



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Sistema de red FTTH, para mejorar la calidad del servicio de internet brindada por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS

**AUTORES:**

Balarezo Pejerrey, César Yldefonso (ORCID: 0000-0002-6381-9414)  
Huarcaya Vallejos, Renzo Alexander (ORCID: 0000-0002-8928-6118)

**ASESOR:**

Dr. Aradiel Castañeda, Hilario (ORCID: 0000-0001-6921-6721)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistema de información y comunicaciones

LIMA – PERÚ  
2021

### **Dedicatoria**

El presente trabajo está dedicado a Dios, y a nuestra familia; ya que a Él le debemos la vida y a ellos les debemos las contantes ansias de superación.

## **Agradecimiento**

A Dios, por permitirnos continuar con los proyectos planteados en todo ámbito.

A nuestras familias por su motivación y apoyo constante.

## Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatória	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO</b>	<b>7</b>
<b>III. METODOLOGÍA</b>	<b>41</b>
3.1. Tipo y diseño de investigación	42
3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis.	48
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	49
3.5. Procedimientos	54
3.6. Método de análisis de datos	55
3.7. Aspectos éticos	56
<b>IV. RESULTADOS</b>	<b>57</b>
<b>V. DISCUSIÓN</b>	<b>106</b>
<b>VI. CONCLUSIONES</b>	<b>109</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES</b>	<b>112</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>114</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>120</b>

## Índice de tablas

Tabla 1:	Fórmula para el cálculo de la velocidad promedio (V.P)	32
Tabla 2:	Fórmula para el cálculo del Cumplimiento de Velocidad Mínima (CVM)	33
Tabla 3:	Fórmula para el cálculo de la Tasa de transferencia de datos (TTD)	34
Tabla 4:	Regulación normativa	35
Tabla 5:	Medios de Transporte Banda ancha	35
Tabla 6:	Rango de Velocidades típicas	36
Tabla 7:	Matriz de Indicadores	47
Tabla 8:	Técnica e Instrumento	50
Tabla 9:	Niveles de Confiabilidad	51
Tabla 10:	Longitud de onda versus Atenuación de la Fibra óptica	73
Tabla 11:	Valores de referencia utilizados en redes	74
Tabla 12:	Combinaciones que se pueden realizar para diseñar una red GPON	75
Tabla 13:	Detalle de atenuaciones según el tipo de Splitter	76
Tabla 14:	Plantilla de presupuesto óptico	77
Tabla 15:	Análisis descriptivo del al indicador: Cumplimiento de la Velocidad mínima.	93
Tabla 16:	Análisis descriptivo del al indicador: Velocidad Promedio (VP).	94
Tabla 17:	Análisis descriptivo del al indicador: Tasa de Transferencia de datos	96
Tabla 18:	Análisis descriptivo del al indicador: Cumplimiento de la velocidad mínima	98
Tabla 19:	Resultados obtenidos respecto al indicador: Velocidad Promedio	99
Tabla 20:	Análisis descriptivo del al indicador: Tasa de Transferencia de datos.	100
Tabla 21:	Prueba Wilconxon para muestras relacionadas del Pres Test y Post Test del Cumplimiento de Velocidad Mínima	101
Tabla 22:	Resultados estadística de muestras emparejadas	101
Tabla 23:	Prueba Wilcoxon para muestras relacionadas del Pres Test y Post Test de la Velocidad Promedio	103
Tabla 24:	Resultados estadística de muestras emparejadas	103
Tabla 25:	Prueba Wilcoxon para muestras relacionadas del Pres Test y Post Test de la Velocidad Promedio	105
Tabla 26:	Resultados estadística de muestras emparejadas	105

## Índice de figuras

Figura 1:	Plano de distrito de Chorrillos	03
Figura 2:	Composición típica de una fibra óptica.	17
Figura 3:	Estructura de la fibra óptica Monomodo	18
Figura 4:	Estructura de la fibra óptica Multimodo	19
Figura 5:	Esquema general de red FTTH	20
Figura 6:	Topología P2MP	21
Figura 7:	Topología P2P	22
Figura 8:	Arquitectura de red FTTH	23
Figura 9:	Variantes más reconocidas de red FTTx	27
Figura10:	Esquema de red FTTH-GPON	28
Figura11:	Longitud de onda para tecnologías FTTx	29
Figura12:	Arquitectura FTTH-GPON	30
Figura13:	Países con ancho de banda de 0 a 10 Mbps.	31
Figura14:	Esquema de transferencia de datos	34
Figura15:	Iniciación de Proyecto	37
Figura16:	Fase del PPDIIO	38
Figura17:	Diseño de investigación	45
Figura18:	Confiabilidad del indicador – Velocidad Promedio (VP)	52
Figura19	Confiabilidad del indicador – Cumplimiento de Velocidad Mínima (CVM)	52
Figura20	Confiabilidad del indicador – Tasa de Transferencia de datos (TTD)	53
Figura21:	Determinación geográfica y datos de la previa implementación	59
Figura22:	Verificación de catastro y recorrido	60
Figura23:	Proyección de cobertura en fibra óptica	60
Figura24:	Planteamiento de la red Principal o de distribución	61
Figura25:	Distribución de planos	61
Figura26:	Detalle del tendido de la Red troncal o principal	63
Figura27:	Personal área técnica de la empresa	64
Figura28:	Registro de postes en cada plano que se implementa	64
Figura29:	Habilitación de planos por zonas de cobertura	64
Figura30:	Distribución de postes en cada plano a implementado	65
Figura31:	Distribución de equipamiento en postes	65
Figura32:	Distribución de la red FTTH-GPON	67
Figura33:	Topología de red FTTH-GPON	68
Figura34:	Arquitectura de la red FTTH-GPON	68
Figura35:	OLT ZTE - Modelo ZXA10 C300 y Tarjeta lógica	69
Figura36:	ODF de rack	70

Figura37:	Caja de empalme	70
Figura38:	Caja de distribución	71
Figura39:	Divisor Óptico	71
Figura40:	Terminal ONT	72
Figura41:	Cable Drop de Fibra Óptica	72
Figura42:	Topología de detalles de conectorización y empalmes en la red	77
Figura43:	Distribución de postes y visión del Plano 01 a implementar	77
Figura44:	Distribución de postes y visión del Plano 02 a implementar	78
Figura45:	Distribución y tendido de la red a implementar.	78
Figura46:	Pruebas de conectividad	78
Figura47:	Medición de potencias de equipos	78
Figura48:	Medición de caja de distribución	79
Figura49:	Medición de caja de distribución del plano 1	80
Figura50:	Medición de caja de distribución	80
Figura51:	Medición de caja de distribución	81
Figura52:	Registro de datos: mediciones de velocidad y/0 transferencia de datos	82
Figura53:	Organigrama de ejecución	83
Figura54:	Organigrama de ejecución	84
Figura55:	Validación y aceptación final de la Red FTTH	87
Figura56:	Organigrama de ejecución	88
Figura57:	Actividades del Proyecto Red FTTH-GPON	91
Figura58:	Histograma CVM Pre-Test.	93
Figura59:	Histograma CVM Post-Test	94
Figura60:	Histograma VP Pre -Test	95
Figura61:	Histograma VP Post -Test	95
Figura62:	Histograma Tasa de Transferencia Pre -Test	96
Figura63:	Histograma Tasa de Transferencia Post -Test	97
Figura64:	Análisis Descriptivo Cumplimiento de la Velocidad mínima.	98
Figura65:	Análisis Descriptivo Cumplimiento de la Velocidad mínima.	99
Figura66:	Análisis descriptivo del al indicador: Tasa de Transferencia de datos	100
Figura67:	Resultados estadística de muestras emparejadas del CVM	102
Figura68:	Resultados estadística de muestras emparejadas del CVM	102
Figura69:	Resultados estadística de muestras emparejadas	104

Figura70: Resultados estadística de muestras emparejadas	104
Figura71: Campos continuos TTD Pre - Test	106
Figura72: Campos continuos TTD Post- Test.	106



## **Resumen**

El presente trabajo de investigación titulada: Sistema de red FTTH, para mejorar la calidad del servicio de internet brindada por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC, tuvo como objetivo general, determinar de qué manera la implementación de una red FTTH mejorará la conexión en el servicio de internet brindada por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC.

Se desarrolló bajo el enfoque cuantitativo; erigiéndose con las características de una investigación de tipo aplicada bajo el marco de un diseño experimental – preexperimental; ya que se trabajó con todo el grupo de la población. Para ello se utilizaron instrumentos de recolección de datos como la ficha técnica.

Palabras Clave: Red FTTH, Calidad de servicio; Transferencia de datos; Latencia; Fibra Óptica

## **Abstract**

The present research work entitled: FTTH network system, to improve the quality of the internet service provided by the company Importaciones y Exportaciones CLK SAC, had the general objective of determining how the implementation of a FTTH network will improve the connection in the Internet service provided by the company Importaciones y Exportaciones CLK SAC.

It was developed under the quantitative approach; setting itself up with the characteristics of an applied type research under the framework of an experimental design - pre-experimental; since we worked with the entire population group. For this, data collection instruments such as the technical sheet were used.

Keywords: FTTH Network, Quality of service; Data transfer; Latency; Optical fiber

## **I. INTRODUCCIÓN**

Es menester de la presente fase de la investigación académica abordar la realidad problemática, por ello es de suma importancia identificar de manera adecuada cuales son los problemas que justifican la necesidad de una investigación académica de carácter científico, al respecto Eidlin (2011) señaló que, lo que impulsa una investigación no es la recopilación de datos, hecho o la simple descripción conceptual de las teorías relacionadas; lo que realmente da inicio a una investigación es la identificación de inconsistencia o problemas que existen en la realidad.

En el escenario internacional, es preciso que tome en consideración el fenómeno de la globalización, ya que las nuevas oportunidades a las que se accedieron generaron además desafíos en el ámbito de las telecomunicaciones por lo que las redes de comunicación fueron adquiriendo relevancia debido al gran avance tecnológico que significó en el ámbito de los sistemas informáticos; se puede identificar que la evolución de estos sistemas informáticos requiere cada vez de medios sofisticados, ello estos procesos requieren la modernización de sus recursos con la finalidad de optimizar el impacto de la conectividad lo que sin duda generan sistemas más fluidos, satisfacción en el usuario final. Con lo antes expuesto, Guamán (2016), señaló que la implementación de fibra óptica está basada en las políticas decretadas por el Gobierno de Ecuador para contar con servicios de internet y universalizar el uso de las TIC's, ubicar a Ecuador dentro de las principales naciones de América Latina a un nivel de penetración media en la región, impulsando al despliegue de fibra óptica e implementación con tecnología GPON; esto le permitirá contar con más servicios robustos sobre la misma estructura de red, el proyecto fue desarrollado por la empresa Nacional de Telecomunicaciones de Ecuador quien tuvo a su cargo la instalación de fibra óptica.

Ahora bien, en el ámbito nacional, se advierte que la implementación la red de fibra óptica permitirá brindar servicios de internet simétrico o banda ancha, televisión y Voz IP. De otro lado, Arias (2016) consideró que 4 instalar una red de fibra óptica en el distrito de Magdalena del Mar que permitirá brindar servicios de internet, de esta forma poder acortar la brecha a esta plataforma de acceso en el Perú, realiza la comparación sobre algunos países de la región, detalla el avance de Uruguay con 23% de cobertura, Argentina con una cobertura del 15% y Chile

con un 13% de avance en la región. Para lograr el objetivo plantea diseñar una red FTTH con tecnología GPON y aprovechar sus características y alcances que le permitirán brindar servicios de internet con mayor velocidad que las actuales; tanto en velocidad de subida y bajada, beneficiarse de una red confiable, redundante y costos accesibles a los usuarios del hogar, ya que como es sabido la rutina de la población hoy en día se cimienta en base a la fluidez de los sistemas virtuales.

Ahora bien, en el ámbito local; se identificó que los problemas de conexión deficiente se concentraba principalmente por la ubicación geográfica en los que se han establecido las grandes mazas poblacionales, con ello se advirtió con meridiana seguridad que la población costeña que vive más cerca al litoral, goza de una mejor calidad en cuanto a la velocidad del internet, de manera contraria a las zonas rurales de la propia zona costera que impide a la población asentada en distritos como Puente Piedra, Comas, Carabayllo, Zarate, San Juan de Lurigancho y Chorrillos entre otros, gozar de una alta velocidad en el servicio de internet, por la composición geográficas de su relieve; sin embargo antes ello en la actualidad se vienen implementando en el territorio nacional la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica) conocida por sus siglas como RDNFO. Es en merito a esta implementación tecnológica que se puede garantizar un mejor servicio de internet en los distritos que antes eran inaccesibles; y, mejor aún, con el costo accesible para la economía de la población que comprende el público objetivo.



Figura 1: Plano del distrito de Chorrillos.

En cuanto al indicador, Velocidad promedio, se determinó de manera general que velocidad de internet fijo según el último registro promedio fue de 47.94 Mbps ubicando al distrito de Chorrillos en el puesto 26 de entre los distritos de Lima Metropolitana con relación a la velocidad de internet fijo, esto en atención al cumplimiento del porcentaje de mediciones con respecto a la calidad de los servicios públicos de telecomunicaciones del último trimestre publicado en el portal web de OSIPTEL (Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones). En lo referente al indicador, Cumplimiento de Velocidad Mínima (CVM), que en la actualidad es de 40% de la tasa garantizada; se advirtió el cumplimiento de la velocidad mínima legalmente de manera diferenciada, presentando mayor porcentaje de cumplimiento en los distritos como Barranco con 91.5%, Santiago de Surco con 91.3%, La Molina con 91.1% y San Borja con 90%, constituyendo así el tercio superior de los distritos con mayor desempeño en cuanto al cumplimiento de la velocidad mínima, sin embargo el distrito de Chorrillos se sitúa en el tercio medio con un 66.9% superando solo a distritos como Ate y Comas. Finalmente, en lo que respecta al indicador, Tasa de Transferencia de datos según OSIPTEL, es la velocidad media de transferencia de datos desde el usuario a un servidor de prueba (ISP, NAP, Tramo internacional), en un período determinado, medido en bits por segundo; bajo este contexto y en aplicación estricta del porcentaje velocidad de transferencia como un parámetro esencial de la prestación del servicio, se identificó la incidencia directa de este indicador en la calidad de servicio.

A tenor de lo precedente, la presente investigación académica, identificó la necesidad de la implementación una red de fibra óptica en el distrito de Chorrillos, con la finalidad de brindar servicios de internet con red FTTH y tecnología GPON a través de la empresa Importaciones y exportaciones CLK S.A.C; buscando la mejora del servicio de internet en zonas donde no existe cobertura de red por parte de los operadores tradicionales. Esta mejora en la empresa se debe al nuevo plan estratégico de expansión para la zona de Chorrillos para brindar cobertura en zonas donde solamente existe la cobertura de red inalámbrica y esta a su vez es deficiente dado el incremento del ancho de banda que requieren los usuarios como consecuencia de la nueva normalidad producto del COVID-19; así mismo poder disminuir la constante interrupción del servicio de internet por saturación de red

basada en la demanda de mayor ancho de banda que requieren los usuarios para navegar en las distintas plataformas de servicios, redes sociales, video en tiempo real, trabajo remoto y educación a distancia.

Basados en el análisis de la actual situación, se planteó como **Problema General**, ¿En qué medida la implementación de una red FTTH, mejorará la conexión de internet brindada por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC?; bajo esta misma línea secuencial se formuló como **Primer Problema Específico**; ¿Cómo la implementación de una red FTTH influye en la tasa de transferencia de datos del servicio de internet brindada por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC?; como **Segundo Problema Especifico**; ¿Cómo la implementación de una red FTTH influye en la velocidad promedio del servicio de internet para los usuarios de la empresa Importaciones y Exportaciones CLK S.A.C?; y, como **Tercer Problema Específico**; ¿Cómo la implementación de una red FTTH influye en el cumplimiento de velocidad mínima del servicio de internet para los usuarios de la empresa Importaciones y Exportaciones CLK S.A.C?

Con los problemas debidamente planteados y luego de una revisión de distintos estudios e investigaciones, se planteó como **Objetivo General**; determinar de qué manera la implementación de una red FTTH mejorará la conexión en el servicio de internet brindada por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC; como **Primer Objetivo Específico**; determinar cómo la implementación de una red FTTH influye en la mejora de la tasa de transferencia de datos del servicio de internet brindada por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC; respecto al **segundo Objetivo Específico**, determinar cómo la implementación de una red FTTH influye en la velocidad promedio del servicio de internet para los usuarios de la empresa Importaciones y Exportaciones CLK S.A.; y, como **tercer objetivo Específico**, determinar cómo la implementación de una red FTTH influye cumplimiento de velocidad mínima del servicio de internet para los usuarios de la empresa Importaciones y Exportaciones CLK S.A.C?

Ahora bien, asumiendo como base a los objetivos antes definidos, se logró establecer como **Hipótesis General** que; la implementación de una red FTTH mejora la conexión del servicio de internet brindado por la empresa Importaciones

y Exportaciones CLK SAC; como **primera Hipótesis Específica**, la implementación de una red FTTH aumenta de la tasa de transferencia de datos del servicio de internet brindada por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC; así también, como **segunda Hipótesis Específica**, la implementación de una red FTTH estabiliza la velocidad promedio del servicio de internet para los usuarios de la empresa Importaciones y Exportaciones CLK S.A.; y, finalmente como tercera **Hipótesis Específica**, la implementación de una red FTTH garantiza el cumplimiento de velocidad mínima del servicio de internet para los usuarios de la empresa Importaciones y Exportaciones CLK S.A.C.

En atención a las líneas precedente, el presente trabajo de investigación tuvo como justificación de relevancia social, el permitir a los hogares del área rural del distrito de Chorrillos tener accesos al servicio de internet, la mejora en la calidad del servicio permitirá que puedan acceder a las plataformas educativas a nivel nacional e internacional, los usuarios que cuenten con negocios o pequeños emprendimientos podrán promocionar sus productos y servicios en las distintas redes sociales, emprendimientos que se han ido incrementado debido a la nueva normalidad derivada de la pandemia Covid-19 y para poder obtener ingresos económicos adicionales. Así también, se identificó como justificación de las implicaciones prácticas, el poder brindar a la población del distrito de Chorrillos acceder a plataformas tecnológicas de la información y comunicación permitiéndoles interactuar con diversos grupos y/o comunidades de interés para cada usuario, integrarse a la adopción de nuevos conocimientos que servirán para replicar en su entorno y mejorar los niveles de comunicación y conocimiento. En lo concerniente a la justificación del valor teórico, pues permitió interactuar en las distintas plataformas educativas y sociales de manera más frecuente utilizando el servicio de internet mejorará el dominio de las herramientas informáticas para uso de los recursos en el aprendizaje, gestionar su nivel educativo y la interacción de las redes sociales para mejorar los niveles de comunicación; y, finalmente se fundamentó en la justificación de utilidad metodológica, ya que permitió tener repercusiones académicas al poder tomar como referencia el presente proyecto para futuras consultas, mejorar cada proceso en futuras implementaciones, gestionar aspectos tecnológicos y mejorar el proceso de migración a nuevas tecnologías.



## **II. MARCO TEÓRICO**

Todo trabajo de investigación, requiere no solo de teorías relacionadas, sino además, de una base sólida provista por trabajos anteriores y en mérito al cual se pretende establecer concretamente nuevos hallazgos o conclusiones útiles para el caso en particular; en este mismo sentido, Monje (2011) precisó que es crucial el conocimiento de trabajos previos para la generación de temas que requieren un estudio más a fondo o desde una perspectiva distinta al ya tratado; más aún si se tiene como afirmación superlativa que la investigación de un trabajo académico no surge del vacío, sino de conocimientos que se plantearon con anterioridad.

En el ámbito internacional se pudo evidenciar el trabajo de Figueroa (2021), para optar el título de Ingeniero en computación y redes, ante la universidad estatal del sur de Manabí, realizó la tesis "*Estudio de factibilidad de una red de fibra óptica plástica (POF) para el fortalecimiento de la comunicación en la carrera de tecnologías de la información y comunicación de la universidad estatal del sur de Manabí*", planteó como objetivo general la realización del estudio de factibilidad para implementar una red utilizando fibra óptica plástica (POF) que permita contar con una red robusta y fortalezca la comunicación con los alumnos de dicha facultad de la universidad, empleo una población específica que estuvo constituido por 910 estudiantes que pertenecen a la carrera y facultad de dicha universidad, de los cuales se extrajo a 271 como muestra observable luego de haberse aplicado la fórmula aritmética para su determinación; se empleó el método exploratorio, de análisis y síntesis así como el estadístico y bibliográfico para su elaboración, sometiéndose a las técnicas de entrevista y encuesta a las unidades de investigación; para lo cual, se empleó el instrumento, guía de entrevista y cuestionario, los mismo que fueron elaborados en base a los indicadores concurrente a la variable dependiente, fortalecimiento de las comunicaciones, lo que permitió plantear la siguiente hipótesis, basada en el estudio de factibilidad para implementar fibra óptica plástica (POF) para el tendido de dicha red; con la cual se fortalecerá favorablemente la comunicación de los alumnos de tecnologías de la información. Tuvo como resultado que el 52% equivalente a 140 encuestados, consideran que el mayor problema que tiene la red es la conexión a internet limitada, mientras que el 41% equivalente a 11 estudiantes, dicen que la conectividad limitada es el mayor problema y el 7% restante considera que la pérdida de datos sería el

mayor problema de la red de datos de la carrera. El 96%, consideran que la red de fibra óptica a implementarse mejorará la comunicación en la carrera y facultad de la Universidad, mientras que 4% restante equivalente a 11 encuestados, consideran que no mejoraría la comunicación con la implementación de dicha red de comunicación. Obteniéndose como conclusiones, la identificación de los dispositivos a utilizar en la red de comunicación mediante tecnología de fibra óptica y los requerimientos indispensables para el correcto diseño de la red de comunicación por fibra óptica. Esta investigación sirvió de guía en la determinación conceptual de las dimensiones del presente trabajo académico, logrando una mejor y adecuada operacionalización de la variable dependiente.

En esta misma línea de investigación, Sarango (2021) desarrolló la tesis, *“Desarrollo del proyecto de ejecución de instalaciones para el despliegue de una red FTTH en un municipio de la región de Murcia”*, ante la universidad Politécnica de Cartagena con el propósito de lograr desarrollar un proyecto para ejecutar y desplegar fibra óptica hasta el hogar (red FTTH) para los residentes de un municipio de la región de Murcia, identificando como problema general que la necesidad de implementar una red de comunicación para proveer el servicio de internet con óptima calidad y a precios accesibles y competentes. determinando que la fibra óptica es una tecnología que se posicionará de forma sostenible para el futuro de las telecomunicaciones. Este caso de estudio se aplicó a un grupo de viviendas del Municipio de Los Ramos; donde se llevó a cabo la implementación y despliegue de red utilizando red FTTH. La investigación realizada es de tipo aplicada y diseño experimental; realizándose las mediciones de reflectometría como técnica de análisis; se trabajó el resultado con relación a indicadores de niveles de calidad. Concluyéndose que implementar una red de fibra óptica en la zona donde se realizó el estudio del proyecto permitirá que los hogares de la Municipalidad de Murcia cuenten con una red que permita navegar con volúmenes de datos a alta velocidad y óptima calidad con lo cual los usuarios finales podrán acceder a servicios de banda ancha con mayores ventajas para la navegación los que se brinda en la actualidad; esta implementación del servicio de internet con red FTTH permitirá a la empresa obtener ahorro de costos en implementaciones a futuro y brindar diversos servicios que están asociados a anchos de banda mayores a los brindados a la actual

tecnología desplegada en su zona. Este trabajo académico que contribuyó con la presente investigación en el marco de la obtención de resultados frente a la implementación de una red FTTH, así como la convalidación de los resultados positivos respecto de la mejora sustancial en la conectividad a internet.

De otro lado, Loayza (2019), con la finalidad obtener el grado de Magister ante la Universidad Tecnológica Israel, elaboró la tesis “*Diseño de redes FTTH-GPON con enfoque QoS*”, en lo que planteó como problema general, aumento de volúmenes de datos de forma exponencial, que requieren en la actualidad los usuarios de los servicios de internet, y como objetivo principal, definir técnicas y metodologías sustentadas para el dimensionamiento de la red y propuesta de equipamiento para implementar la red FTTH-GPON con información y datos de fuentes debidamente acreditadas, la unidad de análisis fue a través de encuestas para realiza un plan de acción detallado, establece un estudio riguroso de los elementos de la red y un exhaustivo análisis para diseñar redes FTTH con énfasis en QoS (Calidad de servicios) con la finalidad de implementar servicios adicionales como voz, datos y televisión, su propuesta está basada en su experiencia como consultor de empresas de telecomunicaciones de Ecuador; detalla la forma como dimensionar la red FTTH-GPON con datos de cuantificables, delimita las áreas de cobertura y define niveles de segmentación para la red mediante splitters y el ancho de banda asignable al servicio de internet, cable y telefonía IP; que serán distribuidos desde los equipos principales para ser asignados a los equipos de planta externa instalados de forma estratégica en cada estación remota para su respectiva distribución en cada área definida para los equipos de distribución que brindarán servicios de voz, datos y/o televisión; dimensiona los anchos de banda que podrían brindarse por cada servicio a instalar y planes adicionales para zonas que podrían estar en el límite de cobertura de la red; esto con la finalidad de no tener inconvenientes por saturación o consumos sobredimensionados que afecten el servicio de internet que se transporta por la red; trabajo que permitió establece la cantidad de usuarios y los servicios por zona o sector basados en la distribución de cada enlace de fibra óptica y sus zonas de cobertura, detalles de dimensionado y parámetros técnicos para la instalación de los equipos en local principal y la red de distribución. Debido a su amplia experiencia en empresas que brindan este tipo

de servicio llegó a la conclusión que lo principal es el dimensionamiento adecuado basado en especificaciones técnicas para equipar la red FTTH-GPON le permitirán un mejor manejo en el crecimiento de la red e incremento de tráfico de datos para los futuros usuarios. El presente trabajo académico fue de utilidad ya que permitió la conceptualización de la red FTTH y la tecnología GPON.

Por su parte Sánchez (2021), presentó la tesis titulada: *“Desarrollo de la red FTTH con tecnología GPON de la empresa ALFATEL para la ciudad El ángel– Provincia del CARCHI”* para optar el título de Ingeniero Electrónico por la Universidad Politécnica Salesiana de Quito; tuvo como objetivo general desplegar fibra óptica para proveer el servicio de internet FTTH con estándar GPON que proveerá la empresa ALFATEL a sus clientes en la ciudad (Quito); utilizo una población definida al igual que la muestra ya que tomara todos los usuarios que tomara por el tipo escala social de la empresa ALFATEL el desarrollo de la investigación fue del tipo experimental y cuantitativo; afirmó que la implementación la tecnología GPON presentará mejoras de eficiencia, escalabilidad para mayores anchos de banda y un avance en cobertura para usuarios potenciales que estén dentro del área urbana y zonas alejadas y colindantes al distrito; realizó las pruebas a la red FTTH para determinar su desempeño respecto a conectividad y estabilidad de la red, se pudo validar el desempeño de la red y mejora del servicio respecto a la red inalámbrica (radio enlace) instalada inicialmente, quedó demostrado las pérdidas mínimas y similares en usuarios cercanos, de igual forma para usuarios que están más alejados de su nodo principal (mediciones de prueba: nodo principal y usuario final); asimismo, se realizó la planificación y dimensionamiento del servicio de internet inicial de la red; consideró a 200 clientes distribuidos de la siguiente manera, 150 clientes residenciales que equivalen al 75% usuarios con planes de 10 Mbps, 20 clientes para las pymes que equivalen al 10% con planes de 40 Mbps, 10 clientes Gaming que equivalen al 5% con planes de 25 Mbps, final mente a clientes corporativos se tomó en cuenta a 20 clientes que equivalen al 10% por lo que se tiene un total de 80 Mbps; concluyendo que las pruebas efectuadas para validar la estabilidad de la red y su conectividad realizadas a la red implementada cumplen con buen desempeño en toda la red y presentan mejores condiciones técnicas respecto a la red de radiodifusión en la troncal, como resultado de la medición valida que las pérdidas son mínimas y similares basado en la medición

realizada al momento de la implementación en usuarios cerca de la central, así como aquellos usuarios más alejados de la OLT. Recomendó que para implementar la red a futuro es conveniente realizar reservas de fibra óptica y tomar en cuenta los niveles de splitters que permitirá cubrir la demanda de una mayor cantidad de usuarios y brindar acceso a centros poblados rurales cercanos y alejados a la zona de influencia. El presente trabajo contribuyó sustancialmente en la determinación técnica para la implementación de la red FTTH.

Ahora bien, habiéndose contemplado los trabajos previos internacional, es preciso que se proceda con la revisión sistemática y metódica de los trabajos previos desarrollados en el ámbito nacional; en esta línea, Ramírez (2019), ante la Universidad Nacional De Piura, desarrolló la tesis, *“Diseño de una red de FTTH para el acceso de banda ancha en el condominio Galilea - Castilla, utilizando tecnología GPON”*, con el fin de obtener el título de ingeniero electrónico y telecomunicaciones; admitiéndose como objetivo principal el diseñar una red FTTH que brindará los servicios de internet para el condominio Galilea, del distrito de Castilla; y, como problema general su investigación está basada en un enfoque no experimental del tipo cuantitativo, la técnica que se aplicó fue de recolección de datos, considerando a la población al área urbana que corresponde al condominio fue dividida en tres zonas, zona 1: comprendida por 86 abonados, zona 2: total 95 abonados inicialmente, zona 3: con 98 abonados; haciendo un total de 379 abonados. Dimensionaron la red para desplegarla al 80% estimó un total de abonados en la fase inicial de la red, considera una cabecera principal y dos OLT en la red para distribuir en el condominio y zonas donde se realizará la implementación, realiza los cálculos de la distancia total de fibra, determina la ubicación de equipos dentro del despliegue de red FTTH entre dos ítems, calcula la pérdida y atenuaciones en cada enlace de la red de fibra óptica desplegada desde el nodo principal hacia el domicilio del usuario; también estima la tasa de transferencia de datos para asignar el ancho de banda que se asignará a los servicios de internet de cada usuario. Investigación del cual se consideró para el presente trabajo académico, la zona y levantamiento de información basados en catastro de la municipalidad, despliegue de la red a las zonas de cobertura, diseño de planos para mantener la armonía urbanística, dimensionado y codificación de equipos que irán a la casa de cada usuario. Se empleó técnica de del muestreo

simple, así como recolectar datos para realizar una comparación y el respectivo análisis estadístico y geográfico. Recomendándose realizar una propuesta a las empresas operadoras del sector basado en el diseño desarrollado previa evaluación de factibilidad técnica del proyecto para implementar el servicio de internet utilizando una red basada en fibra óptica (red FTTH) para el condominio Galilea, el propósito es favorecer el acceso a los principales servicios que se brinda con la utilización de esta tecnología con servicios de voz y datos que permitirá dar cobertura de red al 80% de vecinos aproximadamente. El mencionado trabajo académico contribuyó con la presente investigación en la consideración de la recolección de datos provenientes de las entidades estatales como el Ministerio de transporte y telecomunicaciones, OSIPTEL e INEI.

Así también; Carbajal (2018), quien para la obtención del título de ingeniero de sistema, desarrolló ante la Universidad Nacional del Centro del Perú, la investigación: *“La tecnología FTTH como medio de acceso al servicio de internet ofrecido por la empresa INTERCABLE PERÚ S.A.C. en la ciudad de Huancayo”*; planteando como influirá implementar la tecnología de Red FTTH que brindará los servicios de internet ofrecidos por la empresa, su objetivo fue implementar el servicio de internet con red FTTH y la mejora que brinda con la tecnología propuesta en su proyecto, teniendo un diseño de investigación aplicada y la unidad de medida fue por porcentaje, investigación que arrojó como resultado que el servicio de internet mediante fibra óptica propone el uso de la tecnología FTTH y planifica como un medio para mejorar el servicio de internet y brindar cobertura robusta del servicio en la ciudad de Huancayo, en la investigación se verificó el nivel de servicio de internet FTTH ofrecido, fundamenta su trabajo en base a reducción del 16% de reclamos por calidad del servicio; obteniendo una mejora en relación al servicio (HFC) con niveles de incidencia del 42% por reclamos de calidad del servicio de internet. Esto le genera un beneficio en la mejora de calidad del servicio de internet para la empresa; concluyéndose que utilizando la tecnología FTTH se puede brindar el servicio de internet con lo cual reduciría a 16% el porcentaje de reclamos en lo que respecta a la calidad del servicio de internet brindado por la empresa, esto representa una mejora en relación con el servicio de internet que se brinda por medio de la red EoC lo cual presenta un 42% en promedio por los reclamos de calidad del servicio de internet. Respecto a la capacidad de la red

FTTH su dimensionamiento considera una proyección de 4096 usuarios inicialmente; lo que representa un 39% adicional respecto a la capacidad de la red EoC que solo brinda conexión a 2940 usuarios. De esta manera se cumplirá con el incremento de clientes dentro de su nueva red (hasta 7036) usuarios en promedio, ofrecer distintas velocidades a la velocidad mínima ofrecida (4Mbps) mediante la Red EoC; lo que le permitirá contar con ventajas competitivas y sustentar su trabajo de investigación que les permitió corroborar el planteamiento de los objetivos del trabajo académico presentado.

Bajo este mismo contexto, la investigación de, Almanza y Callomamani (2017) que desarrollaron en la Universidad Privada de Tacna para optar por el título de ingeniero de sistema, se contempló bajo el título: *“Diseño de una Red Metropolitana Basada en Tecnología GPON, para Optimizar los Servicios Tecnológicos de la Municipalidad Provincial Jorge Basadre, en Beneficio de la Población del Distrito de Locumba”*, plantea como problema general la optimización de los servicios y recursos tecnológicos de la Municipalidad Provincial “Jorge Basadre”, para beneficiar a los pobladores del distrito de Locumba implementando una Red Metropolitana basada en Tecnología GPON. Su propuesta está basada en la utilización de la tecnología GPON para la creación de una red de servicios que permitirá contar con una plataforma tecnológica que brindarán conectividad y convergencia en una única red de servicios tecnológicos, que cuenta la Municipalidad provincial de Jorge Basadre y con lo cual brindará el beneficio para los pobladores de dicho municipio, para el presente proyecto utilizo una población definida de 50 personas y una muestra teniendo en cuenta la totalidad de la población (50 personas), el proyecto estuvo basado en un diseño descriptivo prospectivo, utilizando la técnica de entrevistas y encuestas, el estudio fue de tipo aplicada, teniendo como población 30 jefes de oficina, 11 directores, 1 alcalde, 1 presidente de AAHH y 7 anexos del distrito de locumba, para la muestra se tomó el total de residentes del distrito, que les permita interconectarse con todas sus sedes utilizando su propia plataforma de conectividad y compartir los recursos tecnológicos; los resultados obtenido fue la alta probabilidad del funcionamiento adecuado descartando la probabilidad de un mal funcionamiento por condiciones operativas específicas como: aumento significativo de la cantidad de usuarios, cambios de temperaturas por condiciones climáticas, roturas de del cableado de



fibra óptica, y otros. Además, concluyeron que al contar con una red con estándar GPON podrán contar con los beneficios que brinda esta tecnología, implementar nuevos servicios, acceso a nuevas plataformas de gestión y servicios tecnológicos, el acceso a su intranet (servicios y sistema interno de la Municipalidad), páginas web externas, como aporte a nuestro proyecto el presente trabajo contribuye a la investigación y desarrollo de la tecnología GPON, estar preparado para acceder a futuro al transporte, gestión de servicios tecnológicos y la mejora de la conectividad, en resumen: esta forma sustenta la utilización de la Tecnología GPON.

Finalmente, fue materia de cotejo la investigación de Chayña (2017), desarrollo en la Universidad Nacional del Altiplano, para obtener el título profesional de Ingeniero Electrónico con una tesis titulada: "Diseño de una red de acceso FTTH utilizando el estándar GPON para la empresa AMITEL S.A.C", planteando como problema general: El diseñar una red de acceso FTTH, utilizando el estándar GPON para la empresa; como objetivo principal es determinar procedimientos para implementar la red FTTH para la ciudad Puno. Su investigación fue de carácter no experimental, de tipo no probabilístico, en base a su muestra poblacional; en este caso toma como referencia a la población de Puno, la muestra fue no probabilístico cuya área de selección fue tomada por conveniencia, proximidad y facilidad en el acceder a la información, haciendo uso de un diseño de tipo no experimental, los resultados que se obtuvieron fueron en base a calcular el ancho de banda y que la ODN diseñada para utilizar el estándar GPON cumple con el dimensionamiento y requerimiento del ancho de banda donde la empresa operadora planifica hacer su despliegue en dicha ciudad e implementar la nueva red de fibra óptica sobre una red ya existente. Además concluyeron que al contar con el correcto dimensionado de la red implementada que cumplirá con los estándares internacionales, lo que permitirá transportar servicios y ofrecer a los abonados servicios de calidad; este proyecto aporto el procedimiento de asegurará que la red diseñada no presente inconvenientes cuando inicie su funcionamiento.

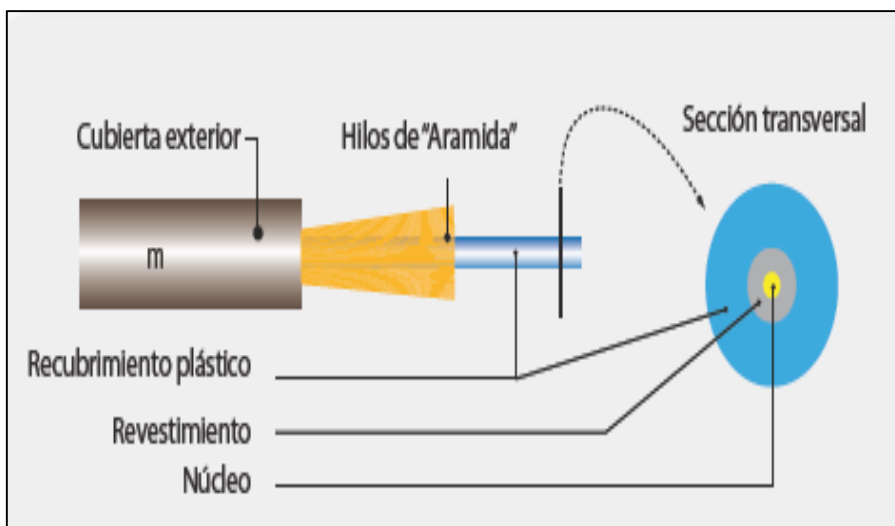
En el presente apartado se desarrollaran la más relevante información vinculada con las variables así como sus dimensiones, para lo cual se acudirá en

consulta de los autores especialista, como de las terminologías establecidas por la normas técnicas en el ámbito de las telecomunicaciones; al respecto Regoniel (2015); aseveró que el marco conceptual de una investigación debe contener la síntesis de las diversa literaturas teórico y práctico sobre el tema de investigación; resaltando que la importancia radica en la valoración del punto de vista aportado por otros investigadores al tema materia de investigación.

Se debe partir desde la concepción de la Fibra Óptica como elemento sustancial en la presente investigación. Sobre sus orígenes, en la década de 1950, en Londres, Inglaterra, el físico indio Narinder Kapany (1926-2021) y el físico británico Harold Hopkins (1918-1994) lograron el envío de una imagen simple a través de un tubo de luz hecho por miles de fibras de vidrio. Luego de publicar muchos artículos científicos, Kapany se ganó la reputación de "padre de la fibra óptica". Woodford (2020) aseveró que inicialmente fue desarrollado para endoscopios, durante la década del 1950 lo cual permitía ayudar a los médicos a ver el interior del cuerpo humano sin tener que realizar ninguna cirugía previsa, ya en la década de 1960, los ingenieros encontraron una forma de utilizar la misma tecnología para transmitir llamadas telefónicas a la velocidad de la luz (normalmente, 300.000 kilómetros por segundo o 186.000 millas en el vacío, pero que disminuyen a dos tercios de esta velocidad en un cable de fibra óptica); entonces los cables de fibra óptica transportan información entre dos lugares utilizando tecnología completamente óptica (basada en luz). En cuanto a su composición, Hecht (2020) precisó que la fibra óptica está formada por hilos increíblemente delgados de vidrio o plástico conocidos como fibras ópticas; un cable de fibra óptica puede tener desde dos hilos hasta varios cientos; cada filamento tiene menos de una décima parte del grosor de un cabello humano y puede transportar alrededor de 25.000 llamadas telefónicas en simultaneo, por lo que un cable de fibra óptica completo puede transportar sin ningún inconveniente varios millones de llamadas. El récord actual para una fibra "monomodo" es de 178 terabits (billones de bits) por segundo, ¡suficiente para 100 millones de sesiones de Zoom.

En lo concerniente a su funcionamiento, Woodford (2020) indicó que la luz viaja por un cable de fibra óptica rebotando repetidamente en las paredes, cada

pequeño fotón (partícula de luz) rebota por la tubería como un trineo que baja por una pista de hielo. Ahora podría esperarse que un haz de luz que se transporta dentro de un tubo de vidrio transparente y este haz de luz golpee en un ángulo menor a 42 grados e incida en las paredes del canal de vidrio y se refleje como si fuese un espejo. Este fenómeno es conocido como reflexión interna total y permite mantener el haz de luz dentro del interior, otro factor que mantiene la luz dentro del canal de vidrio es la estructura del cable y que se divide en dos partes separadas; una es la parte principal del medio óptico conocida como núcleo y es la parte por donde viaja la luz, la segunda parte es el revestimiento que permite mantener las señales de luz dentro del núcleo. Puede hacer esto porque está hecho de un tipo de vidrio diferente al núcleo, esto es posible debido a que el revestimiento tiene un índice de refracción más bajo, como se aprecia de la siguiente figura.



*Figura 2:* Composición típica de una fibra óptica.

Ahora bien, en cuanto al tipo de fibra óptica monomodo, este tiene un núcleo que está dimensionado para que solo propague un solo modo de luz con una determinada longitud de onda. El diámetro máximo del núcleo para la transmisión del modo de luz estará basado en la longitud de onda que se transmitirá por la fibra. Como solo se propaga por la fibra un único modo; esto permitirá que pueda ser frecuente la transmisión superior a los 2 Gbps; estas velocidades son bastante frecuentes para la utilización de este estándar de fibra, el núcleo de la fibra monomodo cuenta con una dimensión que está dentro del rango de los  $8 \mu$  y  $10$

$\mu.$ ; para un diámetro de núcleo de fibra dado, existe una longitud de onda definida que permitirá transportar más de un modo y por encima de la cual la fibra será monomodo y funciona a longitudes de onda de luz de 1310 y 1550 nm; como se aprecia en la siguiente imagen.

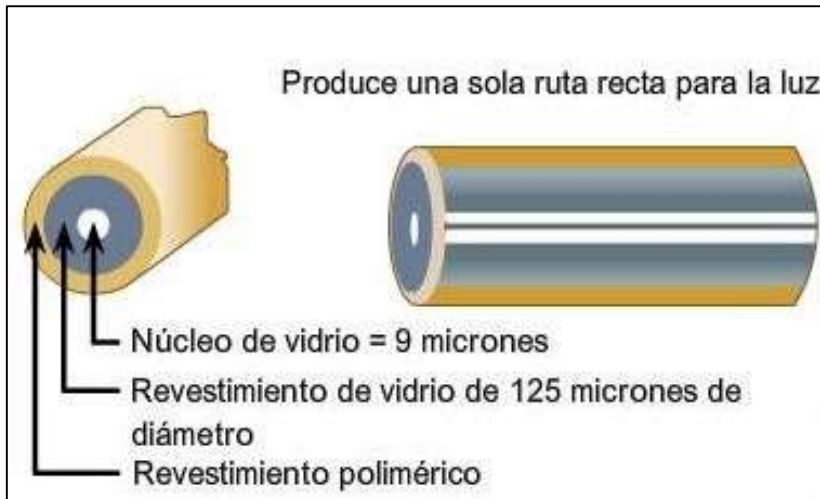


Figura 3: Estructura de la fibra óptica Monomodo.

Bajo los preceptos, preestablecidos, se tiene que fibra multimodo es más antigua, utilizaba diodos semiconductores que cuando recibe tensión se convierte en emisor de luz (LED), resultan ser de bajo costo para transmitir señales de luz. Relación de las primeras fibras multimodo, Optical Multi-mode 1 (OM1), tiene un diámetro de núcleo más grande igual a 62,5 micrones. De otro lado el Optical Multi-mode 2 (OM2), tiene un tamaño de núcleo más pequeño de 50 micrones (50 $\mu$ m) y un ancho de banda mayor. Las fuentes de luz LED no se pueden modular rápidamente, para alcanzar velocidades de datos más altas, se necesitaron fuentes láser. Así también la Óptica Multi-mode 3 (OM3), se desarrolló para trabajar con láseres emisores que utilizan menos modos de luz, también llamados de superficie de cavidad vertical (VCSEL) que funcionan a 750-850 nm. Y finalmente para Optical Multi-mode 4 (OM4), también está optimizado para láser, pero tiene un alcance más largo que OM3. Las fibras monomodo requieren fuentes láser de mayor longitud de onda, 1300 nm o 1550 nm. Estos láseres son láseres de tipo Fabry-Perot (FP) o de retroalimentación distribuida (DFB).

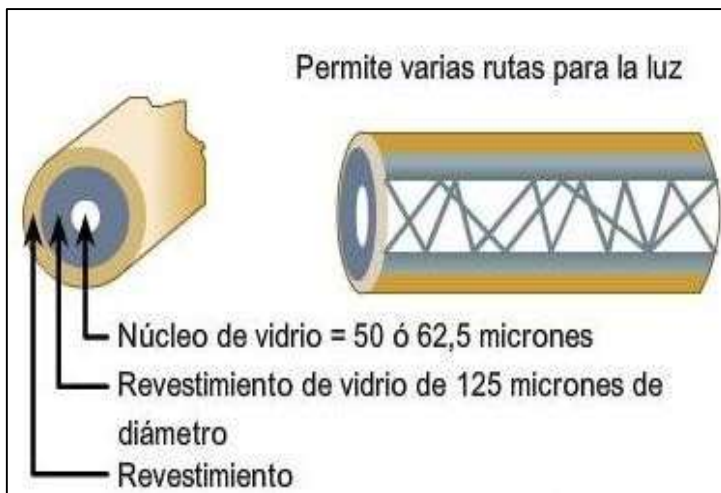


Figura 4: Estructura de la fibra óptica Multimodo.

Para el presente proyecto de investigación, no es recomendable implementar servicios con este tipo de fibras Multimodo para distancias superiores a 10 km, para implementar redes con tecnología PON, sobre plataforma de red FTTH se deberá tener en cuenta la parte económica y financiera que a futuro se pueda recuperar la inversión, esta tecnología permite ofrecer capacidades sin precedentes que las redes de cobre tradicional no pueden proporcionar, es decir, velocidad de datos por segundo a distancias amplias (para el presente caso hasta 20 Km. Por esta razón, se utiliza la implementación de la red FTTH de alta velocidad cuyas redes de acceso utilizan SMF. Para implementar redes con tecnología PON, sobre plataforma de red FTTH se deberá tener en cuenta la parte económica y financiera que a futuro se pueda recuperar la inversión, esta tecnología permite ofrecer capacidades sin precedentes que las redes de cobre tradicional no pueden proporcionar, es decir, velocidad de datos por segundo a distancias amplias (para este caso hasta 20 Km. Por esta razón, se utiliza la implementación de la red FTTH de alta velocidad cuyas redes de acceso utilizan SMF.

A tenor de lo antes expuesto y en concerniente a la variable independiente, Sistema de Red FTTH; se debe tener en cuenta que la Red FTTH ha crecido desde la década de 1980 a nivel mundial, lo que sin duda obedeció a las crecientes demandas de redes del mundo moderno; en la actualidad las mismas conexiones de fibra implementados en sus inicios aún se mantienen en pleno uso, lo que demuestra su flexibilidad a lo largo del tiempo. Escallón, Ruíz y López (2020),

señalaron que la red FTTH, en su concepción base circunscribe a la utilización de fibra óptica hasta el domicilio del usuario; en ese sentido la red implementada de acceso a la transferencia de datos mediante el empleo de las fibras ópticas se encuentran dedicadas a cada usuario. En esta misma línea argumentativa, Salgado y Fischer (2018), Una red de fibra hasta el hogar constituye una red de acceso basada en fibra, que conecta un gran número de usuarios finales a un punto central conocido como nodo de acceso o punto de presencia (POP). El nodo de acceso contiene el equipo de transmisión electrónica (activo) necesario para proporcionar las aplicaciones y servicios, utilizando fibra óptica para el suscriptor.

En la figura se muestra el esquema general de una conexión FTTH.

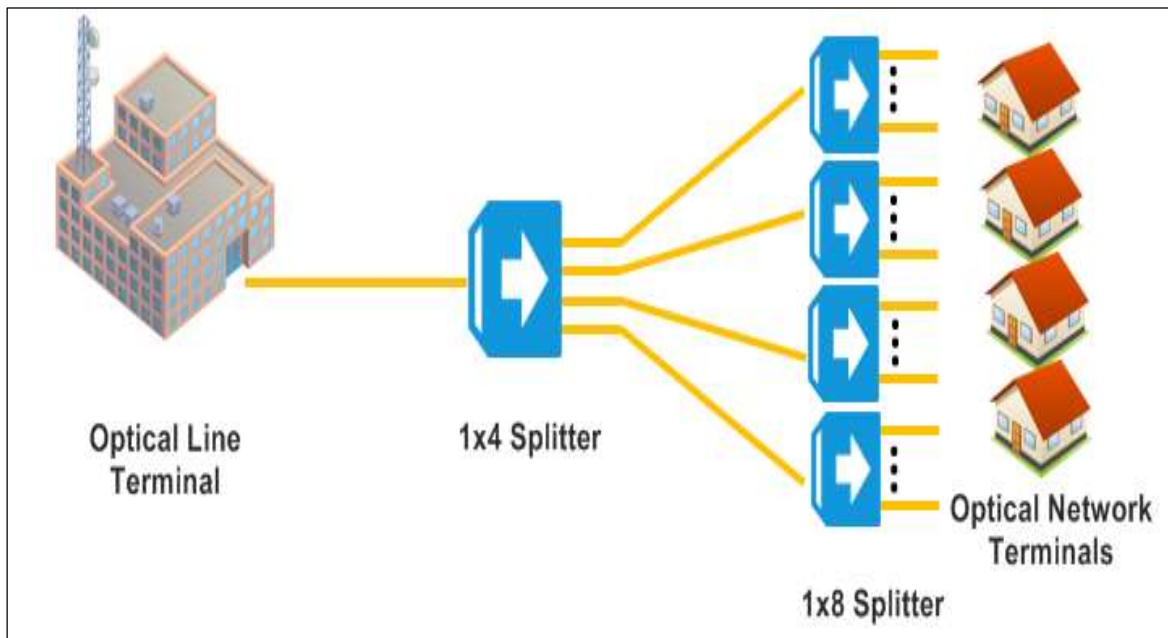


Figura 5: Esquema general de red FTTH.

Entonces las siglas FTTH, hacen referencia de la fibra hasta el hogar que además es conocida como fibra hasta las instalaciones lo que, en sus siglas en ingles seria, FTTP, es la instalación y el uso de fibra óptica desde un punto central directamente a edificios individuales como residencias, edificios de apartamentos y empresas para proporcionar acceso a Internet de alta velocidad.

Según lo mencionó el técnico, Lutkevich (2020), este tipo de red aumenta drásticamente las velocidades de conexión disponibles para los usuarios de computadoras en comparación con las tecnologías que ahora se utilizan en la

mayoría de los lugares; llegando a aseverarse un prometedor promedio de velocidades de conexión de 100 megabits por segundo (Mbps); lo que representaría un incremento de 20 a 100 veces la conexión actual; además se debe destacar que la tecnología de fibra se ha vuelto más fácil de instalar y más barata de lo que era en sus inicios, lo que está conllevando a un incremento exponencial. En la Topología y tecnología FTTH, se debe considerar que la arquitectura de red se refiere al diseño de una red de comunicación y proporciona un marco para la especificación de la red de componentes físicos a servicios. La red de acceso es la parte de la red de comunicaciones que se conecta directamente a los usuarios finales.

En cuanto a la Topologías punto a multipunto (P2MP) Proporcionan una sola fibra que sale de la OLT que "alimenta" desde el local principal (o POP) a un punto de distribución, el cual se diversifica para así desplegar una fibra individual dedicada a cada usuario que requiera del servicio. La tecnología GPON utiliza divisores ópticos pasivos en los puntos de bifurcación y los datos se codifican para cada usuario reciban los datos que son destinados a cada uno de ellos. La tecnología Ethernet activa también se utiliza para controlar el acceso de suscriptor o usuario en esquema de red punto a multipunto topología que requiere la colocación de conmutadores Ethernet en el campo. Cada cliente tiene una lógica conexión punto a punto y el usuario final envía y recibe sólo los datos destinados a ellos, como se verifican en el siguiente esquema.

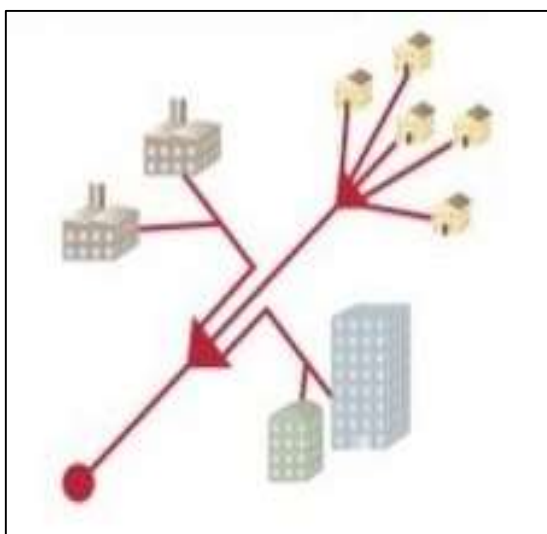
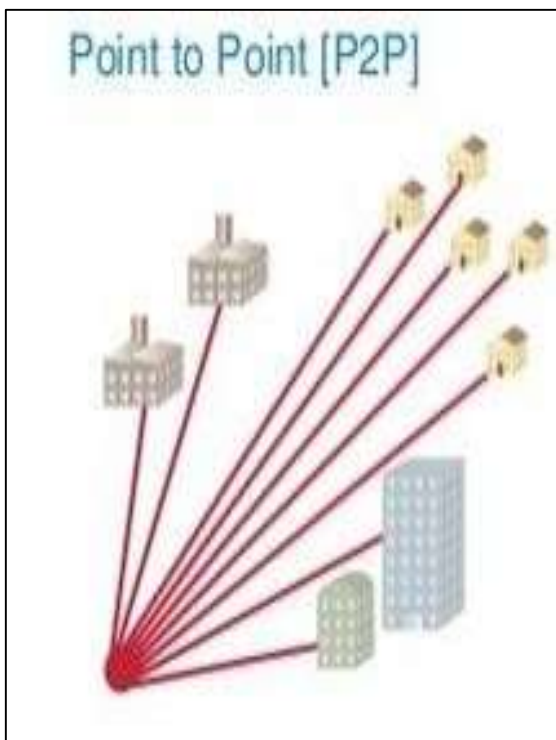


Figura 6: Topología P2MP

Sobre la Topología: Point-to-point (P2P) Proporcionan fibras dedicadas entre el nodo de acceso (o POP) y el usuario; donde cada usuario tiene una conexión directa desde el local principal a su punto final con una fibra dedicada. La ruta desde la oficina central (CO) para el cliente consta de varias conexiones de fibras unidas mediante empalmes o conectores ópticos, pero proporciona una ruta óptica permanente y continua desde el nodo de acceso hasta el hogar.



*Figura 7: Topología P2P.*

La mayoría de las implementaciones existentes con red FTTH utilizan la tecnología Ethernet que permite generar esquemas híbridos en la red para implementar distintas aplicaciones empresariales (Fibre Channel, SDH/SONET). Este tipo de topología nos permite incluir tecnologías PON colocando splitters o divisores ópticos pasivos en el nodo de acceso. La inversión en una red FTTH es a largo plazo y la vida útil prevista del cable de fibra óptica instalada de forma canalizada o subterránea es por lo menos 25 años, aunque es muy probable que la vida útil sea mucho más larga. El equipo activo probablemente se pueda actualizar en varias oportunidades durante este periodo, permitiendo reutilizar la infraestructura de red. Así que las decisiones tomadas al inicio de un proyecto de Red FTTH tendrá consecuencias beneficiosas a largo plazo.



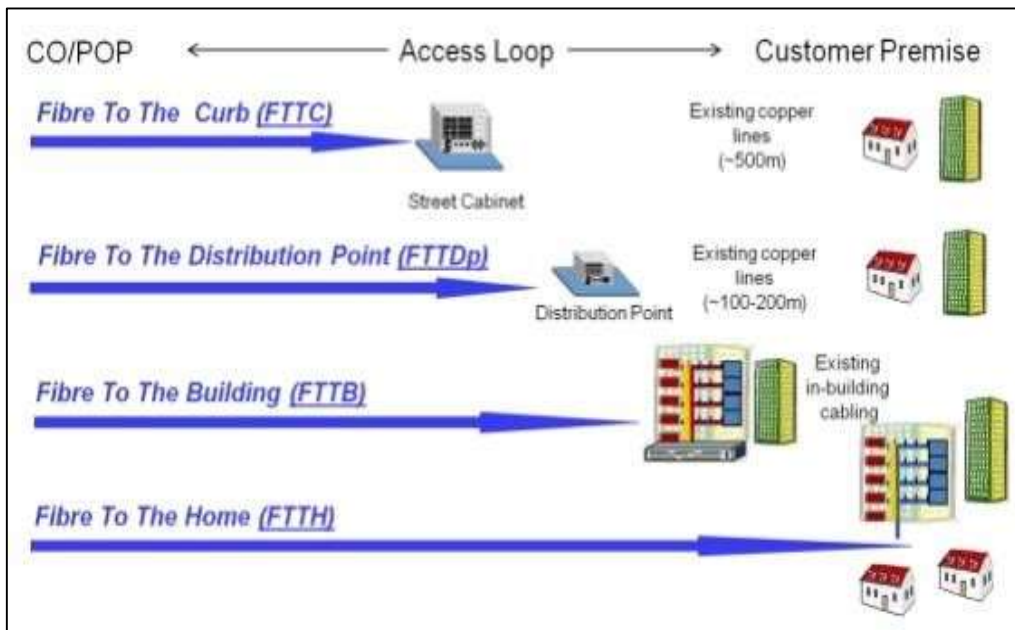


Figura 8: Arquitectura de red FTTx

El FTTx se considera una solución ideal para el despliegue de redes de acceso, esto es por las ventajas inherentes que brinda la fibra óptica en el contexto de gran capacidad de volúmenes de datos que puede transportar, bajo costo de implementación, pequeño tamaño y peso, así como su inmunidad a la diafonía y la interferencia electromagnética. En el siguiente capítulo, presentamos el acceso a fibra óptica. Las topologías demuestran las variaciones de las arquitecturas de red que se utilizará en cada despliegue de red, está en función de la cantidad de hilos de fibra óptica a implementar en cada segmento de red de distribución, la distribución de los divisores ópticos y puntos de agregación; antes de llegar a cada usuario final. Para el diseño de la red, así como la arquitectura a implementar, esta se determina en base al despliegue y distribución de la red en el terreno o área geográfica donde se va a implementar. Las diversas estructuras de red se adecúan a los requisitos del operador, tipo de negocio y prioridades técnicas.

La estructura de la red FTTH – GPON está definida de la siguiente manera: Redes FTTH (Fiber to The Home) o simplemente FTTH esta tecnología utiliza fibra óptica directamente desde el punto central hasta el local residencial. Proporciona un servicio de Internet de alta velocidad ininterrumpido. FTTH es la solución

definitiva de acceso a fibra donde cada cliente está conectado a una fibra óptica. Las opciones de implementación se basan en una ruta de fibra óptica completa desde la terminación de línea óptica (OLT) hasta las instalaciones del cliente. La Tecnología FTTH o red FTTH brinda mayores anchos de banda y con mejor calidad en la conexión entre la sede principal y la sede del usuario, actualmente es una de las tecnologías más utilizadas por los proveedores a nivel mundial y que les permite migrar de otras tecnologías de menor rango y capacidad para poder migrar a este nuevo estándar; lo que les permite estar alineados con los requerimientos del mercado de telecomunicaciones actual. Este tipo de redes FTTH están formadas por enlaces de fibra óptica capaces de soportar grandes volúmenes de datos y soportar exigencias de mayores anchos de banda que requiere el mercado actual y en franco proceso creciente.

Así también se tiene que, Arquitectura de red FTTH y tecnología GPON se define como el diseño de una red de comunicación con características generales y sus principales componentes en detalle y proporciona un marco para especificación de los componentes físicos. La red de acceso es el tramo de la red de comunicación; la cual se conecta desde la oficina central hasta los usuarios finales. El diseño detalla el funcionamiento de la infraestructura pasiva y activa, la topología determina el despliegue de la red (infraestructura) empleada para trasladar dichos datos hacia los equipos de la sede de los usuarios. Para se emplea el OLT: Optical line terminal También llamado terminal de Línea Óptico, está ubicado en el rack o sala central de servidores de Proveedor o ISP de servicios. ONT: Terminales de Red Ópticos (Optical Networks terminals) también conocidas como ONU: Optical Networks unit, se encuentran instalada en el domicilio del usuario final y presentan las interfaces hacia los dispositivos. ODN: Optical distribution Networks (Red de distribución óptica) se compone de la red troncal o Feeder, red de distribución y red de dispersión. Une los puntos entre la OLT y las ONT, la cual se realiza utilizando cables de fibra óptica; por lo general se utiliza fibra monomodo, y las divisiones que dividen las diferentes redes de distribución son divididas por (Splitter) que son divisores ópticos pasivos.

El Tipo de Redes PON que actualmente están presentes en el mercado de telecomunicaciones es muy diverso, ya que encontramos variados tipos de redes

con tecnología PON, las principales se dividen en: APON (Asynchronous Transfer Mode PON), BPON (Broadband Passive Optical Network), EPON (Ethernet Passive Optical Network) y GPON (Gigabit Passive Optical Network). Las redes PON más conocidas como redes ópticas pasivas. (Passive Optical Network) proveen volúmenes de datos menores o iguales a 2.5 Gbps de forma simétrica y asimétrica, lo que permite implementar múltiples servicios a usuarios que cuentan con el servicio de fibra FTTH; al transferir anchos de banda desde el nodo principal a la sede del usuario o cliente final; estas redes se han definido previamente bajo un esquema y estándar de comunicación utilizando la tecnología GPON, puede utilizarse topologías punto a punto o punto multipunto (P2P: Point to Point) o (P2PM: Point a multipunto). El ancho de banda no es necesariamente dedicado, también puede ser multiplexado en una misma fibra óptica hasta llegar a los puntos finales de red la con diferentes anchos de banda requeridos por clientes o usuarios del servicio.

Las redes PON (Passive Optical Network) utilizan dispositivos que no requieren electricidad para su funcionamiento, estos elementos ópticos pasivos son: el divisor y multiplexor ópticos cumplen la función de guiar el tráfico dentro de la red, permitiendo reemplazar los elementos activos de la OLT (Terminal de red óptica) que se encuentran en la oficina central y la ONT (Unidad óptica terminal) ubicada en el hogar del cliente. Esta tecnología es la utilizada en redes FTTx tipo FTTH. La tecnología GPON pertenece a la arquitectura PON, aprobada por la ITU-T G.984.x (Donde x = 1; 2; 3; y 4). GPON nos ofrece anchos de banda superiores a las anteriores tecnologías, lo que le permite tener mayor eficiencia en la red para transportar servicios basados en protocolo IP. En ese sentido se tiene que las características del estándar GPON son las siguientes: Utiliza fibra monomodo basada en estándar (ITU-T G.652), como las demás arquitecturas.

Sus velocidades de transmisión varían desde los 150Mbps hasta los 2Gbps (Downstream: 1244 o 2488 Mbps / Upstream: 155, 622, 1244 o 2488 Mbps). Esto le permite ofrecer anchos de banda mayores que las otras tecnologías predecesoras, logrando incrementar su eficiencia para transportar servicios basados en protocolo IP. Longitud de la fibra a desplegar: Rango de 10 Km y hasta 20 Km de distancia máxima (física). La transferencia de datos de usuario la realiza

mediante cifrado AES. Utiliza GEM es un método de encapsulamiento del estándar GPON, permite soportar todo tipo de servicios al tener tramas de longitud variables para el transporte de datos. La tecnología GPON pertenece a la segunda tecnología que fue desarrollada por el grupo FSAN; así mismo es la tercera generación perteneciente a la tecnología PON. Los protocolos que utiliza GPON están especificados en el ITU-T G984, la tecnología GPON fue desarrollada para transportar grandes volúmenes de transferencia de datos que con el transcurrir del tiempo se han desarrollado junto con la tecnología. Referente a la norma ITU-T G984.x se debe tener en cuenta que el valor asignado a "x" puede tomar distintos valores.

A tenor de lo antes desarrollado, es preciso que se advierta que si bien el servicio de fibra óptica hacia la casa conocido como FTTH, surgió como una tecnología basada en crecimiento continuo y sostenido en el mundo; empero, hay muchas otras aplicaciones de red y servicios, por ello es que es preciso referirse a la red genérica como FTTx. Subsecuentemente la fibra se puede implementar directamente en edificios, escritorios, nodos y muchos más; así pues, la "x" representa un punto de la red en el que está conectado un cable de fibra óptica para dar servicio a los edificios cercanos. En cada terminal, el lugar donde se detiene la fibra óptica y comienza la transferencia de la señal al cable metálico es diferente, por lo que existen varias versiones de FTTx, como:

Fibra al terminal (FTTT), en este sistema de red los cables de fibra óptica se conectan directamente a los equipos terminales de una oficina;

Fibra a la oficina (FTTO), aunque es muy similar al FTTT, el cable de fibra óptica se conecta a un mini interruptor en los escritorios de los usuarios en una oficina, por lo general, hay varios conmutadores en toda la oficina, administrados desde una ubicación central;

Fibra en el borde del edificio (FTTB), está ubicada en un área reservada (sótano) de la unidad de edificios residenciales o comerciales y la conexión se realiza desde este punto de llegada hacia cada unidad independiente y la conexión se realiza por medios alternativos, de forma similar a las tecnologías de bordillo o poste;

Fibra a la acera (FTTC), la fibra se extiende hasta un gabinete mucho más cerca del cliente de donde se distribuye hacia otros usuarios quienes tienen conexión independiente a esta plataforma a través de un cable coaxial;

Fibra hasta el vecindario (FTTN) típicamente conocido como la extensión de la conexión de la fibra hasta las inmediaciones del barrio es decir cerca al cliente, usualmente este es un nodo terminal remoto con una caja crossconet, esta conexión es mucho más lejos del cliente usuario que las conexiones FTTH y FTTB.

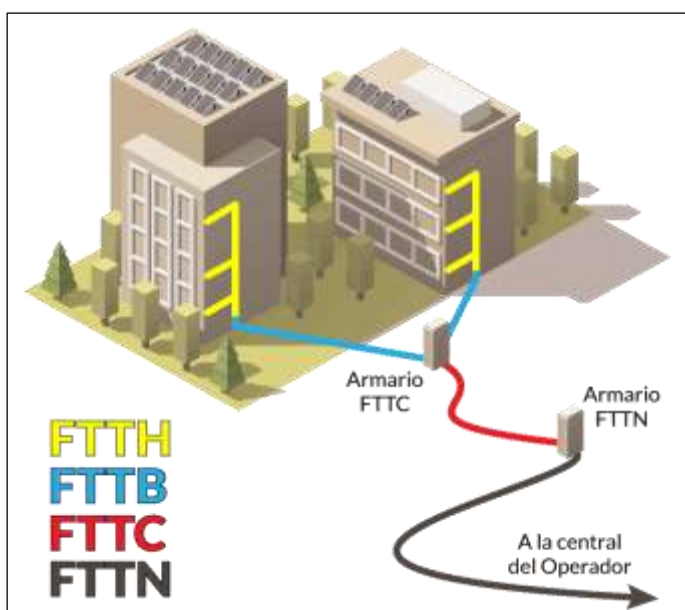


Figura 9: Variantes más reconocidas de red FTTx.

Escallón, et all (2020), postularon que utilizar fibra óptica hasta el hogar (conocida como FTTH), permite que el usuario tenga acceso a la red desde la oficina central y el último nodo de distribución y que esta pueda ser compartida con la red de distribución con una o dos fibras ópticas dedicadas las cuales son asignadas a cada usuario, de allí la denominación de conexión dedicada (una conexión punto-punto resultante en una topología en estrella) o una red óptica pasiva conocida en sus siglas como PON que utiliza una topología de árbol; esta estructura permite conectar la red con el local del usuario con una fibra desde la oficina central y varias fibras en el lado usuario. En este aspecto la Tecnología GPON (Gigabit Passive Optical Network), viene a constituir una tecnología de acceso a las telecomunicaciones, estandarizada por la ITUT; es un estándar de las redes PON que regulariza la adecuada utilización de fibra óptica que permitirá el transporte de

internet hasta el usuario final. Alcanza velocidades superiores a 1000 Mbps y soporta distintos tipos de velocidad en un mismo protocolo. Bajo este correlato, la tecnología GPON está determinada como una red de acceso punto a multipunto que hace uso de un divisor óptico pasivo (Splitter); esta red de distribución permite que una sola fibra de alimentación desde el punto de distribución del proveedor de servicio pueda servir para brindar acceso a la red de servicios a múltiples hogares.

Lo característico de esta tecnología es la velocidad que provee a la conexión simétrica; ya que estas están dentro del rango de: 622 Mbps y 1.25 Gbps, con velocidades asimétricas desde 2.5 Gbps en bajada y 1.25 Gbps en subida, cada una de estas fibras pueden soportar hasta 64 usuarios y en algunos casos también se puede dimensionar hasta 128 usuarios. En la siguiente figura se aprecia el esquema GPON.

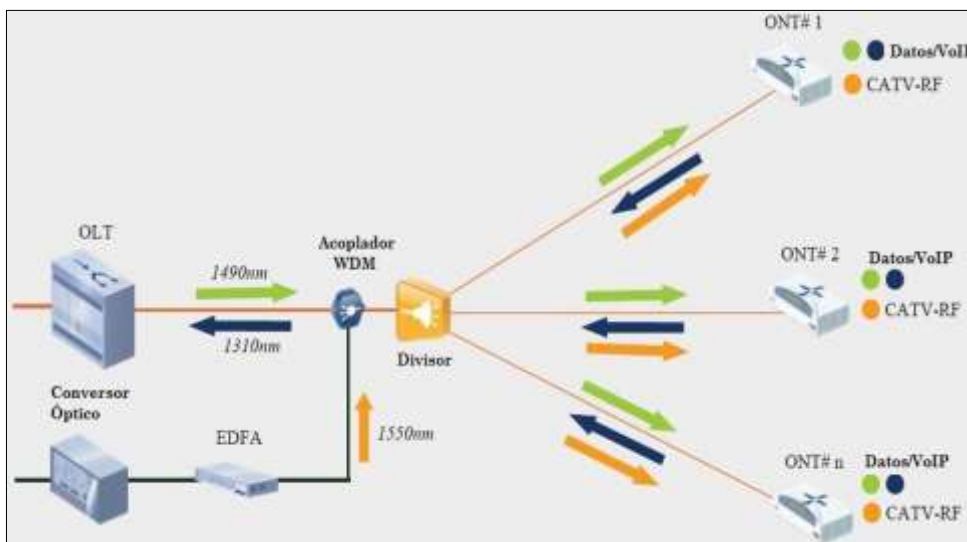


Figura 10: Esquema de red FTTH-GPON.

Ahora bien, no se puede dejar de lado las tecnologías desarrolladas en las arquitecturas de conexión pasiva FTTx; al respecto Fandiño (2020) nos hace referencia a las principales características más resaltantes de las tecnologías FTTx existentes en nuestro medio.)

Tecnología EPON, que quiere decir Ethernet Passive Optical Network, montando en una red con la tecnología PON, donde se especifica que es una red pasiva similar con un alcance de hasta 20 km. Donde se utilizará la multiplexación por división de longitud de onda (WDM) con las mismas frecuencias ópticas que

trabajan las tecnologías GPON y TDMA. La velocidad de los datos de línea sin procesar es de 1.25 Gbits/s en las direcciones subida y bajada; es totalmente acorde con otros estándares de red de área local, por el cual no necesita una transmutación o encapsulación cuando se conecta a las redes de área local en cualquiera de los extremos.

Tecnología 10G. Ethernet PON, es una versión de velocidad de internet que cuenta con 10 Gbit/s de velocidad de línea real siendo esta 10.3125 Gbits/s. El modo primario es 10 Gbits/s en sentido ascendente y descendente. Una variación utiliza 10 Gbits/s en sentido bajada y 1 Gbit/s en sentido subida. Las versiones de 10 Gbit/s utilizan diferentes longitudes de onda ópticas en la fibra, 1575 a 1580 nm en sentido descendente y 1260 a 1280 nm en sentido ascendente para que el sistema de 10 Gbit/s pueda multiplexar en la misma fibra de tecnología de 1 Gbit/s.

Tecnología 10 GPON, también conocida como XGPON o 10G-EPON, se define como un dispositivo de migración para recibir una señal de bajada de 10 Gbits y subida 2.5 Gbits. La señal de la tecnología XGPON se define en el rango de 1575nm a 1580nm y la señal de subida en el rango de 1260nm a 1280nm. Para la coexistencia de la tecnología XGPON y GPON en la fibra óptica, para la señal de video la central necesitara un filtro WDM.

Tecnología XGSPON, red óptica pasiva simétrica con posibilidad de obtener 10 Gigabit, proporcionara una transmisión simétrica de 10G (donde se obtiene una velocidad máxima de: 9,953 Gbit / s, velocidad máxima de bajada: 9,953 Gbit/s).

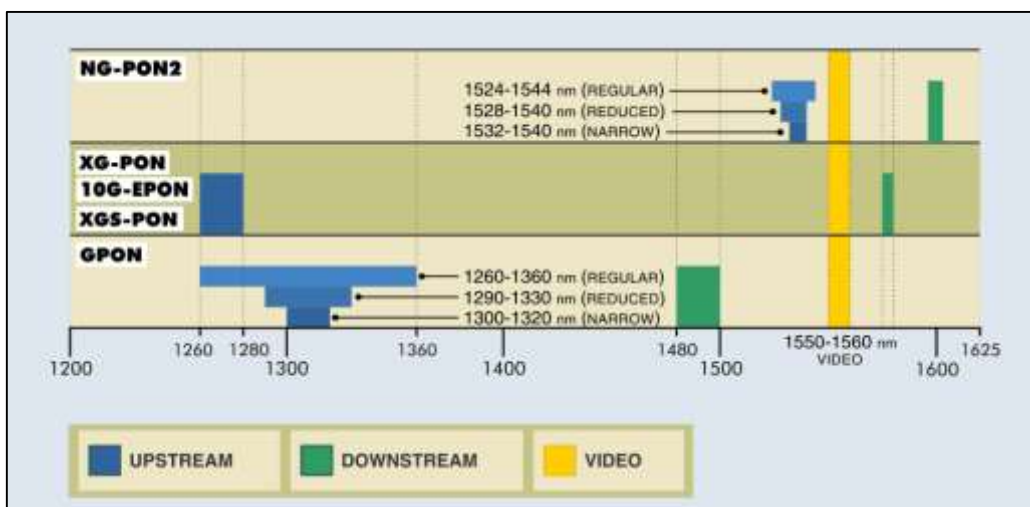


Figura 11: Longitud de onda para tecnologías FTTx.

Mención aparte requiere la Cobertura de red inalámbrica, esta tecnología de red no utiliza cables y permite conectar dispositivos entre para formar una red de datos. Según Salvetti (2011) las redes inalámbricas se pueden clasificar de igual manera que las redes cableadas en cuatro categorías basadas en su alcance (redes WAN, MAN, LAN y PAN). Tomando en cuenta el alcance, las dos primeras categorías WAN/MAN están comprendidas todas las redes cuya cobertura tienen alcances desde decenas hasta miles de kilómetros. La categoría LAN la conforman las redes que tienen alcances hasta los 100 metros. La categoría PAN está determinada por las redes que tienen un alcance de hasta 30 metros (pág. 25).

El Splitter llamado también divisor óptico, es un elemento pasivo ubicado dentro de la red de fibra óptica instalada a lo largo del tramo; está ubicado entre la OLT y la respectiva ONT (instalada en local de usuario) a los cuales se les brindará el servicio de internet. Su función básica es multiplexar y demultiplexar la señal óptica recibida en varios canales al ser un dispositivo de distribución óptica bidireccional, pues también combina potencia.

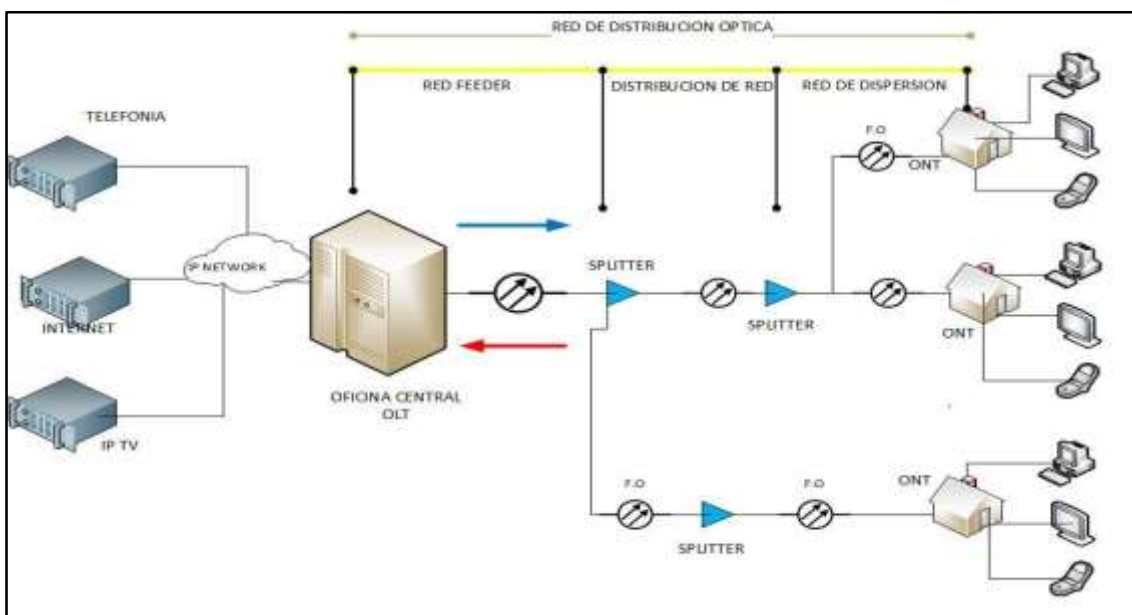


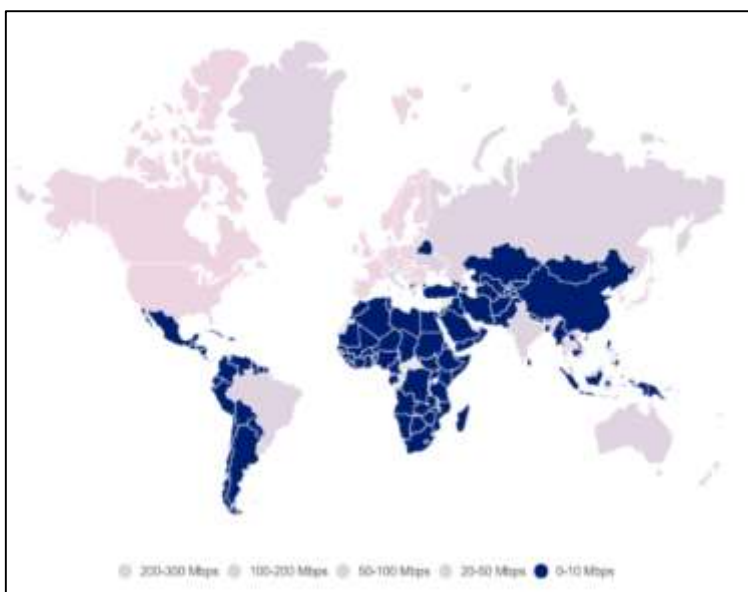
Figura 12: Arquitectura FTTH-GPON.

En lo concerniente a la **variable dependiente, Calidad de Servicio**, este se podría medir por el grado de satisfacción del usuario sobre un servicio recibido; en este sentido Valero (2021), señaló que la calidad de servicio o QoS (Quality of Service) es el mecanismo utilizado para asegurar y garantizar el envío de



información en un ancho de banda mínimo que permita la priorización de datos enviados. Se tiene que la calidad de servicio garantiza el envío de información en función de las colas de prioridad.

No se debe confundir QoS con limitar el ancho de banda, la limitación o dimensionado de los anchos de banda limita las conexiones independientemente del tipo de tráfico que exista, esto significa que definir anchos de banda no significa realizar priorización de los paquetes en la cola; Se configura a través del router que se tenga en cada uno de los extremos de la red y podamos elegir a qué tipo de transmisión de datos damos prioridad o si activamos un determinado tipo de servicio en tiempo real (voz, datos y/o video). Subsecuentemente, este mecanismo se puede utilizar para controlar el tráfico en nuestra red, pero también entre nuestra red y el resto del internet. Ahora bien, el artículo sexto del Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones, aprobado por Resolución N° 123-2014-CD/OSIPTEL, establece los indicadores suficientes para la determinación de la calidad del servicio de internet. A continuación, se podrá observar un mapeo realizado por la compañía Cable.co.uk en el que grafica de manera clara la calidad del servicio de internet en América Latina.



*Figura 13:* Países con ancho de banda de 0 a 10 Mbps.

Como se ha desarrollado precedentemente, la calidad de servicio se determina primordialmente en base a la velocidad de internet; lo que hace

referencia a la cantidad de datos e información que se pueden transferir; por ello se puede considerar que la importancia de la velocidad de internet radica en la determinación de lo que los usuarios pueden o no hacer en línea, sin embargo se puede aseverar que además confluye su importancia en la determinación de la cantidad de dispositivos con los que se puede agenciar el usuario en una sola conexión de internet. Entonces, el ancho de banda se puede expresar, como la medición del número en total de la frecuencia que una conexión de internet registra en un espacio de tiempo determinado, esta frecuencia de medición determina la velocidad de la conexión de internet el que es medible en bits o megabits por segundo, conocidos por sus siglas Bps o Mbps, respectivamente.

Habiéndose desarrollado ampliamente las variables de la presente investigación, es preciso abordar la acepción fundamental de los indicadores a los que se sometió la variable dependiente conforme al diseño Pre-experimental; así pues, se tiene como dimensión a la velocidad promedio; que, según el Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones, OSIPTEL (2015) señaló que son las mediciones de aplicación al servicio de acceso a Internet, precisando que es el promedio aritmético de las mediciones TTD (Tasa de Transferencia de Datos) realizadas. Según artículo seis del Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones, aprobado mediante resolución N° 123-2014-CD/OSIPTEL, se debe tener presente la siguiente fórmula para el cálculo aritmético de la velocidad promedio.

Tabla 1:

*Fórmula para el cálculo de la velocidad promedio (V.P).*

---

$$VP = \frac{\text{Valor resultante de la medición TTD}}{\text{Total de mediciones TTD}}$$

Donde:

VP = Velocidad Promedio

VRM = Valor resultando de la medición

TM = Total de mediciones

TTD = Resultado de medición del parámetro TTD

---

En este espacio secuencial, es preciso abordar además la acepción del indicador de la variable dependiente, Cumplimiento de Velocidad Mínima conocido

además por sus siglas, CVM; al respecto, cabe señalar que la velocidad de internet muchas veces presenta interferencia, conocido esto como latencia que se traduce en el tiempo que demora en llegar la transferencia de datos al destino donde fueron remitidos; esto puede depender de muchos aspectos, no obstante el operador al prestar un servicio por el cual se le abona un monto por concepto de contraprestación está sujeto a garantizar que el servicio presente estándares aceptables a ello se conoce como el cumplimiento de velocidad mínima legal, ya que es la norma que regula su cumplimiento con la finalidad de no permitir un abuso de los usuarios, en el ámbito nacional esta cantidad es de 40% de la velocidad contratada.

Según el artículo 6.1° del Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones, aprobado mediante resolución N° 123-2014-CD/OSIPTEL, es el porcentaje de mediciones (TTD) de las velocidades de bajada y subida que cumplen con la velocidad mínima; por el cual las empresas operadoras están obligadas a prestar el servicio acorde con las velocidades contratadas por el abonado; sea prepago, control o post pago. Para tal efecto, la velocidad mínima se calculará como una proporción de la velocidad máxima contratada de subida y bajada, correspondiendo el 40% para el servicio brindado a través de redes fijas y móviles.

Tabla 2:

*Fórmula para el cálculo del Cumplimiento de Velocidad Mínima (CVM)*

---

$$CVM = \frac{\text{Número de mediciones TTD} \geq 40\%}{\text{Total de mediciones TTD}}$$

Donde:

CVM = Cumplimiento de velocidad mínima

NM = Numero de mediciones  $\geq$  40%

TM = Total de mediciones

---

En cuanto a la Velocidad Garantizada, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones determina y actualiza anualmente la velocidad mínima para que una conexión sea considerada como acceso a internet de banda ancha, que será aplicable con independencia de la ubicación geográfica de los usuarios, debe considerarse el efecto combinado de las siguientes características.

Finalmente, en lo referente al indicador, Tasa de Transferencia de Datos, conocido también por sus siglas TTD, es la cantidad de datos informáticos que se transportan de un lugar a otro en un tiempo determinado; en ese sentido se puede aseverar que es la velocidad de viaje de una determinada cantidad de datos a un lugar exacto en un tiempo establecido.

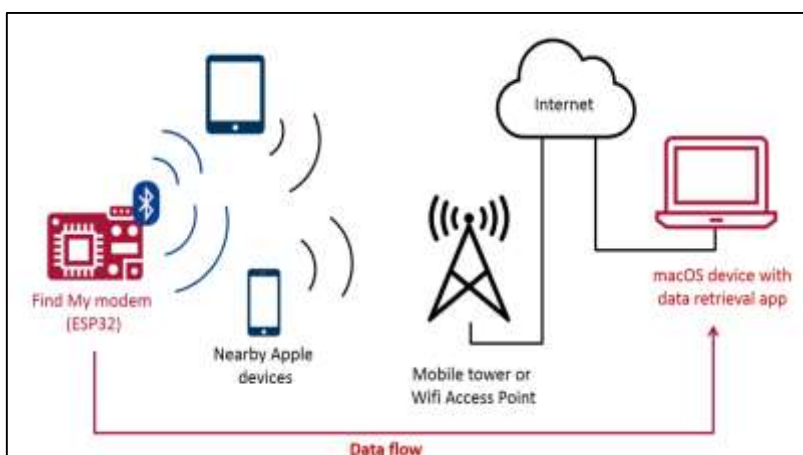


Figura 14: Esquema de transferencia de datos.

Al respecto OSIPTEL (2015), señaló que es la velocidad media de transferencia de datos desde el usuario a un servidor de prueba (ISP, NAP, Tramo internacional), en un período determinado, medido en bits por segundo. Es el parámetro unitario de base para definir estadísticamente los indicadores cumplimiento de velocidad mínima y velocidad promedio.

Tabla 3:

*Fórmula para el cálculo de la Tasa de transferencia de datos (TTD)*

$$TTD = \frac{\text{volumen de datos(bits)}}{\text{Duracion de la prueba(segundos)}}$$

Donde:

TTD = Tasa de transferencia de datos

VD= Volumen de datos

DP= Duración de la prueba

Actualmente la Velocidad mínima garantizada es del 40%

---

En lo concerniente al marco legal; se consideró las normas de aplicación y sus respectivas resoluciones aprobadas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), que se detallan a continuación:

Tabla 4:

*Regulación normativa.*

Nº	Ley	Nominación
1	28295	Infraestructura de uso público para la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones.
2	29904	Ley de promoción de la banda ancha y construcción de la red dorsal nacional de fibra óptica.
3	29902	Ley para el fortalecimiento de la expansión de infraestructura en telecomunicaciones.

También se ha utilizado la información Resolución de Consejo Directivo N° 005 2016 - CD/OSIPTEL, referente a la Calidad de los servicios públicos de telecomunicaciones, donde están definidos los indicadores de calidad para el servicio de acceso a internet. En lo concerniente a la banda ancha; se puede entender como una transferencia de datos de forma permanente e ininterrumpida puede permitir a los usuarios estar conectados o "en línea", a través de internet con velocidades que permita obtener y proporcionar información multimedia en ambos extremos y acceder a diversas aplicaciones y servicios. Elementos de la estructura de las redes de telecomunicaciones de Banda Ancha para el acceso a internet.

Tabla 5:

*Medios de Transporte Banda ancha*

Tipo de Medio	Medio de Transporte	Velocidad	Infraestructura necesaria
Alámbrico	Fibra óptica	Alta	Ductos subterráneos, postes, torres eléctricas
	Enlaces terrestres	Media	Torres de telecomunicaciones y antenas
Inalámbrico	Enlaces satélites	Baja	Hub y Terminales Satelitales

Ahora bien, la red de acceso de acuerdo con el Plan Nacional para el Desarrollo de la Banda Ancha en el Perú está compuesta por una infraestructura tecnológica asociada mediante equipos homologados para telecomunicaciones que permiten interconectarse con diferentes medios de acceso a la red y que son primordiales en la interconexión de equipos terminales y periféricos con una red principal. El alcance es corto y de pocos kilómetros que se despliega por lo general en áreas distritales utilizando tecnologías vigentes en su área de influencia como: ADSL, WiMAX, DOCSIS, UMTS, HSPA, VSAT y líneas dedicadas.

Tabla 6:

*Rango de velocidades típicas.*

Tipo de medio	Medio de Acceso	Tecnologías más usadas en el Perú	Velocidades típicas en el Perú	Infraestructura necesaria
Alámbrico	Medios Ópticos: Fibra Óptica	líneas dedicadas	Hasta 1 Gbps	Ductos subterráneos, postes.
	Medio eléctricos: par de cobre cable coaxial, otros	ADSL, DOCSIS (Cable Modem), Líneas dedicadas,	Hasta 5 Mbps	Ductos subterráneos, postes
Inalámbrico	Redes terrestres	Líneas dedicadas, WiMax, UMTS, HSPA.	Hasta 2 Mbps	Torres de telecomunicaciones

Redes  
satelitales

VSAT

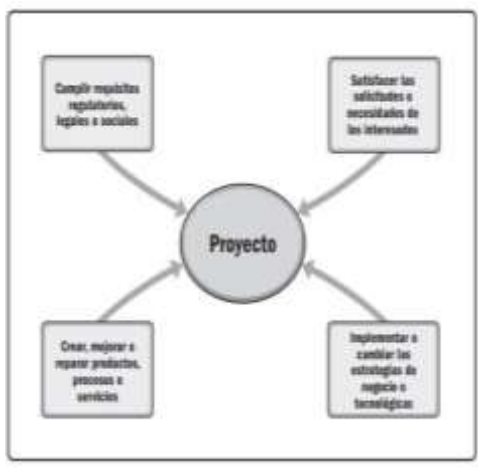
Hasta 512  
Kbps

No requiere

---

Para la gestión del presente proyecto de investigación se empleará la Guía práctica de la Gestión de Proyectos; estos procesos servirán para validar los procesos generando un modelo a estandarizar los procesos para gestionar futuros proyectos de implementación de fibra óptica para la empresa, como base principal de consulta para la elaboración de procesos utilizaremos la guía del PMBOK en su última versión; que establece los principios de proyectos; bajo el enunciados de los procesos como: estandarización, medición del alcance, controlar los procesos de gestión y realizar mejora continua en el desarrollo de cada fase de desarrollo de las actividades de los procesos a implementar, estos quedarán registrados en formatos y plantillas elaboradas en base a los requerimientos del negocio. Para el presente trabajo se va a utilizar indicadores de desempeño como seguimiento y control, costos y procesos de cambio.

La documentación se validará con los estudios previos referente a las tecnologías referidas en el presente documento, se elaborará cada formato con una estructurada que sirva como una guía metodología para implementar redes FTTH con tecnología GPON para la empresa Importaciones y exportaciones CLK en futuros proyectos. Como parte del proyecto estaremos encargados de validar y supervisar el levantamiento de información, despliegue e implementación de la red de servicios, por la empresa Importaciones y exportaciones CLK S.A.C. de supervisar, validar y verificar el alcance, así como los objetivos principales del presente proyectos para que los procesos diseñados se lleven de manera eficiente y adecuada.



*Figura 15: Iniciación de Proyecto*

En lo que respecta al diseño de la red se realizará cumpliendo los procesos de diseños, cumplimiento de estándares y características técnicas que permitan cumplir con los estándares definidos en el diseño técnico de la red. Se ha propuesto la implementación de dicha red con equipos homologados y con el cumplimiento de características técnicas para el mejor performance de la red y el cumplimiento de parámetros de calidad solicitados por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Se han considerado para implementar la red FTTH con tecnología GPON con fibra óptica basado en aplicación de 2 metodologías: para el estudio, despliegue y dimensionamiento de la red de servicios se utilizará la Metodología PPDIOO, en la implementación de la red FTTH utilizaremos la metodología PMBOK; que permitirá el cumplimiento en tiempos de entrega del proyecto, la implementación y desarrollo de la red en base a lo propuesto el dimensionamiento inicial de la infraestructura de red. Una de las metodologías a aplicar para el diseño y dimensionamiento de nuestra red es PPDIOO que posibilitará aplicar sus procesos en el presente proyecto. En la actualidad las redes tienen que ser rigurosamente monitoreadas y administradas con la finalidad de lograr un alto desempeño de estas; es por ello que se está tomando en cuenta una metodología que cumple con un ciclo de mejora continua en la vida de la red que propone CISCO, que a su vez es un proveedor de equipamiento y soluciones tecnológicas con reconocido prestigio mundial; basada en ciclos que están definidos como PPDIOO



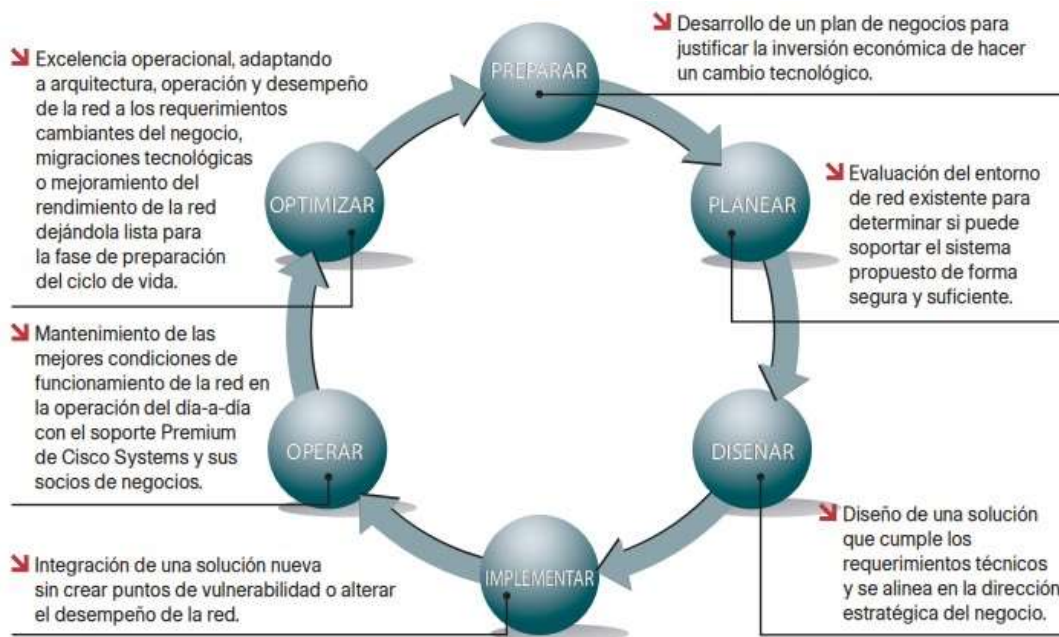


Figura 16: Fase del PPDIIO

De otro lado se tiene la guía del PMBOK en su última versión; que establece los principios de proyectos; bajo el enunciado de los procesos como: estandarización, medición del alcance, controlar los procesos de gestión y realizar mejora continua en el desarrollo de cada fase de desarrollo de las actividades de los procesos a implementar, estos quedarán registrados en formatos y plantillas elaboradas en base a los requerimientos del negocio. Para el presente trabajo se va a utilizar indicadores de desempeño como seguimiento y control, costos y procesos de cambio.

En el presente caso se implementó un sistema de metodología mixto; en ese sentido las actividades a desplegar serían: Preparar: Visita en campo, levantamiento de información, validación de exigencias y normas técnicas del negocio. Basar la propuesta en arquitectura de red flexible. Planear: Clasificación de la infraestructura de red existente, análisis de requerimientos técnicos para determinar la red apropiada. Diseñar: Diseño de la red FTTH. Tomar en cuenta la selección de equipamiento de la red, los servicios y aplicaciones. Implementar: Durante el despliegue de la red, se validarán los requerimientos técnicos propuestos inicialmente, realizar pruebas de red en simultáneo y verificar con test de velocidad en cada tramo terminado. Operar: Seguimiento a la implementación y el control de parámetros técnicos de la red, asociados con pruebas técnicas de

calidad. Fase para implementar la metodología PPDIOO. Optimizar: Supervisar la red constantemente y comprobación de métricas y descarte de fallos. Contrastar información en caso persistan mediciones fuera de rango – De ser frecuentes, plantear rediseño de la red en para validación de ciclos posteriores a estandarizar para cumplir correctamente con los parámetros de red. Para el presente proyecto se atenderá a partir de la fase de implementación, se dejará fundamentado en el diseño de red incluido el cronograma de actividades para su implementación.

Para la gestión del presente proyecto de investigación se empleará la Guía práctica de la Gestión de Proyectos; estos procesos servirán para validar los procesos generando un modelo a estandarizar los procesos para gestionar futuros proyectos de implementación de fibra óptica para la empresa, como base principal de consulta para la elaboración de procesos utilizaremos la guía del PMBOK en su última versión; que establece los principios de proyectos; bajo el enunciados de los procesos como: estandarización, medición del alcance, controlar los procesos de gestión y realizar mejora continua en el desarrollo de cada fase de desarrollo de las actividades de los procesos a implementar, estos quedarán registrados en formatos y plantillas elaboradas en base a los requerimientos del negocio. Para el presente trabajo se va a utilizar indicadores de desempeño como seguimiento y control, costos y procesos de cambio.

La documentación se validará con los estudios previos referente a las tecnologías referidas en el presente documento, se elaborará cada formato con una estructurada que sirva como una guía metodología para implementar redes FTTH con tecnología GPON para la empresa Importaciones y exportaciones CLK en futuros proyectos. Como parte del proyecto estaremos encargados de validar y supervisar el levantamiento de información, despliegue e implementación de la red de servicios, por la empresa Importaciones y exportaciones CLK S.A.C. de supervisar, validar y verificar el alcance y objetivos del proyecto para que los procesos diseñados sean llevados de manera eficiente.

### **III. METODOLOGÍA**

### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

Todo trabajo académico con carácter académico, subsume en su propia constitución una investigación de rigor científico, por ello no puede ser ajeno a los planteamientos establecidos por la comunidad científica; esos planteamientos se presentan en esta fase de la investigación con la finalidad de otorgarle una secuencia basada en la ilogicidad; al respecto Bouchrika (2021) señaló meridianamente que la etapa de la metodología de un trabajo académico no solo contenía el enfoque o las perspectivas de manera genérica sino que además contiene la esencia que le otorga el valor científico que se quiere otorgar a la investigación a través de un método preestablecido.

En la actual investigación se empleó el enfoque cuantitativo; puesto que los objetivos están trazados en base al análisis de datos numéricos de carácter estadísticos, pudiéndose cuantificar las variables a fin de su tratamiento con una precisión deseable, para lo que se deberá tener presente criterios de correlación entre estos. Bajo el precepto señalado por Hernández, Fernández y Baptista (2016), la investigación desarrollada bajo el enfoque cuantitativo está desarrollada bajo la idea de cinco elementos: de los cuales podemos rescatar el objetivo de la investigación, a la cual se llegara con la previa validación de los cuestionamientos formulados ante la realidad problemática, lo que sin duda constituirá una herramienta para la justificación y viabilidad de la investigación desarrollada, debiendo contrastar las deficiencias que se presenten en el conocimiento del problema; en esta misma línea Williams (2021) señaló que la intención de la investigación cuantitativa es conseguir un mejor conocimiento e interpretación de la realidad social a través de datos objetivos que se pueden traducir claramente de los resultados estadísticos y numéricos que se acopian en base a un sistema científico que puedan ser replicados por otros investigadores.

En este correlato, el presente trabajo se enmarcó en el tipo de investigación aplicada; ya que persigue fines directos e inmediatos que serán aplicados. En este sentido Ineed (2021) precisó que la investigación aplicada tiene como característica principal el empleo de metodologías empíricas a través de la experimentación con el fin de acopiar datos informativos de los que se obtiene

resultados que podrán ser aplicados con la finalidad de responder las preguntas formuladas en la identificación de la problemática, entonces, al respecto se puede aseverar que el tipo de investigación aplicada tiene como propósito la búsqueda de resultados que implementen una solución a la problemática identificada. En el caso concreto de investigación se ha concurrido a la realidad problemática acontecida por la deficiente conectividad detectada en la prestación de señal de internet otorgada por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC en el distrito de Chorrillos.

En lo referente al diseño de investigación, el presente trabajo académico se desarrolló bajo las exigencias del diseño experimental de clase preexperimental; ya que este diseño de investigación procura que el investigador participe de forma activa y manipule la o las variables que componen la investigación a fin de analizar los efectos que surten sobre ellas los indicadores. Al respecto el metodólogo Tamayo (2014) sostuvo que la investigación de diseño experimental conlleva a un proceso de experimentar con un determinado grupo de usuarios sometidos de diferentes condiciones con la finalidad de observar los resultados que se producen; a decir de Nayak y Singh (2021) sostuvieron que en este diseño de investigación los sujetos que son materia de estudio (muestra) son asignados al azar entre los grupos de la población; ahora bien, es de notarse además que la fase aplicativa del experimento puede ser desarrollado en ambientes acondicionados para este fin o en campos sociales inexplorados; al realizarse este diseño bajo el enfoque cuantitativo, los datos obtenidos de la experimentación son analizados metodológicamente a través de las técnicas estadísticas lo que sin duda otorgará una validez interna ya que permitir, a controla y estudiar exhaustivamente al grupo de estudio en base a las variables que incidieran primordialmente en la variable dependiente.

Ahora bien, existen tres clases de diseños experimentales de investigación; en ese sentido Hernández et al. (2016) sostuvieron la existencia además del diseño experimental puro, Pre-experimental y Cuasi experimental. En lo concerniente al diseño Cuasi experimental, los metodólogos Arias y Covinos (2021) señalaron que se emplean oportunamente cuando no se presente la posibilidad del estudio aleatorio de los sujetos integrantes de la muestra, ya que

se encuentran preseleccionados, diferenciándose del diseño pre experimental por el empleo de grupos de control con la posibilidad del empleo de los instrumentos de medición de manera reiterativa; consecuentemente, se obtienen resultados en tiempos diferenciados cuya basados en obtener los mejores resultados basados al control y manipulación de la variable independiente. Ahora bien, el que no se emplea una asignación aleatoria influye negativamente en los resultados obtenidos por la ausencia del sesgo en la selección.

El diseño Pre-experimental, se puede considerar como una investigación previa a la experimentación pura, constituyendo la forma más simple y básica de la investigación de diseño experimental, ya que previamente a la implementación experimental, se determinan los factores que afectan a la variable a fin de registrar las causas y efectos sobre un grupo de personas que son materia de estudio. En esta línea, Salkind (2010) precisó que en este diseño de investigación se estudia los cambios que registra un solo grupo de individuos después de los efectos de la intervención experimental, este diseño de investigación generalmente no incluye la intervención previa además, al igual que el diseño cuasi experimental no se emplea la selección aleatoria para el control de las variables dependientes; entonces, cuando se habla de datos previos los que se indica es la información existente al momento de la aplicación del experimento. Bajo estos preceptos, Arias y Covinos (2021) precisaron que al ser pre-experimental una investigación académica no cumple los estándares o parámetros del experimento no obstante en este diseño se advierte la implementación de un estímulo sobre una de las variables en la modalidad de post-prueba o en la de pre-prueba.

Subsecuentemente, en el presente trabajo académico se empleara este diseño toda vez que se llevará a cabo como un primer paso para establecer la evidencia a favor o en contra de una intervención experimental pura; así también, en la investigación se manipuló la variable, Calidad de Servicio de internet a la luz de los efectos que pudieran generar los indicadores constituidos por: la velocidad promedio, el cumplimiento de velocidad mínima y la tasa de transferencia de datos; a través del pre-test y post-test; cómo se logra apreciar en el siguiente diagrama.

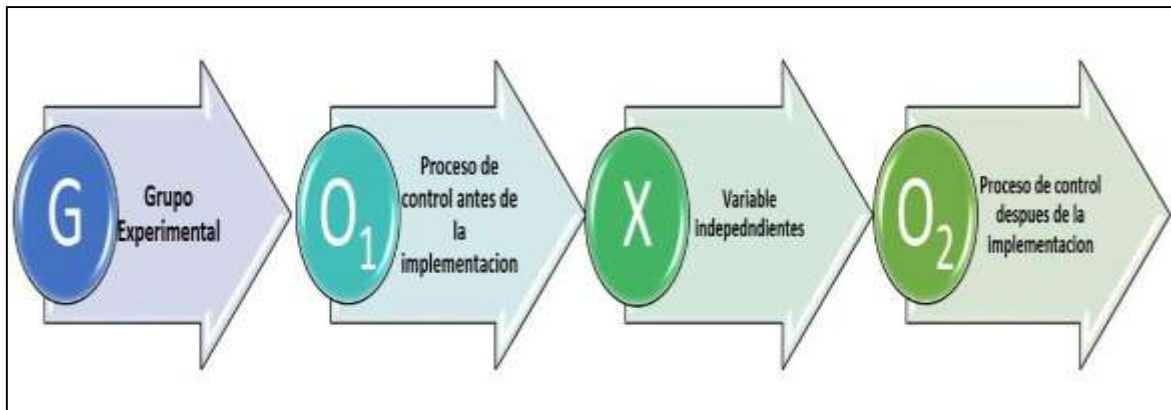


Figura 17: Diseño de investigación.

G: Es la muestra de la población que son los clientes de la empresa.

O1: La muestra antes de la implementación de la Red FTTH.

X: implementación de la Red FTTH.

O2: La muestra después de la implementación de red FTTH.

De este modo, se advierte que en la presente investigación, se empleó un pre-test (O1) a la variable dependiente, Calidad de Servicio, seguidamente se aplicó la variable independiente, Implementación de la Red FTTH (X); y, finalmente la obtención del post-test (O2); de los que se obtendrá el cambio registrado por la experimentación desde el pre-test hasta el post-test. Para esta implementación se determinó el uso de recursos estadísticos, como el registro de datos realizado en un determinado período de tiempo que permitirá obtener una medición veraz en el rango o periodo de tiempo que ha fue definido previamente (se han tomado por rangos de 12 horas diarias durante 6 días de la semana, tomando al azar la medición realizada el 13 de Octubre del 2021 desde 00.00 horas hasta las 12:00); esto permitirá determinar valores puntuales para el análisis de nuestras variables; con estos datos se determina valores de forma porcentual para validar el cumplimiento de las métricas solicitadas en cada variable objeto del estudio; obteniendo de ello, un análisis más específico del objeto de nuestra investigación.

### 3.2. Variables y Operacionalización.

En cuanto a la Red FTTH como variable independiente; es una red basada en fibra con acceso a los hogares de los usuarios, que conecta a cada uno de ellos desde

el punto principal llamado POP (Punto de Presencia) desde donde el usuario ha instalado un equipo de transmisión electrónica para proporcionar acceso a las aplicaciones y servicio de internet. En cuanto a la variable dependiente, Calidad de Servicio; Farmer (2017) conocido por su sigla en inglés QoS, es el estándar que garantiza la prestación de servicios de un extremo a otro en presencia de múltiples y diferentes tipos de servicios que compiten por recursos de red compartidos

La operacionalización de variables consiste en la definición o conceptualización de una variable por lo que se debe pasar de una idea abstracta a uno que sea mensurable en la realidad; al respecto el metodólogo Guerra (2014), asevero que una vez adquirido el grupo experimental se debe concebir un control del proyecto que consiste en la toma de decisiones; para lo cual se debe de planear, programas y sobre todo controlar; Ahora bien, Definición operacional de la variable independiente; Según Lutkevich (2020) la red FTTH es conocida como fibra hasta el domicilio u hogar FTTH (Fiber To The Home) que proporciona altas velocidades acceso a Internet, con velocidades de subida, así como de bajada. Esta Tecnología de comunicación permite tener anchos de banda garantizados. Definición operacional de la variable dependiente, Calidad de servicio o QoS (Quality of Service), es la configuración que se realiza en la red de fibra óptica que permite priorizar el tráfico con diferentes niveles de servicios de extremo a extremo, garantizando un ancho de banda previamente dimensionado por cada aplicación configurada.

A tenor de lo expuesto en los párrafos precedente, se podrá observar las siguientes matrices de operacionalización de variables que contendrá la definición de las variables en función estricta de los indicadores.



Tabla 7:

Matriz de indicadores.

Variable dependiente	Indicador	Descripción	Instrumento	Unidad de Medida	Formula
Calidad de servicio	Velocidad promedio (VP).	Es promedio aritmético de las mediciones TTD realizadas.	Ficha de registro	Razón	$VP = \frac{\text{Valor resultante de la medición TTD}}{\text{Total de mediciones TTD}}$ CVM= Cumplimiento de la velocidad mínima NM= Numero de mediciones 40% TM= Total de mediciones
	Cumplimiento de Velocidad Mínima (CVM)	Es el valor del indicador para el cumplimiento de un mínimo de las velocidades de bajada y subida contratadas por lo menos en una hora durante el día.	Ficha de registro	Razón	$CVM = \frac{\text{Número de mediciones TTD} \geq 40\%}{\text{Total de mediciones TTD}}$ VP= Velocidad Promedio VRM= Valor resultando de la medición TM= Total de mediciones TTD
	Tasa de Transferencia de datos (TTD)	Es el porcentaje de mediciones (Tasa de Transferencia de Datos) de las velocidades de bajada y subida que cumplen con la velocidad mínima.	Ficha de registro	Razón	$TTD = \frac{\text{volumen de datos(bits)}}{\text{Duracion de la prueba(segundos)}}$ TTD = Es el resultado de la medición del parámetro TTD VD= Volumen de datos DP= Duración de la prueba

### 3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis.

Esta fase de la investigación constituye el esfuerzo del investigador por delimitar el conjunto de sujetos con características similares quienes serán principales sujetos sobre lo que se podrá observar los efectos de la variable dependiente; en ese sentido, Hernández et al (2016) señalaron que la población lo constituyen el grupo de variados casos que son sometidos al análisis, buscando determinar si contienen las especificaciones exigibles para la investigación; así mismo en cuanto a la muestra Poblacional señalan los metodólogos que es aquel subgrupo de la población en el que todos los individuos tienen iguales características y condiciones aceptables para la investigación.

En cuanto a la población; habiéndose establecido el distrito de Chorrillos como el espacio de actuación de la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC; y en atención al informe emitido por el INE de la población según departamento y provincia al año 2000, se tiene que la población en el distrito antes mencionado es de 355978 habitantes, distribuidos en 88800 hogares.

La muestra, según los metodólogos Palella y Martins (2017), está constituida por una proporción del total de la población, es decir es una fracción que a juicio del investigador deben de contener en común características, para ello deberá aplicar criterios en la selección de esta parte; entonces se puede concluir que la muestra es un subconjunto que forma parte de determinado grupo poblacional.

En la presente investigación, para determinar o calcular el tamaño de la muestra se requerirá identificar los elementos que forman parte de la fórmula de la muestra que se indica en el siguiente gráfico.

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{E^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Dónde:

$n$  = Tamaño de la muestra.

$N$  = Tamaño de la población (Población: 88800 sujetos).

$Z_{\alpha}$  = Nivel de confianza (Valor de distribución: 1.96)

$p$  = Prevalencia esperada o margen de error ( $p=0.05$ ).

Reemplazando cada uno de los valores antes indicados se obtendría la siguiente muestra:  $n = 383$  usuarios o clientes de investigación.

Respecto al muestreo, cabe señalar que es una técnica empleada para la selección de elementos o individuos de una genérica población con la finalidad de someterlos a experimentación o estudiarlos a detalle; en resumen el muestreo como técnica de preselección conlleva a un procesamiento de la información bajo los criterios establecidos por aquel que realiza la investigación, quien además deberá tomar en cuenta las dimensiones, características y cualidades en los que deberá enfocar su estudio; En el presente trabajo de investigación se empleó un muestreo probabilístico simple y aleatorio; al respecto López y Fachelli, señalaron que los elementos que conforman la población contemplan la posibilidad de ser parte de la muestra elegida, esto es conocido como equiprobabilidad ya que cada elemento de la población en general puede pasar a ser parte de la muestra elegida de forma indistinta.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

La importancia de la técnica a emplearse en una investigación académica radica primordialmente en la utilidad de esta para conseguir un adecuado cotejo y recojo de datos producto de la influencia de los indicadores sobre la variable dependiente. Al respecto Hernández et al (2016) cumplieron con señalar que este acopio sistemático de información provenientes del grupo precisado como muestra se deberá realizar con el empleo de diversos instrumentos como es el de la entrevista o fichas debidamente elaboradas para este fin.

En cuanto al instrumento de recolección de datos, como se precisó líneas anteriores, este auxiliar en la investigación debe ser el más idóneo para el recojo

de datos; por ello, en el presente trabajo de investigación se empleó la ficha como instrumento; al respecto Huaman (2008) señaló que el procedimiento del fichaje es una estrategia auxiliar que se emplea en la investigación con la finalidad de registrar información que se obtiene de la ficha debidamente organizados. Entonces, es a través la técnica de fichaje que se realizó la recolección de datos para los indicadores respectivos, dimensión y la variable en referencia con respecto los valores recolectados. Según Gallardo y Moreno (1999), una ficha de registro vigente contiene una variedad de medios y formas para establecer un registro: número de ficha, área, clasificación, indicadores, tipo de técnica utilizada y fecha de registro.

Tabla 8:

*Técnica e Instrumento*

Variable	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
Calidad del Servicio de internet	Calidad del servicio	Velocidad promedio (VP).	Fichaje	Ficha de registro
		Cumplimiento de Velocidad la Mínima (CVM)	Fichaje	Ficha de registro
		Tasa de Transferencia de datos (TTD)	Fichaje	Ficha de registro

Para la recolección de información se empleará el instrumento de la ficha de registro, que bajo la técnica del fichaje permitirá ordenar y clasificar los datos obtenidos en las mediaciones realizadas a usuarios: además de contener información de la empresa, tipo de datos recolectado, los indicadores, tipo de técnica utilizada, fechas, tipo de instrumento y datos cuantificables que serán utilizados para la recolección de información que se va a procesar; con esa finalidad se aplicaran las fichas de registro, de cumplimiento de velocidad la mínima, la tasa de transferencia de datos y la de velocidad promedio.

En cuanto a la validez del instrumento, es preciso que antes de ser utilizado para realizar validaciones y mediciones deberá satisfacer parámetros o requisitos de confiabilidad entre otros componentes, de acuerdo con lo indicado por Hernández et al (2016) la validez de un instrumento hace referencia al grado o magnitud en que un instrumento evalúa verdaderamente la variable que trata de medir y valorar. Por otro lado, Bernal (2014) señaló que, la utilidad de un instrumento se encuentra relacionado en cuanto a la funcionalidad de este al ser empleado, por lo que grado de validez dependerá de manera directa de lo que se pretende medir.

En cuanto a la confiabilidad del instrumento empleado en la recolección de datos, se debe hacer dos tomas a través del método Test y Re-Test, de acuerdo con Navas (20012) que mencionó, que el Test y Re-Test consiste en ejecutar dos veces al mismo test a la misma muestra de personas en oportunidades distintas. Las dos listas de puntajes resultantes se correlacionan a través del coeficiente de correlación “r” Pearson. Entonces la confiabilidad o fiabilidad de un instrumento radica en la obtención de resultados consistentes aplicados en diferentes ocasiones.

En esta misma línea argumentativa, Hernández et al (2016) señalaron que la confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su implementación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados similares; el método de confiabilidad arriba mencionado indica 6 niveles de resultado de acuerdo con las siguientes condiciones como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 9: *Niveles de Confiabilidad*

Escala	Nivel
0.00 < sig. < 0.20	Muy bajo
0.20 < sig. < 0.40	Bajo
0.40 < sig. < 0.60	Regular
0.60 < sig. < 0.80	Aceptable
0.80 < sig. < 1.00	Elevado

De la tabla de niveles de confiabilidad se puede apreciar que, si el valor es cercano a 1, el instrumento evaluado es un instrumento confiable y la información que se obtendrá de esta será estable y consistente; por el contrario, si el valor está por debajo de 0.6 el instrumento que será evaluado presentará heterogeneidad en sus ítems. En el presente trabajo de investigación se cuenta con tres indicadores definidos que inciden directamente sobre la variable dependiente, por ello fue preciso la aplicación de los niveles de confiabilidad; para lo cual se empleó la técnica de coeficiente de correlación de Pearson.

		VP_PRE-TEST	VP_POST-TEST
VP_PRE-TEST	coeficiente de correlación	1,00	0,68
	Sig. (bilateral)		0,00
	N	383	383
VP_POS-TEST	coeficiente de correlación	0,68	1,00
	Sig. (bilateral)	0,00	
	N	383	383

Figura 18: Confiabilidad del indicador – Velocidad Promedio

En cuanto al nivel de confiabilidad del indicador, Velocidad Promedio (V.P); se analizó la información obtenida a través de una ficha de registro en dos oportunidades como se observa del anexo N° 13, configurando en Pre-Test y Post-Test (ver anexo N°14). Para validar el cumplimiento de la velocidad promedio en la red de los clientes, se empleó el método de análisis de correlación de Rho de Pearson mediante el programa SPSS V. 26, obteniéndose un coeficiente de correlación superior a 0.6; de lo que se concluye que el instrumento aplicado goza de una confiabilidad aceptable según la tabla N° 8 que contiene los niveles de confiabilidad.

		CVM_PRE-TEST	CVM_POST-TEST
CVM_PRE-TEST	Coeficiente de correlación	1,00	0,74
	Sig. (bilateral)		0,00
	N	383	383
CVM_POS-TEST	Coeficiente de correlación	0,74	1,00
	Sig. (bilateral)	0,00	
	N	383	383

Figura 19: Confiabilidad del indicador – Cumplimiento de Velocidad Mínima

Respecto al indicador, Cumplimiento de Velocidad Mínima; se analizó la información obtenida a través de una ficha de registro en dos oportunidades como se observa del anexo N° 08, configurando en Pre-Test y Post-Test (ver anexo N°9). Para validar el cumplimiento de la velocidad mínima, en la red de clientes, se empleó el método de análisis de correlación de Rho de Pearson mediante el programa SPSS V. 26, obteniéndose un coeficiente de correlación superior a 0,6; de lo que se concluye que el instrumento aplicado goza de una confiabilidad aceptable según la tabla N° 8 que contiene los niveles de confiabilidad

		TTD_PRE- TEST	TTD_POST- TEST
TTD_PRE- TEST	Coeficiente de correlación	1,00	0,78
	Sig. (bilateral)		0,00
	N	383	383
TTD_POS- TEST	Coeficiente de correlación	0,78	1,00
	Sig. (bilateral)	0,00	
	N	383	383

Figura 20: Confiabilidad del indicador – Tasa de Transferencia de Datos

En lo concerniente al indicador, Tasa de Transferencia de Datos; se analizó la información obtenida a través de una ficha de registro en dos oportunidades como se observa del anexo N° 10, configurando en Pre-Test y Post-Test. Para validar la Tasa de Transferencia de Datos, en la red de clientes, se empleó el método de análisis de correlación de Rho de Pearson mediante el programa SPSS V. 26, obteniéndose un coeficiente de correlación superior a 0,6; de lo que se concluye que el instrumento aplicado goza de una confiabilidad aceptable según la tabla N° 8 que contiene los niveles de confiabilidad

Ahora bien, el presente trabajo académico, tiene como una muestra probabilística de 383 hogares a los que se implementará el sistema de red FTTH en la fase de pruebas de conectividad, las pruebas fueron realizadas en forma aleatoria en diferentes horas del día, durante 15 días de la semana; se realizó las pruebas de conectividad del servicio tomando nota de los anchos de banda de subida como bajada asignados a cada cliente, para lo cual se empleó la técnica del

fichaje en base a cada toma efectuada para cada circuito instalado con el servicio de internet con red FTTH en cada cliente, los reportes de las mediciones se registraron en la ficha de registro correspondiente a cada dimensión e indicador, siendo cotejado con la respectiva fórmula para su validación.

En la presente investigación se empleará la autenticidad de los argumentos a través de la técnica de test y re-test; previa validación de juicio de expertos, para el análisis de los datos, la valoración respectiva para cada registro de datos efectuados a las pruebas en referencia; para ello se ha recurrido a profesionales con estudios de maestría y doctorado en sus respectivas especialidades, quienes realizaron el análisis del contenido de cada ficha de registro; llegando a emitir la valoración y validación de las pruebas en consulta.

### **3.5. Procedimientos**

En este apartado de la investigación, se desarrolló el método para la empleabilidad de los instrumentos para la recolección de información. En el presente trabajo académico, se empleó fichas de registro para la recolección de información de los sujetos que conforman la muestra, ello con la finalidad de estructurar la situación problemática y seguidamente realizar las proposiciones de los objetivos. Cada ficha se registró las mediciones del servicio de internet con la implementación de la red FTTH y tecnología GPON en rangos de tiempo determinados.

Las fórmulas establecidas en la siguiente tabla conglomerada, validaron los indicadores de gestión de la red de servicios, en lo referente al cumplimiento de la velocidad mínima (CVM), Tasa de Transferencia de Datos (TTD) y Velocidad Promedio (VP); las mediciones respectivas se realizaron en 6 días de la semana, los rangos horarios fueron definidos por el soporte técnico a cargo de la red, durante el rango establecido previamente se realizaron mediciones y testeos para obtener datos del servicio, los datos fueron trasladados a cada ficha con su respectivas mediciones.

Validación de instrumentos por expertos, respecto al indicador del Cumplimiento de velocidad mínima (CVM): Se validó la ficha de registro por parte



de los expertos, se obtuvo el 75 % de aceptación; con lo cual se concluye que los datos obtenidos están dentro de un nivel de aceptación de confiable.

### **3.6. Método de análisis de datos**

En la presente fase, de la investigación académica elaborado bajo el enfoque cuantitativo de tipo aplicada y diseño experimental, luego de obtener las fichas de recolección de datos se empleara el los mecanismos estadístico en el cual las variables e indicadores serán representadas en valores numéricos; en ese sentido, el presente proyecto de investigación pretende cotejar los resultados (Pre-Test) y los resultados logrados luego de implementar la conexión del sistema con red FTTH y tecnología GPON, por lo que deberá de procederse con la comprobación de las hipótesis.

En aplicación de lo antes expuesto, se empleará el sistema estadístico SPSS Statistics (versión 26.0), con el que se realizará el análisis estadístico de los valores cotejados con la finalidad de ser tabulados para su mejor análisis. Ahora bien, una vez se hayan obtenido los datos necesarios, se empleará el análisis descriptivo, en referencia la cual Rendón, Villasis y Miranda (2016) señalaron que la estadística orienta a desarrollar y resumir de manera clara y fácil los datos de una investigación, y se pueden resumir en tablas, imágenes y figuras.

Los datos fueron recogidos basados en las muestras tomadas a cada cliente, los resultados de cada medición fueron colocados en fichas de registro de datos para ser procesados de acuerdo la información en cada ficha de registro, se utilizó el programa SPSS para ser procesada la información. En cuanto a la Hipótesis Nula ( $H_0$ ); se tiene señalado por Hernández et al (2014), son propuestas que negaran o rechazaran la relación que existe entre variables, sobre la Hipótesis Alternativa ( $H_1$  o  $H_a$ ) los metodólogos antes citados señalaron que son medios alternos de las hipótesis de la investigación: donde ofrecen una definición o hacen una aclaración distinta de las que proporcionan estas, por el cual se pueden utilizar algunos de estos símbolos:  $< 0 < 0 \neq$ .

### **3.7. Aspectos éticos**

La presente fase es de gran importancia, pues tiene como finalidad el de orientar al investigador con la finalidad que se comprometa con la exigencia de una creación auténtica y genuina, enmarcada bajo los estándares mínimo de valores éticos y morales en el planeamiento y desarrollo de la investigación académica. El presente aporte académico, se fundó en el respetar a la veracidad de la información obtenida para mantener la confiabilidad en los datos suministrados por el área técnica de la empresa Importaciones y exportaciones CLK SAC, la identidad de los usuarios objeto de la mediación.

Los datos recolectados en la presente investigación son en base a información recogida del monitorio a clientes que cuentan con el servicio en fibra óptica en prueba, que han sido migrados del servicio de internet inalámbrico, las muestras fueron tomadas del monitoreo que se realiza a clientes, las cuales fueron procesadas de forma adecuada sin ninguna adulteración, para ser llevados a registro de data en el formato respectivo cada uno de los grupos que se realiza la medición. Los datos tomados en cada medición realizada a los usuarios del servicio para tratamiento y validación de la información por los alumnos a cargo del proyecto de investigación, basados en la información proporcionada por el personal de soporte y mantenimiento de red, se trató la información de acuerdo a criterios de prudencia y transparencia; mantenido la confidencialidad de los datos y mediciones realizadas a los usuarios a quienes se les ha efectuado las pruebas del servicio de internet. Se ha resguardado la información y documentación relevante de la empresa utilizada en la evaluación de los datos para lograr los resultados esperados.

## **IV. RESULTADOS**

#### **4.1 implementación del método PPDIOO y PMBOK**

El apartado de los resultados de un trabajo de investigación, adquiere vital importancia toda vez que ese es en este espacio donde se informa a la comunidad los hallazgos del estudio en base a la información que fue recopilada, esta información debe ser plasmada sin ningún tipo de sesgo o interpretación por parte del investigador, al respecto Fox y Jennings (2014) sostuvieron que esta sección de la investigación presenta los datos obtenidos sin necesidad de una interpretación o análisis extenso sobre los resultados, debiendo contener simplemente datos, tablas y gráficos en base a una explicación sencilla y relevante de cada uno. En el presente proyecto de investigación se desarrollará en base a un análisis teórico de la red a implementar y la tecnología a desarrollar en base a la metodología PPDIO y para el despliegue, tendido e implementación se realizará utilizando la metodología PMBOK; todo este proceso estará basado en el marco teórico y las normativas brindadas por OSIPTEL respecto al servicio de internet a implementar.

#### **Metodología PPDIOO**

##### **Preparar:**

Visita en campo en base a un plano catastral de la ciudad de Chorrillos, levantamiento de información para definir las áreas de cobertura y alcance del tendido de fibra óptica basada en arquitectura de red flexible, análisis de la infraestructura de postes de empresas de telecomunicaciones y red eléctrica para el tendido de la fibra óptica. Buscando determinación de las áreas de cobertura de red y el alcance del servicio.

En cuanto a la ubicación geográfica; el despliegue del presente proyecto ha sido llevado a cabo en el distrito de Chorrillos, Geográficamente ubicada en a 45 metros de altitud con las coordenadas geográficas de Latitud: -12.1692, Longitud: -77.0244; y, Latitud: 12° 10' 9" Sur y Longitud: 77° 1' 28" Oeste; se encuentra ubicado en el Departamento de Lima, Provincia de Lima, se ubica en la Costa Peruana a orillas del Mar (Océano Pacífico), está a una distancia aproximada de 20 km. del centro de la ciudad de Lima (Ciudad Capital del Perú). Chorrillos está a 45 m. sobre el nivel del mar. Sus límites por el norte

son con el distrito de Barranco; por el noreste, con el distrito de Santiago de Surco; por el este, con el distrito de San Juan de Miraflores; por el sureste, con el distrito de Villa El Salvador; y por el oeste con el Océano Pacífico. En lo concerniente a la población, se ha podido establecer que según Censo en (2017) 314,241 habitantes y al (2020) 351,582 habitantes; lo que ha conllevado a una densidad poblacional de aproximadamente 8,798.60 habitantes por km<sup>2</sup>.

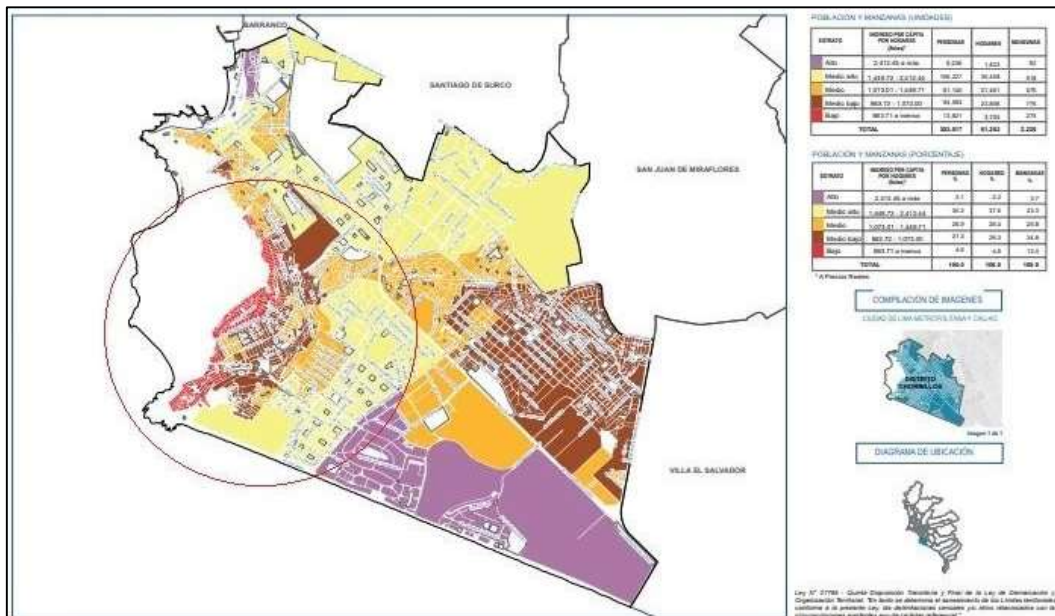


Figura 21: Determinación geográfica y datos de la previa implementación

Con los datos obtenidos se realizará el levantamiento de la información geo referenciada de toda la infraestructura de red con cada uno de los elementos que la componen de igual manera se tendrá presente el cálculo del presupuesto óptico para cada plano a que será implementado esto con respecto a poder determinar si existen pérdidas de potencia en cada plano implementado; dado que los presupuestos ópticos asignados deben estar dentro de los rangos permitidos según norma técnica internacional.



Figura 22: Verificación de catastro y recorrido.

A continuación, se muestra el desarrollo del estudio inicial del área a desarrollar el proyecto, el cual se ha expandido en base a la cobertura actual de la red inalámbrica existente que tiene implementada la empresa Importaciones y exportaciones CLK S.A.C. Con el diseño y proyección de la cobertura de red en fibra óptica, nos permitirá llegar a todos nuestros clientes que en la actualidad cuentan con red inalámbrica y van a ser migrados al nuevo servicio de internet en fibra óptica (Red FTTH y tecnología GPON) y a quienes se beneficiará con un servicio de internet más estable y robusto.



Figura 23: Proyección de cobertura en fibra óptica

Con la información de la cobertura de red a implementar se realizará el trazado de la red principal de fibra óptica (Red troncal) sobre la cual se realiza el acoplamiento y empalme de los planos que conformaran la red integral de servicios en fibra óptica y que a su vez van a permitir el despliegue de dicha red en el distrito de Chorrillos.

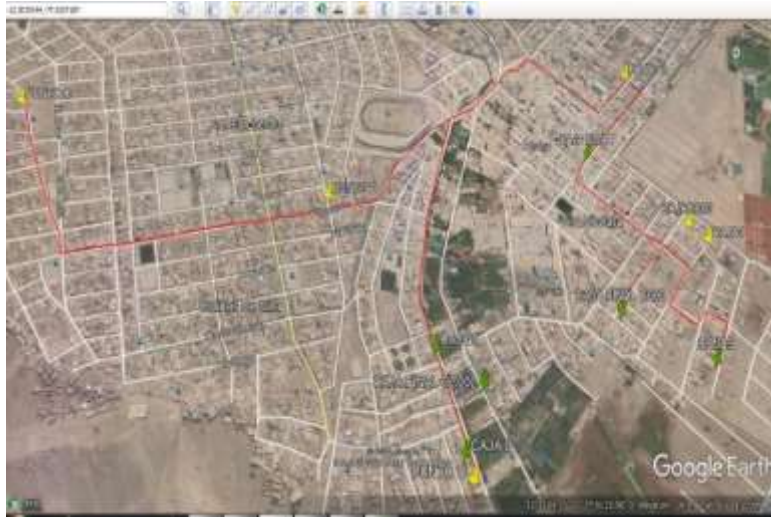


Figura 24: Planteamiento de la red Principal o de distribución

Tomando como referencia la ruta de la troncal principal se pretende anexar y extender la red a las diferentes zonas, lo que le permitirá alcanzar una mayor cobertura de red la cual se irá desplegando y expandiéndose en base a la demanda de clientes en diferentes zonas; sobre todo en la zona de condominios y urbanizaciones que están proyectadas en el distrito de Chorrillos.

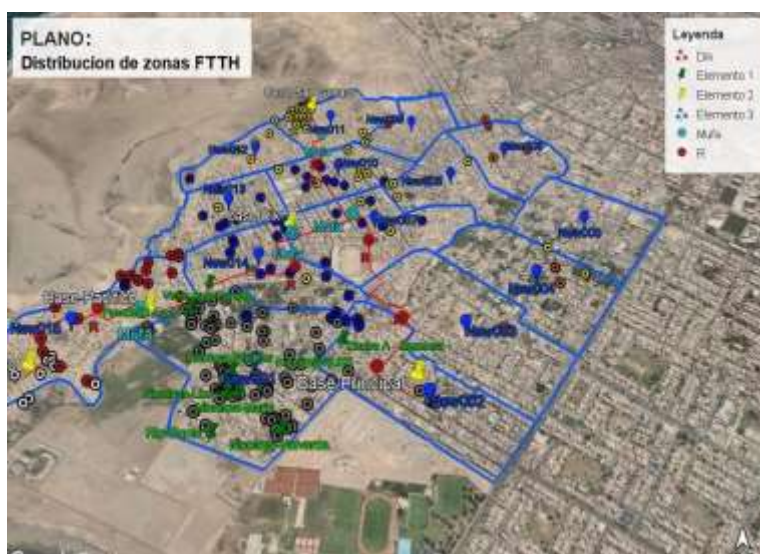


Figura 25: Distribución de planos

Con la presente distribución se espera poder cubrir las zonas que no cuentan con cobertura de red tanto inalámbrica como por red física de otras empresas operadoras. Se detalla zonas de cobertura que abarcará el presente proyecto son: AH. Colinas de Villa, PJ Nueva Caledonia, Marques de Corpac, AH Hijos de Miyashiro, AH El Pacifico de Villa, AH Ilustre Maestro V. R. Haya de la Torre, AH Alicia, Urb. Marqués de Villa, Urb. Villa Nicolasa, Av Alameda Sur Villa, Prosperidad de Villa.

**Planear:**

Como primer punto se determinó el recorrido de la troncal principal la cual tendrá que alinearse con parámetros de diseño de redes e implementación, el dimensionamiento adecuado para no incurrir en costos de implementación de red, requisitos comerciales definidos. Se procedió con la evaluación de la infraestructura de red de postes para lo cual se realizó la planificación y evaluación previa que nos permitió calificar los lugares donde se realizó el tendido nuestra red principal (troncal principal); evaluar la situación actual y realizar el análisis de cada poste que soportará el tendido de los cables de fibra óptica.

Luego de haberse verificado el estado de la infraestructura del sistema de postes existentes, y sus diferentes estructuras distribuidas en cada calle y pasajes a lo largo de cada calle que permitan realizar el tendido de fibra óptica sin ningún inconveniente en cada tramo; se procedió con la Identificación de la infraestructura de red de postes de operadoras del servicio de telecomunicaciones; y postes de alumbrado público para adaptar a los requerimientos del tendido de nuestra red de fibra óptica. Esto permitió identificar las zonas por donde se realizará el recorrido de nuestra red para poder llegar a la mayor cobertura de red en el distrito de Chorrillos en zonas donde no existían facilidades para implementar servicios en fibra óptica de las empresas de telecomunicaciones tradicionales.





Figura 26: Detalle del tendido de la Red troncal o principal.

La red FTTH está soportada por un tendido aéreo, para el que se empleó los postes de las empresas de telecomunicaciones del distrito y empresas de energía eléctrica.



Figura 27: Detalles de infraestructura postes.

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD URB/IAHH	TPO DE VA	NOV DE RED VA	N	PC	LTE	POSTE APOYOS	N	ELEM/ID/RED	#poste	COORDENADA X (Latitud)	COORDENADA Y (Longitud)	MOD DE CONTRATACION
LIMA	LIMA	CHORILLOS	ENTRUPERU	SN	SN	AL	AL	1	1	1	CABLE F.D	SN	-12.20790	-77.02748	
LIMA	LIMA	CHORILLOS	ENTRUPERU	SN	SN	AK	AK	10	2	1	CABLE F.D	SN	-12.20200	-77.02944	
LIMA	LIMA	CHORILLOS	ENTRUPERU	SN	SN	AF	AF	6	3	1	CABLE F.D	SN	-12.20900	-77.02870	
LIMA	LIMA	CHORILLOS	ENTRUPERU	SN	SN	AE	AE	8	4	1	CABLE F.D	SN	-12.20280	-77.02200	
LIMA	LIMA	CHORILLOS	ENTRUPERU	SN	SN	AD	AD	8	5	1	CABLE F.D	SN	-12.20490	-77.02430	
LIMA	LIMA	CHORILLOS	ENTRUPERU	SN	SN	OD-ERA	OD-ERA	8	6	2	CABLE F.D	SN	-12.20830	-77.02290	

Figura 28: Registro de postes en cada plano que se implementa.

Para la presente fase de la habilitación de planos se tendrá presente el dimensionado en cada plano con la distribución en base a la cantidad de manzanas que van a contar con la cobertura de red de fibra óptica. Cada plano implementado tendrá diferentes capacidades respecto a usuarios a los que se brindará el servicio de internet; esta propuesta es en base a los clientes actuales que cuentan con el servicio de internet mediante acceso inalámbrico en los diferentes planos.



Figura 29: Habilidad de planos por zonas de cobertura.

Trazado y ubicación de cada poste donde se implementó la fibra óptica manteniendo las distancias entre tramo y tramo de postes según recomendación técnica.



Figura 30: Distribución de postes en cada plano a implementado

Detalle de la distribución de postes en cada plano implementado y el diseño de cada poste respecto a ubicación, detalles del tipo de poste y el equipamiento que llevan algunos de los postes referente a las cajas de distribución de fibra óptica.

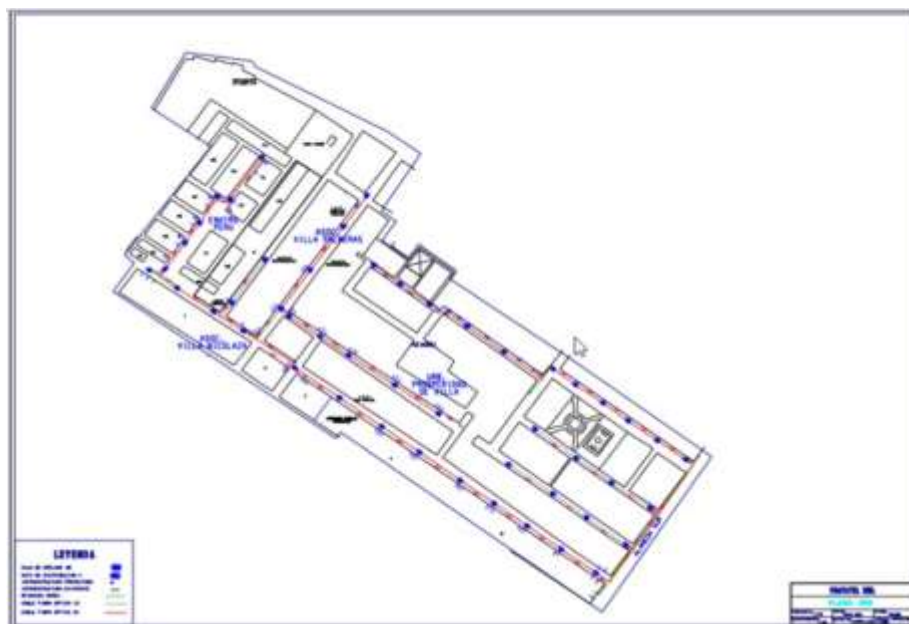


Figura 31: Distribución de equipamiento en postes.

## **Diseñar:**

Para esta fase del diseño se tuvo presente el desarrollo de la topología y el equipamiento para la red FTTH; esta información está respaldada por diseños de planos catastrales y planos de red unifilar, detalles de cajas de distribución, splitters en cada uno de los planos diseñados en Autocad y geo-referenciados con Google Earth para un monitoreo de la red implementada. De igual forma se deberá contar con un detalle y esquema de cajas de distribución para un correcto manejo de la red NAP.

Para la implementación del sistema, se deberá considerar algunos parámetros, el correcto manejo de los materiales para la implementación de la red (Fibras ópticas y materiales de ferretería); así como los equipos dimensionados para la implementación de la red FTTH.

### **Pasos a seguir en el diseño de la Red FTTH-GPON**

1. Definir las especificaciones técnicas y los requisitos para implementar la red FTTH-GPON.
2. Detallar y describir el equipamiento de la red (Planta interna y planta externa).
3. Definir el cálculo de los niveles de potencia óptica para cada plano.
4. Analizar y definir los rangos de potencias teóricos para brindar el servicio de forma óptima.
5. Revisión global del sistema para validar los valores óptimos para el funcionamiento de la red.

Los niveles de potencia óptica emitida dentro de la red, así como el cálculo del nivel de potencia está definido por el las características de la fibra óptica y la distancia existente desde la sede principal, las mufas de distribución y las cajas de empalme, splitters, conectores y ONU; así como las conectorización y fusiones a lo largo de cada segmento de la red FTTH de distribución.

Es importante el correcto dimensionado y el diseño de la topología de red (componentes del sistema) para poder determinar de forma teórica las pérdidas de potencia óptica en cada punto y que serán contrastadas con las pruebas de campo cuando se efectúa

la implementación de la red.

En cuanto a la evaluación de la red pasiva óptica; se evaluó el diseño de la red FTTH entre los puntos de despliegue de la red, los splitters y las cajas de distribución; lo que permitió conocer con exactitud las potencias de la red en cada punto de distribución que cumpla con las características del diseño.

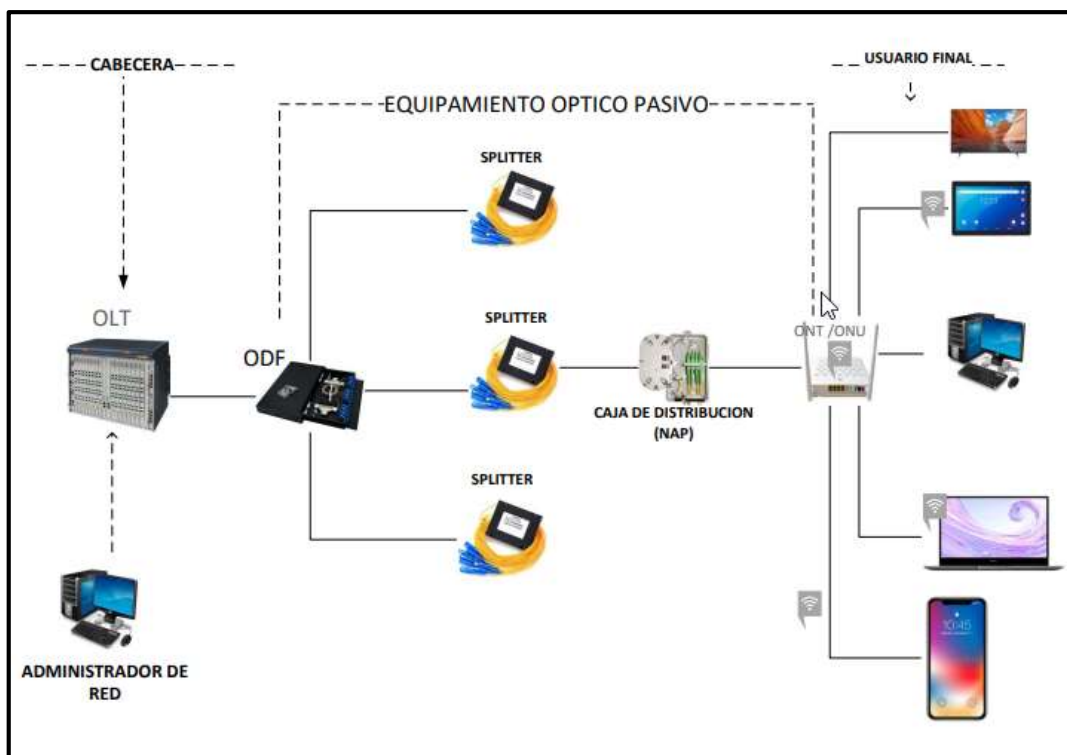


Figura 32: Distribución de la red FTTH-GPON

Ahora bien, en cuanto a las características del medio físico utilizadas en el esquema de la red FTTH- GPON; se consideró que el estándar GPON permite brindar una ventaja amplia para la transferencia de mayores volúmenes de datos que cualquier otro medio utilizado actualmente (cobre o inalámbrico), más aún cuando la implementación se efectuará con fibra óptica monomodo que permite operar el enlace descendente con tasas de 2.5 Gbps y enlace ascendente en 1,25 Gbps permitiendo a la red tener un alcance hasta 20 Km con una señal de atenuación muy baja y poseer múltiples ventanas de transmisión.

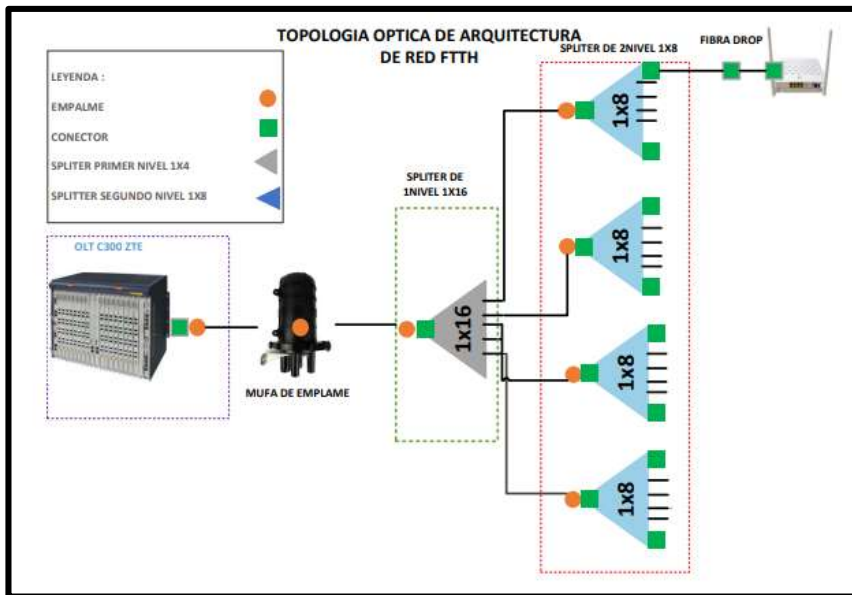


Figura 33: Topología de red FTTH-GPON

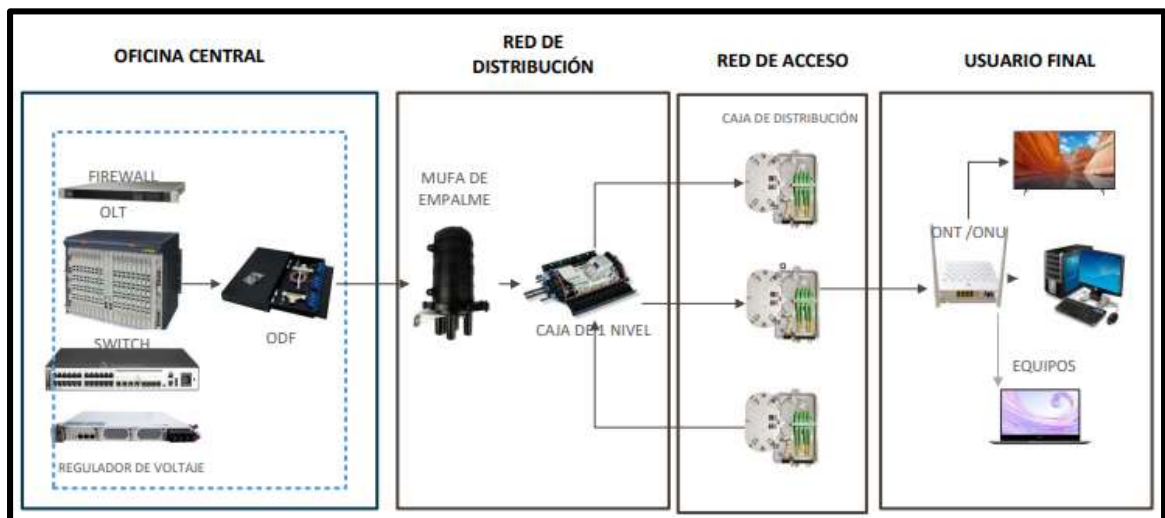


Figura 34: Arquitectura de la red FTTH-GPON

Es preciso detallar el equipamiento a emplearse en el despliegue de la red FTTH; entre los que estuvieron la OLT, ODF, fibra óptica, acopladores y splitters, cajas de empalme brindan mayor ventaja a las redes PON en el momento de la distribución de la señal óptica. Se denomina equipos pasivos porque dentro de la estructura de red no utilizan energía eléctrica para ponerse en marcha, esto significa una reducción en los costos del proyecto respecto al consumo de energía eléctrica, no presentan sobre calentamiento y no se requiere de sistemas de ventilación para evitar peligro por sobrecarga eléctrica; así para el despliegue de la red que se empleó:

**OLT. - (Optical Line Termination o terminal de línea óptica).**

Equipo instalado en la cabecera principal (oficina central o HUB) y que actúa como interfaz entre los medios eléctrico y óptico, además permite poder establecer según su configuración un número determinado de enlaces ópticos con los usuarios.



*Figura 35: OLT ZTE - Modelo ZXA10 C300 y tarjeta*

**Distribuidor de Fibra Óptica (ODF)**

Equipamiento que permite conectar la OLT con la fibra óptica troncal y proporcionar interconexión con los acopladores, empalmes de fibra, conectores y cables en una sola unidad óptica, existen diferentes combinaciones o tamaños de ODF los cuales se dividen en 3 tipos ODF de montaje en pared, ODF de montaje en el piso y ODF de montaje en Rack todas ellas tienen la siguiente distribución: 24F; 48F; 72F; 96F Y 144F (Donde F es el número de conectores para fibra óptica).



*Figura 36: ODF de rack*

## Cajas de empalme o Mufa de distribución

Las mufas o cajas de empalme nos permiten conectar la red desde la cabecera principal con la red de distribución principal y estas a su vez con las redes de distribución secundaria, estas serán se colocan de forma aéreas en postes de servicios públicos o de empresas operadoras que comparten la misma infraestructura de red con otros operadores.

Existen diversos modelos según los empalmes (24, 72 y 96 empalmes).



Figura 37: Caja de empalme

## Caja terminal óptica (CTO)

Son equipos que sirven para alojar los enlaces de fibra óptica que van a ser implementados los nuevos servicios de internet en domicilio de los usuarios que requieren dicho servicio. Estas cajas se instalan alrededor de los domicilios de clientes desde donde se instalará el servicio con un cable de fibra DROP.

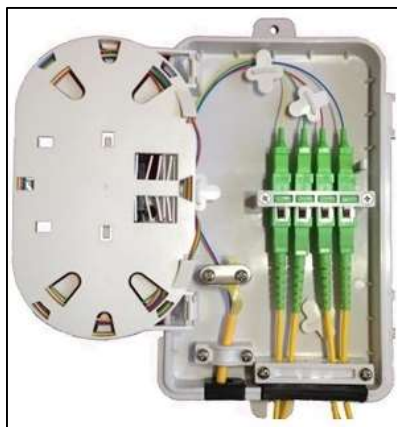


Figura 38: Caja de distribución



## Divisor Óptico o Splitter

Distribuyen la red de fibra óptica en una conexión de ingreso y varias salidas o conexiones ópticas, estos equipos son elementos pasivos dentro de la red y están ubicados en el interior de las cajas de empalme de forma ordenada, secuenciada y cubierta impermeable que está fijada en el exterior a un poste o caja de distribución de fibra.



Figura 39: Divisor Óptico

## ONT (Óptica Network Terminal)

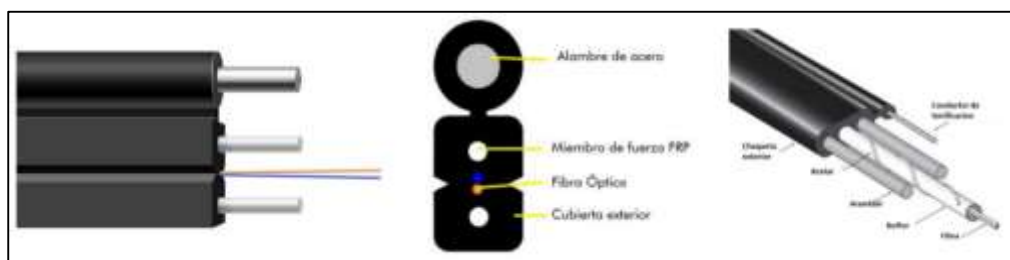
Llamada también ONU. Es el equipo que va del lado del usuario el cual sirve de puente o interface entre la fibra óptica y el medio eléctrico para ser parte de la red óptica y recibir la transferencia de datos.



Figura 40: Terminal ONT

## Cable DROP

El medio físico para utilizar en estos casos será el cable DROP, este tipo de fibra posee una gran ventaja para las instalaciones desde planta externa hasta el hogar del usuario y a su vez la conexión hasta los equipos, este tipo de conexión permite brindar anchos de banda mayores frente a las otras tecnologías implementadas hasta la fecha en chorrillos. Este tipo de fibra monomodo sobre el estándar GPON permite transferir tasas de 2.5 Gbps en el enlace descendente y 1,25 Gbps en ascendente.



*Figura 41: Cable Drop de Fibra Óptica*

### Implementar:

En esta fase se desarrolla el diseño de red definido en la fase anterior y se incorporan componentes adicionales de acuerdo con la descripción del diseño, tiene con objetivo anexar todos los dispositivos sin tener ninguna interrumpir la red ya implementada. La implementación de la red FTTH y su puesta en marcha está basada en cálculos de potencias, pérdidas en la red; es por ello que la selección de equipamiento de la red se ha realizado tomando en cuenta y que cumplan con los requisitos técnicos actuales basados en parámetros de calidad normalizados por OPSITEL.

Respecto a la capacidad de la red GPON se utilizó fibra óptica monomodo que soporta tasas de 2.5 Gbps en forma descendente y 1.25 Gbps en forma ascendente, teniendo un alcance de hasta 20 km. compartidos por los usuarios que pueden llegar a componer la red sin necesidad de que sea regenerado el enlace; esto por la baja atenuación del enlace en este tramo en referencia. El

equipo que se instaló en la cabecera de la red es la OLT: marca ZTE, modelo ZXA10 C300, que cumple con los estándares establecidos.

Respecto a la fibra óptica a utilizarse es del tipo monomodo por las características que posee y por las ventajas que proporciona debido a su diseño que permite ser utilizada en sistemas de comunicaciones ópticas de extremo a extremo o larga distancia.

Tabla: 10:

Longitud de onda versus *Atenuación de la Fibra óptica*

<b>Longitud de onda</b>	<b>Atenuación</b>
1310 nm.	$\leq 0.35$ dB / Km.
1490 nm.	$\leq 0.25$ dB / Km.
1550 nm.	$\leq 0.2$ dB / Km.

En lo que respecta a las normas y estándares establecidos; se tuvo en cuenta para la implementación el cumplimiento de la norma ITU-T G.984.x (Donde: "x" = 1; 2; 3; 4; 5; y 6) que brinda información respecto a certificaciones de topologías GPON.

Tabla 11:

Valores de referencia utilizados en redes Norma ITU-T G.984.x (Valores de referencia utilizados en redes FTTH)

<b>Medios físicos dependientes</b>		
Velocidad máxima:	En bajada (DownStream)	2,488 Gbit/seg.
	En subida (UpStream)	1,244 Gbit/seg.
Alcance Máximo	Físico	20km
	Lógico	60km
Atenuación	Puntos de fusión	$\leq 0,30$ dB.
	Conectores mecánicos	$\leq 0,50$ dB.
	Conectores	$\leq 0,75$ dB.
	Mangas	$\leq 0,15$ dB.

	Margen de Seguridad	+3 dB.
Atenuación	$\lambda = 1310 \text{ nm.}$	0,35 dB/Km
	$\lambda = 1550 / 1490 \text{ nm.}$	0,22 dB/Km
Divisor óptico (Splitter)		
1x64		20,5 dB
1x32		17,5 dB
1x16		13,8 dB
1x8		10,6 dB
1x4		7,5 dB
1x2		3,8 dB

Tabla 12:

Combinaciones que se pueden realizar para diseñar una red GPON

ENTRADAS / SALIDAS	Splitter de 1er. Nivel	Splitter de 2do. Nivel
1 ENTRADA - 02 SALIDAS	1x2	1x32
1 ENTRADA - 04 SALIDAS	1x4	1x16
1 ENTRADA - 08 SALIDAS	1x8	1x8
1 ENTRADA - 16 SALIDAS	1x16	1x4
1 ENTRADA - 32 SALIDAS	1x32	1x2

Para el Cálculo de potencias en la red FTTH, se tomó en cuenta los cálculos en base a la cantidad de dispositivos distribuidos en la red que se instalará, así como considerar las distancias entre la red principal y las cajas de distribución para calcular las pérdidas de potencia en la red.

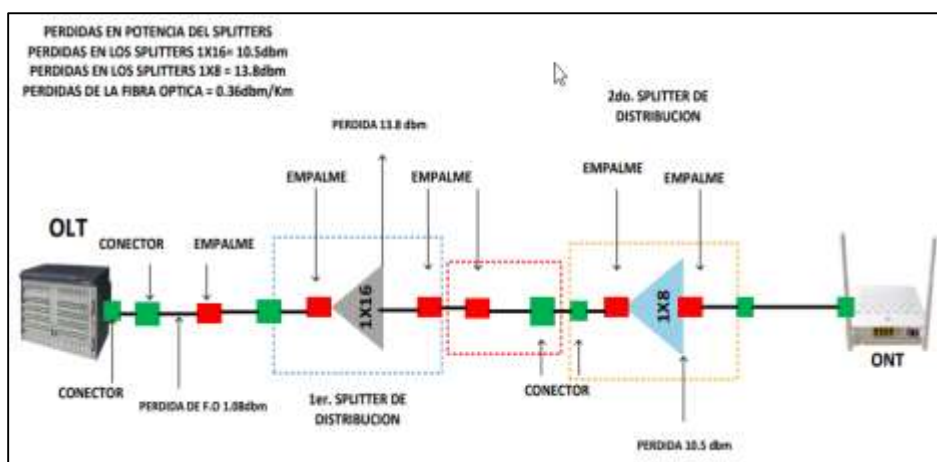


Figura. 42: Topología de detalles de conectorización y empalmes en la red

### **CALCULO DE ENLACES:**

Según su distribución existe un nivel de atenuación dependiendo la distribución de los Splitter, este detalle está definido en la presente tabla:

Tabla 13:

Detalle de atenuaciones según el tipo de Splitter

<b>Tipos de Splitter (Relación de División)</b>	<b>Atenuaciones (Pérdida teórica)</b>	<b>Atenuaciones (Pérdida máxima)</b>
1x2	-3,01dBm	-4,01dBm
1x4	-6,02dBm	-7,20dBm
1x8	-9,03dBm	-10,50dBm
1x16	-12,04dBm	-13,80dBm
1x32	-15,04dBm	-17,10dBm
1x64	-18,06dBm	-20,10dBm

### **Cálculo de potencias cada enlace de la red de distribución**

Potencia CTO = Potencia (OLT) - Potencia (Proyectada)

Dónde:

Potencia CTO = Potencia medida en (CTO)

Potencia OLT = Potencia medida en la salida del puerto (PON) de OLT

Potencia Proyectada = Pérdida proyectada para CTO

Para la determinación de la potencia a medir en los CTO, se debe de conocer primeramente la potencia de salida del puerto PON de la OLT.

Para el diseño de la red se debe de tomar como base la potencia que figura en el catálogo del equipo; el cual es proporcionado por el proveedor de la OLT (SFP), se debe de considerar los niveles ya sea B +, C + o C ++.

Elementos de Red de Fibra Óptica	Cantidad	Pérdida de elemento Típica (dB)	Total Pérdida (dB)
<b>Connectors (mated) ITU671=0.5dB</b>		0.50	
<b>Fusion splices ITU751=0.1dB average</b>		0.10	
<b>Mechanical Splices ITU 751=0.1dB average</b>		0.20	
<b>Conector Armado en Campo</b>		0.60	
<b>Splitters</b>	1x2	3.25	
	1x4	6.50	
	1x8	9.75	
	1x16	13.00	
	1x32	16.25	
	1x64	19.50	
<b>Fibras - Longitudes de Onda</b>	1310nm	0.35	
	1490nm	0.30	
	1550nm	0.25	
<b>GRAN TOTAL (dB)</b>			

Figura. 14: Plantilla de presupuesto óptico

### Habilitación de Planos para ampliar la cobertura de red

Concerniente a la habilitación de los planos para ampliar la cobertura de red; en este proceso se deberá tener en cuenta los parámetros de medición por cada enlace implementado.

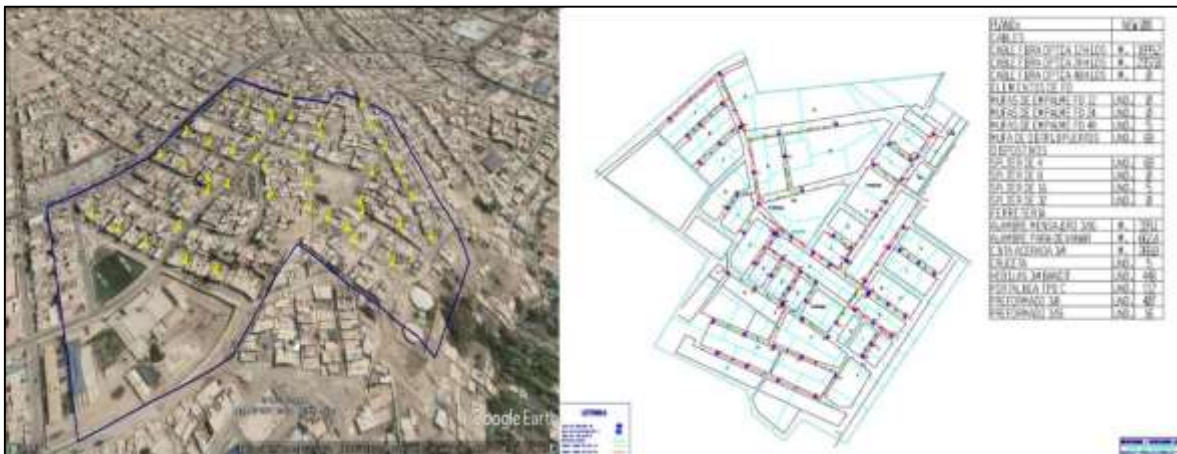


Figura 44: Distribución de postes y visión del Plano 01 a implementar.



Figura 45: Distribución de postes y visión del Plano 02 a implementar.



Figura 46: Distribución y tendido de la red a implementar.

– **Cálculo de potencias cada enlace de la red de distribución:**

**PRUEBAS INICIALES DE LA RED**



Figura 47: Pruebas de conectividad



Figura 48: Medición de potencias de equipos

### Operar

Seguimiento a la implementación y el control de parámetros técnicos de la red, asociados con pruebas técnicas de calidad.



Figura 49: Medición de caja de distribución





Figura 50: Medición de caja de distribución del plano 1



Figura 51: Medición de caja de distribución

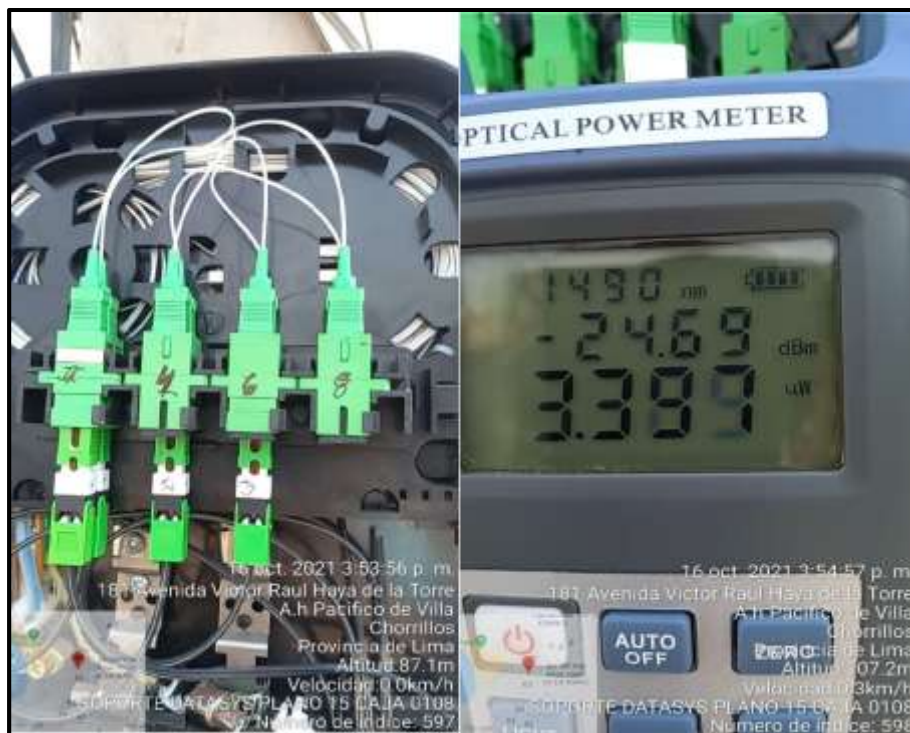


Figura 52. Medición de caja de distribución

### Optimizar:

Supervisar la red constantemente y comprobación de métricas y descarte de fallos. Contrastar información en caso persistan mediciones fuera de rango – De ser frecuentes, plantear rediseño de la red en para validación de ciclos posteriores a estandarizar para cumplir correctamente con los parámetros de red.

Para todos los efectos lo que se busca que se cumplan los parámetros establecidos según norma ITU-T, para cada medición efectuada se deberá realizar una validación posterior y contrastar información que brinda cada fabricante y/o distribuidos en donde se debe tener presente en no superar los siguiente rangos: para los empalmes por fusión el valor estará comprendido entre los 0,15 dB como valor promedio por empalme, esta medición se debe realizar en ambas direcciones (bidireccional), para los conectores instalados en el trayecto de la fibra es de 0,5 dB. El valor teórico que se considera para la pérdida de potencia por cada kilómetro es de 0.3dB, este caso es para fibras

que poseen mediciones que están en la ventana de 1550nm. La medición debe efectuarse con la mejor resolución posible es decir la distancia y el ancho de pulso el valor deberá ser el menor posible.

MEDICIONES CABLE DE FIBRA OPTICA									
Zonal	VALDIVIA			Fecha					
Nombre del Sitio	INESTO FIBRA OPTICA			Tipo de fibra	Monomodo				
Medición Desde	ARMARIO V1057			Medición hasta	CAJAS TERMINALES				
Cable	8313072			Ventana	1310 nm				
Atenuac.x enfrentador (Db)	0,5		Atenuación x empalm.	0,15		Atenuación Db / Km	0,22		
Marca OTDR	JDSU			Modelo OT	6000				
Cuenta cable	N° Minutubo	N° Fibra	Cantidad Empalmes	Distancia (mts)	Total enfrentadores	Teórico Db / Km	Atenuación Real	Cumple SIN	
1-544 (8313172)	1	1	8	1667,32	2	2,2734194	0,93	Cumple	
1-544 (8313172)	1	2	8	1667,32	2	2,2734194	0,92	Cumple	
1-544 (8313172)	1	3	8	1667,32	2	2,2734194	0,75	Cumple	
1-544 (8313172)	1	4	8	1667,32	2	2,2734194	0,93	Cumple	
1-544 (8313172)	1	5	8	1667,32	2	2,2734194	0,90	Cumple	
1-544 (8313172)	1	6	8	1667,32	2	2,2734194	0,94	Cumple	
1-544 (8313172)	1	7	8	1667,32	2	2,2734194	0,93	Cumple	
1-544 (8313172)	1	8	8	1667,32	2	2,2734194	0,90	Cumple	
1-544 (8313172)	1	9	8	1667,93	2	2,2668446	0,71	Cumple	
1-544 (8313172)	1	10	8	1667,93	2	2,2668446	0,57	Cumple	
1-544 (8313172)	1	11	8	1667,93	2	2,2668446	0,78	Cumple	
1-544 (8313172)	1	12	8	1667,93	2	2,2668446	0,87	Cumple	
1-544 (8313172)	2	13	8	1667,93	2	2,2668446	0,75	Cumple	
1-544 (8313172)	2	14	8	1667,93	2	2,2668446	0,83	Cumple	
1-544 (8313172)	2	15	8	1667,93	2	2,2668446	0,91	Cumple	
1-544 (8313172)	2	16	8	1667,93	2	2,2668446	0,76	Cumple	
1-544 (8313172)	2	17	8	1684,84	2	2,0786646	0,71	Cumple	

Figura. 53: registro de datos: mediciones de velocidad y/o transferencia de datos.

### Metodología PMBOK

Para la gestión del presente proyecto de investigación se empleará la Guía práctica de la Gestión de Proyectos; estos procesos servirán para validar los procesos generando un modelo a estandarizar los procesos para gestionar futuros proyectos de implementación de fibra óptica para la empresa, como base principal de consulta para la elaboración de procesos utilizaremos la guía del PMBOK en su última versión; que establece los principios de proyectos; bajo el enunciados de los procesos como: estandarización, medición del alcance, controlar los procesos de gestión y realizar mejora continua en el desarrollo de cada fase de desarrollo de las actividades de los procesos a implementar, estos quedarán registrados en formatos y plantillas elaboradas en base a los requerimientos del negocio. Para el presente trabajo se va a utilizar indicadores de desempeño como seguimiento y control, costos y procesos de cambio.

La documentación se validó con los estudios previos referente a las tecnologías referidas en el presente documento, se elaborará cada formato con una estructurada que sirva como una guía metodológica para implementar redes FTTH

con tecnología GPON para la empresa Importaciones y exportaciones CLK en futuros proyectos. Como parte del proyecto estaremos encargados de validar y supervisar el levantamiento de información, despliegue e implementación de la red de servicios, por la empresa Importaciones y exportaciones CLK S.A.C. de supervisar, validar y verificar el alcance y objetivos del proyecto para que los procesos diseñados sean llevados de manera eficiente. **(Guía del PMBOK) Sexta edición**

**Organización del proyecto:**

Ahora bien, habiéndose establecido los parámetros metodológicos de su realización, es preciso que se detalle los pasos para su elaboración, ello consistente en el procedimiento de ejecución. En cuanto al alcance, se ha establecido un acta de constitución del proyecto, dicha acta proporcionará a detalle todos los requisitos que involucran el desarrollo del presente proyecto así como la lista del personal involucrado en el presente proyecto; en ese sentido, se consideró el desarrollo de 3 planos para la iniciación de la implementación la red, siendo un total de 14 planos para implementar la red FTTH - GPON en el distrito de Chorrillos, la realización y tendido de la fibra óptica, que estará a cargo de una contrata; la validación y pruebas de calidad y de red que estará a cargo de un equipo técnico y el personal del área de red de la empresa de importaciones y exportaciones el que estarán a cargo de cada teoría de supervisión; en atención a lo antes señalado se consideró necesario realizar un organigrama interno para establecer los roles en cada una de las fases del proyecto.

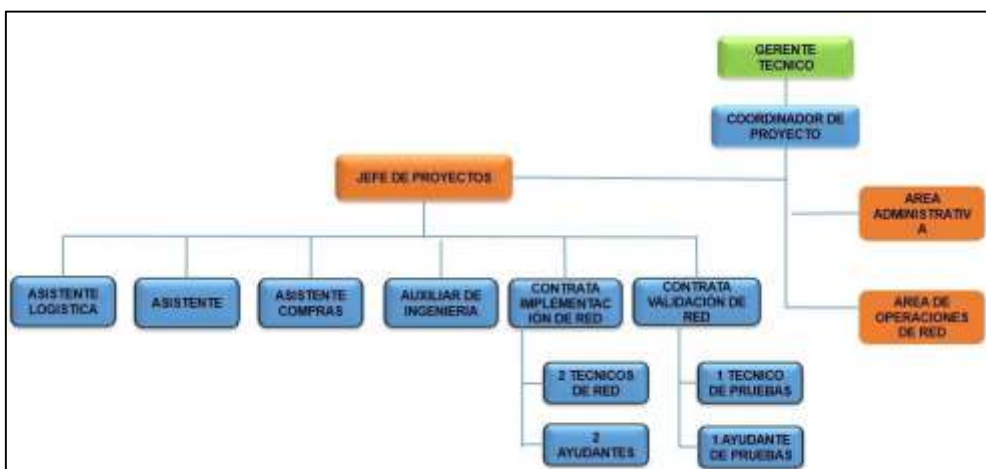


Figura 54: Organigrama de ejecución.

## Implementación de red fttth-gpon

Con respecto al tiempo de entrega de los planos 01, 02 y 03 del presente proyecto se programó en función a **171** días para la implementación de la red; las cuales estarán incluidas las pruebas de tendido de fibra óptica, implementación de equipos de planta externa e interna, pruebas de servicio, pruebas de potencia, validación en campo de las pruebas de red, gestión y medición de servicio de internet en base a parámetros indicados por OSIPTEL en lo referente a calidad del servicio; esto estará respaldado con el registro y llenado de las fichas técnicas para control de mediciones en cada enlace e implementación del servicio a usuarios a quien se instalará el servicio de internet.

Habiéndose desarrollado cada uno de los componentes de la metodología empleada en el despliegue del proyecto; es preciso ahora abordar el cotejo de los resultados obtenidos previamente (Pre-Test) y posteriormente (Post-Test) a la implementación del sistema de red FTTH en el servicio de internet brindada por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC;

## Fases Del Proyecto



Figura 55: Organigrama de ejecución.

**Inicio del proyecto:**

**Designación del jefe de proyectos:** En esta parte de la metodología se da el inicio para implementar y realizar el despliegue de cada actividad; se designa el jefe de proyectos, así como la distribución del trabajo por módulos o cuadrillas para permitir el avance en cada fase del proyecto, considerando que cada grupo de trabajo tendrá una determinada función en base a sus experiencias laborales.

**Distribuir grupos de trabajo:** Para la estimación de recursos para cada una de las actividades de implementación, se han clasificado tres grupos de trabajo: personal de contrata, equipo de apoyo de red perteneciente al área de soporte y tecnólogos a destajo para realizar pruebas de campo (pruebas y mediciones de calidad a la red).

(Ver Anexo: 15) - Pag. 158

De acuerdo con lo antes establecido, se procedió con la delimitación territorial, para lo cual realizó la validación de catastro y recorrido de zonas como se aprecia en la siguiente figura:

**Cronograma de Hitos del proyecto:**

Ahora bien, para el cotejo de las actividades se han elaborado para un mejor control de las actividades una lista de hitos para poder implementar de forma correcta la red de fibra óptica en los Planos 01, 02 y 03; para lo cual se tomó en cuenta las experiencias en implementaciones realizadas por la contrata a cargo del proyecto; lo que permitirá tener un análisis más realista referente a la implementación.

Los hitos se han elaborado para establecer prioridades, realizar el seguimiento y control a cada una de las actividades. Para ello se ha confeccionó una lista según detalle: 1) Recorrido y planificación de implementación. 2) Verificar planos a implementar. 3) Tendido de red de distribución. 4) instalación de equipos. 5) Empalmes de red de acceso. 6) certificación de la red de fibra óptica. 7) Pruebas de trafico de red. 8) Verificar red implementada. 9) Pruebas de validación de la red. 10) Revisión y entrega de planos.

## **Desarrollo del Proyecto:**

### **Verificación de Planos a implementar**

Se Validó el detalle de los planos catastrales del distrito de Chorrillos y validación de las zonas a implementar, asimismo se verificó las nuevas zonas en crecimiento que se han poblado y que abarcan las zonas Las zonas de cobertura del presente proyecto son: AH. Colinas de Villa, PJ Nueva Caledonia, Marques de Corpac, AH Hijos de Miyashiro, AH El Pacifico de Villa, AH Ilustre Maestro V. R. Haya de la Torre, AH Alicia, Urb. Marqués de Villa, Urb. Villa Nicolasa, Av. Alameda Sur Villa, Prosperidad de Villa. según el proyecto.

### **Recorrer y planificar la implementación**

Se realizó la visita a las distintas urbanizaciones del distrito de Chorrillos para poder validar, constatar y realizar el recorrido de la red FTTH (también llamada red principal), la cual está soportada por la infraestructura de red de postes de Telefónica del Perú y Edelnor, se validaron el tipo de postes y estado de la estructura para el despliegue de la red, asimismo se realizó el cálculo de los tramos a desplegar, y la cantidad de postes que se utilizan para el costo de alquiler por utilización de infraestructura compartida de cada una de las empresas que estamos utilizando su red de postes.

### **Aprobación del diseño a implementar**

Realizada la verificación de las zonas a implementar según el mapa catastral de las zonas y culminado el recorrido de cada área se ha validado los tramos y distancias de cada poste donde se soportará la red de acometida de fibra óptica, se aprobó el diseño de la red, los postes y la cantidad de cajas de distribución, donde se instala la red de distribución para el usuario final.

### **Aceptación del diseño a implementar**

Se acepta el diseño de planos y la red unifilar donde se detalla: la red de distribución principal, las distancias entre postes, las cajas de distribución basadas en distancias equidistantes por cada porción de habitantes de las urbanizaciones



Fig. 56: Validación y aceptación final de la Red FTTH (Detalle de planos)

### Desplegar actividades

Etapa donde se desarrollarán los ciclos de ejecución del proyecto siguiendo un control con los tiempos previamente definidos en el cronograma de actividades.

### Compra de material para implementación

Para esta etapa se hará una previa solicitud para realizar la compra de los respectivos materiales e insumos requeridos para la ejecución de la implementación de la red FTTH.

### Definir Implementación

**Definir el alcance:** Contar con una red que permita brindar servicios de internet de banda ancha, así como garantizar a los usuarios de la red FTTH cuenten con el servicios de internet con un altísimo grado de calidad y disponibilidad, lo que permitirá que nuestro servicio se mantenga estable a través del tiempo, cumpliendo las necesidades tecnológicas de los pobladores de los sectores bajo, medio del distrito de Chorrillos.

(Ver Anexo: 15) - Pag. 148



## Definir las actividades:

Delimitar áreas de cobertura en cada plano y el desarrollo de la red unifilar.

Definir la factibilidad del uso de infraestructura existente.

-Calcular los niveles de pérdidas de potencias en toda la red de distribución y acceso FTTH-GPON.

Determinar la ubicación de las cajas de distribución en cada plano a implementar.

Dimensionar los parámetros técnicos de equipamiento: OLT, ONT, ODN.

(Ver Anexo: 15) - Pag. 157, 158

## Creación del EDT/WBS y Diccionario:

### Creación de EDT/WBS

En este correlato, se verá la creación del EDT/WBS; que en el presente proyecto se elaboró en base a las actividades a realizar en la implementación del presente proyecto, desglosando cada una de las actividades contenidas en formatos entregables para su realización, el mismo que se realizó de cada ciclo de vida del proyecto a fin de tener una mejor comprensión y entendimiento por parte del equipo a cargo del presente proyecto, como se puede advertir del siguiente gráfico.



Figura 57: Organigrama de ejecución.

Se realizará el respectivo diccionario para tener un mejor control del desarrollo del proyecto se desarrolló un diccionario de actividades detallando cada entregable con sus respectivas fases.

(Ver Anexo: 15) - Pag. 152, 153

**Estimación de los recursos económicos para las actividades:**

Para todos los procesos de implementación de la red tanto en planta interna como externar cumpliendo los estándares establecidos por la PMBOOK.

**Gestionar la Calidad:**

Para todos los procesos de implementación de la red tanto en planta interna como planta externa se tendrá en cuenta asegurar un nivel de calidad óptimo lo que nos asegurará estar dentro de los estándares de calidad sobre la cual se desarrolló el presente proyecto y el cumplimiento de objetivos de lograr una red con estándares que permitan lograr la satisfacción de los usuarios que adquieren el servicio de internet.

**Desarrollo del cronograma:**

El desarrollo del cronograma se ejecutará por entregables para el mejor control de las actividades. Teniendo controlados los tiempos programados según su fase o actividad desplegada en el cronograma de GANT, teniendo el proyecto una duración de 171 días calendarios, el cual se estimó desarrollando un plan de entrega del proyecto cumpliendo todos los estándares establecidos por la PMBOOK, concluyendo con la activación de la red de fibra óptica para que los usuarios gocen de una buena calidad de internet.

**Planificar los costos del proyecto:**

Se proyectará todos los importes de costos en cada etapa de la ejecución del proyecto, así como también el cálculo total de los costos involucrados entre otros insumos para la implementación de la red FTTH-GPON

**Estimar los costos:**

En cuanto a la estimación de costos para la ejecución del proyecto se estimará costos según los objetivos y tareas del proyecto ejecutando los principales entregables, detallando cada descripción del alcance del cronograma de proyecto teniendo en cuenta una distribución adecuada del personal a cargo del presente

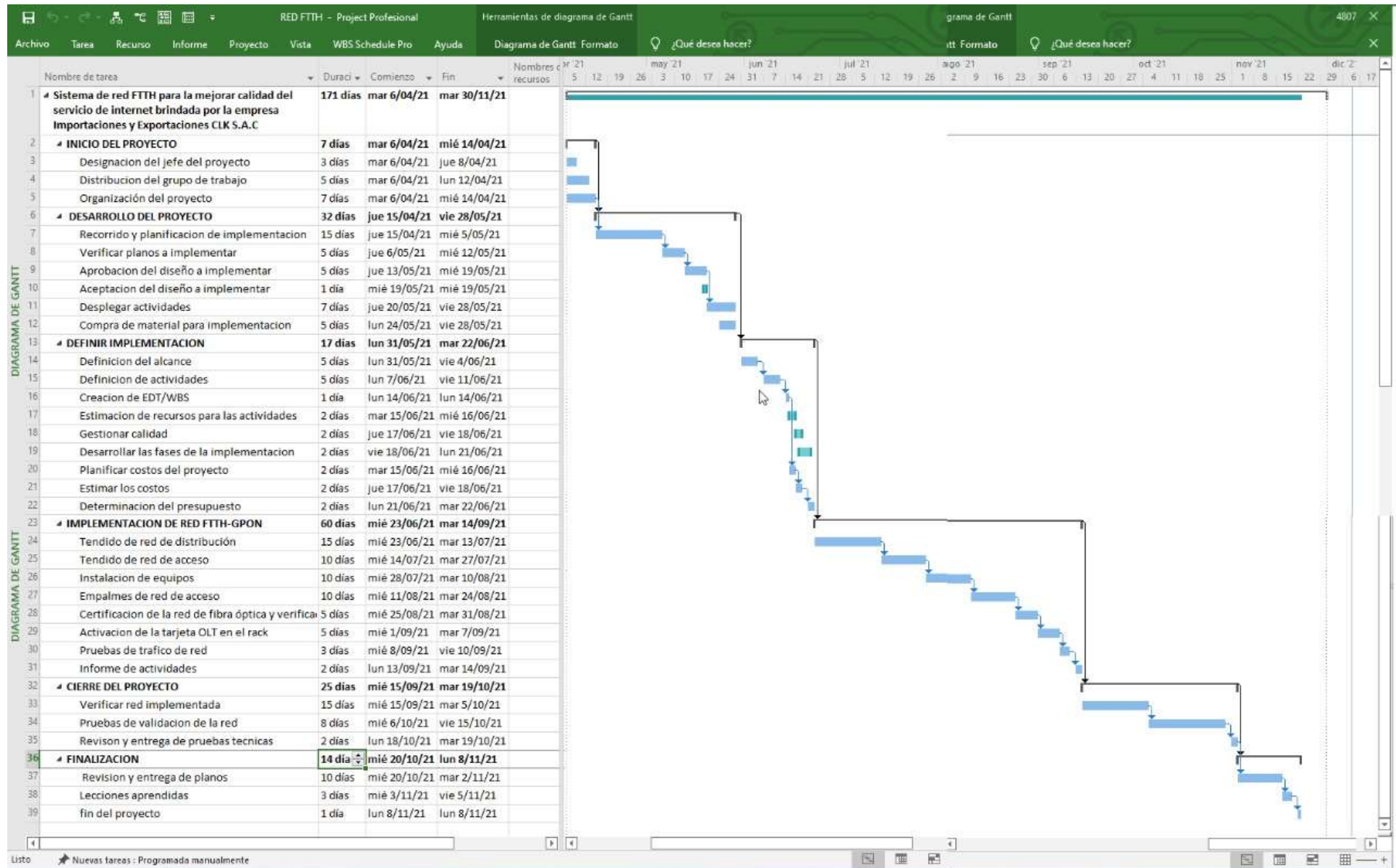
proyecto el cual estima correctamente los materiales a utilizar y su adecuada utilización.

**Determinación del presupuesto:**

En esta fase o entregable se determinarán los tiempos de ejecuciones de los procesos de la implementación del proyecto, como también así las implementaciones y pruebas en el campo, determinarán el uso de los materiales para la ejecución del proyecto y determinar el tiempo para las validaciones de la red con el personal a cargo.

(Ver Anexo: 15) - Pag. 154

**Fig. 58 Actividades del Proyecto Red FTTH – GPON**



Para la estimación de recursos en cada una de las actividades de implementación, se han clasificado en tres grupos de trabajo: personal de contrata, equipo de apoyo de red perteneciente al área de soporte y tecnólogos a destajo para realizar pruebas de campo (pruebas y mediciones de calidad a la red).

## **4.2 Análisis Estadístico Descriptivo**

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar de qué manera la implementación de una red FTTH mejorará la conexión en el servicio de internet brindada por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC; para lo cual se tomó previamente los datos de los sujetos materia de estudio, constituyéndose un Pre-Test con el fin de obtener registros numéricos antes de la implementación de la red FTTH en relación a los indicadores establecidos; y, con posterioridad a la implementación de la red FTTH, habiéndose advertido cambios sustanciales en la calidad del servicio de internet, registros que constituyeron un Post-Test. Los resultados obtenidos de la aplicación de la técnica de fichaje se han podido subclasificar en relación directa a los indicadores postulados en la presente investigación.

### **4.2.1 Prueba de Normalidad**

Previamente a la aplicación de los estándares estadísticos, los datos obtenidos fueron sometidos a la prueba de normalidad, para lo cual se procedió con la determinación de la normalidad de cada uno de los indicadores:

#### **4.2.1.1 Indicador: Cumplimiento de Velocidad Mínima.**

Sometidos que fueron los datos al programa SPSS en su versión 26 se obtuvo el cuadro que a continuación se detalla:

Tabla N° 15:

Análisis descriptivo del al indicador: Cumplimiento de la Velocidad Mínima.

	Estadístico	G.L	P
Cumplimiento de Velocidad Mínima [Pre-Test]	0,064	383	0,001
Cumplimiento de Velocidad Mínima [Pos-Test]	0,145	383	0,000

Así también se obtuvo el siguiente histograma o gráfico, donde se puede apreciar la curva de normalidad para el indicador, Tasa de Transferencia de datos.

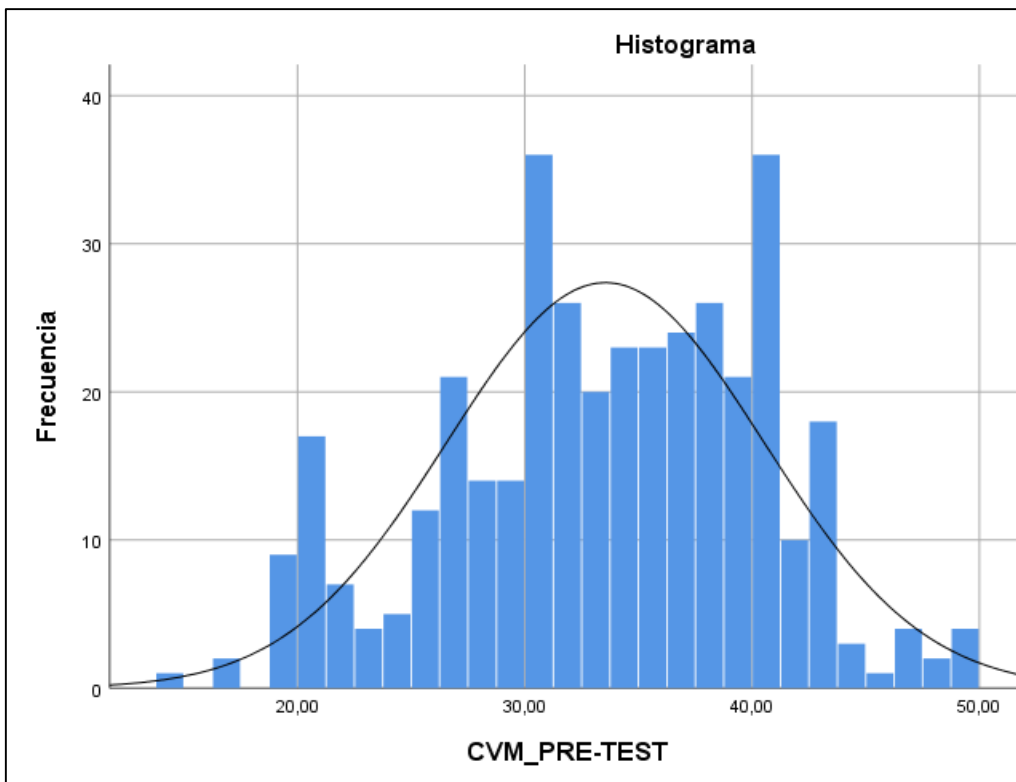


Figura 59: Histograma CVM Pre-Test.

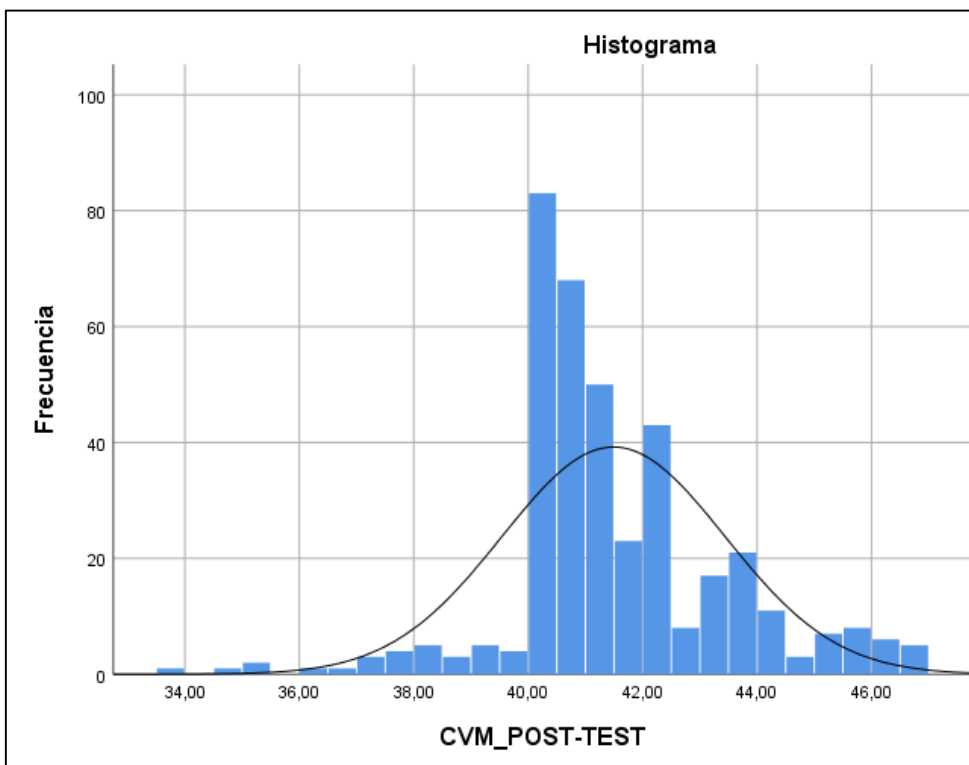


Figura 60: Histograma CVM Post-Test.

#### 4.2.1.2 Indicador: Velocidad Promedio.

Sometidos que fueron los datos al programa SPSS en su versión 26 se obtuvo el cuadro que a continuación se detalla:

Tabla N° 16:

*Análisis descriptivo del al indicador: Velocidad Promedio (VP).*

	Estadístico	G.L	P
Velocidad Promedio- BAJADA [Pre-Test]	0,154	384	0,000
Velocidad Promedio - SUBIDA [Pos-Test]	0,207	384	0,000
Velocidad Promedio- BAJADA [Post-Test]	0,303	384	0,000
Velocidad Promedio - SUBIDA [Pos-Test]	0,282	384	0,000

Así también se obtuvo el siguiente histograma o gráfico, donde se puede apreciar la curva de normalidad para el indicador, Tasa de Transferencia de datos.

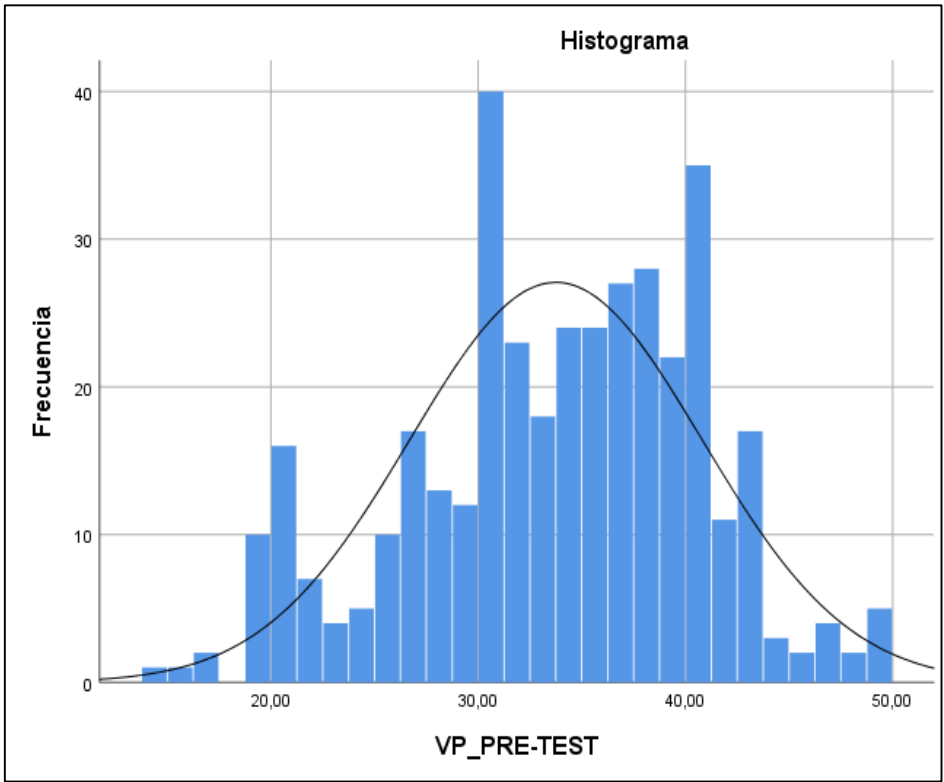


Figura 61: Histograma VP Pre -Test.

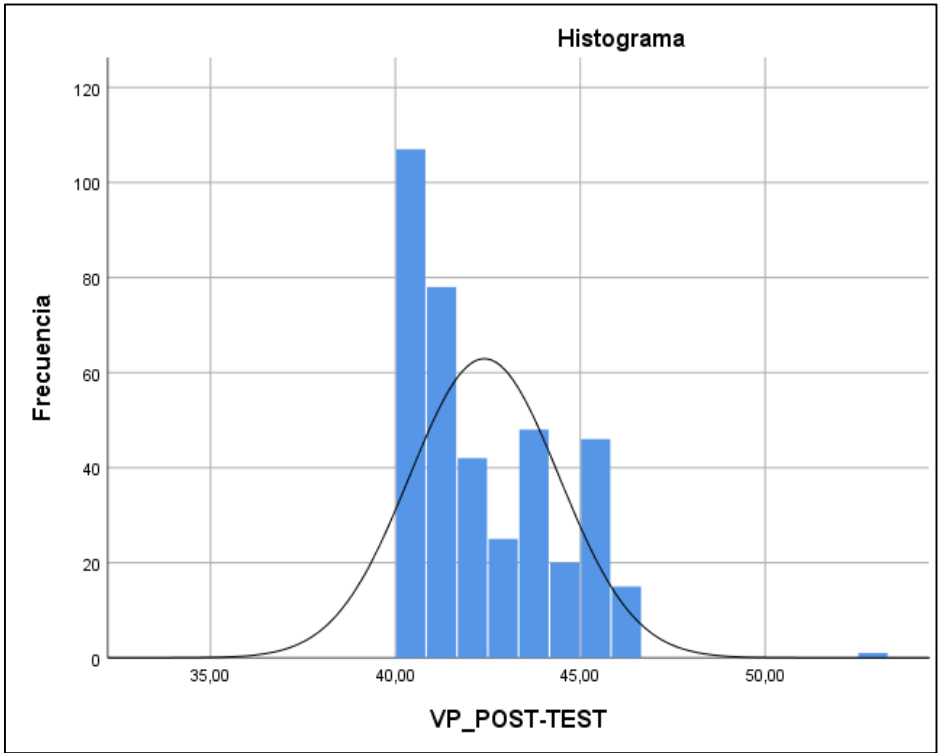




Figura 62: Histograma VP Post -Test

#### 4.2.1.1 Indicador: Tasa de Transferencia de Datos.

Sometidos que fueron los datos al programa SPSS en su versión 26 se obtuvo el cuadro que a continuación se detalla:

Tabla N° 17:

*Análisis descriptivo del al indicador: Tasa de Transferencia de datos.*

	Estadístico	G.L	P
Tasa de Transferencia de Datos [Pre-Test]	0,153	383	0,000
Tasa de Transferencia de Datos [Pos-Test]	0,299	383	0,000

Así también se obtuvo el siguiente histograma o gráfico, donde se puede apreciar la curva de normalidad para el indicador, Tasa de Transferencia de datos.

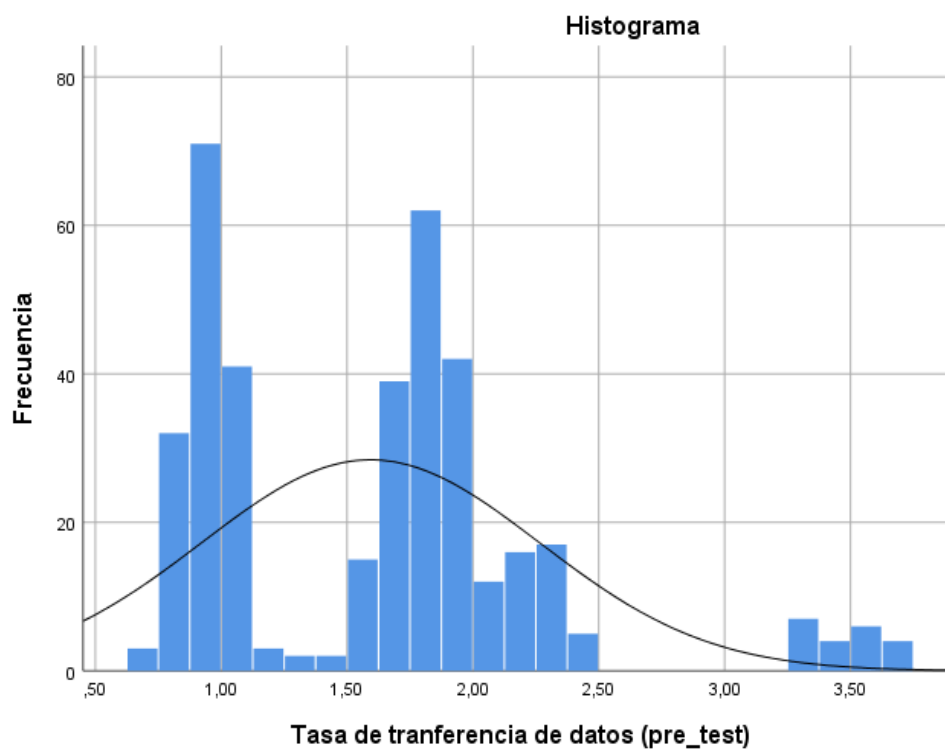


Figura 63: Histograma Tasa de Transferencia Pre -Test.

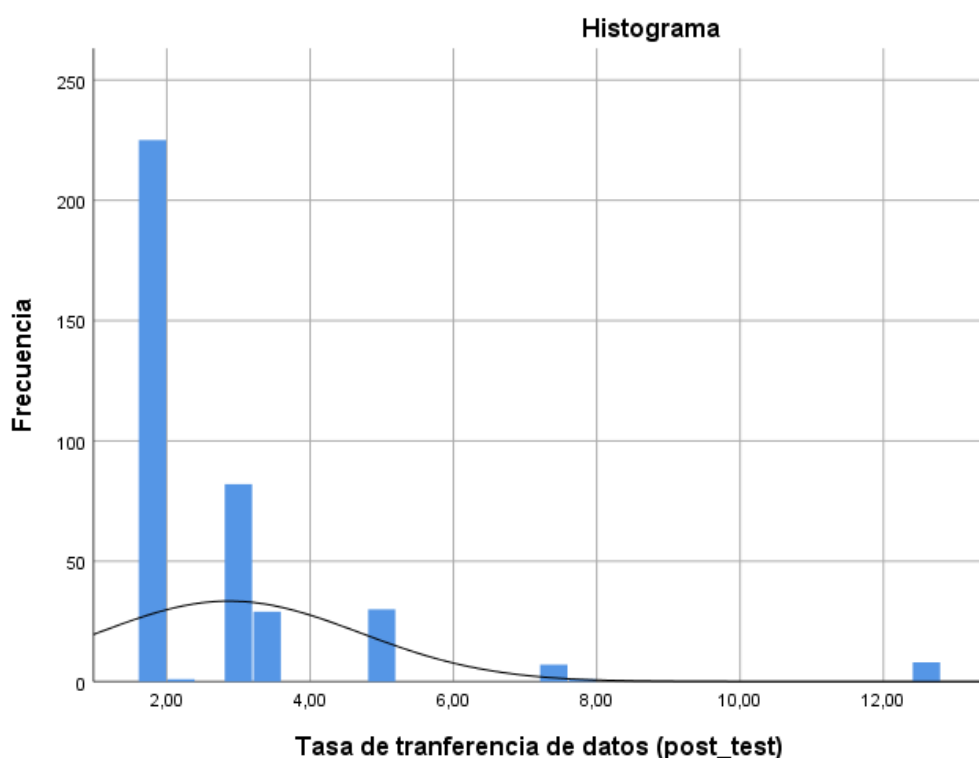


Figura 64: Histograma Tasa de Transferencia Post -Test

Al contar con una muestra superior a 50 individuos, se empleó la prueba de normalidad de Kolmogórov-Smirnov; observados del análisis estadístico que el valor de significancia es de 0,0 para los tres indicadores; por lo que al ser menor a 0.05 se puede concluir que los datos tienen distribución no normal, para lo cual se empleó el coeficiente de correlación de Spearman.

#### 4.2.2 Análisis Descriptivo

##### 4.2.2.1 Resultados obtenidos respecto al indicador: Cumplimiento de Velocidad Mínima.

Luego de haberse recopilado la información relevante de los sujetos de evaluación a través de la técnica del fichaje y con el empleo de la ficha; estos datos fueron sometidos al análisis descriptivo, para el cual se empleó el programa estadístico SPSS en su versión 26; obteniéndose como resultado el siguiente resultado:

Tabla N°18:

Análisis descriptivo del al indicador: Cumplimiento de la velocidad mínima

	Estadístico	G.I	Media	D.E	P
Cumplimiento de la velocidad mínima [Pre-Test]	0,064	383	34,1	6,97	0,001
Cumplimiento de la velocidad mínima [Pos-Test]	0,145	383	41,06	1,94	0,000

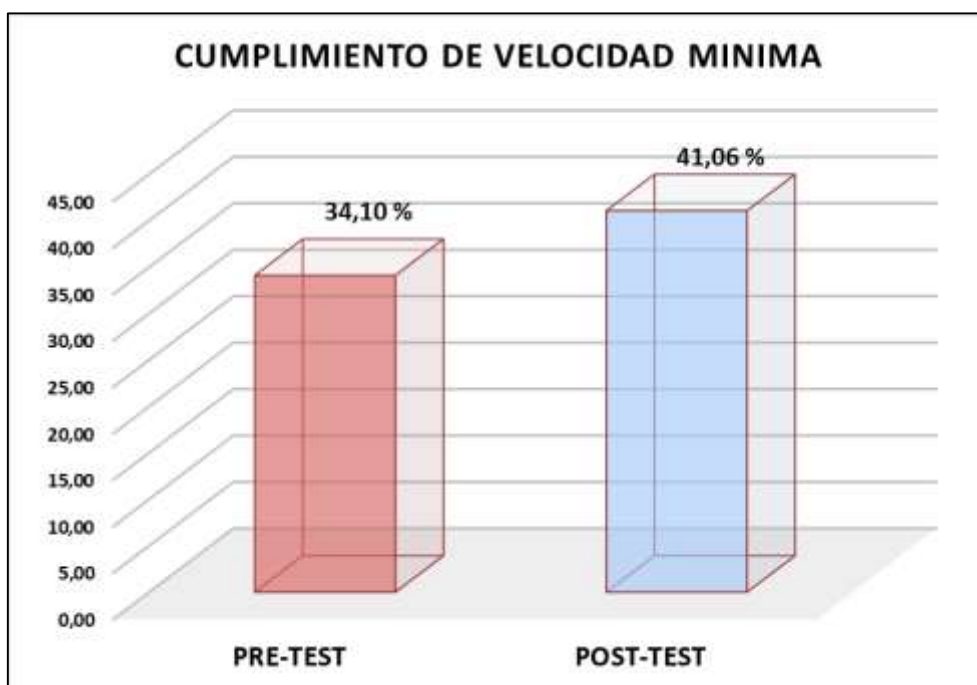


Figura 65: Análisis Descriptivo Cumplimiento de la Velocidad mínima.

Después de analizar la tabla estadística se concluye que el cumplimiento de velocidad mínima (CVM) antes de la implementación del sistema de la red FTTH en el servicio de internet brindado por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC solo cumplía en un 34,1 % de los 40% exigido por la normatividad; sin embargo después de la implementación del sistema de red FTTH se observa que no solo se cumple con el mínimo garantizado, sino que además se ha superado este mínimo, ya que de la media se tiene como resultado un cumplimiento del 41,06%; resultado

que reflejar en una mejora sustancial en la calidad de servicio de internet prestado por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC.

#### 4.2.2.2 Resultados obtenidos respecto al indicador: Velocidad Promedio.

Tabla N° 19: Resultados obtenidos respecto al indicador: Velocidad Promedio

	Estadístico	G.L	MEDIA	D.E	P
Velocidad Promedio-BAJADA [Pre-Test]	0,154	384	12,99	7,05	0,000
Velocidad Promedio -SUBIDA [Pos-Test]	0,207	384	4,99	2,02	0,000
Velocidad Promedio-BAJADA [Post-Test]	0,303	384	23,13	7,05	0,000
Velocidad Promedio -SUBIDA [Pos-Test]	0,282	384	9,53	2,02	0,000

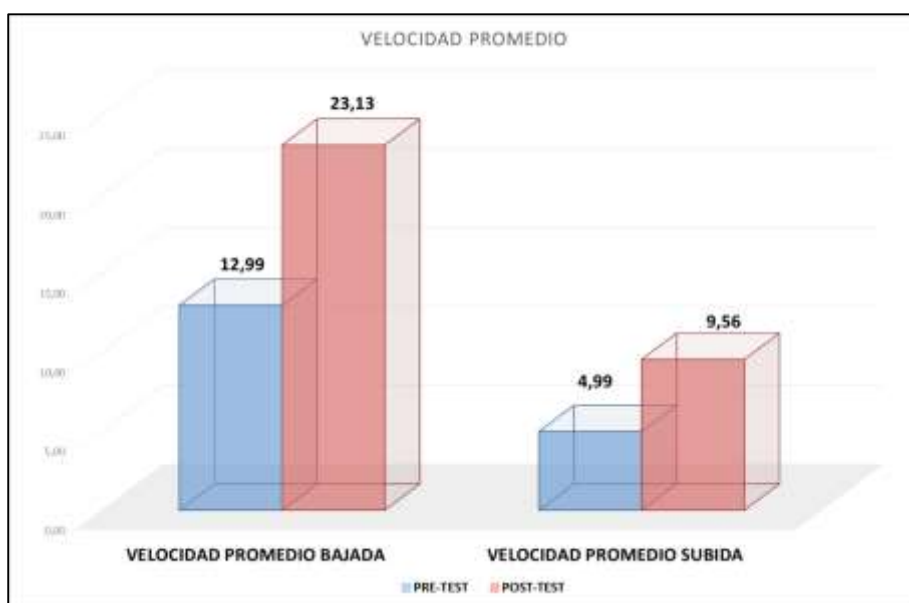


Figura 66: Análisis Descriptivo Cumplimiento de la Velocidad mínima.

De la tabla anterior se concluye que la velocidad promedio (VP) antes de la implementación del sistema de red FTTH en el servicio de internet brindado por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC en cuanto a la Bajada era de 12,99 Mbps y de Subida era de 4,99 Mbps; sin embargo después de la implementación del sistema de red FTTH se observa un incremento significativo en la velocidad, registrándose un promedio de 23,13 Mbps de bajada y 9,56 de subida;

resultado que reflejar en una mejora sustancial en la calidad de servicio de internet prestado por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC.

#### 4.2.2.3 Resultados obtenidos respecto al indicador: Tasa de Transferencia de Datos.

Luego de haberse recopilado la información relevante de los sujetos de evaluación a través de la técnica del fichaje y con el empleo de la ficha; estos datos fueron sometidos al análisis descriptivo, para el cual se empleó el programa estadístico SPSS en su versión 26; obteniéndose como resultado el siguiente resultado:

Tabla N° 20:

Análisis descriptivo del al indicador: Tasa de Transferencia de datos.

	Estadístico	G.L	MEDIA	D.E	P
Tasa de Transferencia de Datos [Pre-Test]	0,153	383	1,59	0,672	0,000
Tasa de Transferencia de Datos [Pos-Test]	0,299	383	2,87	1,827	0,000

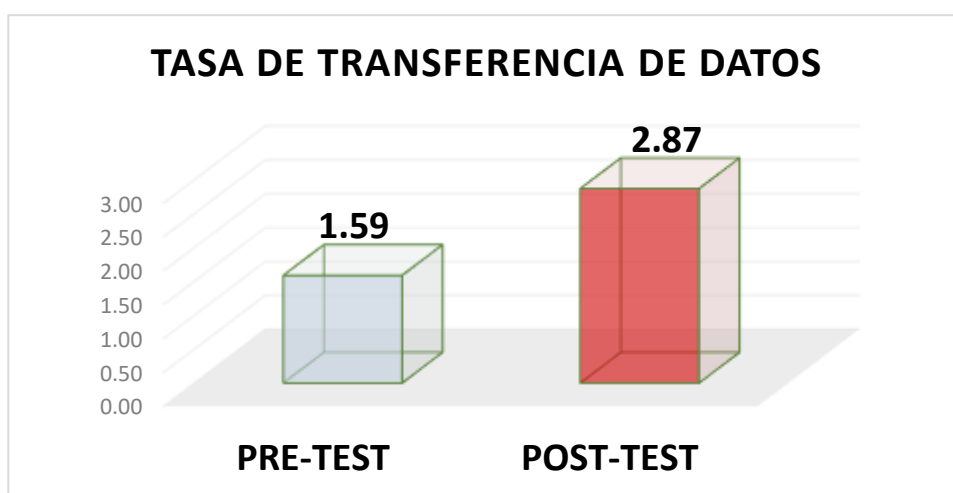


Figura 67: Análisis descriptivo del al indicador: Tasa de Transferencia de datos.

De la tabla precedente se puede apreciar que la Tasa de Trasferencia de Datos (TTD) antes de la implementación del sistema de red FTTH en el servicio de internet brindado por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC era menor ya que solo se aseguraba una trasferencia ya que de la media se puede observar que solo el aseguramiento de la trasferencia de 1.59 de los datos transmitidos; sin

embargo después de la implementación del sistema de red FTTH se observa un incremento en la tasa de transferencia de datos lo que se traduce en menos medida de datos en la transmisibilidad de los mismo; lo que se puede reflejar en una mejora sustancial en la calidad de servicio de internet prestado por el contratista.

### 4.2.3 Prueba de Hipótesis

#### 4.2.3.1 Indicador: Cumplimiento de Velocidad Mínima.

– **Planteamiento de la hipótesis**

**H0:** La implementación de una red FTTH no influye positivamente en la velocidad mínima garantizada del servicio de internet para los usuarios de la empresa Importaciones y Exportaciones CLK S.A.C.

**HA:** La implementación de una red FTTH influye positivamente en la velocidad mínima garantizada del servicio de internet para los usuarios de la empresa Importaciones y Exportaciones CLK S.A.C.

Tabla N° 21

*Prueba Wilconxon para muestras relacionadas del Pres Test y Post Test del Cumplimiento de Velocidad Mínima*

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La mediana de diferencias entre CVM_PRETEST y CVM_POSTTEST es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	0,000	Rechace la hipótesis nula.

Tabla N° 22

*Resultados estadística de muestras emparejadas*

	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
CVM_PRETEST	33,5413	383	6,97625	0,35647
CVM_POSTTEST	41,4901	383	1,94781	0,09953

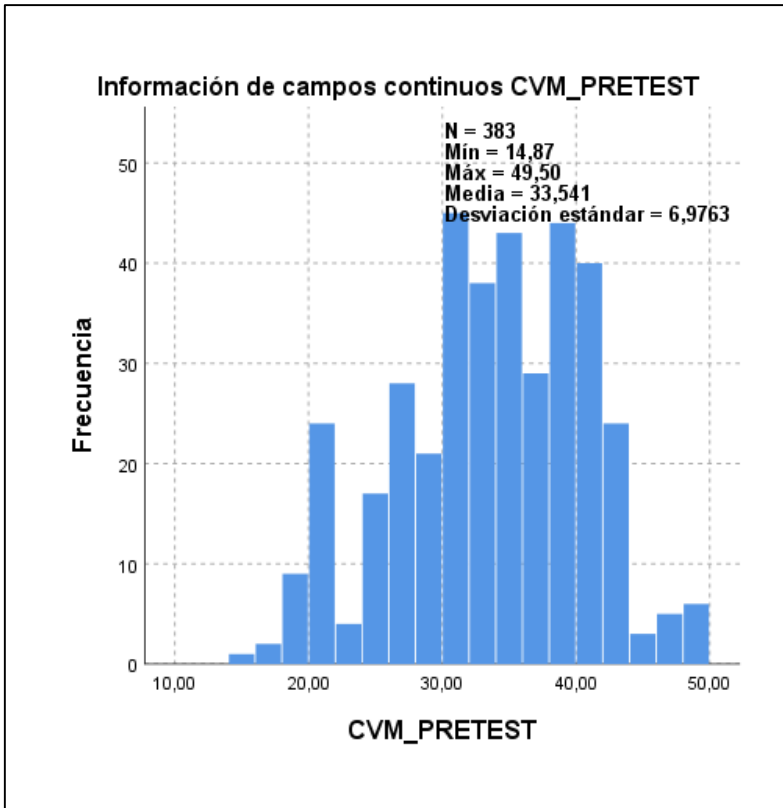


Figura 68: Resultados estadística de muestras emparejadas del CVM

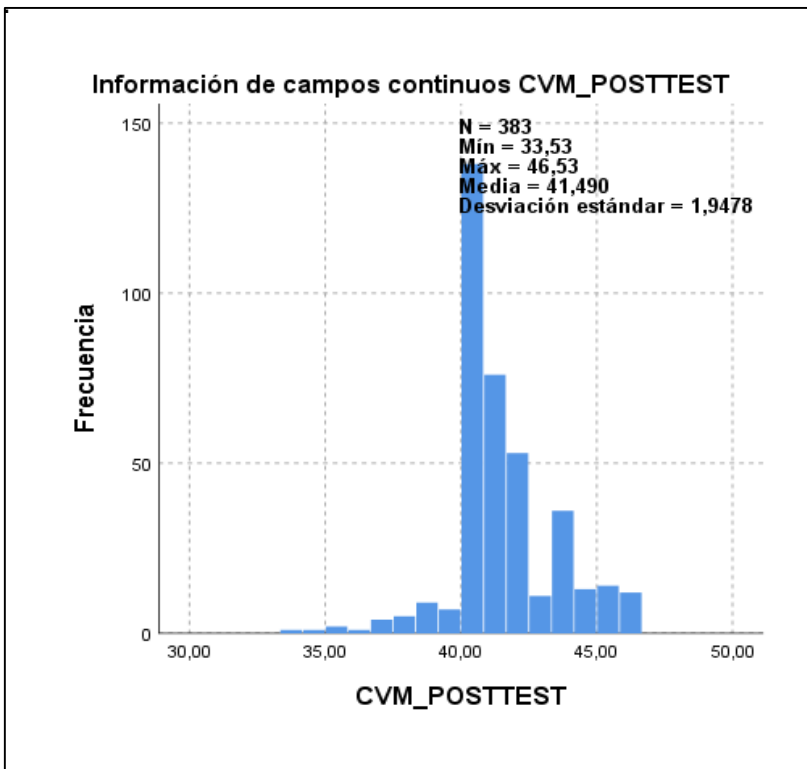


Figura 69: Resultados estadística de muestras emparejadas del CVM

Se aprecia una diferencia significativa entre las pruebas pres y post, por lo que el sistema FTTH incidirá positivamente en el cumplimiento de la velocidad mínima, rechazándose de esta manera la hipótesis nula y aceptándose la hipótesis alternativa.

#### 4.2.3.2 Indicador: Velocidad Promedio.

– **Planteamiento de la hipótesis**

**H0:** La implementación de una red FTTH no influye positivamente en la velocidad promedio del servicio de internet para los usuarios de la empresa Importaciones y Exportaciones CLK S.A.C.

**HA:** La implementación de una red FTTH influye positivamente en la velocidad promedio del servicio de internet para los usuarios de la empresa Importaciones y Exportaciones CLK S.A.C.

Tabla N° 23

*Prueba Wilcoxon para muestras relacionadas del Pres Test y Post Test de la Velocidad Promedio*

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La mediana de diferencias entre VP_PRETEST y VP_POSTTEST es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	0,000	Rechace la hipótesis nula.

Tabla N° 23

*Resultados estadística de muestras emparejadas*

	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
VP_PRETEST	4,9935	384	2,61244	0,13332
VP_POSTTEST	9,5359	384	5,99943	0,30616



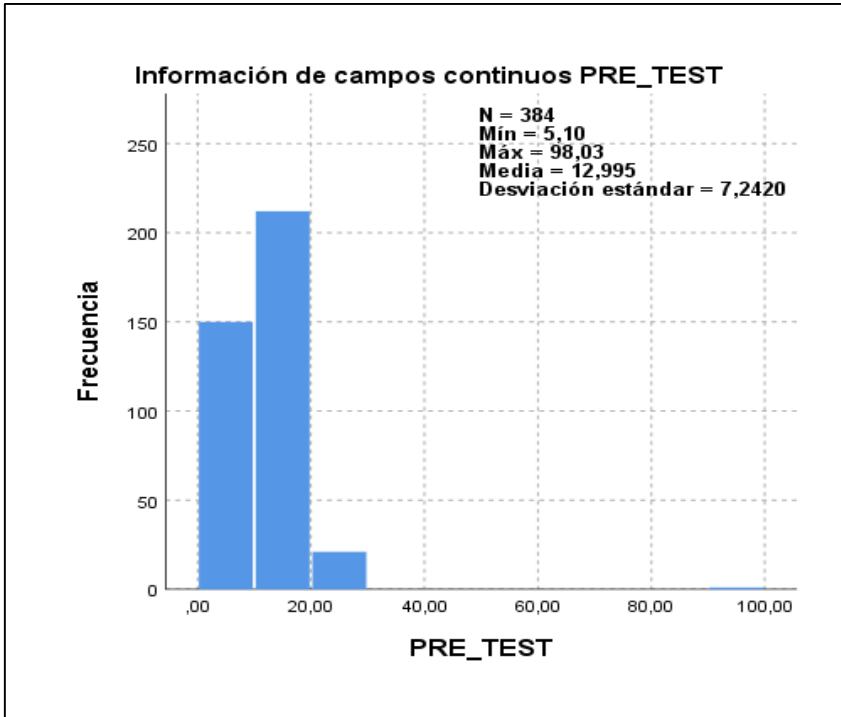


Figura 70: Resultados estadística de muestras emparejadas

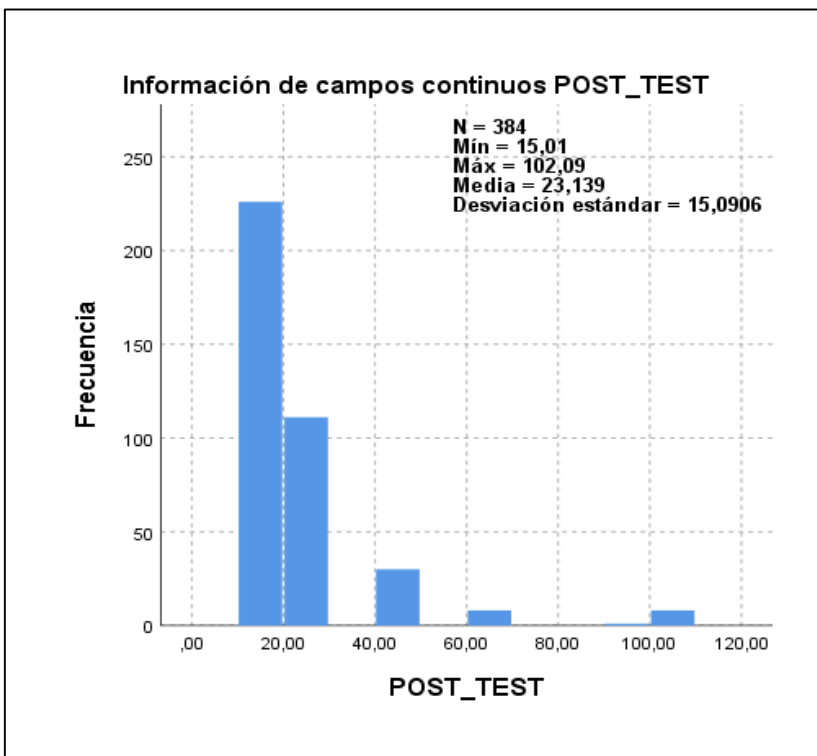


Figura 71: Resultados estadística de muestras emparejadas.

Se aprecia una diferencia significativa entre las pruebas pres y post, por lo que el sistema FTTH incidirá positivamente en el cumplimiento de la Velocidad Promedio, rechazándose de esta manera la hipótesis nula y aceptándose la hipótesis alternativa.

#### 4.2.3.3 Indicador: Tasa de Transferencia de Datos.

- **Planteamiento de la hipótesis**
- **H0:** La implementación de una red FTTH no influye positivamente en Tasa de Transferencia de Datos del servicio de internet para los usuarios de la empresa Importaciones y Exportaciones CLK S.A.C.

**HA:** La implementación de una red FTTH influye positivamente en Tasa de Transferencia de Datos del servicio de internet para los usuarios de la empresa Importaciones y Exportaciones CLK S.A.C.

Tabla N° 24

*Prueba Wilcoxon para muestras relacionadas del Pres Test y Post Test de la Velocidad Promedio*

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La mediana de diferencias entre TTD_PRETEST y TTD_POSTTEST es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	0,000	Rechace la hipótesis nula.

Tabla N° 25

*Resultados estadística de muestras emparejadas*

	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
TTD_PRETEST	1,5932	384	0,67190	0,03433
TTD_POSTTEST	2,8671	384	1,82665	0,09334

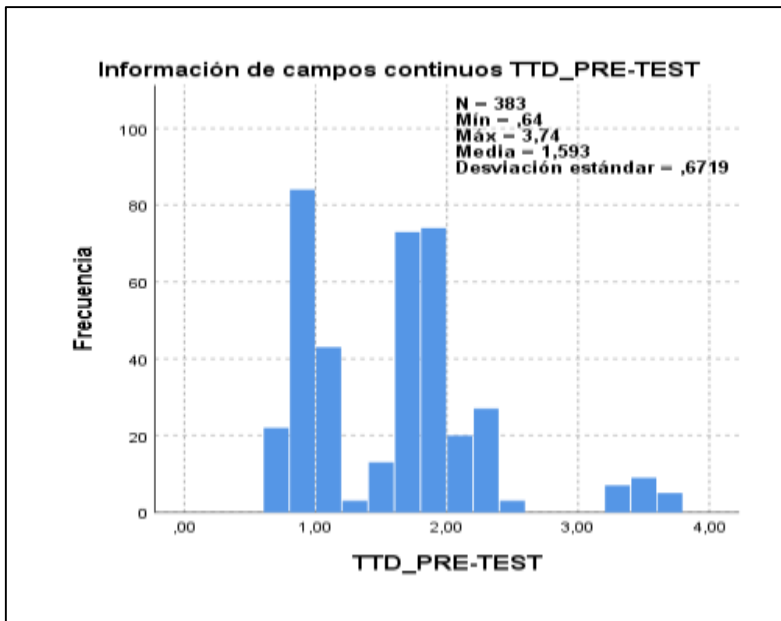


Figura 72: Campos continuos TTD Pre - Test

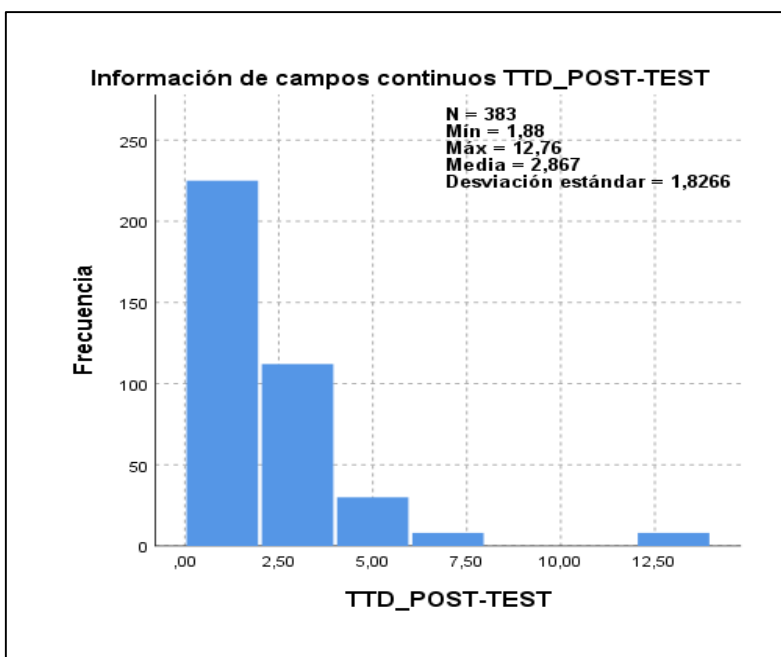


Figura 73: Campos continuos TTD Post- Test..

Se aprecia una diferencia significativa entre las pruebas pres y post, por lo que el sistema FTTH incidirá positivamente en el cumplimiento de la Velocidad Promedio, rechazándose de esta manera la hipótesis nula y aceptándose la hipótesis alternativa.

## V. DISCUSIÓN

Fox y Jennings (2014) sostuvieron que el apartado de discusión en el producto de investigación es donde debe de converger la interpretación, el análisis y confrontación de los resultados a los que previamente se les debe poner en contexto amplio.

Respecto de los resultados obtenidos en el capítulo precedente; se ha podido establecer que las pruebas estadísticas fueron contundentes en señalar que la influencia que genera la implementación de una Red FTTH; evidenciándose el cambio evidente que incide de manera positiva en la variable dependiente, Calidad de Servicio; debiendo aseverarse que la tendencia positiva se debió al grado de significancia presente entre el Pre-Test y el Post-Test. Que al ser menor a 0,05 para cada uno de los tres indicadores, permitió de manera suficiente que la hipótesis nula sea rechazada a consecuencia del cual se admita la hipótesis alterna.

En cuanto al indicador, Tasa de Transferencia de Datos; se evidencia de la media en el Pre-Test (previo a la implementación de la Red FTTH) solo se garantizaba el 1.59% de los datos transmitidos; existiendo una varianza significativo en el Post-Test; observándose el incremento de la Tasa de Transferencia de Datos a 2,87%; lo que se traduce en menos pérdida de datos en la transmisibilidad de los mismo; lo que significa una mejora sustancial en la Calidad de Servicio de Internet prestado por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC.

Sobre el indicador, Velocidad Promedio; los resultados del análisis estadístico obtenidos de la implementación del Fichaje a los sujetos de prueba reflejaron una sustancial en la calidad de servicio de internet prestado por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC, toda vez que el la velocidad promedio inicial era de 13,03 Mbps (bajada) - 5,01 Mbps (subida); sin embargo luego de la implementación de la red FTTH este registró cambios positivos a 23,20 Mbps (bajada)- 9,56 Mbps (subida) observándose, que la Velocidad Promedio se incrementó gracias a la implementación del sistema de red FTTH. Quedando una mejora en la calidad del servicio.

Finalmente, en los que respecta al indicador, Cumplimiento de Velocidad Mínima; de los resultados obtenidos se verifica que antes de la implementación de

la red FTTH se mantenía una media de 34,1 % en cuanto a la velocidad mínima no obstante, luego de la implementación de la red FTTH la media cambio positivamente a 41,06%; concluyéndose que la implementación de una red FTTH garantiza el cumplimiento de la Velocidad Mínima de 40% del plan contratado, según la normativa del ente regulador – OSIPTEL.

## **VI. CONCLUSIONES**

**PRIMERA:** Se determinó que la implementar una red FTTH mejora la calidad de servicio de internet brindado por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC, llegándose a comprobar la hipótesis general planteada, ya que la influencia de la implementación de la Red FTTH se mostró de manera significativa en los análisis estadísticos inferenciales realizados a cada uno de los indicadores, quedando demostrado del análisis de los resultados de Pre-test y Post-test, el cambio evidente que incide de manera positiva en la variable dependiente, calidad de servicio.

**SEGUNDA:** Se estableció que la implementación de una red FTTH influye de manera positiva en el indicador Tasa de Transferencia de Datos; ya que del contraste de la hipótesis específica planteada, el grado de significancia o P valor estadístico fue menor a 0,05 ( $p = 0,000 < \alpha = 0,05$ ) concluyéndose de manera suficiente que la hipótesis nula debía ser rechazada admitiéndose la hipótesis alterna; llegando a establecerse del análisis descriptivo que la media en el Pre-Test solo garantizaba el 1.59 de los datos transmitidos; existiendo una varianza significativo en el Post-Test; observándose el incremento de la Tasa de Trasterencia de Datos lo que significa una menor perdida de datos en la transmisibilidad de los mismo; traduciéndose en la mejora sustancial en la calidad de servicio de internet prestado por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC.

**TERCERA:** Se estableció que la implementación de una red FTTH influye de manera positiva en el indicador, Velocidad Promedio; ya que del contraste de la hipótesis específica planteada se obtuvo un grado de significancia o P-valor estadístico de 0,00 es decir menor a 0,05 ( $p = 0,000 < \alpha = 0,05$ ) concluyéndose de manera suficiente que la hipótesis nula debía ser rechazada y subsecuentemente aceptarse la hipótesis alterna; evidenciando una diferencia significativa entre la media del Pre-Test (antes de la implementación de la Red FTTH) y el Post-Test (después de implementar la Red FTTH) concluyéndose que la influencia de la experimentación es significativa, reflejándose ello en la mejora sustancial en la calidad de servicio de internet prestado por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC, toda vez que el la velocidad promedio inicial era de 13,03 Mbps (bajada) - 5,01 Mbps (subida); sin embargo luego de la implementación de la



red FTTH este registró cambios positivos a 23,20 Mbps (bajada)- 9,56 Mbps (subida) observándose, que la Velocidad Promedio se incrementó gracias a la implementación del sistema de red FTTH. Quedando una mejora en la calidad del servicio.

**CUARTA:** Se estableció que la implementación de una red FTTH influye de manera positiva en el indicador, Cumplimiento de Velocidad Mínima; ya que del contraste de la hipótesis específica planteada se obtuvo un grado de significancia o P-valor estadístico menor a 0,05 ( $p = 0,000 < \alpha = 0,05$ ) con lo que se rechazó la hipótesis nula y consecuentemente se aceptó la hipótesis alterna; evidenciando una diferencia significativa entre la media del Pre-Test (antes de la implementación de la Red FTTH) y el Post-Test (después de implementar la Red FTTH) concluyéndose que la influencia de la experimentación es significativa, reflejándose ello en la mejora sustancial en la calidad de servicio de internet prestado por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC, toda vez que la Velocidad Mínima según la normativa del ente regulador es de 40% sobre el servicio brindado, verificándose que antes de la implementación de la red FTTH se mantenía una media de 34,1 % en cuanto a la velocidad mínima no obstante, luego de la implementación de la red FTTH la media cambio positivamente a 41,06%; concluyéndose que la implementación de una red FTTH garantiza el cumplimiento de la Velocidad Mínima, lo que refleja una mejora en la calidad del servicio brindado por la empresa proveedora.

## **VII. RECOMENDACIONES**

**PRIMERA:** A las entidades estatales que regulan la prestación de servicio de internet, debido al alto costo que representa la implementación de una red FTTH, crear un fondo subsidiario destinada a las empresas prestadoras de servicio a fin de la implementación masiva de una Red FTTH con base de tecnología GPON, ya que proporciona una estabilidad singular en transmisión de datos, asegurando una velocidad estable por encima del mínimo exigido por el ente regulador – OSIPTEL.

**SEGUNDA:** A las empresas prestadoras de servicio, el empleo de la metodología PPDIO y PMBOK para la implementación de una Red FTTH, ya que la secuenciación y el planeamiento programático que aportan aseguran un desarrollo óptimo de la red.

**TERCERA:** A la entidad prestadora de servicio de Internet, incorporar un protocolo histórico de mediciones de los planos implementados donde fue implementada la fibra de igual forma con las mediciones de la ONU. No olvidando el sector de la red y las cajas de distribución; así como una constante verificación de las mediciones de la fibra, que los conectores tengan un control de calidad interno y validar que estén en óptimas condiciones antes de ser instaladas en el cliente final, para lo cual deberá realizarse las pruebas de reflectometría para determinar si los conectores tienen pérdida de potencia antes de ser puestas a instalación.

**CUARTA:** Es recomendable tener un orden y rotulado en cuanto a la instalación de los patch cord de fibra óptica hacia la OLT para así tener un orden y mejor control si presenta alguna falla en algún momento. básicamente si vas a chequear la fibra óptica como se debe hacer tienes que verificar que todo esté identificado que todo esté organizado verificar que los conectores nos tengan abollado dañados o lesionados realizar la reflectometría has realizar la prueba de pérdidas en los conectores y realizar las pruebas de que los buffers como tal o sea que los hilos en cada bandeja no estén cruzados; recomendado tener cierto criterio para adaptar el cableado tiene que estar peinado los cables tienen que estar fijos soldados tiene que haber protección en los buffers o sea en cada punto de llegada

## **REFERENCIAS**

- ALMANZA, Celeste y CALLOMAMANI, Jolidey. Diseño De Una Red Metropolitana Basada En Tecnología GPON, Para Optimizarlos Servicios Tecnológicos De La Municipalidad Provincial Jorge Basadre, En Beneficio De La Población Del Distrito De Locumba. Tesis (Ingeniero de Sistemas). Perú, Tacna: Universidad privada de Tacna, 2017. Disponible en: <https://bit.ly/36xGrYE>.
- ARIAS, José y COVINOS Mitsou. Diseño y Metodología de la Investigación. Enfoques Consulting. 2021. ISBN: 978-612-48444-2-3
- ARIAS, Joseph. Diseño de una red FTTH utilizando el estándar GPON en el distrito de Magdalena del Mar. Tesis (Ingeniero de Telecomunicaciones). Peru, Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2015. Disponible en: <https://bit.ly/3ApeiQG>.
- BOUCHRIKA, Imed. How to Write Research Methodology: Overview, Tips, and Techniques. *Guide2Research*. [En línea]. 2021. Argelia: Universidad de Souk Ahras. [Fecha de consulta: 18 de junio de 2021]. Disponible en: <bit.ly/3cSbC4C>
- CARBAJAL, Ismael. La tecnología FTTH como medio de acceso al servicio de internet ofrecido por la empresa RED INTERCABLE Perú SAC en la ciudad de Huancayo. Tesis (Ingeniero de Sistemas). Perú, Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú, 2018. Disponible en: <https://bit.ly/3i7deJt>.
- CHAYÑA, José. Diseño de una red de acceso FTTH utilizando el estándar GPON para la empresa AMITEL S.A.C. Perú, Puno. Tesis (Ingeniero de Sistemas). Perú, Puno: Universidad Nacional del Altiplano, 2017. Disponible en: <https://bit.ly/2VSjqhf>.
- EIDLIN, Fred. The method of problems versus the method of topics. PS: political science and politics. [En línea] 44.a ed. No. 4. Estado Unido: Asociación estadounidense de ciencias políticas, 2011 [fecha de consulta: abril 5 de 2021]. Disponible en: <https://bit.ly/3hAdlhx>.
- ESCALLÓN, Andrés, RUÍZ, Víctor y LÓPEZ, José. Evaluación del desempeño físico de un sistema FTTH-GPON para servicios Quad Play después de la

incorporación de un módulo RoF. Revista Tecnológicas, vol. 23, N°. 47. 2020. Disponible en: <https://bit.ly/39zMqxE>.

FANDIÑO, Andres. Componentes principales de las redes FTTX. Introducción a redes PON. Sisutelco [Publicación de blog]. 2020. Consultado el 25 marzo de 2021.2015. Disponible en: [https:// bit.ly/39XZtcv](https://bit.ly/39XZtcv).

FARMER, James [et all]. FTTx Networks Technology Implementation and Operation, Morgan Kaufmann, Cambridge: Estados unidos. 2017. Disponible en: <https://bit.ly/3a1S5fW>.

FIGUEROA, Darwin. Estudio de factibilidad de una red de fibra óptica plástica (POF) para el fortalecimiento de la comunicación en la carrera de tecnologías de la información y comunicación de la universidad estatal del sur de Manabí. Tesis (Ingeniero en computación y redes). Ecuador, Manabí: Universidad estatal del sur de Manabí, 2021. Disponible en: <https://bit.ly/39fKgD6>.

FOX, Bryanna y JENNINGS, Wesley. (2014). How to Write a Methodology and Results Section for Empirical Research. Journal of Criminal Justice Education. Disponible en: <https://bit.ly/3bNfJ0Q>.

GALLARDO, Yolanda y MORENO, Adonay. Aprende a Investigar. Colombia: Instituto Colombiano para el fomento de la educación superior. 1999. ISBN: 958-9279-11-2.

GUAMÁN, Johnny y HERNÁNDEZ, Paola. Planificación y diseño de una red óptica pasiva GPON para la ciudad de General Leónidas Plaza Gutiérrez. Tesis (Ingeniero electrónico y telecomunicaciones). Ecuador, Cuenca: Universidad de Cuenca, 2016. Disponible en: <https://bit.ly/3i6zLpC>.

HECHT, Jeff. 100 Million Zoom Sessions Over a Single Optical Fiber Researchers can send 178 terabits/sec through a cable in the lab. The trick will be getting this bandwidth into the real world. Ieee Spectrum [En línea]. 2020. Consultado el 13 de marzo de 2021. Disponible en: [https:// bit.ly/2Yek9e3](https://bit.ly/2Yek9e3).

- HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA María. Metodología de la investigación Científica, México D.F: Mc Graw-Hill, 2016. ISBN: 978-607-15-0291-9
- HUAMAN, Héctor. Manual de técnicas de investigación, conceptos y aplicaciones. [En línea]. Lima: Ipladdes, 2005. Consultado el 12 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://goo.gl/GZ7mot>.
- INEI. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú: Población 2021 [en línea]. 2021. Consultado el 5 marzo del 2021. Disponible en: [https:// bit.ly/3FnhOhA](https://bit.ly/3FnhOhA)
- INDEED, Editorial. Basic Research vs. Applied Research: Definition and Examples. [En línea]. 2021. Consultado el 5 de marzo de 2021. Disponible en: <https://indeedhi.re/3FMGpMW>.
- LOAYZA, Pablo. Diseño de redes FTTH-GPON con enfoque QoS. Maestría (mención telemática). Ecuador, Quito: Universidad Tecnológica Israel Escuela De Postgrados, 2019. Disponible en: <https://bit.ly/3wzhd6H>.
- López, Pedro y Fachelli, Sandra. Metodología de la Investigación Social Cuantitativa. 1era edic. Fndo Edit. UAB, Barcelona: España, 2015.
- LUTKEVICH, Ben. Fiber to the home (FTTH), Techtargget network [Publicación de blog]. 2020. Consultado el 15 marzo de 2021. Disponible en: <https://bit.ly/3mjrhh1>.
- MONJE, Carlos. Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa, guía didáctica. Neiva, Colombia: Universidad Surcolombiana, 2011.
- NAYAK, Jayanta y SINGH, Priyanka. Fundamentals of Research Methodology: Problems and Prospects. SSDN Publishers & Distributors. Nueva Delhi. 2021.
- NAVAS, José. Métodos, diseños y técnicas de investigación psicológica. [En línea] 2012. Consultado el 10 de marzo de 2021.] Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?isbn=8436250222>. ISBN: 978-84-362-5022-0.

- OSIPTTEL, Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones. Resolución de Consejo Directivo N° 123-2014-CD/OSIPTTEL [en línea]. [Fecha de consulta: 29 marzo del 2021]. Disponible en: <https://bit.ly/3i0OPFf>.
- OSIPTTEL. Glosario de términos de telecomunicaciones en Perú. Editorial Imprenta Ríos. 2015. Disponible en: <https://bit.ly/3AVuYjo>.
- PALELLA, Santa y MARTINS, Feliberto. Metodología de la Investigación Cuantitativa. 4ta edit. FEDUPEL, Caracas: Venezuela, 2017. ISBN: 980-273-445-4.
- RAMÍREZ, Sergio. Diseño De Una Red De FTTH Para El Acceso De Banda Ancha En El Condominio Galilea –Castilla, Utilizando Tecnología GPON. Tesis (Ingeniero Electrónico Y Telecomunicaciones). Piura: Universidad Nacional De Piura, 2019. Disponible en <https://bit.ly/3k7N1x3>.
- REGONIEL, Patrick. Conceptual Framework: A Step by Step Guide on How to Make One. Simplyeducate [Publicación de blog]. 2020. Consultado el 1 marzo de 2021 Disponible en: [https:// bit.ly/3CGHseM](https://bit.ly/3CGHseM).
- SALGADO, José y FISCHER, Michaela. The FTTH Handbook is an initiative of the Deployment & Operations Committee of the FTTH. fibre tu the home, concil Europe. 2018. Disponible en: [https:// bit.ly/3B4jREJ](https://bit.ly/3B4jREJ)
- SALKIND, Neil. Pre-Experimental Designs. 0 vols. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc.[en línea]. 2010. consultado el 15 de marzo de 2021. Disponible en: <https://bit.ly/3uzy9ux>.
- SÁNCHEZ, Jorge. Desarrollo De La Red FTTH Con Tecnología GPON De La Empresa ALFATEL Para La Ciudad El Ángel Provincia Del Carchi. Tesis (Ingeniero Eléctrico). Ecuador, Quito: Universidad Politécnica Salesiana, 2021. Disponible en: <https://bit.ly/3ijpc2T>.
- SARANGO, Edison. Desarrollo del proyecto de ejecución de instalaciones para el despliegue de una red FTTH en un municipio de la región de Murcia,



Tesis (Master en Ingeniería Industrial). España, Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena, 2021. Disponible en: [https:// bit.ly/3zHd02g](https://bit.ly/3zHd02g).

TAMAYO, Mario. El proceso de la investigación científica. Distrito Federal, México: Limusa. 2014. ISBN: 968-18-5872-7.

VALERO, Claudio. ¿Qué es QoS? Así mejorarás tu conexión a Internet. Adslzone [Revista en línea]. 2015. Consultado el 5 de marzo de 2021. Disponible en: <https://bit.ly/2WxM3AC>.

WILLIAMS, Traci. Why Is Quantitative Research Important? Grand Canyon University [Publicación de blog]. 2021. Consultado el 11 marzo de 2021 Disponible en: [https:// bit.ly/3aFcIPw](https://bit.ly/3aFcIPw).

WOODFORD, Chris. How does fiber optics work? Explain that Stuff [En línea] 2020. Consultado el 10 de marzo de 2021. Disponible en: <https://bit.ly/3B7WSIS>.

## **ANEXOS**

## Anexo 1 Matriz de consistencia

**Título:** Sistema de red FTTH, para mejorar la calidad de servicio de internet brindada por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC.

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable Independiente	Dimensiones	Indicadores	Metodología	Población y Muestra	Técnica e Instrumento
<b>Problema General</b> ¿En qué medida la implementación de una red FTTH, mejorará la conexión de internet brindada por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC?	<b>Objetivo General</b> Determinar de qué manera la implementación de una red FTTH mejorará la conexión en el servicio de internet brindada por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC	<b>Hipótesis General</b> La implementación de una red FTTH mejora la conexión en el servicio de internet brindado por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC	Red FTTH				<b>Población:</b> 383 usuarios que usan el servicio de la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC, en del distrito de Chorrillos	
<b>Problemas Específicos</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Hipótesis Específicos</b>	Variable Dependiente				<b>Muestra:</b> 383 usuarios que usan el servicio de la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC, en del distrito de Chorrillos	<b>Técnica:</b> Fichaje
<b>Problemas Especifico 1</b> ¿Cómo la implementación de una red FTTH influye en la tasa de transferencia de datos del servicio de internet brindada por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC?	<b>Objetivo Especifico 1</b> determinar cómo la implementación de una red FTTH influye en la mejora de la tasa de transferencia de datos del servicio de internet brindada por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC	<b>Hipótesis Especifico 1</b> la implementación de una red FTTH aumenta de la tasa de transferencia de datos del servicio de internet brindada por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC						
<b>Problemas Especifico 2</b> ¿Cómo la implementación de una red FTTH influye en la velocidad promedio del servicio de internet para los usuarios de la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC?	<b>Objetivo Especifico 2</b> determinar cómo la implementación de una red FTTH influye en la velocidad promedio del servicio de internet para los usuarios de la empresa Importaciones y Exportaciones CLK S.A.C	<b>Hipótesis Especifico 2</b> la implementación de una red FTTH estabiliza la velocidad promedio del servicio de internet para los usuarios de la empresa Importaciones y Exportaciones CLK S.A.C	Calidad de servicio	Calidad de servicio	Tasa de transferencia de datos (TTD)  Velocidad Promedio (VP)  Cumplimiento de Velocidad Mínima (CVM)	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo  <b>Tipo:</b> Aplicada  <b>Diseño:</b> investigación Experimental-Pre-Experimental		<b>Instrumentos:</b> Ficha
<b>Problemas Especifico 3</b> ¿Cómo la implementación de una red FTTH influye en el cumplimiento de velocidad mínima del servicio de internet para los usuarios de la empresa Importaciones y Exportaciones CLK?	<b>Objetivo Especifico 3</b> determinar cómo la implementación de una red FTTH influye en el cumplimiento de la velocidad mínima del servicio de internet para los usuarios de la empresa Importaciones y Exportaciones CLK S.A.C	<b>Hipótesis Especifico 3</b> la implementación de una red FTTH garantiza el cumplimiento de la velocidad mínima del servicio de internet para los usuarios de la empresa Importaciones y Exportaciones CLK S.A.C					<b>Muestreo:</b> Aleatorio	

## Anexo 2

Ficha para el indicador: Cumplimiento de Velocidad Mínima - PreTest

### Ficha de Registro

**Título:** Sistema de red FTTH, para mejorar la calidad del servicio de internet brindada por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC.

<b>Investigadores:</b>	Balarezo Pejerrey, Cesar Huarcaya Vallejos, Renzo	<b>Tipo de prueba</b>
		Pre-Test
<b>Empresa:</b>	Importaciones y Exportaciones CLK SAC.	
<b>Proceso:</b>	Medición de velocidad	<b>Formula</b>
<b>Espacio temporal:</b>	<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>
<b>Objetivo:</b>	Establecer si se cumple con la velocidad mínima antes de la implementación de la red FTTH	· Cumplimiento de Velocidad Mínima (CVM): $CVM = \frac{\text{Número de mediciones TTD} \geq 40 \% \text{ de velocidad contratada}}{\text{Total de mediciones TTD}} * 100 \%$

Variable	Indicador	Normatividad
Calidad de Servicio	Cumplimiento de Velocidad Mínima	Según el Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones aprobado por la Resolución de Consejo Directivo N° 123-2014-CD/OSIPTEL, las empresas operadoras están obligadas a garantizar cuanto menos el 40% de la velocidad contratada

RED INALAMBRICA - CUMPLIMIENTO DE VELOCIDAD MINIMA (CVM)									
DATOS DE LA PRUEBA			INALAMBRICO		DETALLES DE PRUEBA			CVM	
COD. CLIENTE	FECHA	HORA	V. TEORICO (BAJADA)	V. TEORICO (SUBIDA)	Veloc. Garantizada de bajada (Mbps)	Veloc. Garantizada de subida (Mbps)	% Velocidad Garantizada (Subida)	0.00%	DETALLES

### Anexo 3

Ficha para el indicador: Cumplimiento de Velocidad Mínima (Post Test)

#### Ficha de Registro

**Título:** Sistema de red FTTH, para mejorar la calidad del servicio de internet brindada por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC.

<b>Investigadores:</b>	Balarezo Pejerrey, Cesar Huarcaya Vallejos, Renzo		<b>Tipo de prueba</b>	
			Post-Test	
<b>Empresa:</b>	Importaciones y Exportaciones CLK SAC.			
<b>Proceso:</b>	Medición de velocidad		<b>Formula</b>	
<b>Espacio temporal:</b>	<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	Cumplimiento de Velocidad Mínima (CVM): $CVM = \frac{\text{Número de mediciones TTD } \geq 40 \% \text{ de velocidad contratada}}{\text{Total de mediciones TTD}} * 100 \%$	
	Establecer la tasa de trasferencia de datos posterior a la implementación de la red FTTH.			

Variable	Indicador	Normatividad
Calidad de Servicio	Cumplimiento de Velocidad Mínima	Según el Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones aprobado por la <b>Resolución de Consejo Directivo N.º 123-2014-CD/OSIPTEL</b> , las empresas operadoras están obligadas a garantizar cuanto menos el 40% de la velocidad contratada

#### RED FTTH - CUMPLIMIENTO DE VELOCIDAD MINIMA (CVM)

DATOS DE LA PRUEBA			RED FTTH		DETALLES DE PRUEBA		% Velocidad Garantizada (Subida)	CVM	
COD. CLIENTE	FECHA	HORA	V. TEORICO (BAJADA)	V. TEORICO (SUBIDA)	VELOC. Garantizada de bajada	VELOC. Garantizada de subida		0.00%	DETALLES

### Anexo 4

Ficha para el indicador: Tasa de Transferencia de Datos – (Pre Test)

#### Ficha de Registro

**Título:** Sistema de red FTTH, para mejorar la calidad del servicio de internet brindada por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC.

<b>Investigadores:</b>	Balarezo Pejerrey, Cesar Huarcaya Vallejos, Renzo		<b>Tipo de prueba</b>	
			Pre-Test	
<b>Empresa:</b>	Importaciones y Exportaciones CLK SAC.			
<b>Proceso:</b>	Medición de velocidad		<b>Formula</b>	
<b>Espacio temporal:</b>	<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	Tasa de Transferencia de datos (TTD):	
<b>Objetivo:</b>	Establecer la tasa de transferencia de datos previo a la implementación de la red FTTH.  TTD (Tasa de Transferencia de Datos) = $\frac{\text{Volumen de datos (bits)}}{\text{Duración de la prueba (segundos)}}$			

<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Normatividad</b>
Calidad de Servicio	Tasa de Transferencia de Datos	Según el Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones aprobado por la <b>Resolución de Consejo Directivo N° 123-2014-CD/OSIPTEL</b> , Permitir al usuario realizar la medición del indicador de calidad TTD y los parámetros de la prestación del servicio (TPP, L, VL); así como su respectivo registro, identificando la medición por un número correlativo y la dirección IP pública empleada, como la Tasa de Transferencia de Datos (de subida y bajada, expresado en múltiplos de bps); TPP, L y VL.

RED Inalámbrica - TASA DE TRANSFERENCIA DE DATOS (TTD)								
DATOS DE LA PRUEBA			INALAMBRICO		DETALLES DE PRUEBA		RESULTADOS DE LA PRUEBA	
COD. CLIENTE	FECHA	HORA	V. TEORICO (BAJADA)	V. TEORICO (SUBIDA)	Veloc. Promedio Bajada (Mhns)	Veloc. Promedio Subida (Mhns)	TTD: Tasa Transf. de Datos	(* TTD: Tasa Transf. de Datos)

## Anexo 5

Ficha para el indicador: Tasa de Transferencia de Datos – (Post Test)

### Ficha de Registro

**Título:** Sistema de red FTTH, para mejorar la calidad del servicio de internet brindada por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC.

<b>Investigadores:</b>	Balarezo Pejerrey, Cesar Huarcaya Vallejos, Renzo		<b>Tipo de prueba</b>
			Post-Test
<b>Empresa:</b>	Importaciones y Exportaciones CLK SAC.		
<b>Proceso:</b>	Medición de velocidad		<b>Formula</b>
<b>Espacio temporal:</b>	<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	Tasa de Transferencia de datos (TTD):
<b>Objetivo:</b>	Establecer la tasa de transferencia de datos posterior a la implementación de la red FTTH.		$\text{TTD (Tasa de Transferencia de Datos)} = \frac{\text{Volumen de datos (bits)}}{\text{Duración de la prueba (segundos)}}$

Variable	Indicador	Normatividad
Calidad de Servicio	Tasa de Transferencia de Datos	Según el Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones aprobado por la <b>Resolución de Consejo Directivo N° 123-2014-CD/OSIPTEL</b> , Permitir al usuario realizar la medición del indicador de calidad TTD y los parámetros de la prestación del servicio (TPP, L, VL); así como su respectivo registro, identificando la medición por un número correlativo y la dirección IP pública empleada, como la Tasa de Transferencia de Datos (de subida y bajada, expresado en múltiplos de bps); TPP, L y VL.

RED FTTH - TASA DE TRANSFERENCIA DE DATOS								
DATOS DE LA PRUEBA			RED FTTH		DETALLES DE PRUEBA		RESULTADOS DE LA PRUEBA	
COD. CLIENTE	FECHA	HORA	V. TEORICO (BAJADA)	V. TEORICO (SUBIDA)	Veloc. Promedio Bajada (Mbns)	Veloc. Promedio Subida (Mbns)	TTD: Tasa Transf. de Datos	(*) TTD: Tasa Transf. de Datos

## Anexo 6

Ficha para el indicador: Velocidad Promedio (Pre Test)

### Ficha de Registro

**Título:** Sistema de red FTTH, para mejorar la calidad del servicio de internet brindada por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC.

<b>Investigadores:</b>	Balarezo Pejerrey, Cesar Huarcaya Vallejos, Renzo	<b>Tipo de prueba</b>
		Pre-Test
<b>Empresa:</b>	Importaciones y Exportaciones CLK SAC.	
<b>Proceso:</b>	Medición de velocidad	<b>Formula</b>
<b>Espacio temporal:</b>	<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>
<b>Objetivo:</b>	Verificar el cumplimiento de la velocidad promedio antes de la implementación de la red FTTH.	$VP = \frac{\text{Valor resultante de la medición TTD}}{\text{Total de mediciones TTD}}$ <p>CVM= Cumplimiento de la velocidad mínima                      NM= Numero de mediciones 40%                      TM= Total de mediciones</p>

Variable	Indicador	Normatividad
Calidad de Servicio	Velocidad Promedio	Según el Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones aprobado por la <b>Resolución de Consejo Directivo N° 123-2014-CD/OSIPTEL</b> , Las empresas operadoras, por lo menos en una hora durante el día, deberán cumplir con un mínimo del 40% de las velocidades máxima de bajada y subida contratadas, de acuerdo al "Procedimiento de Supervisión del Servicio de Acceso a Internet".

RED Inalámbrica - VELOCIDAD PROMEDIO (VP)							
DATOS DE LA PRUEBA			INALAMBRICO		DETALLES DE PRUEBA		% Velocidad Promedio (Subida)
COD. CLIENTE	FECHA	HORA	V. TEORICO (BAJADA)	V. TEORICO (SUBIDA)	Veloc. Promedio de bajada (Mbps)	Veloc. Promedio de subida (Mbps)	



## Anexo 7

Ficha para el indicador: Velocidad Promedio (Post Test)

### Ficha de Registro

**Título:** Sistema de red FTTH, para mejorar la calidad del servicio de internet brindada por la empresa Importaciones y Exportaciones CLK SAC.

<b>Investigadores:</b>	Balarezo Pejerrey, Cesar Huarcaya Vallejos, Renzo	<b>Tipo de prueba</b>	Post-Test
<b>Empresa:</b>	Importaciones y Exportaciones CLK SAC.		
<b>Proceso:</b>	Medición de velocidad	<b>Formula</b>	
<b>Espacio temporal:</b>	<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	$VP = \frac{\text{Valor resultante de la medición TTD}}{\text{Total de mediciones TTD}}$ <p>CVM= Cumplimiento de la velocidad mínima NM= Numero de mediciones 40% TM= Total de mediciones</p>
<b>Objetivo:</b>	Verificar el cumplimiento de la velocidad promedio posterior a la implementación de la red FTTH.		

Variable	Indicador	Normatividad
Calidad de Servicio	Velocidad Promedio	Según el Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones aprobado por la <b>Resolución de Consejo Directivo N° 123-2014-CD/OSIPTEL</b> , Las empresas operadoras, por lo menos en una hora durante el día, deberán cumplir con un mínimo del 40% de las velocidades máxima de bajada y subida contratadas, de acuerdo al "Procedimiento de Supervisión del Servicio de Acceso a Internet".


#### RED FTTH - VELOCIDAD PROMEDIO (VP)

DATOS DE LA PRUEBA			RED FTTH		DETALLES DE PRUEBA		% Velocidad Promedio (Subida)
COD. CLIENTE	FECHA	HORA	V. TEORICO (BAJADA)	V. TEORICO (SUBIDA)	Veloc. Promedio de bajada (Mbps)	Veloc. Promedio de subida (Mbps)	

## Anexo 8

Validación de instrumento por expertos:


### Ficha para el indicador: Cumplimiento de Velocidad Mínima (Pre Test)

	<b>Sistema de Gestión de Proyectos</b>		Coding:
	REGISTRO DE MEDICIONES RED WiFi		Edition :
Preparado por: César Balarezo P. Renzo Huarcaya V.	Aprobado por: Shulmeister Muñoa C. CIP: 249827	Fecha de creación: 01/06/2021 Fecha actualización: 07/06/2021	Página: 1 de 1

#### Cumplimiento de Velocidad Mínima (CVM)

Variable		Indicador			Normatividad				
Calidad de Servicio		Cumplimiento de Velocidad Mínima			Según el Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones aprobado por la Resolución de Consejo Directivo N° 123-2014-CD/OSIPTEL, las empresas operadoras están obligadas a garantizar cuanto menos el 40% de la velocidad contratada				
RED INALAMBRICA - CUMPLIENTO DE VELOCIDAD MINIMA (CVM)									
DATOS DE LA PRUEBA			INALAMBRICO		DETALLES DE PRUEBA			CVM	
COD. CLIENTE	FECHA	HORA	V. TEORICO (BAJADA)	V. TEORICO (SUBIDA)	Veloc. Garantizada de bajada	Veloc. Garantizada de subida	% Velocidad Garantizada (Subida)	19,58%	DETALLES
79	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8,15	3,87	38,70%	0	No cumple
259	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14,98	6,02	40,13%	1	Cumple
260	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14,53	3,86	25,73%	0	No cumple
252	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14,98	3,08	20,53%	0	No cumple
201	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14,98	4,05	27,00%	0	No cumple
38	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7,28	4,04	40,40%	1	Cumple
14	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7,36	4,05	40,50%	1	Cumple
261	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	13,23	3,87	25,80%	0	No cumple
236	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	13,06	4,02	26,80%	0	No cumple
155	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14,12	6,46	43,07%	1	Cumple
262	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	13,23	4,64	30,93%	0	No cumple
126	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8,65	3,95	39,50%	0	No cumple
263	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14,65	6,08	40,53%	1	Cumple
264	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15,24	5,12	34,13%	0	No cumple
122	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7,32	4,04	40,40%	1	Cumple
265	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14,01	2,23	14,87%	0	No cumple
77	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7,12	4,95	49,50%	1	Cumple
27	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7,26	4,04	40,40%	1	Cumple
48	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7,87	3,65	36,50%	0	No cumple
266	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14,66	6,10	40,67%	1	Cumple
111	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7,38	3,69	36,90%	0	No cumple
221	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14,04	4,85	32,33%	0	No cumple
267	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14,12	4,01	26,73%	0	No cumple
268	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15,65	4,86	32,40%	0	No cumple
159	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14,32	3,87	25,80%	0	No cumple
199	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	13,56	4,37	29,13%	0	No cumple
76	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8,12	3,85	38,50%	0	No cumple
40	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7,12	4,06	40,60%	1	Cumple
269	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14,98	3,13	20,87%	0	No cumple
212	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14,43	4,90	32,67%	0	No cumple




	<b>Sistema de Gestión de Proyectos</b>		Coding:
	REGISTRO DE MEDICIONES RED WIFI		Edition :
Preparado por: César Balarezo P. Renzo Huarcaya V.	Aprobado por: Shulmeister Muñoa C. CIP: 249827	Fecha de creación: 01/06/2021 Fecha actualización: 07/06/2021	Página: 2 de 1

### Cumplimiento de Velocidad Mínima (CVM)

270	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14.53	3.21	21.40%	0	No cumple
174	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14.12	4.32	28.80%	0	No cumple
69	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.53	4.14	41.40%	1	Cumple
271	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	13.50	4.18	27.87%	0	No cumple
210	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	13.04	3.16	21.07%	0	No cumple
33	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.12	4.23	42.30%	1	Cumple
145	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	9.21	4.06	40.60%	1	Cumple
59	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.38	3.69	36.90%	0	No cumple
137	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.83	3.81	38.10%	0	No cumple
67	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.43	3.23	32.30%	0	No cumple
272	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14.34	2.89	19.27%	0	No cumple
113	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.59	3.53	35.30%	0	No cumple
273	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	13.32	4.02	26.80%	0	No cumple
36	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.10	4.22	42.20%	1	Cumple
90	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	9.12	2.89	28.90%	0	No cumple
274	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	13.56	4.06	27.07%	0	No cumple
96	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.32	3.84	38.40%	0	No cumple
275	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	13.42	3.43	22.87%	0	No cumple
276	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14.98	4.53	30.20%	0	No cumple
277	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14.53	4.64	30.93%	0	No cumple
278	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	13.23	3.43	22.87%	0	No cumple
135	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.20	3.41	34.10%	0	No cumple
279	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14.50	2.53	16.87%	0	No cumple
280	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14.34	3.87	25.80%	0	No cumple
248	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	13.03	3.08	20.53%	0	No cumple
182	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14.66	5.40	36.00%	0	No cumple
229	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14.12	4.05	27.00%	0	No cumple
45	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.84	4.32	43.20%	1	Cumple
281	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	13.32	4.64	30.93%	0	No cumple
282	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	13.32	3.08	20.53%	0	No cumple
283	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	13.56	4.37	29.13%	0	No cumple
284	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	13.42	3.69	24.60%	0	No cumple
60	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.31	4.05	40.50%	1	Cumple
285	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14.98	4.05	27.00%	0	No cumple
286	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14.53	3.84	25.60%	0	No cumple
114	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.26	4.12	41.20%	1	Cumple
115	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.23	3.92	39.20%	0	No cumple
8	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.65	2.86	28.60%	0	No cumple
287	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	13.23	4.86	32.40%	0	No cumple
288	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	13.50	3.13	20.87%	0	No cumple
230	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.65	3.84	25.60%	0	No cumple
149	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.32	3.40	34.00%	0	No cumple
289	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14.34	3.21	21.40%	0	No cumple
290	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	13.32	4.18	27.87%	0	No cumple
291	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14.56	2.89	19.27%	0	No cumple



SHULMEISTER  
MUNOYA CAJALBA  
CIP N° 249827

	<b>Sistema de Gestión de Proyectos</b>		Coding:
	REGISTRO DE MEDICIONES RED WiFi		Edition :
Preparado por: César Balarezo P. Renzo Huarcaya V.	Aprobado por: Shulmeister Muñoa C. CIP: 249827	Fecha de creación: 01/06/2021 Fecha actualización: 07/06/2021	Página: 3 de 1

### Cumplimiento de Velocidad Mínima (CVM)


292	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.23	4.02	26.80%	0	No cumple
293	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14.60	4.06	27.07%	0	No cumple
294	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	13.04	3.16	21.07%	0	No cumple
68	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.32	3.40	34.00%	0	No cumple
295	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14.43	4.90	32.67%	0	No cumple
296	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14.43	4.90	32.67%	0	No cumple
101	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.12	3.95	39.50%	0	No cumple
257	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	13.56	6.46	43.07%	1	Cumple
187	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14.50	4.18	27.87%	0	No cumple
235	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	13.89	2.89	19.27%	0	No cumple
297	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14.34	3.21	21.40%	0	No cumple
170	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14.89	4.89	32.60%	0	No cumple
298	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	13.32	4.18	27.87%	0	No cumple
299	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	13.56	2.89	19.27%	0	No cumple
203	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	13.23	4.86	32.40%	0	No cumple
300	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	13.03	4.09	27.27%	0	No cumple
301	01/06/2021	00:00 - 12:00	20 Mbps	8 Mbps	16.80	7.90	39.50%	0	No cumple
302	01/06/2021	00:00 - 12:00	20 Mbps	8 Mbps	19.14	6.04	30.20%	0	No cumple
21	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.83	4.02	40.20%	1	Cumple
102	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.43	3.54	35.40%	0	No cumple
303	01/06/2021	00:00 - 12:00	20 Mbps	8 Mbps	18.50	8.73	43.65%	1	Cumple
216	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.40	6.30	42.00%	1	Cumple
304	01/06/2021	00:00 - 12:00	20 Mbps	8 Mbps	17.70	7.06	35.30%	0	No cumple
227	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	13.01	4.37	29.13%	0	No cumple
383	01/06/2021	00:00 - 12:00	30 Mbps	12 Mbps	26.15	10.89	36.30%	0	No cumple
18	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.53	3.21	32.10%	0	No cumple
140	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	9.43	3.12	31.20%	0	No cumple
305	01/06/2021	00:00 - 12:00	20 Mbps	8 Mbps	19.70	6.85	34.25%	0	No cumple
306	01/06/2021	00:00 - 12:00	20 Mbps	8 Mbps	17.70	6.95	34.75%	0	No cumple
307	01/06/2021	00:00 - 12:00	20 Mbps	8 Mbps	18.22	8.86	44.30%	1	Cumple
308	01/06/2021	00:00 - 12:00	20 Mbps	8 Mbps	17.50	7.87	39.35%	0	No cumple
183	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14.12	4.01	26.73%	0	No cumple
309	01/06/2021	00:00 - 12:00	20 Mbps	8 Mbps	18.05	6.64	33.20%	0	No cumple
310	01/06/2021	00:00 - 12:00	20 Mbps	8 Mbps	18.20	7.08	35.40%	0	No cumple
130	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.28	3.08	30.80%	0	No cumple
86	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.20	4.86	48.60%	1	Cumple
169	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14.95	4.18	27.87%	0	No cumple
176	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.12	5.23	34.87%	0	No cumple
144	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.23	3.73	37.30%	0	No cumple
239	01/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	13.01	4.90	32.67%	0	No cumple
32	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.05	4.06	40.60%	1	Cumple
311	01/06/2021	00:00 - 12:00	20 Mbps	8 Mbps	18.74	6.37	31.85%	0	No cumple
50	01/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.53	4.23	42.30%	1	Cumple
312	01/06/2021	00:00 - 12:00	20 Mbps	8 Mbps	18.10	7.69	38.45%	0	No cumple
313	01/06/2021	00:00 - 12:00	20 Mbps	8 Mbps	17.61	8.05	40.25%	1	Cumple

  
**SHULMEISTER**  
**MUNOZA CAVALLES**  
**Ingeniero Electrónico**  
**CIP N° 249827**

## Anexo 9

Validación de instrumento por expertos:


Ficha para el indicador: Cumplimiento de Velocidad Mínima (Post Test)

	<b>Sistema de Gestión de Proyectos</b>		Coding:
	REGISTRO DE MEDICIONES RED FTTH		Edition :
Preparado por: César Balarezo P. Renzo Huarcaya V.	Aprobado por: Shulmeister Muñoa C. CIP: 249827	Fecha de creación: 23/10/2021 Fecha actualización: 23/10/2021	Página: 1 de 1

### Cumplimiento de Velocidad Mínima (CVM)

RED FTTH - CUMPLIMIENTO DE VELOCIDAD MINIMA (CVM)									
DATOS DE LA PRUEBA			RED FTTH		DETALLES DE PRUEBA			CVM	
COD. CLIENTE	FECHA	HORA	V. TEORICO (BAJADA)	V. TEORICO (SUBIDA)	Veloc. Garantizada de bajada	Veloc. Garantizada de subida	% Velocidad Garantizada (Subida)	92.69%	DETALLES
F038	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.82	6.07	40.47%	1	Cumple
F141	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.05	6.19	41.27%	1	Cumple
F241	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.03	6.04	40.27%	1	Cumple
F109	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.04	6.30	42.00%	1	Cumple
F344	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.29	6.23	41.53%	1	Cumple
F233	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.32	6.15	41.00%	1	Cumple
F216	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.09	5.95	39.67%	0	No Cumple
F169	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.64	6.33	42.20%	1	Cumple
F231	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.02	5.91	39.40%	0	No Cumple
F234	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.80	6.03	40.20%	1	Cumple
F041	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.15	6.08	40.53%	1	Cumple
F303	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.08	6.37	42.47%	1	Cumple
F280	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.06	6.86	45.73%	1	Cumple
F415	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.09	6.05	40.33%	1	Cumple
082	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.01	6.08	40.53%	1	Cumple
F031	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.07	6.92	46.13%	1	Cumple
F418	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.08	6.18	41.20%	1	Cumple
F055	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.65	6.98	46.53%	1	Cumple
F336	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.31	6.02	40.13%	1	Cumple
F360	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.08	6.06	40.40%	1	Cumple
F160	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.32	6.16	41.07%	1	Cumple
F181	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.20	6.03	40.20%	1	Cumple
F278	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.64	6.18	41.20%	1	Cumple
F132	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.02	6.37	42.47%	1	Cumple
F263	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.80	6.86	45.73%	1	Cumple
474	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.15	6.05	40.33%	1	Cumple
F269	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.08	6.37	42.47%	1	Cumple
F182	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.06	6.86	45.73%	1	Cumple
F279	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.09	6.05	40.33%	1	Cumple
F308	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.01	6.08	40.53%	1	Cumple
F045	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.30	6.92	46.13%	1	Cumple
F021	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.09	6.18	41.20%	1	Cumple
F023	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	16.30	6.98	46.53%	1	Cumple
F395	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.80	6.38	42.53%	1	Cumple
F262	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.30	6.98	46.53%	1	Cumple




	<b>Sistema de Gestión de Proyectos</b>		Coding:
	REGISTRO DE MEDICIONES RED FTTH		Edition :
<b>Preparado por:</b> César Balarezo P. Renzo Huarcaya V.	<b>Aprobado por:</b> Shulmeister Muñoa C. CIP: 249827	<b>Fecha de creación:</b> 23/10/2021 <b>Fecha actualización:</b> 23/10/2021	<b>Página:</b> 2 de 1

### Cumplimiento de Velocidad Mínima (CVM)

F161	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.32	6.34	42.27%	1	Cumple
F297	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.62	6.25	41.67%	1	Cumple
F243	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.11	6.34	42.27%	1	Cumple
F185	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.92	6.09	40.60%	1	Cumple
F128	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.65	6.86	45.73%	1	Cumple
F123	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.12	6.12	40.80%	1	Cumple
F188	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.06	6.20	41.33%	1	Cumple
F106	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.40	6.36	42.40%	1	Cumple
F127	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.08	6.16	41.07%	1	Cumple
F163	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.65	6.09	40.60%	1	Cumple
F273	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.31	6.23	41.53%	1	Cumple
F119	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.21	6.32	42.13%	1	Cumple
F305	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.39	6.23	41.53%	1	Cumple
F018	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.04	6.02	40.13%	1	Cumple
F366	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.29	5.70	38.00%	0	No Cumple
F176	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.32	6.90	46.00%	1	Cumple
F339	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.26	5.84	38.93%	0	No Cumple
F187	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.02	6.30	42.00%	1	Cumple
F407	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.04	6.23	41.53%	1	Cumple
F070	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.01	6.15	41.00%	1	Cumple
F270	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.06	6.95	46.33%	1	Cumple
F033	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.24	6.33	42.20%	1	Cumple
F085	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.12	5.81	38.73%	0	No Cumple
F197	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.09	6.03	40.20%	1	Cumple
F285	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.82	6.08	40.53%	1	Cumple
F211	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.05	6.37	42.47%	1	Cumple
F011	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.03	6.86	45.73%	1	Cumple
F089	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.64	6.05	40.33%	1	Cumple
F210	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.02	6.08	40.53%	1	Cumple
F113	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.80	6.92	46.13%	1	Cumple
F399	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.15	6.18	41.20%	1	Cumple
F288	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.08	6.98	46.53%	1	Cumple
F122	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.06	6.02	40.13%	1	Cumple
F140	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.09	6.06	40.40%	1	Cumple
F212	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.01	6.18	41.20%	1	Cumple
F244	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.30	6.98	46.53%	1	Cumple
F165	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.09	6.18	41.20%	1	Cumple
F259	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	16.30	6.06	40.40%	1	Cumple
F034	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.80	5.96	39.73%	0	No Cumple
F409	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.07	6.09	40.60%	1	Cumple
F227	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.01	6.09	40.60%	1	Cumple
F386	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.07	6.09	40.60%	1	Cumple
F345	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	14.97	5.92	39.47%	0	No Cumple
F355	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.12	6.01	40.07%	1	Cumple
F292	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.23	6.09	40.60%	1	Cumple



SHULMEISTER  
MUNOYA CAJALILLA  
Mauricio Shulmeister  
CIP N° 249827

	<b>Sistema de Gestión de Proyectos</b>		Coding:
	REGISTRO DE MEDICIONES RED FTTH		Edition :
<b>Preparado por:</b> César Balarezo P. Renzo Huarcaya V.	<b>Aprobado por:</b> Shulmeister Muñoa C. CIP: 249827	<b>Fecha de creación:</b> 23/10/2021 <b>Fecha actualización:</b> 23/10/2021	<b>Página:</b> 3 de 1

### Cumplimiento de Velocidad Mínima (CVM)

F222	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.32	6.23	41.53%	1	Cumple
F254	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.07	5.30	35.33%	0	No Cumple
F217	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.16	6.74	44.93%	1	Cumple
F230	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.18	6.01	40.07%	1	Cumple
F472	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.23	6.12	40.80%	1	Cumple
F117	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.19	6.52	43.47%	1	Cumple
F404	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.34	6.02	40.13%	1	Cumple
F108	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.64	6.34	42.27%	1	Cumple
F208	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.53	6.13	40.87%	1	Cumple
F029	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.19	6.12	40.80%	1	Cumple
F179	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.04	6.05	40.33%	1	Cumple
F277	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.75	5.60	37.33%	0	No Cumple
F368	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.25	6.76	45.07%	1	Cumple
F313	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.64	5.32	35.47%	0	No Cumple
F164	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.63	6.09	40.60%	1	Cumple
F437	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.85	6.22	41.47%	1	Cumple
142	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.45	6.15	41.00%	1	Cumple
F166	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.85	6.54	43.60%	1	Cumple
F264	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.63	6.13	40.87%	1	Cumple
F120	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.23	5.03	33.53%	0	No Cumple
F316	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.63	6.23	41.53%	1	Cumple
F340	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.73	6.64	44.27%	1	Cumple
F125	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.34	6.65	44.33%	1	Cumple
F315	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.63	6.45	43.00%	1	Cumple
F411	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.28	6.76	45.07%	1	Cumple
F249	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.43	6.52	43.47%	1	Cumple
F235	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.48	6.12	40.80%	1	Cumple
F121	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.78	6.65	44.30%	1	Cumple
F357	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.56	5.77	38.47%	0	No Cumple
F442	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.47	6.09	40.60%	1	Cumple
137	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.75	6.64	44.27%	1	Cumple
F215	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.86	6.14	40.93%	1	Cumple
F014	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.86	6.04	40.27%	1	Cumple
F035	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.04	6.09	40.60%	1	Cumple
F265	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.03	6.21	41.40%	1	Cumple
F178	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.64	6.00	40.00%	1	Cumple
F083	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.34	6.01	40.07%	1	Cumple
F260	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.64	6.21	41.40%	1	Cumple
F207	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.74	6.65	44.33%	1	Cumple
F069	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.20	6.12	40.80%	1	Cumple
F224	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.57	6.01	40.07%	1	Cumple
F157	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.05	6.05	40.33%	1	Cumple
F060	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.65	6.22	41.47%	1	Cumple
F343	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.64	6.12	40.80%	1	Cumple
F312	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.86	6.15	41.00%	1	Cumple




SHULMEISTER  
MUNOYA CAVALLER  
Huarcaya Balarezo  
CIP 17-100001

## Anexo 10

Validación de instrumento por expertos:

Ficha para el indicador: Cumplimiento de Velocidad Mínima (Post Test)

	<b>Sistema de Gestión de Proyectos</b>		Coding:
	REGISTRO DE MEDICIONES RED FTTH		Edition :
Preparado por: César Balarezo P. Renzo Huarcaya V.	Aprobado por: Shulmeister Muñoa C. CIP: 249827	Fecha de creación: 23/10/2021 Fecha actualización: 23/10/2021	Página: 4 de 1

### Cumplimiento de Velocidad Mínima (CVM)

F390	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.67	6.64	44.27%	1	Cumple
383	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.85	6.01	40.07%	1	Cumple
F068	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.86	5.98	39.87%	0	No Cumple
F229	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.96	5.87	39.13%	0	No Cumple
F320	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.96	6.09	40.60%	1	Cumple
F204	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.34	6.32	42.13%	1	Cumple
F030	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.54	6.56	43.73%	1	Cumple
F400	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.07	6.04	40.27%	1	Cumple
F238	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.95	6.24	41.60%	1	Cumple
F072	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.92	6.14	40.93%	1	Cumple
F097	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.65	6.53	43.53%	1	Cumple
F299	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.85	6.32	42.13%	1	Cumple
F027	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.45	6.18	41.20%	1	Cumple
F223	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.75	5.76	38.40%	0	No Cumple
F020	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.23	6.70	44.67%	1	Cumple
F012	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.56	6.12	40.80%	1	Cumple
F261	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.28	6.34	42.27%	1	Cumple
F145	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.57	6.12	40.80%	1	Cumple
F118	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.86	6.67	44.47%	1	Cumple
F465	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.23	6.32	42.13%	1	Cumple
F040	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.04	6.23	41.53%	1	Cumple
F436	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.00	6.17	41.13%	1	Cumple
F058	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.43	6.09	40.60%	1	Cumple
F061	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.56	5.87	39.13%	0	No Cumple
331	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.74	5.67	37.80%	0	No Cumple
F247	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.74	6.52	43.47%	1	Cumple
F284	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.83	6.32	42.13%	1	Cumple
F186	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.26	6.03	40.20%	1	Cumple
F184	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.96	6.12	40.80%	1	Cumple
F124	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.43	6.23	41.53%	1	Cumple
F098	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.63	6.65	44.33%	1	Cumple
F417	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.74	6.14	40.93%	1	Cumple
F338	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.34	6.07	40.47%	1	Cumple
F371	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.75	6.25	41.67%	1	Cumple
F066	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.85	6.58	43.87%	1	Cumple
F101	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.23	6.32	42.13%	1	Cumple
F130	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.12	5.67	37.80%	0	No Cumple
F131	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.45	5.76	38.40%	0	No Cumple
F114	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.14	6.12	40.80%	1	Cumple
F294	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.17	6.76	45.07%	1	Cumple
F025	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.74	6.01	40.07%	1	Cumple
F107	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.24	6.09	40.60%	1	Cumple
F206	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.07	6.76	45.07%	1	Cumple
F158	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.06	6.52	43.47%	1	Cumple
F198	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.83	6.18	41.20%	1	Cumple




SHULMEISTER  
MUÑOA CAVALLA  
Ingeniero Electrónico  
CIP N° 249827



## Anexo 11

Validación de instrumento por expertos:

Aplicación de la Ficha para el indicador: Tasa Transferencia datos (Pre Test)

	<b>Sistema de Gestión de Proyectos</b>		Coding:
	REGISTRO DE MEDICIONES RED WIFI		Edition :
Preparado por: César Balarezo P. Renzo Huarcaya V.	Aprobado por: Shulmeister Muñoa C. CIP: 249827	Fecha de creación: 14/06/2021 Fecha actualización: 14/06/2021	Página: 1 de 1


### Tasa de Transferencia de Datos (TTD)

RED Inalámbrica - TASA DE TRANSFERENCIA DE DATOS (TTD)									
DATOS DE LA PRUEBA			INALÁMBRICO		DETALLES DE PRUEBA		RESULTADOS DE LA PRUEBA		
COD. CLIENTE	FECHA	HORA	V. TEORICO (BAJADA)	V. TEORICO (SUBIDA)	Veloc. Promedio Bajada (Mbps)	Veloc. Promedio Subida (Mbps)	TTD: Tasa Transf. de Datos (Mbps/seg.)	(*) TTD: Tasa Transf. de Datos (bps/seg.)	
003	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.50	3.97	1.06	1.063	
005	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.80	4.90	1.10	1.100	
007	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.20	3.94	0.90	0.900	
008	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.99	4.73	1.00	0.999	
012	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	9.60	4.06	1.20	1.200	
013	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.65	3.85	0.96	0.956	
014	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.00	4.95	0.88	0.875	
020	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.65	3.86	0.96	0.956	
022	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.83	3.87	0.98	0.979	
028	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.21	4.64	0.90	0.901	
033	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.92	3.08	0.99	0.990	
036	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.65	4.37	0.96	0.956	
039	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.96	3.69	1.12	1.120	
040	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.36	3.55	1.05	1.045	
041	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.59	3.84	0.95	0.949	
047	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.83	4.86	1.10	1.104	
048	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.56	4.13	1.07	1.070	
049	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.53	4.21	0.94	0.941	
050	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.10	4.18	0.89	0.888	
055	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.35	4.34	0.89	0.894	
060	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.83	4.02	0.98	0.979	
061	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.21	4.06	0.90	0.901	
062	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.92	3.16	0.99	0.990	
063	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.43	4.12	0.93	0.929	
064	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.32	4.22	0.92	0.915	
067	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.53	3.90	1.07	1.066	
073	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.26	4.04	1.03	1.033	
075	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.23	3.73	0.90	0.904	
076	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.21	4.06	0.90	0.901	
077	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.32	3.85	1.04	1.040	
079	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.12	4.02	1.02	1.015	
084	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.05	3.76	1.01	1.006	
425	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.12	4.23	0.89	0.890	
088	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.12	3.50	0.89	0.890	
089	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.43	3.12	0.93	0.929	



Validación de instrumento por expertos:

Aplicación de la Ficha para el indicador: Tasa Transferencia datos (Pre Test)

	<b>Sistema de Gestión de Proyectos</b>		Coding:
	REGISTRO DE MEDICIONES RED WIFI		Edition :
Preparado por: César Balarezo P. Renzo Huarcaya V.	Aprobado por: Shulmeister Muñoa C. CIP: 249827	Fecha de creación: 14/06/2021 Fecha actualización: 14/06/2021	Página: 2 de 1

**Tasa de Transferencia de Datos (TTD)**


094	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.10	4.22	0.76	0.763
096	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.43	3.90	0.93	0.929
462	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.28	4.04	0.91	0.910
102	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.32	3.73	1.04	1.040
107	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.12	4.06	1.02	1.015
108	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.02	3.85	1.00	1.003
109	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.45	4.95	1.18	1.181
111	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	9.12	3.86	1.14	1.140
116	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.03	3.87	0.88	0.879
117	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.84	4.32	0.98	0.980
119	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.63	4.14	0.95	0.954
122	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.23	4.01	0.90	0.904
126	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.87	3.65	0.98	0.984
127	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.23	4.35	0.90	0.904
128	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.53	4.23	0.94	0.941
129	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.74	3.43	0.97	0.968
131	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.23	4.12	1.03	1.029
132	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.67	4.95	0.96	0.959
136	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.03	4.23	0.88	0.879
138	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.02	3.87	1.00	1.003
143	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.32	4.64	0.92	0.915
144	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.78	3.08	0.97	0.973
397	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.91	4.37	0.99	0.989
147	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.38	3.69	0.92	0.923
149	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.31	4.05	1.04	1.039
150	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.59	3.32	1.07	1.074
151	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.26	4.12	1.03	1.033
153	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.23	3.92	0.90	0.904
155	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.21	3.12	0.90	0.901
157	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.32	3.75	1.04	1.040
159	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.12	3.65	1.02	1.015
160	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.43	3.23	0.93	0.929
161	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.32	3.40	1.04	1.040
162	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.53	4.14	1.07	1.066
163	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.26	4.01	1.03	1.033
165	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.23	3.65	0.90	0.904
166	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.21	4.35	0.90	0.901
167	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.32	4.04	1.04	1.040
168	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.12	3.73	1.02	1.015
169	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.05	4.06	1.01	1.006
170	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.12	3.85	0.89	0.890
171	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.12	4.95	0.89	0.890
173	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.43	2.86	0.93	0.929
175	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.10	3.87	0.89	0.888
176	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.43	4.64	0.80	0.804



SHULMEISTER  
MUNOJA CANALES  
Ingeniero Electrónico  
CIP N° 249827

Validación de instrumento por expertos:

Aplicación de la Ficha para el indicador: Tasa Transferencia datos (Pre Test)

	<b>Sistema de Gestión de Proyectos</b>		Coding:
	REGISTRO DE MEDICIONES RED WIFI		Edition :
Preparado por: César Balarezo P. Renzo Huarcaya V.	Aprobado por: Shulmeister Muñoa C. CIP: 249827	Fecha de creación: 14/06/2021 Fecha actualización: 14/06/2021	Página: 4 de 1

**Tasa de Transferencia de Datos (TTD)**


265	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.65	3.49	0.83	0.831
267	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.20	4.86	1.03	1.025
277	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.12	3.13	1.02	1.015
279	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.63	3.21	1.08	1.079
284	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.05	4.18	0.88	0.881
406	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.12	2.89	0.77	0.765
288	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.12	3.95	0.77	0.765
291	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.43	3.54	0.80	0.804
292	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	5.10	3.16	0.64	0.638
293	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.43	3.69	0.80	0.804
297	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.28	3.56	0.79	0.785
300	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.32	3.84	0.92	0.915
301	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.12	3.50	0.89	0.890
302	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.32	3.13	0.79	0.790
309	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.23	3.89	0.78	0.779
311	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.12	2.89	0.77	0.765
318	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.43	3.54	0.80	0.804
319	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	5.10	3.16	0.64	0.638
321	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.43	3.69	0.80	0.804
322	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.28	3.56	0.79	0.785
326	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.32	3.84	0.92	0.915
327	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.23	4.35	0.78	0.779
332	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.53	4.23	0.82	0.816
335	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.74	3.43	0.84	0.843
338	14/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.23	4.12	1.03	1.029
339	14/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.02	6.30	1.88	1.878
342	14/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14.90	4.90	1.86	1.863
343	14/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14.80	5.04	1.85	1.850
348	14/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14.90	5.73	1.86	1.863
349	14/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14.12	6.46	1.77	1.765
351	14/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14.04	4.85	1.76	1.755
355	14/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.12	6.02	1.89	1.890
356	14/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14.11	2.86	1.76	1.764
357	14/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14.32	3.87	1.79	1.790
358	14/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.16	4.64	1.90	1.895
365	14/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14.24	3.08	1.78	1.780
368	14/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14.01	4.37	1.75	1.751
370	14/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	13.66	3.69	1.71	1.708
372	14/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14.12	4.05	1.77	1.765
373	14/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	14.65	3.84	1.83	1.831
374	14/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	13.83	4.86	1.79	1.729
381	14/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	13.72	3.13	1.72	1.715
382	14/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	13.87	3.21	1.73	1.734
384	14/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	13.95	4.18	1.74	1.744
385	14/06/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	13.89	2.89	1.74	1.736



## Anexo 12

Validación de instrumento por expertos:

Aplicación de la Ficha para el indicador: Tasa Transferencia datos (Post Test)

	<b>Sistema de Gestión de Proyectos</b>		Coding:
	REGISTRO DE MEDICIONES RED FTTH		Edition :
Preparado por: César Balarezo P. Renzo Huarcaya V.	Aprobado por: Shulmeister Muñoa C. CIP: 249827	Fecha de creación: 23/10/2021 Fecha actualización: 23/10/2021	Página: 1 de 1


### Tasa de Transferencia de Datos (TTD)

RED FTTH - TASA DE TRANSFERENCIA DE DATOS								
DATOS DE LA PRUEBA			RED FTTH		DETALLES DE PRUEBA		RESULTADOS DE LA PRUEBA	
COD. CLIENTE	FECHA	HORA	V. TEORICO (BAJADA)	V. TEORICO (SUBIDA)	Veloc. Promedio Bajada (Mbps)	Veloc. Promedio Subida (Mbps)	TTD: Tasa Transf. de Datos (Mbps/seg.)	(*) TTD: Tasa Transf. de Datos (bps/seg.)
F038	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.02	6.07	1.878	1922.56
F141	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.04	6.90	1.880	1925.12
F241	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.01	6.04	1.876	1921.28
F109	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.06	6.30	1.883	1927.68
F344	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.24	6.23	1.905	1950.72
F233	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.12	6.15	1.890	1935.36
F216	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.09	6.95	1.886	1931.52
F169	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.82	6.33	1.978	2024.96
F231	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.05	6.10	1.881	1926.40
F234	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.03	6.30	1.879	1923.84
081	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.11	6.08	1.889	1934.08
F041	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.92	6.37	1.990	2037.76
F303	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.65	6.86	1.956	2003.20
F280	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.12	6.05	1.890	1935.36
F415	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.06	6.08	1.883	1927.68
082	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.40	6.92	1.925	1971.20
F031	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.08	6.18	1.885	1930.24
F418	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.65	6.98	1.956	2003.20
F055	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.31	6.02	1.914	1959.68
F336	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.08	6.06	1.885	1930.24
F360	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.32	6.16	1.915	1960.96
F160	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.20	6.03	1.900	1945.60
F181	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.64	6.08	1.955	2001.92
443	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.02	6.37	1.878	1922.56
F278	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.80	6.86	1.975	2022.40
F132	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.15	6.05	1.894	1939.20
F263	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.08	6.37	1.885	1930.24
474	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.06	6.86	1.883	1927.68
F269	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.09	6.05	1.886	1931.52
F182	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.01	6.08	1.876	1921.28
F279	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.30	6.92	1.913	1958.40
F308	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.09	6.18	1.886	1931.52
F045	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	16.30	6.98	2.038	2086.40
F021	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.80	6.38	1.975	2022.40
F023	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.30	6.98	1.913	1958.40

  
**SHULMEISTER MUÑOA CAÑALES**  
 Ingeniero Electrónico  
 CIP N° 249827

Validación de instrumento por expertos:

Aplicación de la Ficha para el indicador: Tasa Transferencia datos (Post Test)

	<b>Sistema de Gestión de Proyectos</b>		Coding:
	REGISTRO DE MEDICIONES RED FTTH		Edition :
Preparado por: César Balarezo P. Renzo Huarcaya V.	Aprobado por: Shulmeister Muñoz C. CIP: 249827	Fecha de creación: 23/10/2021 Fecha actualización: 23/10/2021	Página: 2 de 1

**Tasa de Transferencia de Datos (TTD)**


F395	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.32	6.34	1.915	1960.96
F262	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.62	6.25	1.953	1999.36
F161	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.11	6.34	1.889	1934.08
F297	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.92	6.09	1.990	2037.76
F243	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.65	6.86	1.956	2003.20
F185	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.12	6.12	1.890	1935.36
F128	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.06	6.02	1.883	1927.68
F123	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.40	6.06	1.925	1971.20
F188	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.08	6.16	1.885	1930.24
F106	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.65	6.09	1.956	2003.20
F127	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.31	6.23	1.914	1959.68
F163	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.21	6.32	1.901	1946.88
F273	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.39	6.23	1.924	1969.92
F081	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.04	6.02	1.880	1925.12
F242	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.29	6.23	1.911	1957.12
298	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.32	6.19	1.915	1960.96
F119	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.26	6.15	1.908	1953.28
F305	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.02	6.95	1.878	1922.56
F018	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.04	6.33	1.880	1925.12
F366	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.01	6.01	1.876	1921.28
F176	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.06	6.03	1.883	1927.68
F339	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.24	6.45	1.905	1950.72
F187	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.12	6.37	1.890	1935.36
F407	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.09	6.86	1.886	1931.52
F070	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.82	6.56	1.978	2024.96
F270	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.05	6.08	1.881	1926.40
F033	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.03	6.02	1.879	1923.84
F085	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.04	6.06	1.880	1925.12
F197	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.29	6.50	1.911	1957.12
F285	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.32	6.21	1.915	1960.96
F211	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.09	6.43	1.886	1931.52
F011	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.64	6.86	1.955	2001.92
F089	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.02	6.19	1.878	1922.56
F210	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.80	6.92	1.975	2022.40
F113	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.15	6.18	1.894	1939.20
F399	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.08	6.98	1.885	1930.24
F288	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.06	6.18	1.883	1927.68
F122	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.09	6.06	1.886	1931.52
F140	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.01	6.16	1.876	1921.28
F244	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.14	6.23	1.893	1937.92
F165	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.34	6.56	1.918	1963.52
F259	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.45	6.34	1.931	1977.60
F034	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.34	6.65	1.918	1963.52
F409	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.10	6.10	1.888	1932.80
F227	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.40	6.23	1.925	1971.20



SHULMEISTER  
MARCA CAVALLES  
Ingeniero Electricista  
CIP N° 249827

Validación de instrumento por expertos:

Aplicación de la Ficha para el indicador: Tasa Transferencia datos (Post Test)

	<b>Sistema de Gestión de Proyectos</b>		Coding:
	REGISTRO DE MEDICIONES RED FTTH		Edition :
Preparado por: César Balarezo P. Renzo Huarcaya V.	Aprobado por: Shulmeister Muñica C. CIP: 249827	Fecha de creación: 23/10/2021 Fecha actualización: 23/10/2021	Página: 3 de 1


**Tasa de Transferencia de Datos (TTD)**

F386	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.19	6.23	1.899	1944.32
F345	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.59	5.00	1.949	1995.52
F355	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.90	6.45	1.988	2035.20
F292	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.32	6.56	1.915	1960.96
F222	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.10	6.12	1.888	1932.80
F254	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.56	6.43	1.945	1991.68
F217	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.18	6.64	1.898	1943.04
F230	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.10	6.45	1.888	1932.80
F472	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.40	6.65	1.925	1971.20
F117	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.34	6.76	1.918	1963.52
F404	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.34	6.87	1.918	1963.52
F108	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.76	6.23	1.970	2017.28
F208	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.87	6.65	1.984	2031.36
F029	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.78	6.76	1.973	2019.84
F179	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.87	6.87	1.984	2031.36
F277	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.76	6.98	1.970	2017.28
F368	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.05	6.23	1.881	1926.40
F313	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.23	6.65	1.904	1949.44
F164	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.54	6.23	1.943	1989.12
F437	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.65	6.77	1.956	2003.20
142	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.87	6.23	1.984	2031.36
F166	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.26	6.54	1.908	1953.28
F264	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.67	6.87	1.959	2005.76
F120	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.87	6.76	1.984	2031.36
F316	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.82	6.87	1.978	2024.96
F340	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.98	6.56	1.998	2045.44
F125	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.10	6.87	1.888	1932.80
F315	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.40	6.23	1.925	1971.20
F411	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.52	6.23	1.940	1986.56
F249	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.13	6.76	1.891	1936.64
F235	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.37	6.87	1.921	1967.36
F121	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.67	6.12	1.959	2005.76
F357	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.87	6.10	1.984	2031.36
F442	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.89	6.67	1.986	2033.92
137	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.23	6.78	1.904	1949.44
F215	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.36	6.29	1.920	1966.08
F014	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.76	6.65	1.970	2017.28
F035	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.98	6.78	1.998	2045.44
F265	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.98	6.90	1.998	2045.44
F178	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.54	6.80	1.943	1989.12
F083	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.12	6.34	1.890	1935.36
F266	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.04	6.56	1.880	1925.12
F207	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.06	6.46	1.883	1927.68
F069	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.15	6.45	1.894	1939.20
F224	23/10/2021	00:00 - 12:00	15 Mbps	6 Mbps	15.19	6.67	1.899	1944.32



## Anexo 13

Aplicación de la Ficha para el indicador: Velocidad Promedio (Pre Test)


	<b>Sistema de Gestión de Proyectos</b>		Coding:
	REGISTRO DE MEDICIONES RED WIFI		Edition :
Preparado por: César Balarezo P. Renzo Huarcaya V.	Aprobado por: Shulmeister Muñoa C. CIP: 249827	Fecha de creación: 07/06/2021 Fecha actualización: 07/06/2021	Página: 1 de 1

### Velocidad Promedio (VP)

DATOS DE LA PRUEBA			INALAMBRICO		DETALLES DE PRUEBA		% Velocidad Promedio (Subida)
COD. CLIENTE	FECHA	HORA	V. TEORICO (BAJADA)	V. TEORICO (SUBIDA)	Veloc. Promedio de bajada (Mbps)	Veloc. Promedio de subida (Mbps)	
003	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.30	3.07	30.70%
005	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.23	3.90	39.00%
007	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.26	4.04	40.40%
008	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.99	3.73	37.30%
012	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	9.60	4.06	40.60%
013	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.65	3.85	38.50%
014	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.00	4.95	49.50%
020	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.65	2.86	28.60%
022	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.83	3.87	38.70%
028	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.21	4.64	46.40%
033	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.45	3.08	30.80%
036	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.65	4.37	43.70%
039	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.96	3.69	36.90%
040	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.36	4.05	40.50%
041	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.59	3.84	38.40%
047	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.83	4.86	48.60%
048	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.56	3.13	31.30%
049	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.53	3.21	32.10%
050	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.10	4.18	41.80%
055	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.15	2.89	28.90%
060	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.83	4.02	40.20%
061	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.21	4.06	40.60%
062	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.92	3.16	31.60%
063	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.43	3.12	31.20%
064	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.32	4.22	42.20%
067	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.53	3.90	39.00%
073	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.26	4.04	40.40%
075	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.23	3.73	37.30%
076	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.21	4.06	40.60%
077	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.32	3.85	38.50%



Aplicación de la Ficha para el indicador: Velocidad Promedio (Pre Test)

	<b>Sistema de Gestión de Proyectos</b>		Coding:
	REGISTRO DE MEDICIONES RED WIFI		Edition :
Preparado por: César Balarezo P. Renzo Huarcaya V.	Aprobado por: Shulmeister Muñoa C. CIP: 249827	Fecha de creación: 07/06/2021 Fecha actualización: 07/06/2021	Página: 2 de 1



**Velocidad Promedio (VP)**

079	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.12	4.02	40.20%
084	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.05	4.06	40.60%
425	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.12	4.23	42.30%
088	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.12	3.50	35.00%
089	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.43	3.12	31.20%
094	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	5.10	4.22	42.20%
096	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.43	3.90	39.00%
462	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.28	4.04	40.40%
102	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.32	3.73	37.30%
107	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.12	4.06	40.60%
108	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.02	3.85	38.50%
109	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.45	4.95	49.50%
111	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.12	2.86	28.60%
116	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.03	3.87	38.70%
117	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.84	4.32	43.20%
119	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.63	4.14	41.40%
122	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.23	4.01	40.10%
126	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.87	3.65	36.50%
127	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.23	4.35	43.50%
128	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.53	4.23	42.30%
129	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.74	3.43	34.30%
131	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.23	4.12	41.20%
132	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.67	4.95	49.50%
136	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.03	2.86	28.60%
138	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.02	3.87	38.70%
143	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.32	4.64	46.40%
144	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.78	3.08	30.80%
397	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.91	4.37	43.70%
147	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.38	3.69	36.90%
149	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.31	4.05	40.50%
150	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.59	4.32	43.20%
151	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.26	4.12	41.20%
153	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.23	3.92	39.20%
155	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.21	3.12	31.20%
157	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.32	3.75	37.50%
159	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.12	3.65	36.50%
160	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.43	3.23	32.30%






Aplicación de la Ficha para el indicador: Velocidad Promedio (Pre Test)

	<b>Sistema de Gestión de Proyectos</b>		Coding:				
	REGISTRO DE MEDICIONES RED WIFI		Edition :				
Preparado por: César Balarezo P. Renzo Huaracaya V.	Aprobado por: Shulmeister Muñoa C. CIP: 249827	Fecha de creación: 07/06/2021 Fecha actualización: 07/06/2021	Página: 3 de 1				
<b>Velocidad Promedio (VP)</b>							
161	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.32	3.40	34.00%
162	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.53	4.14	41.40%
163	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.26	4.01	40.10%
165	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.23	3.65	36.50%
166	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.21	4.35	43.50%
167	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.32	4.04	40.40%
168	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.12	3.73	37.30%
169	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.05	4.06	40.60%
170	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.12	3.85	38.50%
171	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.12	4.95	49.50%
173	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.43	2.86	28.60%
175	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	5.10	3.87	38.70%
176	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.43	4.64	46.40%
182	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.28	3.08	30.80%
183	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.32	4.37	43.70%
189	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.12	3.69	36.90%
190	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.02	4.05	40.50%
191	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.01	3.84	38.40%
192	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.20	4.86	48.60%
193	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.12	3.13	31.30%
194	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	8.63	3.21	32.10%
195	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.05	4.18	41.80%
202	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.12	2.89	28.90%
206	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.12	3.95	39.50%
212	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.43	3.54	35.40%
214	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	5.10	3.16	31.60%
215	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.43	3.69	36.90%
216	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.28	3.56	35.60%
217	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.32	3.84	38.40%
218	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	7.12	3.50	35.00%
219	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.32	3.13	31.30%
221	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.23	3.89	38.90%
222	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.12	2.89	28.90%
224	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.43	3.54	35.40%
225	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	5.10	3.16	31.60%
227	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.43	3.69	36.90%
232	07/06/2021	00:00 - 12:00	10 Mbps	4 Mbps	6.28	3.56	35.60%
							
Av. Andrés Avelino Cáceres Mza. C Lt. 15 Dpto. 301 – CHORRILLOS			Tel.: (+511) 254 1967				
www.newtel.com.pe							

## Anexo 14

Aplicación de la Ficha para el indicador: Velocidad Promedio (Post Test)

	<b>Sistema de Gestión de Proyectos</b>		Coding:
	REGISTRO DE MEDICIONES RED FTTHi		Edition :
Preparado por: César Balarezo P. Renzo Huarcaya V.	Aprobado por: Shulmeister Muñoz C. CIP: 249827	Fecha de creación: 23/10/2021 Fecha actualización: 23/10/2021	Página: 1 de 1

### Velocidad Promedio (VP)

DATOS DE LA PRUEBA			RED FTTH		DETALLES DE PRUEBA		% Velocidad Promedio (Subida)
COD. CLIENTE	FECHA	HORA	V. TEORICO (BAJADA)	V. TEORICO (SUBIDA)	Veloc. Promedio de bajada (Mbps)	Veloc. Promedio de subida (Mbps)	
175	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.02	6.07	40.47%
F038	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.04	6.90	46.00%
F141	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.01	6.04	40.27%
367	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.06	6.30	42.00%
445	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.24	6.23	41.53%
462	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.12	6.15	41.00%
040	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.09	6.95	46.33%
F241	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.82	6.33	42.20%
453	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.05	6.01	40.07%
349	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.03	6.03	40.20%
F109	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.11	6.08	40.53%
265	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.92	6.37	42.47%
F344	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.65	6.86	45.73%
F233	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.12	6.05	40.33%
257	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.06	6.08	40.53%
F216	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.40	6.92	46.13%
171	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.08	6.18	41.20%
073	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.65	6.98	46.53%
126	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.31	6.02	40.13%
F169	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.08	6.06	40.40%
241	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.32	6.16	41.07%
494	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.20	6.03	40.20%
F231	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.64	6.08	40.53%
F234	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.02	6.37	42.47%
357	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.80	6.86	45.73%
030	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.15	6.05	40.33%
170	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.08	6.37	42.47%
107	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.06	6.86	45.73%
F041	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.09	6.05	40.33%
471	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.01	6.08	40.53%
F303	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.30	6.92	46.13%
145	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.09	6.18	41.20%
162	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	16.30	6.98	46.53%




SHULMEISTER  
MUNOZ CANALES  
Renzo Huarcaya V.  
CIP: 249827

Av. Andrés Avelino Cáceres Mza. C Lt. 15 Dpto. 301 – CHORRILLOS  
www.newtel.com.pe

Tel.: (+511) 254 1967

Aplicación de la Ficha para el indicador: Velocidad Promedio (Post Test)

	<b>Sistema de Gestión de Proyectos</b>		Coding:
	REGISTRO DE MEDICIONES RED FTTHi		Edition :
Preparado por: César Balarezo P. Renzo Huarcaya V.	Aprobado por: Shulmeister Muñoa C. CIP: 249827	Fecha de creación: 23/10/2021 Fecha actualización: 23/10/2021	Página: 2 de 1

**Velocidad Promedio (VP)**

425	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.32	6.34	42.27%
322	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.62	6.25	41.67%
147	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.11	6.34	42.27%
300	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.92	6.09	40.60%
160	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.65	6.86	45.73%
F415	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.12	6.12	40.80%
243	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.06	6.02	40.13%
082	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.40	6.06	40.40%
094	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.08	6.16	41.07%
202	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.65	6.09	40.60%
F031	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.31	6.23	41.53%
217	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.21	6.32	42.13%
F418	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.39	6.23	41.53%
F055	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.04	6.02	40.13%
F336	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.29	6.23	41.53%
F360	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.32	6.19	41.27%
293	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.26	6.15	41.00%
F160	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.02	6.95	46.33%
F181	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.04	6.33	42.20%
347	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.01	6.01	40.07%
098	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.06	6.03	40.20%
172	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.24	6.45	43.00%
117	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.12	6.37	42.47%
F278	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.09	6.86	45.73%
F132	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.82	6.56	43.73%
F263	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.05	6.08	40.53%
474	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.03	6.02	40.13%
149	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.04	6.06	40.40%
F269	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.29	6.50	43.33%
F182	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.32	6.21	41.40%
245	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.09	6.43	42.87%
248	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.64	6.86	45.73%
020	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.02	6.19	41.27%
F279	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.80	6.92	46.13%
F308	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.15	6.18	41.20%



SHULMEISTER  
MUÑOA CANALES  
Ingeniero Electrónico  
CIP N° 249827

Aplicación de la Ficha para el indicador: Velocidad Promedio (Post Test)

	<b>Sistema de Gestión de Proyectos</b>		Coding:
	REGISTRO DE MEDICIONES RED FTTHi		Edition :
Preparado por: César Balarezo P. Renzo Huarcaya V.	Aprobado por: Shulmeister Muñoa C. CIP: 249827	Fecha de creación: 23/10/2021 Fecha actualización: 23/10/2021	Página: 3 de 1

**Velocidad Promedio (VP)**

400	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.08	6.98	46.53%
335	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.06	6.18	41.20%
F045	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.09	6.06	40.40%
F021	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.01	6.16	41.07%
F023	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.17	6.16	41.07%
F395	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.14	6.23	41.53%
F262	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.34	6.56	43.73%
F161	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.45	6.34	42.27%
161	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.34	6.65	44.33%
F297	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.10	6.10	40.67%
F243	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.40	6.23	41.53%
224	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.19	6.23	41.53%
315	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.59	5.00	33.33%
411	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.90	6.45	43.00%
345	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.32	6.56	43.73%
F185	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.10	6.12	40.80%
385	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.56	6.43	42.87%
F128	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.18	6.64	44.27%
F123	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.10	6.45	43.00%
450	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.40	6.65	44.33%
F188	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.34	6.76	45.07%
F106	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.34	6.87	45.80%
F127	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.76	6.23	41.53%
060	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.87	6.65	44.33%
225	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.78	6.76	45.07%
F163	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.87	6.87	45.80%
481	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.76	6.98	46.53%
F273	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.05	6.23	41.53%
158	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.23	6.65	44.33%
F242	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.54	6.23	41.53%
049	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.65	6.77	45.13%
309	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.87	6.23	41.53%
F119	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.26	6.54	43.60%
F305	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.67	6.87	45.80%
F018	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.87	6.76	45.07%
F366	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.82	6.87	45.80%
407	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.98	6.56	43.73%
F176	23/10/2021	12:00 - 24:00	15 Mbps	6 Mbps	15.10	6.87	45.80%



## Anexo 15

### Project Charter

	<b>Sistema de Gestión de Proyectos</b>		Coding:
	RESUMEN EJECUTIVO RED FTTH-GPON		Edition:
Preparado por: César Balarezo P. Renzo Huarcaya V.	Aprobado por: Cristó Requejo V. DNI: 249827	Fecha de creación: 23/10/2021 Fecha actualización: 23/10/2021 Versión: v.1.0	Página: 1 de 1

**PROJECT CHARTER**

Nombre del Proyecto	Siglas del Proyecto
Newtel Comunicaciones	CLK - RED FTTH GPON


DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:
<p>El proyecto contempla la implementación de Fibra óptica en el Distrito de Chorrillos, para poder llegar inicialmente a zonas que no cuentan con cobertura de Red de Servicios por parte de los diversos operadores existentes en la zona.</p> <p>Realizar el tendido de fibra óptica FTTH y tecnología GPON en el distrito de Chorrillos para cubrir un segmento del mercado desatendido por operadores tradicionales. Se deberá tener en cuenta el despliegue de la red de fibra óptica, la cual se realizará con el tendido de la fibra óptica soportada sobre los postes del alumbrado público de Chorrillos. Al realizar el despliegue de la red se tendrá en cuenta el crecimiento a futuro para desplegar en otras zonas carentes del servicio de internet por fibra óptica.</p>

DEFINICIÓN DEL PRODUCTO DEL PROYECTO:
<p>El servicio instalado en los hogares contempla la implementación de internet con anchos de banda garantizados, dentro de la cobertura de nuestra red. Nuestro servicio de internet por Fibra óptica brindará calidad de servicio con anchos de banda garantizados para las viviendas del distrito de Chorrillos.</p> <p>Contar con una red que permita brindar servicios de internet de banda ancha, así como garantizar a los futuros abonados de la red FTTH-GPON cuenten con servicios de internet con un altísimo grado de calidad y disponibilidad, estable a través del tiempo, para poder cumplir sus necesidades tecnológicas de los pobladores de los sectores bajo, medio del distrito de Chorrillos.</p>

DEFINICIÓN DE REQUISITOS DEL PROYECTO:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Delimitar áreas de cobertura.</li> <li>- Definir la factibilidad del uso de infraestructura existente.</li> <li>- Establecer la población.</li> <li>- Especificar el método estadístico para el cálculo de la muestra.</li> <li>- Calcular el coeficiente de crecimiento de abonados FTTH-GPON.</li> <li>- Determinar el ancho de banda domiciliar promedio proyectado.</li> <li>- Dimensionar los parámetros técnicos de: OLT, ONT y ODN.</li> </ul> <p><b>Patrocinador:</b> Otorgar poder para realización de gestiones ante concesiones, empresas electrificadoras y propietarios de predios para realizar la implementación de la red de fibra óptica.</p> <p><b>Jefe del proyecto:</b> - Realizar la viabilidad del enlace realizando las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Levantamiento de información catastral (Validación de planos del área a implementar).</li> <li>2.- Diseñar la ruta para construcción de la red de acceso.</li> <li>3.- Identificación de postes a utilizar, para tendido de red y distribución de cajas NAP.</li> <li>4.- Validación de suministros y equipamiento a utilizar en la implementación de la Red FTTH-GPON.</li> </ol>

Av. Andrés Avelino Cáceres Mza. C Lt. 15 Dpto. 301 – CHORRILLOS  
www.newtel.com.pe
Tel.: (+511) 254 1967

## Project Charter

	<b>Sistema de Gestión de Proyectos</b>		Coding:
	RESUMEN EJECUTIVO RED FTTH-GPON		Edition:
Preparado por: César Balarezo P. Renzo Huaracaya V.	Aprobado por: Cristó Requejo V. DNI: 249827	Fecha de creación: 23/10/2021 Fecha actualización: 23/10/2021 Versión: v.1.0	Página: 2 de 1

PROJECT CHARTER

**Propuesta:**

- 1.- Suministro de materiales cumpliendo con estándares de calidad internacionales, como equipos de red a utilizar y mano de obra calificada.
- 2.- Realizar las pruebas necesarias para garantizar el correcto funcionamiento del enlace.
- 3.- Realizar la entrega del enlace en tiempo y calidad pactada
- 4.- Realizar las coordinaciones con las contratas y grupos de trabajo a cargo de la implementación de la red de fibra óptica.
- 5.- Geo-referenciar la infraestructura existente (postes) y a construir (red de fibra óptica) con sus respectivos parámetros.

OBJETIVOS DEL PROYECTO:		
Concepto	Objetivos	Criterio de Éxito
<b>1.- Alcance</b>	Cumplir con la ejecución de los trabajos de georreferenciación, tendido, empalmes y pruebas de red y calidad para implementar la red FTTH-PON.	Realizar la implementación de planos del proyecto, considerando un estándar de calidad de transmisión de datos.
<b>2.- Tiempo</b>	Concluir el proyecto en el tiempo pactado con la empresa,	Concluir el proyecto en el tiempo proyectado para la implementación
<b>3.- Costo</b>	Cumplir con presupuesto estimado para el proyecto por un monto de <b>S/. 3'210,090.00</b>	No exceder el presupuesto del proyecto.

DESIGNACIÓN DEL PROJECT MANAGER DEL PROYECTO.		
<b>Nombre</b>	César Balarezo P.	<b>Niveles de Autoridad</b>
<b>Reporta a</b>	General General	
<b>Supervisa a</b>	A todo el personal del organigrama entregables del proyecto.	Exigir el cumplimiento de los entregables del Proyecto

CRONOGRAMA DE HITOS DEL PROYECTO			
Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
Recorrido y planificación de implementación	15 días	jue 15/04/21	mié 5/05/21
Verificar planos a implementar	5 días	jue 6/05/21	mié 12/05/21
Tendido de red de distribución	15 días	vie 25/06/21	jue 15/07/21
instalación de equipos	10 días	vie 30/07/21	jue 12/08/21
Empalmes de red de acceso	10 días	vie 13/08/21	jue 26/08/21
certificación de la red de fibra óptica	5 días	vie 27/08/21	jue 2/09/21
Pruebas de trafico de red	3 días	vie 10/09/21	mar 14/09/21
Verificar red implementada	15 días	vie 17/09/21	jue 7/10/21
Pruebas de validación de la red	8 días	vie 8/10/21	mar 19/10/21
revisión y entrega de planos	10 días	vie 27/10/21	jue 4/11/21

Av. Andrés Avelino Cáceres Mza. C Lt. 15 Dpto. 301 – CHORRILLOS
Tel.: (+511) 254 1967

[www.newtel.com.pe](http://www.newtel.com.pe)

## Project Charter

	<b>Sistema de Gestión de Proyectos</b>		Coding:
	RESUMEN EJECUTIVO RED FTTH-GPON		Edition:
Preparado por: César Balarezo P. Renzo Huarcaya V.	Aprobado por: Cristo Requejo V. DNI: 249827	Fecha de creación: 23/10/2021 Fecha actualización: 23/10/2021 Versión: v.1.0	Página: 3 de 1

**PROJECT CHARTER**

ORGANIZACIONES O GRUPOS ORGANIZACIONALES QUE INTERVIENEN EN EL PROYECTO	
Organización o Grupo Organizacional	Rol que Desempeña
Importaciones y exportaciones CLK S.A.C.	Coordinación del proyectos en todas sus fases
RB Comunicaciones SRL.	Contrata a cargo de la implementación de F. óptica
DatasyS Perú SAC.	Pruebas de enlaces

**PRINCIPALES AMENAZAS DEL PROYECTO (RIESGOS NEGATIVOS).**

Los materiales para la ejecución del proyecto no sean entregados en la fecha correspondiente, originando retrasos en la programación inicial que podrían generar sobrecostos en el presupuesto inicial.

**PRINCIPALES OPORTUNIDADES DEL PROYECTO (RIESGOS POSITIVOS).**

La ejecución de los trabajos con calidad, tiempo y costo pactado, permitirá ofrecer un nuevo servicio de optimo a los clientes finales.

El nuevo servicio de fibra óptica vendría a ser un servicio mejorado respecto al actual servicio, otorgando un valor agregado al servicio a los actuales servicios inalámbricos.

SPONSOR QUE AUTORIZA EL PROYECTO			
Nombre	Empresa	Cargo	Fecha
REQUEJO VASQUES, CRISTO R.	IMPORTAC. Y EXPORTAC. CLK S.A.C.	GERENTE GENERAL	05/04/2021



**IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES CLK S.A.C.**  
 RUC: 20545069877  
**Reyes Requejo Vasquez**  
 Gerente

Av. Andrés Avelino Cáceres Mza. C Lt. 15 Dpto. 301 – CHORRILLOS  
www.newtel.com.pe

Tel.: (+511) 254 1967

# Project Charter

	<b>Sistema de Gestión de Proyectos</b> RESUMEN EJECUTIVO RED FTTH-GPON		Coding:
			Edition:
Preparado por: César Balarezo P. Renzo Huarcaya V.	Aprobado por: Cristo Requejo V. DNI: 249827	Fecha de creación: 23/10/2021 Fecha actualización: 23/10/2021 Versión: v.1.0	Página: 4 de 1

## PROJECT CHARTER

### EDT/WBS - ESTRUCTURA DEL PROYECTO




### EDT/WBS – CODIFICACION DE ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO





## Project Charter

	<b>Sistema de Gestión de Proyectos</b>		Coding:
	RESUMEN EJECUTIVO RED FTTH-GPON		Edition:
Preparado por: César Balarezo P. Renzo Huaracaya V.	Aprobado por: Cristo Requejo V. DNI: 249827	Fecha de creación: 23/10/2021 Fecha actualización: 23/10/2021 Versión: v.1.0	Página: 5 de 1

### PROYECT CHARTER DICCIONARIO DE LA EDT

DICCIONARIO DE LA EDT		Implementación red FTTH-GPON	
Implementación de Red FTTH + GPON	1.1 INICIO DEL PROYECTO	1.1.1 Designar jefe de proyectos	Reunión para nombramiento del jefe de proyecto, quien liderará la implementación de la red y coordinará actividades con empresa colaboradora.
		1.1.2 Distribuir grupo de trabajo	Asignar los roles respectivos al personal a su cargo encargado de los distintos operaciones y ejecución del proyecto.
		1.1.3 Organización del proyecto	Verificación de actividades para asignar roles al iniciar la ejecución del proyecto: realizar coordinaciones a todo nivel para poder culminar de forma satisfactoria y en los tiempos propuestos en Project charter.
	1.2 DESARROLLO DEL PROYECTO	1.2.1 Verificar planos a implementar	Verificar documentación de diseños proporcionados por proveedor, se procede a validar información documental con planos elaborados el fin de organizar y entregar la orden para ejecución
		1.2.2 Recorrer y planificar implementación	Verificación de información mediante el recorrido físico, validación de información de planos, detalles, estructura actual. Planos de ubicación de postes, ubicación de cajas de distribución, validación de piques y ubicación final para identificar la implementación.
		1.2.3 Aprobación del diseño a implementar	Se procede a la aprobación de planos luego del recorrido efectuado y validado que cada detalle de implementación se integre en los planos y hojas de ruta elaborados. La aprobación la dará la empresa Importaciones y exportaciones CLK S.A.C.
		1.2.4 Aceptación del diseño a implementar	Aceptación y aprobación de los planos y diseños de la red, coordinación con empresa colaboradora que realizará el tendido de la red FTTH-GPON. Generar cronogramas de implementación para tendido de red.
		1.2.5 Desplegar actividades	Desarrollo de las etapas de implementación del Proyecto
		1.2.6 Compra de material para implementación	Se realiza la solicitud de compra de materiales requeridos para implementación de planos 001, 002, 003 - Parte del despliegue de proyecto de red FTTH-GPON
	1.3 DEFINIR IMPLEMENTACION	1.3.1 Definición del alcance	Desarrollar la descripción a detalle de las fases de la implementación. Se desarrollará en base a las normativas internacionales de implementación de redes FTTH - GPON. Descripción de requerimientos para implementación de la red.
		1.3.2 Definición de actividades	Desarrollar la descripción de las actividades para la implementación de la red FTTH-GPON, equipos a implementar y detalle de actividades relacionadas a los procesos de implementación, pruebas de red y medición de parámetros de calidad.
		1.3.3 Creación de EDT/WBS	Elaboración de la EDT/WBS y sus respectivo diccionario
		1.3.4 Estimación de recursos para las actividades	Definición y estimación de los costos que intervienen en la presentación del presente proyecto de implementación de la red FTTH-GPON
		1.3.5 Gestionar la calidad	Para gestionamiento de calidad del proyecto, se monitoreará de forma continua el desempeño de la implementación, comparación de resultados de control y sus métricas
		1.3.6 Desarrollar las fases de implementación	Determinación de cada fase de implementación de la red, con la finalidad de realizar las tareas asignadas en cada fase del proyecto.
1.3.7 Planificar costos del proyecto		Proyectar los importes para implementación de la red en cada fase del proyecto, así como el cálculo total de los costos involucrados en el presente proyecto.	
1.3.8 Estimar costos		Se estimará los costos del proyecto considerando los objetivos, entregables principales, restricciones, descripción del alcance y cronograma del proyecto. Tomar en cuenta la distribución adecuada del personal a cargo del presente proyecto, material auxiliar y su adecuada utilización.	
1.3.9 Determinación del presupuesto		Cálculo del presupuesto a asignar para implementar red, tomar en cuenta los tiempos de implementación dentro del cronograma de implementación, personal para implementación de la red y pruebas en campo, material a utilizar en la implementación así como determinación de tiempo para validar la red con personal de soporte externo.	

Av. Andrés Avelino Cáceres Mza. C Lt. 15 Dpto. 301 – CHORRILLOS  
www.newtel.com.pe

Tel.: (+511) 254 1967

## Project Charter


	<b>Sistema de Gestión de Proyectos</b>		Coding:
	RESUMEN EJECUTIVO RED FTTH-GPON		Edition:
Preparado por: César Balarezo P. Renzo Huarcaya V.	Aprobado por: Cristó Requejo V. DNI: 249827	Fecha de creación: 23/10/2021 Fecha actualización: 23/10/2021 Versión: v.1.0	Página: 6 de 1

### PROJECT CHARTER

#### DICcionario DE LA EDT

Implementación de Red FTTH + GPON	<b>1.4 IMPLEMENTAR RED FTTH-GPON</b>	1.4.1 Tendido de la red de distribución	Tendido aéreo de fibra ADSS por los postes de la Empresa Telefónica del Perú, sujetar con herrajes de retención y suspensión, debidamente marquillado.
		1.4.2 Tendido de red de acceso	Tendido canalizado de fibra DROP, construcción de canalizaciones de tubería PVC desde el poste más cercano hasta domicilio de usuario.
		1.4.3 Instalación de equipos	Sujeción de los equipos (ONT, Router) asignados en cada caja de distribución y configuración de la OLT y switch en rack de empresa.
		1.4.4 Empalmes de red de acceso	Se realizan cuando se ha finalizado el tendido de fibra, proceder a realizar las conexiones y fusiones a los componentes pasivos de la red de acuerdo a los diseños
	<b>1.4 IMPLEMENTAR RED FTTH-GPON</b>	1.4.5 Certificac. De la red de F.D. y verificac. de equipos	Se realizan pruebas ópticas y de potencia a la red, corroborando el cumplimiento de los requerimientos técnicos de diseño.
		1.4.6 Activación de la tarjeta OLT en el rack	Finalizamos con la activación en la OLT con las cajas de distribución en cada caja de distribución y splitters.
		1.4.7 Pruebas de tráfico	Prueba de conexión en la red, comprobación de pruebas ópticas y de potencia, corroborar el cumplimiento de los requerimientos técnicos de diseño. Documentar y realizar una bitácora de documentación para cada prueba realizada.
		1.4.8 Informe de actividades	Realización de entregables de aspecto técnico por parte del auxiliar de ingeniería, de cronograma, y de presupuesto, así como el control
	<b>1.5 CIERRE DEL PROYECTO</b>	1.5.1 Verificar red implementada	Verificación en campo y validación de cada tramo de red implementado, verificando que se cumpla de acuerdo a lo establecido en la implementación de la red.
		1.5.2 Pruebas de red para validación	Realización de las pruebas de calidad, registro de mediciones efectuadas a cada enlace y cajas de distribución, para el óptimo funcionamiento de la red implementada. Validar mediciones efectuadas en todos los tramos de la red de distribución.
		1.5.3 Revisión y entrega de pruebas técnicas	Se dispondrá de un vehículo alquilado, para el desplazamiento del personal y del material al área de trabajo cada vez que sea requerido.
	<b>1.6 FINALIZACIÓN DEL PROYECTO</b>	1.6.1 Revisión y entrega de planos	Revisión final de cada plano de red implementado, realización de anotaciones documentadas en anexos que servirán para identificar un crecimiento de red futuro y la continuidad y/o crecimiento de la red.
1.6.2 Lecciones aprendidas		Liquidación final de contrata con su respectivo historial de implementación. Registro de lecciones aprendidas en el proceso de implementación de la red.	

## Project Charter

	<b>Sistema de Gestión de Proyectos</b>		Coding:
	RESUMEN EJECUTIVO RED FTTH-GPON		Edition:
Preparado por: César Balarezo P. Renzo Huarcaya V.	Aprobado por: Cristo Requejo V. DNI: 249827	Fecha de creación: 23/10/2021 Fecha actualización: 23/10/2021 Versión: v.1.0	Página: 7 de 1

**PROYECT CHARTER**

**DETALLE DE INVERSION – PROYECCIÓN A 5 AÑOS**

Nombre del Proyecto	Siglas del Proyecto
Internet con red FTTH - GPON Distrito de Chorrillos	RED FTTH-GPON

**Presupuesto preliminar:**

CONCEPTO	IMPORTE
<b>Equipam. Implementac.</b>	<b>S/ 618.541,37</b>
1) Cabecera	S/ 96.746,37
1) Internet / Cable	S/ 17.500,00
a) Inversión: Plano NTW_01	S/ 105.780,00
b) Inversión: Plano NTW_02	S/ 94.915,00
c) Inversión: Plano NTW_03	S/ 104.000,00
d) Inversión: Plano NTW_04	S/ 102.100,00
e) Inversión: Plano NTW_05	S/ 97.500,00
<b>Gastos Adm. / Gestión / Otros</b>	<b>S/ 2.481.055,00</b>
a) Det. Egresos Varios    Proy. Año 01	S/ 317.530,00
b) Det. Egresos Varios    Proy. Año 02	S/ 380.400,00
c) Det. Egresos Varios    Proy. Año 03	S/ 475.500,00
d) Det. Egresos Varios    Proy. Año 04	S/ 594.375,00
e) Det. Egresos Varios    Proy. Año 05	S/ 713.250,00
<b>Total de costos del proyecto (S/)</b>	<b>S/ 3.099.596,37</b>
Reserva de contingencia (1.0%)	S/ 30.995,96
Reserva de gestión (1.5%)	S/ 46.493,95
<b>Total del presupuesto del proyecto (Tramo I.II.III.IV.V)</b>	<b>S/ 3.177.086,28</b>
<b>Carta Fianza (15%) Proyecto a Invertir (Primer año)</b>	<b>S/ 33.003,96</b>
<b>Total de presupuesto del proyecto piloto (S/)</b>	<b>S/ 3.210.090,23</b>
S/ 90.833,46	<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO: S/ 3.210.090,23</b>

**DETALLE DE INVERSION ANUAL DEL PROYECTO:**

Inv. Inicial	Proy. Anual	Detalle	Proyecc.	Crec. Año	Proy. Ctte.
S/ 114.246,37	S/ 423.310,00	Año 01	1050	45,00%	480
	S/ 475.315,00	Año 02	1050	15,00%	620
	S/ 579.500,00	Año 03	1050	15,00%	780
	S/ 696.475,00	Año 04	1050	15,00%	950
	S/ 810.750,00	Año 05	1050	10,00%	1050
<b>S/ 114.246,37</b>	<b>S/ 2.985.350,00</b>		<b>5250</b>		<b>3880</b>

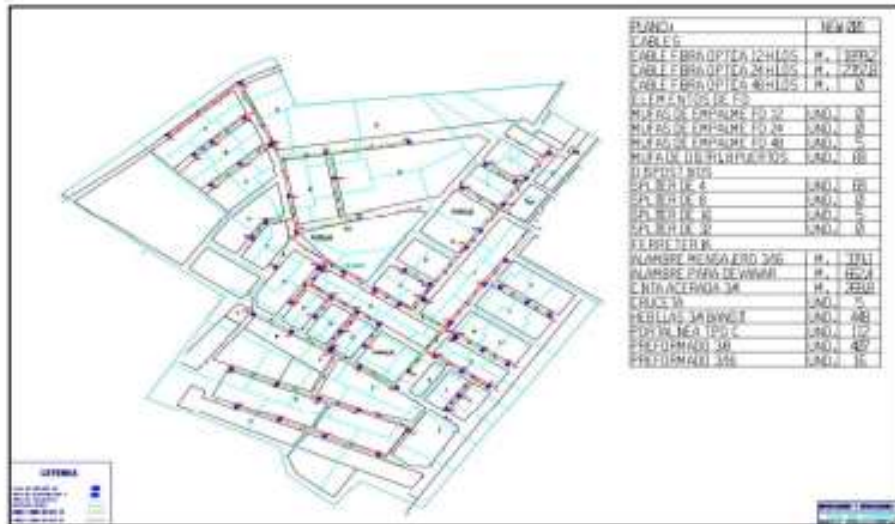
Av. Andrés Avelino Cáceres Mza. C Lt. 15 Dpto. 301 – CHORRILLOS      Tel.: (+511) 254 1967  
www.newtel.com.pe

## Project Charter

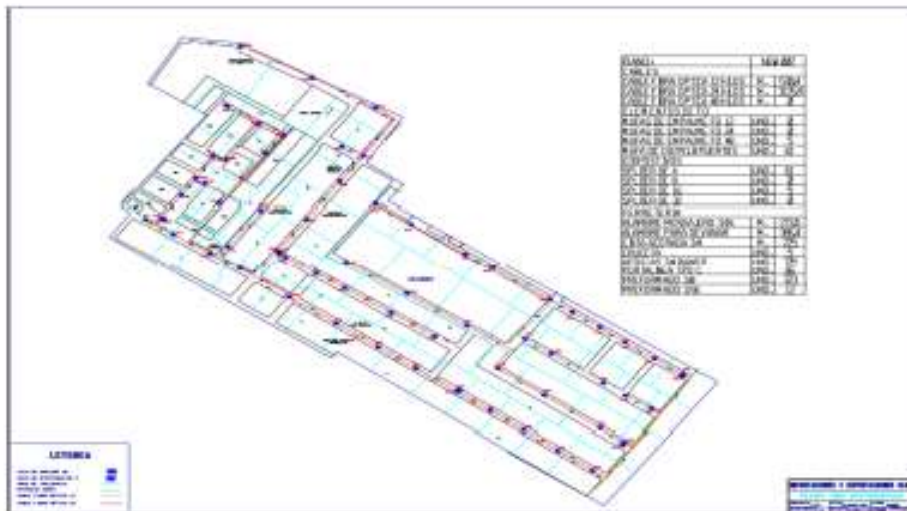
	<b>Sistema de Gestión de Proyectos</b>		Coding:
	RESUMEN EJECUTIVO RED FTTH-GPON		Edition:
Preparado por: César Balarezo P. Renzo Huarcaya V.	Aprobado por: Cristo Requejo V. DNI: 249827	Fecha de creación: 23/10/2021 Fecha actualización: 23/10/2021 Versión: v.1.0	Página: 8 de 1

### PROYECT CHARTER PLANOS A IMPLEMENTAR INICIALMENTE

Detalle de plano 01 a implementar



Detalle de plano 02 a implementar




Fuente: Elaboración Newtel Comunicaciones

Av. Andrés Avelino Cáceres Mza. C LT. 15 Dpto. 301 - CHOKKILLOS  
www.newtel.com.pe

Tel.: (+511) 254 1967




# Project Charter

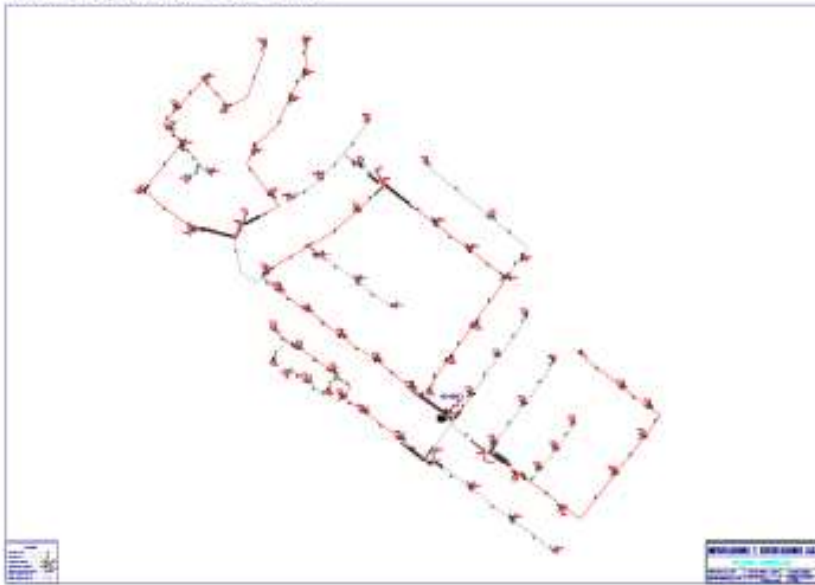
	<b>Sistema de Gestión de Proyectos</b>		Coding:
	RESUMEN EJECUTIVO RED FTTH-GPON		Edition:
Preparado por: César Balarezo P. Renzo Huarcaya V.	Aprobado por: Cristo Requejo V. DNI: 249827	Fecha de creación: 23/10/2021 Fecha actualización: 23/10/2021 Versión: v.1.0	Página: 10 de 1

**PROJECT CHARTER**  
**DETALLES DE RED UNIFILAR**

Detalle de plano 01 – Red unifilar




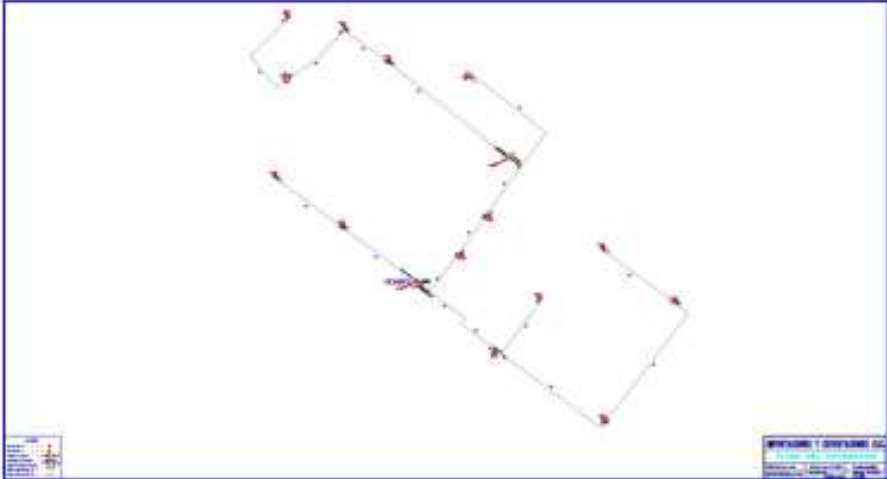
Detalle de plano 02 – Red unifilar



Av. Andrés Avelino Cáceres Mza. C Lt. 15 Dpto. 301 – CHORRILLOS  
www.newtel.com.pe

Tel.: (+511) 254 1967

## Project Charter

	<b>Sistema de Gestión de Proyectos</b>		Coding:
	RESUMEN EJECUTIVO RED FTTH-GPON		Edition:
<b>Preparado por:</b> César Balarezo P. Renzo Huarcaya V.	<b>Aprobado por:</b> Cristo Requejo V. DNI: 249827	<b>Fecha de creación:</b> 23/10/2021 <b>Fecha actualización:</b> 23/10/2021 <b>Versión:</b> v.1.0	<b>Página:</b> 11 de 1
<b>PROJECT CHARTER</b> <b>DETALLES DE RED UNIFILAR</b>			
			
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Para la implementar los planos se tendrá en cuenta el tiempo de cada fase asignados.</li><li>➤ Para el tendido de la red FTTH-GPON estará a cargo de la contrata RB Comunicaciones.</li><li>➤ Para el tendido de la red de acceso e instalación de equipos, fusiones a los empalmes de la red de acceso, la verificación y certificación de la red de fibra con su respectiva conectorización de equipos en nuestra Red de distribución y la respectiva activación de la tarjeta o OLT en el rack de nuestro Data Center realización de las pruebas de tráfico y el informe de actividades para la validación de las respectivas pruebas de red.</li><li>➤ De igual manera se tendrá presente para poder definir las especificaciones técnicas del respectivo equipamiento se deberá validar la red activa duración de cada actividad relacionada al diseño de la red el tendido de fibra óptica y las pruebas de calidad test de velocidad.</li></ul>			
Av. Andrés Avelino Cáceres Mza. C Lt. 15 Dpto. 301 – CHORRILLOS <a href="http://www.newtel.com.pe">www.newtel.com.pe</a>			Tel.: (+511) 254 1967

# Project Charter

	<b>Sistema de Gestión de Proyectos</b>		Coding:
	RESUMEN EJECUTIVO RED FTTH-GPON		Edition:
Preparado por: César Balarezo P. Renzo Huarcaya V.	Aprobado por: Cristo Requejo V. DNI: 249827	Fecha de creación: 23/10/2021 Fecha actualización: 23/10/2021 Versión: v.1.0	Página: 12 de 1

**PROJECT CHARTER**  
**DETALLES DE UBICACIONES DE CAJAS DE DISTRIBUCION**

**DETALLE DE CAJAS: Plano 01**



**DETALLES DE UBICACIONES DE CAJAS DE DISTRIBUCION**

Av. Andrés Avelino Cáceres Mza. C Lt. 15 Dpto. 301 – CHORRILLOS Tel.: (+511) 254 1967  
[www.newtel.com.pe](http://www.newtel.com.pe)

# Project Charter



	<b>Sistema de Gestión de Proyectos</b>		Coding:
	<b>RESUMEN EJECUTIVO RED FTTH-GPON</b>		Edition:
<b>Preparado por:</b> César Balarezo P. Renzo Huarcaya V.	<b>Aprobado por:</b> Cristo Requejo V. DNI: 249827	<b>Fecha de creación:</b> 23/10/2021 <b>Fecha actualización:</b> 23/10/2021 <b>Versión:</b> v.1.0	<b>Página:</b> 13 de 1

**PROJECT CHARTER**

**DETALLE DE CAJAS: Plano 02**



**DETALLE DE CAJAS: Plano 03**



Av. Andrés Avelino Cáceres Mza. C Lt. 15 Dpto. 301 – CHORRILLOS  
[www.newtel.com.pe](http://www.newtel.com.pe)

Tel.: (+511) 254 1967

## Project Charter

	<b>Sistema de Gestión de Proyectos</b>		Coding:
	RESUMEN EJECUTIVO RED FTTH-GPON		Édition:
Preparado por: César Balarezo P. Renzo Huarcaya V.	Aprobado por: Cristo Requejo V. DNI: 249827	Fecha de creación: 23/10/2021 Fecha actualización: 23/10/2021 Versión: v.1.0	Página: 14 de 1

### PROYECT CHARTER

#### PERSONAL AREA TECNICA DE LA EMPRESA:

Plan salarial	Personal	Cant.	Asign.	Ene. 2021	Feb. 2021	Mar. 2021	Abr. 2021	May. 2021	Jun. 2021	Jul. 2021	Ago. 2021	Sep. 2021	Oct. 2021	Nov. 2021	TOTAL		
Coord. de Proyecto	César Balarezo P.	1	S/	3,000.00	S/	3,000.00	S/	3,000.00	S/	3,000.00	S/	3,000.00	S/	3,000.00	S/	14,000.00	
Supervisor de Obra	Renzo Huarcaya V.	1	S/	1,500.00	S/	-	S/	-	S/	-	S/	1,500.00	S/	1,500.00	S/	4,500.00	
Asistente Logística	Renzo Huarcaya V.	1	S/	1,500.00	S/	-	S/	-	S/	-	S/	1,500.00	S/	1,500.00	S/	4,500.00	
Asistente Proyecto	Renzo Huarcaya V.	1	S/	1,000.00	S/	1,000.00	S/	1,000.00	S/	1,000.00	S/	1,000.00	S/	1,000.00	S/	7,000.00	
Asistente de campo	Diego Pinchi D.	1	S/	1,200.00	S/	-	S/	-	S/	-	S/	-	S/	-	S/	1,200.00	
Soporte técnico NOC	Mullinerca Muñoz	S/	1,500.00	S/	-	S/	-	S/	-	S/	-	S/	1,500.00	S/	1,500.00	4,500.00	
Controlar		S/	1,200.00	S/	-	S/	-	S/	-	S/	-	S/	-	S/	-	1,200.00	
		S/	9,500.00	S/	3,000.00	S/	3,000.00	S/	3,000.00	S/	5,400.00	S/	7,100.00	S/	9,500.00	S/	38,300.00

#### CONTRATA - MANO OBRA EXTERNA


DESCRIPCION	CATEG	T.C.	CANT.	U. Medida	TOTAL (S/.)
INSTALACION - CABLES FIBRA OPTICA TRONCAL	M.OBRA EXT.	3.81	1	UNIDAD	12,100.00
CABLEADO E IMPLEMENTACION DE CAJAS ADICIONALES	M.OBRA EXT.	3.81	1	UNIDAD	850.00
CABLEADO DISTRIBUCION Y CABLEADO TRONCAL PLANO 2	M.OBRA EXT.	3.81	1	UNIDAD	2,300.00
CABLEADO DISTRIBUCION Y CABLEADO TRONCAL 1	M.OBRA EXT.	3.81	1	UNIDAD	3,600.00
INSTALACION - CABLES FIBRA OPTICA PLANO 1	M.OBRA EXT.	3.81	1	UNIDAD	2,000.00
ENLACES PRINCIPALES 4 PUNTOS	M.OBRA EXT.	3.81	1	UNIDAD	3,850.00
CONSTRUCCION Y ACTIVACION DE PLANO 1	M.OBRA EXT.	3.81	1	UNIDAD	5,200.00
CONSTRUCCION Y ACTIVACION DE PLANO 2	M.OBRA EXT.	3.81	1	UNIDAD	10,050.00
REPLANTADO DE PLANO RED TRONCAL- RED DISTRIBUCION	M.OBRA EXT.	3.81	1	UNIDAD	2,100.00
INSTALACION - CABLES FIBRA OPTICA PLANO 2	M.OBRA EXT.	3.81	1	UNIDAD	10,000.00
TOTAL MANO DE OBRA CONTRATADA S/.					51,850.00

#### CONFIGURACIONES Y PRUEBAS DE RED

DESCRIPCION	CATEGORIA	T.C.	CANT.	U. Medida	P. Unit (S/.)
CONFIGURACION - ARMAADO DE CABECERA DE RED FTTH	CONFIG. FTTH	3.81	1	UNIDAD	3,000.00
CONFIGURACION - EQUIPOS DISTRIBUCION	CONFIG. FTTH	3.81		UNIDAD	2,000.00
CONFIGURACION - PLANTA EXTERNA	CONFIG. FTTH	3.81	1	UNIDAD	1,500.00
TOTAL MANO DE OBRA CONTRATADA S/.					6,500.00

La empresa importaciones y exportaciones CLK S.A.C. brindará los recursos necesarios, tanto administrativos como logísticos desde el inicio del proyecto, la contrata a cargo estará realizando las tareas de implementación de la red FTTH.

**Anexo 16**  
**Pruebas de Servicio – Red Inalámbrica (Pre-Test)**

	<b>Sistema de Gestión de Proyectos</b>		Coding :
	PRUEBAS DE SERVICIO - RED INALAMBRICA		Edición :
Preparado por: César Balarezo P. Renzo Huarcaya V.	Aprobado por: Shulmeister Muñoa C. CIP: 249827	Fecha de creación: 01/05/2021 Fecha actualización: 07/05/2021	Página: 4 de 1

U
UISP


Search Network

BASE\_VICTOR-RAUL
▶
MIANCA CABRERA, VICTOR

Usage: 3.6 GB

(↑4042 MB ↓3.2 GB)

Hour Day Month



---

U
UISP

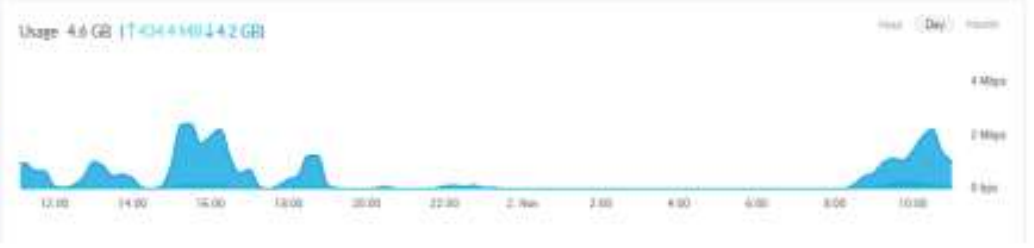
Search Network

BASE\_VICTOR-RAUL
▶
MENDOZA VICAÑA, SENNY NELELY

Usage: 4.6 GB

(↑4344 MB ↓4.2 GB)

Hour Day Month



---

U
UISP

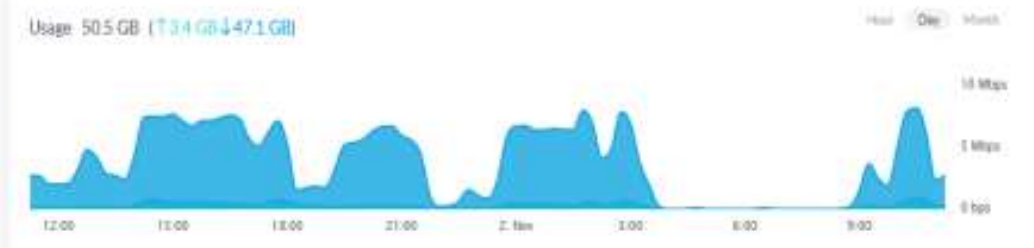
Search Network

BASE\_VICTOR-RAUL
▶
MESCUA CLAROS, JHAN POOL MICHEL

Usage: 50.5 GB

(↑34 GB ↓47.1 GB)


Hour Day Month



Av. Andrés Avelino Cáceres Mza. C Lt. 15 Dpto. 301 – CHORRILLOS  
 www.newtel.com.pe

Tel.: (+511) 254 1967

## Anexo 17

 <small>USUARIOS EN TELECOMUNICACIONES</small>	<b>Sistema de Gestión de Proyectos</b>		Coding :
<b>REPORTES DE PRUEBAS DE SERVICIO - RED FTTH</b>			
Preparado por: César Balarezo P. Renzo Huarcaya V.	Aprobado por: Shulmeister Muñoa C. CIP: 249827	Fecha de creación: 23/10/2021 Fecha actualización: 23/10/2021	Edición : Página: 1 de 1

Fecha:	23-Oct-2021	Hora de inicio:	12:00 Horas	Hora de término:	24:00 Horas
Lugar de la Pruebas:	OLT – ZTE C300 (Plataforma SmartOLT)				

**Detalles de mediciones:**

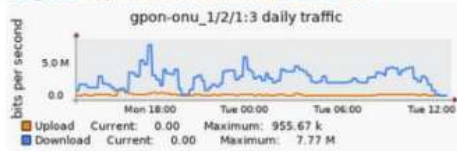
OLT\_C300: Pilar Predes Perez MzP-Lt14



OLT\_C300: David Saturnino Chauca MzZ-Lt3



OLT\_C300: Alejandra Navarro Romero MzU-Lt16-Plso4



OLT\_C300: Natali Aquila Vilcapoma Ratto MzU-Lt16



OLT\_C300: Pilar Predes Perez MzP-Lt14



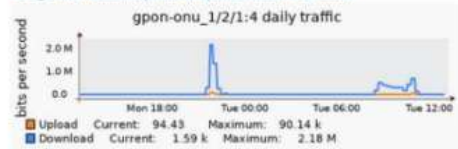
OLT\_C300: David Saturnino Chauca MzZ-Lt3



OLT\_C300: Alejandra Navarro Romero MzU-Lt16-Plso4



OLT\_C300: Natali Aquila Vilcapoma Ratto MzU-Lt16



Av. Andrés Avelino Cáceres Mza. C Lt. 15 Dpto. 301 – CHORRILLOS  
www.newtel.com.pe

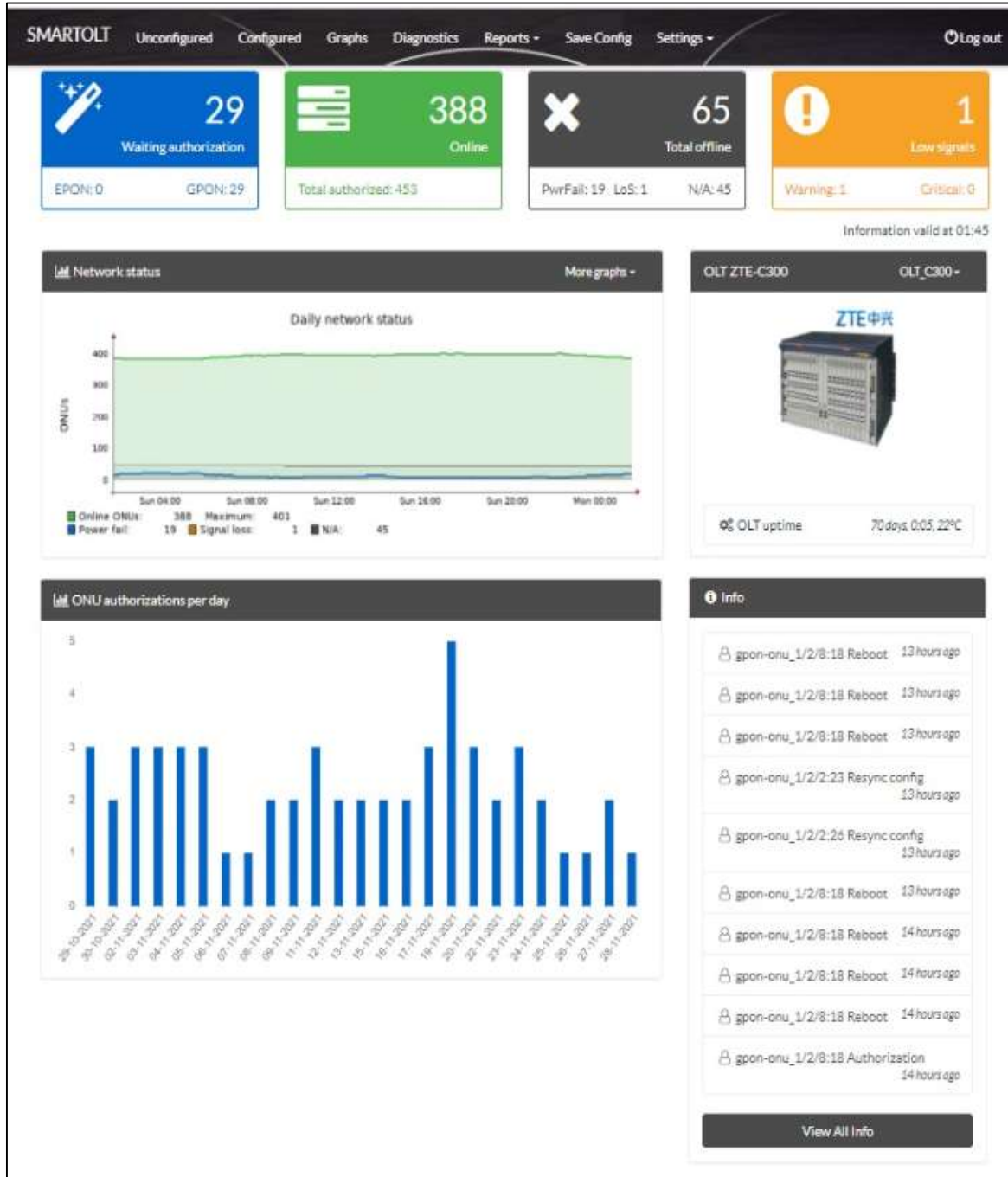
Tel.: (+511) 254 1967



### Pruebas de Servicio – Red FTTH (Post Test)

## Anexo 18

### Software: SmartOLT



## Anexo 19

### Solicitud de Portador de Servicios en Internet:

https://sdt.mtc.gob.pe

**gob.pe** Oficina de Atención al Ciudadano y Gestión Documental

El Estado > MTC

### NOTA

Todos los documentos ingresados a partir del día 18 de enero del 2018, debe ingresarse la contraseña, proporcionada en el ticket del registro de su documento a fin de que pueda realizar su consulta.

Para el caso del recojo de los documentos autoritativos expedidos por la Dirección General de Transporte Terrestre entregados en la Sede Central, tener en cuenta lo siguiente:

- Si es un tercero, deberá presentar **CARTA PODER SIMPLE**, otorgando facultades al apoderado para recibir el documento, señalando la placa de los vehículos habilitados y la fecha en la que se otorga el poder, adjuntando copia del DNI del titular y del tercero apoderado.

**Año del trámite:**  
2021

**N° del Trámite:**  
311045

**Contraseña:**

**Buscar**

**Datos del trámite:**

**N° de expediente:** T-311045-2021

**Situación actual:** EN PROCESO

**Área actual:** DIRECCION DE GESTION CONTRACTUAL

**Responsable de la unidad orgánica:** LAWADO ROSALES NOVELIA GLORIA

**Tipo:** TURA

**Remitente:** IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES E.L.K S.A.C

**Asunto:** NUEVO TRAMITE DE TURA (DIGITAL, DGPPC 001)

**Fecha del documento:** 24/09/2021 17:29

**Fecha de recepción:** 24/09/2021 17:29

**Fecha de inicio del trámite:** 24/09/2021 17:29

**Tipo de documento:** SOLICITUD

**Número del documento:**

**Número de folios:** 11



**Anexo:** Sin anexo

**Seguimiento:**

Item	Destino	Fecha de derivación	Estado	Fecha de cambio de estado
1	OFICINA DE ATENCION AL CIUDADANO Y GESTION DOCUMENTAL	24/09/2021 17:29	DERIVADO	24/09/2021 17:29
2	PLATAFORMA DE ATENCION AL CIUDADANO - OACGO	24/09/2021 17:29	DERIVADO	24/09/2021 17:29
3	DIRECCION GENERAL DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE COMUNICACIONES	24/09/2021 17:29	DERIVADO	24/09/2021 17:29
4	DIRECCION DE GESTION CONTRACTUAL	24/09/2021 17:29	DERIVADO	24/09/2021 17:29
5	GRUPO DE TRABAJO SERVICIOS PUBLICOS	24/09/2021 17:29	DERIVADO	26/09/2021 22:17
6	GRUPO DE TRABAJO SERVICIOS PUBLICOS	26/09/2021 22:17	RECIBIDO	27/09/2021 15:04

## Anexo 20

### Carta de Conformidad

 <b>PERU</b> Ministerio de Transportes y Comunicaciones	<b>Viceministerio de Comunicaciones</b>	<b>Dirección General de Programas y Proyectos de Comunicaciones</b>	 Firmado Digitalmente por ROSALES FLOU 20031278944 hard Razon: Soy el Autor del Documento Ubicación: Lima - Lima Fecha: 20/11/2021
---	---	---	---

**Decento de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres**  
**Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia**

Lima, 26 de Noviembre 2021

**OFICIO N° 29489-2021-MTC/27.02**

Señor(es)  
CRISTO REYES REQUEJO VÁSQUEZ  
**IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES C.L.K. S.A.C**  
AV. ANDRÉS AVELINO CACERES A.V. PROSPERIDAD DE VILLA MZA. C DPTO.  
301 LOTE. 15 (ESPALDA DEL COLEGIO SAN DANIEL) LIMA LIMA CHORRILLOS -  
CHORRILLOS  
Presente.-

**Asunto** : Publicación de extracto de solicitud de Concesión Única

**Referencia** : Escrito de registro N° T-311045-2021 de fecha 24 de setiembre de 2021

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con al escrito de la referencia, mediante el cual la empresa **IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES C.L.K. S.A.C.** solicitó otorgamiento de concesión única para la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones, sin asignación de espectro radioeléctrico, indicando que los servicios a prestar inicialmente serán el de Portador Local, en la modalidad conmutado y Servicio Público de Distribución de Radiodifusión por Cable en la modalidad de cable alámbrico u óptico.


Sobre el particular, debo manifestarle que de conformidad con lo establecido en el artículo 146 del Texto Único Ordenado del Reglamento General de la Ley de Telecomunicaciones, aprobado por Decreto Supremo N° 020-2007-MTC, deberá publicar por una sola vez en el Diario Oficial El Peruano y en uno de los diarios de circulación nacional, el extracto de su solicitud en un plazo **no mayor de diez (10) días calendario, contados a partir de la fecha de notificación del presente**, de acuerdo al modelo adjunto.

**Las hojas completas de cada diario con las publicaciones efectuadas** deberán ser remitidas a la Dirección de Gestión Contractual de la Dirección General de Programas y Proyectos de Comunicaciones y presentadas en Mesa de Partes de la Oficina de Trámite Documentario de este Ministerio, la misma que está ubicada en Jr. Zorritos N° 1203 – Lima 15082 o en la plataforma de Mesa de Partes Virtual<sup>1</sup> del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (<https://mpv.mtc.gob.pe>) **en un plazo no mayor a cinco (5) días hábiles, contados a partir del vencimiento del plazo señalado para realizar las publicaciones.**

Cabe señalar que, **en caso de incumplimiento de lo indicado en el presente oficio la solicitud quedará automáticamente denegada.**

Por otro lado, de la revisión al escrito de registro N° E-396995-2021 del 25 de noviembre de 2021, se observa que el Formulario 001/27 presentado, se encuentra desactualizado;

<sup>1</sup> De requerir mayor información respecto al uso de este mecanismo, sírvase comunicarse a nuestra central de consultas al (01) 615-7900 o al correo electrónico: [Atencionalciudadano@mtc.gob.pe](mailto:Atencionalciudadano@mtc.gob.pe)

  
BICENTENARIO  
PERÚ 2021

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, aplicando lo dispuesto por el Art.25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://verificafirma.mtc.gob.pe/3872218> ingresando el número de expediente **T-311045-2021** y la siguiente clave: J50TC09.

Jr. Zorritos 1203 - Lima - Perú  
Tel.: (511) 615 7800  
[www.mtc.gob.pe](http://www.mtc.gob.pe)

## Anexo 20

### Carta de Conformidad



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres  
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

por lo que, **deberá presentar nuevo Formulario 001/27, denominado "CONCESIÓN ÚNICA Y SERVICIOS PÚBLICOS DE TELECOMUNICACIONES"**, completo y correctamente llenado. Para ello, se remite el link a través del cual podrá descargar el formulario actual:

[https://portal.mtc.gov.pe/servicios\\_tramite/plataforma/documentos/2019/DGPPC/F\\_001-27.pdf](https://portal.mtc.gov.pe/servicios_tramite/plataforma/documentos/2019/DGPPC/F_001-27.pdf)

Finalmente, precisamos que su representada **puede autorizar expresamente** en la remisión de la información solicitada mediante el presente documento, **que la notificación de los actos que se deriven de la solicitud de la referencia, sean notificadas a un correo electrónico**, indicando para ello el correo correspondiente, de acuerdo a lo establecido en el numeral 20.4 del artículo 20 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS.

Sin otro particular, quedo de usted.

Documento firmado digitalmente

**NOELIA GLORIA LAVADO ROSALES**  
DIRECCION DE GESTION CONTRACTUAL  
MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

NGLR/real/blg



BICENTENARIO  
PERÚ 2021

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, aplicando lo dispuesto por el Art.25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://portal.mtc.gov.pe/1072218> ingresando el número de expediente **T-011048-2021** y la siguiente clave: JSOTC9.

Jr. Zorritos 1203 - Lima - Perú  
Tel.: (511) 615 7800  
[www.mtc.gov.pe](http://www.mtc.gov.pe)



## Anexo 21

### Nota Concesión única para prestar servicio



Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres  
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

### Solicitud de Concesión Única para prestar Servicios Públicos de Telecomunicaciones

De conformidad con el artículo 146 del Texto Único Ordenado del Reglamento General de la Ley de Telecomunicaciones, aprobado por Decreto Supremo N° 020-2007-MTC, se hace de conocimiento que la empresa **IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES C.L.K. S.A.C.** con R.U.C. N° 20545869811, inscrita en la Partida N° 12758352 del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de Lima, Sede Lima, con el escrito de registro N° T-311045-2021, está solicitando Concesión Única para la prestación de Servicios Públicos de Telecomunicaciones.

#### **SERVICIOS A PRESTAR INICIALMENTE:**

**Servicio Portador Local, en la modalidad conmutado y Servicio Público de Distribución de Radiodifusión por Cable, en la modalidad de cable alámbrico u óptico**

La presente publicación no constituye un compromiso del Estado para el otorgamiento de la concesión solicitada. Asimismo, cualquier observación deberá ser comunicada en un plazo no mayor de cinco (5) días hábiles a la Dirección General de Programas y Proyectos de Comunicaciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones a través de Mesa de Partes de la Oficina de Trámite Documentario de este Ministerio, la misma que está ubicada en Jr. Zorritos N° 1203 – Lima 15082 o en la plataforma de Mesa de Partes TUPA <https://mpv.mtc.gob.pe>.

**Lima, noviembre 2021**

Dirección General de Programas y Proyectos de Comunicaciones



BICENTENARIO  
PERÚ 2021

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, aplicando lo dispuesto por el Art.25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 028-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://valida.mtc.gob.pe/872218> ingresando el número de expediente **T-311045-2021** y la siguiente clave: J50TC9.

Jr. Zorritos 1203 - Lima - Perú  
Telf.: (511) 815 7800  
[www.mtc.gob.pe](http://www.mtc.gob.pe)