



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

“Diseño del cableado de fibra óptica para reducir los problemas de conectividad en la Empresa Consorcio DHMONT, 2021”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO DE SISTEMAS

AUTORES:

Carrillo Crisanto, Alexander Leonel ([ORCID: 0000-0003-2985-0271](https://orcid.org/0000-0003-2985-0271))

Coarite Castillo, Edson Manuel ([ORCID: 0000-0001-6140-1295](https://orcid.org/0000-0001-6140-1295))

ASESOR:

Mg. Agurto Marchan, Winner ([ORCID: 0000-0002-0396-9349](https://orcid.org/0000-0002-0396-9349))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Infraestructura y Servicios de Redes y Comunicaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

PIURA – PERÚ

2022

DEDICATORIA:

A Dios, que me protege y acompaña siempre, a mis padres por la confianza y apoyo incondicional, a mis hermanos por estar en todo momento y brindarme su apoyo y cariño demostrado en este tiempo. En memoria de mis abuelos Q.E.P.D, por siempre cuidarme y darme la fuerza para lograr cada meta propuesta.

Carrillo Crisanto Alexander Leonel

Ante todo, a Dios que siempre me acompaña y me protege, a mi mamita Virgencita de Chapi que siempre me protege bajo su manto, a mis padres por el apoyo incondicional, por el enorme sacrificio y por estar en todo momento brindándome su apoyo en cada meta que me propongo.

Coarite Castillo Edson Manuel

AGRADECIMIENTO:

Agradezco en primer lugar a Dios por su bendición y guía en mi caminar, a mi familia por bríndame el apoyo en el transcurso de mi formación profesional, a pesar de los obstáculos, estuvieron siempre para motivarme a seguir adelante.

De un modo especial a mi asesor Ing. Winner Agurto Marchan por su valioso conocimiento de trabajos en investigación, supo orientarnos de manera correcta en el proceso de esta investigación.

Carrillo Crisanto Alexander Leonel

Agradezco a Dios por guiar mi camino, a la Virgen de Chapi que me protege bajo su manto, a mi familia por brindarme su apoyo incondicional en el trayecto de toda mi formación profesional, estuvieron presente siempre motivándome a pesar de los obstáculos presentados. Agradezco a mi asesor Ing. Winner Agurto Marchan por brindarnos su valioso conocimiento, su gran paciencia, gracias porque halló la manera de orientarnos en el desarrollo de la presente investigación.

Coarite Castillo Edson Manuel

Índice de Contenidos

DEDICATORIA:.....	i
AGRADECIMIENTO:.....	ii
Índice de Contenidos.....	iii
Índice de Tablas.....	iv
Índice de Figuras.....	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRACT.....	vi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	16
3.1. Tipo y Diseño de Investigación.....	16
3.2. Variables y Operacionalización.....	17
3.3. Población, muestra y muestreo.....	18
3.4. Técnica e instrumento de recolección de datos.....	18
3.5. Procedimientos.....	20
3.6. Métodos de análisis de datos.....	20
3.7. Aspectos éticos.....	21
IV. RESULTADOS.....	22
V. DISCUSIÓN.....	36
VI. CONCLUSIONES.....	40
VII. RECOMENDACIONES.....	41
REFERENCIAS.....	42
ANEXOS.....	48

Índice de Tablas

Tabla 1. Técnicas e Instrumentos	19
Tabla 2. Tabla de resultados	22
Tabla 3. Prueba T de 02 medias	25
Tabla 4. Tabla de resultados	26
Tabla 5. Prueba T de 02 medias	28
Tabla 6. Tabla de resultados	29
Tabla 7. Prueba T de 02 medias	31
Tabla 8. Tabla de resultados	32
Tabla 9. Prueba T de 02 medias	35
Tabla 10. Operacionalización de variables	48
Tabla 11. Matriz de consistencia	49
Tabla 12. Dispositivos Intermediarios	68

Índice de Figuras

Ilustración 1. Prueba de normalidad - Latencia de red	23
Ilustración 2. Análisis de resultados	24
Ilustración 3. Prueba de normalidad - Velocidad de subida y bajada	27
Ilustración 4. Análisis de resultados	27
Ilustración 5. Prueba de normalidad - Tasa de transferencia de datos	30
Ilustración 6. Análisis de resultados	30
Ilustración 7. Prueba de normalidad – Pérdida de paquetes	33
Ilustración 8. Análisis de resultados	34
Ilustración 10. Plano del Post Test	70
Ilustración 11. Topología Estrella	72
Ilustración 12. Diseño lógico Fibra Óptica	73
Ilustración 13. Diseño lógico Packet Tracer	74
Ilustración 14. Modelo de Router	75
Ilustración 15. Diseño Troncal	76
Ilustración 16. Diseño Post Test AutoCAD	77

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal evaluar la reducción de los problemas de conectividad en el condominio utilizando un diseño de cableado de fibra óptica. El tipo de estudio que se utilizó es de tipo aplicada, con diseño pre experimental, con un enfoque cuantitativo, paradigma positivista y de nivel propositiva; la población de la investigación estuvo conformada por los dispositivos de red de los dueños correspondientes al condómino, así mismo la variable que se evaluó fue los problemas de conectividad, en donde se determinó sus dimensiones e indicadores que se han planteado en la investigación. Por otro lado, para la recolección de datos, se utilizó la observación por medio de la ficha de observación. Los resultados que se obtuvo demostró que, en ambos indicadores, existen diferencias significativas $p < 0.000$ entre los resultados del pre test y post test. Todo esto permitió llegar a la conclusión de manera óptima, con el diseño de cableado de fibra óptica, se logró que disminuya significativamente la latencia de red, pérdida de paquetes, además se dio el incremento en la velocidad de red, la tasa de transferencia de datos. De esta manera se logró cumplir con los objetivos del presente estudio.

Palabras Claves: Fibra óptica, velocidad de red, conectividad de red.

ABSTRACT

This research work has as main objective to evaluate the reduction of connectivity problems in the condominium using a fiber optic cabling design. The type of study that was used is of an applied type, with a pre-experimental design, a quantitative approach, positivist paradigm and propositional level; the population of the investigation was made up of the network devices of the owners corresponding to the condominium owner, likewise the variable that was evaluated was the connectivity problems, where its dimensions and indicators that have been raised in the investigation were determined. On the other hand, for data collection, observation was used through the observation sheet. The results obtained showed that, in both indicators, there are significant differences $p < 0.000$ between the results of the pre-test and post-test. All this allowed us to reach the conclusion in an optimal way that with the design of fiber optic cabling, it was possible to significantly reduce network latency, packet loss, in addition to an increase in network speed, the transfer rate of data. In this way, the objectives of this study were achieved.

Keywords: Fiber optics, network speed, network connectivity.

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años la tecnología avanza a pasos agigantados tomando importancia a diversos aspectos, tales como; sociales, económicos, entre otros, donde se puede observar cambios y transformaciones impresionantes que han ido surgiendo con el tiempo, de tal manera, que se puede ser testigo del crecimiento mundial del mercado de las telecomunicaciones; tanto así que se requirió un incremento significativo en la velocidad al momento de transferir y recepcionar datos. A consecuencia de esto surgió la necesidad de transportar gran cantidad de datos a mayor velocidad; debido a que se enviaban cantidad masiva de data se presenciaban fallas pronunciadas en la conectividad, al anunciarse este problema se exploró y así se encontró un medio con las características adecuadas para satisfacer la necesidad de los usuarios.

Por ello, (Rodríguez, 2017), definió en un boletín informativo que el cable coaxial es un medio de transporte por el cual se pueden transmitir servicios de telefonía e internet, el artículo nos indicó que cierta cantidad de empresas que se dedican a brindar estos tipos de servicios ya implementaron la fibra óptica en sus redes de comunicaciones, pero dicha red no llega hacia los domicilios de los usuarios que adquieren estos servicios, ya que el cable coaxial es el medio por el cual llegan los servicios de la empresa hacia los usuarios. Es decir, que existen empresas que implementan redes de tipo HFC (Hibrido Fibra Coaxial), por lo tanto, este tipo de conexión la hacen pasar como fibra óptica con la finalidad de venderla a los usuarios.

Así mismo, al comparar la fibra óptica con el cable convencional de cobre (cable coaxial), ya que mayormente estos dos medios son los que se utilizan con mayor frecuencia en las redes de comunicación. Por lo tanto, se puede determinar que el cable de fibra óptica es un medio de transporte, el cual tiene un índice de velocidad muy elevado para el envío de datos y cuenta con una ventaja superior a las que proporciona un cable coaxial. Sin embargo, el cable de fibra óptica es muy frágil y puede romperse con facilidad, pero tiende a ser más resistente al frío y al calor,

aunque cuente con estas características no es implementada en su totalidad en todas las redes que tienen las empresas del Perú.

Durante los últimos 5 años la fibra óptica es muy utilizada por la industria de telecomunicaciones, por ello, cabe resaltar que esta tecnología se encuentra con un alto nivel de aplicación en muchas partes del mundo, demostrando un crecimiento novedoso al momento de brindar servicios y transportar información de un lugar a otro de manera eficaz, esto se debe a los beneficios con los que cuenta la fibra óptica. Así mismo, se determinó que la fibra presenta un mayor ancho de banda y se demostró que cuenta con más capacidad de transferencia de datos, debido a esto se establece que al implementarla se tendrá una mejor consistencia en la conexión.

De tal manera, (Rodas Guerra, 2017) definió que la fibra óptica son hilos que están compuestos por un tejido de vidrio transparente, también indica que la óptica son ondas electromagnéticas vinculadas en forma de pulsos luminosos, por lo tanto, es un medio que proporciona la transmisión de información el cual se emplea para desarrollar redes de telecomunicaciones, de tal manera se da a conocer que la fibra óptica ofrece la circulación de datos de una manera rápida mediante señales de luz, del mismo modo se concretó que la fibra óptica es una tecnología novedosa y capaz para el envío de datos a grandes distancias a diferencia de otros sistemas.

Cabe resaltar qué (Soriano, y otros, 2019), analizaron que en la actualidad la postura y el despliegue de fibra óptica ha sumado relevancia a grandes potencias de Europa, siendo superados por algunos países de Asia, tales como: Corea del Sur y Japón con el crecimiento de nuevas tecnologías, siendo una de estas la fibra ya que ha aumentado del 9% en 2012 al 71% en 2018, debido a esto la telefonía superó el límite de los 20 millones de hogares con fibra óptica, luego de comenzar su despliegue masivo se logró el abaratamiento de costes, mostrando un salto de mejora en la eficiencia, además de lograr alcanzar la cobertura total; por otra parte, el despliegue de costes ha disminuido un 50% en los últimos años entre las principales deficiencias adquiridas con el tiempo, por lo tanto; se destacó la disminución del 60% en las incidencias en la red. Así mismo, el presidente de telefonía, declaró que el país español es uno de los países que más se ha

desarrollado en cuánto al despliegue de redes de telecomunicación, esto ofrece a tener una ventaja competitiva de brindar una mejor seguridad en dicha red.

Por otra parte, se puede decir que en el Perú se han realizado proyectos de implementación de redes con fibra óptica, la cual tiene como propósito conectar zonas alejadas de la ciudad, para mejorar la velocidad de la comunicación dentro de las zonas involucradas en la red. Por lo tanto, en los procesos de implementación se logró mostrar que se ven implicadas las redes de menor cobertura, siendo estas redes convencionales las que utilizan cables de cobre, es por ello que las redes de mayor cobertura también utilizan los cables de cobre convencionales, al sustituir los cables de cobre por los de fibra óptica se puede observar un cambio significativo en las velocidades de transporte de datos con un mejor servicio, según (Ramírez Zapata, 2019).

Actualmente los condominios y urbanizaciones que se vienen edificando en el Perú, son los que cuentan con una mejor infraestructura para implementar la fibra óptica en sus redes de comunicación, en el presente estudio se realizó un diseño de una red de fibra óptica para el condominio “Oasis de Piura” también conocido como “Ciudad del Sol”; ubicado en el distrito de 26 de octubre, este proyecto tuvo como finalidad reducir las fallas de conectividad y mejorar la tasa de transferencia de datos al momento de carga y descarga de archivos en la red.

DHMONT es una constructora que implementó una red de fibra óptica para abastecer los servicios de telefonía e internet a 1 edificio que cuenta con 12 pisos y cada piso cuenta con 8 departamentos, donde los usuarios generaron reportes de problemas de conectividad en la red de comunicación implementada, también se registraron faltas de mantenimientos preventivos por falta de personal.

Aunado a esto, la red que ha sido implementada presentó fallas de conectividad, tales como: la pérdida de conexión, inestabilidad y deficiencia en la transferencia de datos, de tal manera esto ha generado que los usuarios tengan insatisfacción, efectuando acabo reportes y quejas del servicio deficiente que brinda la empresa.

Teniendo en referencia a lo mencionado, finalmente planteamos como pregunta de investigación ¿En cuánto se redujeron los problemas de conectividad en el condómino utilizando fibra óptica?

Como preguntas específicas se formularon: (1) ¿En cuánto mejoró la conectividad en la red?, (2) ¿En cuánto incrementó la tasa de transferencia de datos en la red?, (3) ¿En cuánto se redujeron las fallas de conectividad en la red?

De tal manera, se determinó qué de todo lo que se explicó y analizó anteriormente se justificó metodológicamente ya que esta propuesta de investigación pretendió hallar la solución a los problemas que se han observado en la empresa, así se realizó una evaluación de reducción de problemas de conectividad utilizando un diseño de cableado con fibra óptica, de igual manera se solventó los problemas de red de comunicación, con la finalidad de mejorar la conectividad en el condominio usando la fibra óptica, así mejoro la calidad y la seguridad de los servicios de la red de datos que se ofrece a los usuarios, asimismo, se logró alcanzar que la empresa sea reconocida y recomendada para obtener la confianza de futuros usuarios.

El estudio se justificó teóricamente ya que el nuevo diseño utilizó como medio de transporte la fibra óptica lo cual permitió mejorar la conexión de telefonía e internet, por ende, se disminuyeron los problemas de conectividad dentro del condominio.

El objetivo general de la presente investigación fue evaluar la reducción de problemas de conectividad en el condominio utilizando un diseño de cableado de fibra óptica.

De igual forma los objetivos específicos de este trabajo de investigación consistieron en: evaluar la mejora de conectividad en el condómino utilizando fibra óptica, analizar el incremento de la tasa de transferencia de datos con el uso de fibra óptica y evaluar la reducción de las fallas con el uso de fibra óptica.

A todo ello surgió la siguiente hipótesis general: La fibra óptica mejoró significativamente los problemas de conectividad.

Por consiguiente, se planteó como hipótesis específicas del presente estudio, la fibra óptica mejoró notablemente la estabilidad de conectividad de la red en el condominio, la fibra óptica mejoró significativamente la tasa de transferencia de datos de la red, con el diseño del cableado de fibra óptica se redujo significativamente las fallas de conectividad de la red en el condominio.

II. MARCO TEÓRICO

Para el respaldo de esta investigación, se buscaron distintos antecedentes, tanto internacionales, locales, como nacionales, los cuales se procede a detallar:

Las bases teóricas de este estudio tienen como inicio una introducción de ciertos trabajos previos, que abarquen sobre las variables del presente estudio.

Para comenzar, como antecedentes internacionales tenemos al trabajo de (Bareto Casquete, 2020), quien realizó un estudio de todas las desventajas con las que contaba el servicio de internet al transmitir los datos. Como objetivo planteó realizar un estudio en el cual se pudo determinar la factibilidad para implementar una red de fibra óptica con la finalidad de fortalecer la comunicación entre la carrera de enfermería y el centro de datos de la Universidad. La metodología de este estudio abarcó en efectuar búsquedas de bibliografías del tema en diferentes bases de datos, para así ejecutar la búsqueda y consideró las palabras clave: Velocidad, transmisión de datos, internet, estructura de red. Los resultados proyectaron que, con el análisis de la factibilidad de la red de fibra óptica, esta se fortaleció de manera positiva en la comunicación de la carrera de enfermería con el centro de datos de la Universidad. Asimismo, se concluyó que, con la implementación del diseño de la red con su respectiva configuración en cada equipo se realizaron diferentes pruebas para poder verificar la factibilidad del diseño implementado. El instrumento que estructuró fue la entrevista, dicho instrumento que aplicó a la coordinadora de la carrera de enfermería, el cual tuvo como propósito obtener la opinión y determinar si fue favorable la implementación de la red de comunicación, gracias a la entrevista se determinó que los 43 docentes que se entrevistaron indicaron que si pueden lograr visualizar una mejora al momento de navegar por internet.

También se seleccionó la investigación de (Valle Castillo, 2021), en donde realizó una propuesta de un diseño de una red pasiva para brindar servicios de telecomunicaciones para un edificio de comercio con varias oficinas, el cual planteó como objetivo general el establecer la solución a la problemática que se presenta en la instalación y administración de la red dentro del edificio para garantizar el correcto desempeño de la red a un largo plazo. La metodología que empleó en su trabajo se basó en realizar la investigación de antecedentes mediante las palabras

claves: ancho de banda, atenuación, AWG y canalización. Por ende, tomaron diversas consideraciones para la implementación de la red, una de ellas fue construir una red para proveer el servicio actual y futuros servicios a todos los clientes del edificio, de la misma forma se tomó en cuenta que la red deberá contar una sola área de administración y con varios clientes. Se concluyó que los servicios se convirtieron en una primordial herramienta para el debido funcionamiento de las empresas, debido a la alta capacidad de banda ancha con la que cuenta la fibra óptica hace que genere un gran desempeño en la empresa.

Por otro lado, se encontró la investigación de (Armenta Franco, 2020), el cual realizó una propuesta de un diseño de una red backbone para interconectar el centro de comunicaciones con el área de planeación de la gobernación de magdalena, el cual definió como objetivo general el realizar un diseño de una red backbone utilizando la fibra óptica para intercomunicar la gobernación de magdalena, e identificó los servicios con los que cuenta la red del área de planeación y así determinó la metodología que utilizó, la cual se basó en realizar una búsqueda de información utilizando palabras claves como: fibra óptica, partes de la fibra óptica, los tipos de fibra óptica, seguidamente procedió a elaborar una estructura de las actividades que realizaría en cada área del centro de comunicaciones, posterior a ello realizó un análisis donde se determinó que la red implementada brindó una mejor rapidez en las plataformas que se encontraban en funcionamiento. Asimismo, se logró un mayor impacto en los usuarios, ya que mejoró la red dentro del centro de comunicación, y se disminuyó los reportes de fallas de conectividad en un 100% y de la misma forma se minimizó el tiempo al 100% de todos los empleados al utilizar la red. En donde la investigación en mención obtuvo resultados positivos, se observó el aumento de la interacción laboral y se optimizó el tiempo de entrega de las labores asignadas disminuyendo el incumplimiento del horario laboral. Se concluyó que las empresas deben tener la capacidad de implementar nuevas tecnologías, ya que se presentaran problemas con los sistemas operativos obsoletos, una de esta nueva tecnología es la fibra óptica y tiene un enfoque que garantiza estabilidad en sus conexiones de internet.

También se encontraron investigaciones dentro del país, lo cual se denominaron como los antecedentes nacionales y como primer antecedente se tuvo a (Jaime

Carrasco, 2020), quien basó su investigación en realizar una propuesta para implementar una red de datos utilizando la fibra óptica para el local L. P. de Chimbote. Su objetivo fue evaluar el estado de la red de la universidad Uladech para el local L.P y así logró determinar el diseño de una red. La metodología que se ejecutó en esta investigación consistió en la búsqueda de bibliografía del tema utilizando palabras claves como: fibra óptica y red de datos y con el conocimiento obtenido realizó una encuesta para medir la satisfacción de 1450 personas las cuales se involucran con el uso de la nueva red. Por ello, se obtuvo como resultados que el 62.50% de los encuestados indican que la red implementada si le es satisfactoria, el 37.50% indicó que no les parece satisfactorio ya que presentaron fallas de conexión cuando hicieron uso de la red. Por lo tanto, concluyó que la mayor parte de los docentes, personal administrativo y estudiantes del local presentaron conformidad, ya que con la implementación de este diseño logró mejorar significativamente el servicio de velocidad al momento de transmitir datos del Local L.P de la ULADECH. Este proyecto se aprovechó como base teórica para proyectos de investigación futuros, logrando cumplir con los estándares de calidad.

Así mismo, se tiene el estudio realizado por (Trejo Flores, 2018), el cual realizó un diseño del sistema de telecomunicaciones utilizando la fibra óptica para la mejora de la red en la ciudad de Mayolo, tuvo como principal objetivo el diseño de una infraestructura para el sistema de telecomunicaciones, donde utilizó la fibra óptica como medio de transporte, la cual permitió mejorar la red de comunicaciones en la ciudad universitaria de Mayolo. Utilizó una metodología la cual se enfoca en recopilar bibliografías sobre el tema en diversas bases de datos, la cual se basó en palabras claves como: sistema de telecomunicaciones, fibra óptica y banda ancha. Logro obtener como resultados que la investigación contribuyó al desarrollo de la sociedad santiaguina, y sirvió como guía para la implementación de los futuros proyectos de telecomunicaciones.

Del mismo modo, se concluyó que para tener acceso al servicio de banda ancha se dependerá del tipo de la infraestructura y la tecnología de red, ya que se optó por usar la fibra óptica como el medio de transporte la cual cuenta con alta capacidad de transmisión y facilidad de adaptarse a las tecnologías de multiplexación.

Finalmente se determinó que los edificios deben interconectarse con una topología de tipo estrella, esto permitirá llegar a velocidades de “1 Gbps”.

Por otro lado, como antecedente, se tuvo la investigación de (Irigoin Campos, 2021), en donde su propuesta se trató acerca de un diseño de una red que utilice la fibra óptica para los servicios de los datos en una institución en Huacho. El principal objetivo del trabajo fue determinar cómo el nuevo diseño de la red tuvo relación con el servicio de datos de la institución. La metodología que empleó se basó en la recopilación de bibliografías utilizando las palabras claves como: red de telecomunicaciones, topología, fibra óptica y con el conocimiento adquirido formuló una encuesta permitiéndole recopilar datos a un bajo costo el cual tiene como población a 85 unidades de observación. Obtuvo como resultados que más del 80% de las personas encuestadas afirmaron que la red es de alto nivel, mientras que poco menos del 20% determinaron que el diseño es de bajo o medio nivel. Por eso concluyó que el nuevo diseño de red a implementar solucionará los problemas de limitaciones del servicio de la red implementada, del mismo modo se determinó que el nuevo diseño de red disminuyó significativamente las fallas y problemas de acceso. De igual manera se concluyó que el nuevo diseño permitió prevenir daños físicos y favoreció el mantenimiento de la red.

De la misma manera, se encontró la investigación de (Arias Herrera, 2017), quien planteó en su investigación el realizar una propuesta de un diseño de red para la transmisión de datos mediante fibra óptica para un Instituto en Zarumilla, teniendo como objetivo mejorar la conectividad de las diversas oficinas y laboratorios de computación con los que cuenta el Instituto, la metodología que utilizó consiste en recopilar bibliografías, utilizando las palabras claves: fibra óptica y red de transmisión, seguidamente empleo el uso de una encuesta a 30 usuarios donde pudo determinar la efectividad de la red que se implementó. Obteniendo como resultado que el 96.67% indicó que la anterior red contaba con considerables deficiencias al momento de realizar envío de datos, el mismo porcentaje determinó que la red implementada otorga beneficios, tales como la transmisión de los datos entre las oficinas, lo cual hace que el trabajo sea más eficiente. Se concluye que la red que se encontró implementada contaba con un alto índice de insatisfacción respecto a las instalaciones físicas y cuando se implementó la nueva red de

comunicación se logró visualizar significativamente que la nueva red presenta una mejor comunicación entre las áreas y así el trabajo se realiza con más eficacia.

A continuación, la investigación de (Ramírez Zapata, 2019), en su estudio planteó el diseño de una red FTTH para el acceso de banda ancha dentro de un condominio ubicado en Castilla, el cual determinó como objetivo el diseño de una red que utilice la fibra óptica para que todo el condominio pueda acceder a la banda ancha, en donde se empleó una metodología, la cual se radicó en la búsqueda de investigaciones que tengan relación con el tema. Siendo sus resultados los que determinaron que el cálculo de la demanda potencial de los servicios que utilizaban los datos de banda ancha dentro de las instalaciones le permitió proceder a diseñar la red FTTH que pueda interconectar todos los hogares del condominio Galilea. Por ende, se concluyó que el cálculo realizado dio un aproximado de la demanda potencial que se puede cubrir en el condominio para los servicios de datos, voz y de video, para poder realizar esto se consideró el 80% de cobertura en todas las zonas del condominio para solventar los gastos del servicio FTTH, con esto en un futuro se podría cubrir al 100% la cobertura del condominio ya que se dejó líneas de fibra para realizar ampliaciones.

Así mismo, se seleccionó la investigación de (Arbulú Orozco, 2020), en su estudio utilizó la tecnología de la fibra óptica con el fin de mejorar el sistema de videovigilancia en una empresa de Talara. Su objetivo fue mejorar el sistema de videovigilancia mediante una propuesta de el rediseño de la red de fibra óptica en la empresa de la ciudad antes mencionada, el cual utilizó una metodología propia, la cual se basó en recopilar información de investigaciones que tomen como tema el uso de la fibra óptica, también se recopiló información de las áreas que se requirió vigilancia, de la fibra óptica que se utilizó para la red y de los lugares en donde se instalaron las cámaras de video-vigilancia. Obtuvo como resultados el estudio de campo en donde se realizaron las instalaciones y realizó un análisis de la red que fue implementada anteriormente, se determinó que existe comunicación redundante. Por lo tanto, se llegó a la conclusión que el estudio realizado abarca las zonas más vulnerables, logrando cubrir toda el área con el sistema de videovigilancia y donde se presentó mejoras con la red implementada en el área administrativa e industrial.

Para un adecuado respaldo de la investigación se han tomado fundamentos teóricos sobre nuestro estudio.

Como primer concepto se tiene la definición del software packet tracer que se utilizó para diseñar nuestra propuesta, este software es un ostentoso programa que tiene como finalidad la simulación de redes la cual permite que los estudiantes puedan experimentar cómo serían los comportamientos de una red y generar incógnitas que se presentan en situaciones reales, también cuenta con capacidades que permiten que sean de fácil enseñanza y aprendizaje, (Cisco Academy Networking).

En lo que concierne a la metodología de desarrollo se utilizó la metodología TopDown, según (Saavedra, 2017), define que dicha metodología se desarrolla mediante fases, las cuales la primera fase consisten en escuchar al cliente y sus metas, esta se denomina análisis de requerimientos, de acorde a ellos se realiza la estructura de las demás fases, las cuales constan en el desarrollo lógico y físico, las cuales consiste en determinar en la topología, tecnologías y dispositivos que se implementaran en la red, seguidamente se encuentra la fase de pruebas, esta base consiste en realizar pruebas de la red seguido de la documentación, siguiendo con la metodología se determina la fase de implementar y probar la red, esto con la finalidad que no se hallen problemas en la red, para finalizar se encuentra la fase de monitoreo y optimización, esta fase consiste en monitorear la red para buscar soluciones a los problemas que se puedan presentar.

En lo que respecta al tipo de topología de desarrollo del proyecto se empleó la topología en estrella. Por ello, esta topología consta que cada host o usuario está conectado a un nodo central con una conexión punto a punto. De esta forma todo el tráfico que se atraviesa por la red pasa por el nodo central, este nodo funciona como un enrutador el cual envía señal a todos los usuarios. La topología estrella se considera la topología más fácil de diseñar e implementar, ya que cuenta con una simplicidad al momento de agregar usuarios, pero la gran desventaja que presenta es que el nodo principal es el único punto de falla que hace que toda la red caiga, según lo recalca (Lynch, 2021).

Por otro lado, se investigó la definición de latencia de red, según (Forouzan , 2007), delimita que la latencia de una red es el tiempo que transcurre cuando un paquete

es enviado y entregado de un punto a otro, este tiempo se puede apreciar en las pantallas de carga de algún sitio o páginas web de los ordenadores, a la latencia también se le conoce como ping y se puede observar mayormente en las videollamadas o videojuegos online.

Según (Lever, 2022), definió que la velocidad de subida es la que se refiere a cuán rápido se recibirá la información que circula por internet, esto se puede observar cuando se requiere hacer una búsqueda en un navegador web y el tiempo en que demora en cargar dicha búsqueda se le considera como velocidad de bajada; mientras que la velocidad de subida hace referencia al dicho tiempo que se requiere para subir archivos al internet, pueden ser trabajos, videos, mensajes, fotos y archivos, esto se puede observar en el tiempo que tarda en subir una foto a una red social, a esto se le conoce como velocidad de subida.

(Informática), definió en su portal web que la transferencia de datos es un proceso en donde se refiere al intercambio seguro de grandes archivos entre sistemas u organización con una mayor frecuencia para compartir datos de forma segura. Así mismo, la transferencia proporciona enviar y/o compartir un archivo con datos lógicos a diferentes usuarios u ordenadores de manera local o remota.

Además, según (Gillis, 2017), mencionó que la pérdida de paquetes afecta la conectividad de la red, éstas se pueden observar mientras se utiliza contenido multimedia y este pierde su calidad de reproducción, mayormente está perdida de paquetes degrada la velocidad y conectividad de una red.

En ese mismo contexto, según (Severiche Maury, y otros, 2004), definieron que el diseño de cableado estructurado es un medio físico-pasivo de comunicación para las redes de comunicación que se puedan implementar en oficinas y/o empresas.

El diseño del cableado debe estar estructurado de acuerdo a los estándares que se especifican en los requerimientos de un sistema, esto con la finalidad de que el diseño sea lo más independiente posible, ya sea para los proveedores o para los equipos de tecnología.

Los tipos de sistemas de fibra óptica requieren una fuente de luz, para sus aplicaciones como imagen médica o iluminación arquitectónica, esta fuente puede ser cualquier tipo de bombilla convencional. Los servidores de fibra óptica como la guía de luz en este caso, tiene como propósito simple aprovechar la luz de la fuente de luz utilizada que se llama transmisor, según (DeCausatis, y otros, 2006).

El portal web ScienceDirect mencionó (Zhanikeev, 2016), que los problemas de conectividad se dan cuando se usa una conexión y es posible que se experimente dificultades al momento de enviar o recibir datos. La calidad de las conexiones a internet se puede ver afectadas por distintos factores, uno de ellos es la distancia entre el enrutador y ordenador, otro de ellos es la interferencia que se pueda encontrar en el área en donde se encuentre la red y también se puede ver afectada por el tráfico que se encuentre en ella.

Las características de la fibra óptica presentan varias ventajas en la implementación de las redes de comunicación, estas características son la interferencia, atenuación y el ancho de banda. Cada una de las características se pueden clasificar entre no lineales y lineales. Las características no lineales están influenciadas por parámetros, como las velocidades de bits, el espaciado de canales y los niveles de potencia, según (Valérie, 2021).

Se mencionó que las fallas de conectividad suelen presentarse durante las sesiones de navegación de internet, algunas no suelen ser tediosas ya que comprenden los pasos o las acciones que deben realizar para poder subsanar estas fallas cuando se presenten, otras personas suelen contratar técnicos o personas capacitadas para poder darle una solución a estos inconvenientes, las fallas más comunes que se suelen presentar son la pérdida de conexión o la lentitud de la red, esto se detalla en el trabajo de investigación que realizó (Sterling Dussán, 2014).

Por otro lado, se halló que los problemas de la estabilidad de la red de comunicación suelen no ser muy sofisticados para personas con amplio conocimiento, dado ello se pueden determinar que cuando los envíos de paquetes no se producen de forma normal y presentan retraso alguno o alguna pérdida de datos, suelen ser por la

distancia que se encuentra entre el dispositivo intermediario y los dispositivos inalámbricos, según (Ros, 2019).

La optimización de la red desempeña un papel importante ya que la tecnología de la información está creciendo a tasas exponenciales con usuarios que producen grandes volúmenes de datos. Por lo tanto, estos usuarios requieren un ancho de banda mayor en la red para el envío de estos volúmenes de datos. Si no se toma en cuenta la optimización de red, el crecimiento continuo puede agregar tensión a la arquitectura de la red, asimismo se debe promover una mayor productividad y facilidad de uso para permitir que los datos se intercambien de manera eficaz y eficiente. Y esto se logra administrando la latencia de la red, el volumen de tráfico, el ancho de banda de la red y la dirección del tráfico, según (Srinidhi, y otros, 2019).

Se mencionó que la velocidad de internet es aquella que trasladan los datos que contienen las páginas web hacia los ordenadores (computadoras, smartphones o laptops). Esta velocidad es medida en megabits por segundo (Mbps). Las conexiones de internet de alta velocidad o también conocida como banda ancha se definen por velocidades de carga y de descarga, la velocidad de carga se da al menos de 768 Kbps y la velocidad de descarga se da al menos en 200 Kbps. Lo que diferencia estas velocidades es que la velocidad de carga es la tasa en la que se transfieren los datos en línea desde el ordenador hacia el internet y la velocidad de descarga son los datos digitales que se transfieren desde el internet hacia el ordenador del usuario, según (Xfinity).

Según (Braman, 2016), definió que la inestabilidad de la red es un cambio impredecible que se da, pero es constante en el entorno, esto reemplazó la convergencia como problema central de las políticas de seguridad de las telecomunicaciones en general y las políticas de seguridad del internet.

La lentitud de la red de internet se puede delimitar por algún problema de conexión de internet. Esto puede determinarse haciendo una prueba de velocidad para determinar si la velocidad se está acercando al paquete contratado. Si la velocidad de descarga es menor a la adquirida, se deberá contactar con el proveedor para que realice una prueba de conectividad así lo recalca el portal web. (Computer, Hope).

Según (Schafer, y otros, 2021), definieron que en las redes informáticas persiste una latencia, la cual es un retraso de tiempo que tarda un paquete de datos en transmitirse de un destino de red a otro. Idealmente la latencia de la red es un problema importante de conectividad a internet, este se puede ver afectado por varias cosas, lo que reduce drásticamente la experiencia de un usuario en el internet.

Por otro lado, (Jung, y otros, 2016), definieron que la cobertura del servicio de una red se basa en el área que se cubrirá y lo proveerá de un servicio. Dentro de esta área, los dispositivos como los smartphones y los ordenadores podrán utilizar los servicios que se brindan en la red de un operador o de alguna otra red en específico.

Según (Macpherson, 2022) recalcó que la capacidad de una red es una cantidad, es un tráfico determinado que se puede manejar en un momento específico dentro de la red. Este tráfico incluye los datos de llamadas, sms y las velocidades de los datos, lo cual hace que esta capacidad depende del área de la red.

Además, se conoce como banda ancha al valor máximo de datos que se pueden transportar a través de una conexión de internet en un determinado periodo de tiempo, ya que existe mucha confusión al momento de referirse a la velocidad de internet, y en verdad es que el volumen de la información se puede enviar por medio de una conexión a una proporción de tiempo medida, la cual es calculada en megabits por segundo, (Verizon).

La diferencia entre el ancho de banda y la velocidad, es que el ancho de banda tiene una capacidad elevada para transportar información, mientras que la velocidad es la rapidez con la que se recibe o descarga esa información. Así mismo, comparemos esto con llenar una bañera, si el caño de la bañera tiene una apertura amplia, puede fluir más agua a un ritmo más rápido que un caño más estrecho. Y el agua sería como el ancho de banda y la velocidad a la que fluye el agua sería como la velocidad de la red, según (Madden, 2019).

La conectividad de la red hace referencia a los servicios que permiten o facilitan las llamadas telefónicas u otros medios de conexión, comunicación o transmisión de datos, del mismo modo proporcionan conexión a internet. También pueden incluir

rutas de comunicación fijas, definidas para la transmisión de voz o de datos de una plataforma hacia el centro de datos, ya sea oficina, estaciones individuales, teléfonos móviles o cualquier otro dispositivo. (Lawinsider).

La tasa de transferencia de datos es una cantidad determinada de datos digitales que se mueven de un lugar a otro en un tiempo determinado, esta tasa de transferencia de datos se puede ver con la velocidad del viaje de una cantidad determinada de datos de un lugar hacia otro, mientras mayor sea el ancho de banda de una ruta, mayor será la tasa de transferencia. (Techtarget).

Al acceder a internet o cualquier red, se envían y se reciben pequeñas unidades de datos llamados paquetes. Cuando uno o más de estos paquetes no llegan a su destino se denomina pérdida de paquetes de datos. Para los usuarios esta pérdida de paquetes de datos se manifiesta como interrupción de la red, el servicio tiende a ponerse lento o incluso se logra perder la conectividad de la red. Cualquier aplicación puede sufrir interrupciones de red, pero las aplicaciones que se ven afectadas con mayor frecuencia son las que dependen del procesamiento de paquetes en tiempo real ya sea como los programas de audio, video y juegos. Esto se detalló en el portal web (Forcepoing).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de Investigación

Tipo: La presente investigación es de tipo aplicada, pues como lo manifiesta (Surbhi, 2018), que este tipo de investigación se caracteriza por entender y estudiar un conjunto particular de una realidad concreta. Por lo contrario, dicha investigación aplicada está alineada a buscar la generación de conocimiento para brindar solución rápida del problema de la sociedad.

Paradigma: Este trabajo de investigación se basó en el paradigma positivista debido a que consiste en los inicios de los hechos. Según (Martínez Godínez, 2013), define al paradigma positivista como un paradigma que defiende a la investigación que tenga como objetivo buscar las causas o los hechos de los fenómenos sociales independientes de estados de los individuos. Unos de sus rasgos más importantes tenemos a la naturaleza cuantitativa que busca asegurar la precisión y el rigor que la ciencia requiere.

Enfoque: El desarrollo de la investigación tuvo un enfoque cuantitativo, ya que, según (Rutberg, y otros, 2018), manifiestan que dicho enfoque consiste en determinar la recolección de datos y comparar las hipótesis que se han establecido previamente, donde se pueda analizar una realidad objetiva del estudio o solución de la problemática en la investigación. Además, definen que el investigador puede establecer preguntas típicas para la recopilación de datos y determinar el comportamiento del problema planteado.

El nivel de la investigación es propositiva, porque plantea como objetivo procrear conocimientos, a partir de la tarea de cada uno de los grupos de investigación. Así mismo, empleó un conjunto de técnicas con la finalidad de diagnosticar e identificar los problemas fundamentales, que permite profundizar y facilitar soluciones dentro de un contexto específico hallando respuestas a preguntas científicas (Giler, 2018).

Diseño: El estudio tuvo un diseño experimental de su subdivisión pre experimental y se enfoca en el método de pre y post test, con respecto a ello (Jiménez Buedo,

2018), menciona que el diseño pre experimental mantiene un punto de referencia antes de realizar el experimento, pero también sostiene otro luego de realizar el experimento, a fin de identificar los cambios y diferencias entre ambos puntos.

3.2. Variables y Operacionalización

Así mismo, en cuanto a la operacionalización de variables se determinaron dos variables de manera independiente y dependiente.

Por lo tanto, como variable independiente se estableció diseño del cableado de fibra óptica con una descripción conceptual; según (Severiche Maury, y otros, 2004) definieron que el diseño de cableado estructurado es un medio físico-pasivo de comunicación para las redes de comunicación que se puedan implementar en oficinas o empresas. El diseño de cableado debe estar estructurado de acuerdo a los estándares que se especifican en los requerimientos de un sistema, esto con la finalidad de que el diseño sea lo más independiente posible ya sea para los proveedores o los equipos de tecnología. Por otro lado, (DeCausatis, y otros, 2006) definieron que todo tipo de sistemas de fibra óptica requieren una fuente de luz, para aplicaciones como imagen médica o iluminación arquitectónica, esta fuente puede ser cualquier tipo de bombilla convencional. Los servidores de fibra óptica utilizan la guía de luz en este caso, ya que su propósito es simplemente aprovechar la luz de la fuente utilizada, dicha fuente se le llama transmisor, mayormente se utiliza para transportar información a grandes distancias.

Dimensiones: Como primera dimensión se tuvo: capacidad de la red, cobertura de servicio, los indicadores son: optimización de la red, ancho de banda.

Seguidamente se identificó una variable dependiente “Problemas de conectividad” con su dimensión conceptual, según (Zhanikeev, 2016), menciona que los problemas de conectividad se dan cuando se usa una conexión a internet y es posible que se experimente dificultades al momento de enviar o recibir datos. La calidad de las conexiones a internet se puede ver afectadas por distintos factores, uno de ellos es la distancia entre el enrutador y ordenador, otro de ellos es la

interferencia que se pueda encontrar en el área en donde se encuentre la red y también se puede ver afectada por el tráfico que se encuentre en ella.

Dimensiones: Como primera dimensión está: conectividad de red, velocidad de red, fallas de conectividad; también determinamos indicadores, los cuales son: Latencia de red, velocidad de subida y bajada, tasa de transferencia de datos, pérdida de paquetes.

3.3. Población, muestra y muestreo

La población del presente estudio estuvo conformada por los dispositivos de red de los dueños de las viviendas correspondientes al condómino, por lo tanto, se tiene un tamaño de 48 personas. Según (Momoh, 2022), define que una población es un grupo total o infinito de personas, ya sea que este grupo cuente con una característica común. Posteriormente en estadística, una población es el grupo de individuos del que se extrae una muestra estadística para un estudio.

Criterio de inclusión: Se incluyeron en el estudio a los dispositivos de red de cada vivienda del condominio el Oasis de Piura, específicamente de las torres X y Z.

Criterio de exclusión: Se excluyeron los dispositivos con puntos de red con fibra óptica, así mismo, los departamentos que se encuentren deshabitados y aquellos que no cuenten o no hayan adquirido el servicio de internet.

La presente investigación se utilizó un muestreo no probabilístico, de tipo por conveniencia, seleccionando una torre de la empresa DHMONT.

3.4. Técnica e instrumento de recolección de datos

Para realizar una evaluación masiva con la finalidad de recoger información que permitió alcanzar los objetivos de la investigación. En primer lugar, se aplicó la técnica de observación directa a la población seleccionada del presente estudio la cual admitió recoger de primera mano la información y de esta manera se analizó todos los datos recopilados. Según (Ciesielska, y otros, 2018), definen que la técnica de observación se basa en estudiar el comportamiento de las personas y

acontecimientos. Por ende, los mismos autores afirman que los instrumentos son medios materiales que básicamente consisten en recolectar información necesaria para las investigaciones en un contexto natural.

Instrumento de recolección de datos

El instrumento elaborado tuvo como finalidad analizar la variable de la investigación y recopilar información para un determinado estudio. Por ello, este instrumento permitió al investigador enfocarse de manera rigurosa, además, dichos instrumentos prediseñados se establecieron en los aspectos que se desea observar. Según (Bacilio Muñoz, 2021), definió que la ficha de observación, se utiliza cuando el investigador aspira a medir, analizar o anotar las situaciones en particular que se observa dentro del ambiente de estudio, destacando los puntos que son de mayor relevancia al observar. Por lo tanto; estas fichas facilitan la observación, ya que previamente el observador conoce los aspectos de la realidad problemática presentada.

Tabla 1. Técnicas e Instrumentos

INDICADORES	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Latencia de la red	Observación	Ficha de Observación
Velocidad de subida y bajada	Observación	Ficha de Observación
Tasa de transferencia de datos	Observación	Ficha de Observación
Pérdida de paquetes	Observación	Ficha de Observación

Fuente: Elaboración propia

Validez: Para definir la validez de la ficha de observación, fue impredecible que este instrumento debió ser elaborado únicamente para el presente estudio, todo esto con el propósito de evaluar los objetivos inicialmente planteados. Así mismo, como conclusión tuvo el afianzamiento de los datos recolectados.

En primer lugar, la validación de la ficha de observación se consideró mediante el juicio de expertos, el mismo que validó el contenido del instrumento aplicado a la

variable de estudio. Por ello, según (Rusque, 2003), mencionó que la validez es un método común de una investigación con la capacidad de responder a las preguntas formuladas, la cual lleva a garantizar cada uno de los ítems del instrumento.

La confiabilidad: Es cuando se aplica un instrumento, de tal forma, el resultado siempre será semejante, como lo mencionaron (Hernández Sampieri, y otros, 2014), que la confiabilidad de todo instrumento de medición es aquel que, aunque su aplicación sea frecuente al mismo objeto produce resultados, por ello se debe mantener una rigurosa fiabilidad.

3.5. Procedimientos

Una vez elaborados los instrumentos, ya garantizado su confiabilidad y validez; se procedió a realizar las acciones precisas para recolectar la información. Para iniciar con el proyecto se tuvo que poner en contacto con los habitantes de los departamentos para obtener la información de sus dispositivos de red, como segunda acción se realizó la elaboración de una solicitud la cual describe la finalidad y el uso que se le dará a la información que se requirió, luego se hizo llegar la solicitud al área de administración ya que maneja esta información, en este caso se efectuó la entrega de manera presencial dicha solicitud, en donde se estimó una respuesta positiva.

Luego de recibir la respuesta se procedió a recopilar la información. Por medio de la técnica de la observación se recolectaron los datos, y así mismo se fue evaluando la conectividad del servicio de internet, por medio de las fichas de observación las cuales se tomó nota de cada uno de los indicadores del estudio. Posteriormente a este procedimiento de recolectar datos del pre test, se realizó el diseño de red con fibra óptica y la implementación, después de 5 días de uso de la red por los usuarios, se realizó la evaluación con el mismo procedimiento, en donde se recolectó datos con las mismas fichas de observación y se obtuvo diferentes resultados.

3.6. Métodos de análisis de datos

Posteriormente, una vez la información recolectada se analizó y procesó en respuesta a los objetivos de la investigación. Ya que se trató de un estudio pre

experimental, los métodos de análisis de datos permitieron explicar tendencias, donde se observó la situación del problema. De esto se recaudaron los datos de los indicadores que se adquieren mediante la aplicación de Open Speed Test. Por lo tanto, para la descomposición de los resultados se utilizó el software estadístico Minitab.

En primer lugar, para el análisis descriptivo se utilizaron tablas de frecuencia, representando figuras de los resultados obtenidos en un gráfico de barras. De igual modo, para el método de análisis de datos se utilizó los porcentajes promedios percentiles a los resultados.

Finalmente, se realizó la prueba de hipótesis para evaluar de acuerdo a la probabilidad de la muestra de los resultados obtenidos. Por ello, el análisis de los resultados mostró que el comportamiento de los datos era normal, gracias a ello se utilizó la prueba paramétrica t student en donde se determinó si se aceptaba o rechazaba la hipótesis nula.

3.7. Aspectos éticos

La presente investigación se compromete a lo que dicte la ética del investigador, se buscó respetar toda la propiedad intelectual que se logró citar en el presente estudio, realizando una correcta referencia ya que consideró la norma ISO-690 para reconocer los derechos de autor, dando más confiabilidad a la investigación. Del mismo modo, se garantizó que el proyecto sea de calidad ya que con la información que contiene se determinó que sea veraz y auténtica y para el uso de los futuros investigadores que la podrían tomar como referencia.

El estudio de investigación se basó bajo criterios éticos como son la beneficencia, ya que se identificó los problemas de conectividad en el condómino, esto se benefició haciendo un reporte de los problemas de conexión que se presentan, de esta forma se recopilaron las quejas sobre los problemas que atraviesan. Además, se hace referencia a los resultados de los datos recolectados mediante la ficha de observación, ya que están sujetos al principio de la verdad. Finalmente se acotó que los resultados no fueron utilizados para otros fines que no estén acorde al presente estudio.

IV. RESULTADOS

Para demostrar la diferencia de criterios entre el Pre - test y Post – test, se aplicó la prueba de normalidad de manera general, por cada uno de los indicadores en donde se obtuvo los siguientes resultados.

Objetivo N.º 1: Evaluar la mejora de conectividad en el condómino utilizando fibra óptica.

Tabla 2. Tabla de resultados

Indicador: Latencia de red		
Muestra	Pre Test	Post Test
1	36	2
2	34	3
3	32	3
4	35	4
5	32	3
6	35	2
7	37	4
8	38	2
9	36	3
10	32	4
11	33	1
12	30	2

Fuente: Elaboración propia

Prueba de normalidad

En la ilustración 1, se observa la gráfica de probabilidad de dos muestras en la que se detalla la prueba de normalidad, a fin de determinar el nivel de significancia tanto del Pre Test como del Post Test del indicador latencia de red, dichos valores que corresponden a p son (0.679, 0.096) los mismos que son mayores a α 0.05, lo cual

determina que los datos de dicho indicador disponen un comportamiento normal, por lo tanto, para el análisis de diferencia de medias se utilizó una prueba paramétrica, en este caso la prueba t student.

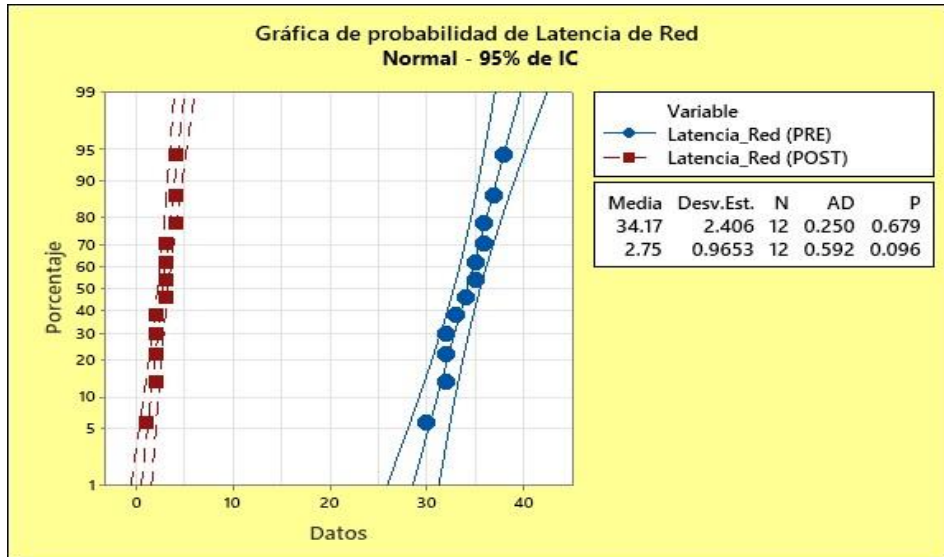


Ilustración 1. Prueba de normalidad - Latencia de red

Análisis de resultados

Por ello, se observa en la ilustración 2, el gráfico de barras de los resultados de las medias de latencia de red en el Pre Test en un promedio de 34.17 Ms, mientras que en el Post Test es de 2.75 Ms. Surgiendo una diferencia de dichas cifras de tiempos entre sus respectivas medias de 31.42 Milisegundos, lo cual determina un decremento porcentual en sus tiempos de 91.95 %.

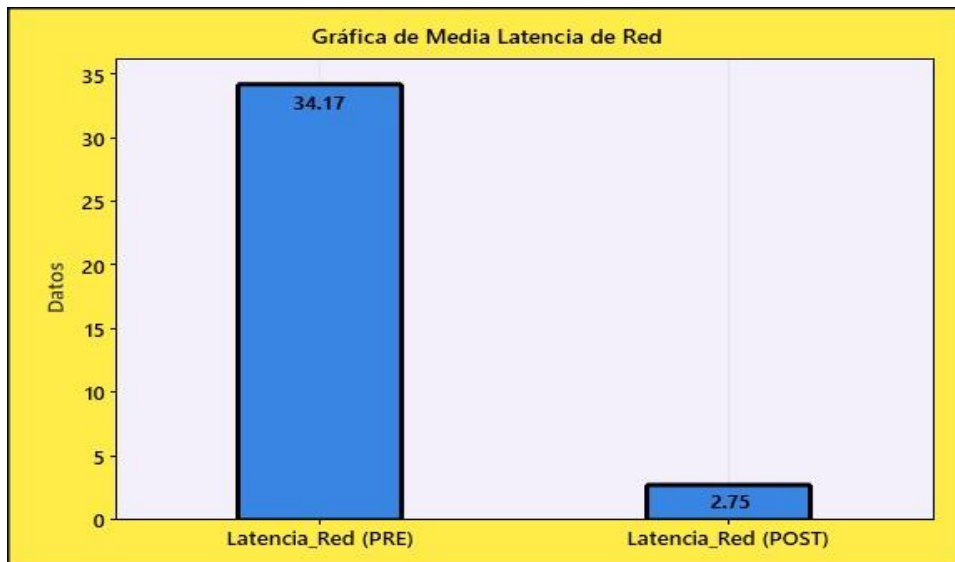


Ilustración 2. Análisis de resultados

Contrastación de la Hipótesis

a) Planteamiento de la hipótesis nula y alterna:

H0 = El diseño del cableado de fibra óptica genera un incremento en la latencia de red en el condominio.

Ha = El diseño del cableado de fibra óptica genera una disminución en la latencia de la red en el condominio.

$$H_0: \mu_1 < \mu_2 \quad H_a: \mu_1 \geq \mu_2$$

b) Decisión estadística en base a datos obtenidos de la prueba t del indicador Latencia de Red.

Tabla 3. Prueba T de 02 medias

Prueba de muestras relacionadas							
Indicador	Diferencias emparejadas				Valor T	GI	Valor P
	Media	Desv. Est.	Error estándar de la media	Diferencia			
Latencia_Red (Pre)	34.17	2.41	0.69	31.42	41.98	22	0.000
Latencia_Red (Post)	2.750	0.965	0.28				

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados de las dos muestras relacionadas de la tabla 3, se observa la significancia en la prueba de medias, la cual el valor de $p= 0.000$, existiendo este valor menor a $\alpha = 0.05$, lo cual conlleva a rechazar la hipótesis nula (H_0), es decir que se rechaza que, con el diseño de cableado de fibra óptica incrementa la latencia de red en el condominio. Dado ello conlleva a aceptar como verdadera la hipótesis alterna (H_a), es decir que el diseño del cableado de fibra óptica disminuye la latencia de la red en el condominio.

Objetivo N.º 1: Evaluar la mejora de conectividad en el condómino utilizando fibra óptica.

Tabla 4. Tabla de resultados

Indicador: Velocidad de subida y bajada		
Muestra	Pre Test	Post Test
1	7.36	22.55
2	8.28	23.43
3	7.66	22.60
4	8.35	24.31
5	8.28	22.18
6	7.32	21.37
7	8.72	22.32
8	7.22	20.36
9	8.48	23.35
10	7.24	21.43
11	7.67	22.75
12	8.58	23.15

Fuente: Elaboración propia

Prueba de normalidad

En la ilustración 3, se observa la gráfica de probabilidad de dos muestras en la que se detalla la prueba de normalidad, a fin de determinar el nivel de significancia tanto del Pre Test como del Post Test del indicador velocidad de subida y bajada, dichos valores que corresponden a p son (0.076, 0.824) los mismos que son mayores a α 0.05, lo cual determina que los datos de dicho indicador disponen un comportamiento normal, por lo tanto, para el análisis de diferencia de medias se utilizó una prueba paramétrica, en este caso la prueba t student.

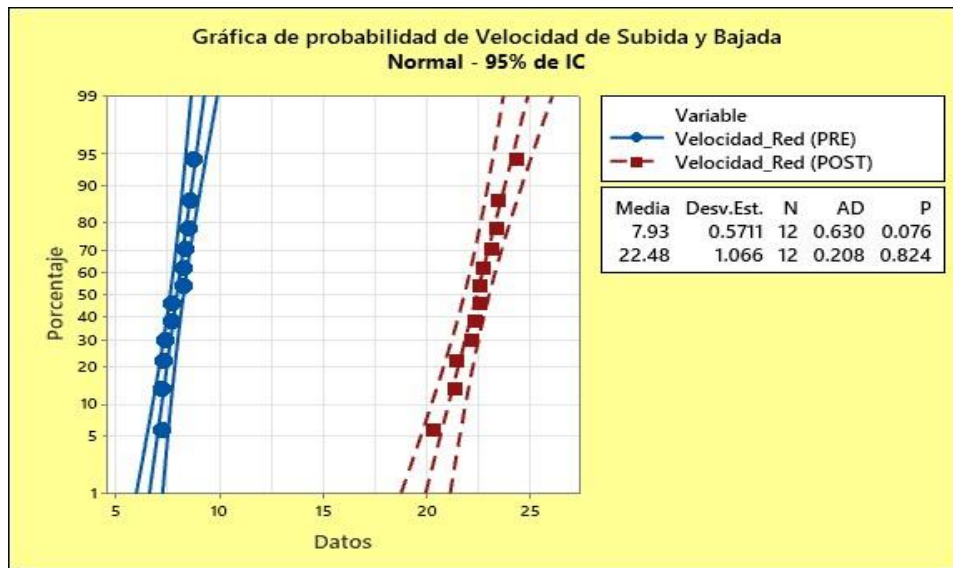


Ilustración 3. Prueba de normalidad - Velocidad de subida y bajada

Análisis de resultados

Por ello, se evidencia en la ilustración 4, el gráfico de barras de los resultados de las medias de velocidad de subida y bajada en el Pre Test en un promedio de 7.93 Mbps, mientras que en el Post Test es de 22.48 Mbps. Surgiendo una diferencia de dichas cifras de tiempos entre sus respectivas medias de 14.55 Mbps, lo cual determina un incremento porcentual en sus tiempos de 64.72%.

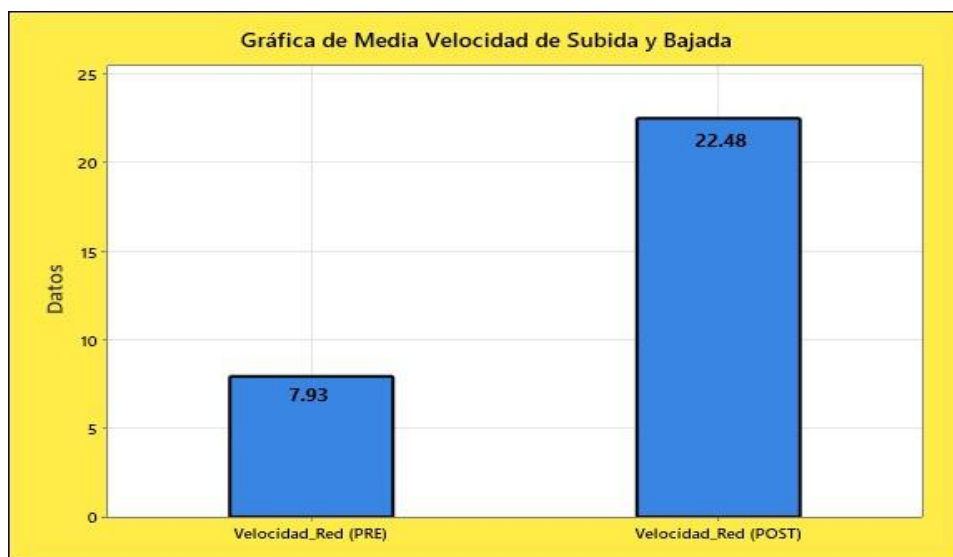


Ilustración 4. Análisis de resultados

Contrastación de la Hipótesis

a) Planteamiento de la hipótesis nula y alterna:

H₀ = El diseño del cableado de fibra óptica genera una disminución de la velocidad de subida y bajada en el condominio.

H_a = El diseño del cableado de fibra óptica genera un incremento de la velocidad de subida y bajada en el condominio.

$$H_0: \mu_1 < \mu_2 \quad H_a: \mu_1 \geq \mu_2$$

b) Decisión estadística en base a datos obtenidos de la prueba t del indicador Velocidad de subida y bajada.

Tabla 5. Prueba T de 02 medias

Prueba de muestras relacionadas							
Indicador	Diferencias emparejadas				Valor T	Gl	Valor P
	Media	Desv. Est.	Error estándar de la media	Diferencia			
Velocidad_Red (Post)	22.48	1.07	0.31	14.55	41.68	22	0.000
Velocidad_Red (Pre)	7.93	0.571	0.16				

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados de las dos muestras relacionadas de la tabla 5, se observa la significancia en la prueba de medias, la cual el valor de $p= 0.000$, existiendo este valor menor a $\alpha = 0.05$, lo cual conlleva a rechazar la hipótesis nula (H₀), es decir que se rechaza que, con el diseño de cableado de fibra óptica disminuye la velocidad de subida y bajada en el condominio. Dado ello conlleva a aceptar como

verdadera la hipótesis alterna (H_a), es decir que el diseño del cableado de fibra óptica incremento la velocidad de subida y bajada en el condominio.

Objetivo N.º 2: Analizar el incremento de la tasa de transferencia de datos con el uso de fibra óptica.

Tabla 6. Tabla de resultados

Indicador: Tasa de transferencia de datos		
Muestra	Pre Test	Post Test
1	1.8	8.7
2	2.4	8.5
3	1.6	7.8
4	2.3	8.5
5	1.8	7.9
6	2.5	8.3
7	1.9	9.8
8	1.6	7.7
9	2.6	8.6
10	1.9	8.2
11	1.8	8.9
12	2.4	7.5

Fuente: Elaboración propia

Prueba de normalidad

En la ilustración 5, se observa la gráfica de probabilidad de dos muestras en la que se detalla la prueba de normalidad, a fin de determinar el nivel de significancia tanto del Pre Test como del Post Test del indicador tasa de transferencia de datos, dichos valores que corresponden a p son (0.063, 0.566) los mismos que son mayores a α 0.05, lo cual determina que los datos de dicho indicador disponen un

comportamiento normal, por lo tanto, para el análisis de diferencia de medias se utilizó una prueba paramétrica, en este caso la prueba t student.

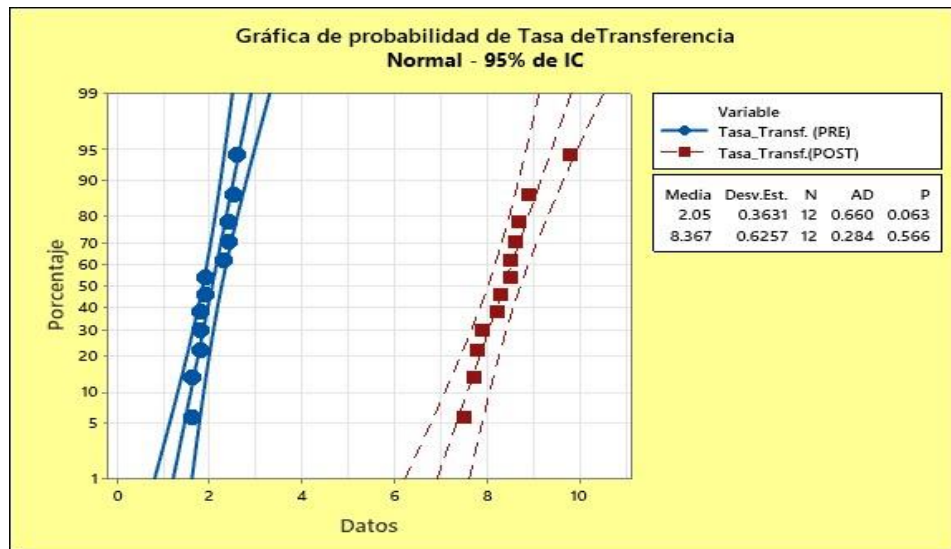


Ilustración 5. Prueba de normalidad - Tasa de transferencia de datos

Análisis de resultados

Por ello, se evidencia en la ilustración 6, el gráfico de barras de los resultados de las medias de velocidad de subida y bajada en el Pre Test en un promedio de 2.05 Mbps, mientras que en el Post Test es de 8.36 Mbps. Surgiendo una diferencia de dichas cifras de Mbps entre sus respectivas medias de 6.31 Mbps, lo cual determina un incremento porcentual en sus tiempos de 75.47 %.

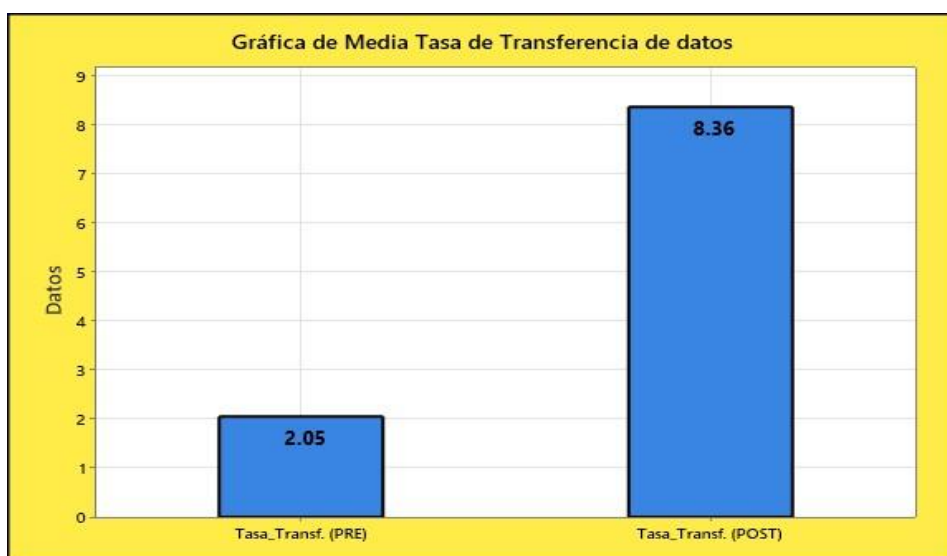


Ilustración 6. Análisis de resultados

Contrastación de la Hipótesis

a) Planteamiento de la hipótesis nula y alterna:

H0 = El diseño del cableado de fibra óptica generó una disminución en la tasa de transferencia de datos en el condominio.

Ha = El diseño del cableado de fibra óptica generó un incremento en la tasa de transferencia de datos en el condominio.

$$H_0: \mu_1 < \mu_2 \quad H_a: \mu_1 \geq \mu_2$$

b) Decisión estadística en base a datos obtenidos de la prueba t del indicador Tasa de transferencia de datos.

Tabla 7. Prueba T de 02 medias

Prueba de muestras relacionadas							
Indicador	Diferencias emparejadas				Valor T	GI	Valor P
	Media	Desv. Est.	Error estándar de la media	Diferencia			
Tasa_Transf (Post)	8.367	0.626	0.18	6.31	30.25	22	0.000
Tasa_Transf (Pre)	2.050	0.363	0.10				

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados de las dos muestras relacionadas de la tabla 7, se observa la significancia en la prueba de medias, la cual el valor de $p= 0.000$, existiendo este valor menor a $\alpha = 0.05$, lo cual conlleva a rechazar la hipótesis nula (H_0), es decir que se rechaza que, con el diseño de cableado de fibra óptica disminuye la tasa de transferencia de datos en el condominio. Dado ello conlleva a aceptar como verdadera la hipótesis alterna (H_a), es decir que el diseño del cableado de fibra óptica incremento la tasa de transferencia de datos en el condominio.

Objetivo N.º 3: Evaluar la reducción de las fallas con el uso de fibra óptica.

Tabla 8. Tabla de resultados

Indicador: Pérdida de paquetes		
Muestra	Pre Test	Post Test
1	20	0.03
2	19	0.05
3	16	0.03
4	18	0.02
5	18	0.04
6	19	0.02
7	20	0.03
8	18	0.04
9	19	0.03
10	18	0.05
11	19	0.04
12	17	0.03

Fuente: Elaboración propia

Prueba de normalidad

En la ilustración 7, se observa la gráfica de probabilidad de dos muestras en la que se detalla la prueba de normalidad, a fin de determinar el nivel de significancia tanto del Pre Test como del Post Test del indicador pérdida de paquetes, dichos valores que corresponden a p son (0.191, 0.097) los mismos que son mayores a α 0.05, lo cual determina que los datos de dicho indicador disponen un comportamiento normal, por lo tanto, para el análisis de diferencia de medias se utilizó una prueba paramétrica, en este caso la prueba t student.

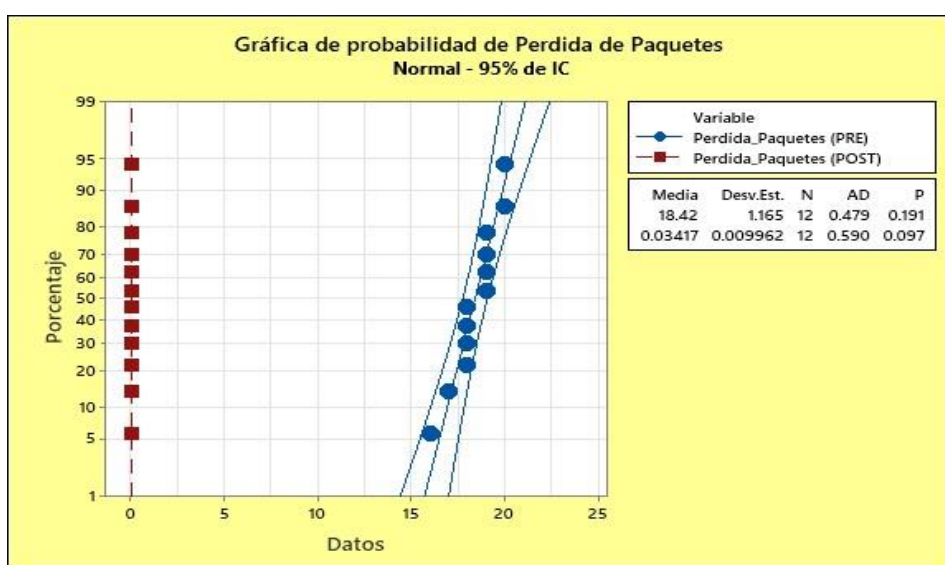


Ilustración 7. Prueba de normalidad – Pérdida de paquetes

Análisis de resultados

Por ello, se evidencia en la ilustración 8, el gráfico de barras de los resultados de las medias de pérdida de paquetes en el Pre Test en un promedio de 18.42%, mientras que en el Post Test es de 0.034 %. Surgiendo una diferencia de dichas cifras de porcentajes entre sus respectivas medias de 18.38 %, lo cual determina un decremento porcentual en sus porcentajes de 99.78 %.

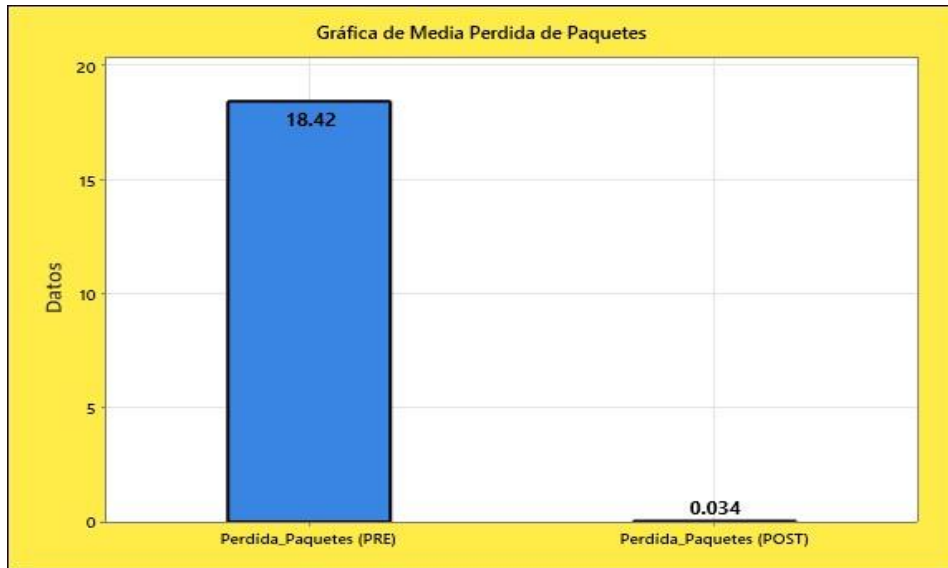


Ilustración 8. Análisis de resultados

Contrastación de la Hipótesis

a) Planteamiento de la hipótesis nula y alterna:

H0 = El diseño del cableado de fibra óptica, incrementa la pérdida de paquetes en el condominio.

Ha = El diseño del cableado de fibra óptica, disminuye la pérdida de paquetes en el condominio.

$$H_0: \mu_1 < \mu_2 \quad H_a: \mu_1 \geq \mu_2$$

b) Decisión estadística en base a datos obtenidos de la prueba t del indicador Pérdida de paquetes.

Tabla 9. Prueba T de 02 medias

Prueba de muestras relacionadas							
Indicador	Diferencias emparejadas				Valor T	GI	Valor P
	Media	Desv. Est.	Error estándar de la media	Diferencia			
Pérdida_Paquetes (Pre)	18.42	1.17	0.34	18.38	54.67	22	0.000
Pérdida_Paquetes (Post)	0.03417	0.0096	0.0029				

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados de las dos muestras relacionadas de la tabla 9, se observa la significancia en la prueba de medias, la cual el valor de $p= 0.000$, existiendo este valor menor a $\alpha = 0.05$, lo cual conlleva a rechazar la hipótesis nula (H_0), es decir que se rechaza que, con el diseño de cableado de fibra óptica incrementa la pérdida de paquetes en el condominio. Dado ello conlleva a aceptar como verdadera la hipótesis alterna (H_a), es decir que el diseño del cableado de fibra óptica disminuye la pérdida de paquetes en el condominio.

V. DISCUSIÓN

Para iniciar con la discusión de los resultados obtenidos en la investigación, se corrobora previamente en relación; “Diseño de cableado de fibra óptica para reducir los problemas de conectividad en la Empresa Consorcio DHMONT- 2021”. A continuación, se plasman las diferencias obtenidas según los resultados y algunos antecedentes citados en el presente estudio.

En lo que concierne al objetivo específico el cual fue evaluar la mejora de conectividad en el condómino utilizando fibra óptica. Se realizó una medición del indicador latencia de red, el cual cuando se implementó el diseño de red con fibra óptica mejoró hasta un 91.95%. Estos resultados son parcialmente homogéneos con la investigación de (Valle Castillo, 2021), quien realizó una propuesta de una red utilizando la fibra óptica como medio de transmisión de datos que brinde los servicios de internet y telecomunicaciones para una empresa en donde se requiere intercomunicar las diferentes áreas con las que cuenta dicha empresa esto se realizó en la ciudad de Guatemala. De este modo, se demostró que al implementar un diseño con fibra óptica como medio de transmisión de datos mejora la conectividad de la red, obteniendo como resultados una mejora de un 78% de conectividad con la nueva red implementada dentro de la empresa, logrando así cumplir su objetivo siendo el intercomunicar las diferentes áreas y teniendo como usuarios fijos 6 equipos por cada nivel que se consideró, este edificio cuenta con 20 niveles entre ellos 5 sótanos, lo cual como criterio de exclusión se descartan los 5 niveles que son de actividad comercial y no administrativos, lo cual hace que la red tenga una capacidad de 90 usuarios, estos resultados obtenidos avalan la presente investigación ya que los resultados presentan cierta similitud, lo que se diferencia de la presente investigación es la escalabilidad de la red implementada en el condominio, ya que se pueden conectar un aproximado de 200 usuarios sin presentar problemas y considerando que los niveles que abarcó el presente estudio fue menor que los niveles de la investigación citada anteriormente. Esto hace referencia que las ventajas de la fibra óptica, cuenta con un alto índice de ancho de banda y un índice mínimo de interferencias, además esta tecnología puede

transmitir señales de video y datos digitales sin presentar interferencias así lo define (Valérie, 2021).

Por otro lado, (Armenta Franco, 2020), propuso el diseño de una red backbone en un centro de comunicaciones en donde interconectó diversas áreas de una gobernación, del mismo modo utilizó como medio de transmisión la fibra óptica para agilizar los servicios con los que cuenta dicho centro, los resultados que se observaron en la investigación denotan que la red implementada logró interconectar las distintas áreas de las instalaciones, considerando que 85 serán usuarios activos de la red. El valor agregado de la presente investigación en comparación a la citada son los índices que se definieron tales como conectividad de la red, la velocidad y su tasa de transferencia, por ende, la investigación citada no logró definir en cuánto mejoró la conectividad de la nueva red dentro del centro, optando esta investigación como respaldo de nuestros resultados, ya que en la presente investigación se realizaron 2 test, un pre y post test, después de realizar el pre test se analizó y se observó que los resultados arrojaron que existió una pérdida considerable de velocidad de subida y bajada, después de que se implementó el nuevo diseño se procedió a realizar el post test, donde se logró observar que gracias al indicador velocidad de subida y bajada, se obtuvo resultados donde se determinó una mejora de la conectividad en casi el 64.72% en toda la red de servicios. Estos resultados son parcialmente similares con la investigación que realizó (Irigoin Campos, 2021), el cual presentó su propuesta de un diseño de red en donde propuso la fibra óptica como medio de transmisión para mejorar los servicios de envíos de datos dentro de una institución educativa en la ciudad de Huacho, en donde los resultados después de haber implementado la red fueron positivos, logrando sus objetivos los cuales eran mejorar la conectividad de la institución, la diferencia entre la red educativa que se elaboró y la de la presente investigación es el tipo de uso que se le dará, la red institucional se usarán con fines educativos tales como los envíos de correos y el uso de salones multimedia, en cambio la finalidad de la red del condominio será para todo tipo de uso, ya que se puede encontrar diferentes tipos de habitantes con distintos usos, ya sea para trabajos, fines educativos, fines lucrativos, envío de data masivo y/o fines recreativos (uso de plataformas de streaming o videojuegos online) simultáneamente, para ello se requirió una buena

conectividad a internet. Tal como se define en el portal web (Lawinsider), una buena conectividad permite que se pueda navegar por internet sin interrupciones.

Por ende, se analizó el incremento de la tasa de transferencia de datos dentro de la red, con el uso de la fibra óptica; mediante el indicador se logró determinar el incremento de la tasa de transferencia, se realizó un pre test y post test donde se logró hacer una medición adecuada, en donde se logró denotar que en el pre test cuenta con un índice bajo de transferencia de datos, por otro lado en el post test los resultados denotan que se mejoró hasta un 64.72 % de mejora de conectividad, lo cual se puede percibir que la fibra óptica mejoró la tasa de transferencia del internet en los diferentes paquetes que haya adquirido el usuario, los resultados tienen cierta congruencia con la investigación de (Trejo Flores, 2018), en donde realizó un sistema de telecomunicaciones para la ciudad universitaria de Mayolo, el cual utilizó la fibra óptica para mejorar la tasa de transferencia de datos dentro de la ciudad universitaria. Después de haber implementado la red obtuvo resultados pragmáticos, ya que logró mejorar la conectividad y la transmisión de envío de datos en la ciudad universitaria en un 80%, comparando a los resultados de la presente investigación de manera lacónica se denota una leve diferencia, la cual se puede precisar que los que harán uso de la red será una cantidad exorbitante de usuarios de la ciudad universitaria. Como lo menciona (Informática), que la transferencia de datos es un proceso el cual consiste en enviar, transferir y compartir un archivo de un ordenador a otro mediante conexión a internet, por ello podemos afirmar que la fibra óptica agiliza este proceso de envío de archivos. De manera similar, (Arias Herrera, 2017), quien planteó una propuesta de un diseño de una red en donde la fibra óptica se utiliza como medio de transmisión para mejorar el envío de datos dentro de un instituto en la ciudad de Zarumilla, esta investigación se acerca a la realidad problemática del presente estudio, ya que presentan problemas con la velocidad de la red, posteriormente son similares a los que se reportaban en el condominio en un inicio. Debido a esto, los resultados de la red del instituto dieron a conocer que la nueva red implementada mejoró más del 60% de transmisión de datos, lo cual se puede poner a discusión, ya que los usuarios de dicha red son mucho más que los del condominio y la finalidad de la red es parcialmente diferente porque en el instituto se usarán con fines educativos,

ya sean para trabajos, uso de contenido multimedia o envío masivo de data, lo cual sí requiere un incremento de velocidad en dicha red.

Por último, se evaluó la reducción de las fallas con el uso de la fibra óptica dentro del condominio, para lograr determinar el índice de reducción de fallas como la pérdida de paquetes. En este caso, se realizó un antes y después de implementar la nueva red en donde se logró obtener resultados totalmente diferentes, en el pre test se logró determinar que las fallas que se percibían eran con mucha frecuencia lo cual generó desagrado a los usuarios. Luego de implementar la red de prueba se procedió a realizar el test con los mismos indicadores se logró percibir una reducción de fallas en la red de hasta el 99% y el peor de los casos se apreció una reducción de 99.78 % de las fallas en la nueva red, tal como lo define (Forouzan , 2007), asimismo, la fibra óptica es un medio el cual reduce drásticamente las fallas y pérdidas de conectividad, lo cual se pueden comparar los resultados con los de la investigación de (Ramírez Zapata, 2019), en donde se puede considerar que la situación problemática y el entorno en donde se desarrolla dicha investigación es similar al presente estudio, la única desemejanza es que el condominio en donde se concretó su propuesta, las viviendas son casas y las viviendas en donde desarrollamos nuestro estudio son departamentos que se encuentran distribuidos por torres, pero los resultados a comparación que obtuvo Ramírez fueron: semejantes a los nuestros, ya que logró interconectar todas las viviendas de dicho condominio e inclusive hizo que su red sea escalable para futuras conexiones, logrando mejorar el servicio de internet y la pérdida de paquetes, del mismo modo redujo el índice elevado de fallas que se presentaba con anterioridad en dicho condominio, logrando que 186 viviendas cuenten con servicio de internet, teniendo como similitud al objetivo de la investigación en mención, pero teniendo desemejanza la cantidad de usuarios activos, siendo un total de 298 usuarios aproximadamente que utilizaron en la red que se propuso de la presente investigación.

VI. CONCLUSIONES

1. Con respecto a la mejora de conectividad en base a los resultados según la prueba T student existe una diferencia de medias, la misma que es significativa; por ende, se concluye que con el diseño de cableado de fibra óptica ha demostrado que la fibra óptica es una tecnología de mayor velocidad de transferencia de datos, logrando obtener una mejor conectividad en la red del condominio, alcanzando estabilidad a la hora de navegar por internet.
2. De igual modo, se analizó el incremento de la tasa de transferencia de datos, según los resultados de la prueba T student se determinó una diferencia de medias, debido a esto se concluye que la fibra óptica ofrece una gran capacidad como medio de transmisión en transportar datos a grandes distancias, ya que mediante el diseño de cableado de fibra óptica favorece a tener una mejor transferencia al momento de intercomunicar una alta cantidad de usuarios.
3. Así mismo, según el resultado para evaluar los índices de fallas en el condómino mediante la prueba T student persiste una diferencia de medias, por lo cual podemos concluir que en la investigación mediante el diseño de cableado de fibra óptica es una tecnología capaz con grandes beneficios ya que ayudó a establecer satisfactoriamente la reducción de fallas logrando mejorar la transmisión de paquetes y evitando interrupciones reiteradas, dando la posibilidad de poder navegar por con una conexión estable.
4. Finalmente, dentro de la investigación se concluye que mediante los resultados de la prueba del T student aplicado a los objetivos específicos de la investigación se obtienen diferencias significativas entre los indicadores planteados en cada uno de ellos, eso demuestra que el diseño de cableado con fibra óptica reduce positivamente los problemas de conectividad que se presentaban en el condominio DHMONT.

VII. RECOMENDACIONES

Con el fin de promover la investigación científica gracias a las limitaciones tenidas en el presente estudio se proponen las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda a futuras investigaciones realizar pruebas de estrés de la red con fibra óptica como parte de los indicadores, para lograr determinar limitaciones en cuánto a capacidad de transferencia en la red y así establecer la máxima cantidad de usuarios que hagan uso de la red.
- Se recomienda a diferentes empresas constructoras tomar en cuenta el uso de fibra, en sus proyectos a futuro puesto que la fibra es una tecnología muy avanzada que cuenta con grandes ventajas tales como: una alta capacidad en ancho de banda, seguridad, velocidad a la hora de navegar por internet.
- Se recomienda a las empresas que requieran implementar redes para brindar el servicio de internet en zonas rurales, deban considerar la fibra óptica como medio de transporté de datos, ya que es una nueva alternativa favorable para cubrir las necesidades de los usuarios transmitiendo datos a grandes distancias y con velocidades óptimas.
- Se recomienda a las compañías de telefonía que quieran implementar redes en las urbanizaciones, llevar a cabo una inspección del sitio donde va desarrollar su proyecto antes de realizar la Instalación de fibra óptica. Para realizar un estudio del terreno físico para una adecuada planificación.

REFERENCIAS

RODRÍGUEZ, P., 2016. Fibra vs cable: diferencias entre las dos tecnologías de conectividad del futuro. Xataka Móvil [en línea]. [Consulta: 24 junio 2022]. Disponible en: <https://www.xatakamovil.com/conectividad/fibra-vs-cablediferencias-entre-las-dos-tecnologias-de-conectividad-del-futuro>.

SORIANO, A. y PEÑASCO, J.M., [sin fecha]. Cobertura total de fibra óptica en 2022. Informe Sociedad Digital. ThinkBing [en línea]. [Consulta: 24 junio 2022]. Disponible en: <https://blogthinkbig.com/informe-sociedad-fibra-opticatelefonica>.

ARBULÚ OROZCO, A.A., 2020. Mejora del sistema de vídeo vigilancia utilizando tecnología de fibra óptica para la empresa CNPC El Alto-Talara. En: Accepted: 2020-10-30T14:09:51Z, Universidad Nacional de Piura [en línea], [Consulta: 25 junio 2022]. Disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/2328>.

ARIAS HERRERA, J.A., 2020. Diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de Julio” – Zarumilla Tumbes; 2017. En: Accepted: 2020-11-04T23:17:20Z, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote [en línea], [Consulta: 25 junio 2022]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/18457>.

ARMENTA FRANCO, L.D.A., [sin fecha]. DISEÑO DE UNA RED BACKBONE POR FIBRA OPTICA PARA LA INTERCONEXION DEL CENTRO DE COMUNICACIONES AL AREA DE PLANEACIÓN EN LAS INSTALACIONES DE LA GOBERNACION DEL MAGDALENA. [en línea], pp. 92. Disponible en: [https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/19937/4/2020_Dise%
%b1o_%20red_%20BACKBONE.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/19937/4/2020_Dise%c3%b1o_%20red_%20BACKBONE.pdf).

BARRETO CASQUETE, J.P.B., [sin fecha]. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UNA RED DE FIBRA ÓPTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA COMUNICACIÓN EN LA CARRERA DE ENFERMERÍA Y EL CENTRO DE DATOS DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ. [en línea], pp. 96. Disponible en: <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2248/1/BARRETO%20CASQUETE%20JEAN%20PIERRE%20.pdf>.

IRIGOIN CAMPOS, J.A., 2021. DISEÑO DE UNA RED DE FIBRA ÓPTICA PARA SERVICIO DE DATOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO – HUACHO, 2020. [en línea], pp. 89. Disponible en:

<http://200.48.129.167/bitstream/handle/UNJFSC/4996/JHON%20ANDERSON%20IRIGOIN%20CAMPOS.pdf?sequence=1>.

JAIME CARRASCO, L.G., 2020. Propuesta de implementación de una red de datos con fibra óptica para local Leoncio Prado de la ULADECH - Chimbote; 2018. En: Accepted: 2020-08-11T16:45:41Z, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote [en línea], [Consulta: 25 junio 2022]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/17269>.

RAMÍREZ ZAPATA, S.A., 2019. Diseño de una red de FTTH para el acceso de banda ancha en el Condominio Galilea - Castilla, utilizando tecnología GPON. En: Accepted: 2019-10-16T16:12:49Z, Universidad Nacional de Piura / UNP [en línea], [Consulta: 25 junio 2022]. Disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1962>.

RODAS GUERRA, J.F., [sin fecha]. Implementación de redes de fibra óptica hasta el hogar (FTTH). [en línea]. [Consulta: 24 junio 2022]. Disponible en: <https://1library.co/document/qvvg15gq-implementacion-de-redes-fibra-opticahasta-hogar-ftth.html>.

TREJO FLORES, W.M., 2018. Diseño de un sistema de telecomunicaciones basado en fibra óptica para mejorar la red de comunicaciones en la ciudad universitaria de la universidad nacional Santiago Antúnez de Mayolo, Huaraz 2016. En: Accepted: 2018-10-03T15:20:30Z, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo [en línea], [Consulta: 25 junio 2022]. Disponible en: <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2378>.

VALLE CASTILLO, J.F., 2021. Diseño de red pasiva de fibra óptica para servicios de telecomunicaciones y su modelo de gobierno para un edificio de comercios y oficinas. [en línea]. Disponible en: <https://repositoriosiidca.csuca.org/Record/RepoUSAC15776>.

BRAMAN, S., 2016. Instability and internet design | Internet Policy Review. [en línea]. [Consulta: 25 junio 2022]. Disponible en: <https://policyreview.info/articles/analysis/instability-and-internet-design>.

CIESIELSKA, M., WOLANIK BOSTRÖM, K. y ÖHLANDER, M., [sin fecha]. (PDF) Observation Methods. *Observation Methods* [en línea]. [Consulta: 25 junio 2022]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/321806239_Observation_Methods.

Connectivity Problem - an overview | ScienceDirect Topics. [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 25 junio 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/connectivity-problem>.

DECUSATIS, C.M. y SHER DECUSATIS, C.J., 2006a. Chapter 1 - Fiber, Cables, and Connectors. En: C.M. DECUSATIS y C.J. SHER DECUSATIS (eds.), *Fiber Optic Essentials* [en línea]. Burlington: Academic Press, pp. 1-27. [Consulta: 25 junio 2022]. ISBN 978-0-12-208431-7. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780122084317500011>.

DECUSATIS, C.M. y SHER DECUSATIS, C.J., 2006b. Chapter 1 - Fiber, Cables, and Connectors. En: C.M. DECUSATIS y C.J. SHER DECUSATIS (eds.), *Fiber Optic Essentials* [en línea]. Burlington: Academic Press, pp. 1-27. [Consulta: 25 junio 2022]. ISBN 978-0-12-208431-7. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780122084317500011>.

DICE, P.B.M., [sin fecha]. Ficha de Observación» Descubre cómo construirla en Milformatos.com. *Milformatos.com* [en línea]. [Consulta: 25 junio 2022]. Disponible en: <https://milformatos.com/escolares/ficha-de-observacion/>.

GILER, J., [sin fecha]. Investigación Diagnóstica o Propositiva | PDF | Método científico | Investigación cualitativa. [en línea]. [Consulta: 25 junio 2022]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/256338347/Investigacion-Diagnosticao-Propositiva>.

GODÍNEZ, V.L.M., [sin fecha]. Paradigmas de investigación. , pp. 11. Disponible en: https://pics.unison.mx/wpcontent/uploads/2013/10/7_Paradigmas_de_investigacion_2013.pdf

HERNANDEZ SAMPIERI, R., FERNANDEZ COLLADO, C. y PILAR BAPTISTA LUCIO, M., 2014c. Metodología de la investigación. Mexico: McGraw-Hill. ISBN 978-1-4562-2396-0.

Disponible en: [Metodología de la Investigación Hernández Sampieri 6a Edición \(esup.edu.pe\)](http://esup.edu.pe)

How Fast is My Internet? Kbps vs Mbps? Internet Speeds Explained. [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 25 junio 2022]. Disponible en: <https://www.xfinity.com/hub/internet/internet-speed>.

JUNG, H., JEONG, D., LEE, S., ON, B.-W. y BAIK, D.-K., 2016. A Network Coverage Information-Based Sensor Registry System for IoT Environments. *Sensors (Basel, Switzerland)* [en línea], vol. 16, no. 8, pp. 1154. [Consulta: 25 junio

2022]. ISSN 1424-8220. DOI [10.3390/s16081154](https://doi.org/10.3390/s16081154). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5017320/>.

LEVER, R., [sin fecha]. Difference Between Download and Upload Speeds | U.S. News. *Usnews* [en línea]. [Consulta: 25 junio 2022]. Disponible en: <https://www.usnews.com/360-reviews/services/internet-providers/differencebetween-download-upload-speeds>.

LYNCH, A., [sin fecha]. Network Topology | Guide for Types and Diagrams. *Edrawsoft* [en línea]. [Consulta: 25 junio 2022]. Disponible en: <https://www.edrawsoft.com/network-topologies.html>.

MACPHERSON, J., 2022. What Is Network Capacity Planning? – Best Practices for Capacity Management. *Park Place Technologies* [en línea]. [Consulta: 25 junio 2022]. Disponible en: <https://www.parkplacetechologies.com/blog/what-is-network-capacity-planning-best-practices-capacity-management/>.

MADDEN, S., [sin fecha]. Network Speed vs. Bandwidth? - Interconnections - The Equinix Blog. [en línea]. [Consulta: 25 junio 2022]. Disponible en: <https://blog.equinix.com/blog/2019/05/09/network-speed-vsbandwidth/?lang=ja>.

MOMOH, O., [sin fecha]. Understanding Population Statistics. *Investopedia* [en línea]. [Consulta: 25 junio 2022]. Disponible en: <https://www.investopedia.com/terms/p/population.asp>.

SAAVEDRA, J.C., 2017. [Infografía] Metodología Top-Down para el Diseño de Redes. JuanCarlosSAAVEDRA.net [en línea]. [Consulta: 11 junio 2022]. Disponible en: <http://juancarlossaavedra.me/2017/06/infografia-metodologiatop-down-para-el-diseno-de-redes/>.

Network Connectivity Definition. *Law Insider* [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 25 junio 2022]. Disponible en: <https://www.lawinsider.com/dictionary/networkconnectivity>.

Packet Tracer FAQs. Networking Academy [en línea], 2020. [Consulta: 25 junio 2022]. Disponible en: <https://www.netacad.com/courses/packet-tracer/faq>.

ROS, I., [sin fecha]. Descubre los problemas más frecuentes que afectan a tu conexión a Internet y cómo resolverlos. *MuyComputer* [en línea]. [Consulta: 25 junio 2022]. Disponible en: <https://www.muycomputer.com/2019/11/03/problemas-conexion-internetcomo-resolverlos/>.

RUTBERG, S. y BOUIKIDIS, C.D., 2018. Focusing on the Fundamentals: A Simplistic Differentiation Between Qualitative and Quantitative Research. , vol. 45, no. 2, pp. 6.

SCHAFER, D. y PARRISH, K., [sin fecha]. Bandwidth vs. Latency: ¿What is the Difference? | HighSpeedInternet.com. *HighSpeedinternet* [en línea]. [Consulta: 25 junio 2022]. Disponible en: <https://www.highspeedinternet.com/resources/bandwidth-vs-latency-what-is-the-difference>.

SRINIDHI, N., DILIP KUMAR, S. y VENUGOPAL, K., [sin fecha]. Network optimizations in the Internet of Things: A review - ScienceDirect. [en línea]. [Consulta: 25 junio 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2215098618303379#!>

STERLING DUSSÁN, J.P.S., [sin fecha]. DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA EL DIAGNOSTICO Y POSIBLE CORRECCIÓN DE FALLAS PRESENTADAS EN LA CONECTIVIDAD DE REDES LAN CON ENTORNO GRAFICO AMISTOSO PARA EL USUARIO FINAL. [en línea], pp. 54. Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/186d2b94-7307-469e9d19-89b3b38d6e73/content>.

HERNANDEZ SAMPIERI, R., FERNANDEZ COLLADO, C. y BAPTISTA LUCIO, P., 2014. Metodología de la investigación [en línea]. México: McGraw Hill Interamericana. ISBN 978-1-4562-2396-0. Disponible en: <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20BaptistaMetodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>.

SURBHI, S., 2018. Difference Between Basic and Applied Research (with Comparison Chart) - Key Differences. Keydifferences [en línea]. [Consulta: 25 junio 2022]. Disponible en: <https://keydifferences.com/difference-between-basic-and-applied-research.html>.

Valérie, 2021. What are the characteristics of optical fiber optic transmission? Amphenol Socapex [en línea]. [Consulta: 25 junio 2022]. Disponible en: <https://www.amphenol-socapex.com/fr/what-are-characteristics-optical-fiber-optic-transmission>.

What is Broadband? - Definition, Meaning & Explanation | Verizon Fios. [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 25 junio 2022]. Disponible en: <https://www.verizon.com/info/definitions/broadband/>.

What is Data Transfer: Definition | Informatica. [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 25 junio 2022]. Disponible en: <https://www.informatica.com/services-andtraining/glossary-of-terms/data-transfer-definition.html>.

What Is Packet Loss and How Do You Fix It? SearchNetworking [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 25 junio 2022]. Disponible en: <https://www.techtarget.com/searchnetworking/definition/packet-loss>.

What is Packet Loss? Defined, Explained, and Explored | Forcepoint. [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 25 junio 2022 a]. Disponible en: <https://www.forcepoint.com/es/cyber-edu/packet-loss>.

What is Packet Loss? Defined, Explained, and Explored | Forcepoint. [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 25 junio 2022 b]. Disponible en: <https://www.forcepoint.com/es/cyber-edu/packet-loss>.

What is Packet Loss? Defined, Explained, and Explored | Forcepoint. [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 25 junio 2022 c]. Disponible en: <https://www.forcepoint.com/es/cyber-edu/packet-loss>.

Why is my Internet connection so slow? [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 25 junio 2022]. Disponible en: <https://www.computerhope.com/issues/ch000986.htm>.

ZHANIKEEV, M., [sin fecha]. Connectivity Problem - an overview | ScienceDirect Topics. [en línea]. [Consulta: 25 junio 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/connectivity-problem>.

ANEXOS

Anexo N° 1: Operacionalización de variables

Tabla 10. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Dimensión	Indicador
Diseño del cableado de fibra óptica	<p>Según (Severiche Maury, y otros, 2004) definen que el diseño de cableado estructurado es un medio físico-pasivo de comunicación para las redes de comunicación que se puedan implementar en oficinas o empresas.</p> <p>Por otro lado, (DeCausatis, y otros, 2006) manifiestan que todo tipo de sistemas de fibra óptica requieren una fuente de luz, para aplicaciones como imagen médica o iluminación arquitectónica, esta fuente puede ser cualquier tipo de bombilla convencional. La fibra óptica utiliza la guía de luz en este caso, ya que su propósito es simplemente aprovechar la luz de la fuente utilizada, dicha fuente se le llama transmisor, mayormente se utiliza para transportar información a grandes distancias.</p>	Capacidad de la red	-Optimización de la red
		Cobertura de servicio	-Ancho de banda
Problemas de conectividad	<p>Según (Zhanikeev, 2016), menciona que los problemas de conectividad se dan cuando se usa una conexión a internet y es posible que se experimente dificultades al momento de enviar o recibir datos. La calidad de las conexiones a internet se puede ver afectadas por distintos factores, uno de ellos es la distancia entre el enrutador y ordenador, otro de ellos es la interferencia que se pueda encontrar en el área en donde se encuentre la red y también se puede ver afectada por el tráfico que se encuentre en ella.</p>	Conectividad de la red	-Latencia de la red
		Velocidad de la red	-Velocidad de subida y bajada - Tasa de transferencia.
		Fallas de conectividad	-Pérdida de paquetes

Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 2: Matriz de consistencia

Tabla 11. Matriz de consistencia

Título: “Diseño del cableado de Fibra Óptica para reducir los Problemas de Conectividad en la empresa Consorcio DHMONT- 2021”					
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable	Dimensiones	Metodología
¿En cuánto se redujeron los problemas de conectividad en el condómino utilizando fibra óptica?	Evaluar la reducción de problemas de conectividad en el condominio utilizando un diseño de cableado de fibra óptica.	La fibra óptica mejora significativamente los problemas de conectividad	Problemas de conectividad	Conectividad de la red	Tipo y diseño de investigación: Aplicada, Pre-experimental, Cuantitativa, Propositiva. Técnica instrumento recolección datos: Observación Ficha de observación
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas		Velocidad de la red	
PE1: ¿En cuánto mejoró la conectividad en la red? PE2: ¿En cuánto incrementó la tasa de transferencia de datos en la red?	OE1: Evaluar la mejora de conectividad en el condómino utilizando fibra óptica. OE2: Analizar el incremento la transferencia de datos con el uso de fibra óptica.	HE1: La fibra óptica mejora notablemente la estabilidad de conectividad de la red en el condominio. HE2: La fibra óptica mejora significativamente la tasa de transferencia de		Fallas en la red	

<p>PE3: ¿En cuánto se redujeron las fallas de conectividad en la red?</p>	<p>OE3: Evaluar la reducción de las fallas con el uso de fibra óptica.</p>	<p>datos de la red en el condominio.</p> <p>HO3: Con el diseño de cableado de fibra óptica reduce significativamente las fallas de conectividad en la red.</p>			
--	---	---	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 3:**Ficha de Observación N.º 1**

Ficha de Observación			
Investigadores	Carrillo Crisanto Alexander Leonel Coarite Castillo Edson Manuel	Tipo de prueba	Aplicada
Institución	Universidad César Vallejo - Piura		
Dimensión	Conectividad de la red		
Fecha de Inicio		Fecha final	
Variable	Indicador	Técnica	
Problemas de conectividad	Latencia de la red	Observación	
Ítem	IP Origen	IP Destino	Jitter(Ms)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

Ficha de observación N.º 2

Ficha de Observación			
Investigadores	Carrillo Crisanto Alexander Leonel Coarite Castillo Edson Manuel		Tipo de Prueba Aplicada
Institución	Universidad César Vallejo - Piura		
Dimensión	Velocidad de la red		
Fecha de inicio		Fecha final	
Variable	Indicador		Técnica
Problemas de conectividad	Velocidad de subida y bajada		Observación
Ítem	Velocidad de subida	Velocidad de bajada	Velocidad de subida y de bajada
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

Ficha de Observación N°.3

Ficha de Observación					
Investigadores		Carrillo Crisanto Alexander Leonel Coarite Castillo Edson Manuel		Tipo de Prueba	Aplicada
Institución		Universidad César Vallejo - Piura			
Dimensión		Velocidad de la red			
Fecha de inicio				Fecha final	
Variable		Indicador		Técnica	
Problemas de conectividad		Tasa de transferencia		Observación	
Ítem	Ip Destino	Volumen de datos	Velocidad de transferencia	$\text{Tasa de Transf} = \frac{\text{Vol. de Datos}}{\text{Vel. de Transf}}$	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

Ficha de Observación N°.4

Ficha de Observación				
Investigadores	Carrillo Crisanto Alexander Leonel Coarite Castillo Edson Manuel		Tipo de prueba	Aplicada
Institución	Universidad César Vallejo - Piura			
Dimensión	Fallas de conectividad			
Fecha de inicio		Fecha final		
Variable		Indicador		Técnica
Problemas de conectividad		Pérdida de paquetes		Observación
Ítem	IP Origen	IP Destino	Paquetes Enviados	Paquetes Pérdidos
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

ANEXO N° 4: Validaciones de instrumentos

Validación del instrumento por parte de: Mg. Agurto Marchan Winner.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, **Winner Agurto Marchán**, con DNI N.º **40673760** Magister en "Ingeniería en Análisis de datos, mejora de procesos y toma de decisiones", de profesión Ingeniero de sistemas. Desempeñándome actualmente como Docente de Metodología de la Investigación y Cultura estadística en la Universidad César Vallejo de Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la ficha de análisis documental.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Ficha de observación para medir la Latencia de la red	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmado la presente en la ciudad de Piura a los 08 días del mes de noviembre del Dos mil veinte y uno.

Mg. Ing. : Winner Agurto Marchán
DNI : 40673760
Especialidad : Análisis de datos
E-mail : wagurto@ucvvirtual.edu.pe



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, **Winner Agurto Marchán**, con DNI N.º **40673760** Magister en "Ingeniería en Análisis de datos, mejora de procesos y toma de decisiones", de profesión Ingeniero de sistemas. Desempeñándome actualmente como Docente de Metodología de la Investigación y Cultura estadística en la Universidad César Vallejo de Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la ficha de observación.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Tasa de Transferencia					
	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmado la presente en la ciudad de Piura a los 08 días del mes de noviembre del Dos mil veinte y uno.

Mg. Ing. : Winner Agurto Marchán
DNI : 40673760
Especialidad : Análisis de datos
E-mail : wagurto@ucvvirtual.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

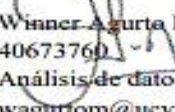
Yo, **Winner Agurto Marchán**, con DNI N.º **40673760** Magister en "Ingeniería en Análisis de datos, mejora de procesos y toma de decisiones", de profesión Ingeniero de sistemas. actualmente como Docente de Metodología de la Investigación y Cultura estadística en la Universidad César Vallejo de Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la Ficha de observación: proceso administrativo de compras.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Velocidad de subida y bajada	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 08 días del mes de noviembre del Dos mil veinte y uno.

Mgtr. :  Winner Agurto Marchán
DNI : 40673760
Especialidad : Análisis de datos
E-mail : wagurtom@ucvvirtual.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, **Winner Agurto Marchán**, con DNI N.º **40673760** Magister en "Ingeniería en Análisis de datos, mejora de procesos y toma de decisiones", de profesión Ingeniero de sistemas, actualmente como Docente de Metodología de la Investigación y Cultura estadística en la Universidad César Vallejo de Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la Ficha de observación: proceso administrativo de compras.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Perdida de paquetes	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Coherencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 08 días del mes de noviembre del Dos mil veinte y uno.

Mgr. : Winner Agurto Marchán
DNI : 40673760
Especialidad : Análisis de datos
E-mail : wagtrom@ucvvirtual.edu.pe

Validación del instrumento por parte de: Dr.ing: Castillo Jiménez Iván Michell



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Iván Michell Castillo Jiménez con DNI N.º 02883813 Doctor en "Tecnologías de la Información y Comunicaciones", de profesión Ingeniero Informático desempeñándome actualmente como docente de la UCV.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la Ficha de observación.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Latencia de red	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			X		
2. Objetividad			X		
3. Actualidad			X		
4. Organización			X		
5. Suficiencia		X			
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia			X		
8. Coherencia		X			
9. Metodología			X		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 08 días del mes de noviembre del Dos mil veinte y uno.

Dr. Ing. : Iván Michell Castillo Jiménez
DNI : 02883813
Especialidad: Inge. en Informático.
E-mail : imc@hotmail.com



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Iván Michell Castillo Jiménez con DNI N.º 02883813 Doctor en "Tecnologías de la Información y Comunicaciones", de profesión Ingeniero Informático desempeñándome actualmente como docente de la UCV.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la Ficha de observación: proceso administrativo de compras.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Velocidad de subida y bajada	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			X		
2. Objetividad			X		
3. Actualidad			X		
4. Organización		X			
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia				X	
8. Coherencia			X		
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 08 días del mes de noviembre del Dos mil veinte y uno.

Dr. Ing. : Iván Michell Castillo Jiménez
DNI : 02883813
Especialidad: Ingeniero Informático
E-mail : imcj@hotmail.com



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Iván Michell Castillo Jiménez con DNI N.º 02883813 Doctor en "Tecnologías de la Información y Comunicaciones", de profesión Ingeniero Informático desempeñándome actualmente como docente de la UCV.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la Ficha de observación: proceso administrativo de compras.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Tasa de transferencia	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			X		
2. Objetividad			X		
3. Actualidad		X			
4. Organización			X		
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia			X		
8. Coherencia			X		
9. Metodología			X		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 08 días del mes de noviembre del Dos mil veinte y uno.

Dr. Ing. : Iván Michell Castillo Jiménez
DNI : 02883813
Especialidad: Ingeniero Informático
E-mail : imcj@hotmail.com



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Iván Michell Castillo Jiménez con DNI N.º 02883813 Doctor en "Tecnologías de la Información y Comunicaciones", de profesión Ingeniero Informático desempeñándome actualmente como docente de la UCV.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la Ficha de observación: proceso administrativo de compras.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Perdida de paquetes	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			X		
2. Objetividad			X		
3. Actualidad			X		
4. Organización		X			
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia				X	
8. Coherencia			X		
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 08 días del mes de noviembre del Dos mil veinte y uno.

Dr. Ing. : Iván Michell Castillo Jiménez
DNI : 02883813
Especialidad: Ingeniero Informático
E-mail : imcj@hotmail.com

Validación del instrumento por parte de: Mg.Ing. Jaramillo Atoche Javier Eduardo.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Javier Eduardo Jaramillo Atoche con DNI N° 40917312 Magister en Dirección y Gestión de las Tecnologías de Información y Comunicaciones de profesión Ingeniero de Sistemas, desempeñándome actualmente como docente parcial en la UCV.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la Ficha de observación.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Latencia de red	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad			X		
4. Organización			X		
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 08 días del mes de noviembre del Dos mil veinte y uno.

Mg. Ing. : Javier Eduardo Jaramillo Atoche
DNI : 40917312
Especialidad: Ingeniero de sistemas
E-mail : javierjaramillo03ster@gmail.com



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Javier Eduardo Jaramillo Atoche con DNI N° 40917312 Magister en Dirección y Gestión de las Tecnologías de Información y Comunicaciones de profesión Ingeniero de Sistemas, desempeñándome actualmente como docente parcial en la UCV.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la Ficha de observación: proceso administrativo de compras.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Velocidad de subida y bajada	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1.Claridad			X		
2.Objetividad				X	
3.Actualidad				X	
4.Organización					
5.Suficiencia				X	
6.Intencionalidad				X	
7.Consistencia				X	
8.Coherencia			X		
9.Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 08 días del mes de noviembre del Dos mil veinte y uno.

Mg. Ing. : Javier Eduardo Jaramillo Atoche
DNI : 40917312
Especialidad: Ingeniero de sistemas
E-mail : javierjaramillo03ster@gmail.com



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Javier Eduardo Jaramillo Atoche con DNI N° 40917312 Magister en Dirección y Gestión de las Tecnologías de Información y Comunicaciones de profesión Ingeniero de Sistemas, desempeñándome actualmente como docente parcial en la UCV.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la Ficha de observación: proceso administrativo de compras.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Tasa de transferencia	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			X		
2. Objetividad			X		
3. Actualidad				X	
4. Organización			X		
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia			X		
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 08 días del mes de noviembre del Dos mil veinte y uno.

Mg. Ing. : Javier Eduardo Jaramillo Atoche
DNI : 40917312
Especialidad: Ingeniero de sistemas
E-mail : javierjaramillo03ster@gmail.com



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Javier Eduardo Jaramillo Atoche con DNI N° 40917312 Magister en Dirección y Gestión de las Tecnologías de Información y Comunicaciones de profesión Ingeniero de Sistemas, desempeñándome actualmente como docente parcial en la UCV.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la Ficha de observación: proceso administrativo de compras.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Perdida de paquetes	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			X		
2. Objetividad				X	
3. Actualidad			X		
4. Organización				X	
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia				X	
8. Coherencia			X		
9. Metodología			X		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 08 días del mes de noviembre del Dos mil veinte y uno.

Mg. Ing. : Javier Eduardo Jaramillo Atoche
DNI : 40917312
Especialidad: Ingeniero de sistemas
E-mail : javierjaramillo03ster@gmail.com

ANEXO N.º 5:

METODOLOGÍA TOP DOWN - IMPLEMENTACIÓN DE LA RED

FASE 1: ANÁLISIS DE OBJETIVOS Y LIMITACIONES

El consorcio cuenta con una topología e infraestructura de red que carece de capacidad para la atención adecuada a la cantidad de usuarios que hacen uso de la red, ya que se determinó que existe una afluencia cuando los usuarios hacen uso de la red simultáneamente. Debido a que se brinda el servicio a 12 niveles diferentes, conectando a un total de 48 usuarios, además de laptops, smartphone y/o televisores inteligentes, por ello se presentan fallas dentro de la red de forma frecuente como fallas de conectividad, pérdidas de paquetes.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Identificar las vulnerabilidades de la red basado en la norma TIA/EIA-942 para mejorar la comunicación de la red.
- ✓ Utilizar herramientas para la red del cableado estructurado dentro de la empresa consorcio DHMONT.
- ✓ Diseñar el nuevo diseño de la topología para la mejora de la infraestructura de red.

ALCANCES

Se consideraron los siguientes alcances en la propuesta:

- ✓ Análisis de la red, tomando en cuenta parámetros tales como topología, tipo de cableado y las distancias, estos son referenciados con la norma TIA/EIA-942 para mejorar la red.
- ✓ La reestructuración del cableado utilizando fibra óptica, la cual se estima que tenga una velocidad de 900 Mbps.
- ✓ Con la nueva topología el cableado se adecuará a las canaletas según lo precisado en los estándares.

DISTRIBUCIÓN EN LOS CONDOMINIOS

La siguiente tabla son los datos que se estima cuando el proyecto esté terminado, ya que la propuesta de la red se pretende mantener hasta que todas las viviendas adquieran el servicio de internet.

Tabla 12. Dispositivos Intermediarios

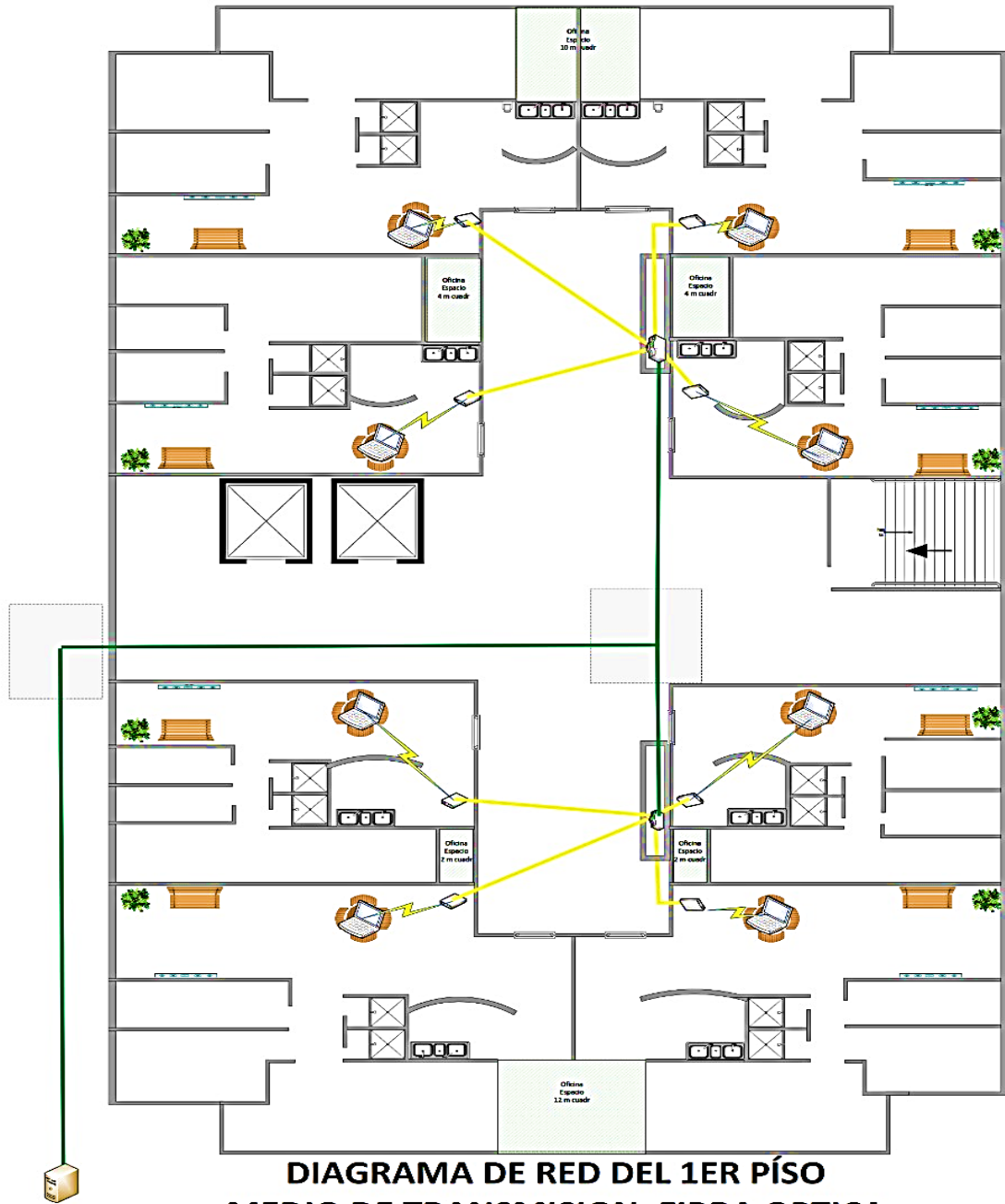
TORRE	NIVEL	DISPOSITIVO INTERMEDIARIO (Switch, Router)	EQUIPOS FINALES(Computadoras)
A-Z	Piso1	2-8	1 a 4 mínimo
			1 a 8 máximo
	Piso2	2-8	1 a 4 mínimo
			1 a 8 máximo
	Piso3	2-8	1 a 4 mínimo
			1 a 8 máximo
	Piso4	2-8	1 a 4 mínimo
			1 a 8 máximo
	Piso5	2-8	1 a 4 mínimo
			1 a 8 máximo
	Piso6	2-8	1 a 4 mínimo
			1 a 8 máximo

	Piso7	2-8	1 a 4 mínimo
			1 a 8 máximo
	Piso8	2-8	1 a 4 mínimo
			1 a 8 máximo
	Piso9	2-8	1 a 4 mínimo
			1 a 8 máximo
	Piso10	2-8	1 a 4 mínimo
			1 a 8 máximo
	Piso11	2-8	1 a 4 mínimo
			1 a 8 máximo
	Piso12	2-8	1 a 4 mínimo
			1 a 8 máximo

INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

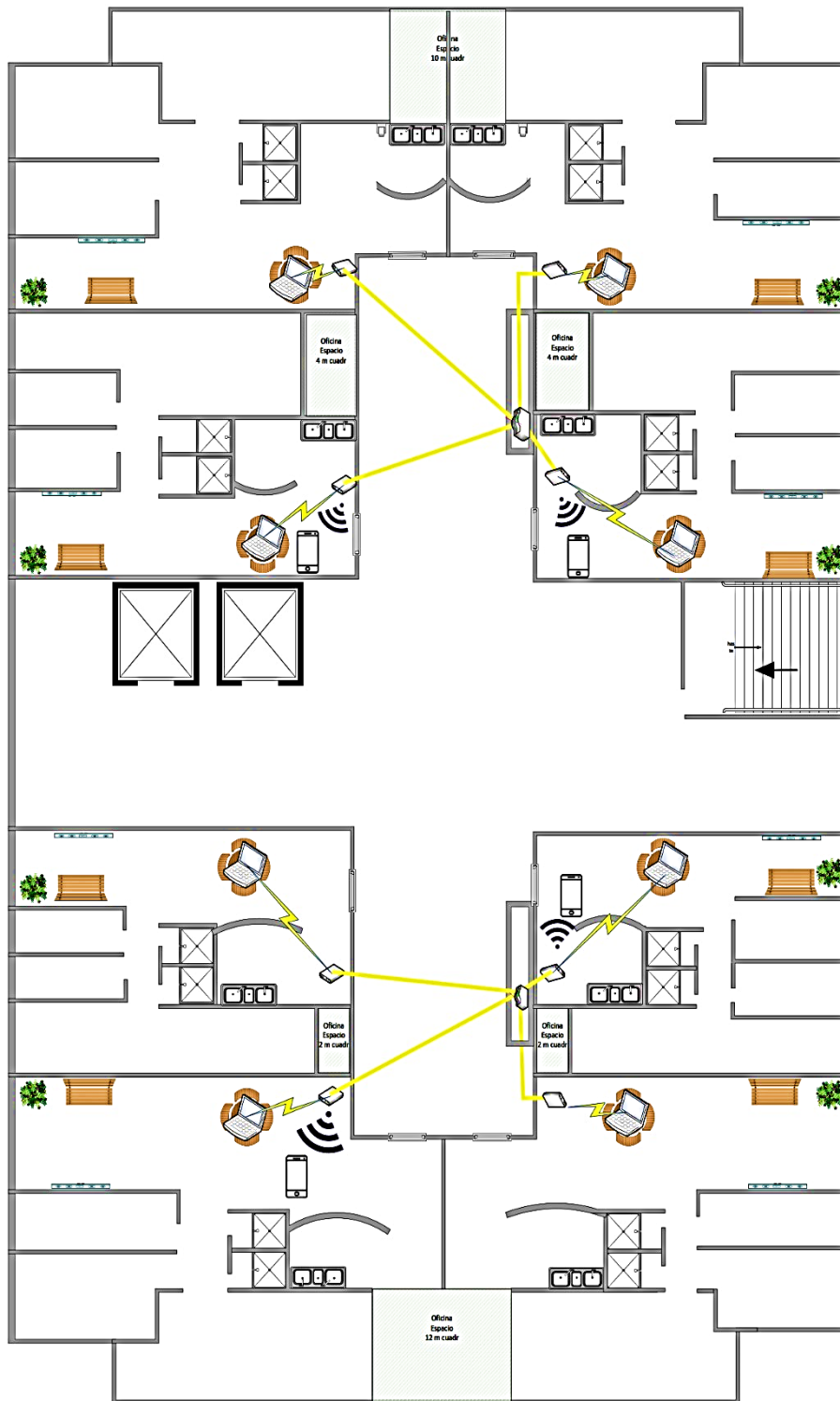
El consorcio DHMONT se pretende contar con una red interna distribuida por todos los niveles, en donde contaba con 1 switch ubicado en la parte central del nivel 1, el cual alimentara los 24 routers distribuidos por cada piso, en donde un router brindara el servicio a 4 departamentos ubicados a la mano izquierda y el segundo router los 4 departamentos de la derecha.

PLANOS DE LA RED POST TEST



**DIAGRAMA DE RED DEL 1ER PÍSO
MEDIO DE TRANSMISIÓN: FIBRA OPTICA**

Ilustración 9. Plano del Post Test



**DIAGRAMA DE RED DEL 2DO AL 12VO PÍSO
MEDIO DE TRANSMISION: FIBRA OPTICA**

FASE 2: DISEÑO LÓGICO

En lo que concierne al cableado estructurado, se utilizó cable de fibra óptica simplex monomodo, esto debido a que ofrecen velocidades de hasta 940 Mbps, evitando los problemas como cuellos de botella dentro de la red, en donde disminuye la latencia y aumenta la velocidad de transmisión de datos.

Para el diseño adecuado de la red, se consideró la topología estrella, ya que es la que más se adecuó a las canaletas e hizo posible interconectar todas las viviendas consideradas en los requerimientos.



Ilustración 10. Topología Estrella

Topología de red con fibra óptica

En esta ilustración se logra observar como la topología estrella se implementó dentro de la red del condominio

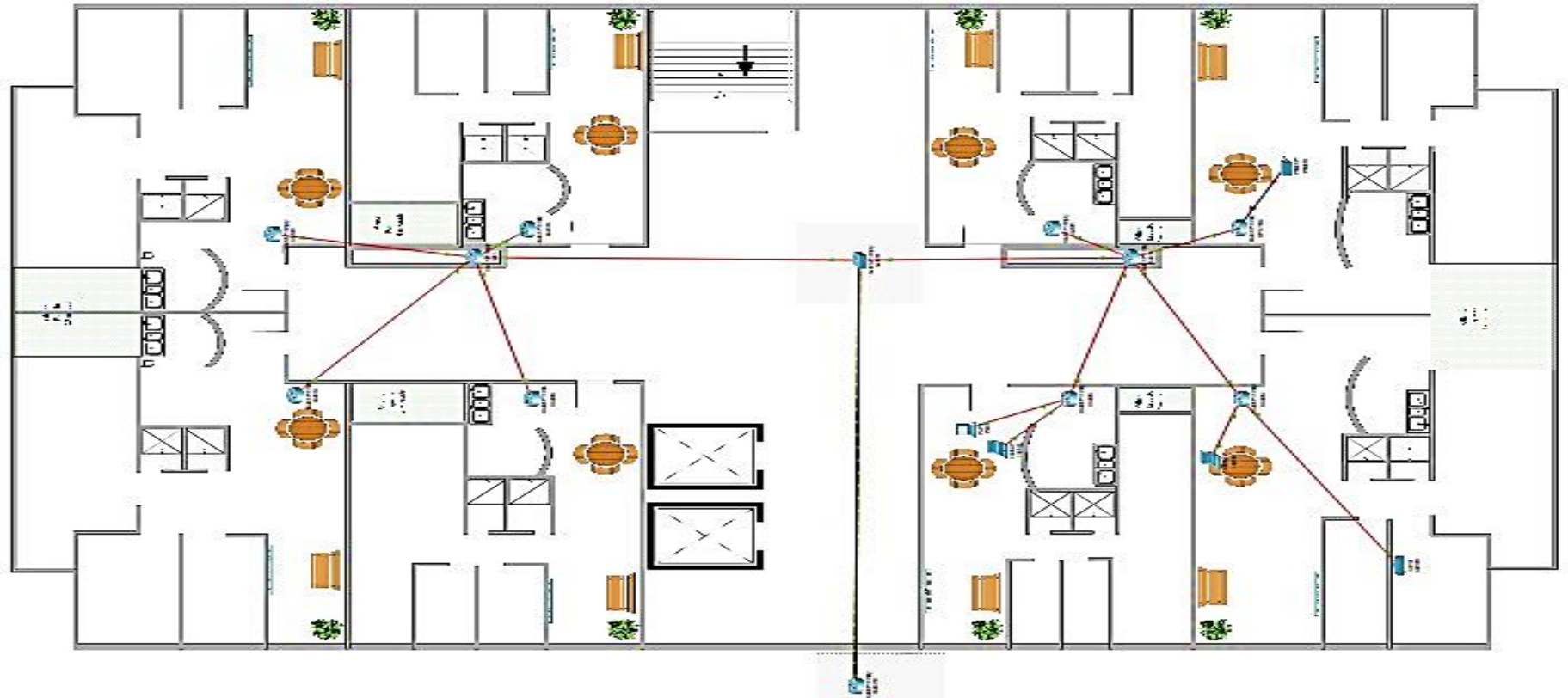


Ilustración 11. Diseño lógico Fibra Óptica

Características de la red actual

La red cuenta con routers Echolife EG8145V5, los cuales se encuentran distribuidos en ambos lados de la torre, esto para que cada router brinde el servicio de internet a cada departamento, en donde cada router brindara la señal a 4 departamentos, y en cada departamento se encontrará otro dispositivo intermediario, el cual este router es adecuado ya que cuenta con 1 entrada de fibra óptica y 4 salidas de cable UTP, logrando abarcar la conexión de 4 dispositivos de forma alámbrica y 4 dispositivos de forma inalámbrica.

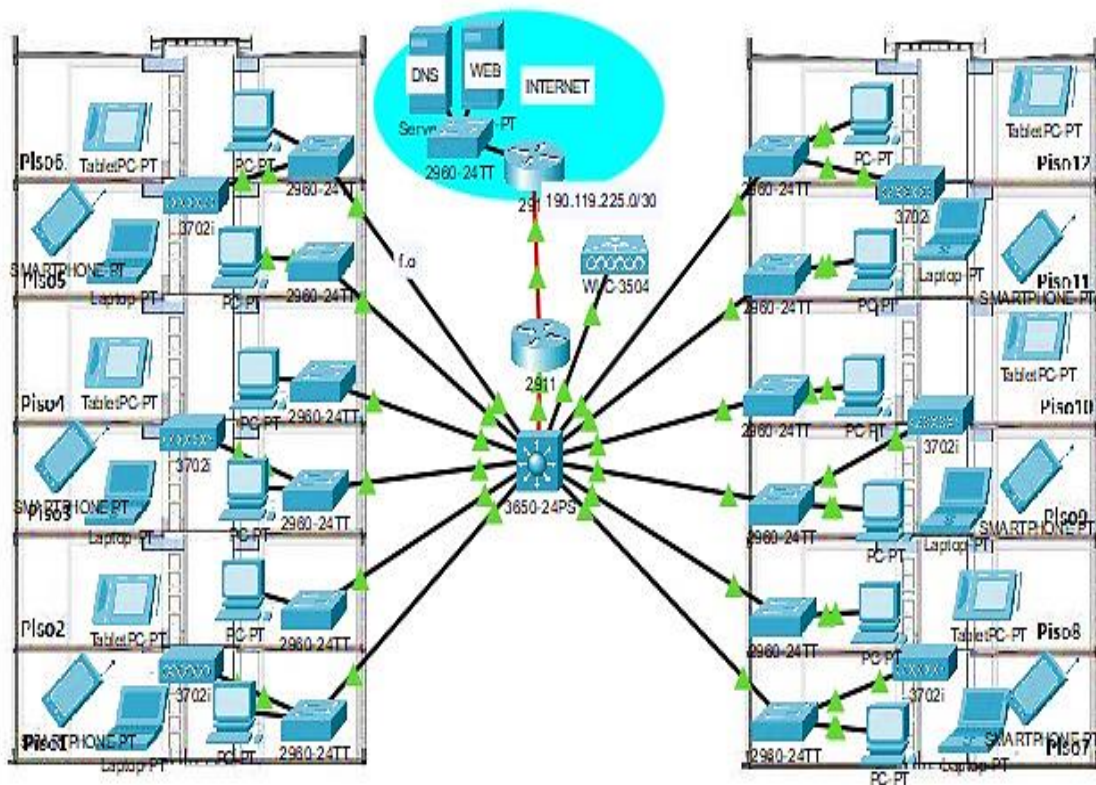


Ilustración 12. Diseño lógico Packet Tracer

FASE 3: DISEÑO FÍSICO

Para el diseño físico se consideró un servidor el cual será el que brinde el servicio a las 25 torres que se tiene planificado, lo cual para este proyecto solo se consideraron 2 torres, las cuales son la torre z y x.

Se realizó la implementación del diseño de la red en la torre x, ya que esta torre tiene la misma infraestructura a la torre z, lo cual hizo que sea factible la implementación de la red.

Como dispositivo intermediario se utilizó un router que tenga acceso a una banda ultra ancha para usuarios domésticos, teniendo al router Echolife EG8145V5, el cual es un terminal inteligente que cuenta con red óptica integrada, utiliza la tecnología GPON, la cual es compatible con bandas de doble frecuencia de 802.11ac, también tiene la función de reenvío de alto rendimiento la cual garantiza una experiencia agradable en los servicios de voz, internet y reproducción de contenido multimedia en alta definición. Asimismo, cuenta con 4 entradas para conectar mediante cable UTP con entrada RJ-45.



Ilustración 13. Modelo de Router

DISEÑO FÍSICO DE LA RED TRONCAL

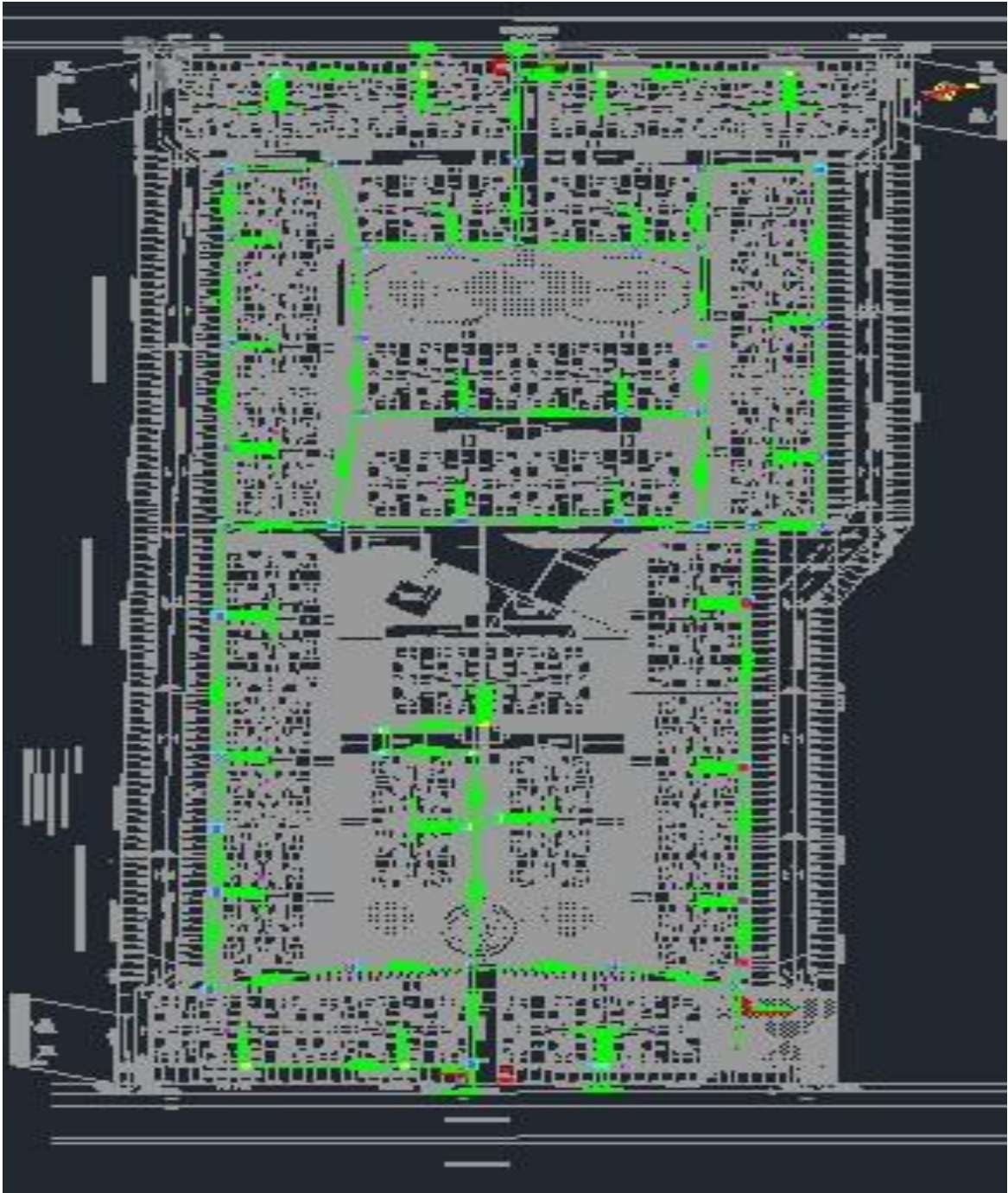
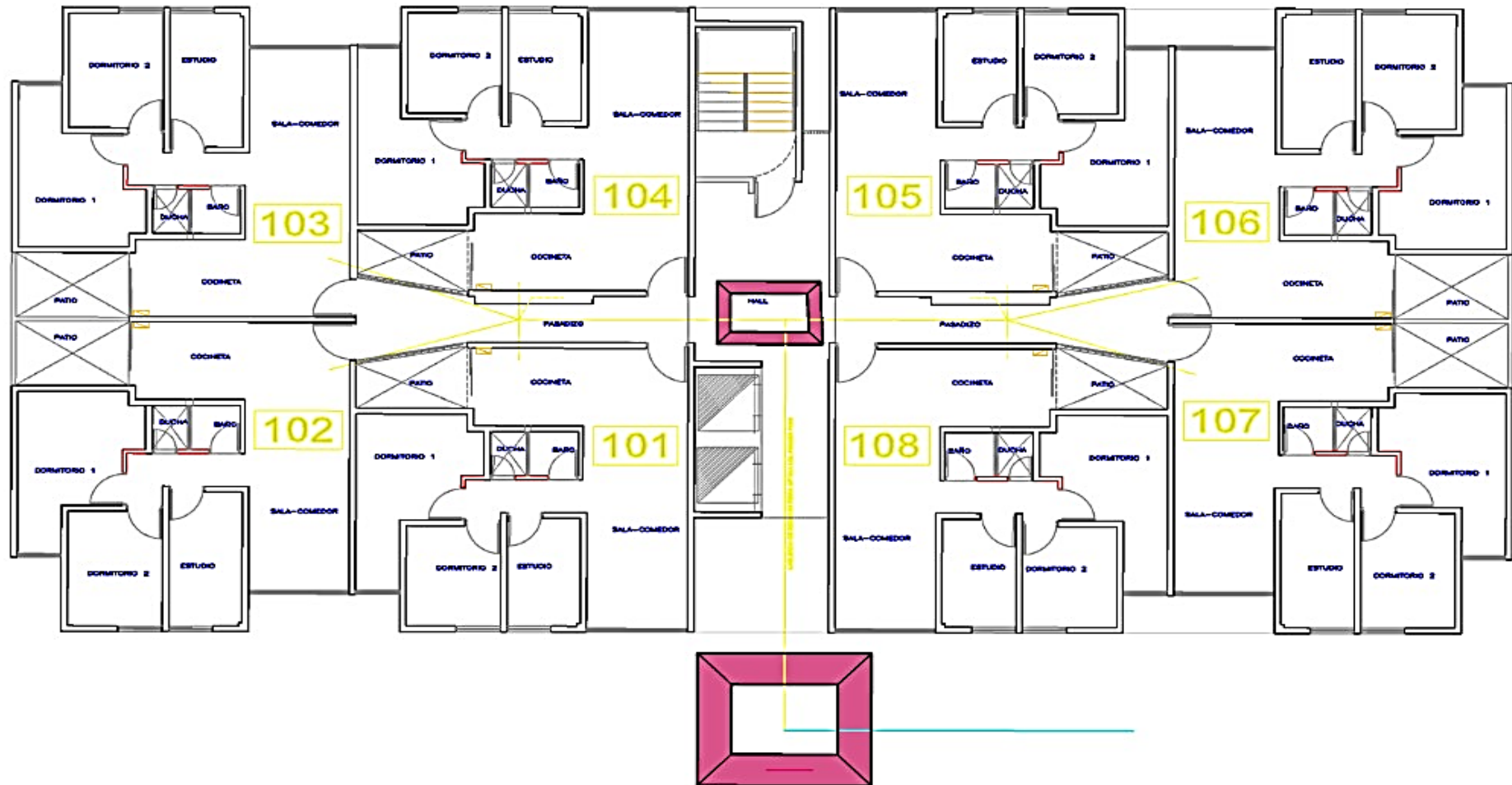


Ilustración 14. Diseño Troncal

DISEÑO DEL POST TEST REALIZADO EN AUTOCAD



CABLE DE ALIMENTACION DE SERVICIO DE INTERNET

Ilustración 15. Diseño Post Test AutoCAD

RED DE COMUNICACIONES

La solución diseñada para la red se basó en los requerimientos de la empresa, esta abarca cada torre y dentro de cada torre se contarán con 12 niveles, los cuales son los pisos. La topología que se adecúa este proyecto fue la topología estrella ya que facilitan las conexiones de los nodos finales hacia cada enrutador, haciendo posible que se intercomuniquen todos los departamentos.

FASE 4: PRUEBAS DE LA RED

En esta fase se realizó pruebas a la red en donde se utilizó herramientas tecnológicas que permitió realizar las mediciones de los indicadores presentados previamente, donde se obtuvo los siguientes resultados:

En la siguiente tabla se realizó un testeo al nuevo diseño de red, se utilizó la herramienta speedtest.com en donde se realizó las mediciones de los indicadores obteniendo los siguientes resultados.

DISPOSITIVO FINAL (DIRECCIONES IP)	Latencia de Red	
	PRETEST	POST TEST
192.168.1.53	36	2
192.168.0.128	34	3
192.168.10.58	32	3
192.168.1.9	35	4
192.168.1.17	32	3
192.168.8.4	35	2
192.168.1.53	37	4
192.168.3.7	38	2
192.168.0.21	36	3
192.168.0.7	32	4

192.168.0.119	33	1
192.168.1.186	30	2

DISPOSITIVO FINAL (DIRECCIONES IP)	Velocidad De Subida y Bajada	
	PRETEST	POST TEST
192.168.1.53	7.36	22.55
192.168.0.128	8.28	23.43
192.168.10.58	7.66	22.60
192.168.1.9	8.35	24.31
192.168.1.17	8.28	22.18
192.168.8.4	7.32	21.57
192.168.1.53	8.72	22.28
192.168.3.7	7.22	20.36
192.168.0.21	8.48	23.35
192.168.0.7	7.24	21.43
192.168.0.119	7.67	22.75
192.168.1.186	8.58	24.15

DISPOSITIVO FINAL (DIRECCIONES IP)	Tasa de Transferencia de Datos	
	PRETEST	POST TEST
192.168.1.53	1.8	8.7
192.168.0.128	2.4	8.5
192.168.10.58	1.6	7.8
192.168.1.9	2.3	8.5
192.168.1.17	1.8	7.9
192.168.8.4	2.5	8.3

192.168.1.53	1.9	9.8
192.168.3.7	1.6	7.7
192.168.0.21	2.6	8.6
192.168.0.7	1.9	8.2
192.168.0.119	1.8	8.9
192.168.1.186	2.4	7.5

DISPOSITIVO FINAL (DIRECCIONES IP)	Pérdida de Paquetes	
	PRETEST	POST TEST
192.168.1.53	20	0.03
192.168.0.128	19	0.05
192.168.10.58	20	0.03
192.168.1.9	21	0.02
192.168.1.17	18	0.04
192.168.8.4	19	0.02
192.168.1.53	20	0.03
192.168.3.7	21	0.04
192.168.0.21	19	0.03
192.168.0.7	18	0.05
192.168.0.119	21	0.04
192.168.1.186	17	0.03

Anexo N.º 6. Carta de presentación



Piura, 20 de abril de 2022

CARTA DE PRESENTACIÓN

Ing. Fredy Arteaga Flores
Consorcio DHMONT
Piura

Presente:

De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a usted para expresarle el saludo cordial de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo-Piura y a la vez presentarle a los Sres.:

CARRILLO CRISANTO, ALEXANDER LEONEL COARITE CASTILLO,
EDSON MANUEL

Los mencionados alumnos pertenecen a la Escuela de Ingeniería de Sistema de nuestra Universidad y desea realizar su trabajo de Investigación titulado "Diseño del cableado de fibra óptica para reducir los problemas de conectividad en la Empresa Consorcio DHMONT- 2021" para el curso de Desarrollo del proyecto de investigación.

Por ello ruego a usted se brinden todas las facilidades a los estudiantes para que puedan cumplir con los objetivos trazados en su investigación.

Sin otro particular, me despido de usted, reiterándole mi más cordial saludo.

Atentamente,



Mg. Elmer Alfredo Chunga Zapata
Coordinador de Escuela
Ingeniería de Sistemas UCV Piura

Anexo N.º 7. Autorización para aplicar el instrumento



“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

ASUNTO: Autorización para realización de proyecto de investigación

Yo, Arteaga Flores Fredy ingeniero de obra de la organización Consorcio DHMONT & CG & SAC

Autorizo a que los estudiantes Carrillo Crisanto Alexander Leonel y Coarite Castillo Edson Manuel, de la facultad de Ingeniería de sistemas de la universidad César vallejo – Filial Piura, apliquen los instrumentos de investigación del informe de Investigación titulada: **“Diseño del cableado de fibra óptica para reducir los problemas de conectividad en la Empresa Consorcio DHMONT- 2021”**.

Se entrega la siguiente autorización para los fines que estimen por conviviente

Piura, 22 de Abril del 2022

Atentamente:




FREDY ARTEAGA FLORES
INGENIERO RESIDENTE
Reg. CIP N° 157031
Ciudad Sol de Piura

Anexo N.º 8. Acta de conformidad



Piura, 14 de junio del 2022

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

ACTA DE CONFORMIDAD

Por medio de este documento la empresa consorcio DHMONT del departamento de Piura da constancia de conocimiento sobre la conformidad satisfactoria entrega de la propuesta Titulada: "Diseño del cableado de fibra óptica para reducir los problemas de conectividad en la Empresa Consorcio DHMONT- 2021", realizada por los alumnos de la escuela profesional de ingeniería de sistemas de la Universidad Cesar vallejo: CARRILLO CRISANTO ALEXANDER LEONEL identificado con DNI N.º 71098367 y COARITE CASTILLO EDSON MANUEL, Identificado con DNI N.º 75495397, así mismo indicar que la empresa consorcio DHMONT ha apoyado a los estudiantes académicamente facilitando la información necesaria para la realización de la investigación.

En tal sentido, hago de su conocimiento que los señores CARRILLO CRISANTO ALEXANDER LEONEL y COARITE CASTILLO EDSON MANUEL han culminado y entregado la propuesta satisfactoria. Por lo que estamos dando la CONFROMIDAD Y ACPETACION del producto desarrollado de acuerdo al compromiso definido.

Atentamente.




FREDY ARTEAGA FLORES
INGENIERO RESIDENTE
Reg. CIP N° 157031
Obra "Ciudad Sol de Piura"

Anexo N° 9: Abstract

ABSTRACT

This research work has as main objective to evaluate the reduction of connectivity problems in the condominium using a fiber optic cabling design. The type of study that was used is of an applied type, with a pre-experimental design, a quantitative approach, positivist paradigm and propositional level; the population of the investigation was made up of the network devices of the owners corresponding to the condominium owner, likewise the variable that was evaluated was the connectivity problems, where its dimensions and indicators that have been raised in the investigation were determined. On the other hand, for data collection, observation was used through the observation sheet. The results obtained showed that, in both indicators, there are significant differences $p < 0.000$ between the results of the pre-test and post-test. All this allowed us to reach the conclusion in an optimal way that with the design of fiber optic cabling, it was possible to significantly reduce network latency, packet loss, in addition to an increase in network speed, the transfer rate of data. In this way, the objectives of this study were achieved.

Keywords: Fiber optics, speed, network connectivity.



Suarez Risco, María Giulliana