos

Artículo 17.- Reglas para ordenamiento e instalaciones de redes para servicios a abonados/clientes/suscriptores (acometidas)

Artículo 18.- Puesta a tierra

1.2 Conexiones de fibra óptica

La fibra óptica es un cable que sirve como medio de transmisión de datos mediante la utilización de ondas de luz, con núcleo de vidrio o de plástico el cual conduce la información binaria (1 y 0), y protegida por otro revestimiento que se encarga de proteger el núcleo para que la información llegue a su destino. (Robles, 2014)

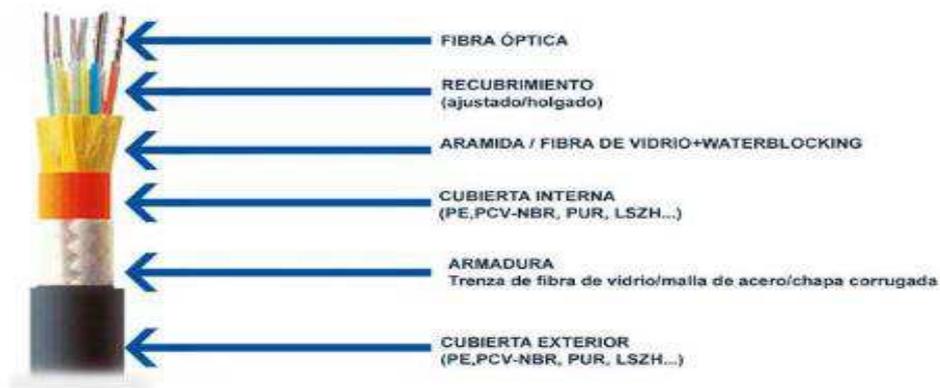


Ilustración 3 Partes generales del cable de fibra óptica

Fuente: (Gallego J. C., 2015)

1.2.1 Fundamentos de fibra óptica

En la actualidad, la fibra óptica se ha convertido en el medio de transmisión de datos más importante, ya que se utiliza de forma amplia en las telecomunicaciones, permitiendo la transmisión de grandes cantidades de datos a altas velocidades, porque al utilizar la luz se convierte inmune a las interferencias electromagnéticas. (Millán, 2014)

Para que este proceso se lleve a cabo, se cuenta con tres elementos como son el transmisor, el cable de fibra óptica y el receptor, los cuales son los que permiten que el sistema de transmisión sea completo y se cumpla con el objetivo destinado. (González, 2014)

1.2.2 Tipos de fibra óptica

Según comenta Esteller (2014), existen dos tipos de fibra óptica, los cuales se identifican por el diámetro del revestimiento y el núcleo, estos son:

- **Fibra óptica monomodo.**- El diámetro del núcleo es muy pequeño, sus atenuaciones son menores, por lo tanto este tipo de fibra se utiliza en transmisiones a largas distancias, por tal motivo su instalación es más complicada, el emisor que utiliza para la transmisión es la luz láser.
- **Fibra óptica multimodo.**- el diámetro del núcleo es mayor que el de la fibra óptica monomodo, por tal motivo puede utilizar diferentes caminos de propagación para el envío de datos, por esta razón es más sencilla su fabricación y su instalación, es más económica, se aplica este tipo de fibra cuando las distancias de transmisión son cortas, el emisor que utiliza es el diodo LED

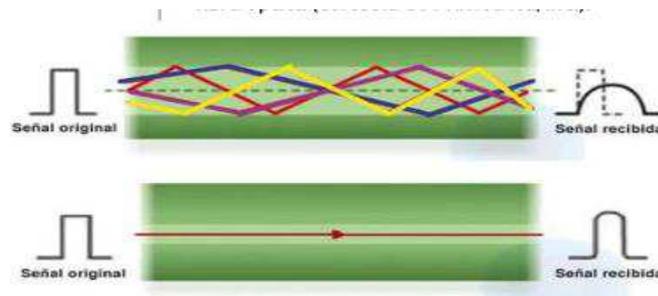


Ilustración 4 Señal multimodo y monomodo

Fuente: (Gallego J. C., 2015)

Tipo	Diámetro núcleo/ revestimiento	Longitud de onda	Tipo de luz	Distancia máxima de cable	Uso
Fibra monomodo	9 μ /125 μ	1.310 nm 1.550 nm	Láser	Más de 10 km	Redes WAN y troncal de redes LAN
Fibra multimodo	50 μ /125 μ 62,5 μ /125 μ	850 nm 1.310 nm	LED	Unos 2 km	Redes LAN

Ilustración 5 Resumen de características de los tipos de fibra óptica.

Fuente: (González, 2014)

1.2.3 Cable de fibra óptica



Ilustración 6 Cable de fibra óptica.

Fuente: (González, 2014)

Se constituyen por un núcleo de cristal de silicio, el cual es el que envía un haz de luz por el que se transporta codificada la información, este núcleo se encuentra recubierto por otro cristal o por plástico que tiene propiedades ópticas distintas al núcleo, el cual actúa como reflector y cuenta con otra capa que sirve para evitar los factores externos como la humedad. (Gil, Pomares, & Candelas, 2010)

Existe una capa que permite la consistencia y la protección contra las sobretensiones -onexiones de fibra óptica según nos lo estipula el estándar ANSI/EIA/TIA-568, son los 568SC simplex/dúplex, de los cuales se identifican por colores, para el monomodo es de color azul, y para multimodo es de color beige. La parte inferior de cada roseta puede albergar conectores simplex o dúplex, pero en la parte externa estas conexiones deben de ser siempre dúplex. (Robles, 2014)

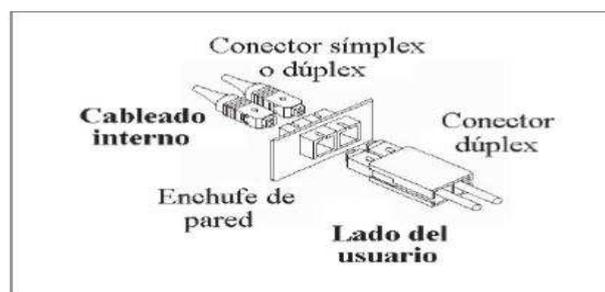


Ilustración 7 Conectores 568SC para fibra óptica.

Fuente: (González, 2014)

Según nos comenta Robles (2014) existen dos tipos de cables de fibra óptica, los cuales dependen del lugar en donde van a ser utilizados:

- **Cable holgado:** Este tipo de cable se lo utiliza en instalaciones exteriores, ya que contiene una capa de gel que permite o trabaja como aislante de humedad, es más rígido, ideal para albergar varias fibras en un solo revestimiento.
- **Cable con recubrimiento ajustado:** Este cable se caracteriza por ser muy flexible a la hora de su instalación, se caracteriza porque realiza el montaje de las fibras de forma independiente, ya que cada una de ellas tiene su propio recubrimiento

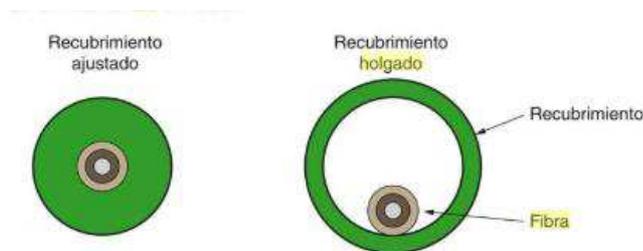


Ilustración 8 Recubrimiento ajustado y holgado del cable fibra óptica

Fuente: (Martín, 2019)

1.2.4 Elementos de conexión para la red de cables de fibra óptica

Dentro de los elementos de conexión encontramos acopladores que sirven para dar continuidad a la luz al conectar un cable de fibra óptica con otro. (Rodríguez, 2009)



Ilustración 9 Acopladores de fibra óptica

Fuente: (Rodríguez, 2009)

Según Castaño & López (2013), refieren que otros elementos que se utilizan para las conexiones de los cables de fibra óptica son los conectores y tomas, ya que los conectores son los que finalizan el cable alineándolo a un adaptador

para que la luz pase de forma correcta, de los cuales existen varios tipos de conectores, tales como:

- **FC (ferrule connector):** Se utiliza en la fibra monomodo y multimodo, ideal para los buenos alineamientos, incluso en superficies que existan vibraciones ya que su conexión es en rosca.
- **SC (estándar connector o suscriber connector):** Utilizado en Europa y Estados Unidos, el mecanismo que utiliza se denomina empuje-tire, ya que cuenta con un clip que sirve para enganchar, se presenta en formato dúplex para obtener un cable de emisor y uno de receptor.
- **ST o BFOC (straight tip o bayonet fiber optic connector):** Inspirado en los modelos de los cables coaxiales, en la actualidad ya no se utilizan.



Ilustración 10 Conectores ST (superior) y SC (inferior)

Fuente: (Hillar, 2004)



Ilustración 11 Conector FC

Fuente: (Berral, 2014)

Esteller (2014), nos hace referencia que dentro de los principales elementos para realizar las conexiones en la red de cables de fibra óptica se tienen los siguientes:

- **Caja de interconexión de cables de fibra óptica:** Se sitúa a la entrada de la instalación y su función es de registro principal óptico, el cual tiene un módulo de salida y uno de entrada.

- **Cajas de segregación:** Se lo utiliza en la tecnología GPON, y sirve como protección mecánica para los sistemas de gestión de fibra, en las que se incluyen las funciones del empalme, parcheo e integración de componentes pasivos.
- **Rosetas de fibra óptica:** Se utilizan para la conexión final del usuario a pasamuros.

1.2.5 Formas de unión de cables de fibra óptica

Según Robles (2014) existen tres diferentes formas de unir dos cables de fibra óptica, las cuales son:

- **Utilización de conectores:** Existen tramos de fibras que vienen desde fábrica con enchufes extremos, de esta manera es sencillo conectarlos, pero se corre el riesgo de perder entre un 10 y un 20% de luz a través de la conexión.
- **Realización de empalmes de forma mecánica:** Se cortan los extremos y se unen con una manga especial sujetándolos en su lugar, se pierde un 10% de luz.
- **Fundiendo los dos extremos:** Mediante este método se debe realizar una fusión de los dos tramos con los que se va a trabajar formando una conexión sólida, es bueno este tipo de empalme, pero aun así existe poca atenuación.

1.2.6 Comprobación de la instalación

La mejor manera para comprobar que la instalación está realizada de forma correcta es mediante la certificación en campos de los enlaces de la red de fibra óptica, de esta manera se puede verificar que la instalación realizada cumple con las normativas de referencia establecidas, verificando la pérdida de enlace, la longitud de enlace y la polaridad del enlace. (Millan, 2018)

En el mercado también se puede encontrar equipos comprobadores o medidores, los cuales ayudan a verificar el correcto funcionamiento y

transmisión de datos en una conexión, teniendo en cuenta la mínima pérdida de dispersión.

1.2.7 Medidores de potencia óptica

Estos medidores son equipos que permiten medir el nivel de potencial con la que llega la señal, hay redes de fibra óptica que están preparadas para recibir las señales de redes GPON, en las cuales viajan tres longitudes de onda multiplexadas simultáneamente apoyándose en la tecnología de WDM (Wavelength Division Multiplexing). (Millan, 2018)

Beas & Gallego (2019), mencionan que por lo general se emplean dos herramientas los cuales ayudan a medir el tráfico de datos:

- **OLTS o medidores de potencia óptica:** Este equipo se encarga de verificar cuál es la pérdida de señal, realizando la comprobación desde una roseta o desde la central del proveedor.
- **OTDR o reflectómetro en el dominio de tiempo óptico:** Se lo utiliza para ubicar el punto exacto donde se encuentra un corte de fibra, para así facilitar la reparación.



Ilustración 12 Medidor de potencia óptica



Ilustración 13 Analizador de cableado

Fuente: (Beas & Gallego, 2019)

1.2.8 Medidas de protección y seguridad en la fibra óptica

Al momento de manipular la fibra óptica, se debe tomar medidas de protección ya que se tiene entendido que es un material muy frágil, cuando se va a realizar un corte y pelado del cable es necesario utilizar guantes y gafas de

seguridad, ya que al ser un material que contiene vidrio puede afectar los ojos y la piel, además la luz láser no se debe dirigir a los ojos ya que puede causar daños irreversibles, se debe desconectar las fuentes de luz y no mirar por los extremos, de igual manera se debe tener cuidado con los disolventes y soluciones de limpieza que también pueden irritar los ojos y la piel. (Millan, 2018)

1.2.9 Transmisor óptico

Según Gonzáles (2014), existen dos tipos de transmisores o también conocidos como emisores, los cuales son:

- **Emisores LED:** Es utilizada en la fibra multimodo, genera una luz infrarroja con una longitud de onda de 850 o de 1310 nm, la cual se instala frecuentemente en las redes de tipo LAN, además porque son transmisores más baratos.
- **Emisores Láser:** Estos emisores son utilizados en la fibra monomodo, también genera una luz infrarroja con una longitud de onda de 1310 o de 1550 nm, la cual se instala frecuentemente en las redes de tipo WAN, además son más costosos que los emisores LED, pero recorren mayores distancias.

Su función es convertir una señal eléctrica en una señal óptica para luego enviarla hacia la fibra óptica, dentro de las comunicaciones ópticas se buscan los formatos de modulación más eficientes los cuales permitan transmitir la mayor cantidad de información y que sean robustos ante las dispersiones y efectos no lineales. (García V. A., 2015)

1.2.10 Receptor óptico

Es el que se encarga de convertir la señal óptica que proviene de la fibra óptica en señal eléctrica original, esta demodulación se realiza por un circuito de decisión que identifica a los bits como ceros y unos, dependiendo de la amplitud de la señal eléctrica. (García V. A., 2015)

CAPÍTULO II

2 DIAGNÓSTICO

2.1 Métodos de la investigación

2.1.1 Método deductivo

Este método de razonamiento ayuda a sacar de las conclusiones generales, explicaciones particulares (Chávez, 2014). Con este método se analiza la manera de conexión y tendido de los cables de fibra óptica por parte de cada empresa según las metodologías o normas que existen para realizarlo.

2.1.2 Método inductivo

Se utiliza el razonamiento para obtener conclusiones que van a partir de los hechos particulares y son aceptados como válidos (Chávez, 2014). Para llegar a conclusiones, hechos que se dan desde la observación y entrevista realizada a las empresas con el objeto seleccionado (puntos de conexiones de fibra óptica) para luego analizarlo, seleccionarlo y obtener las mejores conclusiones.

2.2 Población y Muestra

La población corresponde a todos los individuos que cumplen con características específicas de los datos que se necesitan para obtener información relevante que contribuye al estudio, siendo esta población accesible para seleccionar una muestra razonable. (Tomás-Sábado, 2010)

La población que servirá de base para la presente investigación ha sido considerada desde las 4 empresas que cuentan con mayoría de usuarios de servicio de internet mediante conexión de fibra óptica del cantón El Carmen, las cuales son Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT), Netlife, TELEALFACOM (Alfanet) y CC-Net (NetHome), de las cuales se han seleccionado a las 2 últimas de ellas por conveniencia, ya que son las empresas más accesibles a portar con la información necesaria para realizar el estudio teniendo un aproximado de 1120 abonados, quienes serán objeto de este trabajo investigativo.

La muestra es una pequeña parte de la población de la cual se va a obtener la información requerida con exactitud, dada esta, ya sea por falta de tiempo,

recursos o porque la población es excesivamente grande, dicha muestra se la obtiene aplicando una fórmula. (García & Oña, 2007)

La muestra intencional la cual se aplicará al estudio se ha calculado a través de la fórmula muestral en la cual se tomó en cuenta un nivel de confianza de 95% y un margen de error del 5%, dando como resultado de las empresas TELEALFACOM CIA. LTDA (Alfanet) y CC-NET (NetHome), un total de 287 usuarios a ser investigados.

2.3 Técnicas de investigación

2.3.1 Encuesta

Técnica dirigida a los clientes de los proveedores de internet en el Cantón El Carmen para conocer sus opiniones sobre el servicio y la seguridad que están recibiendo por parte de sus proveedores, de aquí se obtiene información de manera sistemática. (Font & Pasadas del Amo, 2016)

2.3.2 Técnica de observación

Técnica que permite obtener información mediante la observación que se realiza a cada una de las empresas proveedoras de internet para verificar si cuentan con algún tipo de seguridad en sus conexiones y si se basan en algún método o norma para realizarlas (Nogales, 2004). Por lo tanto, no hay necesidad de colaboración por parte del colectivo analizado.

2.3.3 Entrevista

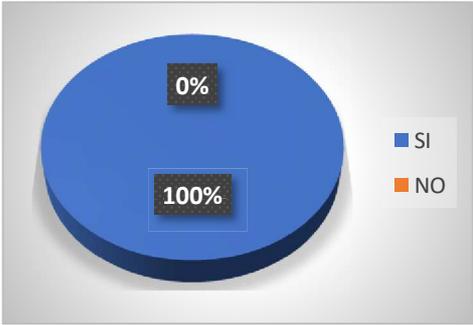
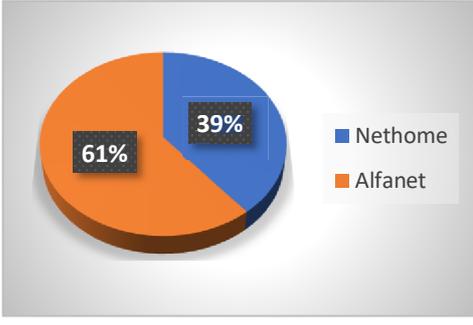
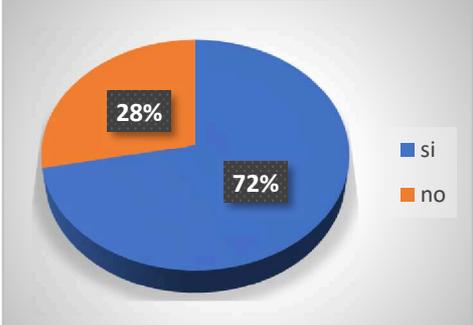
Es una comunicación que se establece entre dos personas con la finalidad de obtener información sobre un tema específico, mediante preguntas abiertas que entablen una conversación amena y beneficiosa (López & Sandoval, 2016). Técnica que se realiza con las personas encargadas de las empresas proveedoras de internet seleccionadas para el estudio.

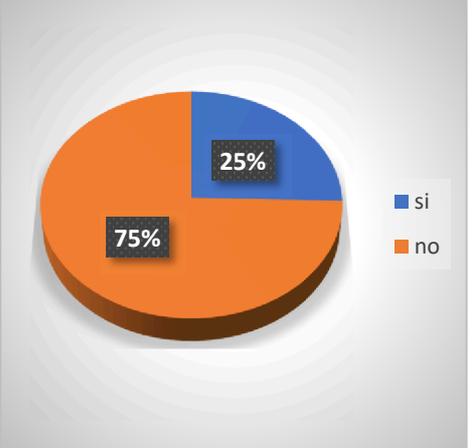
2.4 Instrumentos de Investigación

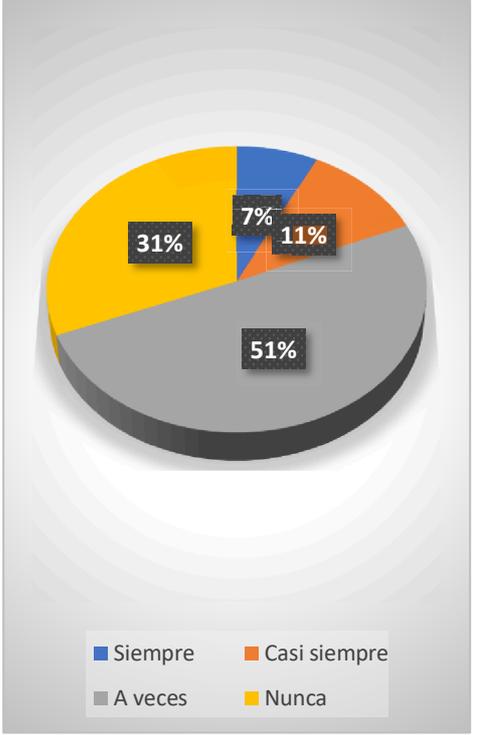
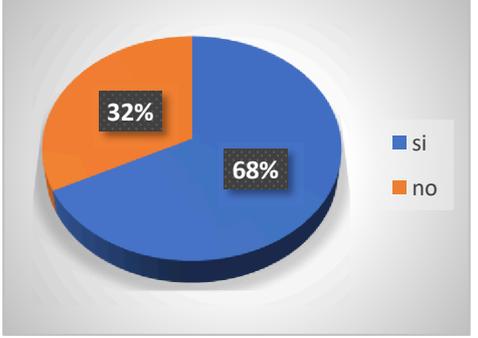
Los instrumentos utilizados para realizar el trabajo de investigación fueron, la encuesta con un cuestionario aplicado a la muestra requerida de la población, la entrevista con un cuestionario para los respectivos encargados de las empresas y la observación mediante fichas en el área establecida.

2.5 Resultado Diagnóstico

2.5.1 Resultado de las encuestas aplicada a la muestra poblacional requerida para el estudio.

PREGUNTAS	GRÁFICOS	ANÁLISIS
<p>1. ¿Cuenta usted con el servicio de internet mediante conexión de fibra óptica en su hogar?</p>	 <p>A 3D pie chart with a blue slice representing 'SI' at 100% and an orange slice representing 'NO' at 0%. A legend on the right shows a blue square for 'SI' and an orange square for 'NO'.</p>	<p>En su totalidad, las personas encuestadas mencionan que sí cuentan con el servicio de internet mediante conexión de fibra óptica.</p>
<p>2. ¿Con qué empresa realizó su contrato de internet?</p>	 <p>A 3D pie chart with an orange slice representing 'Alfanet' at 61% and a blue slice representing 'Nethome' at 39%. A legend on the right shows a blue square for 'Nethome' and an orange square for 'Alfanet'.</p>	<p>Más de la mitad de los encuestados manifiestan que su contrato lo realizaron con la empresa Alfabet, y su minoría con NetHome (CcNet).</p>
<p>3. ¿Cree usted que, al navegar por internet desde su hogar, la información que maneja está protegida por la empresa?</p>	 <p>A 3D pie chart with a blue slice representing 'si' at 72% and an orange slice representing 'no' at 28%. A legend on the right shows a blue square for 'si' and an orange square for 'no'.</p>	<p>Más de la mitad de los encuestados confían en la seguridad que les brinda la empresa que les provee internet.</p>

PREGUNTAS	GRÁFICOS	ANÁLISIS										
<p>4. Al momento de haber realizado o firmado el contrato con la empresa que le provee internet ¿le dieron a conocer sobre las normas de seguridad con las que ellos cuentan?</p>	 <table border="1"> <caption>Data for Question 4</caption> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>si</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>no</td> <td>75%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	si	25%	no	75%	<p>La mayor parte de los contratos que realizan las empresas con sus clientes, lo hacen sin dar a conocer las normas de seguridad con las que cuentan.</p>				
Respuesta	Porcentaje											
si	25%											
no	75%											
<p>5. ¿Cuánto tiempo utiliza el internet en su casa?</p>	 <table border="1"> <caption>Data for Question 5</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Una</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td>De 1 a 3 horas</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>De 3 a 5 horas</td> <td>27%</td> </tr> <tr> <td>Más de 5 horas</td> <td>47%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	Una	9%	De 1 a 3 horas	17%	De 3 a 5 horas	27%	Más de 5 horas	47%	<p>La mayor parte de los clientes mencionan que utilizan el internet en su casa por más de 5 horas, y entre 3 a 5 horas hay un porcentaje considerable que lo ocupan, mientras que son pocas las personas que se conectan entre 1 a 3 horas y con una minoría lo hacen durante 1 hora</p>
Categoría	Porcentaje											
Una	9%											
De 1 a 3 horas	17%											
De 3 a 5 horas	27%											
Más de 5 horas	47%											

PREGUNTAS	GRÁFICOS	ANÁLISIS										
<p>6. El servicio de internet ¿con qué frecuencia tiene fallas?</p>	 <p>A 3D pie chart showing the frequency of internet service failures. The chart is divided into four segments: 'Siempre' (blue, 7%), 'Casi siempre' (orange, 11%), 'A veces' (grey, 51%), and 'Nunca' (yellow, 31%). A legend below the chart identifies the colors with their respective categories.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Siempre</td> <td>7%</td> </tr> <tr> <td>Casi siempre</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>A veces</td> <td>51%</td> </tr> <tr> <td>Nunca</td> <td>31%</td> </tr> </tbody> </table>	Frecuencia	Porcentaje	Siempre	7%	Casi siempre	11%	A veces	51%	Nunca	31%	<p>Mencionan las personas encuestadas en su mayoría que a veces se da el fallo de internet en su hogar, mientras que un porcentaje bajo dicen que casi siempre se presenta este caso, pero una población muy mínima indica que siempre se muestra este inconveniente, y una cantidad considerable dice que nunca falla el internet.</p>
Frecuencia	Porcentaje											
Siempre	7%											
Casi siempre	11%											
A veces	51%											
Nunca	31%											
<p>7. ¿Se siente satisfecho con el servicio prestado por la empresa?</p>	 <p>A 3D pie chart showing satisfaction with the service. The chart is divided into two segments: 'si' (blue, 68%) and 'no' (orange, 32%). A legend to the right of the chart identifies the colors with their respective categories.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>si</td> <td>68%</td> </tr> <tr> <td>no</td> <td>32%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	si	68%	no	32%	<p>A pesar de los inconvenientes que presentan, más de la mitad de las personas mencionan sentirse satisfechos con el servicio adquirido.</p>				
Respuesta	Porcentaje											
si	68%											
no	32%											

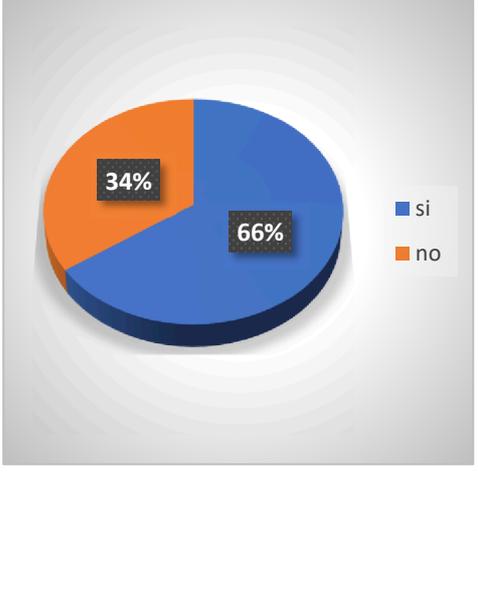
PREGUNTAS	GRÁFICOS	ANÁLISIS
<p>8. Cuando le realizaron la conexión del servicio de internet, ¿le explicaron cuál era el cuidado adecuado que le debe dar al equipo proporcionado por la empresa?</p>	 <p>A 3D pie chart with two segments. The larger segment is blue and labeled '66%' with a legend 'si'. The smaller segment is orange and labeled '34%' with a legend 'no'.</p>	<p>Los encuestados indican que si les manifestaron el uso correcto que deben dar a los equipos, siendo ésta una mayoría significativa.</p>
<p>9. Cuando ocurre una falla en el servicio, ¿la empresa a qué tiempo recurre a proporcionar ayuda para solucionar el problema?</p>	 <p>A 3D pie chart with four segments. The largest is orange (40%), followed by blue (28%), grey (25%), and yellow (7%). The legend includes: 'De inmediato' (blue), 'De 1 a 3 horas' (orange), 'De 3 a 5 horas' (grey), and 'Después de 5 horas' (yellow).</p>	<p>La mayor parte de los clientes dicen que las empresas recurren a solucionar los inconvenientes entre 1 a 3 horas, aunque otra parte muy similar menciona que recurren después de 5 horas, pero una cantidad menor indica que acuden de inmediato y una minoría lo hacen de 3 a 5 horas.</p>

Tabla 1 Resultados de diagnóstico de encuesta a usuarios

Elaborado por: Jessica Loor

2.5.2 Resultado de las entrevistas realizadas a las empresas TELEALFACOM CIA. LTDA (ALFANET) Y CC-NET (NETHOME) para el estudio.

Telealfanet Cia. Ltda. (Alfanet) será considerada dentro de las respuestas como la empresa 1 (E1) y CC-Net (NetHome) será considerada empresa 2 (E2).

N°	PREGUNTA	RESPUESTAS	COMENTARIO
1	¿Aproximadamente desde que fecha iniciaron a brindar el servicio de internet con fibra óptica?	E1. 17 nov. 2017 como prueba corporativa y a domicilio 8 meses después. E2. Desde noviembre del 2018	Las conexiones de internet mediante fibra óptica han sido implementadas desde hace poco tiempo en el Cantón.
2	¿Un estimado de cuántos clientes con fibra óptica tiene su empresa?	E1. 850 clientes incluidos los nuevos y los de migración E2. 270 clientes	En el cantón El Carmen la fibra óptica ha tenido buena acogida, ya que hasta el momento más de 1000 hogares cuentan con este servicio.
3	¿Cuál es el método que utilizan para captar y retener clientes?	E1. Servicio óptimo y rápido a cualquier notificación que se presente con el cliente. E2. Con ofertas del servicio puerta a puerta, referencias de otros clientes que cuentan con el excelente servicio.	Lo que sobresale entre las dos empresas es que se esmeran por dar un servicio de excelencia, para así ser recomendados.

4	<p>¿Qué garantías de seguridad ofrecen a los clientes?</p>	<p>E1. En el área física que las conexiones no afecten en lo absoluto al cliente basándose en estándares.</p> <p>E2. Dar un buen servicio, mantener los equipos bien instalados y sin riesgo de manipulación de terceros.</p>	<p>Las garantías que ofrecen las empresas a sus clientes sobre todo es que los equipos sean bien instalados para no tener inconvenientes a un futuro corto.</p>
5	<p>¿Cuáles son las ventajas de brindar el servicio de internet mediante fibra óptica?</p>	<p>E1. La velocidad, cantidad de megas sin límites.</p> <p>E2. Sin interferencias no hay inconvenientes y la velocidad por fibra óptica es mejor que por ondas.</p>	<p>Sobre todo que la velocidad que se brinda con la fibra óptica es mejor que cualquier otro medio para el servicio de internet.</p>
6	<p>¿La empresa se basa en alguna metodología, estándar o norma para realizar las conexiones de fibra óptica en los hogares y en el tendido de la fibra por la ciudad?</p>	<p>E1. Se basan a las Normativas que les establece la SUPERTEL.</p> <p>E2. Se basan a algunas pautas de las normativas de CNT.</p>	<p>Aunque no son las mismas normativas, las dos empresas si se basan a ellas, ya que por ley tienen que hacerlo para poder funcionar.</p>

7	¿La empresa cuenta con políticas propias de seguridad para la instalación del servicio y si lo hace cuáles son?	<p>E1. Si las tiene</p> <p>E2. Tienen sus propias políticas pero no están establecidas en un documento</p>	Las dos empresas cuentan con sus propias políticas.
8	¿Qué clase de equipo les entregan a los clientes al momento de la conexión?	<p>E1. Equipo Chino Huawei y una Roseta Gpon.</p> <p>E2. Cliente residencial – equipo Huawei, cliente corporativo manejan sus propios equipos y la empresa sólo presta el servicio.</p>	Las dos empresas entregan la misma clase de equipos para domicilio que son de la marca Huawei.
9	¿Les explican a los clientes cuáles son los cuidados que deben de darle al equipo proporcionado por la empresa?	<p>E1. Previo a la instalación y post a la instalación se le explica el cuidado necesario para los equipos, por la delicadeza.</p> <p>E2. Se le explica todo lo necesario para cuidar los equipos ya que deben de estar libre de polvo, humedad, calor y de manipulación de terceros, por la misma delicadeza de la fibra óptica.</p>	En cada instalación tanto corporativa como a domicilio las empresas explican debidamente cuales son los cuidados necesarios que deben dar a los equipos para evitar inconvenientes futuros.
10	¿Los empleados tienen los conocimientos adecuados sobre las políticas y normas que	<p>E1. Todos son previamente capacitados antes de iniciar a trabajar.</p> <p>E2. Los empleados tienen todos los conocimientos de las políticas, ya que han sido previamente capacitados, porque</p>	Cada empleado al iniciar el trabajo es debidamente capacitado, ya que éste método es una de las garantías que prestan las

	deben de aplicar al momento de la conexión del servicio?	sin estos conocimientos no podrían realizar una buena conexión y por lo tanto un buen servicio.	empresas.
11	¿En alguna ocasión han sufrido de alguna infiltración o robo de información?	E1. Hasta el momento no se ha presentado ningún inconveniente. E2. Hasta el momento no han contado con problemas de robo o infiltración.	Ninguna de las empresas ha sufrido de infiltraciones, ni robo de información.
12	¿En algún momento han tenido problemas con caída de fibra por falta de altura, por ejemplo, pasó un carro alto y la hizo caer?	E1. Una vez se presentó un inconveniente a nivel general, se dio con la caída de un árbol que fue cortando el tendido principal. E2. Una vez tuvieron un percance con la caída de un poste, son casos que se salen de las manos tanto del cliente como de los proveedores.	Los incidentes que han sufrido las empresas, se han producido por situaciones ajenas a sus responsabilidades, ya que han sido por provocaciones ambientales.
13	¿Tienen problemas de interferencia en algún lugar con las fibras?	E1. No existe hasta el momento inconveniente. E2. No han presentado hasta el momento ningún inconveniente de este tipo.	No han sufrido de interferencias con la fibra óptica.
14	¿Con qué frecuencia tiene fallos la señal de fibra óptica?	E1. No han sufrido de fallos hasta el momento. E2. No han tenido fallos hasta el momento.	No sufren de daños o fallos en la señal.

Tabla 2 Resultados de diagnóstico de entrevista a las empresas
Elaborado por: Jessica Loor

2.6 Análisis de resultados

Como podemos darnos cuenta en la pregunta número 4 de la encuesta la mayoría de los usuarios manifiestan que no les dan a conocer si la empresa se basa en alguna norma de seguridad para realizar la conexión correspondiente en los hogares, punto importante que debería cada usuario conocer para tener un tipo de seguridad o garantía y seguir siendo clientes fijos de la empresa y recomendar el servicio a otras personas, en la pregunta 6 de la entrevista, las empresas manifiestan que sí se basan en algunas normas para realizar las respectivas conexiones del servicio de fibra óptica, pero en ningún momento mencionan que sí se las dan a conocer a los clientes, dando como resultado un problema de desconocimiento de información entre cliente-proveedor.

En la pregunta número 14 de la entrevista, las empresas manifiestan que no sufren de fallas en el servicio de internet, mientras que en la pregunta número 6 de la encuesta la mayoría de los usuarios dan a conocer que a veces sufren de fallos en sus conexiones con el servicio de internet, dato que da mucha controversia, ya que no todos los usuarios se sienten satisfechos con el tipo de servicio con el que cuentan, esto da a entender que realmente las fallas que presentan en las conexiones no son siempre de la empresa, sino de los equipos tecnológicos que utilizan para la conexión a internet, punto que se refleja como causa de conexiones en los hogares.

Comentando así a la pregunta número 9 de la encuesta, la cual nombran que el tiempo de espera para arreglar dichas fallas es entre 1 y 3 horas, aunque las empresas mencionan que sus respuestas a fallos son inmediatas y que ésta es una de las características que tienen, dar servicio técnico de inmediato, mencionado en la pregunta 4 de la entrevista.

Además, la mayoría de los encuestados en la pregunta número 8 concuerdan con la respuesta brindada por las empresas en la pregunta número 9 de la entrevista realizada, donde mencionan que al momento de la instalación del servicio dan a conocer a los usuarios cuál es el debido cuidado que deben darle a los equipos entregados, ya que la fibra óptica es un material muy delicado el cual necesita cuidados especiales, como por ejemplo estar libre de zonas húmedas, del calor, del polvo, incluso de manipulación de terceras

personas que no tengan el debido conocimiento sobre el tratamiento en fibra óptica, generando así un problema físico en las respectivas conexiones del servicio.

CAPÍTULO III

3 PROPUESTA

3.1 Antecedentes

Cada empresa tiene su razón de ser, así como a donde ir, como llegar, y la estructura con la que se va a establecer para trabajar, las organizaciones elegidas para el presente estudio no son la excepción, por tal motivo son detalladas a continuación:

3.1.1 TELEALFACOM CIA. LTDA.

Alfanet (2019) Se constituyó el 25 junio del año 2012 con la finalidad de brindar el servicio de conectividad a la red de Internet banda ancha, bajo el nombre comercial de ALFANET; ha logrado posicionarse como referente a nivel regional en la provisión de conexión a Internet y servicios de valor agregado en Telecomunicaciones. En la actualidad dispone de cobertura en las provincias de: Esmeraldas, Santo Domingo de los Tsachilas, Manabí y Los Ríos.

Esta empresa cuenta con conexiones de fibra óptica, redes FTTH y enlaces inalámbricos punto a punto dedicado, garantizando así la estabilidad y fluidez de su servicio.

Atiende a los clientes a través de seis oficinas ubicadas a nivel regional, en las cuales dispone de personal calificado en el área de las telecomunicaciones. El Call Center para soporte técnico atiende bajo el esquema 24/7, además cuenta con personal técnico de planta externa para resolver los casos de emergencia que se pudieran presentar los fines de semanas y feriados.

Su principal objetivo es la importación, exportación, distribución, alquiler y comercialización de equipos nacionales o extranjeros para telecomunicaciones.

3.1.1.1 Misión.

Contribuir en el desarrollo de nuestros clientes, mediante una provisión de servicios de calidad en lo referente a conexión a Internet y enlace de Datos.

3.1.1.2 Visión.

Posicionarnos como aliados estratégicos de nuestros clientes, contando con el compromiso de responsabilidad de nuestros colaboradores.

3.1.1.3 Organigrama.

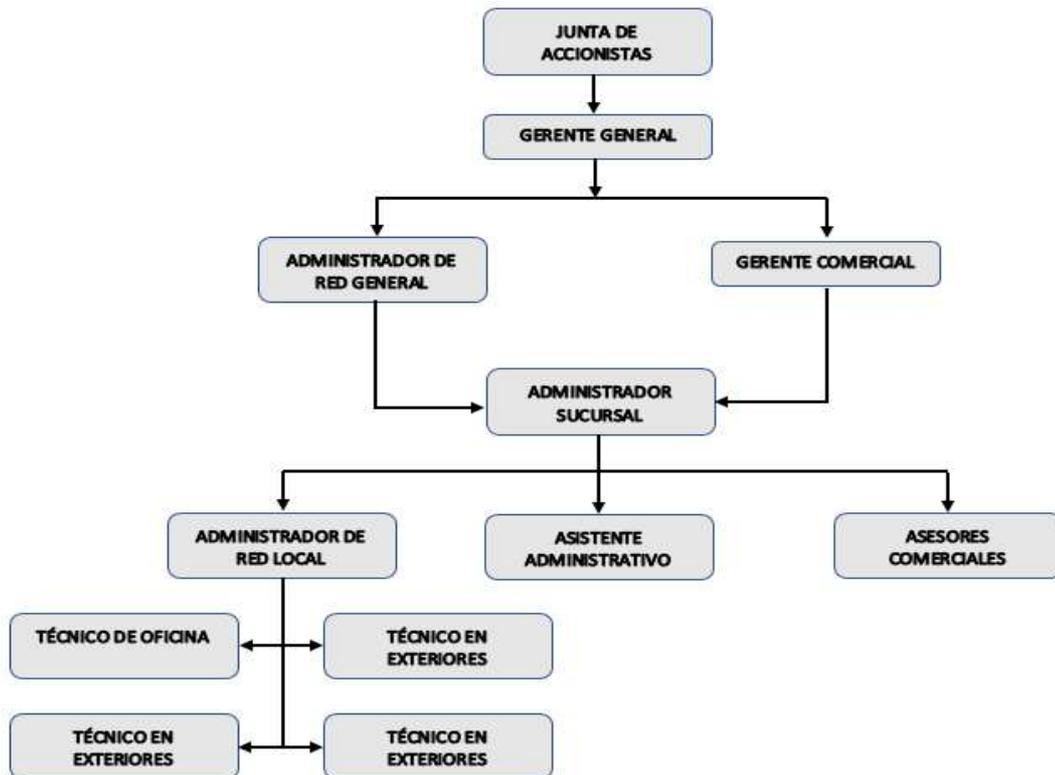


Ilustración 14 Organigrama Alfabet
Fuente: Alfabet

3.1.2 CC-NET CIA. LTDA.

Cc-Net (2017), es una empresa habilitada por ARCOTEL para la explotación de servicios de valor agregado (SVA), proveedores de servicios de Internet (ISP) que opera en El Carmen desde el año 2009.

Se ofrece servicios de telecomunicaciones a las zonas urbana y rural del cantón.

- Acceso a Internet.
- Enlaces de Datos y Transmisiones.

- Zonas Wifi comerciales.

3.1.2.1 Misión.

Brindar servicios de telecomunicaciones utilizando altos estándares de calidad técnicos y de atención al cliente, mediante la utilización de tecnologías de vanguardia para conectar la región al mundo del Internet.

3.1.2.2 Visión.

Ser proveedores de servicios de telecomunicaciones de excelencia, preferidos en la región y poder contar con la:

- Mayor área de cobertura urbana y rural.
- Mayor cantidad de clientes conectados y satisfechos.
- Mejor tasa de permanencia de abonados.
- Mejor portafolio de servicios.
- Mejor calidad y cantidad de personal capacitado.

3.1.2.3 Organigrama.



Ilustración 15 Organigrama CC-NET
Fuente: CC-Net

3.2 Programa de Auditoría

Programa de Auditoría al cumplimiento de políticas de seguridad física para conexiones de fibra óptica en proveedores de internet: cantón El Carmen		
OBJETIVO:		
<ul style="list-style-type: none"> - Verificar el cumplimiento de políticas de seguridad física en las conexiones de fibra óptica de las empresas TeleAlfacom (Alfanet) y CC-NET (NetHome). - Determinar el nivel de riesgo en las conexiones en el tendido de red de fibra óptica por parte de las empresas TeleAlfacom y CC-Net. 		
TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS	REFERENCIA	FECHA
1. Seleccionar normas de seguridad física para tendido de fibra óptica y ley Arcotel	PT1	10-05-2019
2. Elaborar un instrumento para recolección de información en base a las Normas ISO/IEC 27002.	PT2	22-06-2019
3. Elaborar un instrumento para obtener información según el manual de Ley Arcotel.	PT3	25-06-2019
4. Entrevista a las empresas seleccionadas (Aplicación del instrumento).	-	14-08-2019
5. Observación en diferentes sectores del Cantón para verificar el tendido y conexiones de fibra óptica	PT4	Del 15 hasta el 19 de agosto
6. Tabulación y acceso a datos	-	20 al 28 de agosto
7. Análisis de resultados	-	28/08 al 13/09
8. Elaboración de informe	-	Del 30/08 al 8/10

Tabla 3 Actividades de proceso de auditoría

Elaborado por: Jessica Loor



INFORME SOBRE EL ESTUDIO DE
SEGURIDAD FÍSICA PARA CONEXIONES
DE FIBRA ÓPTICA EN PROVEEDORES
DE INTERNET: CANTÓN EL CARMEN

Realizado por: Loor Castro Jessica Jessenia

El Carmen, octubre 2019

TeleAlfacom CIA. LTDA. (Alfanet)

CC-Net S.A (Net Home)

Número de Instituciones
evaluadas: 2



3.3 Informe del estudio

En el presente informe se reflejan los resultados obtenidos en el estudio a la seguridad física para conexiones de fibra óptica en proveedores de internet en el cantón El Carmen, detallando las vulnerabilidades que se encuentran en cada una de las empresas para así conocer los diferentes riesgos, y a su vez proponer medidas que podrían disminuirlas.

3.3.1 Objetivos

- Verificar el cumplimiento de políticas de seguridad física en las conexiones de fibra óptica de las empresas TeleAlfacom y CC-Net.
- Determinar el nivel de riesgo en las conexiones en el tendido de red de fibra óptica por parte de las empresas TeleAlfacom y CC-Net.

3.3.2 Personal relacionado

Para la presente realización del estudio se pudo contar con la disponibilidad de la información por medio del siguiente personal de las empresas que fueron escogidas.

NOMBRE DE LA EMPRESA	GERENTE	NÚMERO DE PERSONAS	INFORMANTE CLAVE
TELEALFACOM (ALFANET)	Ing. Juan Carlos Gualotuña	1	Ing. Jarvi Zambrano
CC-NET (NET HOME)	Ing. Cecilia Miraba	1	Ing. Carlos Yoong

Tabla 4 Personal relacionado para realizar estudio
Elaborado por: Jessica Loor

3.3.3 Alcance

El trabajo realizado es el resultado de un estudio realizado a las empresas proveedoras de internet TeleAlfacom y CC-Net, con el fin de verificar el cumplimiento de políticas de seguridad física en las conexiones de fibra óptica, y determinar el nivel de riesgo en el tendido de red de fibra óptica de las empresas antes mencionadas.

Para cumplir con lo establecido fue necesario ubicar las normas específicas que ayudarían a completar el proceso, para ello se encontraron las normas establecidas por el Organismo Internacional de Estandarización (ISO), las cuales realizan un sistema centralizado a nivel mundial, específicamente se centró en el PROYECTO DE NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC-

ISO/IEC 27002, dentro de las cuales se encuentran parámetros que definen la correcta seguridad física en cualquier organización pública o privada, a más de ello se buscó las leyes ecuatorianas que se basen en las telecomunicaciones, en este caso en la comunicación mediante fibra óptica, la Ley Orgánica de Telecomunicaciones (LOT) se encarga del control, regulación, administración y gestión de prestación de servicios públicos de telecomunicaciones y el acceso a la tecnología de la información en el país, dentro de la LOT se encuentra la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (ARCOTEL) que se encarga de la administración, regulación y control de las telecomunicaciones y del espectro radioeléctrico y su gestión, así como de los aspectos técnicos de la gestión de medios de comunicación social que usen frecuencias del espectro radioeléctrico o que instalen y operen redes, leyes necesarias que aportaron con la información necesaria para la realización del estudio.

También se investigó la metodología correspondiente al proceso que permita cumplir con el correcto estudio de la seguridad física en las conexiones de fibra óptica, la cual se determinó que es la metodología Magerit, la cual permite medir los riesgos, en este caso los riesgos que pueden existir en la seguridad física de las conexiones de fibra óptica.

Para cumplir con todo este proceso se dio inicio con la elaboración de oficios dirigidos a los gerentes de las empresas para obtener el permiso correspondiente eh iniciar con la recolección de información necesaria en el estudio.

Se realizó un cuestionario de 74 preguntas basadas en las Normas ISO 27002, tomando sólo en cuenta los siguientes procedimientos:

- **Áreas seguras**, dentro de este procedimiento se encuentran los siguientes controles: Perímetro de seguridad física, controles de acceso físico, seguridad de oficinas, recintos e instalaciones, protección contra amenazas y ambientes, trabajo en áreas seguras y áreas de carga, despacho y acceso público.

- **Seguridad de los equipos**, con los siguientes controles: Ubicación y protección de los equipos, seguridad del cableado y manejo de los equipos.

Dentro del cuestionario se colocó una columna con la referencia del número de procedimiento, control y directrices de donde se realizó cada pregunta, además las respuestas fueron de SI y NO y otra columna de observación para anotar las novedades que se presentaron en la entrevista, el siguiente esquema fue el establecido:



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN "ESTUDIO SEGURIDAD FÍSICA PARA CONEXIONES DE FIBRA ÓPTICA EN PROVEEDORES DE INTERNET EN EL CARMEN"

FICHA INFORMATIVA					
Datos informativos de la empresa					
Nombre:					
Dirección:					
Correo electrónico:					
Gerente:			Teléfono:		
Número de colaboradores	Hombres		Mujeres		Total

Cuestionario sobre las políticas de seguridad física según Normas ISO 27002					PT2
N°	PREGUNTAS	REFERENCIA	RESPUESTAS		OBSERVACION
			SI	NO	
	AREAS SEGURAS	ISO/27002: 9.1.			
	Perimetro de seguridad física	ISO/27002: 9.1.1.			
1	¿Tienen definidos dentro del area de El Carmen los perímetros de seguridad física?	ISO/27002: 9.1.1.a			
2	¿Tienen fortalecidos los perímetros de seguridad de los activos?	ISO/27002: 9.1.1.a			
3	¿Los perímetros están marcados según la evaluación de riesgos?	ISO/27002: 9.1.1.a			
4	¿Los perímetros de la edificación son robustos?	ISO/27002: 9.1.1.b			
5	¿Tiene una construcción sólida las paredes del edificio?	ISO/27002: 9.1.1.b			
6	¿Las puertas de ingreso tienen la protección necesaria ante el ingreso de terceras personas?	ISO/27002: 9.1.1.b			
7	¿Tiene alarma para el ingreso de la puerta?	ISO/27002: 9.1.1.b			
8	¿Tiene barras el ingreso principal de las puertas?	ISO/27002: 9.1.1.b			
9	¿Las ventanas tienen protección?	ISO/27002: 9.1.1.b			
10	¿Cuentan con personal que se encarga del acceso a las áreas restringidas?	ISO/27002: 9.1.1.c			
11	¿Tienen construido barreras físicas para evitar algún tipo de contaminación ambiental?	ISO/27002: 9.1.1.d			
12	¿Tienen alarma de incendio en el edificio?	ISO/27002: 9.1.1.e			
13	¿Las alarmas de incendio son monitoreadas constantemente?	ISO/27002: 9.1.1.e			

Realizado por: Loor Castro Jessica Jessenia Fecha: Empresa: Observaciones:	Revisado por: As. Wladimir Minaya M. Fecha:
---	--

Ilustración 16 Cuestionario para auditoría de Normas ISO 27002
Elaborado por: Jessica Loor

También se realizó otro cuestionario sobre las normas técnicas para el ordenamiento, despliegue y tendido de redes físicas aéreas de servicios del régimen general de telecomunicaciones y redes privadas según resolución ARCOTEL-2017 con la misma estructura realizada en el cuestionario anterior, constando con 23 preguntas creadas con los criterios del capítulo II, III y IV:

- **Ordenamiento de redes físicas aéreas en postes** con los siguientes controles: Ubicación de redes físicas aéreas en postes, de los herrajes y empaquetamiento.
- **Lineamientos técnicos de despliegue de redes físicas aéreas nuevas:** Ubicación de redes físicas aéreas nuevas en postes, ubicación en postes de elementos activos y pasivos, de los herrajes.
- **Lineamientos técnicos comunes para redes físicas aéreas nuevas y existentes** con los controles: Precintos, reglas para ordenamiento e instalación de redes para servicios a abonados/clientes/suscriptores (acometidas) y puesta a tierra.

Cuestionario sobre las normas técnicas para el ordenamiento, despliegue y tendido de redes físicas aéreas de servicios del régimen general de telecomunicaciones y redes privadas según resolución ARCOTEL – 2017					PT2
N°	PREGUNTAS	REFERENCIA	RESPUESTA		OBSERVACION
			SI	NO	
	ORDENAMIENTO DE REDES FÍSICAS AEREAS EXISTENTES	Capítulo II			
	Ubicación de redes físicas aéreas en postes	Capítulo II: Art. 5			
1	¿El cable de fibra óptica se encuentra a 5 metros de altura desde la acera en los postes?	Capítulo II: Art. 5 – 1)			
2	¿El cable de fibra óptica se encuentra a 6 metros de altura en los cruces de calle de un poste a otro?	Capítulo II: Art. 5 – 1)			
3	¿El cable de fibra óptica se encuentra a 50 cm debajo del tendido eléctrico?	Capítulo II: Art. 5 – 1)			
4	¿Dejan reserva de cable en los postes?	Capítulo II: Art. 5 – 6)			
5	¿La reserva de cable que dejan en los postes forma la figura 8 y es cosida?	Capítulo II: Art. 5 – 6)			
6	¿El cable de reserva cuenta con el 40% de la distancia de poste a poste?	Capítulo II: Art. 5 – 6)			
7	¿Las puestas a tierra coinciden en el mismo poste con las de la red eléctrica?	Capítulo II: Art. 5 – 9)			
8	¿Realizan el cruce de cables en ambos lados de la vía sólo en las esquinas?	Capítulo II: Art. 5 – 10)			
9	¿Al momento de cambiar un cable, realizan el retiro respectivo del cable reemplazado?	Capítulo II: Art. 5 – 15)			
10	¿Los cables del tendido se encuentran etiquetados?	Capítulo II: Art. 5 – 16)			
	De los herrajes	Capítulo II: Art. 7			
11	¿Al momento de realizar un nuevo tendido de cable, se compactan del herraje que ya existe en el poste?	Capítulo II: Art. 7			
	Empaquetamiento	Capítulo II: Art. 8			
12	¿Los precintos los colocan cada 2,50 metros?	Capítulo II: Art. 8 – 2)			
	LINEAMIENTOS TÉCNICOS DE DESPLIEGUE DE REDES FÍSICAS AEREAS NUEVAS	Capítulo III			
Realizado por: Loor Castro Jessica Jessenia		Revisado por: As. Wladimir Minaya M.			
Fecha:		Fecha:			
Empresa:					
Observaciones:					

Ilustración 17 Cuestionario para auditoría de Ley Arcotel
Elaborado por: Jessica Loor

Después de la realización de los cuestionarios se procedió a la aplicación en las entrevistas a las respectivas empresas, para luego de eso proceder a tabular cada uno de los cuestionarios, los cuales para obtener resultados se identificó con el número 1 a las preguntas que según sus respuestas determinan que si existe un control, si se aplica las políticas o no existen

riesgos, y con 0 en las que no existe control, no se aplica política o emite una clase de riesgo.

Para la tabulación se identificó a las empresas con los siguientes códigos:

Nº	Nombre de la empresa	Variable de identificación
1	TeleAlfacom	E1
2	CC-Net	E2

Tabla 5 Código de asignación a cada empresa
Elaborado por: Jessica Loor

Tabulación cuestionario auditoría		E1	E2
1	¿Tienen definidos dentro del área de El Carmen los perímetros de seguridad física?	1	1
2	¿Tienen fortalecidos los perímetros de seguridad de los activos?	1	1
3	¿Los perímetros están marcados según la evaluación de riesgos?	1	1
4	¿Los perímetros de la edificación son robustos?	1	1
5	¿Tiene una construcción sólida las paredes del edificio?	1	1
6	¿Las puertas de ingreso tienen la protección necesaria ante el ingreso de terceras personas?	1	1
7	¿Tiene alarma para el ingreso de la puerta?	0	1
8	¿Tiene barras el ingreso principal de las puertas?	1	0
9	¿Las ventanas tienen protección?	0	0
10	¿Cuentan con personal que se encarga del acceso a las áreas restringidas?	1	1
11	¿Tienen construido barreras físicas para evitar algún tipo de contaminación ambiental?	0	1
12	¿Tienen alarma de incendio en el edificio?	1	0
13	¿Las alarmas de incendio son monitoreadas constantemente?	1	0
14	¿Conocen cual es el grado de resistencia de las paredes del edificio en caso de incendio?	0	1
15	¿Realizan simulacros contra incendio en el edificio?	0	0
16	¿Todas las áreas del edificio tienen alarmas?	0	1
17	¿El área de servicio al cliente está separada del área de procesamiento de información?	1	1
18	¿Registran la entrada y salida del personal al edificio con hora y fecha?	1	0
19	¿En el área restringida se realizan registro de personal?	1	0
20	¿Deben tener una autorización cada empleado para ingresar al área restringida?	1	0
21	¿Se mantiene un control del acceso en áreas donde se almacena información sensible?	1	1

Ilustración 18 Cuadro de tabulación de entrevista para auditoría
Elaborado por: Jessica Loor

Después de la realización de las tabulaciones se creó la ficha de observación para verificar la información prestada por las empresas, ficha que tuvo una estructura similar a la de las entrevistas, compuesta por el criterio a observar, respuestas de SI y NO, además de la observación por cada empresa, las fichas se las designó por las zonas más conocidas en la urbe del cantón El Carmen.


 PROYECTO DE INVESTIGACIÓN "ESTUDIO SEGURIDAD FÍSICA PARA CONEXIONES DE FIBRA ÓPTICA EN PROVEEDORES DE INTERNET EN EL CARMEN"

	Uleam <small>UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO DE MANABI"</small>	UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO DE MANABI" EXTENSION EN EL CARMEN							
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN "ESTUDIO DE SEGURIDAD FÍSICA PARA CONEXIONES DE FIBRA ÓPTICA EN PROVEEDORES DE INTERNET EN EL CARMEN"									
Ficha de observación de las conexiones físicas de fibra óptica en las empresas proveedoras de internet y en su entorno									
Sector de observación:						Ficha #			
Dominio: Cableado de fibra óptica, equipos pasivos y materiales									
Nombre de Empresa:				TELEALFACOM CIA. LTDA		NETHOME			
CRITERIO				SI	NO	OBSERVACION	SI	NO	OBSERVACION
CABLEADO									
El cable de fibra óptica se encuentra separado 50 cm del tendido eléctrico									
El cable de fibra óptica se encuentra a 5 m del piso desde la acera									
El cable de fibra óptica se encuentra debidamente etiquetado									
La reserva del cable esta en forma de 8, cosida o enrollada									
El cruce de los cables de un lado de la vía hacia otro lado se realiza sólo en las esquinas									
El cruce de los cables de un lado de la vía hacia otro lado se lo realiza a una altura de 6 metros									
El tendido del cable se encuentra del lado de la calzada									
Las acometidas ingresan por un solo punto al predio									
EQUIPO PASIVO									
Las NAT se encuentran etiquetadas									
Las NAT se encuentran bloqueadas									
Las NAT están ubicadas 10 cm más abajo del herraje de los cables									
MATERIALES									
Utilizan precintos de color negro									
Los herrajes se encuentran a 5 cm de otro.									
Realizado por: Loor Castro Jessica Jessenia				Revisado por: As. Wladimir Minaya M.					
Fecha:				Fecha:					
Empresa:									
Observaciones:									

Ilustración 19 Ficha de observación para estudio
Elaborado por: Jessica Loor

Posterior de la realización de la ficha de observación, se procedió a la visita de los puntos elegidos para ser observados y así verificar la información recopilada en la entrevista.

Los puntos o zonas elegidas para la observación fueron: Parroquia 4 de Diciembre, barrio Los Naranjales, Av. 3 de Julio, Barrio Central, Km 34, una vez recopilado los datos se realizó la respectiva tabulación, que al igual que en la entrevista se calificó con 1 y 0, además de anotar las observaciones encontradas.

	E1					E2				
	4 de Diciembre	Los Naranjales	Av. 3 de Julio	Barrio Central	Km 34	4 de Diciembre	Los Naranjales	Av. 3 de Julio	Barrio Central	Km 34
CABLEADO										
El cable de fibra óptica se encuentra separado 50 cm del tendido eléctrico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
El cable de fibra óptica se encuentra a 5 m del piso desde la acera	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
El cable de fibra óptica se encuentra debidamente etiquetado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
La reserva del cable esta en forma de 8, cosida o enrollada	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
El cruce de los cables de un lado de la vía hacia otro lado se realiza sólo en las esquinas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
El cruce de los cables de un lado de la vía hacia otro lado se lo realiza a una altura de 6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
El tendido del cable se encuentra del lado de la calzada	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Las acometidas ingresan por un solo punto al predio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
EQUIPO PASIVO										
Las NAT se encuentran etiquetadas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Las NAT se encuentran bloqueadas	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Las NAT están ubicadas 10 cm más abajo del herraje de los cables	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MATERIALES										
Utilizan precintos de color negro	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Los herrajes se encuentran a 5 cm de otro.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

Ilustración 20 Tabulación de observación para estudio
Elaborado por: Jessica Loor

Para identificar el rango de cumplimiento de las políticas de seguridad y Ley Arcotel en que cada una de las empresas se encuentra según los resultados obtenidos, se realizó la siguiente matriz de escala tanto de cumplimiento como de riesgos.

		Riesgo				
Criterios		Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Cumplimiento	Alto cumplimiento	86% al 100%				
	Medio alto cumplimiento		66% al 85%			
	Medio bajo cumplimiento			51% al 65%		
	Bajo cumplimiento				26% al 50%	
	Muy bajo cumplimiento					0% al 25%

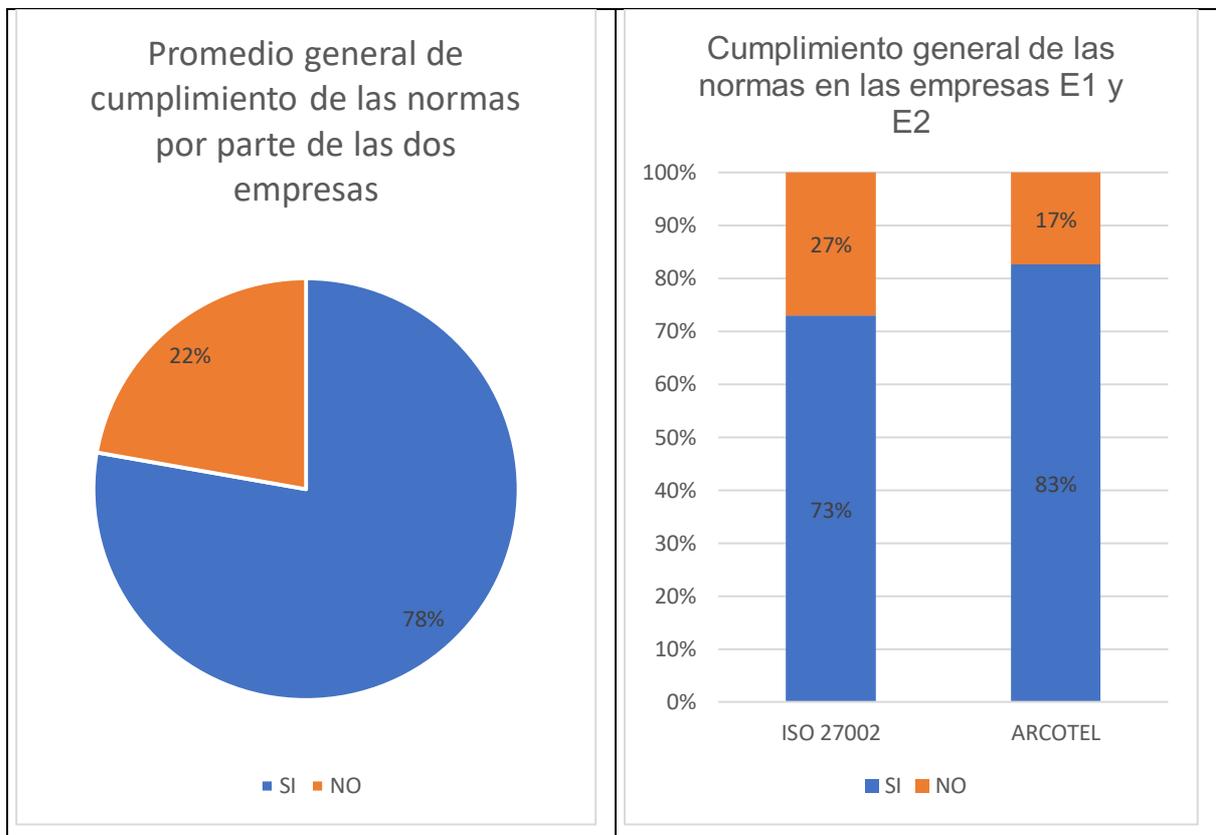
Ilustración 21 Matriz de cumplimiento y riesgo
Elaborado por: Jessica Loor

Cuando los datos estaban registrados por completo se realizó la organización de los mismos, datos que fueron detallados a continuación en los hallazgos.

3.3.4 Hallazgos

Al realizar el estudio correspondiente a la seguridad física en las conexiones de fibra óptica mediante la verificación del cumplimiento de las políticas en cada una de las empresas se pudo descubrir lo siguiente:

3.3.5 Promedio general al cumplimiento de las normas ISO 27002 y Ley Arcotel



Dentro de los resultados encontrados mediante las entrevistas realizadas a las empresas seleccionadas se pudo constatar que en promedio alcanzan un nivel de cumplimiento medio alto de las normas ISO 27002 y Ley Arcotel, reconociendo al resultado como nivel bajo de riesgo.

Comparando por normas se encontró como resultado que la mayor parte de ellas si son aplicadas, aunque las empresas más cumplen la Ley Arcotel, aún así se encuentran dentro del nivel de cumplimiento medio alto y con un nivel de riesgo bajo.

Tabla 6 Promedio general al cumplimiento de normas
Elaborado por: Jessica Loor

3.3.5.1 Cumplimiento por criterios de Normas ISO 27002 y Ley Arcotel

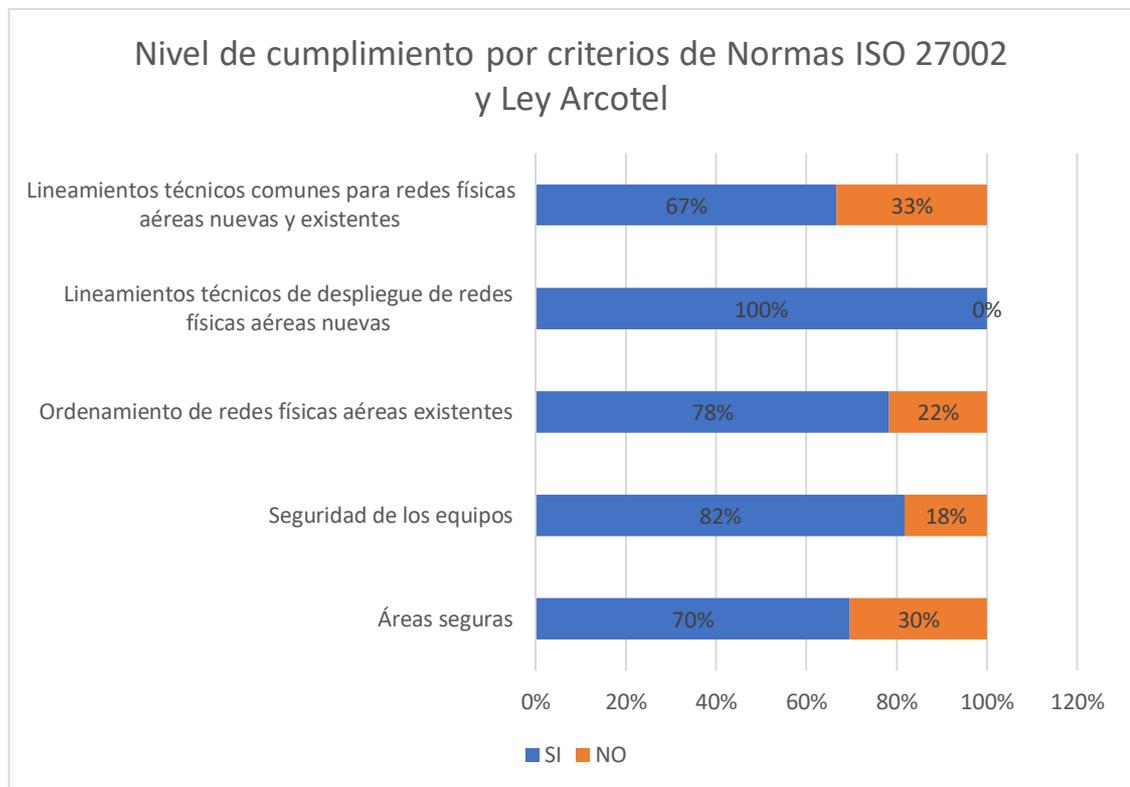
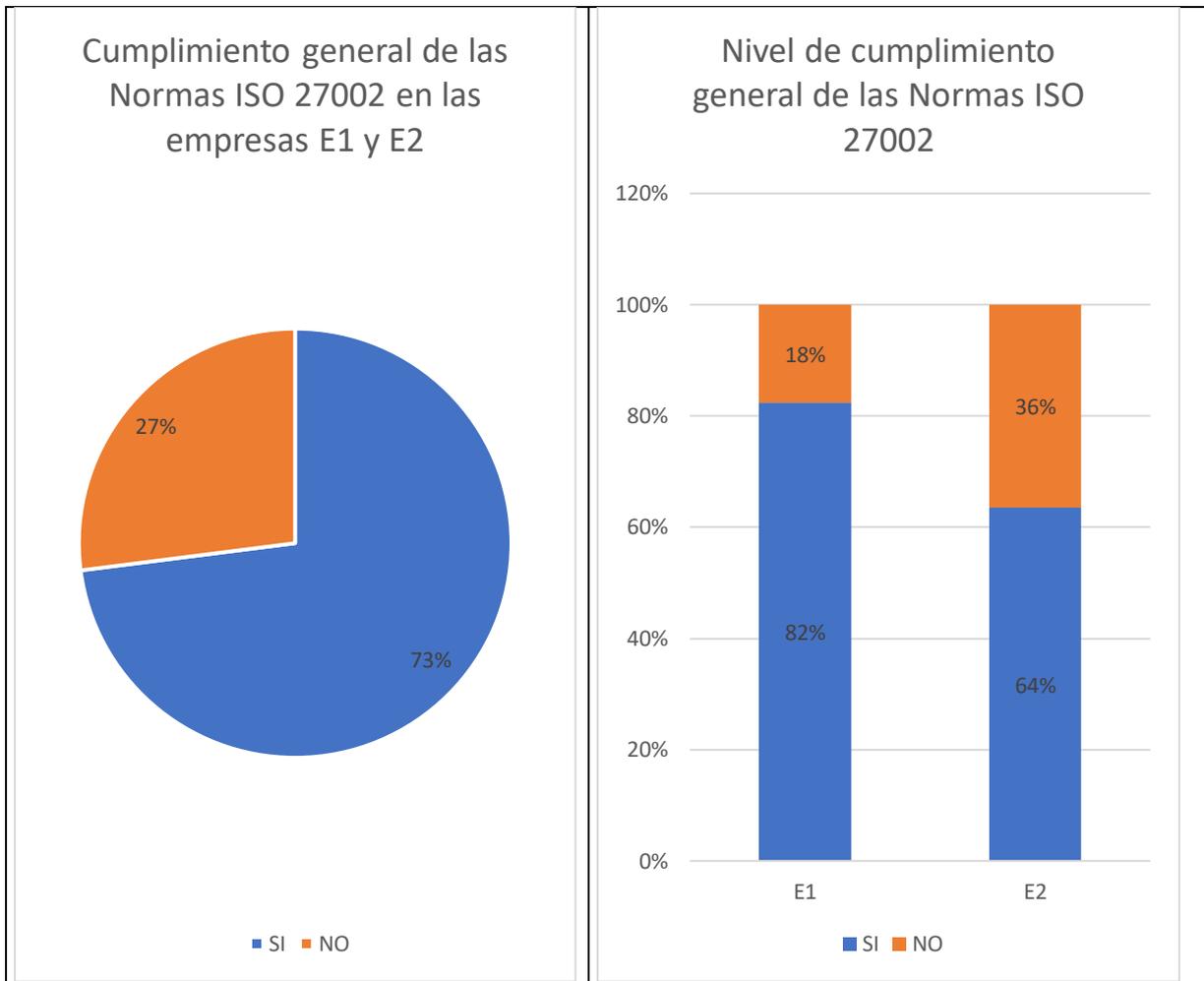


Tabla 7 Nivel de cumplimiento por criterios de Normas ISO 27002 y Ley Arcotel
Elaborado por: Jessica Loor

De los resultados que se obtuvieron en la entrevista realizada a los proveedores de internet, se verificó que el cumplimiento del criterio lineamientos técnicos de despliegue de redes físicas aéreas nuevas es muy alto, encontrándose en un nivel de riesgo muy bajo, a diferencia de los lineamientos técnicos comunes para redes físicas aéreas nuevas y existentes que tiene un nivel de cumplimiento medio alto, ya que no cumple con los bloques de la puesta a tierra porque no cuentan con equipos activos en las conexiones aéreas, así también en el criterio de las áreas seguras, no llevan un debido control en el trabajo en áreas seguras, ya que son permitidos los dispositivos electrónicos de comunicación, sin embargo se considera un riesgo bajo para la seguridad física de las empresas.

3.3.6 Cumplimiento general de las normas de seguridad física según las ISO 27002

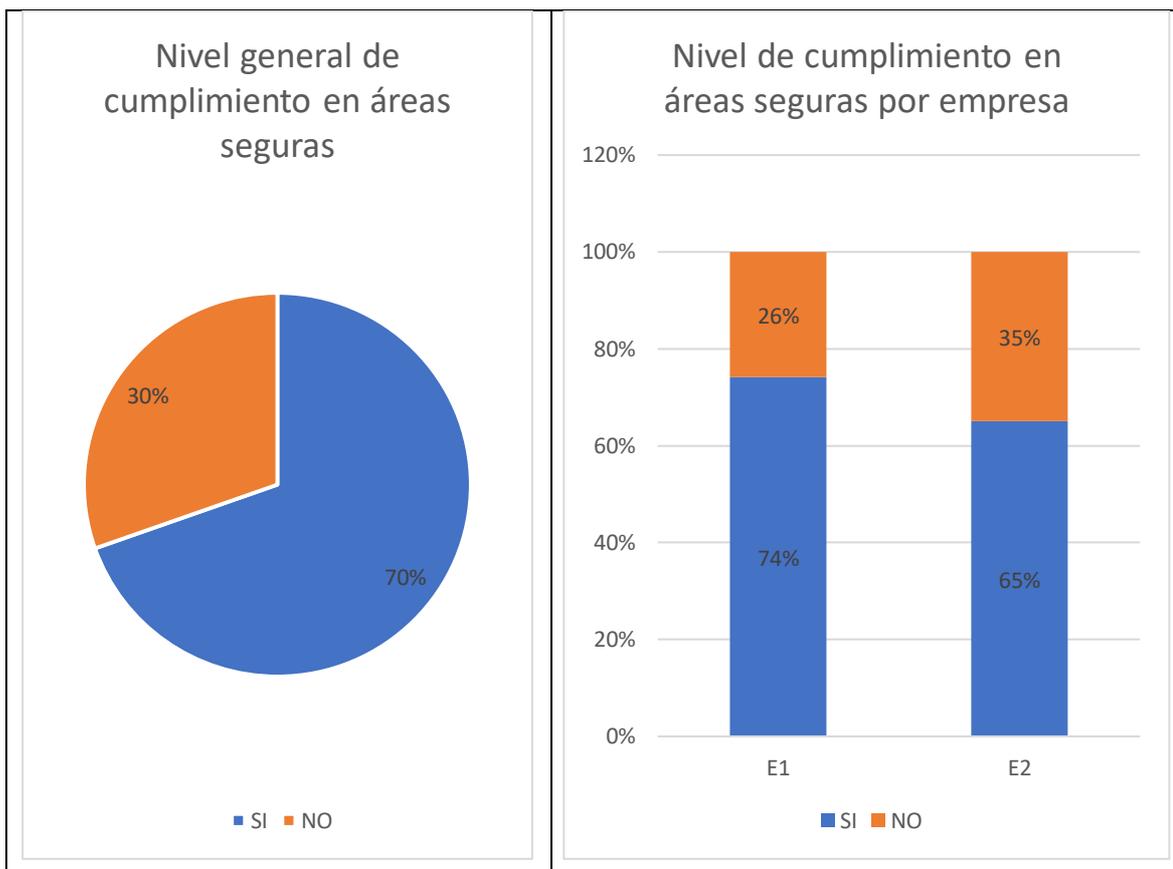


Considerando los resultados encontrados, se determina que el cumplimiento de las Normas ISO 27002 por parte de las dos empresas se encuentra en un nivel medio alto, considerándose así que su nivel de riesgo en la seguridad física es bajo.

En la valoración aplicada a las empresas de forma general se pudo determinar que se encuentran en un promedio general medio alto en el cumplimiento de las normas.

Los resultados encontrados en el cumplimiento de las normas ISO 27002 por empresa, expresan que una de ellas se rige más a estas normas cumpliendo con un nivel medio alto siendo un porcentaje bajo para riesgos, comparado con la otra empresa que cumple con un nivel medio bajo y con un riesgo moderado.

Tabla 8 Cumplimiento general de las normas de seguridad física según las ISO 27002
Elaborado por: Jessica Loor

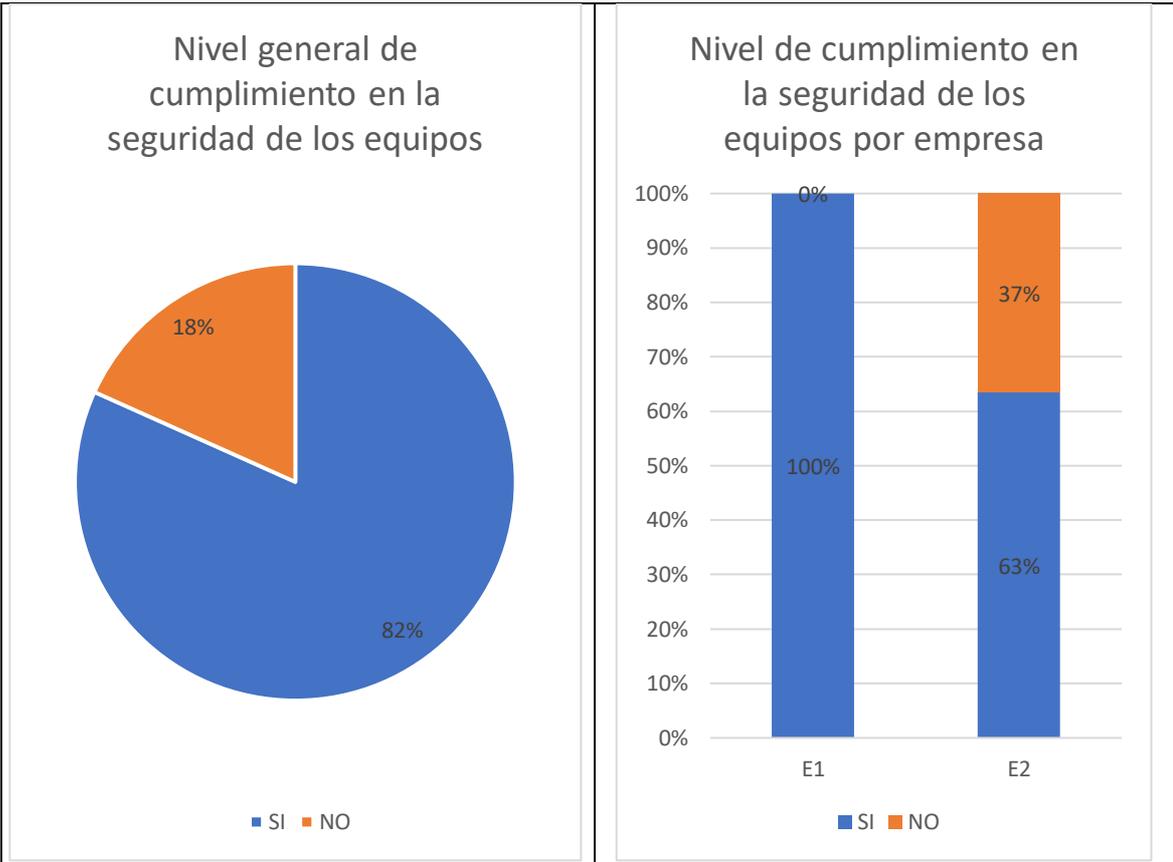


Dentro de las Normas ISO 27002 se evaluó el procedimiento de las áreas seguras donde según los resultados obtenidos por la entrevista, se identifica que se encuentran en un nivel medio alto, siendo la empresa E1 la de mayor cumplimiento, teniendo así un nivel bajo de riesgos en dicho procedimiento, la E2 por lo contrario se encuentra en un nivel medio bajo de cumplimiento, con un nivel de riesgo moderado.

Los controles con riesgos por empresa son los siguientes:

E1	E2
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en áreas seguras • Controles de acceso físico 	<ul style="list-style-type: none"> • Controles de acceso físico • Trabajo en áreas seguras • Protección contra amenaza y ambiente

Ilustración 22 Nivel general de cumplimiento en áreas seguras
Elaborado por: Jessica Loor

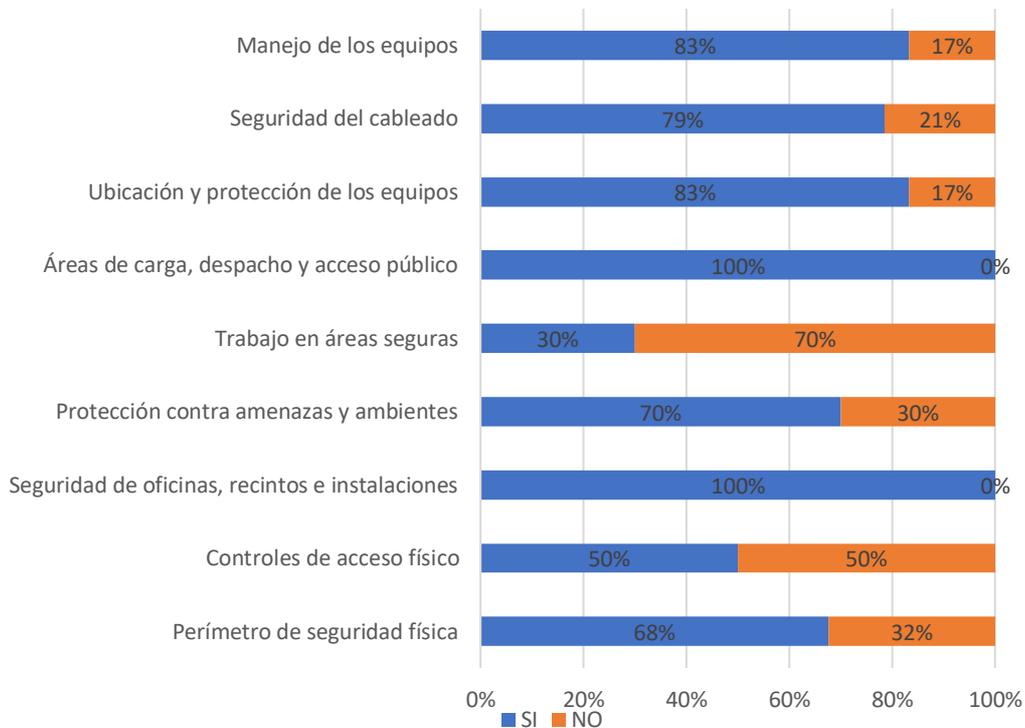


En las Normas ISO 27002 se evaluó el procedimiento de la seguridad de los equipos, en donde los resultados obtenidos arrojan un nivel medio alto de cumplimiento, siendo la empresa E1 con mayor porcentaje, contando con un nivel alto de cumplimiento y muy bajo de riesgos, la E2 se encuentra en un nivel medio bajo de cumplimiento por lo que su nivel de riesgo es moderado. Detallando así los controles en los que se tiene riesgo por empresa:

E1	E2
----	<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación y protección de los equipos • Seguridad del cableado

Ilustración 23 Nivel general de cumplimiento en la seguridad de los equipos
Elaborado por: Jessica Loor

Promedio de cumplimiento de las Normas ISO 27002 por controles



Los resultados obtenidos de la evaluación dirigida a las empresas determinaron que dentro de los controles con un nivel de cumplimiento muy alto se encuentran:

- Áreas de carga, despacho y acceso público.
- Seguridad de oficinas, recintos e instalaciones

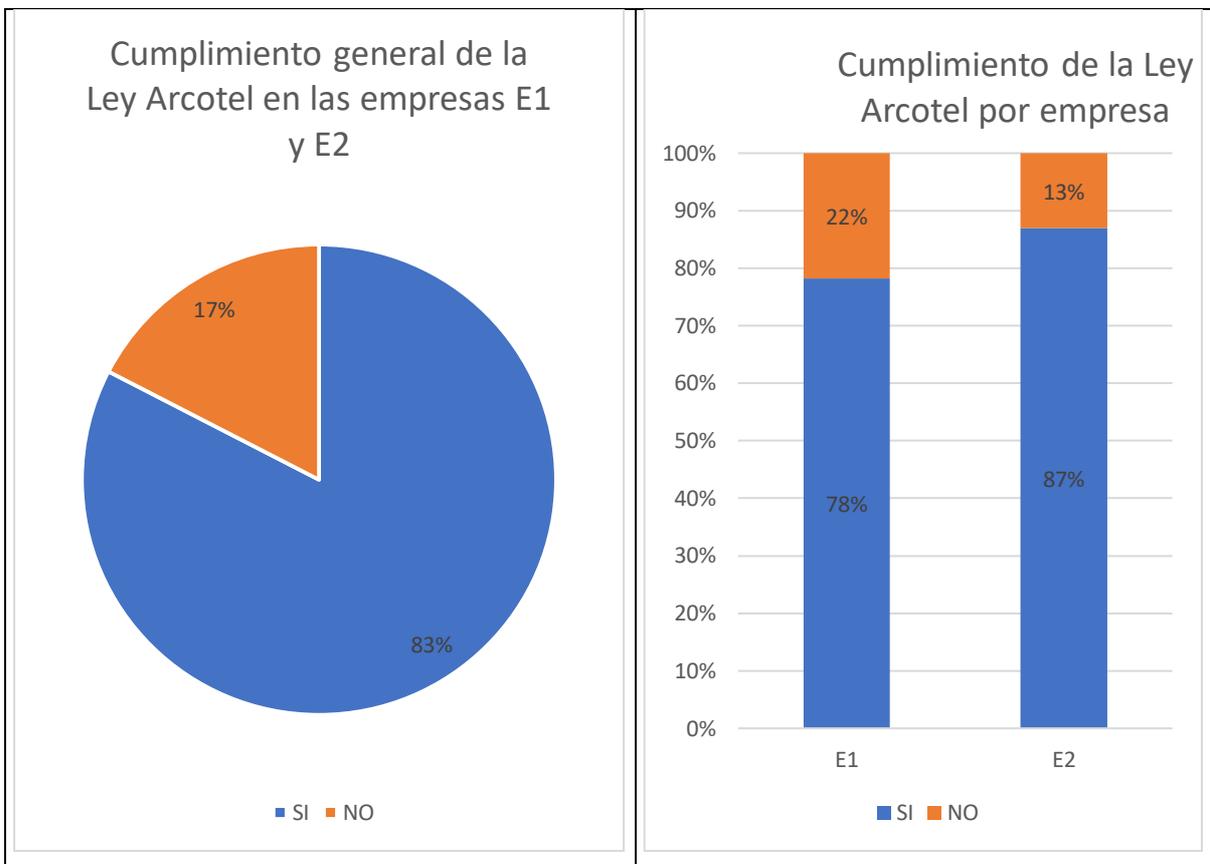
Además, el control con nivel bajo de cumplimiento es el de trabajo en áreas seguras, ya que no se debe considerar lo siguiente:

Trabajo en áreas seguras

- Los empleados toman fotos a las áreas de trabajo.
- Los empleados utilizan dispositivos dentro de las áreas de trabajo.

Tabla 9 Cumplimiento de Norma ISO 27002 por controles
Elaborado por: Jessica Loor

3.3.7 Cumplimiento general de las normas de seguridad física según la Ley Arcotel

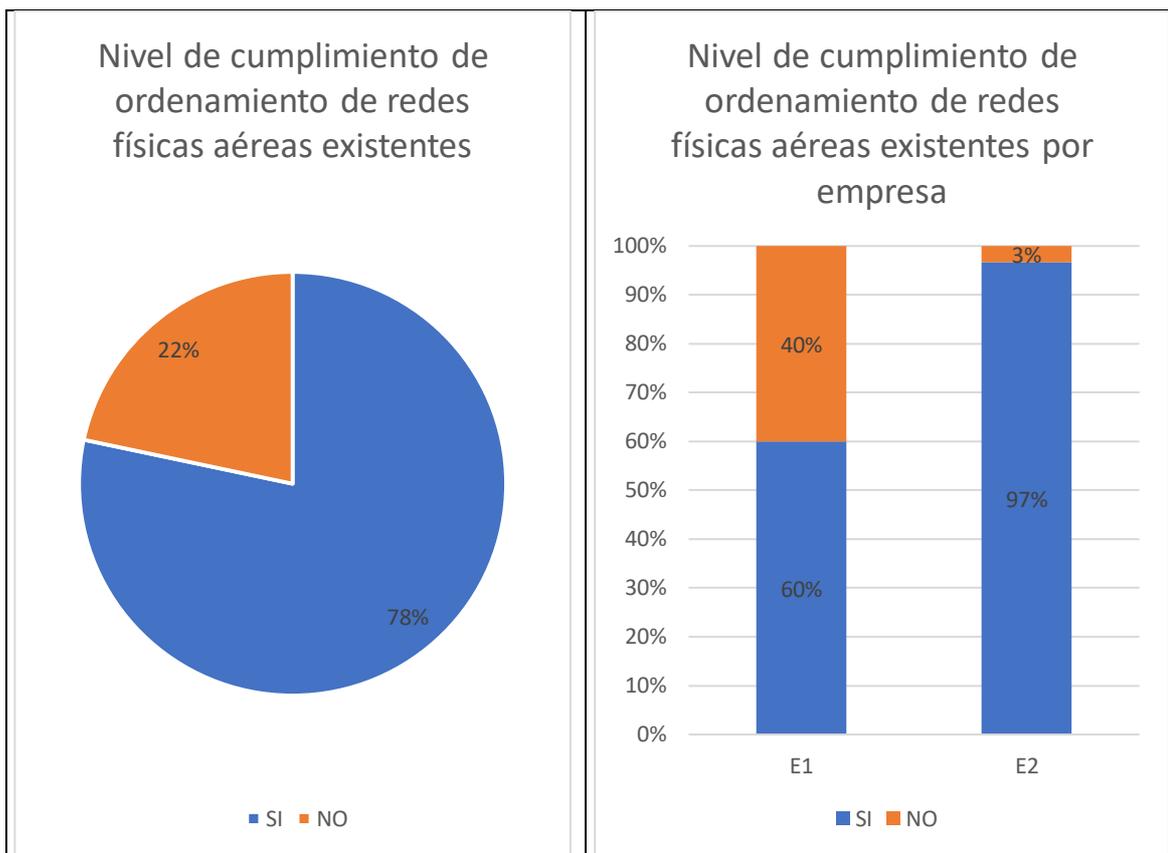


En relación a los resultados encontrados en el estudio realizado para la verificación del cumplimiento de la Ley Arcotel para las respectivas conexiones de fibra óptica, se ha podido comprobar que el cumplimiento se encuentra en un nivel medio alto.

Siendo la E2 la que tiene mayor porcentaje de cumplimiento obteniendo un nivel alto y con un muy bajo nivel de riesgo.

Por lo tanto la empresa E1 tiene un nivel de cumplimiento medio alto con un nivel de riesgo bajo.

Tabla 10 Cumplimiento general de la Ley Arcotel
Elaborado por: Jessica Loor

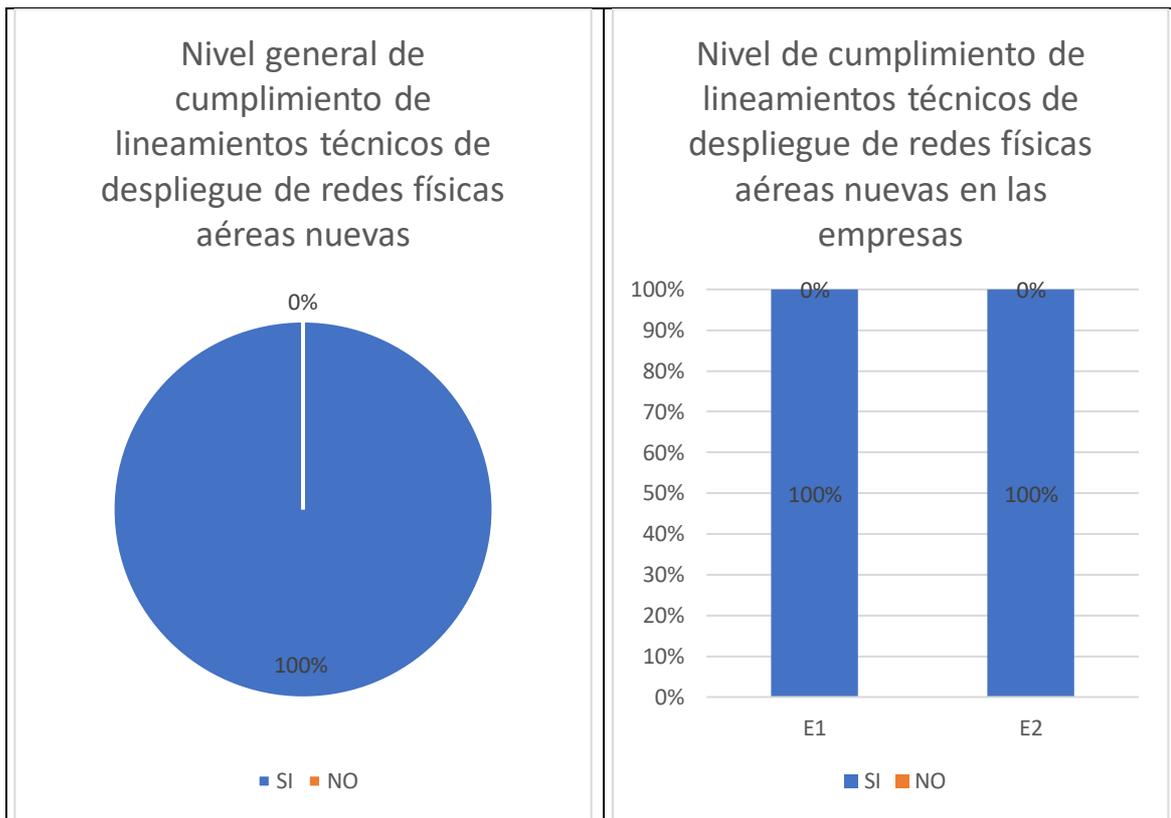


Dentro de la Ley Arcotel se evaluó el cumplimiento de ordenamiento de redes físicas aéreas existentes en el que según los resultados obtenidos, se identifica que se encuentran en un nivel medio alto, siendo la empresa E2 la de nivel alto de cumplimiento, teniendo así un nivel muy bajo de riesgos, la E1 por lo contrario se encuentra en un nivel medio bajo de cumplimiento, con un nivel de riesgo moderado.

Los controles con riesgos por empresa son los siguientes:

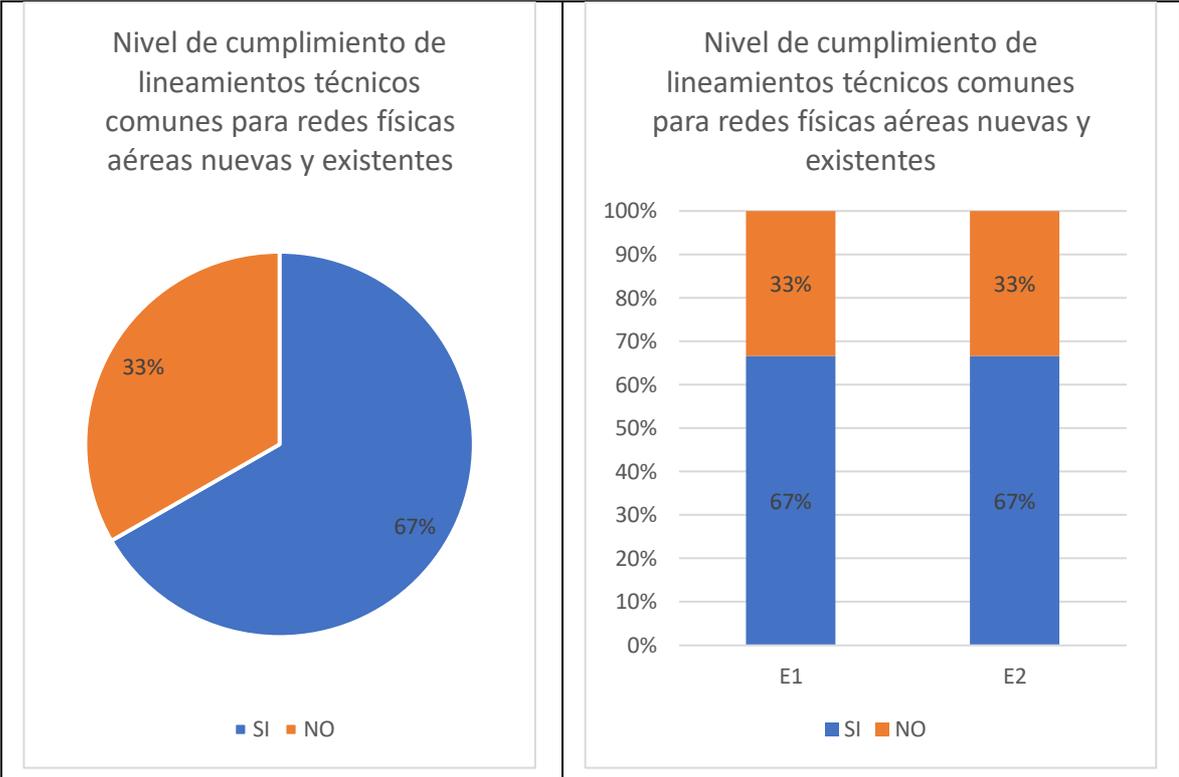
E1	E2
<ul style="list-style-type: none"> De los herrajes Ubicación de redes físicas en postes 	<ul style="list-style-type: none"> Ubicación de redes físicas en postes

Tabla 11 Nivel de cumplimiento de ubicación de redes físicas aéreas en postes
Elaborado por: Jessica Loor



Los lineamientos técnicos de despliegue de las redes físicas aéreas nuevas se encuentran en un nivel de alto cumplimiento, siendo el porcentaje de muy bajo riesgo para las empresas.

Tabla 12 Nivel de cumplimiento de lineamientos técnicos de despliegue de redes físicas aéreas nuevas
Elaborado por: Jessica Loor



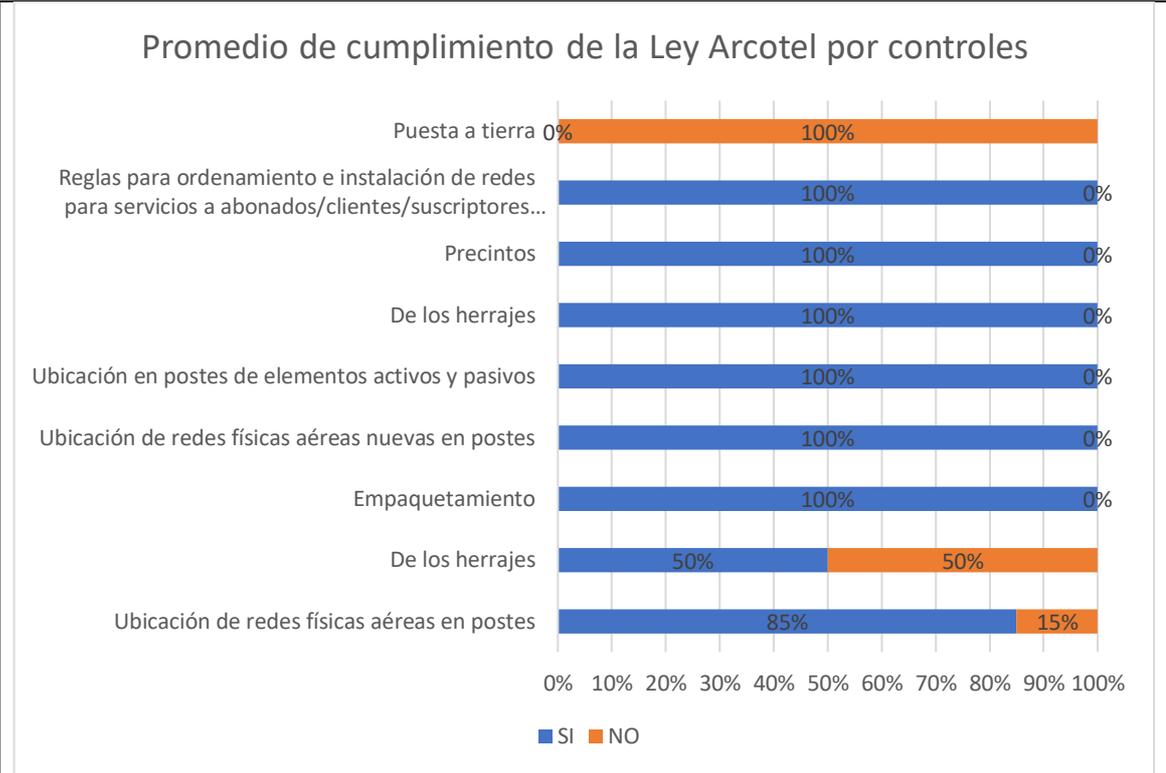
La Ley Arcotel permite valorar el nivel de cumplimiento de los lineamientos técnicos comunes para redes físicas aéreas nuevas y existentes, según los resultados se identificaron que se encuentran en un nivel medio alto tanto su promedio general como las 2 empresas evaluadas, determinando así que el nivel de riesgo es bajo

Los controles con riesgos por empresa son los siguientes:

E1	E2
<ul style="list-style-type: none"> • Puesta a tierra 	<ul style="list-style-type: none"> • Puesta a tierra

Las empresas defienden en la entrevista este punto de evaluación refiriéndose a que ellos no utilizan equipos activos en las conexiones ni en el tendido de fibra óptica.

Tabla 13 Nivel de cumplimiento de lineamientos técnicos comunes para redes físicas aéreas nuevas y existentes
Elaborado por: Jessica Loor



El promedio de cumplimiento de la ley Arcotel dio como resultado que la mayor parte de los criterios se encuentran en un nivel alto:

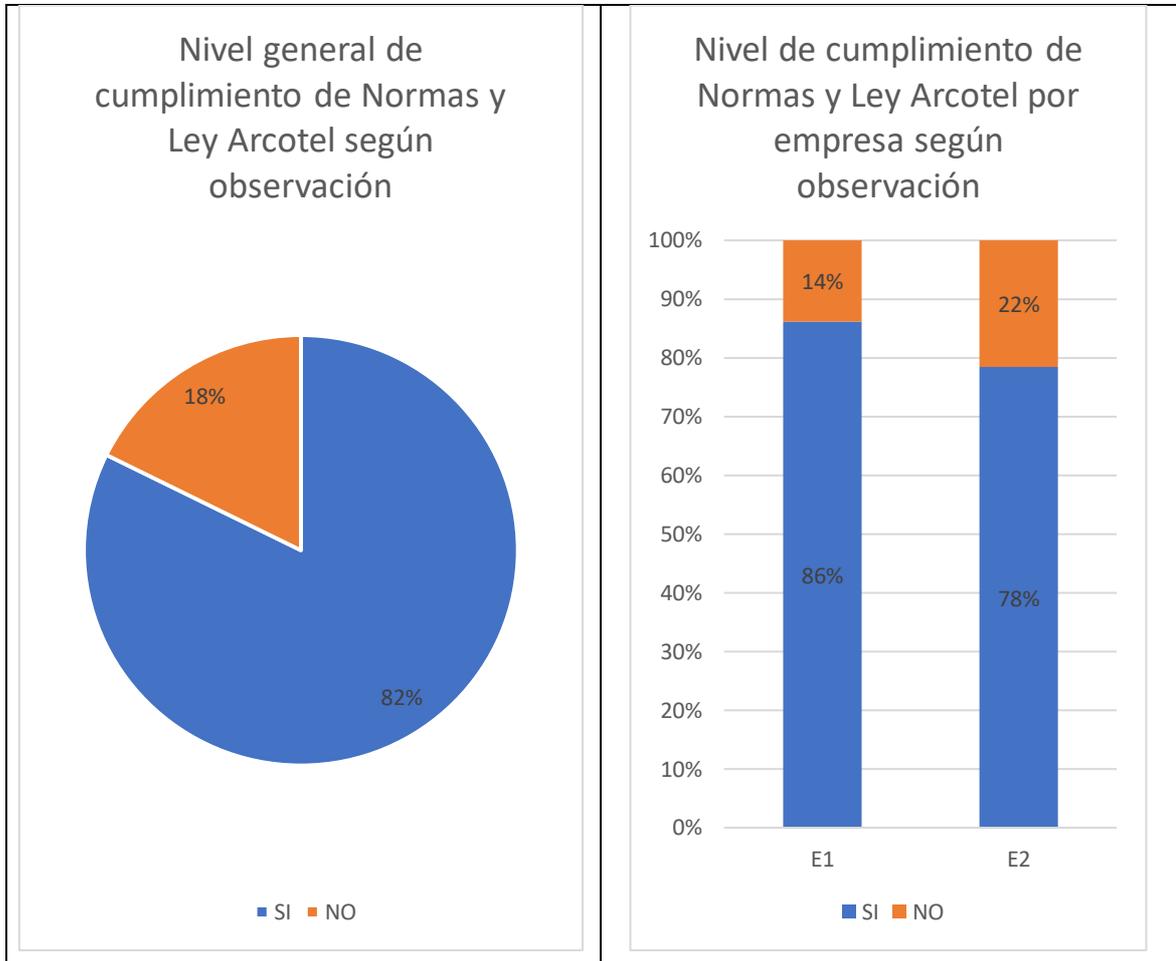
- Empaquetamiento
- Ubicación de redes físicas aéreas nuevas en postes
- Ubicación en postes de elementos activos y pasivos
- De los herrajes
- Precintos
- Reglas para ordenamiento e instalación de redes para servicios a abonados/clientes/suscriptores (acometidas)

El control con menor nivel de cumplimiento es el de puesta a tierra

- La puesta a tierra no se realiza cada 10 postes
- La conexión de puesta a tierra no se dan en los dispositivos activos.

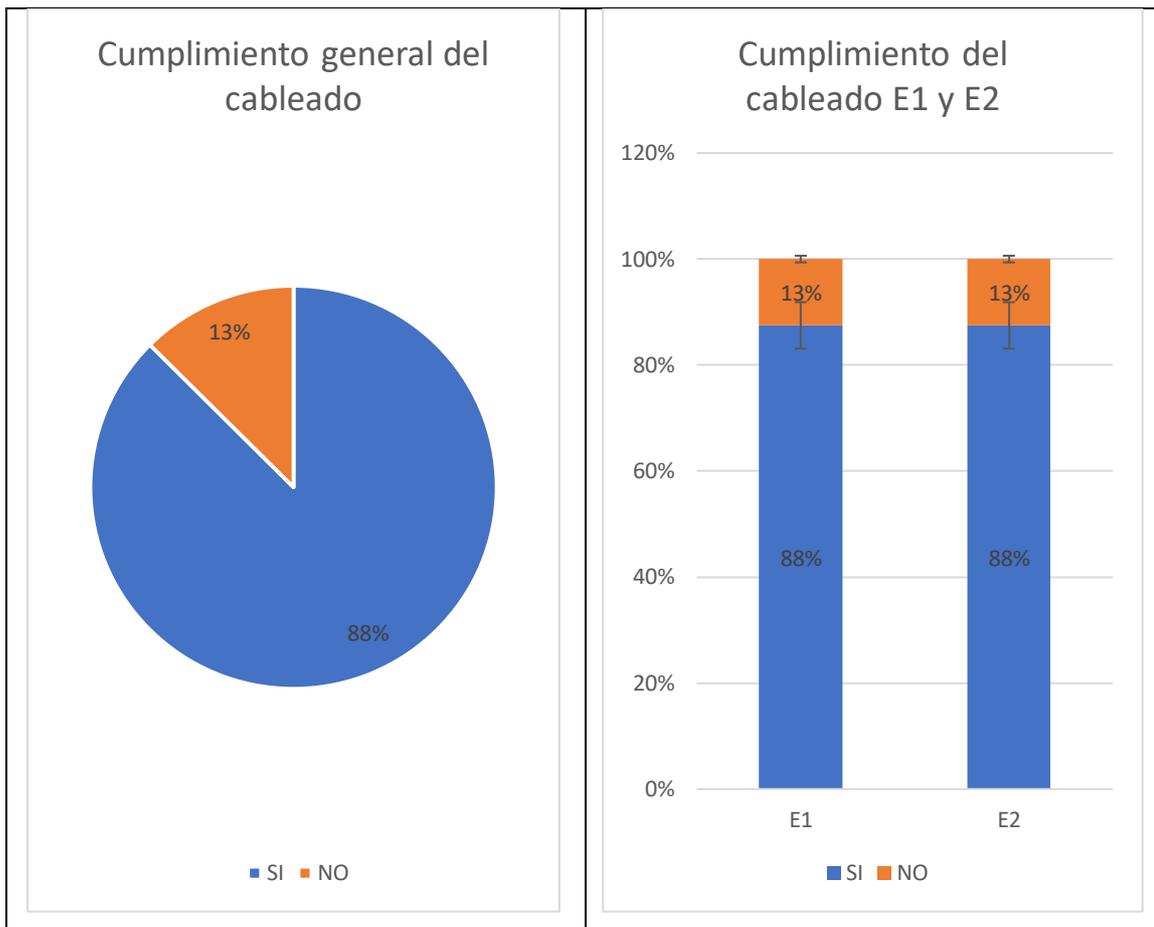
Tabla 14 Promedio cumplimiento de Ley Arcotel por controles
Elaborado por: Jessica Loor

3.3.8 Nivel de cumplimiento de Normas ISO 27002 y Ley Arcotel mediante observación



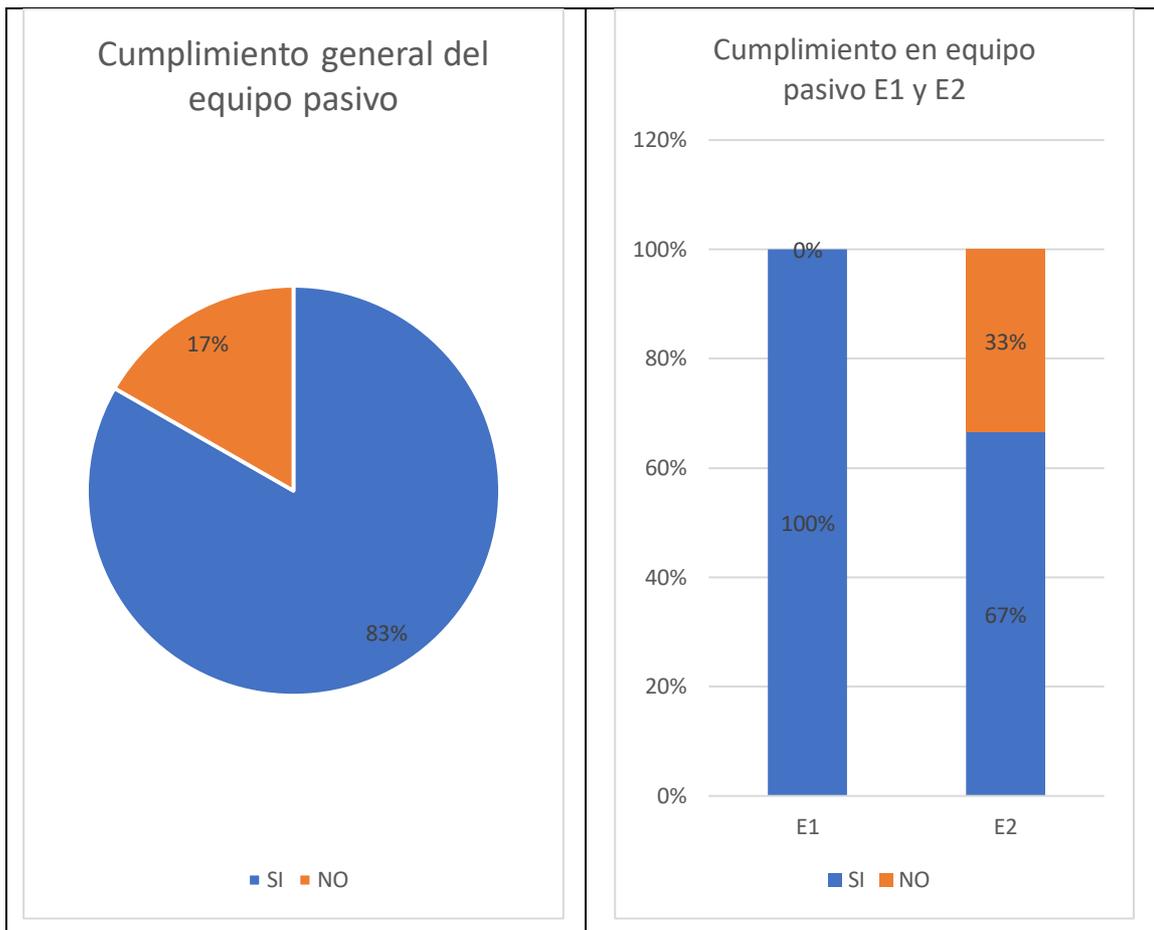
Las observaciones realizadas en diferentes zonas del cantón El Carmen dieron como resultados encontrarse en un nivel medio alto, siendo la empresa E1 la que cuente con el mayor porcentaje, con un nivel de cumplimiento alto y un rango de riesgo muy bajo, y la E2 en un nivel de cumplimiento medio alto con un rango de riesgo bajo.

Tabla 15 Nivel general de cumplimiento de Normas y Ley Arcotel según observación
Elaborado por: Jessica Loor



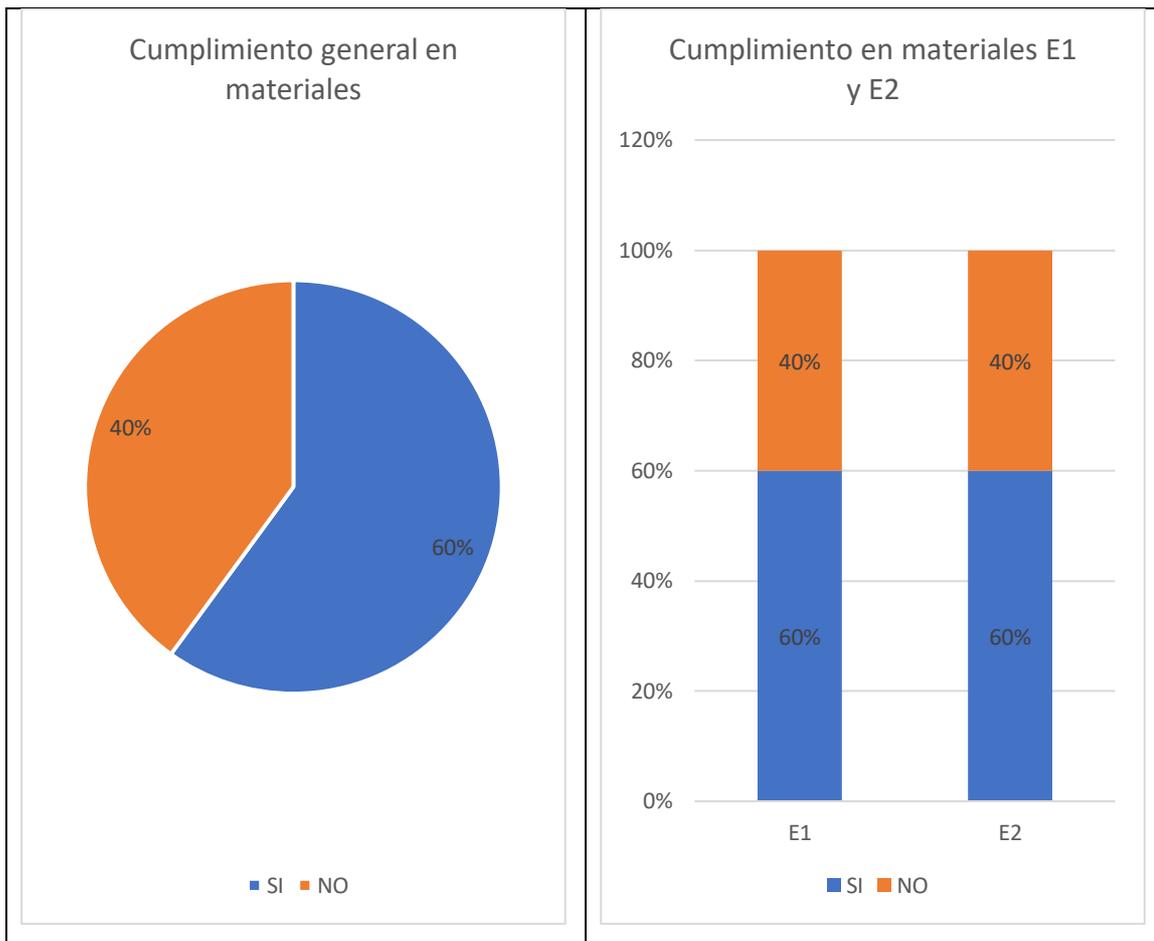
Respecto al cumplimiento del cableado en diferentes zonas del cantón El Carmen dieron como resultados generales hallarse en un nivel alto, al igual que las dos empresas de forma individual con un rango de riesgo muy bajo, notándose así que en el control que están fallando es en el cruce de los cables de un lado de la vía hacia otro lado sólo en las esquinas, dado esta novedad ya que los postes de la empresa eléctrica no se sitúan en todas las esquinas de las cuadras, sino que están algunos a unos 10 m más adentro y otros a la mitad de la cuadra.

Tabla 16 Cumplimiento general del cableado
Elaborado por: Jessica Loor



La observación que se realizó en las zonas escogidas sobre el cumplimiento de los equipos pasivos se encuentra en un nivel medio alto, siendo así la empresa E1 la que se encuentra en un nivel alto de cumplimiento y con un nivel de riesgo muy bajo, y la empresa E2 está en un nivel medio alto de cumplimiento y con un nivel bajo de riesgo, fallando en el bloqueo de las NAT.

Tabla 17 Cumplimiento general del equipo pasivo
Elaborado por: Jessica Loor



Dentro de la observación, se pudo evidenciar que los materiales se encuentran en un nivel medio bajo de cumplimiento por lo que corresponde a un nivel de riesgo moderado, notando así que las dos empresas tienen las mismas falencias con los que respecta a la distancia de los herrajes, ya que deben de estar a 5 cm uno del otro.

Tabla 18 Cumplimiento general de materiales
Elaborado por Jessica Loor

3.4 Opinión

Para comprobar que en realidad existe seguridad física en las conexiones de internet mediante fibra óptica se necesitaba verificar el cumplimiento de políticas de las Normas ISO 27002 y de la Ley Arcotel por parte de las empresas TeleAlfacom (Alfanet) y CC-NET (NetHome), ya que estas normas ayudan a identificar en qué nivel se encuentra cada una de las empresas, demostrando así los datos en el siguiente cuadro:

	ISO 27002	ARCOTEL	GENERAL	Nivel de cumplimiento	Nivel de Riesgo
TeleAlfacom (Alfanet)	82%	78%	80%	Medio alto de cumplimiento	Bajo
CC-NET (NetHome)	64%	87%	75%	Medio alto de cumplimiento	Bajo
General	73%	83%	78%	Medio alto de cumplimiento	Bajo

Ilustración 24 Opinión de cumplimiento de políticas ISO 27002 y Ley Arcotel
Elaborado por: Jessica Loor

Según los resultados presentados en el cuadro anterior se pudo evidenciar que las empresas de forma general se encuentran en un nivel medio alto de cumplimiento, demostrando así un nivel de riesgo bajo, por lo que se considera que se puede tomar algunas precauciones para que los riesgos existentes no se incrementen.

Con todos los resultados obtenidos tanto en la entrevista como en la observación de campo se ha podido realizar el siguiente cuadro de comparación por criterios:

CUADRO COMPARATIVO				
CRITERIOS	E1		E2	
	ENTREVISTA	OBSERVACIÓN	ENTREVISTA	OBSERVACIÓN
CABLEADO	67%	88%	67%	88%
<p>En la tabulación realizada a los datos de la entrevista brindada por parte de las dos empresas que prestan servicios de internet de fibra óptica, se pudo reflejar que se encuentran en un nivel de cumplimiento medio alto, teniendo las dos empresas el mismo porcentaje, aunque al momento de realizar la tabulación de la observación reflejaron un nivel de cumplimiento alto.</p>				
EQUIPOS	100%	100%	63%	67%
<p>En la empresa E1 se ha podido comprobar que realmente si cumple con lo pedido en las normas y leyes con lo que respecta a los equipos, por lo tanto se encuentra en un nivel de cumplimiento alto y un nivel de riesgo muy bajo, resultados favorables pero que no significan que deben de descuidar el cumplimiento, pero en la empresa E2 no se puede decir lo mismo ya que su nivel de cumplimiento es medio bajo según los datos obtenidos en la entrevista, datos que en la observación subieron 4 puntos e ingresan así al nivel de cumplimiento medio alto con un nivel de riesgo bajo.</p>				
MATERIALES	60%	60%	97%	60%
<p>El cuidado en la ubicación de los materiales al momento de realizar las conexiones en un punto importante, en el que en la empresa E1 se ha comprobado que lo dicho en la entrevista en real, ya que en la observación se ha podido reflejar el mismo porcentaje, encontrándose así en un nivel de cumplimiento medio bajo con un nivel de riesgo moderado, la E2 dio a conocer en la entrevista que se encontraban en un nivel de cumplimiento alto, dato que en la observación demostró ser más bajo ya que no cumplen con todo lo establecido por las normas, llegando así al mismo nivel de cumplimiento que la E1.</p>				

3.5 Conclusiones

- Al verificar el cumplimiento de políticas de seguridad física en las conexiones de fibra óptica de las empresas TeleAlfacom y CC-Net, del cantón El Carmen, se puede determinar que en su gran mayoría sí se están rigiendo a las normas ISO/IEC 27002 y la Ley Arcotel, y en una mínima parte se puede observar que no siempre la naturaleza permite que se cumplan las leyes, y por este motivo se las irrumpen.
- Al determinar el nivel de riesgo existente en la seguridad física de las conexiones de red de fibra óptica por parte de las empresas TeleAlfacom y CC-Net, del cantón El Carmen, se constató que se encuentran en un nivel de bajo riesgo de forma general, por lo que se puede mejorar, localizando las zonas o los puntos débiles de la empresa y sus conexiones.

3.6 Recomendación

- En base a los resultados obtenidos en la realización del presente trabajo de investigación, lo que puedo recomendar es que las empresas prestadoras del servicio de internet mediante fibra óptica, revisen las siguientes sugerencias en las que se encuentran algunas de las normas que más se deben tomar en cuenta para la instalación.



SUGERENCIAS DE REGLAS GENERALES A TOMAR EN CUENTA POR LAS EMPRESAS QUE PRESTAN SERVICIOS DE INTERNET CON FIBRA ÓPTICA AL MOMENTO DE LAS RESPECTIVAS CONEXIONES FÍSICAS EN EL CANTÓN EL CARMEN, BASADO EN LAS NORMAS ISO/IEC 27002 Y LEY ARCOTEL



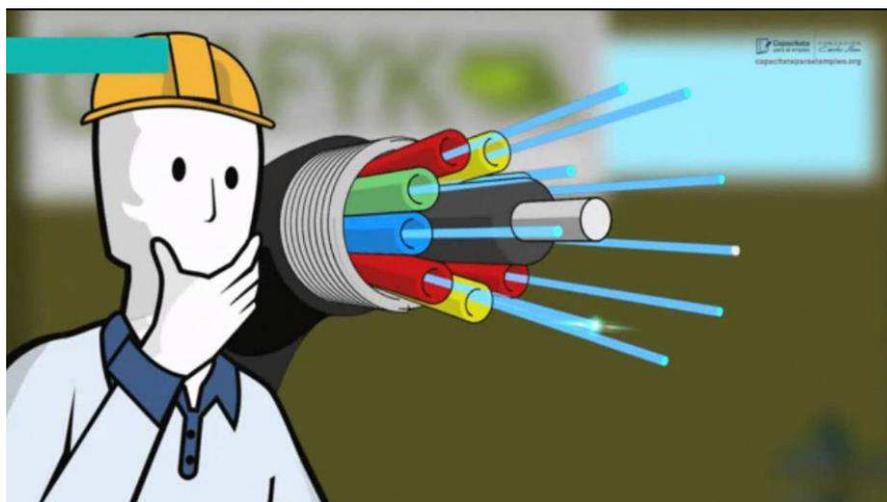
Introducción

La fibra óptica es uno de los medios de transmisión de datos más utilizada en la actualidad a nivel mundial, su sutil forma de guiar la información mediante un haz de luz hace que se vuelva delicada y a la vez llamativa, por este motivo mantener su seguridad es primordial para sus proveedores, los cuales en sus conexiones deben de regirse a normas y leyes que aseguren su conexión y transmisión de datos.

En las siguientes sugerencias se puede apreciar los puntos más importantes que se debe tener en cuenta al momento de realizar una conexión aérea del cable de fibra óptica para brindar un servicio de internet con calidad.

NORMAS ISO/IEC 27002

Dominio 9. Seguridad física y del entorno



(Duarte, 2017)

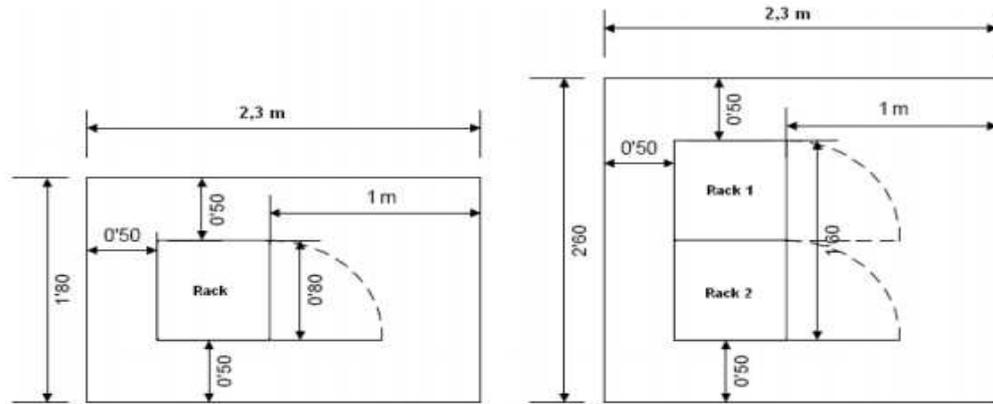
- **Objetivo 9.1: Áreas seguras**

Evitar el acceso físico no autorizado, el daño o la interferencia a las instalaciones y a la información de la organización.

Cuarto de procesamiento de datos (CPD) o Cuarto frío

- El diámetro de la edificación depende del número de armarios que se utilice en el servidor, tomando en cuenta las medidas que están a continuación:

- 0,5 metros desde los laterales y trasera del armario hasta las paredes.
- 1 metro desde el frontal del armario hasta la pared.



(PRO)

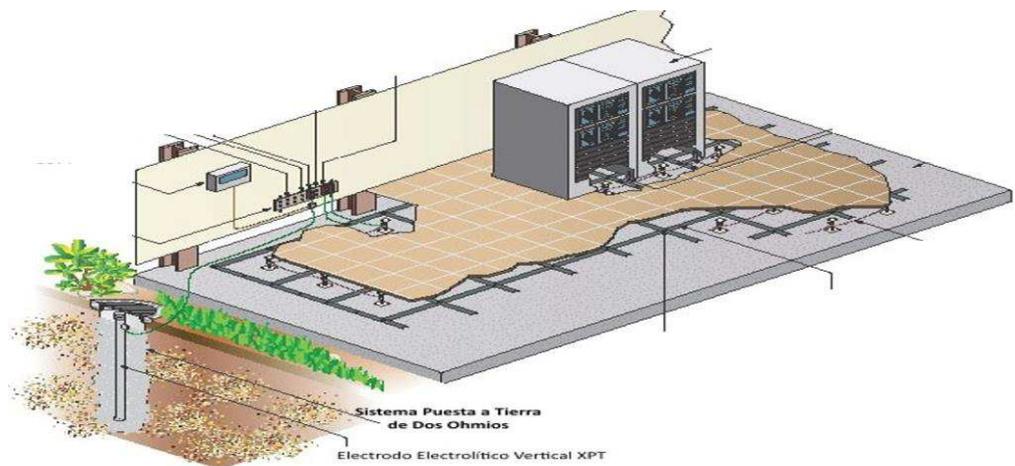
- o Las paredes del cuarto frío deben tener un espesor de 15 cm
- o Contar con una altura mínima de 2,5 metros y máxima de 4 metros dependiendo de la altura de los armarios y del piso técnico
- o La pintura a utilizar dentro del CPD debe ser plástica blanca
- o Debe contener un piso técnico (falso) para ubicar los armarios y facilitar las conexiones puesta a tierra y a la energía eléctrica, además de evitar que los equipos tengan contacto directo con la humedad.



(PanelTec)

- o Dentro del CPD debe estar ubicado un termovelocimétrico, cómo alarma para aumento de temperatura.
- o El servidor debe estar a una temperatura mínima de 15° C y máxima de 25° C, por lo que es necesario un aire acondicionado.

- Debe contar con un sistema contra incendios (extintor, detector de humo)
- El extintor no debe de estar alejado más de 2 metros del ingreso de la puerta.
- Debe existir un suministro eléctrico emergente. (Planta eléctrica)
- Los equipos activos deben contar con sus respectivas conexiones a tierra.



(Pinterest)

- La parte externa del cuarto frío debe estar con barras de protección.
- La puerta de ingreso debe tener un sistema de alarma para el personal.
- La parte interna y externa del CPD debe tener cámaras de seguridad.
- Para el ingreso al cuarto frío se debe usar tarjetas de acceso o sistema biométrico.



(Carlus, 2015)

- **Objetivo 9.2: Seguridad de los equipos**

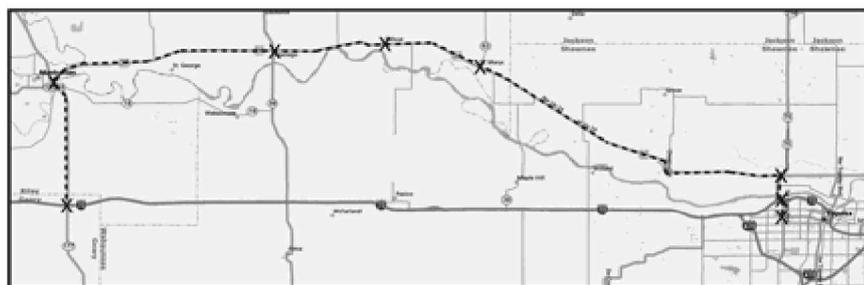
Evitar la pérdida, daño, robo o puesta en peligro de los equipos y la interrupción de las actividades de la organización.

- Los equipos utilizados en el tendido aéreo deben estar debidamente identificados con una etiqueta del nombre de la empresa, para ser localizados de manera segura en caso de manipulación por terceras personas.
- Las cajas de distribución (NAT) deben estar debidamente etiquetadas y bloqueadas con candado para evitar pérdida o daños en las conexiones de los puntos de manipulación.



(CONECTRÓNICA, 2019)

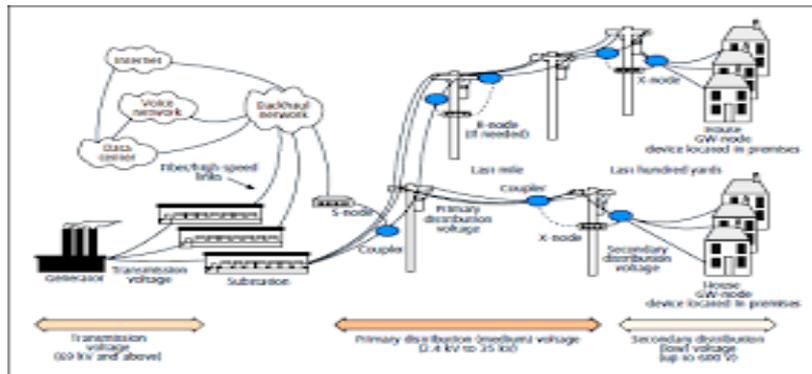
- Las empresas deben llevar un control de los puntos de instalación mediante planos de cableados, para así reconocer en poco tiempo el lugar exacto de algún problema reportado.



(FOA)

- Cuando un punto de instalación del servicio es suspendido, lo que se debe realizar es retirarlo del lugar para evitar contaminación visual.

Resolución ARCOTEL – 2017



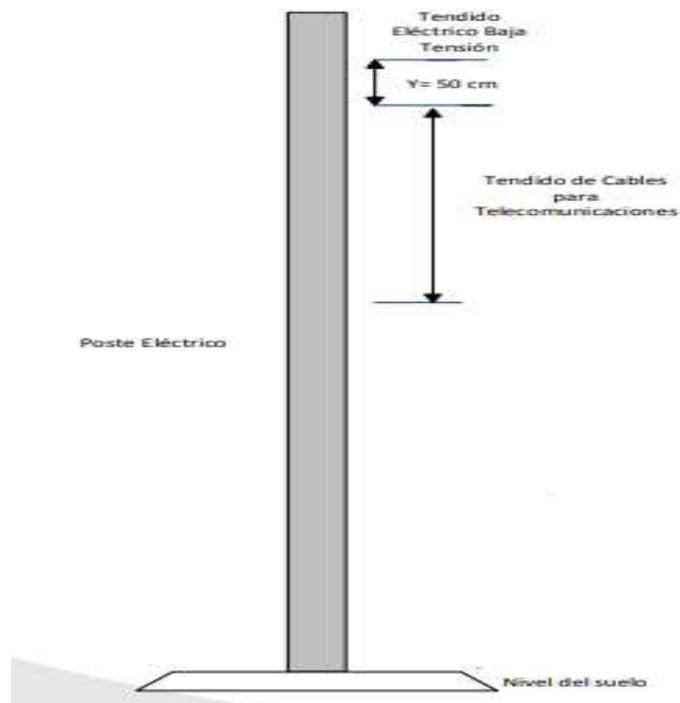
(UDLAP)

CAPÍTULO II, III y IV

- **Ordenamiento de redes físicas aéreas**

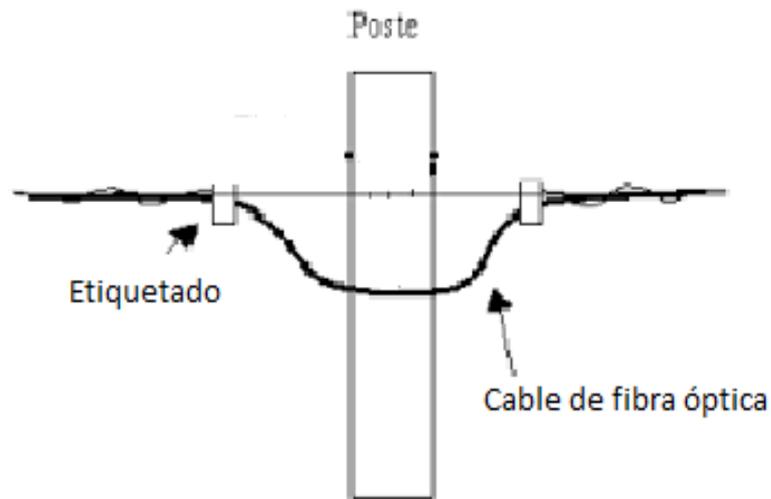
Objetivo: Evitar interrupciones de conexiones, pérdida de materiales, incumplimiento de ley, contaminación visual, alteración de conexiones físicas en las empresas.

- Las empresas deben de obtener los respectivos permisos en el alquiler de los postes.
- El cable de fibra óptica debe estar 50 cm bajo el cable del tendido eléctrico.



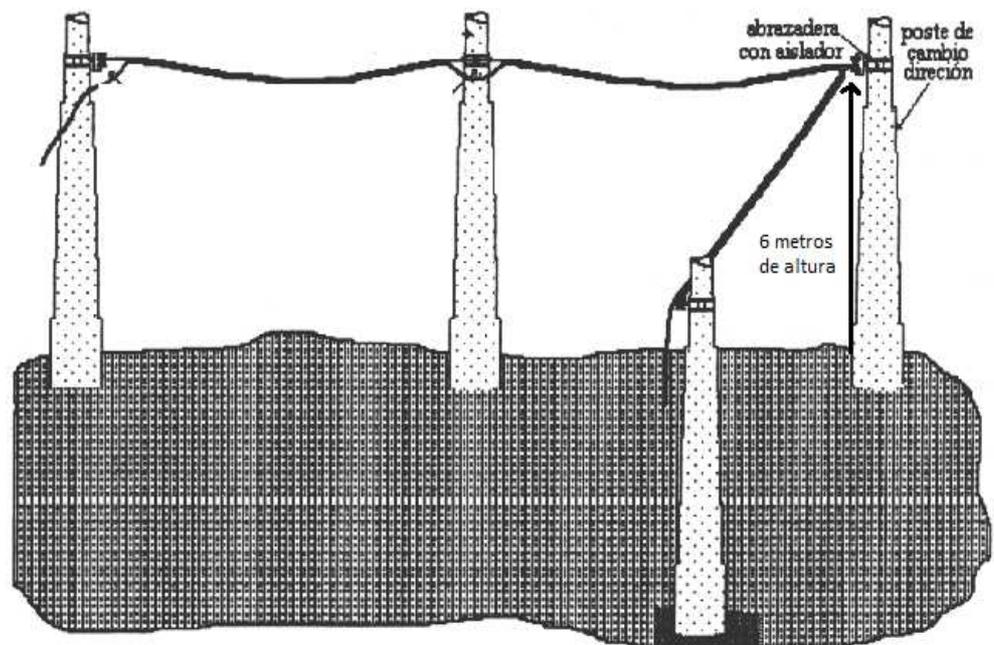
(General, 2015)

- En los postes que existen equipos transformadores, protección y seccionamiento eléctrico, es recomendable no utilizar equipos pasivos.
- Los cables de fibra óptica utilizados en el tendido aéreo deben estar etiquetados con el nombre de la empresa



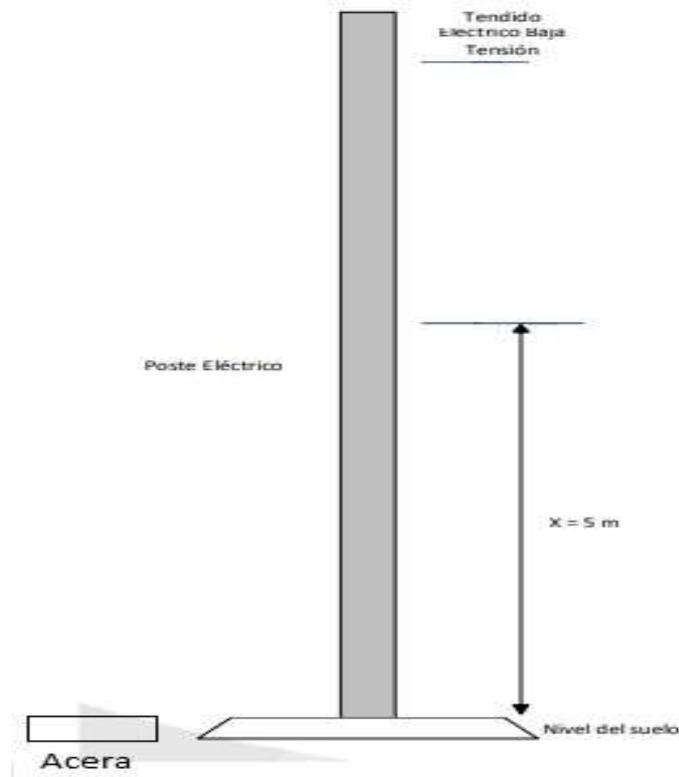
(Morán, 2018)

- El cable de fibra debe estar a una altura de 6 metros al realizar una conexión de una calle a otra.



(Robles C. S., 2017)

- Evitar que el cable de fibra óptica se encuentre a menos de 5 metros de la acera.



(General, 2015)

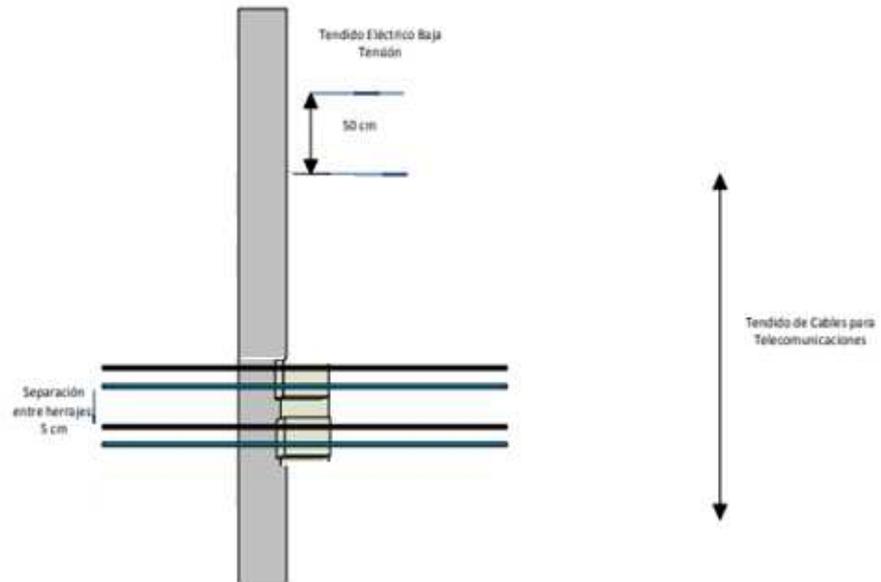
- Dejar cables de reserva en los postes para futuras conexiones, dando la forma de 8 o enrollada.



(COMMSCOPE, 2017)

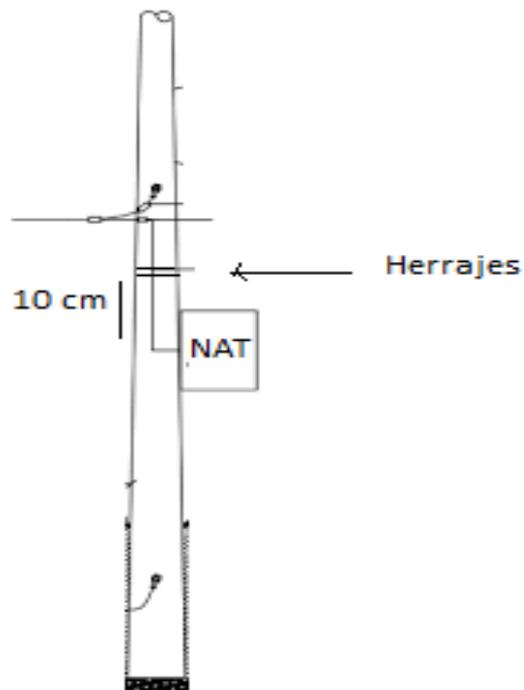
- Para realizar una nueva conexión, debe compactarse de los herrajes ya existentes en el poste, si es que se da la posibilidad.

- Evitar que el cable se encuentre fuera de la calzada.
- Al colocar un nuevo herraje, dejar una distancia de 5cm del herraje existente.



(General, 2015)

- Las cajas de distribución, se deben mantener a 10 cm de distancia debajo de los herrajes.



(General, 2015)

- Los herrajes deben ser de material de metal galvanizado.



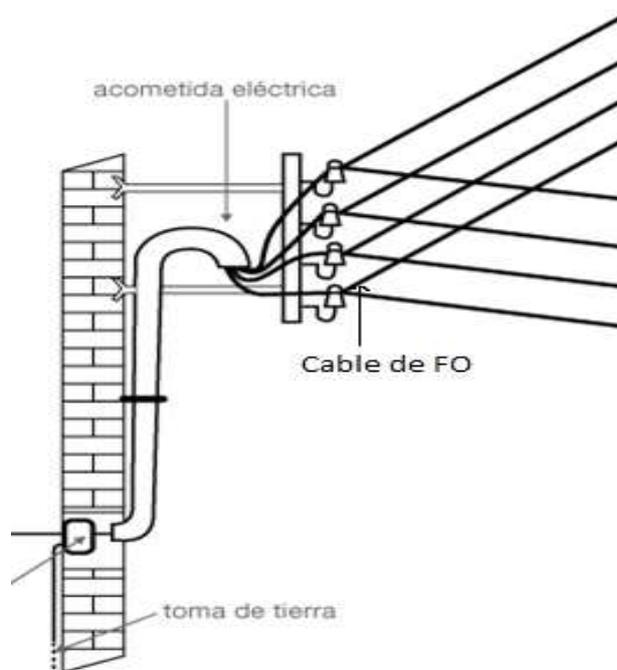
(Mercado Libre)

- Los precintos se utilizan de color negro.



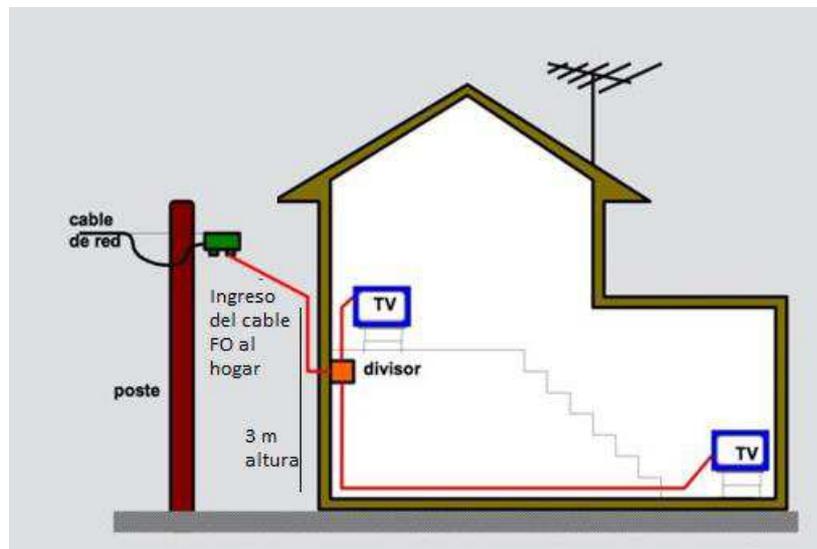
(Mercado Libre)

- Los precintos se deben colocar cada 2.5 m uno del otro.
- Las acometidas (el cable) debe ingresar por un solo punto al predio.



(Rojas, 2015)

- Para el ingreso del cable al domicilio debe estar a 3m de distancia cuando el predio se encuentra cerca del poste.



(Guerrero, 2009)

- Para el ingreso del cable al domicilio debe estar a 5m de distancia cuando el predio se encuentra lejos del poste.

CONCLUSIONES

Con la realización del presente proyecto de investigación puedo concluir con lo siguiente:

- Se conoció en la realización de la búsqueda de información en fuentes confiables actualizadas, los detalles de las instalaciones del cable de fibra óptica y su seguridad para ofrecer servicios de calidad.
- La selección de la metodología Magerit permitió llevar una planificación ordenada para la realización del proyecto de investigación, ya que por medio de ella se pudo aplicar técnicas de recolección de información necesaria para conocer el nivel de cumplimiento de las normas por cada empresa.
- La información recopilada en las empresas permitió conocer la importancia que tiene cuidar cada detalle al momento de realizar las conexiones de internet mediante fibra óptica y a su vez la responsabilidad que cada empresa tiene con sus clientes.
- La realización del informe consintió la verificación de cada una de las normas que se relacionan con la seguridad física en las conexiones de internet, permitiendo obtener resultados del actual estado en el que se encuentran cada una de las empresas a las que se les realizó el estudio y así desarrollar el manual de sugerencias para aumentar el nivel de seguridad.

RECOMENDACIONES

- Las empresas deberían basarse más en las Normas ISO/IEC y la Ley Arcotel, ya que son las que establecen los criterios necesarios para que las empresas tengan un buen funcionamiento en la prestación del servicio y aceptación en la sociedad.
- El presente proyecto debería ser utilizado como base para nuevas investigaciones de campo relacionadas a las conexiones de fibra óptica y de la seguridad física que se debe tener en cada empresa.
- Las sugerencias que se encuentran en el proyecto es un modelo que se debe dar a conocer a todas las empresas que se dedican a ser proveedores de este servicio, para así asegurar un buen servicio.

BIBLIOGRAFÍA

- (s.f.). Obtenido de PROTOCOLO%20cableados%20Gobierno%20de%20Navarra%20(Anexo%202013).pdf
- Aguilera, L. P. (2010). *Seguridad informática, Ciclos Formativos*. Editex.
- Aguilera, L. P. (2011). *Seguridad del hardware (Seguridad informática)*. Editorial Editex.
- Alfanet. (2019). *Alfanet*. Obtenido de Alfanet: <http://alfanet.ec/regional-sur/nosotros>
- Almirón, V. (2014). *Redes: Configuraciones y administración*. Buenos Aires: Manual users.
- Andréu, G. J. (2011). *Despliegue de cableado (Redes locales)*. Editorial Editex.
- Ángeles, F. S. (2018). *Protección de datos, responsabilidad activa y técnicas de garantía*. Madrid: REUS S.A.
- Baca, U. G. (2016). *Introducción a la seguridad informática*. México: Grupo Editorial Patria.
- Beas, A. J., & Gallego, C. C. (2019). *FPB - Instalación y mantenimiento de redes para transmisión de datos*. Editex.
- Berral, M. I. (2014). *Instalación y mantenimiento de redes para transmisión de datos*. Ediciones Paraninfo S.A.
- Carlus. (2015). *CARLÚS SEGURIDAD*. Recuperado el 10 de 02 de 2020, de Control de accesos: <https://www.carlusseguridad.com/productos-y-servicios/control-de-accesos/>
- Castaño, R. J., & López, F. J. (2013). *Redes locales*. Macmillan Iberia S.A.
- Cc-Net. (2017). *Cc-Net*. Obtenido de Cc-Net: <http://www.ccnet.net.ec/>
- Chávez, J. C. (2014). *Epistemología y metodología*. Grupo Editorial Patria.
- Chicano, T. E. (2014). *Auditoría de seguridad informática*. Málaga: IC Editorial.

- COMMSCOPE. (2017). *Manual de construcción y aplicaciones de banda ancha*. Recuperado el 10 de 02 de 2020, de [Fiber_Optics_Const_Manual_CO-107147_ES-MX.pdf](#)
- CONECTRÓNICA. (08 de 2019). *CONECTRÓNICA*. Recuperado el 10 de 02 de 2020, de <https://www.conelectronica.com/fibra-optica/cajas-de-distribucion>
- Cortina, M. (2013). *Portal de Administración Electrónica*. Recuperado el 7 de 10 de 2019, de https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/pae_Documentacion/pae_Metodolog/pae_Magerit.html#.XZutDEZKjMx
- Costas, S. J. (2011). *Seguridad y alta disponibilidad*. RA-MA.
- Duarte, L. (Dirección). (2017). *Medidas de seguridad al manipular fibra óptica* [Película].
- Fernández-Laviada, A. (2007). *La gestión del riesgo operacional: de la teoría a su aplicación*. Ed. Universidad de Cantabria.
- FOA. (s.f.). *La Asociación de Fibra Óptica, Inc.* Recuperado el 10 de 02 de 2020, de [Diseño de red de fibra óptica: https://www.thefoa.org/FR/Chapitre%209.htm](https://www.thefoa.org/FR/Chapitre%209.htm)
- Font, F. J., & Pasadas del Amo, S. (2016). *Las encuestas de opinión*. Editorial CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Gallego, C. J. (2014). *Formación Profesional Básica - Operaciones auxiliares para la configuración y la explotación*. Editex.
- Gallego, J. C. (2015). *FPB - Instalación y mantenimiento d redes para transmisión de datos*. España: Editex.
- García, L. A., & Oña, C. I. (2007). *Encuestas continuas: estimación de parámetros en muestreo sucesivo*. Universidad Almería.
- García, V. A. (2015). *Análisis de conectividad por fibra óptica en la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT EP)*. Uiversidad de Guayaquil.

- General, S. (29 de 09 de 2015). *AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE LAS TELECOMUNICACIONES*. Recuperado el 02 de 10 de 2019, de http://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/2017/02/029_norma-tecnica-despliegue-redes-fisicas-servicios-telecomunicaciones.pdf
- Gil, V. P., Pomares, B. J., & Candelas, E. F. (2010). *Redes y transmisión de datos*. Universidad de Alicante.
- Giménez, A. J. (2015). *Seguridad en equipos informáticos*. IFCT0510. IC Editorial.
- Gómez, V. (2014). *Seguridad en equipos informáticos*. RA-MA Editorial.
- González, M. S. (2014). *Diseño de redes telemáticas*. RA-MA Editorial.
- Guerrero. (14 de 07 de 2009). *El espacio eléctrico del Ing. I. Guerrero Z.* Recuperado el 10 de 02 de 2020, de <https://iguerrero1.wordpress.com/2009/07/14/hello-world/>
- Hillar, G. C. (2004). *Redes*. Editorial Hispano Americana HASA. <https://es.calameo.com/read/0021525364fdda28952c8>. (s.f.).
- ISO.27002. (s.f.). *ISO 27002.ES*. Obtenido de El portal de ISO 27002 en Español: <http://iso27000.es/iso27002.html>
- ISOTools. (19 de 03 de 2015). *ISOTools*. Recuperado el 7 de 10 de 2019, de PLATAFORMA TECNOLÓGICA PARA LA GESTIÓN DE LA EXCELENCIA: <https://www.isotools.org/2015/03/19/que-son-las-normas-iso-y-cual-es-su-finalidad/>
- López, N., & Sandoval, I. (2016). *Métodos y técnicas de investigación cuantitativa y cualitativa*. Obtenido de biblioteca.udgvirtual.udg.mx
- López, S. (19 de 04 de 2018). *Certificaciones ISO*. Obtenido de <https://www.certificadoiso9001.com/que-es-iso/>
- Mañas, J. A., Candau, J., & Amutio, G. Á. (2012). *MAGERIT – versión 3.0. Metodología de Análisis y Gestión de Riesgos de los Sistemas de*

Información. Madrid: Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas.

Martín, C. J. (2019). *Fibra óptica en instalaciones domésticas (FPB Instalaciones de telecomunicaciones*. Editex.

Mercado Libre. (s.f.). Recuperado el 10 de 02 de 2020, de https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-653888723-precintos-535-mm-x-9-mm-color-negro-x-50-unidades-_JM?quantity=1

Millán, E. J. (2014). *Configuración de infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones*. Ediciones Paraninfo, S.A.

Millan, E. J. (2018). *Técnicas y procesos en infraestructuras de telecomunicaciones*. Ediciones Paraninfo, S.A.

Morán, F. J. (08 de 2018). *Impulsa Dirección de Proyectos*. Recuperado el 10 de 02 de 2020, de <http://www.casadedonpedro.es/repositorio/20181024124335.pdf>

Moreno, F. (2005). *Calameo*. Obtenido de <https://es.calameo.com/read/0021525364fdda28952c8>

Nogales, Á. F. (2004). *Investigación y técnicas de mercado*. ESIC Editorial.

Pandini, W. (2005). *Buenas prácticas para gestión de la seguridad de la información*. Obtenido de Ostecblog: <https://ostec.blog/es/generico/iso-27002-buenas-practicas-gsi>

PanelTec. (s.f.). *STUDYLIB*. Recuperado el 10 de 02 de 2020, de <https://studylib.es/doc/6891710/piso-elevado>

Pinterest. (s.f.). *Pinterest*. Obtenido de <https://www.pinterest.com/pin/415949715575034699/>

Ramos, M. d., & García Cervigón Hurtado, A. (2011). *Seguridad informática*. Madrid : Parainfo.

Rivadeneira, G., & Rivas, L. (18 de Febrero de 2015). *REGISTRO OFICIAL ÓRGANO DEL GOBIERNO DEL ECUADOR*. Recuperado el 02 de 10

de 2019, de LEY ORGÁNICA DE TELECOMUNICACIONES:
<https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/05/Ley-Org%C3%A1nica-de-Telecomunicaciones.pdf>

Robles, C. S. (2017). *DOCPLAYER*. Recuperado el 10 de 02 de 2020, de PROCEDIMIENTO PARA INSTALACION DE CABLES OPTICOS EN RED AEREA.: <https://docplayer.es/38543470-Procedimiento-para-instalacion-de-cables-opticos-en-red-aerea.html>

Robles, F. J. (2014). *Redes Locales*. RA-MA.

Rodríguez, Y. (2009). *Fibra óptica*. El Cid Editor.

Rojas, A. (10 de 02 de 2015). *elauladeantonio*. Recuperado el 10 de 02 de 2020, de <https://sites.google.com/site/elauladeantonio/4-esotecnologia/instalaciones-de-viviendas/acometida>

Santos, J. C. (2014). *Seguridad Informática*. Madrid: RA-MA Editorial.

Telégrafo, E. (18 de Junio de 2017). *El Telégrafo*. Obtenido de Redacción tecnológica: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/tecnologia/1/el-internet-en-el-mundo-esta-conectado-a-traves-de-365-cables-submarinos>

Tomás-Sábado, J. (2010). *Fundamentos de bioestadística y análisis de datos para enfermería*. Barcelona: Servei de Publicacions / Univ. Autònoma de Barcelona.

UDLAP. (s.f.). *Power Line Communications PLC*. Recuperado el 10 de 02 de 2020, de http://caterina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lem/salvador_s_g/capitulo2.pdf

Universo, E. (17 de Mayo de 2017). *El Universo*. Obtenido de Doctor Tecno: <https://www.eluniverso.com/tendencias/2017/05/17/nota/6187579/mapa-cables-submarinos-que-nos-unen-internet>

Unknown. (03 de 2015). *SEGURIDAD INFORMÁTICA*. Recuperado el 10 de 02 de 2020, de <http://seguridad-8vo-semester.blogspot.com/p/sistemas-biometricos.html>

ANEXOS



Entrevista aplicada a administradores de empresas que brindan servicios de Internet en el cantón El Carmen con el fin de recolectar información para la investigación denominada Control de seguridad física para conexiones de fibra óptica en proveedores de internet en El Carmen, realizada por la estudiante Loor Castro Jessica Jessenia, previo a la obtención del título de ingeniera en sistemas

Nombre del entrevistado.....

Fecha de la entrevista 19/06/2019

1. ¿Aproximadamente desde que fecha iniciaron a brindar el servicio de internet con fibra óptica?
2. ¿Un estimado de cuántos clientes con fibra tiene su empresa?
3. ¿Cuál es el método que utilizan para captar y retener clientes?
4. ¿Qué garantías de seguridad ofrecen a los clientes?
5. ¿Cuáles son las ventajas de brindar el servicio de internet mediante fibra óptica?
6. ¿La empresa se basa en alguna metodología, estándar o norma para realizar las conexiones de fibra óptica en los hogares y en el tendido de la fibra por la ciudad?
7. ¿La empresa cuenta con políticas propias de seguridad para la instalación del servicio y si lo hace cuáles son?
8. ¿Qué clase de equipo les entregan a los clientes al momento de la conexión?
9. ¿Les explican a los clientes cuáles son los cuidados que deben de darle al equipo proporcionado por la empresa?
10. ¿Los empleados tienen los conocimientos adecuados sobre las políticas y normas que deben de aplicar al momento de la conexión del servicio?
11. ¿En alguna ocasión han sufrido de alguna infiltración o robo de información?
12. En algún momento han tenido problemas con caída de fibra por falta de altura, por ejemplo, paso un carro alto y la hizo caer.
13. Tienen problemas de interferencia en algún lugar con las fibras
14. ¿Con que frecuencia tiene fallos la señal de fibra óptica?

Anexo B Entrevista de diagnóstico a técnico de TeleAlfacom



Anexo C Entrevista de diagnóstico a técnico de Cc-Net





Objetivo: Obtener un diagnóstico previo de los conocimientos que imparten los proveedores de internet con fibra óptica al momento de realizar las conexiones correspondientes en cada uno de los hogares que adquieren el servicio en el Cantón El Carmen.

¿Cuenta usted con el servicio de internet mediante conexión de fibra óptica en su hogar?

SI NO

¿Con qué empresa realizó su contrato de internet?

CNT ALFANET (CcNet)

NETHOME OTRA (Especifique)

¿Cree usted que, al navegar por internet desde su hogar, la información que maneja está protegida por la empresa?

SI NO

Al momento de haber realizado o firmado el contrato con la empresa que le provee internet ¿le dieron a conocer sobre las normas de seguridad con las que ellos cuentan?

SI NO

¿Cuánto tiempo utiliza el internet en su casa?

1 hora Entre 3 a 5 horas

Entre 1 a 3 horas Más de 5 horas

El servicio de internet ¿con qué frecuencia tiene fallas?

Siempre ___ Casi siempre ___

A veces ___ Nunca ___

¿Se siente satisfecho con el servicio prestado por la empresa?

SI ___ NO ___

¿Cuándo le realizaron la conexión del servicio de internet, le explicaron cuál era el cuidado adecuado que le debe dar al equipo proporcionado por la empresa?

SI ___ NO ___

¿Cuándo ocurre una falla en el servicio, la empresa a qué tiempo recurre a proporcionar ayuda para solucionar el problema?

De inmediato ___ Después 3 a 5 horas ___

Después 1 a 3 horas ___ Después de 5 horas ___

Anexo E Encuesta a usuarios del servicio de internet mediante fibra óptica



Anexo F Selección de Normas y leyes

NORMAS DE SEGURIDAD FÍSICA		PT1
Normas / Políticas	Selección relacionado seguridad física	
Norma ISO 27002	<p>Áreas seguras 9.1 Perímetro de seguridad física 9.1.1 Controles de acceso físico 9.1.2 Seguridad de oficinas, recintos e instalaciones 9.1.3 Protección contra amenazas y ambiente 9.1.4 Trabajo en áreas seguras 9.1.5 Área de carga, despacho y acceso seguro 9.1.6 Seguridad de los equipos 9.2 Ubicación y protección de los equipos 9.2.1 Seguridad del cableado 9.2.3 Manejo de los equipos 9.2.4</p>	
Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (ARCOTEL)	<p>Norma técnica para el ordenamiento, despliegue y tendido de redes física aéreas de servicios del régimen general de telecomunicaciones y redes privadas Capítulo II Ordenamiento de redes físicas aéreas existentes Artículo 5.- Ubicación de redes físicas aéreas en postes. Artículo 7.- De los herrajes Artículo 8.- Empaquetamiento Capítulo III Lineamientos técnicos de despliegue de redes físicas aéreas nuevas. Artículo 10.- Ubicación de redes físicas aéreas nuevas en postes. Artículo 11.- Ubicación en postes de elementos activos y pasivos. Artículo 12.- De los herrajes Capítulo IV Lineamientos técnicos comunes para redes físicas aéreas nuevas y existentes Artículo 14.- Precintos Artículo 17.- Reglas para ordenamiento e instalaciones de redes para servicios a abonados/clientes/suscriptores (acometidas) Artículo 18.- Puesta a tierra</p>	
Realizado por: Loor Castro Jessica	Revisado por: As. Wladimir Minaya Mg.	
Fecha:		
Observaciones:	Fecha:	



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN "ESTUDIO SEGURIDAD FÍSICA PARA CONEXIONES DE FIBRA ÓPTICA EN PROVEEDORES DE INTERNET EN EL CARMEN"

FICHA INFORMATIVA					
Datos informativos de la empresa					
Nombre:					
Dirección:					
Correo electrónico:					
Gerente:			Teléfono:		
Número de colaboradores	Hombres		Mujeres	Total	

Cuestionario sobre las políticas de seguridad física según Normas ISO 27002					PT2
N°	PREGUNTAS	REFERENCIA	RESPUESTAS		OBSERVACION
			SI	NO	
	AREAS SEGURAS	ISO/27002: 9.1.			
	Perimetro de seguridad física	ISO/27002: 9.1.1.			
1	¿Tienen definidos dentro del área de El Carmen los perímetros de seguridad física?	ISO/27002: 9.1.1.a			
2	¿Tienen fortalecidos los perímetros de seguridad de los activos?	ISO/27002: 9.1.1.a			
3	¿Los perímetros están marcados según la evaluación de riesgos?	ISO/27002: 9.1.1.a			
4	¿Los perímetros de la edificación son robustos?	ISO/27002: 9.1.1.b			
5	¿Tiene una construcción sólida las paredes del edificio?	ISO/27002: 9.1.1.b			
6	¿Las puertas de ingreso tienen la protección necesaria ante el ingreso de terceras personas?	ISO/27002: 9.1.1.b			
7	¿Tiene alarma para el ingreso de la puerta?	ISO/27002: 9.1.1.b			
8	¿Tiene barras el ingreso principal de las puertas?	ISO/27002: 9.1.1.b			
9	¿Las ventanas tienen protección?	ISO/27002: 9.1.1.b			
10	¿Cuentan con personal que se encarga del acceso a las áreas restringidas?	ISO/27002: 9.1.1.c			
11	¿Tienen construido barreras físicas para evitar algún tipo de contaminación ambiental?	ISO/27002: 9.1.1.d			
12	¿Tienen alarma de incendio en el edificio?	ISO/27002: 9.1.1.e			
13	¿Las alarmas de incendio son monitoreadas constantemente?	ISO/27002: 9.1.1.e			
Realizado por: Loor Castro Jessica Jessenia Fecha: Empresa: Observaciones:			Revisado por: As. Wladimir Minaya M. Fecha:		

14	¿Conocen cual es el grado de resistencia de las paredes del edificio en caso de incendio?	ISO/27002: 9.1.1.e			
15	¿Realizan simulacros contra incendio en el edificio?	ISO/27002: 9.1.1.e			
16	¿Todas las áreas del edificio tienen alarmas?	ISO/27002: 9.1.1.f			
17	¿El área de servicio al cliente está separada del área de procesamiento de información?	ISO/27002: 9.1.1.g			
	Controles de acceso físico	ISO/27002: 9.1.2.			
18	¿Registran la entrada y salida del personal al edificio con hora y fecha?	ISO/27002: 9.1.2.a			
19	¿En el área restringida se realizan registro de personal?	ISO/27002: 9.1.2.a			
20	¿Deben tener una autorización cada empleado para ingresar al área restringida?	ISO/27002: 9.1.2.a			
21	¿Se mantiene un control del acceso en áreas donde se almacena información sensible?	ISO/27002: 9.1.2.b			
22	¿Mantienen una prueba de auditoría de todos los accesos en las áreas restringidas?	ISO/27002: 9.1.2.b			
23	¿El control de acceso lo realizan mediante un sistema de reconocimiento de huella dactilar?	ISO/27002: 9.1.2.b			
24	¿El control de acceso lo realizan mediante un sistema de reconocimiento de tarjetas de identificación?	ISO/27002: 9.1.2.b			
25	¿El control de acceso lo realizan mediante un sistema de reconocimiento de código personal?	ISO/27002: 9.1.2.b			
26	¿Los empleados tienen alguna clase visible de identificación?	ISO/27002: 9.1.2.c			
27	¿Cuentan con personal de limpieza en la empresa?	ISO/27002: 9.1.2.c			
	Seguridad de oficinas, recintos e instalaciones	ISO/27002: 9.1.3.			
28	¿Los empleados tienen el conocimiento adecuado sobre los reglamentos de seguridad que deben seguir?	ISO/27002: 9.1.3.a			
29	¿Los empleados tienen el conocimiento adecuado sobre las normas de seguridad que deben seguir?	ISO/27002: 9.1.3.a			
30	¿Los empleados tienen el conocimiento adecuado sobre los reglamentos de salud con el que debe cumplir la empresa?	ISO/27002: 9.1.3.a			
31	¿Las instalaciones que realiza la empresa no afectan al público?	ISO/27002: 9.1.3.b			
32	¿Cuentan con algún listado telefónico interno que es manipulado sólo por personal autorizado?	ISO/27002: 9.1.3.d			
	Protección contra amenazas y ambientes	ISO/27002: 9.1.4.			

Realizado por: Loo Castro Jessica Jessenia
 Fecha:
 Empresa:
 Observaciones:

Revisado por: As. Wladimir Minaya M.
 Fecha:

33	¿En alguna de las áreas del edificio mantienen guardados materiales inflamables?	ISO/27002: 9.1.4.a			
34	¿Los materiales de oficina los guardan en áreas diferentes a las del equipo de trabajo?	ISO/27002: 9.1.4.a			
35	¿Mantienen guardado los equipos de repuesto junto con los equipos de medios de soporte de seguridad?	ISO/27002: 9.1.4.b			
36	¿Suministran un equipo adecuado contra incendio?	ISO/27002: 9.1.4.c			
37	¿La ubicación del equipo contra incendio está accesible a todos los empleados?	ISO/27002: 9.1.4.c			
	Trabajo en áreas seguras	ISO/27002: 9.1.5.			
38	¿El personal de la empresa conoce todas las áreas de la empresa?	ISO/27002: 9.1.5.a			
39	¿Cualquier integrante del personal esta supervisado para manipular cualquier área dentro de la empresa?	ISO/27002: 9.1.5.b			
40	¿En las diferentes áreas de la empresa cuentan con cámaras?	ISO/27002: 9.1.5.d			
41	¿Los empleados tienen permitido tomar fotos de las diferentes áreas de trabajo?	ISO/27002: 9.1.5.d			
42	¿Los empleados tienen autorización para utilizar cualquier dispositivo móvil dentro del área de trabajo?	ISO/27002: 9.1.5.d			
	Áreas de carga, despacho y acceso público	ISO/27002: 9.1.6.			
43	¿El área de descarga de equipos de trabajo se encuentra a la vista de los usuarios?	ISO/27002: 9.1.6.a			
44	¿El personal que entrega los equipos a la empresa tiene acceso permitido al área de despacho (bodega)?	ISO/27002: 9.1.6.b			
45	¿Las puertas para el acceso de despacho son las mismas para el ingreso al área de atención al cliente?	ISO/27002: 9.1.6.c			
46	¿El material que llega es debidamente revisado antes de ser aceptado?	ISO/27002: 9.1.6.d			
47	¿El material que llega es debidamente registrado en algún sistema de activos?	ISO/27002: 9.1.6.e			
48	¿Todo material que llega es contado antes de ser recibido?	ISO/27002: 9.1.6.e			
49	¿Los materiales que llegan a la empresa son debidamente separados según su clasificación de delicadeza?	ISO/27002: 9.1.6.f			
	SEGURIDAD DE LOS EQUIPOS	ISO/27002: 9.2.			
	Ubicación y protección de los equipos	ISO/27002: 9.2.1.			
Realizado por: Loo Castro Jessica Jessenia Fecha: Empresa: Observaciones:			Revisado por: As. Wladimir Minaya M. Fecha:		

50	¿Los equipos de trabajo se encuentran bien distribuidos en cada área?	ISO/27002: 9.2.1.a			
51	¿El área de almacenamiento de equipos es un lugar desconocido para personas particulares?	ISO/27002: 9.2.1.b			
52	¿Los equipos de protección especial se encuentran debidamente aislados de los otros equipos?	ISO/27002: 9.2.1.c			
53	¿Cuentan con alguna clase de control para minimizar riesgos de robo de equipos?	ISO/27002: 9.2.1.d			
54	¿Tienen alguna clase de control para minimizar riesgos de incendio?	ISO/27002: 9.2.1.d			
55	¿Refieren alguna clase de control para minimizar riesgos de explosión?	ISO/27002: 9.2.1.d			
56	¿La empresa tiene control para minimizar riesgos de humo?	ISO/27002: 9.2.1.d			
57	¿Cuentan con alguna clase de control para minimizar riesgos de humedad (inundación)?	ISO/27002: 9.2.1.d			
58	¿Poseen alguna clase de control para minimizar riesgos de fallas de suministro eléctrico?	ISO/27002: 9.2.1.d			
59	¿Emplean algún permiso para poder comer, beber o fumar dentro del área donde se almacenan los equipos?	ISO/27002: 9.2.1.e			
60	¿Tienen algún método para el monitoreo de la temperatura dentro del área de almacenamiento de los equipos?	ISO/27002: 9.2.1.f			
61	¿Cuentan con algún método para el monitoreo de la humedad dentro del área de almacenamiento de los equipos?	ISO/27002: 9.2.1.f			
62	¿Tienen algún tipo de protección contra rayos?	ISO/27002: 9.2.1.g			
63	¿La fuente de energía del edificio cuenta con alguna protección para evitar daños a los equipos?	ISO/27002: 9.2.1.g			
64	¿Las líneas de comunicación tienen sus propias protecciones ante situaciones de desastre ambiental?	ISO/27002: 9.2.1.g			
	Seguridad del cableado	ISO/27000: 9.2.3			
65	¿Las líneas de telecomunicaciones que procesan la información tienen protección?	ISO/27000: 9.2.3:a			
66	¿El cableado de la red está debidamente protegido de interceptaciones en toda la ruta que cubren?	ISO/27000: 9.2.3:b			
67	¿Los cables de energía se encuentran separados de los cables de fibra óptica?	ISO/27000: 9.2.3:c			
68	¿Utilizan rótulos de identificación en los equipos de la empresa?	ISO/27000: 9.2.3:d			

Realizado por: Loor Castro Jessica Jessenia
Fecha:
Empresa:
Observaciones:

Revisado por: As. Wladimir Minaya M.
Fecha:

69	¿Utilizan rótulos de identificación en los cables de la empresa?	ISO/27000: 9.2.3:d			
70	¿Cuenta la empresa con un plano del cableado para reducir errores?	ISO/27000: 9.2.3:e			
71	¿En los puntos de inspección tienen cajas bloqueadas?	ISO/27000: 9.2.3:f.1			
	Manejo de los equipos	ISO/27000: 9.2.4			
72	¿El mantenimiento que les brindan a los equipos lo realizan bajo las recomendaciones que les prestan los proveedores?	ISO/27000: 9.2.4:a			
73	¿Todo el personal de la empresa conoce el respectivo mantenimiento que deben de darles a los equipos?	ISO/27000: 9.2.4:b			
74	¿Mantienen registros de cada mantenimiento preventivo y correctivo que realizan?	ISO/27000: 9.2.4:c			

Realizado por: Loor Castro Jessica Jessenia Fecha: Empresa: Observaciones:	Revisado por: As. Wladimir Minaya M. Fecha:
---	--



Cuestionario sobre las normas técnicas para el ordenamiento, despliegue y tendido de redes físicas aéreas de servicios del régimen general de telecomunicaciones y redes privadas según resolución ARCOTEL – 2017					PT3
N°	PREGUNTAS	REFERENCIA	RESPUESTA		
			SI	NO	
	ORDENAMIENTO DE REDES FÍSICAS AEREAS EXISTENTES	Capítulo II			
	Ubicación de redes físicas aéreas en postes	Capítulo II: Art. 5			
1	¿El cable de fibra óptica se encuentra a 5 metros de altura desde la acera en los postes?	Capítulo II: Art. 5 – 1)			
2	¿El cable de fibra óptica se encuentra a 6 metros de altura en los cruces de calle de un poste a otro?	Capítulo II: Art. 5 – 1)			
3	¿El cable de fibra óptica se encuentra a 50 cm debajo del tendido eléctrico?	Capítulo II: Art. 5 – 1)			
4	¿Dejan reserva de cable en los postes?	Capítulo II: Art. 5 – 6)			
5	¿La reserva de cable que dejan en los postes forma la figura 8 y es cosida?	Capítulo II: Art. 5 – 6)			
6	¿El cable de reserva cuenta con el 40% de la distancia de poste a poste?	Capítulo II: Art. 5 – 6)			
7	¿Las puestas a tierra coinciden en el mismo poste con las de la red eléctrica?	Capítulo II: Art. 5 – 9)			
8	¿Realizan el cruce de cables en ambos lados de la vía sólo en las esquinas?	Capítulo II: Art. 5 – 10)			
9	¿Al momento de cambiar un cable, realizan el retiro respectivo del cable reemplazado?	Capítulo II: Art. 5 – 15)			
10	¿Los cables del tendido se encuentran etiquetados?	Capítulo II: Art. 5 – 16)			
	De los herrajes	Capítulo II: Art. 7			
11	¿Al momento de realizar un nuevo tendido de cable, se compactan del herraje que ya existe en el poste?	Capítulo II: Art. 7			
	Empaquetamiento	Capítulo II: Art. 8			
12	¿Los precintos los colocan cada 2,50 metros?	Capítulo II: Art. 8 – 2)			
	LINEAMIENTOS TÉCNICOS DE DESPLIEGUE DE REDES FÍSICAS AEREAS NUEVAS	Capítulo III			

Realizado por: Loo Castro Jessica Jessenia
 Fecha:
 Empresa:
 Observaciones:

Revisado por: As. Wladimir Minaya M.
 Fecha:

	Ubicación de redes físicas aéreas nuevas en postes	Capítulo III: Art. 10		
13	¿El tendido del cable está del lado de la calzada?	Capítulo III: Art. 10 – 3)		
14	¿Los paquetes de cables se encuentran a 5 cm del herraje de otra empresa?	Capítulo III: Art. 10 – 6)		
	Ubicación en postes de elementos activos y pasivos	Capítulo III: Art. 11		
15	¿Los elementos pasivos se encuentran a una distancia de 10 cm bajo el herraje?	Capítulo III: Art. 11 – 1)		
16	¿Los elementos activos se encuentran a una distancia de 1 m más abajo que el elemento pasivo?	Capítulo III: Art. 11 – 2)		
	De los herrajes	Capítulo III: Art. 12		
17	¿Los herrajes son de metal galvanizado?	Capítulo III: Art. 12		
	LINEAMIENTOS TÉCNICOS COMUNES PARA REDES FÍSICAS AÉREAS NUEVAS Y EXISTENTES	Capítulo IV:		
	Precintos	Capítulo IV: Art. 14		
18	¿Los precintos utilizados para el tendido del cable son de color negro?	Capítulo IV: Art. 14		
	Reglas para ordenamiento e instalación de redes para servicios a abonados/clientes/suscriptores (acometidas)	Capítulo IV: Art. 17		
19	¿Las acometidas ingresan por un solo punto al predio / domicilio?	Capítulo IV: Art. 17 – 1).- 1.1)		
20	¿Cuándo el domicilio se encuentra cerca del poste, se respeta la distancia de 3 metros mínimos desde el piso para el ingreso de la acometida?	Capítulo IV: Art. 17 – 1).- 1.2)		
21	¿Cuándo el domicilio se encuentra en la acera opuesta al poste, se respeta la distancia de 5 metros mínimos desde el piso para el ingreso de la acometida?	Capítulo IV: Art. 17 – 1). - 1.3)		
	Puesta a tierra	Capítulo IV: Art. 18		
22	¿La puesta a tierra la realizan cada 10 postes?	Capítulo IV: Art. 18 – 1)		
23	¿Tienen conexión de puesta a tierra en todos los postes que tienen dispositivos activos?	Capítulo IV: Art. 18 – 2)		

Realizado por: Loor Castro Jessica Jessenia Fecha: Empresa: Observaciones:	Revisado por: As. Wladimir Minaya M. Fecha:
---	--

Anexo I Entrevista de auditoría a técnico de TeleAlfacom



Anexo J Entrevista de Auditoría a técnico de Cc-Net



Anexo K Ficha de observación para auditoría



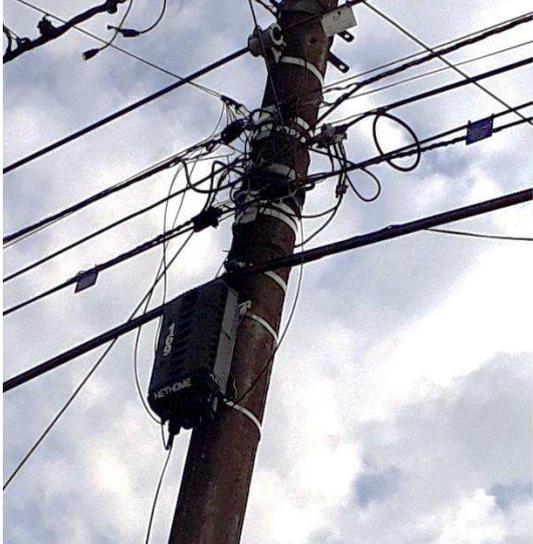
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN "ESTUDIO SEGURIDAD FÍSICA PARA CONEXIONES DE FIBRA ÓPTICA EN PROVEEDORES DE INTERNET EN EL CARMEN"

		UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO DE MANABÍ" EXTENSION EN EL CARMEN					
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN "ESTUDIO DE SEGURIDAD FÍSICA PARA CONEXIONES DE FIBRA ÓPTICA EN PROVEEDORES DE INTERNET EN EL CARMEN"							
Ficha de observación de las conexiones físicas de fibra óptica en las empresas proveedoras de internet y en su entorno							
Sector de observación:					Ficha #		
Dominio: Cableado de fibra óptica, equipos pasivos y materiales							
Nombre de Empresa:		TELEALFACOM CIA. LTDA			NETHOME		
CRITERIO		SI	NO	OBSE RVACION	SI	NO	OBSE RVACION
CABLEADO							
El cable de fibra óptica se encuentra separado 50 cm del tendido eléctrico							
El cable de fibra óptica se encuentra a 5 m del piso desde la acera							
El cable de fibra óptica se encuentra debidamente etiquetado							
La reserva del cable esta en forma de 8, cosida o enrollada							
El cruce de los cables de un lado de la vía hacia otro lado se realiza sólo en las esquinas							
El cruce de los cables de un lado de la vía hacia otro lado se lo realiza a una altura de 6 metros							
El tendido del cable se encuentra del lado de la calzada							
Las acometidas ingresan por un solo punto al predio							
EQUIPO PASIVO							
Las NAT se encuentran etiquetadas							
Las NAT se encuentran bloqueadas							
Las NAT están ubicadas 10 cm más abajo del herraje de los cables							
MATERIALES							
Utilizan precintos de color negro							
Los herrajes se encuentran a 5 cm de otro.							
Realizado por: Loor Castro Jessica Jessenia				Revisado por: As. <u>Wladimir Minaya M.</u>			
Fecha:				Fecha:			
Empresa:							
Observaciones:							

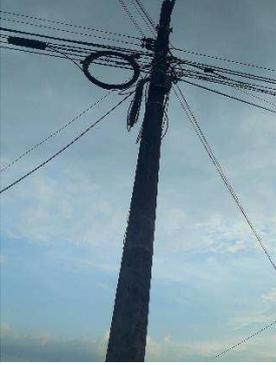
Anexo L Observación Km 40

Empresa TeleAlfacom	Empresa NetHome
	
	
	
	

Anexo M Observación Barrio Los Naranjales

Empresa TeleAlfacom	Empresa NetHome
	
	
	

Anexo N Observación Av. 3 de Julio

Empresa TeleAlfacom	Empresa NetHome
	
	
	
	

Anexo O Observación Barrio Central

Empresa TeleAlfacom	Empresa NetHome
	
	
	

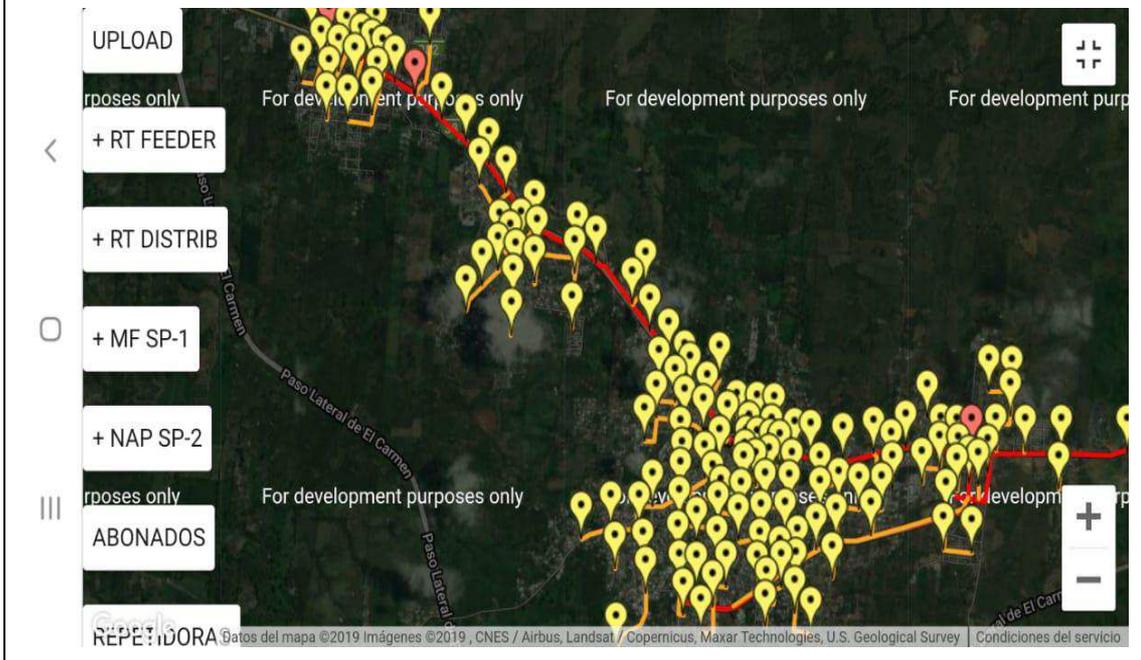
Anexo P Observación Km 34

Empresa TeleAlfacom	Empresa NetHome
	
	
	
	

TELEALFACOM



NETHOME



	NOMBRE DEL DOCUMENTO: NOTIFICACIÓN DE DESIGNACIÓN DE TUTORES	CÓDIGO: PAT-01-F-007
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO	REVISIÓN: 1 Página 1 de 13

COMISIÓN ACADÉMICA
EXTENSIÓN EL CARMEN

MEMORANDUM No. 001-2019-PCA-TCL-CIS

PARA: An. Wladimir Minaya, Mg. tutor(a) designado(a)
 DE: Eco. Tito Cedeño Looor, Mg., Presidente Comisión Académica
 ASUNTO: Designación para desarrollar tutorías de titulación
 FECHA: El Carmen, 8 de febrero del 2019.

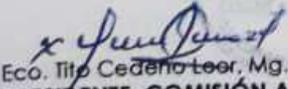
En cumplimiento a la distribución de la carga horaria dispuesta dentro de la planificación académica de esta unidad y considerando los artículos 76 y 77 del proceso de titulación del Reglamento de Régimen Académico, la Comisión Académica de la Extensión El Carmen, ha considerado que, de acuerdo con su experiencia en el área de conocimiento asignado, usted deberá dirigir y verificar el desarrollo de los trabajos de titulación de los siguientes estudiantes:

Estudiante/s	Nivel	Modalidad de Titulación	Tema de investigación
Delgado Basurto Jonathan Moisés	Noveno	Proyecto de Investigación	Análisis de seguridad mediante metodología OWASP a redes inalámbricas en "Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión en El Carmen"
Looor Castro Jessica Jessenia	Noveno	Proyecto de Investigación	Estudio de seguridad física para conexiones de fibra óptica en proveedores de internet: cantón El Carmen
Zambrano Ayala Lucelly Maria	Noveno	Proyecto de Investigación	Estudio de seguridad lógica para administración de usuarios en proveedores de internet del cantón "El Carmen"

Además, es de vital importancia su aporte profesional en los trabajos de tutorías desarrollados por los demás compañeros tutores, debiendo realizar equipos de trabajo en conjunto, para lo cual le adjunto el informe de designación de tutorías, el mismo que ha sido conocido por el Consejo de Facultad.

Particular que se informa para los fines consiguientes.

Atentamente,


 Eco. Tito Cedeño Looor, Mg.
PRESIDENTE COMISIÓN ACADÉMICA
 toti_cede01@hotmail.com


 Recibido
 Feb 08 2019



Anexo T Resultado análisis Urkund

report@analysis.orkund.com

Mié 15/1/2020 18:02

Documento(s) entregado(s) por: e1719179457@live.uilearn.edu.ec

Documento(s) recibido(s) el: 15/01/2020 23:59:00

Informe generado el 16/01/2020 0:02:52 por el servicio de análisis documental de Urkund.

Mensaje del depositante:

https://c1.staticflickr.com/9/8729/16701982363_632f0ce9ea_n.png

JESSICA JESSENIA LOOR CASTRO
EST. DE INGENIERIA EN SISTEMAS

INGENIERIA EN SISTEMAS

e1719179457@live.uilearn.edu.ec

Teléfono Móvil: | Teléfono:

https://c1.staticflickr.com/9/8821/17296278746_7d88c30058.png

INGENIERIA EN SISTEMAS * EL CARMEN * MANABI * EC

Este mensaje es confidencial. Si ha recibido este mensaje por error, por favor hágalo conocer respondiendo al mismo y eliminándolo de su sistema; no puede copiar este mensaje o reenviarlo a nadie más. La integridad y seguridad de este mensaje no puede ser garantizada en el Internet.

Documento : TESIS JESSICA LOOR SIN IMAGENES.docx [D62439748]

Alrededor de 2% de este documento se compone de texto más o menos similar al contenido de 21 fuente(s) considerada(s) como la(s) más pertinente(s).

La más larga sección comportando similitudes, contiene 54 palabras y tiene un índice de similitud de 100% con su principal fuente.

TENER EN CUENTA que el índice de similitud presentado arriba, no indica en ningún momento la presencia demostrada de plagio o de falta de rigor en el documento.

Puede haber buenas y legítimas razones para que partes del documento analizado se encuentren en las fuentes identificadas.

Es al corrector mismo de determinar la presencia cierta de plagio o falta de rigor averiguando e interpretando el análisis, las fuentes y el documento original.

Haga clic para acceder al análisis:

<https://secure.orkund.com/view/60609232-278901-500852>

Haga clic para descargar el documento entregado:

<https://secure.orkund.com/archive/download/62439748-290439-960177>

UN PROBLEMA CON UN DOCUMENTO?

Un documento duplicado?

Un análisis llevando metadatos?

Un análisis inaccesible?

-> Escribir a nuestro equipo soporte para que la incidencia este resuelta lo antes posible.

-> Informar el equipo de la referencia de cada documento implicado [DXXXXXXX].

Contactos de nuestro equipo soporte:

Sudamérica: difusion@difusion.com.mx / +52 555 090 2800 (México)

España: soporte@orkund.es / 902 001 288 (local)

Buenos éxitos para sus estudiantes y suerte para usted.

El equipo Urkund