



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Facultad de Ingeniería Industrial, Sistemas e Informática

Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica

**Diseño de una red FTTH y su influencia en el acceso de banda ancha de los
pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022**

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Electrónico

Autor

Hugo Jeanharve Jorges Tasayco

Asesor

Ing. Ulises Robert Martinez Chafalote

Huacho – Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que

sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.

UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, SISTEMAS E INFORMÁTICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

INFORMACIÓN

DATOS DEL AUTOR (ES):		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Hugo Jeanharve Jorge Tasayco	72189952	04/08/2023
DATOS DEL ASESOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Ulises Robert Martínez Chafalote	15616588	0000-0002-9523-308X
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
NOMBRES Y APELLIDOS Y	DNI	CÓDIGO ORCID
Jorge Antonio Sánchez Guzmán	17829652	0000-0002-2387-2296
Ernesto Díaz Ronceros	46943961	0000-0002-2841-7014
Carlos Enrique Bernal Valladares	15614554	0000-0002-7421-9537

DISEÑO DE UNA RED FTTH Y SU INFLUENCIA EN EL ACCESO DE BANDA ANCHA DE LOS POBLADORES EN EL CENTRO POBLADO SAN NICOLAS, SUPE - 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%	18%	3%	10%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	5%
2	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	4%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
4	Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion Trabajo del estudiante	1%
5	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.unac.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.escuelamilitar.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to American Public University System	<1%

Diseño de una red FTTH y su influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el centro poblado San Nicolas, Supe - 2022

Autor

Jorges Tasayco Hugo Jeanharve

Tesis

Asesor

Ing. Ulises Robert Martinez Chafalote

**Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión
Facultad De Ingeniería Industrial, Sistemas E Informática
Escuela Profesional De Ingeniería Electrónica**

2023

DEDICATORIA

A mis padres, gracias por ser mi apoyo constante, por su amor incondicional y por enseñarme la importancia del esfuerzo y la dedicación. Esta tesis es un testimonio de todo lo que me han enseñado y del impacto que han tenido en mi vida. Les estoy eternamente agradecido.

Hugo Jeanharve Jorges Tasayco

AGRADECIMIENTO

A la universidad, a mis profesores universitarios, compañeros y amigos:

“Quiero expresar mi más profundo agradecimiento por ser parte de esta comunidad universitaria. Durante mi carrera, he tenido la oportunidad de aprender de algunos de los profesionales más destacados en sus campos, así como de mis compañeros de clase y amigos cercanos”

“Cada uno de ustedes ha sido un catalizador para mi crecimiento académico y personal. Me han desafiado a superar mis límites, a pensar de manera crítica y a buscar nuevas formas de abordar los desafíos. Gracias a su apoyo y aliento, he podido lograr mis metas académicas y personales”

“Agradezco a la universidad por brindarme una educación de calidad y las herramientas necesarias para ser un profesional exitoso. A mis profesores, por su dedicación a la enseñanza y por compartir su vasto conocimiento y experiencia con nosotros. A mis compañeros de clase y amigos, por su amistad, por ser una fuente constante de motivación y por los momentos inolvidables que hemos compartido”

En resumen, gracias por ser parte de mi viaje universitario. Sus enseñanzas, apoyo y amistad han dejado una marca indeleble en mi vida.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	6
AGRADECIMIENTO.....	7
RESUMEN.....	14
ABSTRACT	15
INTRODUCCIÓN	16
CAPÍTULO I	17
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	18
1.1. Descripción de la realidad problemática	18
1.2. Formulación del problema	20
1.2.1. Problema general.....	20
1.2.2. Problemas específicos	20
1.3. Objetivos de la investigación	21
1.3.1. Objetivo general.....	21
1.3.2. Objetivos específicos.....	21
1.4. Justificación.....	21
1.5. Delimitación.....	22
1.6. Viabilidad.....	23
CAPÍTULO II.....	24
MARCO TEÓRICO.....	25
2.1. Antecedentes del estudio.....	25

2.1.1.	Antecedentes internacionales	25
2.1.2.	Antecedentes Nacionales.....	30
2.2	Bases Teóricas:.....	35
2.2.1	Fibra óptica.....	35
2.2.2	Partes básicas de la fibra óptica.....	35
2.2.3	Tipos de fibra óptica.....	36
2.2.4	Redes FTTX.....	38
2.2.5	Tecnología FTTx.....	38
2.2.6	Arquitectura FTTH.....	40
2.2.7	Arquitectura punto a multipunto	42
2.2.8	Topología en anillo.....	42
2.2.9	Topología estrella o árbol.....	42
2.2.10	Ventajas e inconvenientes de redes xPON	43
2.2.11	Ancho de banda	44
2.3.	Hipótesis e investigación.....	46
2.3.1.	Hipótesis general	46
2.3.2.	Hipótesis específicas.....	46
2.4.	Operacionalización de las variables	46
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....		48
3.1	Diseño metodológico.....	49
3.1.1	Tipo de investigación	49
3.1.2	Nivel de Investigación.....	49
3.1.3	Diseño.....	49

3.1.4	Enfoque	50
3.2	Población y muestra	50
3.2.1	Población.....	50
3.2.2	Muestra.....	50
3.3	Técnica para la recolección de datos.....	51
3.3.1	Técnicas a emplear	51
3.3.2	Instrumentos para la recolección de datos.....	52
3.4	Técnicas para el procesamiento de la información	53
3.5	Matriz de consistencia.....	53
CAPÍTULO IV: RESULTADOS		55
4.1	Análisis de resultados.....	56
4.2	Contrastación de hipótesis.....	58
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN		62
5.1	Discusión de los resultados	63
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		64
6.1	Conclusiones	65
6.2	Recomendaciones.....	66
REFERENCIAS.....		67
7.1	Referencias bibliográficas	68
7.2	Referencias electrónicas.....	69

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. PARTES DE LA FIBRA ÓPTICA.....	33
FIGURA 2. FIBRAS MULTIMODO.....	34
FIGURA 3. FIBRA MONOMODO	35
FIGURA 4. LA RED DE ACCESO DE FIBRA ÓPTICA.....	36
FIGURA 5. TIPOS DE CONECTORES DE FIBRA ÓPTICA	38
FIGURA 6. GRÁFICA EN PORCENTAJE DE LA DIMENSIÓN INFRAESTRUCTURA FTTH.....	53
FIGURA 7. GRÁFICA EN PORCENTAJE DE LA DIMENSIÓN TECNOLOGÍA FTTH.....	53
FIGURA 8. GRÁFICA EN PORCENTAJE DE LA DIMENSIÓN TRANSMISIÓN	54
FIGURA 9. GRÁFICA EN PORCENTAJE DE LA DIMENSIÓN SERVICIOS	54
FIGURA 10. GRÁFICA EN PORCENTAJE DE LA DIMENSIÓN TRANSMISIÓN	55
FIGURA 11. GRÁFICA EN PORCENTAJE DE LA DIMENSIÓN SERVICIOS.....	55

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. CORRELACIÓN HIPÓTESIS GENERAL	56
TABLA 2. CORRELACIÓN HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1	57
TABLA 3. CORRELACIÓN HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2	58

RESUMEN

Título de la investigación: “Diseño de una red FTTH y su influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el centro poblado San Nicolas, Supe - 2022”. **Objetivo:** Determinar la relación entre la red FTTH y la influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022. **Metodología:** El tipo de investigación descriptivo no experimental y el nivel de investigación fue correlacional. **Hipótesis:** La red FTTH guarda una relación significativamente positiva con la influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022. **Población:** Para la presente investigación la población estuvo conformado 2500 habitantes del Centro Poblado San Nicolas, Supe. **Muestra:** Conformado por 334 habitantes del Centro Poblado San Nicolas, Supe. **Instrumento:** Encuesta para medir la relación entre la variable independiente y variable independiente. **Resultados:** Con respecto a la variable Red FTTH se tiene que el 72% mencionó estar totalmente de acuerdo, un 24% respondió de acuerdo y un 4% ni de acuerdo ni en desacuerdo. Así mismo la correlación de Rho de Spearman entre las variables devuelve un valor de 0.849, representando una asociación alta. **Conclusión:** una relación significativamente positiva con el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe – 2022.

Palabras Claves: Red FTTH, Banda ancha, Servicio de internet

ABSTRACT

Title of the research: "Design of an FTTH network and its influence on broadband access for residents in the town of San Nicolas, Supe - 2022". **Objective:** To determine the relationship between the FTTH network and the influence on the broadband access of residents in the San Nicolas Settlement Center, Supe - 2022. **Methodology:** The type of nonexperimental descriptive research and the level of research was correlative. **Hypothesis:** The FTTH network has a significantly positive relationship with the influence on broadband access of residents in the San Nicolas Settlement Center, Supe - 2022. **Population:** For the present investigation the population was formed 2500 inhabitants of the San Nicolas Settlement Center, Supe. **Sample:** Made up of 334 inhabitants of Centro Poblado San Nicolas, Supe. **Instrument:** Survey to measure the relationship between the independent variable and the independent variable. **Results:** With respect to the FTTH Network variable, 72% said they fully agreed, 24% agreed and 4% neither agreed nor disagreed. Also, the Rho correlation of Sperman between the variables returns a value of 0.849, representing a high association. **Conclusion:** a significantly positive relationship with broadband access for residents in the San Nicolas Settlement Center, Supe - 2022.

Keywords: FTTH network, broadband, internet service

INTRODUCCIÓN

Según Carbajal (2018) “En la actualidad la demanda por servicios de alta velocidad y de calidad, obliga a las empresas a mejorar las tecnologías de acceso al servicio de internet. La tecnología GPON es un estándar moderno y recomendado para la implementación de redes pasivas que satisfacen los requerimientos de usuarios” (p. 13)

Rosas (2021) “La tecnología esta tan influyente hoy en día mucho en nuestras vidas, ya que sin ellas nos volvemos seres inertes ya que en cada momento el ser humano interactúa con un tipo de servicio que hace de nuestras vidas mucho más fácil, dichas tecnologías ayudan a satisfacer una o muchas necesidades de los usuarios” (p. 22)

La investigación se ha estructurado de la siguiente manera: “En el I capítulo se tiene en cuenta el planteamiento del problema donde se hace la descripción de la realidad problemática, luego la formulación del problema con su respectivos objetivos de la investigación, tiene en cuenta Justificación de la investigación ,delimitaciones del estudio, viabilidad del estudio y las estrategias metodológicas en el II capítulo el marco teórico, que comprende los antecedentes del estudio, el cual tiene en cuenta las Investigaciones relacionadas con el estudio y tras publicaciones , en las bases teóricas hacemos el tratado de las Teorías sobre la variable independiente y dependiente , definiciones de términos básicos, Sistema de hipótesis y la operacionalización de variables en el III capítulo el marco metodológico que contiene el diseño de la investigación, la población y muestra, las técnicas de recolección de datos y las técnicas para el procesamiento de la información, el IV capítulo que contiene los resultados y su respectiva contrastación de hipótesis, en el V capítulo tiene en cuenta la discusión de los resultados, en el VI capítulo contiene las Conclusiones, recomendaciones y finalmente las referencias bibliográficas y sus respectivos anexos”

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad problemática

Actualmente estamos viviendo en la era de la globalización, lo cual nos permite acceder a las diversas ventajas que posee el internet, como: tener acceso a información de manera inmediata, poder realizar home office, realizar transacciones bancarias desde la comodidad del hogar, tener comunicación inmediata con personas que se encuentran a kilómetros de distancia, entre otras cosas; Todo esto se da gracias al internet, y para poder tener una estable conexión se hacen uso de las redes ópticas.

La expansión de redes de fibra óptica es un punto clave en el desarrollo digital de los territorios, y son diversos los países que hacen uso de la fibra óptica como medio de transporte para llegar a alcanzar mayores anchos de banda y mejorar la velocidad en los servicios de internet que se brindan tanto a los individuos como a las empresas.

“A nivel mundial Corea del Sur y Japón son los países más equipados, ya que más del 80% de las conexiones fijas a internet de banda ancha se dan a través de la fibra óptica. El continente europeo también hace uso de las redes ópticas. Alrededor del 70% de las conexiones de banda ancha en este continente se dan por la fibra óptica, siendo Suecia y España los países europeos con mayor proporción de uso de fibra óptica. En el caso de España en concreto, la proporción de fibra en las conexiones de banda ancha ha pasado a ser del 51,8% en 2018 al 69,7% en 2020. En el extremo opuesto, Alemania (menos del 5%) y el Reino Unido (alrededor del 4%) se encuentran entre los países europeos más rezagados en el desarrollo de esta tecnología” (Mena, 2021)

“En Latinoamérica, Argentina, Colombia y Brasil son los países con el precio más accesibles al contratar internet de banda ancha fija; Y los países con los precios más elevados son Panamá, Honduras y Nicaragua. En referencia a los precios existen una gran diferencia entre los países, ya que los habitantes de Colombia pagan 25 dólares por mes para contar banda ancha fija mientras que los panameños pagan el doble, aproximadamente unos 66 dólares. En México el costo promedio se sitúa en 29 dólares, mientras que en Perú ronda los 40 dólares. El país con el precio más accesible en toda Latinoamérica es Argentina, donde el costo no supera los 20 dólares mensuales” (Pasquali, 2021)

“Durante la pandemia a causa del Covid19 la instalación y acceso a redes de fibra óptica para el hogar han aumentado, teniendo un mayor realce en América latina, y Perú no estuvo exento a esta realidad ya que los usuarios necesitaban una mejor calidad de conectividad, mejores velocidades de carga y menores retardos, debido a la digitalización de sus actividades laborales y académicas. Teniendo así el Perú instalado más de 70,000 kilómetros de fibra óptica a nivel nacional” (Osiptel, 2021)

“A partir del 2018 el Perú ha tenido avances importantes en el acceso de internet por medio de fibra óptica, con un 100% de crecimiento; duplicándose de 312740 en el 2020 a 625 968 accesos en el 2021. El despliegue de esta tecnología ha hecho que el Internet llegue a zonas rurales, por ejemplo, en Arequipa son 13 los centros poblados con conexión de fibra óptica, en Huánuco 10 y en Piura 5. Se estima que para el 2024, el Perú cuente con 4 millones de conexiones de internet fijo, de los cuales 1.6 millones serían conexiones FTTH” (Andina, 2022)

“En nuestro país, el 55.0% de los hogares contaron con acceso a internet durante el tercer trimestre del 2021, aumentando en 9.6 puntos porcentuales con respecto al tercer trimestre del año 2020. Según el área de residencia, el número de hogares que cuentan con acceso a internet aumentaron, teniendo un mayor incremento en el área urbana, que pasaron de tener 47.7% a 59%; en el área rural también se observó un considerable incremento pasando de 11.4% a 20.7%” (INEI, 2021)

A nivel distrital Supe carece de una extensa red de FTTH, solo abarcando ciertos sectores del distrito y teniendo un costo elevado que causa que no toda la población pueda acceder a estos tipos de conectividad, por lo cual se hace imprescindible la realización de un diseño de red de FTTH el cual sea más accesible y beneficie a la población.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

- ¿Cómo la red FTTH se relaciona con su influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cómo la infraestructura FTTH se relaciona con su influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022?

- ¿Cómo la tecnología FTTH se relaciona con su influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

- Determinar la relación entre la red FTTH y la influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar la relación entre la infraestructura FTTH y la influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe – 2022
- Determinar la relación entre la tecnología FTTH y la influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación metodológica

En el mundo actual se vienen desarrollando nuevas aplicaciones y plataformas que hacen que los usuarios requieran tener una tecnología más eficiente y segura para acceder al internet. Sánchez (2021) “La implementación de las redes FTTH

como medio de acceso a los servicios, proporciona las características demandas por los usuarios: velocidad de acceso y gran capacidad para la transmisión de datos”

1.4.2. Justificación social:

La actual demanda de servicios de alta velocidad y de mejor calidad obliga a las empresas proveedoras de servicios de internet a mejorar las tecnologías acceso. La presente investigación demostrara que las redes FTTH son ideales para satisfacer las demandas actuales de los usuarios de internet del distrito de Supe. Además de promover a las empresas proveedoras de servicios de internet en la implementación adecuada de esta tecnología y con ello reducir los problemas de conectividad de la población de Supe.

1.4.3. Justificación económica:

La presente investigación diseñará una red FTTH, que permitirá a los pobladores tener acceso a banda ancha a bajo costo, se diseñará basándose en el estándar GPON el cual se trata de un sistema pasivo permitiendo que este sistema no tenga consumos altos como con otros sistemas de conectividad.

1.5. Delimitación

Delimitación espacial:

La realización del presente trabajo de investigación busca diseñar una red FTTH considerando el área del distrito de Supe Pueblo, provincia de Barranca.

Delimitación temporal:

El presente trabajo de investigación se desarrolla en el periodo del año 2022.

Delimitación social:

El presente trabajo de investigación se delimita a implementar un sistema FTTH que permita a los pobladores tener acceso al internet con un canal de calidad.

1.6. Viabilidad

La investigación propuesta, es viable, por lo siguiente:

- El investigador cuenta con el recurso económico para realizar el diseño.
- Se cuenta con las facilidades de acceso a los materiales requeridos para la realización del diseño.
- El investigador se encuentra capacitado para realizar adecuadamente el diseño de una red óptica.
- El investigador cuenta con facilidad de movilidad para desplazarse al punto de investigación.
- El investigador cuenta con la asesoría especializada para el caso.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1. Antecedentes internacionales

Ortiz (2022) realizó una tesis denominada “Diseño de la Red GPON de la empresa CIMTEL en la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura” Realizada con el apoyo de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito, Ecuador. La presente investigación tuvo como objetivo general: “Diseño de la red de fibra óptica a la empresa CIMTEL, bajo el estándar GPON, para provisionar Internet en la ciudad de Ibarra” (p. 2). Su metodología fue “experimental y cualitativa, puesto que se desarrolla experimentalmente para la empresa CIMTEL la red de FTTH con tecnología GPON, también se describen algunas de las particularidades de la tecnología a implementarse en el proyecto técnico, ya que por medio del mismo se pretende dar solución a problemas de intermitencias, ancho de banda y cobertura de esta manera garantizar el acceso a datos y proporcionar el servicio de manera estable y eficiente” (p. 23). Los resultados indican que “a partir del análisis de usuario remoto, del análisis de potencia donde se muestran los valores medidos a través del trayecto de fibra óptica de la OLT al receptor ONT” (p. 51). Finalmente, el autor concluye que: “el análisis preliminar de la infraestructura de CIMTEL permitió identificar las limitaciones de la red de provisión de internet usando enlaces inalámbricos, y a partir de esta

información se confirma la necesidad de migrar hacia una red FTTH con tecnología GPON para optimizar sus servicios” (p. 56).

Sánchez, E. A. (2021) en su trabajo de tesis “Diseño y simulación de una red FTTH sobre GPON y la factibilidad de implementar el servicio de banda ancha en Monte Sinaí, desarrollada con el apoyo de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador; tuvo como objetivo general analizar el diseño de una red FTTH de GPON para moradores del sector de Monte Sinaí y realizar la simulación a través del software Optisystem” (p. 4). La metodología fue de “tipo cualitativo y cuantitativo, ya que se analiza la factibilidad para el diseño de una red de FTTH con tecnología GPON en un sector marginal de la ciudad de Guayaquil y a su vez determina aspectos físicos para en un futuro diseñar una red parecida” (p. 5). Los resultados demuestran que “el diseño de simulación de la transmisión de fibra óptica se observa que del lado izquierdo se tiene al transmisor y sus componentes los cuales están compuestos por una secuencia de bits definidos que se los define en 00000100000 y en 11111011111 el generador de pulsos NRZ que es uno de los elementos principales para un transmisor, un láser de onda continua que es el ideal para asignar la frecuencia de longitud de onda y la potencia” (p. 42). Finalmente, el autor concluye que, “se pudo determinar que la parte teórica fue de gran ayuda para realizar la distribución de la red de fibra óptica con mucho éxito y que como se establece los parámetros técnicos, las pérdidas de las potencias fueron casi exactas y no habrá ningún problema a largo plazo” (p. 49).

Sánchez, J. J. (2021) en su tesis “Desarrollo de la Red FTTH con tecnología GPON de la empresa ALFATEL para la ciudad El Ángel, provincia del Carchi, desarrollado con el apoyo de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito, Ecuador, tuvo como objetivo general desarrollar la red de fibra óptica FTTH basado en el estándar GPON de la empresa ALFATEL para proveer servicios de Internet en la ciudad El Ángel provincia del Carchi” (p. 3). La metodología fue “tipo experimental y cualitativo, puesto que se da experimentalmente el desarrollo de la red FTTH con tecnología GPON para la empresa ALFATEL, de igual forma se describen las características de la tecnología implementada en este trabajo, con el cual se pretende dar solución al problema de ancho de banda y garantizar el acceso a voz, datos y aplicaciones actuales que manejan realidad virtual y cuentan con más exigencias” (p. 23). Los resultados indican que “el estudio inicial de la red de provisión de la empresa ALFATEL basada en accesos por radio enlace, determinó la existencia de muchas deficiencias, lo cual ratificó la decisión de implementar una red GPON como una solución óptima para mejorar su servicio y ampliar su área de cobertura” (p. 57). Finalmente, el autor concluye que “la implementación de la red de Fibra bajo el esquema de gusano permite una reducción de costos en comparación con otro tipo de esquemas, permitiendo la implementación de un cable de fibra de óptica de menos hilos y óptima configuración para el tendido en los distritos definidos” (p.57).

Morales y Quiña (2020) desarrollaron una investigación denominada “Diseño de la Red FTTH del barrio la León sector Chilibulo para la empresa

Arteksolution CIA.LTDA, con el apoyo de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito, Ecuador. La presente investigación tuvo como objetivo general: Diseñar la red FTTH del barrio La León para que proporcione servicios de voz, video y datos mejorando el ancho de banda, la velocidad, con reducción las interferencias, y garantizando la disponibilidad del servicio el mayor tiempo posible” (p. 2). La metodología empleada fue “el método empleado es descriptivo ya que al partir de las características principales de la red antigua se proyecta la nueva red FTTH, para el diseño de la red se empleó el método empleado es investigativo y para la simulación de la red el método empleado es experimental” (p. 2). Los resultados indican que “el diseño de la red FTTH en el barrio la León se implementaron en Matlab dos algoritmos que fueron de PRIM y KRUSKAL con el fin de compararlos y obtener la distancia más corta de fibra óptica desde el primer pozo donde llega la acometida de la fibra óptica desde la OLT hacia la última caja NAP, para ello se tomó en cuenta las calles que existen como parámetro de enrutamiento para la fibra óptica. Se obtuvo una distancia para el algoritmo de PRIM de 1142.47m y en el algoritmo de KRUSKAL fue de 1142.47m, esto debido a que la red es pequeña con tan solo 24 nodos y no se observa la diferencia de distancia entre ellos” (p. 47). Finalmente, el autor concluye que “de la revisión del estado actual de las tecnologías de internet en el barrio la León se observa que la mayor causa por la que se produce gran parte de los problemas es por la velocidad de trasmisión en ADSL la cual tiene una velocidad máxima de 100 Mbps y conforme a pasado el tiempo los usuarios requieren mayor velocidad para aplicaciones en tiempo real” (p. 47).

Agila (2019) en su tesis de maestría denominada “Diseño de una Red GPON para el barrio El Paraiso de Jipiro del Cantón Loja, provincia de Loja, usando un armario F01S300, elaborada con el apoyo de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador, tuvo como objetivo general: Diseñar una red GPON para el barrio. El paraíso de Jipiro del cantón Loja, provincia de Loja, usando un armario F01S300” (p. 3). La metodología empleada fue “el método analítico – sintético, el Paradigma Empírico-Analítico, un Enfoque Cuantitativo, la investigación Descriptiva y el Diseño de investigación No experimental Transversal pues se manipularán deliberadamente las variables de estudio, fundamentado en la observación directa del fenómeno tal y como se da en su contexto natural, para realizar el análisis respectivo” (p. 4). Los resultados indicando que “El cálculo de atenuaciones se realizan desde la mini – OLT, hasta las cajas ópticas más lejanas; el cual presenta la disminución de potencia de la señal óptica, en proporción inversa a la longitud de la fibra, cuya unidad de medida es el decibel (dB), que indicará si el alcance de la red cumple con los parámetros técnicos para su puesta en marcha” (p. 43). Finalmente, el autor concluye que “Se determina que es factible la construcción del proyecto, considerando que el sector carece de servicios de internet de banda ancha, siendo una necesidad este servicio. El armario F01S300 da ventajas económicas para construir la red porque solo requiere el permiso municipal para la implementación y por la cercanía de la OLT al área de cobertura los parámetros técnicos de la red FTTH se enmarcan en los requeridos para su óptimo funcionamiento” (p. 48).

2.1.2. Antecedentes Nacionales

(Condori, A. y Alfaro, F., 2021) Realizaron la tesis para la titulación “Diseño de una Red Óptica utilizando el estándar GPON para brindar el servicio de Telemedicina en la ciudad de Abancay - Apurímac, 2021”. Realizado con la ayuda de la Universidad Ricardo Palma. La presente investigación tuvo como objetivo: “Diseñar una red Óptica utilizando el estándar GPON para brindar el servicio de telemedicina en la ciudad de Abancay, Apurímac, 2021” (pág. 4)

Metodología: “De tipo tecnológica y aplicada, debido a que se diseñará una red de transporte óptico que permitirá mejorar en cuanto a una solución tecnológica de acuerdo a la necesidad de la clínica y pacientes. De nivel experimental correlacional” (pág. 19 y 20).

Resultados: “Se logró el diseño de la red óptica con tecnología GPON para brindar el servicio de telemedicina interactiva, para esto empleamos una red con redundancia, es decir la red de alimentación posee una arquitectura en anillo, la cual ayudará a la red en posibles daños en la fibra; es decir, si una fibra se daña se activará el puerto pasivo del módulo OLT. Este puerto está conectado a una fibra de respaldo que a su vez está conectado hacia la red de distribución y con el fin de seguir brindando el servicio sin interrupciones” (pág. 40).

Conclusiones: “La tecnología FTTH-GPON es en la actualidad la mejor opción como red de transporte de datos, voz y vídeo. Dado que es una red pasiva y ya está siendo desplegado en varias ciudades del país. Cada puerto de módulo GPON tiene una tasa de descarga de 2.5 Gbps y una tasa de carga de 1.25 Gbps para 64 usuarios como máximo. Esto nos permite tener una conexión más rápida

y estable logrando que los pacientes y médicos queden satisfechos y quieran seguir usando el servicio de telemedicina” (pág. 40)

(Pomatanta, 2021) Realizo la tesis de titulación “Diseño de una red de acceso FTTH basada en el estándar GPON para el distrito de Pueblo Libre” Realizado con el apoyo de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. La presente investigación tuvo como objetivo: “Diseñar una red FTTH usando tecnología GPON para zonas residenciales en el distrito de Pueblo Libre” (pág. 7).

Metodología: “Tipo cualitativa, por tal motivo no se presenta en este trabajo de investigación la hipótesis general y específica, de diseño no experimental” (pág. 14).

Resultados: “La habilitación de fibra óptica para condominios potencialmente objetivos mapeados en el catastro de este trabajo presenta un costo promedio de 2500 dólares y serán habilitados con 104 puertos activos, esto es, el 100% de los hogares estimados por condominio” (pág. 95).

Conclusiones: “La propuesta de diseño planteada en este trabajo es técnicamente viable; el diseño propuesto incluye una red dimensionada para el 100% de los hogares en el distrito de Pueblo Libre, residenciales, edificios y condominios” (pág. 97).

(Rosas, 2021) Realizo la tesis para titulación “Diseño de una Red FTTH basado en arquitectura GPON para la ciudad de Huacho” Realizado con la ayuda

de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. La presente investigación tuvo como objetivo: “Analizar cómo el diseño de una red FTTH basada en la arquitectura GPON puede mejorar los servicios de telecomunicaciones en la ciudad de Huacho” (pág. 24).

Metodología: “Investigación de diseño no experimental porque describirá y analizará el problema dentro de un cierto período de tiempo, y luego desarrollará una solución t de nivel explicativa ya que se describen las variables y su correlación, además busca encontrar la causa efecto entre las variables” (pág. 85).

Resultados: “Ha sido posible cumplir con los objetivos propuestos por la empresa para mejorar los servicios debido a su capacidad de brindar un buen servicio, se realizó una encuesta y entrevista de los involucrados; También permitió conocer y comprender el funcionamiento de la red propuesta” (pág. 128).

Conclusiones: “el diseño de una red FTTH basada en la arquitectura GPON si influye de manera significativa en los servicios de telecomunicaciones de la ciudad de Huacho, ya que es una solución a los problemas presentados por los servicios contratados” (pág. 145).

(Zapata, 2020) Realizo la tesis para titulación “Mejora del servicio de acceso de banda ancha y televisión con tecnología FTTH para el sector de Cercado de Sechura” Realizado con la ayuda de la Universidad Nacional de Piura. La siguiente investigación tuvo como objetivo: “Mejorar los servicios que prestan las actuales empresas en la localidad de cercado de Sechura, realizando un estudio de

un diseño para brindar un servicio de banda ancha y televisión de alta calidad, a través de la tecnología FTTH” (pág. 20).

Metodología: “Investigación de tipo Básica/Aplicada, con enfoque mixto ya que se usarán tanto en enfoque cuantitativo como el cualitativo y de nivel descriptivo. La población estuvo conformada por los moradores de las zonas residenciales o condominios ubicados dentro del Cercado de Sechura” (pág. 36).

Resultados: “El diseño de la planta FTTH llegó a 1936 predios, atendiendo a la demanda total del mercado establecido en el Cercado de Sechura. Se diseñó una red backup a nivel de red de alimentación, tipo anillo, para evitar las caídas en el servicio. Permitirá una transferencia de datos de hasta 390Mbps en el mejor de los casos, con esto transmitiremos más de 90 canales de TvIP” (pág. 110).

Conclusiones: “Se realizaron cálculos de potencia óptica y de Tasa de Transmisión de datos según las recomendaciones de la ITU-G, los cuales son óptimos, se encuentran entre los rangos permitidos y garantizan funcionamiento de este diseño” (pág. 110).

(Carbajal, 2018) Realizo la tesis de titulación “La tecnología FTTH como medio de acceso al servicio de internet ofrecido por la Empresa Red Intercable Perú SAC en la ciudad de Huancayo” Realizado con el apoyo de la Universidad Nacional del Centro del Perú. La presente investigación tuvo como objetivo: “Determinar cómo influye la tecnología FTTH en el servicio de internet fijo ofrecido por la empresa Red Intercable Perú SAC” (pág. 12).

Metodología: “El tipo de investigación es aplicada ya que se hacen uso de los conocimientos adquiridos previamente para resolver el problema planteado, El alcance que tiene es explicativa, ya que no solo se describirán las variables y su correlación, además de eso se establecen las relaciones de causa-efecto entre las variables y el diseño de la investigación es transeccional contemporáneo univariable. Documental ya que la fuente de la información se recopila de documentos estadísticos de la empresa” (pág. 14).

Resultados: “La red FTTH en la empresa Red Intercable Perú SAC tuvo mejor crecimiento de usuarios a comparación de la red EoC, permitiendo mejorar el crecimiento en general de la empresa; tuvo menor porcentaje de reclamos por parte de los usuarios a comparación de la red EoC, logrando disminuir el porcentaje de reclamos por calidad del servicio de internet en general, también se logra ampliar la cobertura actual y mejorar los niveles para la transmisión de datos” (pág. 77).

Conclusiones: “Desde su implementación en enero del 2017 hasta mayo del 2018 la red FTTH alcanzo en total 632 usuarios, considerando la muestra de 15 meses (marzo 2017 – mayo 2018) la red FTTH creció en 597 usuarios teniendo un índice de crecimiento de 28% más respecto al crecimiento de usuarios de la red EoC, que en ese mismo periodo solo alcanzo 465 usuarios. Lo que marca una tendencia más favorable para el crecimiento de usuarios en general para la empresa Red Intercable Perú SAC” (pág. 78).

2.2 Bases Teóricas:

El siguiente tema describirá los conceptos básicos de la presente investigación referente al diseño de una red FTTH basado en el estándar GPON, puntualizando aspectos relacionados a la fibra óptica y su empleo en redes ópticas.

2.2.1 Fibra óptica

“La fibra óptica es una tecnología de cableado que se utiliza tanto en largas como en cortas distancias y transporta diversos tipos de mensajes a través de un hilo muy delgado de plástico o vidrio que se utiliza para transmitir mensajes a través de la luz. Estos hilos se agrupan en una funda o cubierta protectora y el conjunto completo (las fibras ópticas y otras partes dentro de la funda) a menudo se denomina cable de fibra óptica o simplemente fibra” (Whitset, 2016)

2.2.2 Partes básicas de la fibra óptica

(Wang, 2016) nos dice que la fibra óptica consta de tres partes que describiremos a continuación:

- El núcleo (Core), “es la parte más importante de la fibra óptica mediante el cual se transporta la luz. El núcleo de fibra óptica mayormente suele estar hecho de vidrio, aunque algunos están hechos de plástico” (Wang, 2016).

- El revestimiento (Cladding) es “la parte que rodea el núcleo y posee un índice de refracción más bajo que permite que la fibra óptica funcione. Cuando se emplea el revestimiento es de vidrio, este se fabrica junto al núcleo a partir del mismo material a base de dióxido de silicio en un estado de fusión permanente” (Wang, 2016).
- El recubrimiento (Coating) “es la parte que protege la fibra óptica contra los golpes, rasguños e incluso la humedad el cual podría dañar el revestimiento. El recubrimiento es esencial para todas las fibras de vidrio, sin este la fibra óptica sería muy frágil” (Wang, 2016).

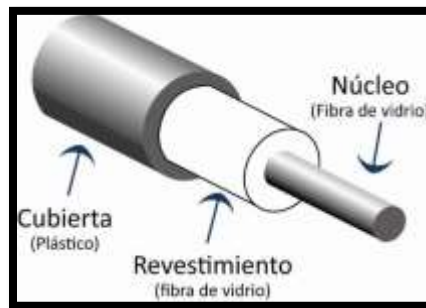


Figura 1: Partes de la fibra óptica

Fuente: <https://adrianordonhes.files.wordpress.com/2015/08/149191.jpg>

2.2.3 Tipos de fibra óptica

La luz en el interior de una fibra óptica puede seguir diferentes trayectorias, a esto se le denomina modos de propagación. Y según el modo de propagación tendremos dos tipos de fibra óptica: multimodo y monomodo. (Xperts Factory).

- Fibra multimodo: “Una fibra multimodo es aquella que puede tener más de 1000 modos de propagación de luz, esto se debe a que los haces de luz pueden circular por más de un modo. Su uso más común es en aplicaciones de corta distancia, menores a 2 km” (pág. 40).

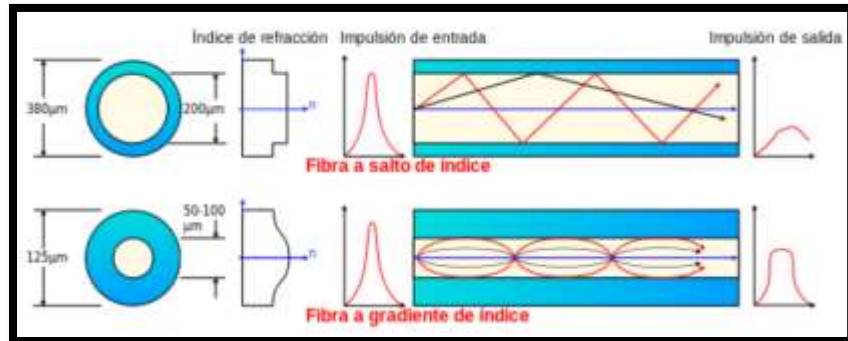


Figura 2: Fibras multimodo

Fuente: <https://xpertsfactory.com/wp-content/uploads/2018/08/Libro-de-Fibra-optica-pdf.pdf>

- Fibra monomodo: “En la fibra monomodo la luz se propaga de un solo modo, esto es posible debido a que se reduce el diámetro del núcleo (8,3 a 10 micrones), lo cual permite un solo modo de propagación. Su transmisión es paralela al eje de la fibra y esto permite alcanzar grandes distancias (hasta 400 km máximo) y transmitir elevadas tasas de información (decenas de Gbit/s)” (pág. 41).

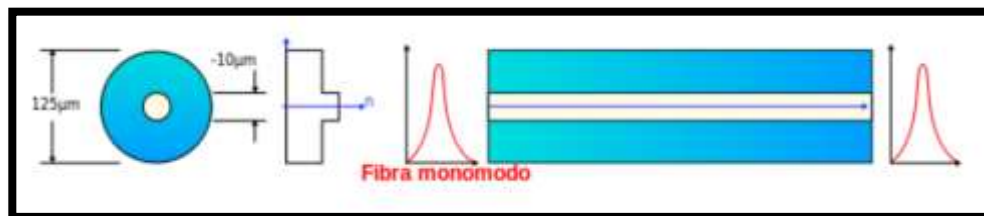


Figura 3: Fibra monomodo

Fuente: <https://xpertsfactory.com/wp-content/uploads/2018/08/Libro-de-Fibra-optica-pdf.pdf>

2.2.4 Redes FTTH

Galeano (2009) nos señaló que:

“La red FTTH pertenece a la familia de sistemas de transmisión FTTH en el campo de las telecomunicaciones. Estas redes, que se consideran de banda ancha, tienen la capacidad de transmitir grandes cantidades de datos e información a velocidades de bits muy altas hasta que están cerca del usuario final” (p. 20).

2.2.5 Tecnología FTTH

(Lopez, 2015) Nos dice que “:

“FTTH son las siglas genéricas de “Fibra hasta el...”, donde la X dependerá de la manera como llega la fibra hasta el abonado, si es hasta el hogar entonces hablaremos de FTTH (Fiber- To-The Home), si es hasta un edificio será FTTB (Fiber-To-The- Building", etc” (pág. 26).

- FTTN - (del inglés Fiber-to-the-node). “Fibra hasta el nodo, el armario de telecomunicaciones está más lejano del domicilio, a más de 300 metros de distancia, por ende, tendremos peor rendimiento en términos generales” (pág. 28).
- FTTB - (del inglés Fiber-to-the-building). “Fibra hasta el edificio, la fibra óptica normalmente termina en un punto interior del edificio de los abonados y desde allí sube cable coaxial hasta el cliente” (pág. 28).
- FTTH - (del inglés Fiber-to-the-home). “En FTTH o fibra hasta el hogar, esta modalidad de fibra óptica es la única que llega hasta la casa del abonado, y es la más utilizada por su rendimiento, tanto en términos de velocidad como de latencia” (pág. 28).

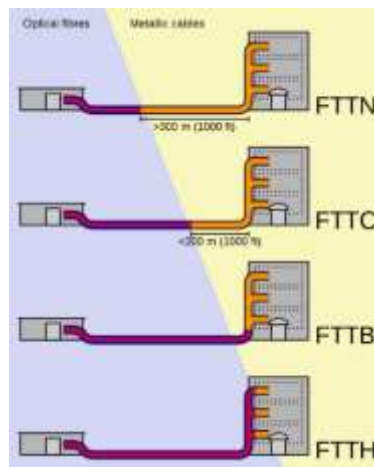


Figura 4: La red de acceso de Fibra Óptica

Fuente: https://www.redeszone.net/app/uploads-redeszone.net/2021/05/FTTx_modalidades_fibras.png

2.2.6 Arquitectura FTTH

Zapata (2020) “En una red FTTH, está conformada por cables de Fibra y elementos de distribución ópticos. Para poder Transmitir datos en una red xPON, es necesario describir los elementos principales que lo conforman:” (p .24)

OLT (Optical Line Terminador):

Zapata (2020) “Terminal de línea Óptica es un elemento principal de la red, es el motor que impulsa al sistema FTTH Es el equipo central de administración de trafico de los ONT’s (Optical network unit)” (p .24).

Cables de fibra óptica:

Zapata (2020) “Es un cable negro que dentro de él y con la debida protección, posee hilos de fibra óptica. Los hilos de Fibra óptica pueden ser de dos tipos: Monomodo y Multimodo, la principal característica entre estos dos es el tamaño de su núcleo” (p .25).

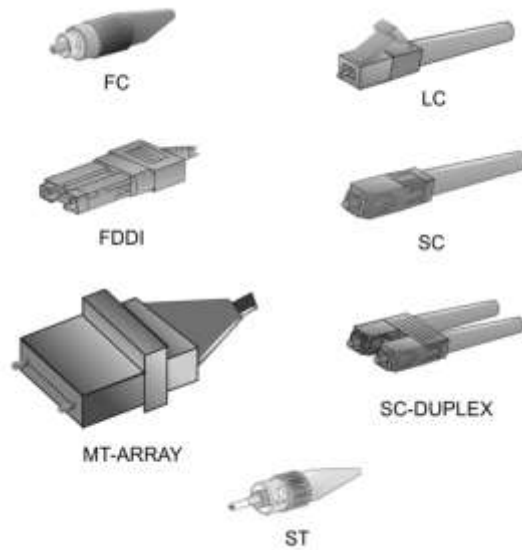


Figura 5: Tipos conectores fibra óptica

Fuente: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5b/Tipos_conectores_fibra_optica.jpg

ODF (Optical Fiber Distribuidor):

Zapata (2020) “Distribuidor de fibra óptica, se utiliza para para la interconexión y terminación de cables de fibra óptica que unirá a la planta interna (Cabecera “Headend”) y a la planta Externa”. (p. 30)

Splitter’s Ópticos:

Zapata (2020) “También conocidos como Divisores Ópticos, son los encargados de direccionar la señal óptica que recibe del OLT, Dependiendo de la dirección del haz de luz, el Splitter divide el haz entrante y lo distribuye hacia múltiples fibras o lo combina dentro de una misma fibra. Se les denomina con el término «pasivo», ya que no tienen necesidad de emplear elementos electrónicos para

conseguir las divisiones de la señal óptica. La potencia que pierde nuestra red al colocarla en ella varía de acuerdo a la cantidad de salidas que posea”. (p. 30)

2.2.7 Arquitectura punto a multipunto

“Es un término que se utiliza en el ámbito de las telecomunicaciones, que se refiere a la comunicación que se logra a través de un específico y distinto tipo de conexión multipunto, ofreciendo varias rutas desde una única ubicación a varios lugares. Una conferencia puede ser considerada una comunicación punto a multipunto ya que existe solo un orador (transmisor) y múltiples asistentes (receptor)” (Zapata, 2020, p. 30).

2.2.8 Topología en anillo

“Arquitectura sólida. Pocas veces entra en conflicto con usuarios. Dado que es muy probable que existan daños en la planta externa. Se utilizará Esta Topología que Consiste en tramos únicos desde la OLT hasta las Mufas principales (o de primer nivel), donde se realizará la distribución hacia las mufas Secundarias (o de Segundo nivel)” (Zapata, 2020, p. 30).

2.2.9 Topología estrella o árbol

“En esta topología, todos los usuarios se conectan a un punto central de concentración. Es el más usado en las redes FTTH por su bajo costo y a su gran

eficiencia, esta estructura para este proyecto consiste en Tramos únicos de Fibra óptica desde la Cabecera hasta las Mufas Secundarias, donde irán instalados los Divisores ópticos, este dispositivo pasivo repartirá la señal enviándola a sus respectivos usuarios” (Zapata, 2020, p. 31).

2.2.10 Ventajas e inconvenientes de redes xPON

“Las Redes PON como hemos explicado permite eliminar todos los elementos activos existentes ente el OLT y la ONT, para guiar el tráfico de la red. En la presente sección vamos mencionar las ventajas e inconvenientes de las redes PON, con el fin de ayudar a entender porque se utiliza en redes FTTH” (Zapata, 2020, p. 31).

- **Ventajas de las redes XPON**

“Ahorro de coste de operación y mantenimiento usando elementos pasivos para el despliegue de la red en planta externa, en el mantenimiento los elementos pasivos no requieren de tanta atención como los activos. La cobertura es mayor a comparación de otras tecnologías para brindar el servicio, el estándar es de 20km entre la OLT y la ONT, las otras tecnologías alcanzan una distancia hasta 3km. Tiene un amplio ancho de banda para el usuario que puede alcanzar los 2.5Gbps de tasa descendente para el usuario” (Zapata, 2020, p. 31).

- **Inconvenientes de las redes XPON**

Zapata (2020) “Perdidas en la red, el uso del divisor óptico para la distribución de red provoca una pérdida de eficiencia cada divisor óptico introduce una atenuación en la línea. A mayor número de división de etapas mayor pérdida se introduce a la línea” (p. 31). “Seguridad, la información dirigida a varios usuarios que es transportada por la red fluye por el mismo canal físico de transmisión aumenta la probabilidad de escuchas en la red. La dependencia de una gran cantidad de ONTs conectadas a la OLT de un mismo canal físico, una avería, daño generaría una caída del sistema completo. Como solución se puede duplicar los divisores ópticos en diferentes arquitecturas una en backup” (Zapata, 2020, p. 31).

2.2.11 Ancho de banda

“Es la cantidad de información que puede transmitirse en un segundo por un medio de comunicación. Esto depende de la capacidad de manejar los bits (ceros y unos) de manera eficaz y de la velocidad de los circuitos electrónicos para administrar esta información de una manera organizada y segura. Es común creer que un canal de 2MHertz (medida de frecuencia en el espectro electromagnético) tiene un ancho de banda de 2Mbps, aunque esto no es necesariamente cierto: depende de los circuitos electrónicos y de la pericia del hardware, firmware y software para administrar mejor la información” (Cortes, 2017).

2.3. Definición de términos básicos:

- ✓ HFC: Híbrido de Fibra Óptica y Coaxial.
- ✓ FTTH: Fiber to the Home o Fibra hasta la Casa.
- ✓ FTTC: Fiber to the Curb o Fibra hasta el vecindario.
- ✓ FTTB: Fiber to the Building o Fibra hasta el edificio.
- ✓ FTTN: Fiber to the Node o Fibra hasta el Nodo
- ✓ GPON: Gigabit-capable Passive Optical Network.
- ✓ OLT: Optical Line Termination.
- ✓ ONT: Optical Network Termination.
- ✓ WDM: Multiplexación por división de longitud de onda.
- ✓ WWDM: Multiplexación por división amplia de longitud de onda
- ✓ DWDM Multiplexación por división densa de longitud de onda
- ✓ MUFA: Caja de Empalme óptico.
- ✓ FAT: Terminal de Acceso a la Fibra.
- ✓ CLOSURE: Sinónimo de caja de cierre óptico.

2.3. Hipótesis e investigación

2.3.1. Hipótesis general

- La red FTTH guarda una relación significativamente positiva con la influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022

2.3.2. Hipótesis específicas

- La infraestructura FTTH guarda una relación significativamente positiva con la influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe – 2022
- La tecnología FTTH guarda una relación significativamente positiva con la influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022

2.4. Operacionalización de las variables

Las variables de investigación se presentan a continuación:

- **Variable 1:** Red FTTH
- **Variable 2:** Acceso de banda ancha

2.4.1 Matriz de Operacionalización de variables

Cuadro 1.

Matriz de Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	INSTRUMENTO
Red FTTH	Sánchez (2021) “Esta modalidad de fibra óptica con una correcta infraestructura que llega hasta la casa del abonado, y es la más utilizada por su tecnología, tanto en términos de velocidad como de latencia”	Infraestructura FTTH	Sánchez (2021) “Permiten que los cables de fibra óptica transmitan datos utilizando luz, haciendo posible FTTH”	<ul style="list-style-type: none"> • Protocolos de transmisión • Topología 	Encuesta para registrar información sobre la variables independiente y dependiente
		Tecnología FTTH	Sánchez (2021) “Permitir a los usuarios disponer de una mejor calidad en su conexión, así como una mayor velocidad y ancho de banda a bajo costo”	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de cableado • Selección de equipos 	
Acceso de banda ancha	Carbajal (2018) “La banda ancha es la transmisión de datos de un amplio ancho de banda a través de una conexión a Internet de alta velocidad para brindar diversos servicios”	Transmisión	Carbajal “Permite que la información transmitida tenga mayor alcance y llegue a más sectores”	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad • Evitar fallas 	
		Servicios	Carbajal “Contar con FTTH permitirá que un cliente pueda transmitir audio en HQ y vídeo en 4K sin retrasos ni verse afectado por compartir su red con otros miembros del hogar”	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones • Nuevos usuarios 	

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

3.1.1 Tipo de investigación

La presente investigación, pertenece al tipo de investigación descriptiva. “La investigación descriptiva es de lejos el tipo de investigación más usado. A menudo, las organizaciones la usan como una forma de revelar y medir la firmeza de las opiniones, actitudes o comportamientos de un grupo objetivo respecto a un tema específico” (Ñaupas, Mejía, Novoa y Villagómez, 2014, p. 183).

3.1.2 Nivel de Investigación

El nivel de la presente investigación es correlacional, según Hernández, Fernández y Baptista (2014) “es un tipo de estudio que tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular” (p.126)

3.1.3 Diseño

Según (Hernandez, 2014), “el diseño de investigación es de tipo no experimental transaccional, esto debido a que la toma de datos se realizara en un único momento” (p. 12).

3.1.4 Enfoque

Se pretende tener un enfoque mixto, donde se da la interpretación cualitativa y también cuantitativa, de las técnicas aplicadas, en el proceso del trabajo de investigación.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

La población de esta investigación está conformada por personas que están implicadas dentro del problema que se quiere resolver, en este caso el diseño se desarrollara en el distrito de Supe, formando a sus pobladores como parte de esta investigación. Actualmente, según el censo realizado en el año 2017; por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI); la población del Centro Poblado San Nicolas, Supe; está conformada por 2500 habitantes.

3.2.2 Muestra

La muestra utilizada para esta investigación la determinaremos mediante la siguiente formula:

$$n = \frac{N \times p \times q \times Z^2}{e^2 \times (N - 1) + p \times q \times Z^2}$$

Donde:

n → Tamaño de la muestra

N → Tamaño de la población

e → Margen de error admitido 5%

p → Parámetro estadístico de la población (0.5)

q → Parámetro estadístico de la población (0.5)

Z → Número de desviaciones estándar con respecto a p. Para 95%

($Z=1.96$)

$$n = \frac{2500 \times 0.5 \times 0.5 \times 1.96^2}{\frac{5^2}{100} \times (2500 - 1) + 0.5 \times 0.5 \times 1.96^2}$$

$$n = 334$$

Tamaño de muestra es de 334 personas. // Validación de instrumento 20

personas

3.3 Técnica para la recolección de datos

3.3.1 Técnicas a emplear

- Las técnicas para la recolección de datos, que se utilizarán son las siguientes: Encuesta escrita que tendrá como instrumento el cuestionario.

3.3.2 Instrumentos para la recolección de datos

- Cuestionario: Consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir. Debe de tener relación con el planteamiento del problema e hipótesis. (Hernandez, pág. 250)

Esquema del instrumento

Nombre del cuestionario	RED FTTH
• Autor	Jorges Tasayco Hugo
• Año	2022
• Lugar	Poblado de Supe Pueblo
• Población	334 personas
• Puntuación	Escala Likert
• Tipificación	Baremos
• Escala	20 ítems

Para el instrumento de la investigación se utilizó el modelo utilizado por (Arturo Barraza, 2010) lo cual utiliza un instrumento siguiendo la siguiente estructura: el IEAA se compone de 20 Items que pueden ser contestados en un escalamiento tipo Likert de cuatro valores, estos ítems se midieron utilizando la escala de Likert con valoraciones de 1 a 5 según corresponda.

- 1 = “Nunca”.
- 2 = “Casi nunca”.
- 3 = “A veces”.

- 4 = “Casi siempre”.
- 5 = “Siempre”

3.4 Técnicas para el procesamiento de la información

Para procesar los datos recolectados con el instrumento indicados anteriormente, se utilizará la estadística descriptiva; así como el uso del programa SPSS.

3.5 Matriz de consistencia

Cuadro 2.

Matriz de Consistencia: “DISEÑO DE UNA RED FTTH Y SU INFLUENCIA EN EL ACCESO DE BANDA ANCHA DE LOS POBLADORES EN EL CENTRO POBLADO SAN NICOLAS, SUPE - 2022”

PROBLEMA	OBJETIVOS	JUSTIFICACIÓN	HIPÓTESIS	VARIABLES	INSTRUMENTOS
<p>Problema general ¿Cómo la red FTTH se relaciona con su influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022?</p> <p>Problemas específicos ¿Cómo la infraestructura FTTH se relaciona con su influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022?</p> <p>¿Cómo la tecnología FTTH se relaciona con su influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022?</p>	<p>Objetivo general Determinar la relación entre la red FTTH y la influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe – 2022</p> <p>Objetivos específicos Determinar la relación entre la infraestructura FTTH y la influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe – 2022</p> <p>Determinar la relación entre la tecnología FTTH y la influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022</p>	<p>Justificación En el mundo actual se vienen desarrollando nuevas aplicaciones y plataformas que hacen que los usuarios requieran tener una tecnología más eficiente y segura para acceder al internet. Sánchez (2021) “La implementación de las redes FTTH como medio de acceso a los servicios, proporciona las características demandas por los usuarios: velocidad de acceso y gran capacidad para la transmisión de datos”</p>	<p>Hipótesis general La red FTTH guarda una relación significativamente positiva con la influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022.</p> <p>Hipótesis específicas La infraestructura FTTH guarda una relación significativamente positiva con la influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe – 2022</p> <p>La tecnología FTTH guarda una relación significativamente positiva con la influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022</p>	<p>Variable 1: Red FTTH</p> <p>Variable 2: Acceso de banda ancha</p>	<p>Encuesta para registrar datos de las variables independiente y dependiente.</p>

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1 Análisis de resultados

Con respecto a la dimensión Infraestructura FTTH que contiene los ítems (1, 2 y 3) se tiene que el 70% mencionó estar totalmente de acuerdo, un 25% respondió de acuerdo y un 5% ni de acuerdo ni en desacuerdo.

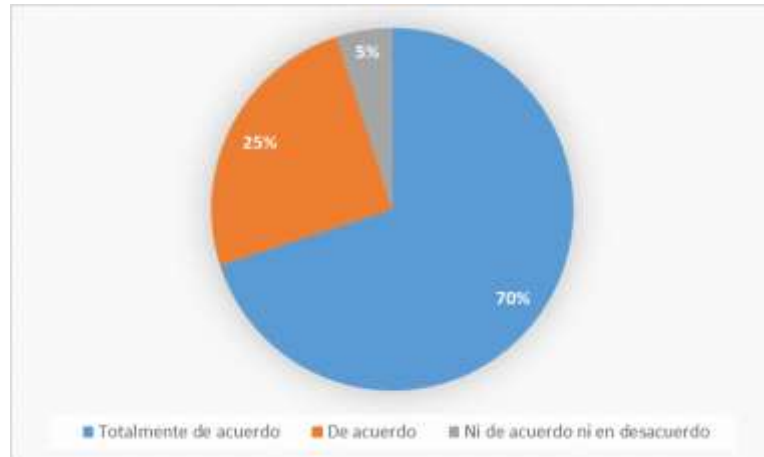


Figura 6. Gráfica en porcentaje de la dimensión Infraestructura FTTH

Con respecto a la dimensión Tecnología FTTH que contiene los ítems (4, 5 y 6) se tiene que el 75% mencionó estar totalmente de acuerdo, un 22% respondió de acuerdo y un 3% ni de acuerdo ni en desacuerdo.

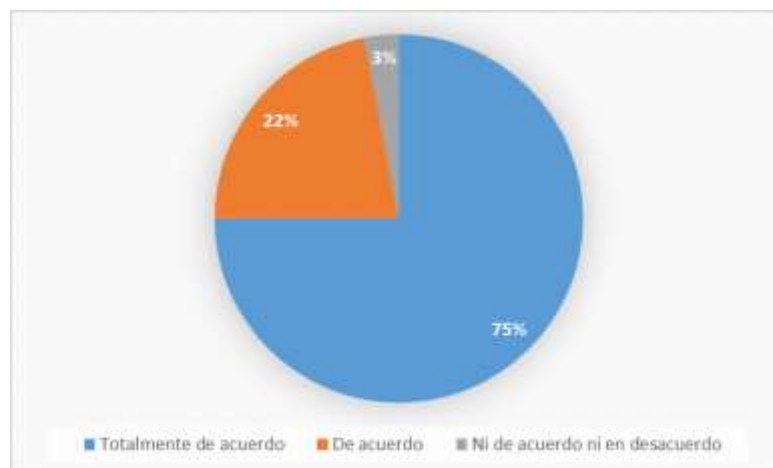


Figura 7. Gráfica en porcentaje de la dimensión Tecnología FTTH

Con respecto a la dimensión Transmisión que contiene los ítems (7, 8 y 9) se tiene que el 80% mencionó estar totalmente de acuerdo, un 9% respondió de acuerdo y un 11% ni de acuerdo ni en desacuerdo.

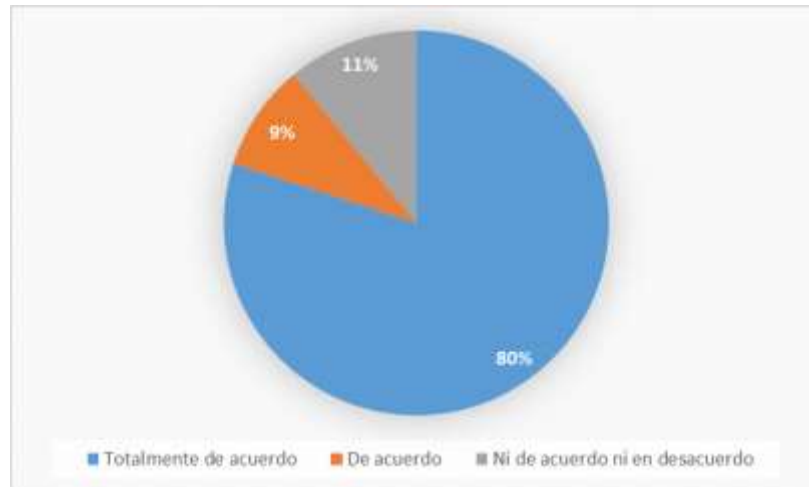


Figura 8. Gráfica en porcentaje de la dimensión Transmisión

Con respecto a la dimensión Servicios que contiene los ítems (10, 11 y 12) se tiene que el 92% mencionó estar totalmente de acuerdo, un 5% respondió de acuerdo y un 3% ni de acuerdo ni en desacuerdo.

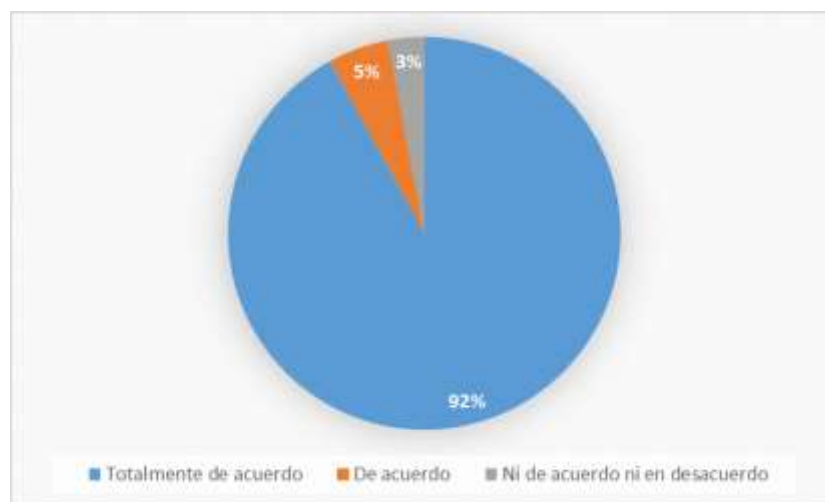


Figura 9. Gráfica en porcentaje de la dimensión Servicios

Con respecto a la variable Red FTTH se tiene que el 72% mencionó estar totalmente de acuerdo, un 24% respondió de acuerdo y un 4% ni de acuerdo ni en desacuerdo.

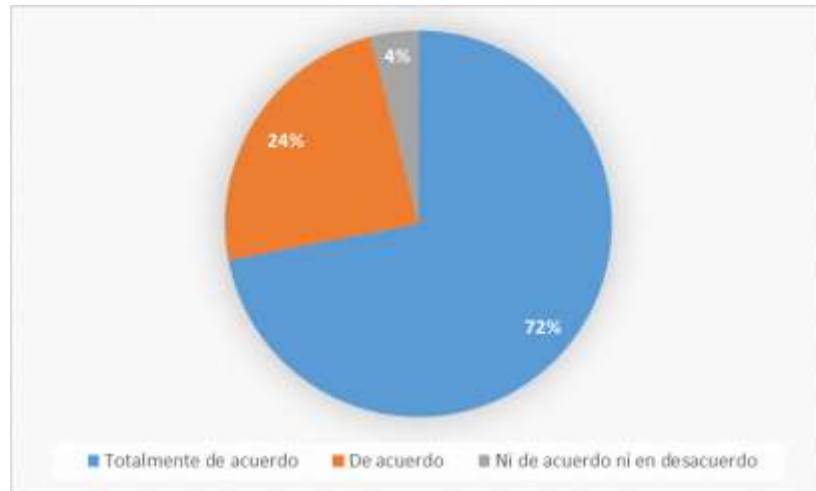


Figura 10. Gráfica en porcentaje de la dimensión Transmisión

Con respecto a la variable Acceso de banda ancha se tiene que el 86% mencionó estar totalmente de acuerdo, un 7% respondió de acuerdo y un 7% ni de acuerdo ni en desacuerdo.

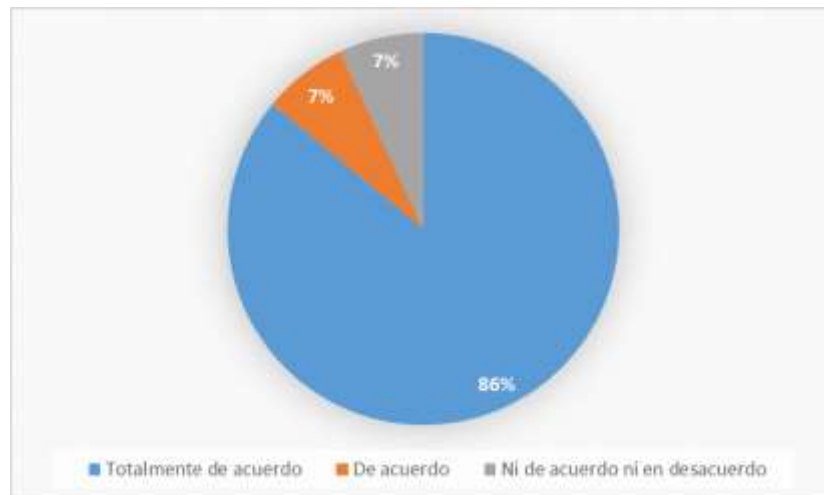


Figura 11. Gráfica en porcentaje de la dimensión Servicios

4.2 Contrastación de hipótesis

Hipótesis General

Hipótesis Alternativa: La red FTTH guarda una relación significativamente positiva con la influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022

Hipótesis nula: La red FTTH no se relacionada significativamente positiva con la influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022

Tabla 1.

Correlación hipótesis general

Correlación entre La red FTTH y el Acceso de banda ancha				
			La red FTTH	Acceso de banda ancha
Rho de	La red FTTH	Coeficiente de correlación	1,000	,849**
		Sig. (bilateral)	.	,000
Spearman	Acceso de banda ancha	N	334	334
		Coeficiente de correlación	,849**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	334	334

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota: Como se muestra en la tabla se obtuvo un coeficiente de correlación de $r=0.849$, con una $p=0.000(p<0.05)$ con lo cual se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula.

Por lo tanto, se puede evidenciar estadísticamente que existe una relación entre la red FTTH y el acceso de banda ancha para los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022. Se puede apreciar que el coeficiente de correlación es de una magnitud alta.

Hipótesis específica 1

Hipótesis Alternativa: La infraestructura FTTH guarda una relación significativamente positiva con la influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022

Hipótesis nula: La infraestructura FTTH no se relacionada significativamente positiva con la influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe – 2022

Tabla 2.

Correlación hipótesis específica 1

Correlación entre La infraestructura FTTH y el Acceso de banda ancha				
			La infraestructura FTTH	Acceso de banda ancha
Rho de Spearman	La infraestructura	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral)	1,000	,762**
	FTTH	N	.	,000
	Acceso de banda ancha	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral)	,762**	1,000
		N	,000	.
			334	334

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota: Como se muestra en la tabla se obtuvo un coeficiente de correlación de $r=0.762$, con una $p=0.000(p<0.05)$ con lo cual se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula.

Por lo tanto, se puede evidenciar estadísticamente que existe una relación entre la infraestructura FTTH y el acceso de banda ancha para los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022. Se puede apreciar que el coeficiente de correlación es de una magnitud alta.

Hipótesis específica 2

Hipótesis Alternativa: La tecnología FTTH guarda una relación significativamente positiva con la influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022

Hipótesis nula: La tecnología FTTH no se relacionada significativamente positiva con la influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe – 2022

Tabla 3.

Correlación hipótesis específica 2

Correlación entre La tecnología FTTH y el Acceso de banda ancha			La tecnología FTTH	Acceso de banda ancha
Rho de Spearman	La tecnología FTTH	Coeficiente de correlación	1,000	,855**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	334	334
Spearman	Acceso de banda ancha	Coeficiente de correlación	,855**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	334	334

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota: Como se muestra en la tabla se obtuvo un coeficiente de correlación de $r=0.855$, con una $p=0.000(p<0.05)$ con lo cual se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula.

Por lo tanto, se puede evidenciar estadísticamente que existe una relación entre la tecnología FTTH y el acceso de banda ancha para los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022. Se puede apreciar que el coeficiente de correlación es de una magnitud alta.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

5.1 Discusión de los resultados

Los resultados estadísticos demuestran que existe una relación significativamente positiva con la influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022; debido a la prueba de Rho de Spearman tiene un coeficiente de correlación igual a 0,849; representando una correlación significativa positiva entre las variables estudiadas.

Luego analizamos estadísticamente por dimensiones las variables el cual la primera dimensión se puede apreciar que también presenta una relación directa entre: La infraestructura FTTH y el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022; obteniendo mediante la prueba de Rho de Spearman tiene un coeficiente de correlación igual a 0,762; representando una correlación significativa positiva entre las variables estudiadas.

En la segunda dimensión se puede apreciar que también presenta una relación directa entre: La tecnología FTTH y el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022; obteniendo mediante la prueba de Rho de Spearman tiene un coeficiente de correlación igual a 0,855; representando una correlación significativa positiva entre las variables estudiadas.

De los resultados obtenidos se coinciden con los mencionados por Ortiz (2021) quien menciona que “existe la necesidad de migrar hacia una red FTTH con tecnología GPON para optimizar sus servicios” (p. 56). De forma similar en relación a los resultados obtenidos por Rosas (20) quien menciona que “el diseño de una red FTTH basada en la arquitectura GPON si influye de manera significativa en los servicios de telecomunicaciones de la ciudad de Huacho” (p. 145).

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Podemos concluir:

- Existe una relación significativamente positiva entre La red FTTH y el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022, debido a la correlación de Spearman que devuelve un valor de 0.849, representando una asociación alta.
- Existe una relación significativamente positiva entre La infraestructura FTTH y el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022, debido a la correlación de Spearman que devuelve un valor de 0.762, representando una asociación alta.
- Existe una relación significativamente positiva entre La tecnología FTTH y el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022, debido a la correlación de Spearman que devuelve un valor de 0.855, representando una asociación alta.

6.2 Recomendaciones

- Dejar hilos de reserva cuando se realiza el diseño de la red FTTH para una posible expansión a futuro.
- Difundir mayor información a la población sobre los beneficios de una red FTTH.
- Realizar siempre un mantenimiento constante a la red FTTH para prevenir situación de interrupción en el sistema de transmisión

REFERENCIAS

7.1 Referencias bibliográficas

- Agila, R. (2019). Diseño de una Red GPON para el barrio El Paraiso de Jipiro del Canton Loja, provincia de Loja, usando un armario F01S300. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil.
- Carbajal, I. (2018). La tecnología FTTH como medio de acceso al. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero de Sistemas, Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo.
- Condori, A. Y Alfaro, F. (2021). Diseño de una Red Óptica utilizando el estándar GPON para brindar el servicio de Telemedicina en la ciudad de Abancay - Apurímac, 2021. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Electrónico, Universidad Ricardo Palma, Lima.
- Hernandez, R. (2014). Metodologia De La Investigacion (Vol. 6). Mexico DF, Mexico: Mc Graw Hill.
- Morales, R. Y Quiña, A. (2020). Diseño de la Red FTTH del barrio la León sector Chilibulo para la empresa Arteksolution CIA.LTDA. Trabajo para la obtencion del título de Ingeniero Electrónico, Universidad Politécnica Slesiana Sede Quito, Quito.
- Ortiz, M. (2021). Diseño de la Red GPON de la empresa CIMTEL en la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura. Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Electrónico, Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito, Quito.
- Pomatana, J. (2021). Diseño de una red de acceso FTTH basada en el estándar GPON para el distrito de Pueblo Libre. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Electrónico, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.

- Rosas, H. (2021). Diseño de una Red FTTH basado en arquitectura GPON para la ciudad de Huacho. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Informático, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho.
- Sánchez, J. (2021). Desarrollo de la Red FTTH con tecnología GPON de la empresa ALFATEL para la ciudad El Ángel, provincia del Carchi. Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Electrónico, Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito.
- Sánchez, R. (2021). Diseño y simulación de una red FTTH sobre GPON y la factibilidad de implementar el servicio de banda ancha en Monte Sinaí. Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Ingeniero en Telecomunicaciones, Guayaquil.
- Zapata, J. (2020). Mejora del servicio de acceso de banda ancha y televisión con tecnología FTTH para el sector de Cercado de Sechura. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Electrónico y Telecomunicaciones, Universidad Nacional de Piura, Piura.

7.2 Referencias electrónicas

- Andina. (25 de marzo de 2022). Andina Agencia Peruana de Noticias. Obtenido de Perú contaría con 4 millones de conexiones de internet fijo al 2024:
<https://andina.pe/agencia/noticia-peru-contaria-4-millones-conexiones-internet-fijo-al-2024-886191.aspx>
- Arturo Barraza, M. (2010). INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN. INVENTARIO DE EXPECTATIVAS DE AUTOEFICIENCIA ACADÉMICA, 4. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6533895>

- Avala, S. Y Arias, J. (2022). Diseño De La Red GPON De La Empresa TELERAPID S.A. En El Sector Del CXrmen Bajo De La Ciudad De Quito. Universidad Politecnica Salesiana, Quito. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/22203>
- Cortes, G. (Julio de 2017). rnds.com.ar. Obtenido de ¿Qué es el ancho de banda...?: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwixyuWj5uT3AhXwI7kGHey8DbkQFnoECAQQAQ&url=http%3A%2F%2Fwww.rnds.com.ar%2Farticulos%2F065%2F108w.pdf&usg=AOvVaw0yDHZPX_MxxepGglWm_q4N
- INEI. (28 de diciembre de 2021). Instituto Nacional de Estadística e Informática. Obtenido de El 55,0% de los hogares del país accedieron a internet en el tercer trimestre del 2021: <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/el-550-de-los-hogares-del-pais-accedieron-a-internet-en-el-tercer-trimestre-del-2021-13269/>
- Lopez, E. (15 de Julio de 2015). ResearchGate. Obtenido de FTTH Course: https://www.researchgate.net/publication/280068933_FTTH_Course_-_Module_1
- Mena, M. (10 de marzo de 2021). Statista. Obtenido de La fibra óptica se abre paso en el mundo de manera desigual: <https://es.statista.com/grafico/24380/porcentaje-de-conexiones-por-fibra-optica-sobre-el-total-de-conexiones-fijas-de-banda-ancha/>
- Osiptel. (26 de octubre de 2021). Gestion Economía. Obtenido de Osiptel: 71.8% de redes de fibra óptica fueron puestas por operadores alternativos en América Latina: <https://gestion.pe/economia/internet-peru-el-718-de-redes-de-fibra->

optica-fueron-puestas-por-operadores-alternativos-en-america-latina-segun-
osiptel-nndc-noticia/

Pasquali, M. (21 de enero de 2021). Statista. Obtenido de ¿En qué países

latinoamericanos es más caro tener internet?:

[https://es.statista.com/grafico/23990/precio-de-internet-de-banda-ancha-fija-en-
latinoamerica/](https://es.statista.com/grafico/23990/precio-de-internet-de-banda-ancha-fija-en-latinoamerica/)

Wang, J. (15 de junio de 2016). Medium.com. Obtenido de Tres componentes básicos

de un cable de fibra óptica: [https://medium.com/@jowangus/three-basic-
components-of-a-fiber-optic-cable-55c71ecdf1e](https://medium.com/@jowangus/three-basic-components-of-a-fiber-optic-cable-55c71ecdf1e)

Whitset, D. (06 de octubre de 2016). Study.com. Obtenido de ¿Qué es la fibra óptica? -

Definición y concepto: [https://study.com/academy/lesson/what-is-optical-fiber-
definition-lesson-quiz.html](https://study.com/academy/lesson/what-is-optical-fiber-definition-lesson-quiz.html)

Xperts Factory. (s.f.). Xperts Factory. Obtenido de EXPERTO EN TECNOLOGIAS DE

TRANSMISION DE DATOS: [https://xpertsfactory.com/wp-
content/uploads/2018/08/Libro-de-Fibra-optica-pdf.pdf](https://xpertsfactory.com/wp-content/uploads/2018/08/Libro-de-Fibra-optica-pdf.pdf)

ANEXOS

ANEXO N°1
MATRIZ DE CONSISTENCIA

Matriz de Consistencia: “DISEÑO DE UNA RED FTTH Y SU INFLUENCIA EN EL ACCESO DE BANDA ANCHA DE LOS POBLADORES EN EL CENTRO POBLADO SAN NICOLAS, SUPE - 2022”

PROBLEMA	OBJETIVOS	JUSTIFICACIÓN	HIPÓTESIS	VARIABLES	INSTRUMENTOS
<p>Problema general ¿Cómo la red FTTH se relaciona con su influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022?</p> <p>Problemas específicos ¿Cómo la infraestructura FTTH se relaciona con su influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022?</p> <p>¿Cómo la tecnología FTTH se relaciona con su influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022?</p>	<p>Objetivo general Determinar la relación entre la red FTTH y la influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe – 2022</p> <p>Objetivos específicos Determinar la relación entre la infraestructura FTTH y la influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe – 2022</p> <p>Determinar la relación entre la tecnología FTTH y la influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022</p>	<p>Justificación En el mundo actual se vienen desarrollando nuevas aplicaciones y plataformas que hacen que los usuarios requieran tener una tecnología más eficiente y segura para acceder al internet. Sánchez (2021) “La implementación de las redes FTTH como medio de acceso a los servicios, proporciona las características demandas por los usuarios: velocidad de acceso y gran capacidad para la transmisión de datos”</p>	<p>Hipótesis general La red FTTH guarda una relación significativamente positiva con la influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022.</p> <p>Hipótesis específicas La infraestructura FTTH guarda una relación significativamente positiva con la influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe – 2022</p> <p>La tecnología FTTH guarda una relación significativamente positiva con la influencia en el acceso de banda ancha de los pobladores en el Centro Poblado San Nicolas, Supe - 2022</p>	<p>Variable 1: Red FTTH</p> <p>Variable 2: Acceso de banda ancha</p>	<p>Encuesta para registrar datos de las variables independiente y dependiente.</p>

ANEXO N°2
ENCUESTA PARA MEDIR LAS VARIABLES RED FTTH Y ACCESO DE BANDA ANCHA

Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Facultad de Ingeniería Industrial, Sistemas e Informática

Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica

Encuesta para medir las variables: Red FTTH y ACCESO DE BANDA ANCHA

Instrucciones: Le agradeceremos leer correctamente las preguntas y marcar con un aspa (X) la opción que más considere. Esta es una encuesta de carácter anónimo, de alta confidencialidad y de uso exclusivo para esta investigación.

N°	ITEM	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	Dimensión: Infraestructura FTTH					
1	Considera oportuno mejorar la infraestructura de internet mediante una red FTTH.					
2	Resulta importante desarrollar un correcto protocolo de comunicación en el centro poblado San Nicolas.					
3	Considera necesario una optima configuración de red FTTH para llegar a más abonados.					
	Dimensión: Tecnología FTTH					
4	Considera que un ordenado cableado ayudara a mejorar el funcionamiento de internet					
5	El uso de adecuados equipos mejorara la conectividad en el distrito de Supe					
6	La tecnología FTTH mejorara la conectividad en el centro poblado San Nicolas					
	Dimensión: Transmisión					
7	El acceso ancho de banda permitirá mejorar la velocidad bajada de datos					
8	El acceso ancho de banda permitirá mejorar la velocidad subida de datos					
9	El acceso de ancho de banda mejorar la transmisión de datos					
	Dimensión: Servicios					
10	Con el acceso al ancho de banda, utilizará el internet para más aplicaciones.					
11	El ancho de banda permitirá ampliar la cantidad de dispositivos conectados al mismo tiempo					
12	Estaría dispuesto a contratar el servicio de banda ancha.					