



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad educativa al servicio de la educación

**UNIDAD ACADÉMICA DE INFORMATICA,
CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN, E INNOVACIÓN
TECNOLÓGICA**

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

**TEMA: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED DE
FIBRA ÓPTICA PARA LA PROVISIÓN DE INTERNET
COMERCIAL EN LA PARROQUIA BAÑOS DE LA CIUDAD
DE CUENCA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIAMENTE A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS**

AUTOR: ERICK RAMIRO HURTADO QUIROZ

DIRECTOR: ING. JUAN PABLO CUENCA, MSC.

CUENCA-ECUADOR

2022

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad educativa al servicio de la educación

**UNIDAD ACADÉMICA DE INFORMATICA,
CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN, E INNOVACIÓN
TECNOLÓGICA**

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED DE FIBRA ÓPTICA
PARA LA PROVISIÓN DE INTERNET COMERCIAL EN LA
PARROQUIA BAÑOS DE LA CIUDAD DE CUENCA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PEREVIÓ A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS**

AUTOR: ERICK RAMIRO HURTADO QUIROZ

DIRECTOR: ING. JUAN PABLO CUENCA, MSC.

CUENCA-ECUADOR

2022

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

DECLARATORIA DE AUTORIA Y RESPONSABILIDAD

 <p>Universidad Católica de Cuenca</p>	<p>DECLARATORIA DE AUTORIA Y RESPONSABILIDAD</p>	<p>CÓDIGO: F-DB-34 VERSION: 01 FECHA: 2021-04-15 Página 1 de 1</p>
---	--	--

Erick Ramiro Hurtado Quiroz portador de la cédula de ciudadanía N° **0105574479**. Declaro ser el autor de la obra: **"Diseño e implementación de una red de fibra óptica para la provisión de internet comercial en la parroquia Baños de la ciudad de Cuenca"**, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, **2 de diciembre de 2022**

F: 

Erick Ramiro Hurtado Quiroz

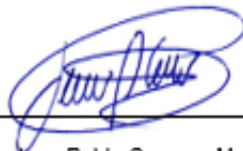
C.I. 0105574479

CERTIFICADO DEL TUTOR



CERTIFICO:

Certifico que el presente trabajo de investigación fue desarrollado por ERICK RAMIRO HURTADO QUIROZ con el Tema "DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED DE FIBRA ÓPTICA PARA LA PROVISIÓN DE INTERNET COMERCIAL EN LA PARROQUIA BAÑOS DE LA CIUDAD DE CUENCA", bajo mi supervisión

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Juan Pablo Cuenca', written over a horizontal line.

Ing. Juan Pablo Cuenca, Msc.

Docente tutor

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo primeramente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres, por brindarme su amor y apoyo incondicional, por creer en mi e impulsarme a ser mejor, por su ayuda en los momentos difíciles y sobre todo por ser el pilar fundamental de mi vida con quienes comparto mis logros personales y profesionales.

A mi familia, amigos y compañeros quienes me han acompañado a lo largo de mi carrera, me han dado ánimos para continuar y alcanzar nuevas metas

A todas las personas que me apoyaron y han hecho que el trabajo se realice con éxito, en especial aquellos que me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por bendecirme en la vida, por ser una guía a lo largo de mi existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultades y debilidad

A mis padres, Ramiro Hurtado y Carmen Quiroz por ser el principal motor de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me han inculcado.

A mi Director por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de mi profesión, quien con su paciencia y guía me permitió enriquecer mis conocimientos.

RESUMEN

En la actualidad la población de Baños tiene acceso a internet, pero no de alta calidad, puesto que se ofrece un servicio de internet mediante ADLS. El objetivo de la presente investigación es brindar internet a la parroquia de Baños mediante la implementación de una red de fibra óptica para que este sector cuente con internet de calidad. A partir de diseñar una red de fibra óptica inicialmente con el uso de la tecnología GPON. Con relación a la metodología utilizada, la investigación cuenta con un enfoque cuantitativo con un diseño experimental, además se aplicó una encuesta a 340 hogares de la parroquia Baños, para conocer las necesidades de la población, mediante el programa ArcGis se realizó la correcta implementación de la red de fibra óptica de internet. Los principales resultados indican que el 89,71% de la muestra no se encontraba conforme con el servicio de internet que poseía y un 89,88% de los encuestados estaban dispuestos a cambiar de proveedor de internet por uno que les ofreciera más velocidad en el servicio, tras la implementación del internet con fibra óptica, el 89,55% de los encuestados consideran que el servicio de internet ha mejorado.

Palabras clave: Fibra óptica, Baños, redes, internet.

ABSTRACT

At present the population of Baños has access to internet, but not of high quality, since an internet service is offered through ADLS. The objective of this research is to provide internet to the parish of Baños through the implementation of a fiber optic network so that this sector has quality internet. From designing a fiber optic network initially with the use of GPON technology. In relation to the methodology used, the research has a quantitative approach with an experimental design, in addition a survey was applied to 340 households in the parish of Baños, to know the needs of the population, using the ArcGis program, the correct implementation of the fiber optic internet network was carried out. The main results indicate that 89.71% of the sample was not satisfied with the internet service they had and 89.88% of the respondents were willing to change their internet provider for one that would offer them a faster service. After the implementation of the fiber optic internet, 89.55% of the respondents consider that the internet service has improved.

Key words: Fiber optics, Bathrooms, networks, internet.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARATORIA DE AUTORIA Y RESPONSABILIDAD	I
CERTIFICADO DEL TUTOR	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTOS.....	IV
RESUMEN.....	V
PALABRAS CLAVE.....	V
ABSTRACT	VI
KEY WORDS.....	VI
ÍNDICE DE CONTENIDOS	VII
INTRODUCCIÓN.....	- 1 -
CAPÍTULO I.....	- 2 -
1.1. ANTECEDENTES.....	- 2 -
1.2. JUSTIFICACIÓN	- 6 -
1.3. PROBLEMA.....	- 10 -
1.4. OBJETIVO GENERAL.....	- 12 -
1.4.1. Objetivos Específicos	- 12 -
CAPÍTULO II.....	- 13 -
2. MARCO TEÓRICO.....	- 13 -
2.1. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN	- 13 -
2.1.1. Características de las TIC	- 13 -
2.2. INTERNET	- 14 -
2.2.1. Dirección IP.....	- 14 -
2.2.2. Servicios que ofrece el internet	- 14 -
2.2.3. Tipos de conexión a Internet	- 14 -
2.2.4. Seguridad de internet	- 15 -
2.2.5. Calidad del servicio de internet	- 16 -
2.2.5.1. Medición del ancho de banda de internet	- 17 -
2.2.6. Accesibilidad a internet.....	- 17 -
2.2.6.1. Accesibilidad a internet en zonas urbanas y rurales de Ecuador	- 18 -
2.3. RED DE FIBRA ÓPTICA	- 18 -
2.3.1. Tipos de Fibra Óptica	- 18 -
2.3.2. Ventajas y desventajas de la fibra óptica.....	- 19 -
2.3.3. Diseño de redes de fibra óptica con ArcGis.....	- 20 -
2.4. REDES PON.....	- 20 -

2.4.1.	Red óptica pasiva con Capacidad de Gigabit – GPON	- 21 -
2.4.2.	Ventajas y desventajas de las redes ópticas pasivas.....	- 21 -
2.5.	PROVEEDORES DE SERVICIOS DE INTERNET	- 22 -
CAPÍTULO III.....		- 23 -
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....		- 23 -
3.1.	METODOLOGÍA.....	- 23 -
3.1.1.	Análisis estadístico	- 23 -
3.2.	MATERIALES	- 24 -
3.3.	DESARROLLO METODOLÓGICO	- 26 -
3.4.	IMPLEMENTACIÓN DE LA RED DE FIBRA ÓPTICA	- 27 -
CAPÍTULO IV.....		- 32 -
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		- 32 -
4.1.	RESULTADOS.....	- 32 -
4.1.1.	Estudio de mercado y proyección de la demanda	- 32 -
4.1.2.	Nivel de satisfacción al cliente con el servicio de internet por fibra óptica.-	33
	-	
4.2.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	- 47 -
CAPÍTULO V.....		- 49 -
5. CONCLUSIONES.....		- 49 -
CAPÍTULO VI.....		- 50 -
6. RECOMENDACIONES.....		- 50 -
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		- 51 -
8. ANEXOS.....		- 59 -

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Diagrama de Postes.....	- 28 -
Figura 2.	Mapa de postes por predios en ArcGis	- 28 -
Figura 3.	Conductor de Fibra Óptica	- 29 -
Figura 4.	Fijación del cable.....	- 30 -
Figura 5.	¿Tiene usted internet en casa?	- 33 -
Figura 6.	¿A qué distancia aproximada se encuentra su domicilio del centro parroquial de Baños?.....	- 34 -
Figura 7.	¿Posee actualmente internet por fibra óptica? Si su respuesta es NO, aquí finaliza su encuesta. ¡Gracias!	- 35 -
Figura 8.	¿Qué tipo de internet tenía antes de contratar fibra óptica?	- 36 -

Figura 9. ¿Cuántas personas se conectan a internet en su domicilio? Considerando el internet que tenía antes y el que usa actualmente.	- 36 -
Figura 10. ¿Cuál es su grado de satisfacción con la velocidad del servicio de internet? Considerando el internet que tenía antes y el que usa actualmente.	- 38 -
Figura 11. ¿Cómo calificaría usted la calidad del servicio de internet para redes sociales? Considerando el internet que tenía antes y el que usa actualmente.	- 39 -
Figura 12. ¿Cómo calificaría usted la calidad del servicio de internet para videos? Considerando el internet que tenía antes y el que usa actualmente.	- 40 -
Figura 13. ¿Cómo calificaría usted la calidad del servicio de internet para plataformas de streaming (HBO Max, Netflix, Spotify, etc.)? Considerando el internet que tenía antes y el que usa actualmente.	- 41 -
Figura 14. Considera que el servicio de internet	- 42 -
Figura 15. El precio que cancela por el internet de fibra óptica es:.....	- 43 -
Figura 16. ¿Cree usted que la velocidad del servicio de internet fibra óptica justifica el precio que paga?	- 44 -
Figura 17. ¿Cómo califica el servicio al cliente que le brindan?	- 45 -
Figura 18. ¿Recomendaría a más usuarios que utilicen internet de fibra óptica?	- 46 -

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Internet en países de América Latina y el Caribe	- 3 -
Tabla 2. Primeros proveedores de internet en países Latinoamericanos	- 4 -
Tabla 3. Proveedores de internet en Ecuador	- 5 -
Tabla 4. Tipos de conexiones en Azuay	- 6 -
Tabla 5. Estimación de la población de primeras diez parroquias de Cuenca 2020.....	- 10 -
Tabla 6. Tipos de conexión a internet.....	- 14 -
Tabla 7. Tipos de Fibra Óptica.....	- 19 -
Tabla 8. Ventajas y desventajas de la fibra óptica	- 19 -
Tabla 9. Transmisión de fibra óptica.....	- 20 -
Tabla 10. Ventajas y desventajas de las redes ópticas pasivas.....	- 22 -
Tabla 11. Recursos utilizados.....	- 25 -
Tabla 12. Tabulación de respuestas pregunta 1	- 33 -
Tabla 13. Tabulación de respuestas pregunta 2	- 34 -
Tabla 14. Tabulación de respuestas pregunta 3	- 35 -
Tabla 15. Tabulación de respuestas pregunta 4	- 35 -
Tabla 16. Tabulación de respuestas pregunta 5	- 36 -
Tabla 17. Tabulación de respuestas pregunta 6	- 37 -

Tabla 18. Tabulación de respuestas pregunta 7	- 39 -
Tabla 19. Tabulación de respuestas pregunta 8	- 40 -
Tabla 20. Tabulación de respuestas pregunta 9	- 41 -
Tabla 21. Tabulación de respuestas pregunta 10	- 42 -
Tabla 22. Tabulación de respuestas pregunta 11	- 43 -
Tabla 23. Tabulación de respuestas pregunta 12	- 44 -
Tabla 24. Tabulación de respuestas pregunta 13	- 45 -
Tabla 25. Tabulación de respuestas pregunta 14	- 46 -

INTRODUCCIÓN

La parroquia Baños de la ciudad de Cuenca es la cuarta más poblada de Cuenca con aproximadamente 21.231 habitantes (IANA, 2010). Además, es uno de los principales atractivos turísticos de Cuenca debido a sus fuentes de aguas termales, tradiciones y gastronomía, siendo la actividad turística la mayoría de los ingresos de la parroquia (Islas, 2011). De tal manera, es importante que tanto sus habitantes como turistas dispongan de un excelente servicio de conexión a internet para desarrollar sus actividades.

Actualmente la población de Baños tiene acceso a internet, pero no de alta calidad. Debido a que, una empresa local ofrece el servicio de internet mediante ADSL, la cual tiene una velocidad de hasta 35MB llegando a una calidad de conexión media. En este contexto, se pretende diseñar e implementar una red de fibra óptica, la cual mejora considerablemente la velocidad de internet hasta 1gbps (Jaramillo, 2014). Para la ejecución de este proyecto se cuenta con el apoyo de una empresa proveedora de servicios de internet en la ciudad de Cuenca que posee los recursos físicos y humanos necesarios para implementar la red de fibra óptica.

Por lo expuesto, se plantea la siguiente pregunta de investigación, ¿la parroquia Baños de Cuenca necesita la implementación de la red de fibra óptica al contar con deficiente internet? De tal manera, el presente proyecto tiene como objetivo principal brindar internet a la parroquia de Baños mediante la implementación de una red de fibra óptica para que este sector cuente con internet de calidad. A partir de diseñar una red de fibra óptica inicialmente con el uso de la tecnología GPON desde la red del proveedor hasta la red del abonado para el cumplimiento de los parámetros definidos en el diseño de la red GPON y ampliar la red de atención a las zonas alejadas del casco urbano de la Ciudad de Cuenca.

Entonces, la implementación de red GPON para la parroquia Baños beneficia alrededor de 16.000 personas (EcuaneX, 2010) y lograr mejorar el nivel educativo y laboral ya que con un servicio eficaz de internet las clases virtuales y el teletrabajo se desarrollarían sin inconvenientes de conectividad como lo menciona Betanco (2019). Debido a que la tecnología de la fibra óptica podría ser considerada como la mejor opción en relación calidad-costos para la ciudadanía, con lo que se estaría beneficiando a numerosas familias de la parroquia Baños – Cuenca (Jaramillo, 2014).

CAPÍTULO I

1.1. Antecedentes

A lo largo de la historia se han presentado hitos significativos en el área de la informática y las comunicaciones, tales como la invención del telégrafo, el teléfono, la radio, las computadoras y el internet. Este último, se logró después de que la llegada de la computadora marcara las bases para la integración de varias capacidades en un mismo artefacto. En línea con lo anterior, el internet nació en la década de los 50 y fue desarrollado en unidades de investigación, universidades y empresas de telecomunicaciones estadounidenses que tenían visión e interés en la investigación de vanguardia. Así, el programa creció en los años 1960 - 1970, y se convirtió en una red de computadoras que transmitían información por conmutación de paquetes, es decir, se dividían los datos en tráfico en paquetes que se enrutaban mediante una red compartida (Cohen-Almagor, 2013; Leiner et al., 2009).

Aunque existen varios personajes que aportaron a la construcción de la primera red, algunos de ellos sobresalen como Lawrence Roberts quien a finales del año 1966 abandonó el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) y se incorporó a la Agencia de Investigación sobre Proyectos Avanzados (DARPA) con sus conocimientos de conexión remota, llevando a la práctica la red de ordenadores, y elaborando un plan para crear lo que se conocería como ARPANET, publicado en 1967. Mientras que Robert Khan se encargaba del diseño de la arquitectura global de ARPANET, Leonard Kleinrock y su equipo de la Universidad de los Ángeles (UCLA) desarrollaban las métricas y medidas de la red. Posteriormente, se instalaron conmutadores y se conectaron ordenadores de forma remota, de modo que hasta finales de 1969 habían varias computadoras centrales de universidades conectados a ARPANET (Cohen-Almagor, 2013; Leiner et al., 2009; Vea Baro, 2018).

En línea con lo anterior, para los años 1984 – 1989, internet entró en la fase comercial, la cual se vio agilizada por la mejora de los enlaces troncales, la redacción de nuevos programas de software y el aumento de redes internacionales interconectadas ya que internet no fue diseñado para una sola aplicación, sino como una infraestructura general sobre la cual podrían concebirse nuevas aplicaciones. Así se pudo observar más tarde con la aparición de la World Wide Web, con el fin de permitir la transmisión mundial, la difusión de información, de convertirse en un medio para la colaboración e interacción entre las personas y sus computadoras sin tener que preocuparse por su ubicación geográfica (Cohen-Almagor, 2013; Leiner et al., 2009). De tal manera, el internet se expandió rápidamente por todo el mundo debido a los beneficios que brindaba, sin

embargo, a nivel de Latinoamérica, la llegada del internet fue progresiva, siendo México el primer país en tener acceso a internet (Sulbaran, 2020) y posteriormente el resto de países, véase Tabla 1, donde se muestran las fechas cronológicamente en las que fueron registrados los dominios nacionales con IANA considerados en la relación de MERIT (IANA, 2010).

Tabla 1. *Internet en países de América Latina y el Caribe*

#	País	Fecha primer enlace NSFNET ¹	Fecha registro dominio nacional IANA ²
1	México	Febrero, 1989	1 de febrero, 1989
2	Puerto Rico	Octubre, 1989	27 de agosto 1989
3	Chile	Abril, 1990	27 de enero, 1995
4	Brasil	Junio, 1990	18 de abril, 1989
5	Argentina	Octubre, 1990	23 de septiembre, 1987
6	Venezuela	Febrero, 1992	7 de marzo, 1991
7	Ecuador	Julio, 1992	1 de febrero, 1991
8	Costa Rica	Enero, 1993	10 de septiembre, 1990
9	Perú	Noviembre, 1993	25 de noviembre, 1991
10	Nicaragua	Febrero, 1994	13 de octubre, 1989
11	Colombia	Febrero, 1994	27 de enero, 1995
12	Uruguay	Abril, 1994	10 de septiembre, 1990
13	Jamaica	Mayo, 1994	24 de septiembre, 1991
14	Panamá	Junio, 1994	25 de mayo, 1994
15	República Dominicana	Abril, 1995	25 de agosto, 1991

Nota. Adaptado de Islas (2011).

Por otra parte, en la Tabla 2, se muestra los países Latinoamericanos que establecieron su enlace dedicado a NSFNET, ahora llamado Internet, con sus respectivas administraciones de dominio, lo cual era necesario para identificar cada país con un código. Es necesario recalcar que las universidades asumieron un papel importante en América Latina y el Caribe, puesto que fueron las principales proveedoras de acceso a Internet hasta la década de los 90, mismas en su mayoría pertenecían al sector privado y no al público. Esto se explica por el hecho de que tales instituciones tuvieron que realizar

¹ Nacional Science Foundation's Network que se traduce a Red de la Fundación Nacional de Ciencias y ahora se conoce como Internet.

² Internet Assigned Numbers Authority que se traduce en Autoridad de Asignación de Números en Internet.

considerables inversiones para establecer los primeros enlaces, lo cual el sector público no podía solventar en aquel tiempo. De hecho, en esos años ni el gobierno ni las grandes empresas deducían el gran avance que tendría el internet a través del tiempo. Es así que, para el año 1995 el número de dominios "punto.com" sobrepasaron a los dominios de cada país destinados a fines educativos, de manera que al desarrollarse el acceso a internet, el papel de las universidades como proveedoras de internet pasó a ser rezagado (Islas, 2011).

Tabla 2. *Primeros proveedores de internet en países Latinoamericanos*

#	País	Administración de dominio	Instituciones proveedoras de internet	Sector
1	Chile	.cl	Universidad de Chile	Público
2	Colombia	.co	Universidad de Los Andes	Privado
4	Nicaragua	.ni	Universidad Nacional de Ingeniería	Privado
5	Panamá	.pa	Universidad Tecnológica de Panamá	Privado
			Universidad Católica Nuestra Señora	Privado
6	Paraguay	.py	de la Asunción	
			Universidad Nacional de Asunción	Público
7	República Dominicana	.do	Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra	Privado
8	Uruguay	.uy	Universidad de la República	Público
9	Salvador	.sv	Concejo Nacional de Ciencia y Tecnología	Público
10	Perú	.pe	Red Científica Peruana	Privado
11	Ecuador	.ec	EcuaneX	Privado

Nota. Elaborado por el autor con base en Islas (2011).

Como se puede observar en la Tabla 1, para el caso de Ecuador, el internet llegó en 1991, pero ninguna universidad fue proveedora, sino que según el estudio Mapa de Medios Digitales de Ciespal, fue la compañía EcuaneX, véase Tabla 2, la cual facilitó el primer acceso mediante un nodo que fue establecido por Intercom, (Jaramillo, 2014). Así, cabe mencionar que EcuaneX es una corporación de Comunicación Electrónica sin fines de lucro constituida en 1990, además fue la primera red que difundió el uso y acceso a las nuevas Tecnologías de Comunicación e Información o también llamadas TIC's en el país (EcuaneX, 2010). Más adelante, lograron conectarse a la web instituciones sin fines de lucro auspiciadas por las universidades y la banca, posteriormente se intensificó el internet

con la utilización de varios navegadores, por ejemplo, Opera, Netscape, IE y correo electrónico que ayudó a disminuir los costos en llamadas y fax de las empresas. Ante tal situación, en el año 2000 la red se fijó en el país y los hogares comenzaron a contratar este servicio (Jaramillo, 2014). De esta manera, se abrió un nuevo nicho de mercado donde originalmente los esfuerzos comerciales se enfocaban en proveedores que proporcionaran productos de red básicos y proveedores de servicios que ofrecieran conectividad y servicios básicos de Internet ya que se convirtió casi en un servicio de "mercancía", y gran parte de la atención más reciente se ha centrado en el uso de esta infraestructura de información global para el soporte de otros servicios comerciales (Leiner et al., 2009). Así en el Ecuador, se instauraron varios proveedores de internet fijo y móvil, véase Tabla 3.

Tabla 3. *Proveedores de internet en Ecuador*

Nombre de las empresas proveedoras	Participación en el mercado
Internet Fijo	
Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT EP)	25,82%
Megadatos S.A.	24,83%
Consortio Ecuatoriano de Telecomunicaciones S.A. (CONECEL)	12,31%
Servicios de Telecomunicaciones SETEL S.A.	9,92%
Punto Net S.A.	4,60%
Etapá EP.	3,09%
Telconet S.A.	1,25%
Otros	18,18%
Total	100,00%
Internet Móvil	
CONECEL S.A.	56,0%
OTECCEL S.A.	31,35%
CNT	12,65%
Total	100,00%

Nota. Elaborado por el autor con base en Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (2021).

Sin embargo, en cada provincia del país, por ejemplo, Azuay, específicamente en la ciudad de Cuenca, existen empresas que se encargan de dar cobertura de internet a zonas urbanas y rurales, tales como: Punto Net, Netlife, Suratel, CNT, Etapá EP, entre

otras (Calle & Rivera, 2013). Este servicio de internet a su vez, ofrecen los proveedores a través de distintos medios, véase Tabla 4.

Tabla 4. *Tipos de conexiones en Azuay*

Tecnología	Tipo	Definición	Número de conexiones en Azuay
Tecnologías basadas en cobre	Línea Digital de Subscriber	Esta tecnología transmite información sobre líneas telefónicas tradicionales de cobre que ya se encuentran instaladas en casas y negocios sin causar interferencia en los servicios de voz habituales.	70.000 conexiones
	Cable Modem	Permiten el envío y recepción de información a través del mismo cable sin interferir con la transmisión habitual de contenido de Televisión con los estándares DOCSIS 3.0 y 3.1.	10.000 conexiones
Tecnologías basadas en fibra óptica	Redes de Fibra Híbridas	Ofrecen mejor calidad de servicio debido a que no es afectada por interferencias electromagnéticas, esto genera una capacidad extremadamente alta comparada con otras tecnologías.	7.000 conexiones

Nota. Elaborado por el autor con base en ARCOTEL (2015).

Cabe mencionar que la velocidad teórica máxima ofrecida por tecnologías, véase Tabla 4, es de 100 Mbps para el trenzado de cobre, 150 Mbps para el internet por cable axial y 40 Gbps a través de fibra óptica. Considerando que Azuay es una de las provincias que se encuentra entre las de mayor densidad de internet fijo con un 11,8% así como entre las provincias con mayor número de conexiones con aproximadamente 94.184 conexiones hasta 2015 (ARCOTEL, 2015).

1.2. Justificación

En el mundo globalizado los avances tecnológicos han fomentado el crecimiento del fenómeno económico, político y social. Por lo tanto, la tecnología ha ayudado a mantener intercomunicado al mundo permitiendo el desarrollo de diferentes actividades. De tal manera, el internet se constituye como una herramienta esencial para establecer conectividad mundial. De modo que, la disposición de este para el desarrollo de varias

actividades es considerado como uno de los elementos básicos para el desenvolvimiento de las personas en el presente siglo. Incluso, se puede señalar que éste se ha convertido en algo sumamente necesario en el día a día de las personas y que la falta de conectividad implica un obstáculo para el desenvolvimiento en la comunidad de los individuos, afectando a nivel micro y macro la economía (Alvino, 2021). Además, en un mundo globalizado el no disponer de este recurso de manera adecuada significa quedarse rezagado.

Dado que el internet se ha convertido en algo esencial en la vida de las personas, aquí radica su importancia ya que este, facilita la realización de diversas actividades mediante el ahorro del tiempo, permite la digitalización de los servicios y productos, así como conocer la realidad del mundo en distintas plataformas que se sirven de la conexión a internet (Peiró, 2021). De tal manera, tiene diversos usos como la búsqueda de información, comunicación de manera inmediata y remota, entretenimiento, transacciones financieras y comerciales, entre otras que sin duda simplifica la vida de los usuarios.

Así, el internet se ha involucrado en todos los sectores de la sociedad. Así, por ejemplo, en cuanto al papel de Internet en la educación, en la actualidad este resulta ser una herramienta de aprendizaje esencial. Debido a que el internet ofrece una inmensa disponibilidad de información. Así como, la disposición de programas de educación como capacitaciones, estudios de cuarto nivel y superiores que se ofertan de manera virtual, permitiendo tener mayor accesibilidad a la educación a distancia a estudiantes de cualquier parte del mundo (Waruguru, 2020). De manera similar, el ámbito laboral se ve beneficiado del internet siempre y cuando el servicio sea de alta calidad.

En América Latina y el Caribe más del 50% de los hogares no disponen del internet de banda ancha, lo cual, en el contexto de la pandemia del COVID-19 se traduce en no tener acceso a la educación y al trabajo, entre otros (Ojeda, 2020). Es así como, en el Ecuador el porcentaje de hogares que tenían acceso a internet estaba en un 37%, esta situación ha ido cambiando con el paso de los años, puesto que para el año 2020 esta cifra subió al 61,7% (Sevilla, 2020), y entre enero del 2020 a enero del 2021 se registra un aumento del 1,5% de usuarios de internet (Luna et al., 2021). Sin embargo, la disponibilidad de internet no asegura que este sea el adecuado, debido a las intermitencias que suele sufrir la conexión.

En línea con lo anterior, en Ecuador la intensificación del acceso adecuado a internet resulta una de las necesidades prioritarias. Puesto que el acceso a internet ha llegado a convertirse en una herramienta fundamental para impulsar el desarrollo tanto económico y social, debido a que, este posibilita acceder a diferentes plataformas y/o aplicaciones relacionadas a la Teleducación, el Teletrabajo, la Telesalud, que a raíz del

contexto de la pandemia tomaron mayor relevancia (Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (ARCOTEL), 2020).

Con base a lo expuesto, en el país el internet de banda ancha es deficiente, así lo demuestra el ranking realizado por Speedtest Global Index, debido a que ocupa el puesto 100 de entre 181 naciones, en conexión de banda ancha fija, estando por debajo del promedio global de Internet de banda ancha fija que es 113,25 megabits de descarga (Dávalos, 2021). De tal manera, la velocidad de internet en un país depende de los siguientes factores: Infraestructura, el tipo de cableado (cobre o fibra óptica) implica una conexión lenta o rápida; proximidad y acceso a cables submarinos, los cuales son de fibra óptica y transmiten aproximadamente el 97% de los datos de comunicación mundial; Tamaño del país, es proporcional al coste de actualizar el cableado; Inversión, cuánto da prioridad el gobierno de un país a la accesibilidad a Internet (Sanchis, 2021).

El acceso al servicio de internet de banda ancha se da a través del cableado de fibra óptica, por lo cual el tradicional cableado de cobre que va conectado a la telefonía fija poco a poco va quedando obsoleto, dado que en algunos países de Europa se proyecta que antes del 2030 se darán de baja terminales conectadas a la red mediante cables de cobre. Aun cuando en Latinoamérica aquello pondría tardar mucho más (Madeo, 2021), es necesario que progresivamente actualicen el tipo de conexión. Debido a que actualmente el avance de la tecnología ha llevado a ofrecer la tecnología 5G inalámbrica, que no necesita de conexión mediante cableado. Por su parte, la tecnología 4G si requiere de conexión de cableado del tipo de fibra óptica.

En el contexto anterior, la fibra óptica es el mejor medio de transmisión dado que permite la transferencia de datos a altas velocidades en rangos de Gbps, no se ve afectada por las interferencias electromagnéticas y reduce el retardo en las comunicaciones, es decir, el tiempo de respuesta de envío y recepción de información, lo cual es indispensable cuando, por ejemplo, se usa aplicaciones de comunicación en tiempo real. Otro beneficio es que la instalación es más fácil y resulta más económica, debido a la flexibilidad y escalabilidad de los cables (Ministerio de Telecomunicaciones y de la sociedad de la Información, 2021). Además, la fibra óptica ofrece gran velocidad de subida y bajada de información, entre ellos videos, acceder a redes sociales, escuchar música, realizar trámites en líneas y acceso para nuevos emprendimientos.

En Ecuador, según los datos de ARCOTEL a junio de 2016, se habían extendido 70.713 kilómetros lineales de fibra óptica; mientras que, para junio de 2020, se desplegaron 171.354 kilómetros lineales, creciendo en 100.641 kilómetros lineales, en 4 años. En junio de 2020 se llegó a los 110.813 kilómetros, es decir, un 65% del total de kilómetros de fibra

óptica desplegados; seguidos por 48.563 km en red troncal (28%) y 11.978 km en carreteras (7%). De modo que, septiembre de 2020, las conexiones a través de fibra óptica representan el 45,39% del total de cuentas de este servicio que ascienden a 2.312.024, con una penetración por hogar de 50,35%, es decir, 5 de cada 10 hogares en Ecuador cuentan con acceso al servicio de internet fijo que usa la fibra óptica como red de acceso (Ministerio de Telecomunicaciones y de la sociedad de la Información, 2021).

En la ciudad de Cuenca existen parroquias rurales que necesitan de un adecuado servicio de internet, puesto que, la empresa municipal de la ciudad no llega a cubrir con el servicio en todas las zonas rurales; o a su vez, el servicio que poseen las parroquias no satisface sus necesidades. Incluso, las grandes empresas nacionales y las pequeñas locales han focalizado su cobertura y servicio solo en el casco urbano de la ciudad, en donde se encuentra la mayor parte de los usuarios (Bernal, 2020). De tal manera la población rural no dispone de un sistema de red de internet adecuado, lo cual dificulta su desarrollo. Por lo tanto, es necesario que cuenten con una red de alta velocidad como es la GPON que viene dada por una conexión de fibra óptica como tal.

En línea con lo anterior, Baños es una parroquia rural de Cuenca que necesita contar con un internet de calidad, puesto que, según una encuesta realizada a los habitantes del sector, la cual se detallará posteriormente en los resultados, se pudo determinar que la mayoría de encuestados no se encuentran conformes con el servicio de internet que poseen, además el 79,41% de ellos califican como insatisfactoria su experiencia con el servicio de internet y, aproximadamente 300 personas, lo que corresponde a un 88,24% de los encuestados han tenido inconvenientes con el servicio de internet contratado ya sea porque el internet es lento, por los cortes de servicio inesperadamente, entre otros. Adicionalmente, alrededor de 180 encuestados consideran que el equipo de servicio al cliente es poco receptivo ante sus preguntas y problemas. Así, debido a que la mayoría de los encuestados se encuentran insatisfechos con el servicio de internet que les brindan, un 89,88% de ellos estarían dispuestos a cambiar de proveedor de internet con la finalidad de subsanar todos estos problemas y contar con un internet rápido y eficiente. Cabe recalcar también que esta parroquia es la tercera más poblada de Cuenca, con aproximadamente 21.231 habitantes, véase Tabla 5. Además, es uno de los principales atractivos turísticos de Cuenca debido a sus fuentes de aguas termales, tradiciones y gastronomía, siendo la actividad turística la mayoría de los ingresos de la parroquia (Viajando, 2017). De tal manera, es importante que tanto sus habitantes como turistas dispongan de un excelente servicio de conexión a internet para desarrollar sus actividades.

Tabla 5. *Estimación de la población de primeras diez parroquias de Cuenca 2020*

Parroquia	Población
Cuenca (casco urbano)	418.152
El Valle	30.634
Ricaurte	24.393
Baños	21.231
Sinincay	19.802
Tarqui	12.655
Turi	11.612
Sayausí	10.523
San Joaquín	10.109
Molleturo	9.409

Nota. Elaborado a partir de (Secretaría Técnica del Plan Ecuador (STPE), 2017).

Por otro lado, se debe considerar que, aunque en Baños existen hogares que cuentan con familiares en el extranjero, y surge la necesidad de mantener una buena comunicación e interacción mediante herramientas digitales que requieren de un servicio de banda ancha, esta parroquia se encuentra sin cobertura de telefonía fija y poco acceso a las TIC's sobre todo en la zona rural. Además, a nivel familiar debido al incremento poblacional, se requiere una mayor velocidad dado que cada miembro que se conecta hace que la red sea lenta. Por lo que, en definitiva, es necesario dotar de un internet de alta calidad a esta parroquia rural de la ciudad de Cuenca (Sánchez, 2018).

1.3. Problema

En la actualidad se puede considerar que el internet es un servicio básico para los hogares. Esto desde luego tiene que ver no solo con aspectos de conectividad para efectos de entretenimiento, sino, además, para efectos de educación, negocios, salud, etc. Esta necesidad se dio más latente durante la pandemia del COVID-19, período en el cual las restricciones de movilidad y el confinamiento requirieron que las personas se valgan de los medios digitales para mantener un contacto con sus clientes, proveedores, o personas allegadas. De hecho, lo que es evidenció es que, algunas actividades comerciales que pudieron continuar se valieron de la interacción por medios digitales y redes sociales. Esto conlleva un requerimiento de servicios de internet que sobrepasó la capacidad instalada en ese momento. No obstante, el problema es aún más grave para las zonas rurales. en efecto lo que se sabe es que hasta el 80% de la población rural a nivel del Ecuador no cuenta con una conexión a internet adecuada (Primicias, 2020).

Por lo tanto, es necesario contar con redes de conexión adecuadas en las diferentes áreas del Ecuador y en especial en las rurales que, como se mencionó con anterioridad han sido históricamente relegadas, por lo menos a nivel de conectividad. Esta necesidad no se deriva sólo de actividades de entretenimiento, sino también las vinculadas a educación, empresariales, turísticas, gubernamentales, e incluso para una interacción con los miembros de la familia (Chica-Ramón et al., 2020). Se debe considerar que por ejemplo para efectos de comunicación se ha dejado de lado los medios tradicionales como por ejemplo el teléfono y el mismo celular y se ha optado por interacciones a través de llamadas por WhatsApp. Lo anterior evidencia la necesidad de contar con una conectividad adecuada para que fluya la respectiva comunicación. Lo anterior debido a que, por ejemplo, resulta más conveniente realizar las comunicaciones por vías de redes sociales, que a través de la telefónica tradicional. Esto en sí, implica que la conectividad esté al mismo nivel para que la comunicación fluya de forma adecuada (Peña & Herrera, 2021; Crystal, 2019).

Los equipos tecnológicos actuales, para un funcionamiento a pleno potencial, requieren de una conectividad elevada, lo que se evidencia es que la capacidad en cuanto a conectividad de internet obedece la “Ley de Nielses”, esta ley predice que para el año 2030 la velocidad de la internet deberá ser de 40 Gbp. Sin embargo, hay que considerar que la evolución tecnológica no implica sólo mejoras en la comunicación, sino además la implementación de una digitalización en aspectos varios de la vida cotidiana de las personas. en este sentido por ejemplo se ha evidenciado una evolución a lo que se denomina la domótica. La necesidad de contar con un sistema de gestión de la vivienda, y que este sistema pueda ser programado de forma oportuna para reaccionar entre diferentes escenarios de forma automatizada, requiere de una conexión adecuada con el usuario (TAMED, 2019).

Con base en lo mencionado, y en los epígrafes anteriores, es de suponer que, el contar con una conectividad de alta velocidad se constituye en la actualidad, más que como un lujo, en una necesidad, en un servicio básico. Esta necesidad se cumple de forma parcial en el sector urbano, y aún menos en el sector rural. por lo tanto, resulta de vital importancia, en proveer de servicio a aquellas zonas que no cuentan con una cobertura adecuada de internet. El impacto del proyecto como tal, permitiría un mayor desarrollo del sector en el cual se implemente, y una mejora en la calidad de vida de sus habitantes. no contar con una conectividad adecuada, podría limitar sus posibilidades de productividad, tanto a nivel educacional como empresarial. El costo de esto se puede evidenciar, por medio de indicadores como la calidad de educación, acceso a las fuentes de información, calidad de la comunicación con el resto del mundo.

En línea con lo anterior, se puede considerar que, para efectos prácticos, es necesario una actualización de toda la red tradicional de internet basada en el cable de cobre, y pasar hacia una fibra óptica. El diseño de esta red deberá tener en cuenta una calidad superior en la provisión del servicio de internet, de tal forma que, se puede aprovechar de forma eficiente, y en todo su potencial, tanto los equipos actuales, es decir el hardware, así como las aplicaciones, es decir el software, que provee la sociedad globalizada actual. En este sentido el presente proyecto, plantea el diseño de una red de fibra óptica para la parroquia Baños. El proyecto cobra importancia, algo más considerando que no existe actualmente una cobertura al 100% con fibra óptica en la parroquia. Y que, en aquellos casos, y ubicaciones, en los cuales, si llega la fibra óptica, no se ha implementado un sistema GPON en estricto sentido. Por lo tanto, la velocidad ofertada sigue siendo inferior a la que podría entregarse. El diseño de una red deberá en consecuencia, contemplar tanto el potencial actual en velocidad, como el acceso al sistema de internet por parte de toda la población de Baños, o por lo menos de casi la totalidad de aquellos que requieren una conexión.

1.4. Objetivo General

Brindar internet a la parroquia de baños mediante la implementación de una red de fibra óptica para que este sector cuente con internet de calidad.

1.4.1. Objetivos Específicos

1. Analizar la situación actual del uso de las TIC's y la velocidad del servicio de internet que poseen los habitantes de la parroquia Baños ubicada en la ciudad de Cuenca.
2. Diseñar una red de fibra óptica con el uso de la tecnología GPON desde la red del proveedor hasta la red del abonado para el cumplimiento de los parámetros definidos en el diseño de la red GPON.
3. Implementar la red de fibra óptica en los lugares que hayan contratado el servicio con el fin de mejorar la calidad del servicio de internet en la parroquia Baños-Cuenca.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Tecnologías de la Información y la Comunicación

También conocidas como TIC son aquellas tecnologías que brindan acceso a la información mediante las telecomunicaciones, lo que incluye internet, redes inalámbricas, teléfonos celulares y otros medios de comunicación (Ratheeswari, 2018). En la actualidad, las TIC han influido en todos los aspectos de la vida cotidiana, debido a que son de gran importancia para el desarrollo de actividades en los negocios, en el trabajo o en el estudio, tal como lo afirma la UNESCO³, dado que durante la pandemia de COVID-19 estas tecnologías apoyaron al aprendizaje a distancia de manera que los docentes pudieron continuar con los planes de enseñanza impartiendo clases a través de recursos digitales disponibles (UNESCO, 2021). Así también una buena infraestructura de las TIC hace que la capacidad organizativa de una empresa sea una fuente eficaz de valor y que aumente su ventaja competitiva (Chukwunonso & Ribadu, 2011).

2.1.1. Características de las TIC

Según St-Pierre y Kustcher (2008), las características que delimitan las TIC son las que se describen a continuación:

- Intensidad y simultaneidad con la cual permiten a los aparatos trabajar con numerosa información.
- La simplicidad de los elementos que componen los aparatos, esto hace que cada vez se vuelvan más portátiles y compactos.
- Presencia de la fibra óptica que se identifica como un medio rápido de transporte de la información, así como la comunicación inalámbrica entre los equipos.

Por otra parte, se encuentran otros autores tales como Castells y González (1986), Gisbert (1992) y Cebrián-Herreros (1992), quienes afirman que las características principales de las TIC son la inmaterialidad, interactividad, instantaneidad, innovación, digitalización, automatización e interconexión y diversidad. De tal manera, las TIC's se adaptan a las necesidades de la población, se vuelven más amigables y accesibles por lo que se las usa actualmente en las escuelas y en varias instituciones ya sean públicas o privadas (Castro et al., 2007).

³ United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization que traducido al español significa Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura.

2.2. Internet

El internet es un conjunto disgregado de redes de comunicación que están interconectadas y utilizan la familia de protocolos TCP/IP, lo que garantiza que las redes que lo componen puedan funcionar como red lógica única, con un alcance a nivel mundial. El origen de éste se remonta a 1969, año donde se estableció la primera conexión de computadoras conocida como ARPANET, entre tres Universidades en California y otra en Utah, Estados Unidos (Varner, 2018).

2.2.1. Dirección IP

La dirección IP o Internet Protocol, es un número único e irrepetible con el que cuentan todas las computadoras conectadas a internet. Esta dirección consta de un valor numérico compuesto por la agrupación de cuatro grupos de ocho bits que se conocen como bytes u octetos. Cada grupo de ocho bits, en formato decimal tienen un valor de entre 0 y 255 (Galperín, 2017).

2.2.2. Servicios que ofrece el internet

Los principales servicios que brinda internet son: la WEB, el correo electrónico o e-mail, el protocolo de transferencia de archivos, las conversaciones en línea, y la videoconferencia, entre otras (Galperín, 2017).

2.2.3. Tipos de conexión a Internet

Los tipos de conexión a internet han aumentado desde los años 60 en que fue creada esta herramienta, ahora es posible seleccionar un tipo de conexión según la necesidad que se tenga (Alvino, 2021; Peña & Herrera, 2021), véase Tabla 6.

Tabla 6. *Tipos de conexión a internet*

Tipo	Descripción
<i>Dial – up</i>	Es el tipo de conexión más básico, se utiliza un modem que usa la línea telefónica para conectarse a internet, este tipo de conexión es más económica, pero la velocidad es muy lenta.
<i>Cable</i>	Se utiliza un cable conocido como cable coaxial y un modem, este tipo de conexión no depende de una línea telefónica por lo que la velocidad será mayor, aunque se debe tomar en cuenta que esta es una conexión compartida por lo que es posible que

en las horas pico de uso las descargar y el servicio de internet en general se vuelva lento.

Wireless

En este tipo de conexión se utilizan frecuencias de radio, se utilizan torres de celular para transmitir la señal, con este tipo de conexión siempre se estará conectado si se está dentro de la zona de cobertura de la señal; es posible conectarse no solo en la computadora, sino también en los dispositivos electrónicos que tengan la opción de wifi.

Satélite

Esta la opción más costosa, el plato del satélite envía la señal a otro satélite el cual envía la señal de internet según el requerimiento, esta es una forma de proveer de internet a áreas remotas, es necesario tomar en cuenta que con este tipo de conexión el clima puede influir en la señal.

Fibra óptica

Este tipo de conexión a internet se da mediante pequeños y flexibles cables de vidrio que entregan la información como señales de luz; una conexión por fibra óptica es muy rápida y permite que se utilicen varios dispositivos a la vez sin interferir con la velocidad de conexión.

Nota. Adaptado de Alvino (2021); Peña y Herrera (2021).

2.2.4. Seguridad de internet

Es un tema amplio que no solo se relaciona con la interacción entre el usuario, la página web y los diferentes métodos de encriptación, sino que actualmente es un tema considerado de seguridad nacional debido al gran número de computadoras que los gobiernos tienen conectadas a la red de redes. Así, dada la importancia de internet, los países trabajan para regularlo mientras que las empresas de TIC buscan proveer soluciones para incrementar la seguridad mientras se navega de manera que toda la información que viaja se codifica y para ello se han desarrollado algunos métodos criptográficos, tales como:

- **Asimétricos:** tiene dos claves, una pública y la otra privada; la primera todos conocen, mientras que la segunda solo conocen las personas que envían y reciben la información.

- **Simétricos:** posee una clave que se usa para ocultar el mensaje, así como para mostrarlo (Amaro & Rodríguez, 2016).

Por otra parte, Microsoft, con el fin de proveer seguridad recomienda que mientras se navegue en internet se considere lo siguiente:

- Evitar descargar fotos o música o dar clic en ligas de internet que lleguen a correos, redes sociales, o programas de mensajería instantánea que no provengan de un usuario confiable.
- Instalar actualizaciones y descargar programas sólo de páginas oficiales.
- Proteger los dispositivos y cuentas con contraseñas seguras.
- Respalidar información continuamente.
- No deshabilitar el antivirus.
- Desactivar funcionalidades que no se requieran, por ejemplo: Wifi, Bluetooth, localización, etc.

Existen muchas más recomendaciones que pueden ayudar a navegar en internet de forma más segura, sin embargo, se presentaron las más relevantes (Microsoft, 2021).

2.2.5. Calidad del servicio de internet

La calidad del servicio de internet hace referencia al grado de satisfacción que un usuario o cliente tiene con respecto a la percepción general del trato que recibe por parte del proveedor del servicio. En donde, dicho trato ha de cumplir con determinados aspectos (CONATEL, 2016):

- Amabilidad: Actitud positiva, respetuosa y paciente que muestra el proveedor del servicio hacia el usuario o cliente.
- Disponibilidad: Forma en que el proveedor está presto a solucionar, ayudar o guiar a resolver una situación desfavorable que causa inconvenientes al usuario/cliente.
- Rapidez: indica la agilidad con la que se resuelve, guía o ayuda a resolver una situación al usuario/cliente.

En línea con lo anterior, Moreno (2019) indica que la calidad del servicio de internet es el patrón con el que se mide la efectividad y ausencia de interrupción y/o afección del servicio de internet, de tal manera que se pretenda mantener los niveles de calidad ofrecidos, permitiendo realizar determinadas actividades de forma continua. Así, mediante una escala de Likert de nivel 5 que va desde muy insatisfecho hasta muy satisfecho, se puede clasificar el grado de satisfacción del servicio de internet percibido en relación al que normalmente debe estar recibiendo (Moreno, 2019).

2.2.5.1. Medición del ancho de banda de internet

La satisfacción del usuario de internet depende principalmente de la velocidad de conexión que recibe, así cuando este tiene inconvenientes o dudas puede realizar un test de velocidad de conexión. Así, entre las páginas más sencillas para realizar el test están TestVelocidad.eu, Test-velocidad.com o SpeedTest (Fernández, 2019). Antes de hacer uno de estos test, es recomendable tener cerrado cualquier programa P2P y que no se esté realizando ninguna actividad o descarga que consuma el ancho de banda, caso contrario se obtendría un resultado erróneo.

En cuanto a SpeedTest, al ingresar a la página se puede observar los datos del usuario como el operador y dirección IP. Para comenzar el test basta con pulsar el botón de *Inicio*, lo primero que se mide es el tiempo de respuesta de la conexión que tiene el usuario. Después se inicia un proceso de medición de la velocidad de descarga que alcanza, y luego la velocidad de subida. De tal manera, al finalizar se pueden observar los resultados para ser comparados con el ancho de banda contratado y determinar si efectivamente se cumplen.

2.2.6. Accesibilidad a internet

El conectar a internet a cerca de 200 millones personas en Latinoamérica figura un gran reto, ya que no solo se necesita de innovaciones a nivel tecnológico y comercial, sino también de modelos en los que se logre la colaboración entre la empresa pública y la empresa privada. Los operadores de servicios de telecomunicaciones juegan un papel fundamental, ya que son estos quienes posibilitaran la conectividad al público en general, y que anteriormente no contaban con este servicio, es necesario mencionar que en ocasiones esta desconexión a internet, se debe a las características sociodemográficas de la población, por lo que no existe mayor oferta por parte de los proveedores de internet, es por esto que se deben formular nuevos esquemas público-privados a fin de universalizar la conectividad en la región (Gallardo, 2019).

Actualmente el acceso a internet se ha vuelto un servicio fundamental para el bienestar de los individuos en general, el internet es necesario para poder ser parte activa y funcional dentro de cualquier sociedad (OCDE, 2016). Además, es necesario recalcar que la universalización del acceso a internet hoy por hoy es una prioridad para los países latinoamericanos que se alinean en la Agenda 2030 del desarrollo sostenible de la ONU, la cual tiene como uno de sus objetivos poder acabar con las desigualdades en el acceso a internet (Cuji & Pallo, 2004).

En el caso específico del presente trabajo se busca implementar una red de fibra

óptica para mejorar el servicio de internet, para lo cual se tomará en cuenta la tecnología DWDM ya que ésta busca mejorar el uso de la fibra y brindar un internet de mayor calidad al usuario a más de ampliar la capacidad de transmisión del sistema; cabe recalcar que la aplicación de esta tecnología va tanto para el sector comercial, como para el sector educativo, y demás sectores que necesitan de este servicio (Pabón, 2009).

Una de las tecnologías empleadas en la última década para mejorar la calidad y el servicio de internet fue el acceso GPON, en el cual se utiliza el método de encapsulación GEM (GPON Encapsulation Method) que soporta cualquier tipo de servicio (Ethernet, TDM, ATM, etc.), es más eficaz y permite a los operadores continuar ofreciendo sus servicios tradicionales (voz basada en TDM, líneas dedicadas, etc.) sin tener que cambiar los equipos instalados donde el usuario final (QuestionPro, 2017).

2.2.6.1. Accesibilidad a internet en zonas urbanas y rurales de Ecuador

Para Ecuador, el proveer de Internet a las zonas rurales es una prioridad en las agendas gubernamentales y de telecomunicaciones, debido a que se trata de incluir a más de 6,32 millones de personas, el 35% de la población total ecuatoriana (17,6 millones), según cifras del Banco Mundial. Así, en el país, cerca del 50% de los hogares cuentan con internet fijo; de ellos solo el 18,4% con acceso a internet fijo se encuentra en zonas rurales; y, solamente el 35% de los hogares en condición rural poseen acceso a internet, principalmente servidos por pequeños operadores u operadores informales (QOG, 2022). Además, las velocidades de internet fijo varían significativamente entre las parroquias de casco urbano respecto a las de áreas rurales.

2.3. Red de Fibra Óptica

La fibra óptica es una tecnología que se utiliza para transferir información en forma de pulsos de luz mediante hilos de fibra de vidrio o plástico, a través de largas distancias. Su nombre se da porque la fibra óptica mide aproximadamente igual que el diámetro del cabello humano y en el momento que se las combina en un cable de fibra óptica transmiten mayor número de datos y de manera más rápida que otros medios. Así, esta tecnología brinda a los hogares y organizaciones o entidades servicios de internet, televisión y teléfono por fibra óptica (Verizon Fios, 2022).

2.3.1. Tipos de Fibra Óptica

En línea con lo anterior, hay diversos tipos de redes de fibra óptica, que se distinguen por la terminación del cableado, sin embargo, todas se inician con cables ópticos que van desde el hub de la red hasta la acera del hogar que contrata el servicio o

directamente al hogar para proporcionar una conexión de internet de fibra óptica (Sewan, 2020), véase Tabla 7.

Tabla 7. Tipos de Fibra Óptica

Tipos de fibra óptica	Descripción
FTTH (Fiber to the home)	Fibra óptica por excelencia. Conecta la centralita del operador con el hogar u oficina. Es la forma más rápida, directa y fiable de conectarse a internet.
FTTC (Fiber to the cabinet)	Cable de fibra óptica llega hasta una central pequeña o cabina de conexión. Con este se brinda servicio a varias manzanas y requiere de un cable de red para llegar hasta el hogar. Suele emplearse para ello cable coaxial o el par de cobre de telefonía.
FTTN (Fiber to the node)	La conexión de cable de fibra óptica llega desde la central principal del operador hasta un nodo intermedio. Desde ese nodo intermedio se enlaza con el punto donde se ha contratado el servicio por medio de cobre o cable coaxial.
FTTA (Fiber to the antenna)	Lleva la conexión de fibra óptica hasta las antenas de telefonía para dar alta velocidad. Cubre la necesidad de un mayor ancho de banda móvil para smartphones y tablets.
FTTB (Fiber to the Building)	Conexión por fibra óptica llega hasta el edificio y desde ahí se distribuye a través de cable de cobre o coaxial hasta cada casa o habitación, dependiendo del tipo de edificio (hospital, oficinas, urbanizaciones).

Nota. Adaptado de Sewan (2020).

2.3.2. Ventajas y desventajas de la fibra óptica

Debido a que el servicio de internet se ha vuelto cada vez más indispensable para el desarrollo de las actividades, y con ello la necesidad de la velocidad del servicio para tener un buen desempeño, la adopción de la fibra óptica creció en el mundo ya que a junio de 2021 las suscripciones a fibra de alta velocidad crecieron 15%, en comparación con el 2020, en los países pertenecientes a la OCDE⁴. Así, aunque esta tecnología presenta muchas ventajas, también cuenta con desventajas (Telecom, 2022), véase Tabla 8.

Tabla 8. Ventajas y desventajas de la fibra óptica

Ventajas	Desventajas
-----------------	--------------------

⁴ Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

Tiempos de transmisión son menores: Presenta fragilidad: la composición de la ya que la velocidad es mayor al recibir o fibra óptica es frágil y puede ser fácil de enviar información. romperse.

Cuenta con mayor ancho de banda: el **Alimentación:** Debido a que no conduce cual se encuentra definido por los Gbps, electricidad sino luz, necesita esto también depende del proveedor. amplificadores de señal cada cierta distancia.

Existen menos errores: debido a que no existen interferencias electromagnéticas.

Nota. Adaptado de Telecom (2022).

2.3.3. Diseño de redes de fibra óptica con ArcGis

El sistema ARCGIS se encarga de recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica. Es usado por personas de todo el mundo y se encuentra disponible a través de navegadores web, dispositivos móviles y equipos de escritorio (ArcGIS Resource Center, 2020). Así, para el diseño de las redes se utiliza la Geodatabase de ArcGis para el alquiler de postes; y de tal manera encontrar la información actualizada con respecto a ubicación, cargas, equipos, activos y pasivos existentes en cada poste (Juma & Chacón, 2021).

2.4. Redes PON

Una red óptica pasiva conocida como PON dadas sus siglas en inglés Passive Optical Network, es una fibra óptica compartida de punto a multipunto a la arquitectura de red de las instalaciones en las que se utilizan divisores ópticos sin alimentación para permitir que una sola fibra óptica sirva a varias instalaciones, normalmente suelen ser de 64 a 128. Así, las redes ópticas pasivas reciben este nombre dado que, emplean un simple divisor y combinador óptico pasivo para el transporte de datos (Al-Quzwini, 2014). Por otra parte, estas tecnologías PON han evolucionado y se han implementado varios estándares comerciales tales como: ATM PON (APON), que luego se desarrolla en Broadband PON (BPON), posteriormente Ethernet PON (EPON) y la más reciente conocida como (GPON). Esta última, consta solo de Terminación de línea óptica y Unidad de red óptica donde el tramo de transmisión de fibra óptica desde la oficina central hasta cada usuario puede ser de hasta 20 km (Cale et al., 2007), véase Tabla 9.

Tabla 9. *Transmisión de fibra óptica*

Dirección de transmisión (Tasa de bits)

Downstream	1244,16 Mbits/s
	2488,32 Mbits/s
Upstream	155,52 Mbits/s
	622,08 Mbits/s
	1244,16 Mbits/s
	2488,32 Mbits/s

Nota. Adaptado de Cale et al. (2007).

Aunque todas las combinaciones son posibles (excepto 1,2 Gbit/s de bajada y 2,4 Gbit/s de subida), la mayoría de los proveedores ofrecen solo 1,2 Gbit/s de subida y 2,4 de bajada (Cale et al., 2007).

2.4.1. Red óptica pasiva con Capacidad de Gigabit – GPON

La tecnología GPON ayuda a tener mayor número de Split o divisores ópticos que son de (1/128) en comparación con la EPON que es de (1/64), además permite contar con un mayor ancho de banda downstream/upstream de aproximadamente 2,4 Gbps/2,4 Gbps, frente a los 1,25 Gbps de la tecnología EPON. Así, la tecnología GPON utiliza un método de encapsulamiento llamado GEM, este facilita el soporte de cualquier servicio, por ejemplo, Ethernet, ATM, TDM, etc (Logroño & María, 2009).

2.4.2. Ventajas y desventajas de las redes ópticas pasivas

Las redes ópticas pasivas se han convertido en la solución perfecta para las aplicaciones domésticas de vídeo, voz e Internet, debido a su infraestructura de cableado reducida y los atributos de transmisión de medios flexible. Así, la puesta en marcha de la tecnología 5G ha permitido que las redes PON hayan encontrado una nueva aplicación con el fronthaul 5G, que es la conexión entre el controlador de banda base y el cabezal de radio remoto en la estación base. Consecuentemente, debido a la demanda de ancho de banda y latencia que requiere la tecnología 5G, el uso de las redes PON permite completar las conexiones de fronthaul para reducir la cantidad de fibra y mejorar el nivel de eficiencia sin poner en riesgo el rendimiento (VIAVI, 2019).

De cierta manera exista algunas desventajas de las redes ópticas pasivas, sin embargo, no son lo suficientemente importantes como para no optar por PON como una excelente configuración. En la tabla 10 se visualizan las ventajas y desventajas de las redes ópticas pasivas.

Tabla 10. *Ventajas y desventajas de las redes ópticas pasivas*

Ventajas	Desventajas
Permite mayor cobertura entre la central y el cliente, superando los 20 km.	La distribución de información se ve afectada por el número de usuarios conectados a una misma etapa o distribución de árbol.
Reducción del costo de despliegue de la red.	
Su instalación es más económica al evitar los costos de operación y mantenimiento.	La capacidad total se divide en muchos ONTs conectados al divisor, de modo que la eficiencia del canal es menor que en un enlace punto a multipunto.
Alcanza velocidades de hasta 10 Gbps.	Un fallo en la cabecera OLT supone un alto impacto en la red, ya que todos las ONTs y divisores conectados a él se ven afectados.

Nota. Adaptado de Salvatierra (2017).

2.5. Proveedores de Servicios de Internet

Los Proveedores de Servicio de Internet (ISP, por sus siglas en inglés Internet Service Provider), son empresas encargadas de prestar el servicio de acceso a la Internet, que permiten el tránsito de la información que el proveedor de contenidos pretende hacer accesible a través de la red (Álvarez et al., 2009). De tal manera el servidor para proporcionar de internet al cliente se enlaza mediante el Protocolo Punto a Punto (PPP) que facilita el transporte de datos y que cumple las funciones de autenticación y asignación de una dirección IP, para poder navegar en la red.

De tal manera, existen tipos de proveedores , de entre los cuales de acuerdo con Álvarez et al. (2009), se pueden citar los siguientes:

- *Proveedor de servicio de Internet (ISP)*: encargado de disponer un espacio en su servidor para alojar la información de los proveedores de contenido, además de albergar las páginas de terceros. Posteriormente, los ISP proporcionan acceso a la red o proveen contenidos.
- *Proveedor de acceso (IAP)*: hacen posible la entrada a la red, con independencia de los portales a que se acceda o de la información que sea buscada. Estos proveedores solo permiten navegar o explorar la red interna.
- *Proveedores de alojamiento (Host Services Providers)*: almacenan y mantienen los contenidos en un servidor con el fin de que los usuarios puedan conectarse a la Internet a través de un ISP para acceder a esos contenidos o para recuperarlos. Estos proveedores deben ayudan a proteger el derecho de autor y los derechos

conexos, debido a que almacenan obras en el Host sin autorización del autor o titular y con desconocimiento de los ISP.

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Metodología

El presente trabajo tiene un enfoque cuantitativo con diseño experimental debido a que permite la recolección y análisis de datos con respecto a las variables establecidas, como la densidad poblacional, necesaria para estimar las instalaciones de cajas de acceso a la red de fibra óptica así como para definir la muestra necesaria para las encuestas (Hernández et al., 2014). Además, la investigación que se aplica es de tipo tecnológica, dado que permite generar conocimientos para el sector productivo de bienes y servicios en Telecomunicaciones con la finalidad de hacerlo más eficiente. Así también, es importante mencionar que se recurre a diferentes fuentes de información:

- Primaria: Encuestas aplicadas al inicio para conocer las necesidades de los habitantes de la parroquia y otra al final, después de haber implementado el internet de fibra óptica, para estimar su nivel de satisfacción.
- Secundarias: Revistas, libros, artículos científicos, páginas web oficiales, tales como el INEC, Municipio de Cuenca, entre otras, para recolectar lo que corresponde al desarrollo de la investigación.

Por otra parte, debido a que se realizan encuestas, se utiliza Excel o SPSS para la tabulación de respuestas y con ello obtener resultados exactos de la implementación de fibra óptica en la parroquia de Baños.

3.1.1. Análisis estadístico

Se utiliza Excel como herramienta estadística para realizar las tabulaciones correspondientes de las encuestas realizadas con el fin de conocer sus necesidades no satisfechas acerca del servicio de internet y luego de ello, valorar el nivel de satisfacción de los clientes comparando el internet que tenían antes de contratar el servicio de internet por fibra óptica. Así, para determinar el número de encuestas a aplicar, se usa la fórmula estadística para la muestra finita (Aguilar, 2005), véase Ecuación 1.

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{Ne^2 + z^2 * p * q} \quad (1)$$

Donde:

$z =$ Nivel de confianza

$N = Población$

$p = Probabilidad de éxito$

$q = Probabilidad de fracaso$

$e = Margen de error$

$n = Tamaño de la muestra$

De tal forma, se determina el número de personas a ser encuestadas. En la primera encuesta, véase Anexo 2, se intenta detectar las necesidades insatisfechas de la población de Baños, debido a que estos serían los posibles clientes potenciales; considerando que la población estimada para la parroquia Baños según la Ilustre Municipalidad de Cuenca (2015) para el 2020 es de 22.133 personas. Mientras que, según el INEC (2020) el número aproximado de personas por hogar es de 4 y que el 53,21% de los hogares tienen acceso a internet. Se logra determinar que existen 2944 hogares con internet en Baños, por lo tanto, la muestra corresponde a 340 encuestas, véase Ecuación 2.

$$n = \frac{1,96^2 * 0,5 * 0,5 * 2944}{(2944)(0,05)^2 + 1,96^2 * 0,5 * 0,5} = 339,82 \approx 340 \quad (2)$$

Por otra parte, para realizar la segunda encuesta, véase Anexo 3, se toma como población el número aproximado de los clientes de la empresa que han implementado la fibra óptica en sus hogares, también conocida como la demanda que la empresa cubre en la parroquia, por ello la muestra corresponde a 335 encuestas, véase Ecuación 3.

$$n = \frac{1,96^2 * 0,5 * 0,5 * 2600}{(2600)(0,05)^2 + 1,96^2 * 0,5 * 0,5} = 334,71 \approx 335 \quad (3)$$

3.2. Materiales

Para llevar a cabo la implementación de la red de fibra óptica, se necesitan numerosos materiales, por ello en la Tabla 11, se enlistan los principales, mientras que en la cuenta "otros recursos materiales" se agrupan todos aquellos de menor valor que podrían ser considerados como secundarios o complementarios, para mayor detalle de dichos materiales, véase Anexo 1. Adicionalmente, se requiere de mano de obra considerada como recurso humano ya que se debe templar la fibra, así como el desarrollo de otras actividades, para lo cual se necesitan 6 personas. Cabe recalcar que los precios de cada uno de los materiales varían con el tiempo, y considerando que el proyecto de la red de fibra óptica lleva dos años, los precios de algunos materiales han variado. Sin embargo,

hasta la actualidad, la empresa ha invertido aproximadamente \$355.346,16, lo cual llega a ser el recurso financiero.

Tabla 11. *Recursos utilizados*

DETALLE	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
RECURSOS MATERIALES/PRINCIPALES			
F.O 6HSM ADSS LOOSE G652D			
SPAM100CONECT	7	\$1.640,00	\$11.480,00
TARJETA DE LINEA GPHF DE 16			
PUERTOS	1	\$1.100,00	\$1.100,00
CABLE FO ADSS 24 HILOS G652D LOOSE			
TUBE SPAM 120M UNA CHAQUETA 2KM	1	\$1.700,00	\$ 1.700,00
CABLE FO ADSS 48 HILOS G652D LOOSE			
TUBE SPAM 120M UNA CHAQUETA 2KM	1	\$1.220,00	\$ 1.220,00
FO 6HSM ADSSLOOSEG652D	5	\$5.740,00	\$ 28.700,00
FO 12HSM ADSSLOOSEG652D	1	\$4.000,00	\$ 4.000,00
OLT HUAWEI MOD MA MA5800T	1	\$4.200,00	\$ 4.200,00
CLOUD CORE ROUTER MIKROTIK	1	\$1.450,00	\$ 1.450,00
CABLE OPTICO 06F SM			
AUTOSOPORTADO DIELECTRICO AERE	1	\$1.725,00	\$ 1.725,00
CABLE ADSS 6 HILOS DE FIBRA OPTICA			
120 M CNT	1	\$2.300,00	\$ 2.300,00
TARJETA DE LINEA GPHF DE 16			
PUERTOS	1	\$1.550,00	\$ 1.550,00
CABLE ADSS 6 HILOS DE FIBRA OPTICA			
120 M CNT	1	\$2.300,00	\$ 2.300,00
FO 24H SM ADSS LOOSE G652D SPA			
100CONNECTION	1	\$5.040,00	\$ 5.040,00
FUSIONADORA FUJI KIRA 905	1	\$7.373,90	\$ 7.373,90
FO 24H SM ADSS LOOSE G652D SPA			
100CONNECTION	1	\$2.480,00	\$ 2.480,00
FO 24H SM ADSS LOOSE G652D SPA			
100CONNECTION	1	\$2.480,00	\$ 2.480,00

F. O. 48H SM ADSS G652D SPA120			
LUBECK	1	\$3.600,00	\$ 3.600,00
F.O. 12H SM ADSS LOOSE G652D			
SPA100LUBECK	1	\$3.840,00	\$ 3.840,00
FIBRA DROP FRP 2KM	1	\$1.050,00	\$ 1.050,00
OTROS RECURSOS MATERIALES			\$217.757,26
RECURSOS HUMANOS			
MANO DE OBRA	6	\$8.333,33	\$50.000,00
TOTAL			\$355.346,16

3.3. Desarrollo metodológico

Para la implementación de la red de fibra óptica tipo FTTH, deben considerarse los siguientes pasos:

1. Realizar un estudio de mercado a través de encuestas para conocer las necesidades de los habitantes de la parroquia donde se va a comercializar el servicio de internet, de tal forma se puede estimar si el nuevo servicio de fibra óptica tendría acogida.
2. Se efectúa un estudio de la parroquia Baños para ubicar el punto medio el lugar, donde se va a colocar el nodo principal. Además, es el punto estratégico donde llega el proveedor internacional para brindar el servicio de internet.
3. Se elabora el mapa para el tendido de la fibra por los postes, luego se elige un producto de fibra óptica adecuado, considerando el alcance del enlace, dado que esto interfiere en el tipo de fibra y en los transceptores (Centro de Formación Técnica para la Industria, 2021), de esta manera se analiza la fibra necesaria para la correcta instalación:
 - Para la fibra principal se requiere fibra de 48 hilos. Donde, esta se encarga de transportar la potencia directa de la OLT⁵ hacia el cajetín troncal llegando con más potencia.
 - Para los ramales secundarios es necesaria la fibra de 24 hilos.
 - Para los puntos de dispersión se utiliza fibra de 12 hilos.
 - En el caso de las zonas más pequeñas, se necesita fibra de 6 hilos.

⁵ Terminal de línea Óptica: Es un artefacto que adiciona las señales ópticas de los ONT (Terminal de Nodo Óptico) en un solo haz de luz multiplexado, el cual después se transforma en una señal eléctrica.

- Para la instalación del cliente, se requiere fibra de 2 hilos.

Este mapa se realiza con un diseño en ARCGIS usando Google Earth, el cual consta de una base de datos de postes en la cual se unen los puntos ya graficados con base en la información que entrega la empresa eléctrica. De tal forma, se genera la ruta de las fibras y de colocación de cajas troncales o secundarias de manera que se detalle más las fibras y se calcule mejor el metraje correspondiente.

4. Posteriormente, se colocan 15 cajas NAP⁶ (ip68 con un splitter⁷ de 1 a 16 puertos).
5. Luego, se colocan 20 cajas NAP (ip65 con splitter de 1 a 8 puertos) para hacer los puntos de dispersión, que son aquellos puntos donde se conecta el cliente.
6. Seguidamente, debido a que el tendido de la fibra está completo y el internet se encuentra en el nodo, se comienza a comercializar el servicio.
7. Después, se busca una oficina que esté ubicada en un punto estratégico, el cual sería el centro de todas las instalaciones con el fin de brindar facilidad al cliente de que pueda acercarse a preguntar por el servicio.
8. Luego, se hace la compra de 100 equipos que se colocan en la casa del cliente (ONT Wifi) que es el equipo que permite proporcionar el servicio acompañado de un router Tp-Link 840 o de 940, dependiendo la preferencia de cada cliente.
9. Por último, se realiza una nueva encuesta a los clientes para conocer su satisfacción con el servicio de fibra óptica implementado.

3.4. Implementación de la red de fibra óptica

Para la correcta implementación de la red en la parroquia de Baños, se utiliza el programa ArcGis, debido a que este permite conectarse a una base de datos compatible para ver y administrar los datos existentes, además se pueden cargar nuevos datos y publicar servicios (Esri, 2021). De tal manera, esta herramienta facilita la descarga de la base de datos de los postes de la ciudad que constan en la empresa eléctrica Centrosur, véase en la figura 1.

⁶ Network Access Point, son elementos para la distribución de la señal en redes FTTH, se pueden instalar en un poste o muro, en el interior o exterior.

⁷ Es un separador que divide o duplica la señal de una sola fuente a varias pantallas.

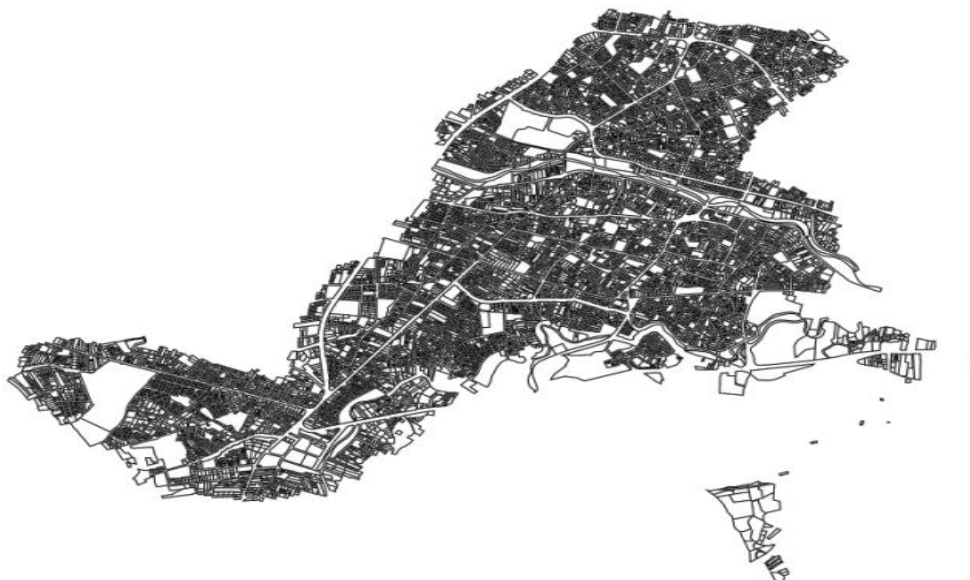
Figura 1. Diagrama de Postes



Nota. Diagrama acorde a la base de datos de la empresa eléctrica Centrosur.

Así, con la base de datos de la empresa eléctrica y ArcGis se puede visualizar en el mapa con exactitud los postes colocados, y por consiguiente se puede conocer la dimensión específica de los vanos⁸, del metraje y de las rutas por la postería encontrada para realizar el tendido de fibra y cubrir las zonas correspondientes, véase **Figura 2**.

Figura 2. Mapa de postes por predios en ArcGis

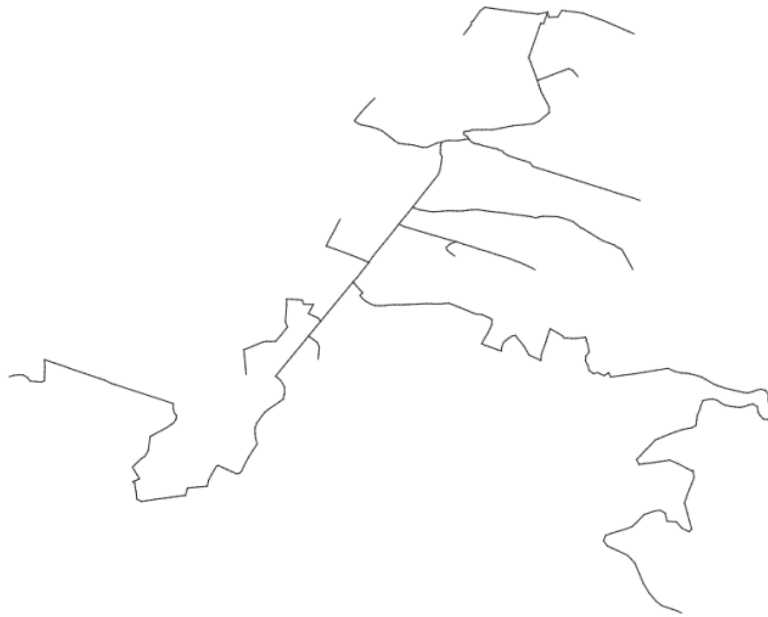


Fuente: Elaboración propia.

⁸ Vano, es la distancia horizontal entre dos apoyos adyacentes de una línea o red (Benavides & Zapata, 2019).

Posteriormente, como se observa en la **Figura 3**, se obtiene el mapa conductor de fibra óptica, necesario para la colocación de cajas troncales o secundarias en los postes. Para ello, es importante considerar que luego de haber realizado el tendido de fibra óptica, se deben sacar los permisos de postería en la empresa eléctrica. Así como cumplir con las normas técnicas que establece la Arcotel (2017).

Figura 3. *Conductor de Fibra Óptica*



Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, también existen normas de la empresa eléctrica Centrosur (2021) que deben cumplirse al momento de realizar el tendido de cables, entre las que se puede mencionar: estar a una distancia de aproximadamente 50 centímetros bajo el foco de luz del poste, nada de lo que se coloque puede obstaculizar las letras ni la numeración, colocadas por la empresa eléctrica. Así, en caso de requerir colocar un cajetín, este no se puede situar en un poste que contenga un transformador de energía eléctrica. Adicionalmente, se deben colocar etiquetas en ambos lados de la fibra y se debe usar cerrajería homologada por la CNT, etc.

Asimismo, para realizar las instalaciones de cada equipo en los postes, se debe cumplir con requerimientos, tales como:

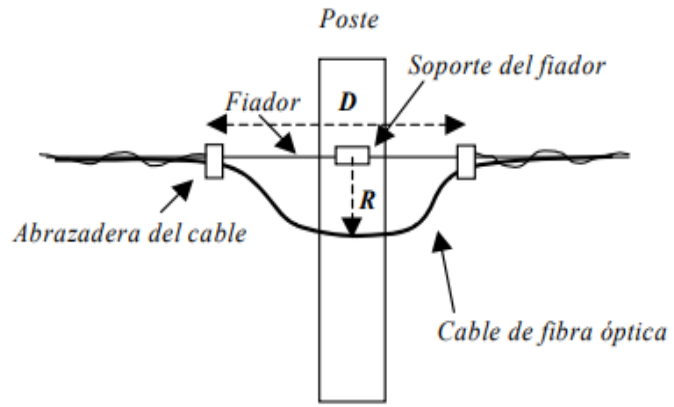
- Casco de seguridad dieléctrico: Protegen frente a choques o impacto eléctrico.
- Botas de seguridad: Debido a que el calzado proporciona seguridad en los pies, estas no deben tener ningún tipo de elemento metálico.

- Guantes dieléctricos: Estos deben estar confeccionados con goma o látex para trabajar específicamente en labores eléctricas, así en caso de contacto con algún elemento de tensión, los guantes tienen aislantes de electricidad (KPN, 2022).
- Cinturón: Pueden ser de distintos tipos, son necesario para tener cerca las herramientas para las instalaciones.
- Escalera dieléctrica: Necesaria para realizar instalaciones de manera segura ya que las mismas están fabricadas por materiales que no conducen la electricidad.

En línea con lo anterior, para realizar el tendido del cable de fibra óptica por trazado aéreo, véase **Figura 4**, se debe considerar que:

- Por lo general, la bobina está junto al poste desde el cual se va a iniciar el tendido, suspendida de una grúa, de modo que se pueda girar libremente y el cable salga siempre por la parte superior. Cabe recalcar que es importante que el cableado esté nivelado con la sección de postes por donde va a ir la ruta del cable.
- Luego, se continúa con la instalación aérea entre postes, atando el cable de fibra óptica a un fiador existente de acero. Para asegurar el cable al fiador se utiliza una guía y un fijador de cables. Así mismo, se debe asegurar que el cable se está ajustando adecuadamente a las posiciones de la línea.
- Después, en el extremo preparado del cable se pone un nudo giratorio y se ata una cuerda.
- Posteriormente, cuando se va a realizar la tracción sobre el cable para llevar a cabo el tendido, se lo puede llevar a cabo a través del tendido manual o tendido mediante cabestrante.
- Cuando se finaliza el tendido, se cose el cable al fiador. En cada poste el cable formará una vuelta de expansión para permitir la dilatación del fiador.
- Debe tenerse en cuenta el radio de curvatura del cable, de modo que la longitud de la vuelta del lazo D debe ser dos veces mayor que su profundidad R y la longitud D también debe ser dos veces mayor que el radio de curvatura mínimo del cable.
- Alrededor de la vuelta de expansión del cable y con objeto de identificarla, se coloca una cubierta brillante (Herrizaingo, 2020).

Figura 4. *Fijación del cable*



Fuente: Herrizaingo (2020).

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. *Estudio de mercado y proyección de la demanda*

Con la finalidad de conocer cuáles son las necesidades del público objetivo y cómo están siendo satisfechos por la competencia, se procede a realizar la primera encuesta correspondiente al estudio de mercado y proyección de la demanda estimada, de modo que la misma permita analizar la viabilidad comercial del proyecto, véase Anexo 4.

Así, con respecto al estudio de mercado se obtiene que, el 89,71% de la muestra no se encuentra conforme con el servicio de internet que posee, además el 79,41% de los encuestados califican como insatisfactoria su experiencia con el servicio de internet, mientras que un 8,82% califican el mismo como totalmente insatisfactorio. Por otra parte, aproximadamente 300 personas, lo que corresponde a un 88,24% de los encuestados han tenido inconvenientes con el servicio de internet contratado; estos problemas se dan en su mayoría porque el internet es lento siendo representado por un 63,33%, mientras que otro problema son los cortes de servicio inesperadamente, correspondiente a un 25% de los encuestados, así también un 10% presenta problemas de baja calidad en plataformas de streaming, solo un 1,67% presenta otro tipo de problemas con el servicio de internet. Adicionalmente, el 52,94% que equivale a 180 encuestados aproximadamente considera que el equipo de servicio al cliente es poco receptivo ante sus preguntas y problemas, mientras que un 26,47% considera que el equipo es moderadamente receptivo. De tal modo, el 57,35% de los encuestados responden que el servicio al cliente que les brindan es regular y un 17,65% consideran que el servicio al cliente es malo. Sin embargo, aproximadamente 85 encuestados, lo cual corresponde a un 25% consideran que el servicio al cliente que les brindan está entre bueno, muy bueno y excelente. De tal forma, se puede decir que la mayoría de las personas tienen gran necesidad de poseer internet en casa, sin embargo, el internet con el que cuentan no es adecuado y tienen varios problemas, por ello se encuentran insatisfechos y en busca de encontrar un mejor servicio.

En línea con lo anterior, debido a que la mayoría de los encuestados se encuentran insatisfechos con el servicio de internet que les brindan, se culmina esta encuesta con que aproximadamente un 89,88% de los encuestados estarían dispuestos a cambiar de proveedor de internet por uno que ofrezca más velocidad en el servicio, lo cual puede considerarse como una gran oportunidad para la implementación de fibra óptica, ya que

este porcentaje podría ser equivalente a la cantidad de posibles clientes potenciales, lo mismo que a su vez representa viabilidad en el proyecto.

4.1.2. Nivel de satisfacción al cliente con el servicio de internet por fibra óptica

Posteriormente, se realiza la implementación de fibra óptica con ArcGis en la parroquia Baños y a pesar de que se intenta cubrir todos los sectores de la parroquia, existen lugares como Minas, Barabón y Sustag que se encuentran muy alejados, donde a su vez, los postes se ubican entre dimensiones muy amplias. De modo que, se dan vanos de 200 a 400 metros aproximadamente por lo que se debe usar cerrajería más fuerte, que permita cumplir a cabalidad con las instalaciones necesarias. Además, con el fin de brindar buen servicio se ha buscado la manera de suplir la falta de postes y reemplazarlos por árboles, puesto que son lugares bastante rústicos.

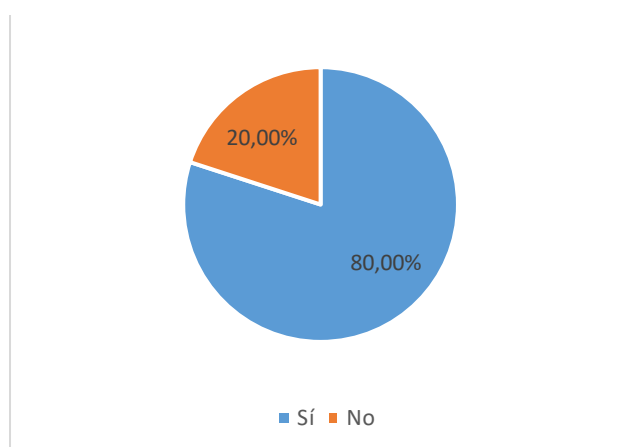
De tal manera, al tener la posibilidad de satisfacer a la demanda después de haber detectado sus necesidades, se procede a realizar la segunda encuesta. Donde los resultados fueron los que se muestran a continuación:

1. ¿Tiene usted internet en casa?

Tabla 12. Tabulación de respuestas pregunta 1

	%	n
Sí	80,00%	268
No	20,00%	67
Total	100,00%	335

Figura 5. ¿Tiene usted internet en casa?



Fuente: Elaboración propia

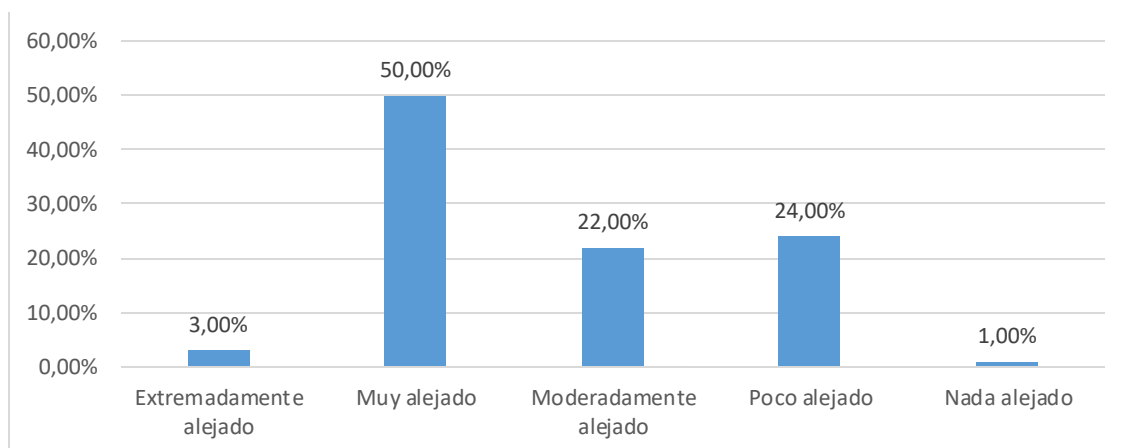
Como se observa en la Figura 5, el 80% de los encuestados cuenta con el servicio de internet en su domicilio, sin embargo, el 20% que está representado por 67 personas aproximadamente, no cuenta con este servicio. Para más detalle véase la Tabla 12.

2. ¿A qué distancia aproximada se encuentra su domicilio del centro parroquial de Baños?

Tabla 13. Tabulación de respuestas pregunta 2

	%	n
Extremadamente alejado	3,00%	10
Muy alejado	50,00%	168
Moderadamente alejado	22,00%	74
Poco alejado	24,00%	80
Nada alejado	1,00%	3
Total	100,00%	335

Figura 6. ¿A qué distancia aproximada se encuentra su domicilio del centro parroquial de Baños?



Fuente: Elaboración propia

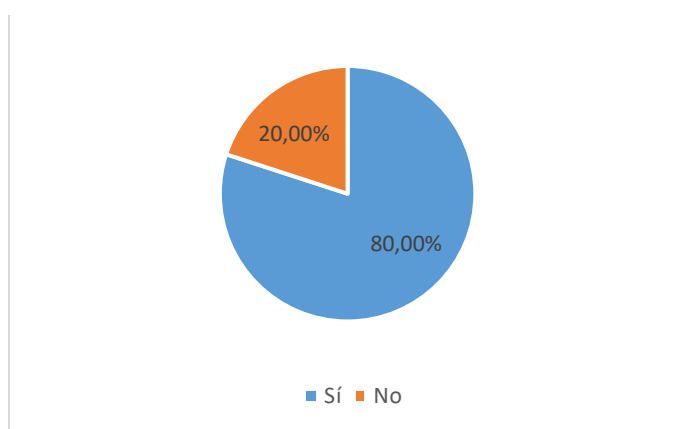
Según las encuestas que se detallan en la Tabla 13, el 3% de los encuestados viven extremadamente alejados del centro de Baños, el 50% vive muy alejado, el 22% moderadamente alejado del centro de la parroquia; mientras que el 24% se encuentra un poco alejado del centro parroquial y solo un 1% nada alejado. Con estos datos se puede decir que, en suma, el 75% de los encuestados se encuentran alejados del centro parroquial, véase Figura 6. Lo cual significa que, para la implementación de la red de fibra óptica, se deben elegir adecuadamente los hilos de fibra y el metraje para evitar inconvenientes al momento de proveer servicios.

3. ¿Posee actualmente internet por fibra óptica? Si su respuesta es NO, aquí finaliza su encuesta. ¡Gracias!

Tabla 14. Tabulación de respuestas pregunta 3

	%	n
Sí	80,00%	268
No	20,00%	67
Total	100,00%	335

Figura 7. ¿Posee actualmente internet por fibra óptica? Si su respuesta es NO, aquí finaliza su encuesta. ¡Gracias!



Fuente: Elaboración propia

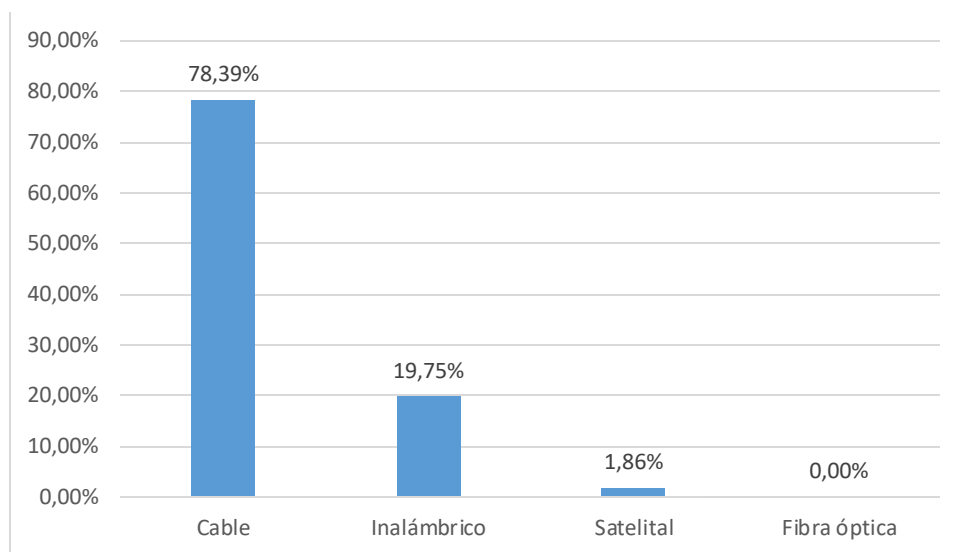
El 80% de los encuestados si cuentan con internet de fibra óptica actualmente, mientras que el 20% no lo tienen, véase Tabla 14 para mayor información. Cabe recalcar que, como se observa en la Figura 7, de este 20% sin internet de fibra óptica encaja con aquellos que no tenían internet en su domicilio. Debido a que para el presente estudio se requiere hacer una comparación entre el servicio de internet que tenían antes y el de fibra óptica que poseen ahora, en las posteriores preguntas solo se considerará el 80% de encuestados que tiene internet por fibra óptica.

4. ¿Qué tipo de internet tenía antes de contratar fibra óptica?

Tabla 15. Tabulación de respuestas pregunta 4

	%	n
Cable	78,39%	210
Inalámbrico	19,75%	53
Satelital	1,86%	5
Fibra óptica	0,00%	0
Total	100,00%	268

Figura 8. ¿Qué tipo de internet tenía antes de contratar fibra óptica?



Fuente: Elaboración propia

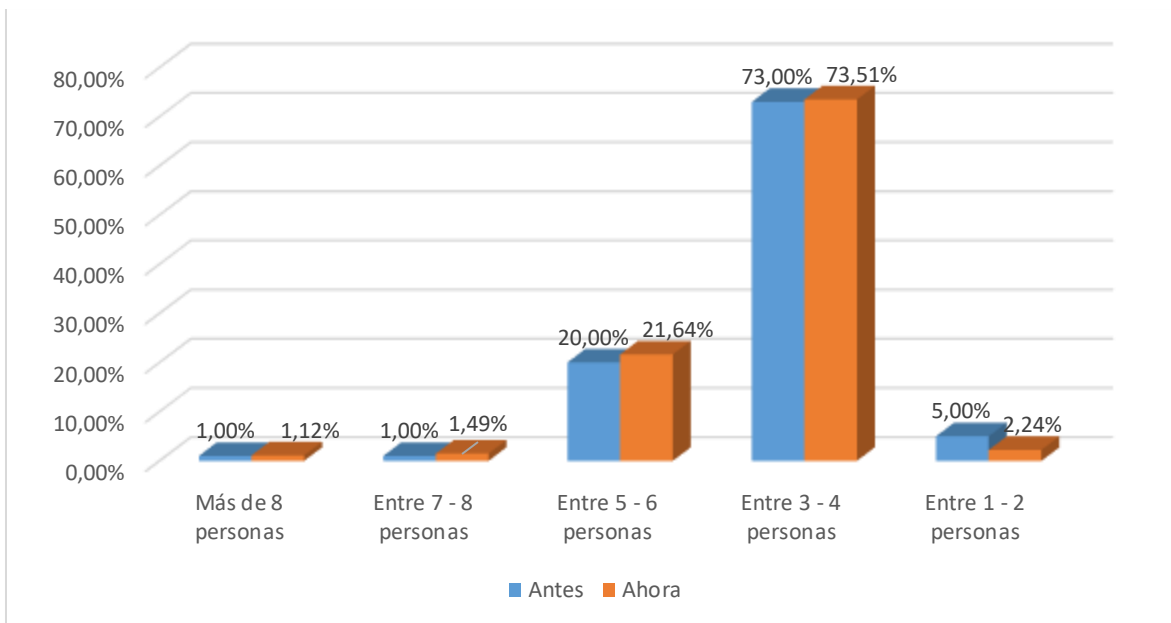
El 78,39% de las personas encuestadas tenían internet por cable; 19,75% contaban con internet inalámbrico, un 1,86% tenía internet satelital y ninguno de ellos poseía internet por fibra óptica, véase Tabla 15. Con estos resultados se puede decir que ofrecer un servicio de internet mediante fibra óptica resultaba nuevo para los encuestados ya que 0% de los encuestados contaba con internet de fibra óptica, véase Figura 8. Sin embargo, dadas las ventajas con respecto a velocidad y mejor calidad adoptaron este tipo de internet.

5. ¿Cuántas personas se conectan a internet en su domicilio? Considerando el internet que tenía antes y el que usa actualmente.

Tabla 16. Tabulación de respuestas pregunta 5

	%		n	
	Antes	Ahora	Antes	Ahora
Más de 8 personas	1,00%	1,12%	3	3
Entre 7 - 8 personas	1,00%	1,49%	3	4
Entre 5 - 6 personas	20,00%	21,64%	54	58
Entre 3 - 4 personas	73,00%	73,51%	196	197
Entre 1 - 2 personas	5,00%	2,24%	13	6
Total	100,00%	100,00%	268	268

Figura 9. ¿Cuántas personas se conectan a internet en su domicilio? Considerando el internet que tenía antes y el que usa actualmente.



Fuente: Elaboración propia

Antes de contratar internet por fibra óptica, el 1% de los hogares contaban con más de 8 personas que se conectaban a internet; un 1% de los hogares se encontraba conformado por 7 a 8 personas que se conectaban a internet, mientras que el 20% se conformaba por 5 a 6 personas; 73% por 3 a 4 personas y solo un 5% se conformaba por 1 a 2 personas. Mientras que actualmente, con el internet de fibra óptica existen 1,12% de hogares con más de 8 personas que se conectan a internet; 1,49% se conforma por 7 a 8 personas que se conectan; 21,64% de hogares cuentan con 5 a 6 personas que se conectan; un 73,51% de hogares a su vez tiene entre 3 a 4 personas que se conectan, siendo este el porcentaje más representativo, y por último solo un 2,24% de hogares se conforma por 1 a 2 personas que se conectan, véase Tabla 16.

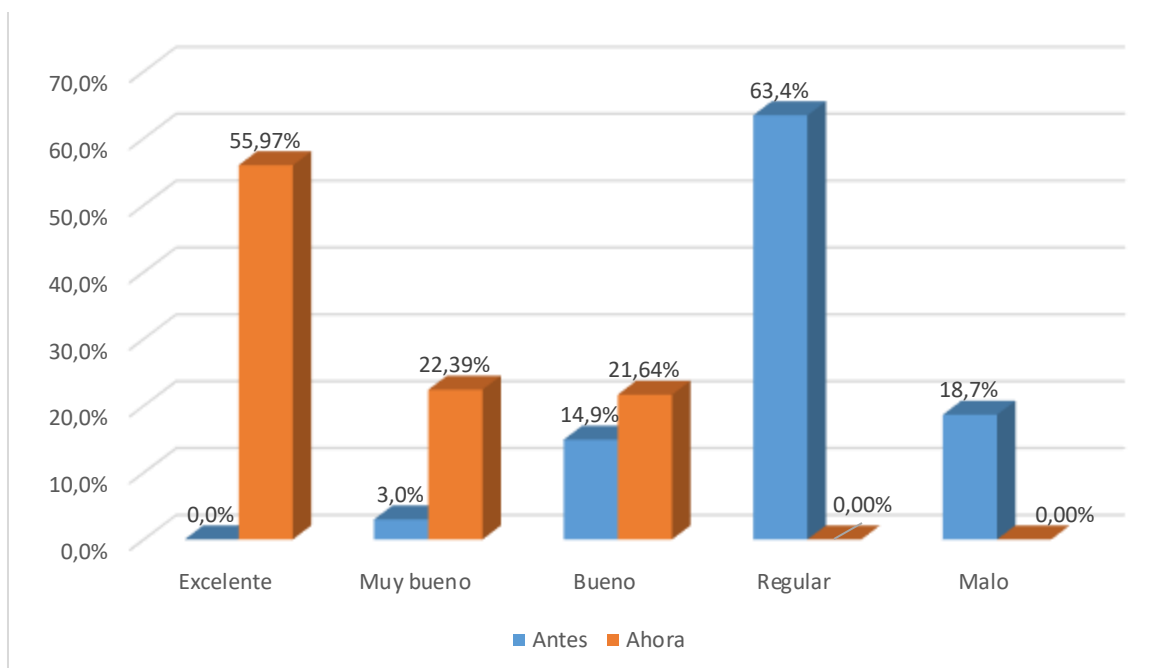
De tal forma, como se observa en la Figura 9, la mayoría de los hogares que poseen internet a domicilio están conformados por 3 a 4 personas que se conectan mediante diferentes dispositivos, tanto antes de tener internet por fibra óptica como actualmente que lo poseen, representando un 73% y un 73,51% respectivamente. Así también, puede observarse que haciendo una comparación de escalas entre el antes y actual, no hay una diferencia significativa, esto representa que los hogares se encuentran conformados por la misma cantidad de personas aproximadamente, tanto antes de contratar fibra óptica como actualmente que la poseen.

6. ¿Cómo calificaría usted el servicio al cliente que le brindan?

Tabla 17. Tabulación de respuestas pregunta 6

	%		N	
	Antes	Ahora	Antes	Ahora
Excelente	0,0%	55,97%	0	150
Muy bueno	3,0%	22,39%	8	60
Bueno	14,9%	21,64%	40	58
Regular	63,4%	0,00%	170	0
Malo	18,7%	0,00%	50	0
Total	100%	100,00%	268	268

Figura 10. ¿Cuál es su grado de satisfacción con la velocidad del servicio de internet? Considerando el internet que tenía antes y el que usa actualmente.



Fuente: Elaboración propia

Antes de contratar a la empresa que ofrece el servicio de internet por fibra óptica, los encuestados contaban con otro proveedor y en este caso, el grado de satisfacción con respecto a la velocidad de internet de los encuestados constaba de un 3% que la calificaba como muy buena; 14,9% consideraban que la velocidad era buena; un 63,4% de los encuestados a su vez consideraban que la velocidad era regular y 18,7% opinaban que la velocidad de internet era mala, véase Tabla 17.

Por otra parte, actualmente, después de adoptar el internet por fibra óptica existen cambios alentadores en el grado de satisfacción de los encuestados, pues 55,97% encuestados consideran que la velocidad de internet es excelente; 22,39% consideran que la velocidad es muy buena y 21,64% piensan que la velocidad es buena, además ninguno de los encuestados califica la velocidad de internet como regular o mala, véase Figura 10.

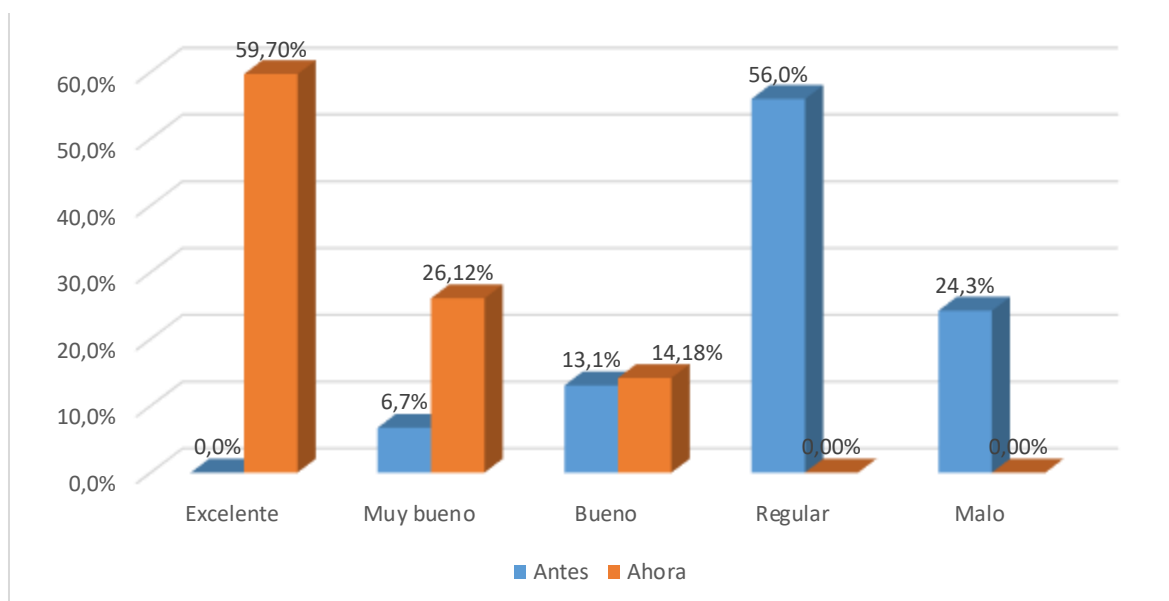
Lo cual significa que en su mayoría se ha podido satisfacer las necesidades y hasta cierto punto se puede mejorar el servicio para que el grado de satisfacción de los clientes se encuentre solo entre excelente y muy bueno.

7. ¿Cómo calificaría usted la calidad del servicio de internet para redes sociales? Considerando el internet que tenía antes y el que usa actualmente.

Tabla 18. Tabulación de respuestas pregunta 7

	%		n	
	Antes	Ahora	Antes	Ahora
Excelente	0,0%	59,70%	0	160
Muy bueno	6,7%	26,12%	18	70
Bueno	13,1%	14,18%	35	38
Regular	56,0%	0,00%	150	0
Malo	24,3%	0,00%	65	0
Total	100%	100,00%	268	268

Figura 11. ¿Cómo calificaría usted la calidad del servicio de internet para redes sociales? Considerando el internet que tenía antes y el que usa actualmente.



Fuente: Elaboración propia

Según las encuestas realizadas, antes de contratar el servicio de internet por fibra óptica, ninguno de los encuestados calificaba como excelente la calidad de internet para redes sociales; 6,7% calificó la calidad como muy buena; 13,1% consideraba que la calidad era buena; mientras que un 56% y 24,3% de los encuestados consideraba que la calidad de internet para redes era regular y mala respectivamente. Siendo así las mayores

calificaciones para un estado regular y malo de la calidad de internet para redes sociales, véase Tabla 18.

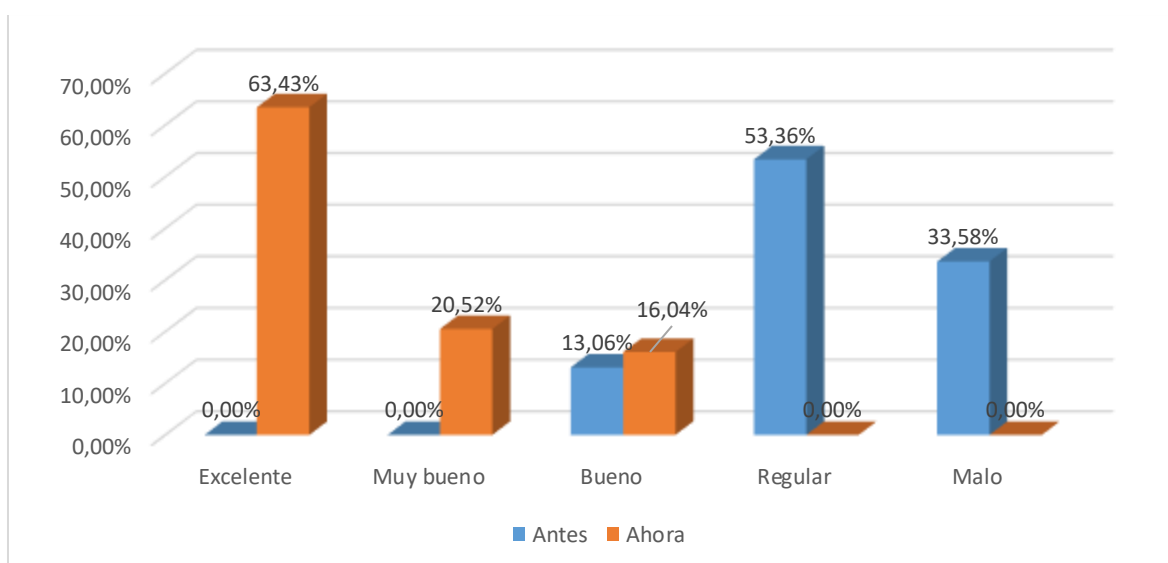
Por otra parte, después de instalar la fibra óptica en sus hogares, el 59,70% de los encuestados llegaron a calificar como excelente la calidad del servicio; mientras que 26,12% y 14,18% de los encuestados calificaron como muy buena y buena la calidad brindada, así también es importante mencionar que ninguno de los encuestados calificó el servicio como regular o malo, véase Figura 11. Esto último resulta ser beneficioso para la empresa puesto que al ofrecer excelente calidad de internet para redes sociales puede lograr que más personas contraten sus servicios.

8. ¿Cómo calificaría usted la calidad del servicio de internet para videos? Considerando el internet que tenía antes y el que usa actualmente.

Tabla 19. Tabulación de respuestas pregunta 8

	%		n	
	Antes	Ahora	Antes	Ahora
Excelente	0,00%	63,43%	0	170
Muy bueno	0,00%	20,52%	0	55
Bueno	13,06%	16,04%	35	43
Regular	53,36%	0,00%	143	0
Malo	33,58%	0,00%	90	0
Total	100,00%	100,00%	268	268

Figura 12. ¿Cómo calificaría usted la calidad del servicio de internet para videos? Considerando el internet que tenía antes y el que usa actualmente.



Fuente: Elaboración propia

Con el internet que los encuestados tenían antes, el 13,06% de ellos opinaron que la calidad del servicio de internet para videos es buena, mientras que el 53,36% y 33,58% de encuestados calificaron como regular y mala la calidad de internet para videos, respectivamente. Cabe destacar que 0% de encuestados supieron dar una buena calificación tales como excelente o muy bueno a la calidad de internet para videos, véase Tabla 19.

Luego de implementar el internet de fibra óptica se pueden observar buenos resultados, puesto que actualmente el 63,43% los encuestados califican como excelente la calidad del servicio de internet para videos, mientras que 20,52% y 16,04% califican esta calidad como muy buena y buena, respectivamente. Así también, es importante mencionar que ninguno de los encuestados calificó la calidad para videos como regular o mala, lo cual significa que se logra satisfacer otra de las necesidades de los usuarios, brindando internet de buena calidad para videos.

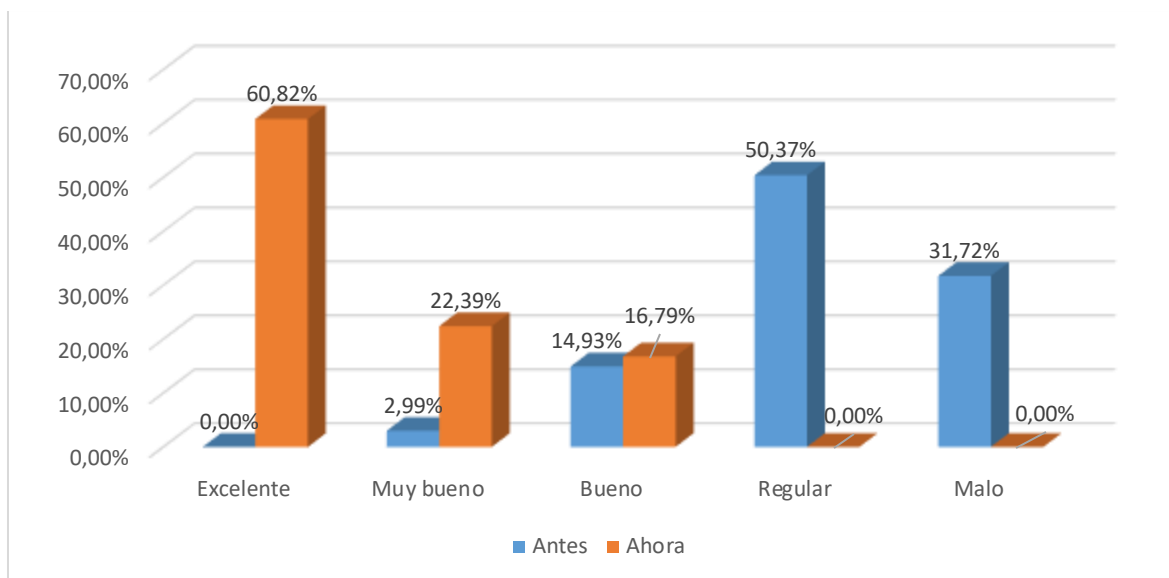
Como se puede observar en la Figura 12, existen diferencias significativas entre las escalas de excelente, muy bueno, regular y malo comparando las barras de antes y ahora, puesto que antes lo que más se destaca es la calificación regular, mientras que ahora se destaca la calificación excelente, esto a su vez permite determinar que el internet por fibra óptica es mejor que el internet que antes tenían los encuestados y que a su vez les generaba problemas.

9. ¿Cómo calificaría usted la calidad del servicio de internet para plataformas de streaming (HBO Max, Netflix, Spotify, etc.)? Considerando el internet que tenía antes y el que usa actualmente.

Tabla 20. *Tabulación de respuestas pregunta 9*

	%		n	
	Antes	Ahora	Antes	Ahora
Excelente	0,00%	60,82%	0	163
Muy bueno	2,99%	22,39%	8	60
Bueno	14,93%	16,79%	40	45
Regular	50,37%	0,00%	135	0
Malo	31,72%	0,00%	85	0
Total	100,00%	100,00%	268	268

Figura 13. *¿Cómo calificaría usted la calidad del servicio de internet para plataformas de streaming (HBO Max, Netflix, Spotify, etc.)? Considerando el internet que tenía antes y el que usa actualmente.*



Fuente: Elaboración propia

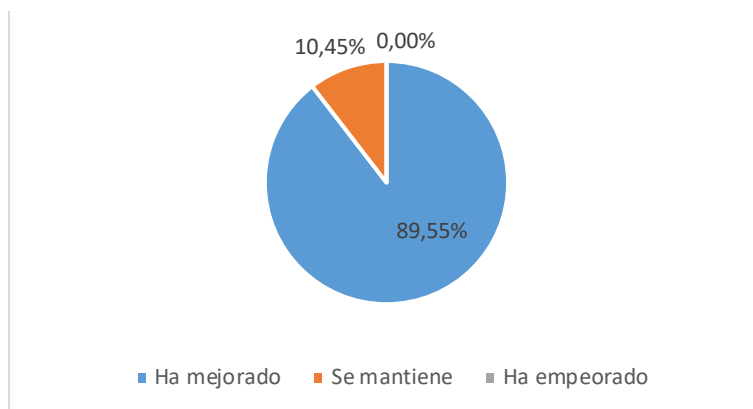
Según el 2,99% de los encuestados, antes, la calidad del servicio de internet para plataformas de streaming era muy bueno; 14,93% opinan que es bueno, mientras que el 50,37% y 31,72% consideraban que la calidad de internet para streaming era regular y mala, respectivamente, véase Tabla 20. Por otra parte, actualmente, el 60,82% de los encuestados opinan que, con el internet de fibra óptica, la calidad para plataformas de streaming es excelente; 22,39% opina que es muy buena y en menor proporción, un 16,79% considera que la calidad es buena, véase Figura 13. Además, ninguno de los encuestados supo mencionar que actualmente el internet sea regular o malo, lo cual es ventajoso, puesto que a pesar de que no todos los encuestados opinen que el servicio es excelente, las calificaciones responden a una mejora notable entre el internet del que disponían antes y el que poseen ahora.

10. Considera que el servicio de internet:

Tabla 21. Tabulación de respuestas pregunta 10

	%	n
Ha mejorado	89,55%	240
Se mantiene	10,45%	28
Ha empeorado	0,00%	0
Total	100,00%	268

Figura 14. Considera que el servicio de internet



Fuente: Elaboración propia

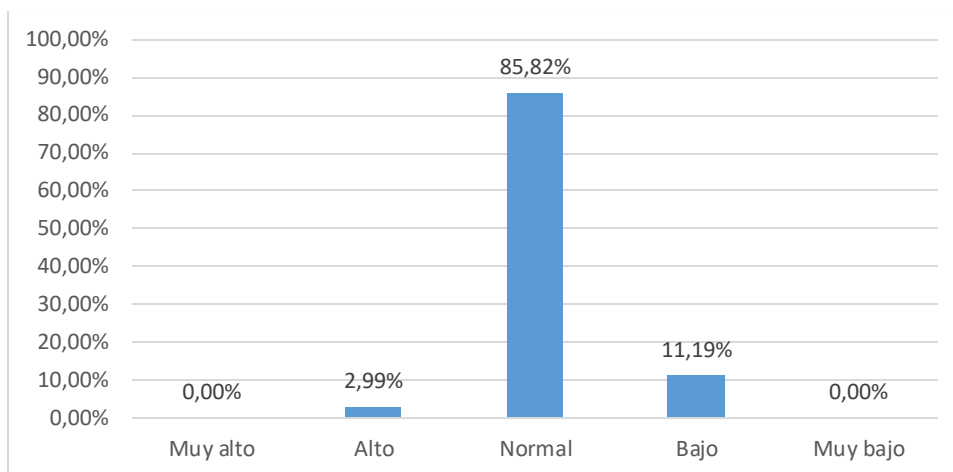
Como se observa en la Tabla 21, el 89,55% de los encuestados opinan que el servicio de internet ha mejorado, mientras que el 10,45% de encuestados consideran que el servicio de internet se ha mantenido, de manera que no presenta mejoría, y por último ninguno considera que el servicio de internet ha empeorado, véase Figura 14. En este caso, con respecto a las 28 personas que han respondido que el servicio de internet se mantiene, es necesario un seguimiento en pro de la mejora continua y de resolver problemas que quizás hasta el momento no se han solventado.

11. El precio que cancela por el internet de fibra óptica es:

Tabla 22. Tabulación de respuestas pregunta 11

	%	n
Muy alto	0,00%	0
Alto	2,99%	8
Normal	85,82%	230
Bajo	11,19%	30
Muy bajo	0,00%	0
Total	100,00%	268

Figura 15. El precio que cancela por el internet de fibra óptica es:



Fuente: Elaboración propia

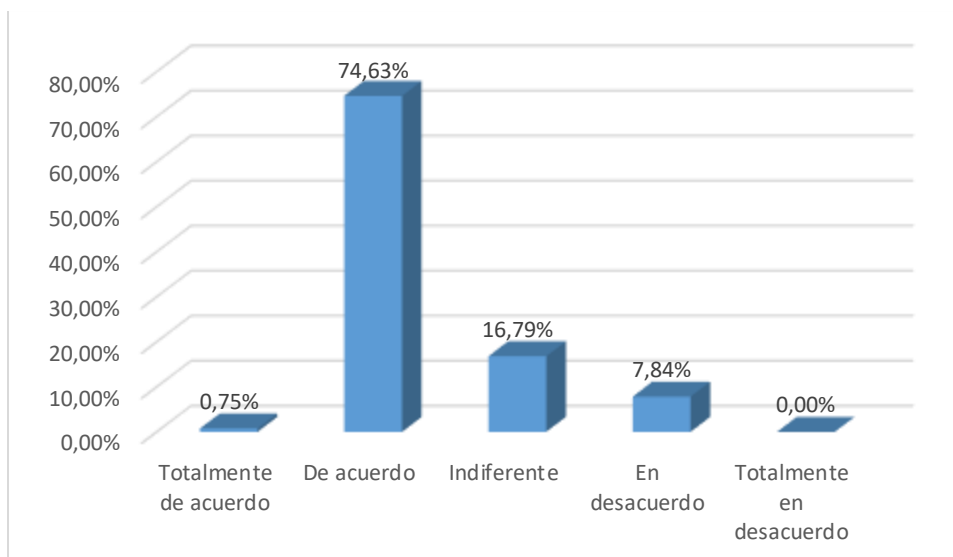
Al observar la Figura 15, inmediatamente se puede reconocer que el 85,82% de los encuestados considera que el precio que cancela por el internet de fibra óptica actualmente es normal. Solo un 2,99% de encuestados opina que el precio es alto, mientras que el 11,19% de encuestados considera que el precio es bajo puesto que ofrece muchas ventajas y el precio no es tan elevado, véase Tabla 22. Así, se puede mencionar que el precio es accesible para la mayoría de los hogares que contratan internet a domicilio.

12. ¿Cree usted que la velocidad del servicio de internet fibra óptica justifica el precio que paga?

Tabla 23. Tabulación de respuestas pregunta 12

	%	N
Totalmente de acuerdo	0,75%	2
De acuerdo	74,63%	200
Indiferente	16,79%	45
En desacuerdo	7,84%	21
Totalmente en desacuerdo	0,00%	0
Total	100%	268

Figura 16. ¿Cree usted que la velocidad del servicio de internet fibra óptica justifica el precio que paga?



Fuente: Elaboración propia

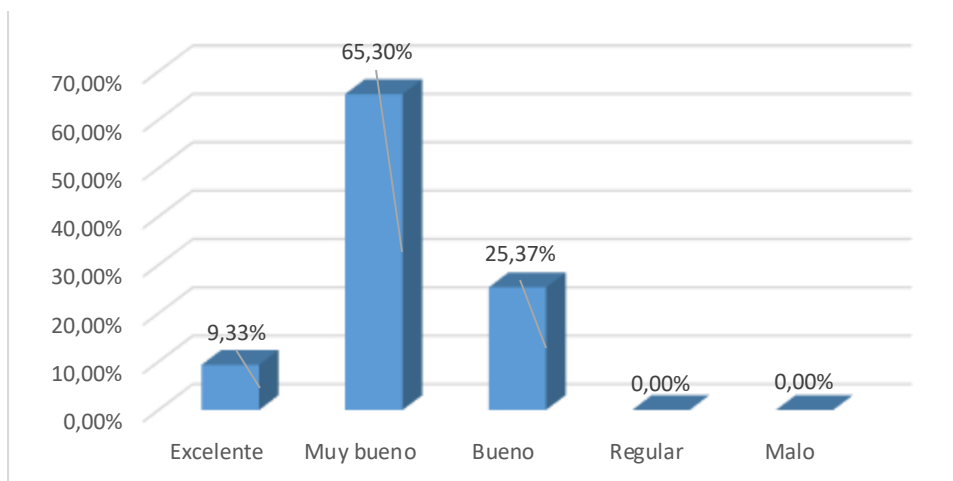
El 74,63% de los encuestados está de acuerdo con que la velocidad del servicio de internet de fibra óptica justifica el precio mensual que pagan, mientras que un 0,75% está totalmente de acuerdo, véase la Tabla 23. Por otra parte, el 16,79% de encuestados se muestran indiferentes ante la velocidad de internet por fibra óptica y el precio que pagan por el mismo. Solo un 7,84% correspondiente a 21 personas opinan estar en desacuerdo por el internet de fibra óptica y el precio a pagar, véase Figura 16. Ante tal situación se puede considerar implementar planes que sean convenientes y que reduzcan el precio mensual, sin perjudicar a la empresa y con el fin de brindar más accesibilidad, así como captar más clientes por precios bajos.

13. ¿Cómo califica el servicio al cliente que le brindan?

Tabla 24. Tabulación de respuestas pregunta 13

	%	n
Excelente	9,33%	25
Muy bueno	65,30%	175
Bueno	25,37%	68
Regular	0,00%	0
Malo	0,00%	0
Total	100,00%	268

Figura 17. ¿Cómo califica el servicio al cliente que le brindan?



Fuente: Elaboración propia

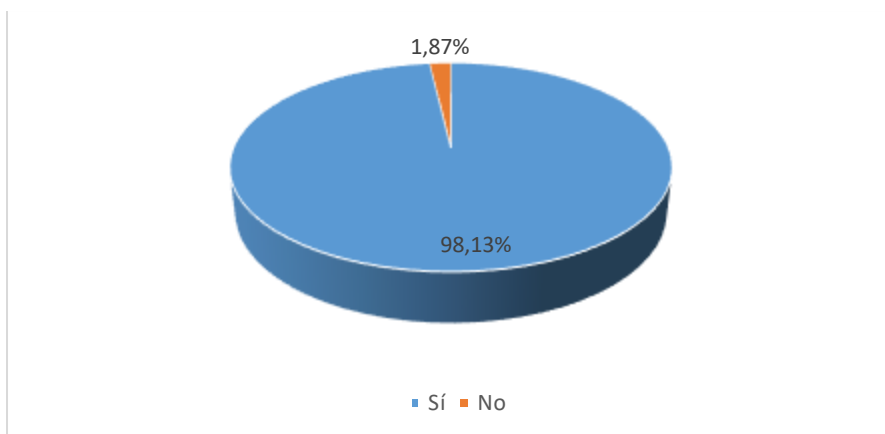
Con respecto al servicio al cliente que brinda la empresa actualmente, el 9,33% califica este servicio como excelente, mientras que el 65,30% de los encuestados opina que el servicio al cliente es muy bueno, siendo esta cifra la más representativa, véase Tabla 24. Así también, el 25,37% de los encuestados opinan que el servicio al cliente es bueno; es importante destacar que 0% de los encuestados menciona como regular o malo el servicio al cliente, véase Figura 17. De tal forma, estas cifras permiten determinar que, a pesar de brindar mejor calidad y velocidad en internet, todavía falta mejorar el servicio al cliente.

14. ¿Recomendaría a más usuarios que utilicen internet de fibra óptica?

Tabla 25. Tabulación de respuestas pregunta 14

	%	n
Sí	98,13%	263
No	1,87%	5
Total	100,00%	268

Figura 18. ¿Recomendaría a más usuarios que utilicen internet de fibra óptica?



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la Figura 18, el 98,13% de los encuestados están dispuestos a recomendar a más usuarios que utilicen internet de fibra óptica, mientras que 1,87% de encuestados correspondiente a 5 personas no estarían dispuestas a recomendar este tipo de internet, véase Tabla 25. Esto se puede explicar debido a que algunas de ellas se encontraban en desacuerdo con los precios.

Así, con base en todas las respuestas recolectadas se puede decir que la implementación de la red de fibra óptica fue exitosa puesto que en su gran mayoría, los encuestados demuestran su satisfacción con el servicio, además la mayoría considera que el precio es normal o bajo en comparación a todas las ventajas que ofrece, y opinan que el servicio ha mejorado mucho en comparación al que tenían anteriormente, adicionalmente casi todos los encuestados están dispuestos a recomendar a más usuarios el internet de fibra óptica, esto a su vez permitiría que la empresa crezca y mejore para ofrecer servicios a otros lugares y no solo a la parroquia Baños.

4.2. Discusión de Resultados

Según Carrión y Barreno (2016) ante un aumento de los Smartphone y el descenso de la línea tradicional telefónica, las empresas proveedoras de internet se ven en la necesidad de cambiar sus estrategias de mercadeo y tecnología para ofrecer a sus clientes lo mejor en los servicios que proporcionan, así implementan un nuevo eje de canalización de la red de fibra óptica con tecnología GPON, la cual se conoce por ser bastante efectiva para llegar al hogar, ya que proporciona un internet a gran velocidad en comparación con otras tecnologías como Dial-up. Esto se debe a que la fibra óptica tiene la capacidad de transportar numerosa cantidad de datos en menos tiempo de lo que se necesita para trasladarla a través de los cables de cobre, de manera que la fibra óptica ofrece muy poca distorsión en la señal y gran banda ancha, lo cual facilita usar plataformas de redes sociales

como Facebook, WhatsApp y utilizar las llamadas o mensajes de forma gratuita mediante aplicaciones (Carrión & Barreno, 2016; ENEL, 2021).

Con base a los resultados obtenidos tras haberse implementado la red de fibra óptica en la parroquia rural de Baños perteneciente a la ciudad de Cuenca, los usuarios se sienten satisfechos al considerar que la fibra óptica ofrece un servicio de calidad excelente o muy bueno, por lo que es óptimo para el uso de redes sociales, medios visuales, así como para la carga sin intermitencias en plataformas de streaming. De tal manera, se considera que el servicio de internet ha mejorado ampliamente.

En línea con lo anterior, el estudio de Cuellar (2019) obtiene resultados similares al poner en evidencia la importancia y ventajas de usar tecnologías modernas para proveer de comunicación e información a las zonas más alejadas. Dado que el diseño de una red de fibra óptica aporta una mejora sustancial en la comunicación de datos de la población beneficiaria. Por lo que la calidad del servicio mejora, al emplearse una red de fibra óptica inmune a las interferencias operando continuamente y cumpliendo con diversos parámetros de calidad como el jitter, latencia, Throughput y pérdidas de paquetes. Así, las redes ópticas al tener mayor ancho de banda permitirán que el usuario contrate o acceda a contenidos o servicios digitales que demanden, no solo mayor ancho de banda, sino también un equipamiento más potente y moderno.

De manera similar, los resultados obtenidos por (Chalén et al., 2016), sostienen que el diseño basado en una red GPON es óptimo para los servicios tripleplay (voz, internet y video), comparadas con el cable de cobre. En GPON se reducen los problemas de ruido o interferencias; logra mantener el ancho de banda en distancias hasta 20 km sin necesidad de repetidores.

En cuanto al costo de adquisición del servicio, la mayoría de los usuarios consideran que es una tarifa accesible, por lo que perciben su valor como una relación a la mejora del servicio. De manera similar, en su estudio (Cuellar, 2019) indica que, dado los beneficios de la fibra óptica, el costo del servicio de acceso a internet mediante fibra óptica es considerablemente menor comparado con otras tecnologías como la satelital (Cuellar, 2019).

Finalmente, en su estudio Valdez (2016) indica que la implementación de internet de fibra óptica logra reducir los costos de última milla, de igual manera, ayuda a incrementar los márgenes de utilidad del servicio de acceso a internet, recuperando la inversión en un mediano plazo. Adicionalmente, la satisfacción del cliente incrementa, por lo tanto, los clientes no querrán cancelar el contrato del servicio.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES

El presente trabajo se basó en el diseño de una red de fibra óptica con el uso de la tecnología GPON desde la red del proveedor hasta la red del abonado para el cumplimiento de los parámetros definidos en el diseño de la red GPON, así como en la ampliación de la red de atención a las zonas alejadas del casco urbano de la Ciudad de Cuenca, para mejorar la calidad del servicio de internet en la parroquia Baños-Cuenca. Por lo tanto, el diseño utilizado en este proyecto cumple con los aspectos técnicos relativo a atenuaciones y tendido aéreo, como los de normas de construcción de planta externas que vienen dadas por la normativa de empresas eléctricas y municipio local. De tal manera, utilizando ArcGis se pudo obtener de manera aproximada el metraje y la ruta por donde se trazó el tendido de fibra óptica.

En cuanto a la satisfacción de los usuarios tras la provisión del servicio de internet por fibra óptica logró determinar que en suma el 78,36% de los beneficiarios consideran que la velocidad del servicio actualmente es excelente o muy bueno y el 21,64% indican que en general es bueno, por lo tanto, se destaca un alto nivel de satisfacción.

En línea con lo anterior, el 85,82% de los beneficiarios que el servicio de internet actual es ideal para realizar múltiples actividades sin que exista congestión o demoras en la carga de contenido en redes sociales, así como el 83,21% de los encuestados manifiestan que la calidad del nuevo servicio es óptima para el uso de plataformas de streaming como HBO Max, Netflix, Spotify, entre otros.

Finalmente, los usuarios de la parroquia Baños consideran que el servicio ha mejorado drásticamente tras proveerse de internet por fibra óptica, por lo que el 85, 82% de los usuarios perciben que el precio que pagan por el servicio actual es normal, dado que consideran que este se ajusta a la calidad en cuanto a velocidad, servicio continuo y sin interrupciones, así como ancho de banda que brinda. Así, se concluye que la tecnología de la fibra óptica es considerada como la mejor opción en relación calidad-costos para la ciudadanía, en específico para las familias de la parroquia Baños – Cuenca.

CAPÍTULO VI

6. RECOMENDACIONES

Previo al comienzo del tendido de cable, se recomienda definir la ubicación de los equipos que van a ser instalados, posteriormente se debe dejar señalado el lugar determinado, lo que a su vez permitirá cortar el cable necesario para cada uno de los enlaces.

Se recomienda que, durante la implementación de fibra óptica, cuando se realiza el cableado estructurado, se etiquete y marquille todos y cada uno de los componentes, para esto es recomendable el uso de normativas o estándares locales. Cabe recalcar que los nombres deben ser alusivos a lo que se está implementando, de tal manera a futuro se puede lograr una correcta y rápida identificación de cada componente de la red.

Con el fin de evitar que los hilos de la red troncal y de distribución se saturen, es recomendable elaborar un dimensionamiento de la red, considerando factores tales como el crecimiento poblacional, densidad poblacional y topografía de la parroquia. De este modo, se puede garantizar que no existan saturaciones físicas de las instalaciones en el corto plazo.

Cuando se realicen ampliaciones o mantenimiento a la red de fibra óptica se recomienda usar equipos que sean homologados y se encuentren en buen estado, de tal manera se garantiza que la red continúe operando acorde a los parámetros establecidos. Además, se recomienda tener cuidado al realizar un mantenimiento preventivo de la red de fibra óptica debido a que el hilo de la fibra es muy delgado y puede fácilmente romperse causando latencia o aislamiento con respecto a internet.

Se recomienda que a futuro la empresa que actualmente provee el servicio de internet de fibra óptica realice seguimiento continuo a los clientes con el fin de mejorar ya sea en el servicio, en la atención al cliente o con el fin de detectar algunas molestias, problemas o dudas de los usuarios, de tal manera podría llegar a captar más clientes y por ende perfeccionar los servicios que ofrece.

Sería ventajoso que a futuro se coloquen más postes en ciertos predios de la parroquia, para así poder llegar a lugares más rurales y alejados brindando un internet de calidad, puesto que, al no existir muchos postes en ciertas zonas rurales, hace que el tendido de cable para el internet de fibra óptica se complique.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones. (2021). *Abonados y usuarios*.
<https://www.arcotel.gob.ec/abonados-y-usuarios/>
- Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (ARCOTEL). (2020). *Servicio de acceso a Internet*.
<https://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/2020/12/BOLETIN-NOVIEMBRE-2020-25-11-2020.pdf>
- Aguilar, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud En Tabasco*, 11(1-2), 333-338.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48711206>
- Al-Quzwini, M. M. (2014). Design and Implementation of a Fiber to the Home FTTH Access Network based on GPON. *International Journal of Computer Applications*, 92(6), 975-8887.
<https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.686.363&rep=rep1&type=pdf>
- Álvarez, D., Padilla, J., Garzón, A., & Muñoz, L. (2009). Proveedores de Servicios de Internet y de contenidos, responsabilidad civil y derechos de autor. *Studiositas*, 4(3), 51-64.
- Alvino, C. (2021, May 5). *Estadísticas de la situación digital de Ecuador en el 2020-2021*. Branch. <https://branch.com.co/marketing-digital/estadisticas-de-la-situacion-digital-de-ecuador-en-el-2020-2021/>
- Amaro, J., & Rodríguez, C. (2016). Paakat: Revista de Tecnología y Sociedad Seguridad en internet. *Revista de Tecnología y Sociedad*, 6(11).
<https://www.scielo.org.mx/pdf/prts/v6n11/2007-1094-apertura-6-11-00006.pdf>
- ArcGIS Resource Center. (2020). *¿Qué es ArcGIS?*.
<https://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n00000014000000.htm>
- Arcotel. (2017). *Norma técnica para despliegue y tendido de redes físicas soterradas*.
www.lexis.com.ec
- ARCOTEL. (2015). *Internet - Boletín estadístico del Sector de Telecomunicaciones*.
<https://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/2015/11/Boletin6.pdf>
- Benavides, E., & Zapata, D. (2019). *Localización óptima de torres de transmisión en vanos*

desnivelados: un acercamiento desde el análisis mecánico.
<https://ciencia.lasalle.edu.co/>

Bernal, P. (2020). *Plan de Posicionamiento de la marca MIRANET en sectores rurales del cantón Cuenca* [Universidad del Azuay].

<https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/9751/1/15382.pdf>

Betanco, M. E. (2019). Aulas virtuales: su efectividad en el proceso enseñanza-aprendizaje en estudiantes de UNAN-Managua FAREM-Estelí. *Revista Multi-Ensayos*, 5(9), 2–5.

<https://doi.org/10.5377/MULTIENSAYOS.V5I9.9427>

Cale, I., Salihovic, A., & Ivekovic, M. (2007). Gigabit passive optical network - GPON. *Proceedings of the International Conference on Information Technology Interfaces, ITI*,

679–684. <https://doi.org/10.1109/ITI.2007.4283853>

Calle, J., & Rivera, M. (2013). *Propuesta para la medición de la calidad del servicio de internet en la zona urbana de la ciudad de Cuenca aplicando la Norma ISO 9001:2008, e identificación de los factores que influyen en la decisión de compra de los clientes caso: Etapa EP*.

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4193/1/UPS-CT002594.pdf>

Carrión, D. P., & Barreno, D. G. (2016). Los Desafíos de las comunicaciones de voz por medio de las redes móviles y fijas frente al boom de las aplicaciones (Whatsapp, Facebook y otros similares) de teléfonos inteligentes que ofrecen envío de mensajes de texto y llamadas de voz.

Contribuciones a Las Ciencias Sociales, 2016–11.

<https://www.eumed.net/rev/cccss/2016/04/llamadas.zip>

Castells, M., & González, F. (1986). *El desafío tecnológico España y las nuevas tecnologías*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=741777>

Castro, S., Guzmán, B., & Casado, D. (2007). Las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Revista de Educación Laurus*, 13(23), 213–234.

<https://www.redalyc.org/pdf/761/76102311.pdf>

Cebrián-Herreros. (1992). *Nuevas tecnologías. Nuevos lenguaje, en ICE DE LA UNIVERSIDAD DE CANTABRIA: Las nuevas tecnologías en la educación*. 217–244.

Centro de Formación Técnica para la Industria. (2021). *Redes de Fibra Óptica: todo lo que necesitas saber*. <https://www.cursosaula21.com/que-son-las-redes-de-fibra-optica/>

Centrosur. (2021). *Nuevo servicio que requiere ampliación o modificación de la red*.

<https://www.centrosur.gob.ec/nuevo-servicio-que-requiere-ampliacion-o-modificacion-de-la-red/>

Chalén, J., Cornejo, C., & Del Rosario, E. (2016). Análisis y diseño de una red de fibra óptica FTTH para brindar servicios triple play en el sector Santiago Roldós parroquia Ximena de la ciudad de Guayaquil. *ESPOL*
[https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/43730/1/CHALÉN HOSUE Y CORNEJO CARLOS.pdf](https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/43730/1/CHALÉN%20HOSUE%20Y%20CORNEJO%20CARLOS.pdf)

Chica-Ramón, G. A., García-Herrera, D. G., Ochoa-Encalada, S. C., & Erazo-Álvarez, J. C. (2020). Accesibilidad y Conectividad de los Estudiantes del Área Rural: Un Análisis desde la Educación Actual. *EPISTEME KOINONIA*, 3(1), 483.
<https://doi.org/10.35381/E.K.V3I1.1022>

Chukwunonso, F., & Ribadu, M. B. (2011). *MANAGEMENT OF INFORMATION TECHNOLOGY FOR COMPETITIVE ADVANTAGE: A SAVVY CASE STUDY ICT Usage and Adoption in Tertiary Learning View project Novel Knowledge Based Personalised e-Learning for Tertiary Education View project*.
<https://www.researchgate.net/publication/234017198>

Cohen-Almagor, R. (2013). Internet History. *Https://Services.Igi-Global.Com/Resolvedoi/Resolve.aspx?Doi=10.4018/978-1-4666-2931-8.Ch002*, 19–39. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-2931-8.CH002>

CONATEL. (2016). Parámetros de calidad del servicios de valor agregado de internet. In *Consejo Nacional de Telecomunicaciones*. <https://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/2016/03/parametros-de-calidad-del-servicio-de-valor-agregado-de-internet.pdf>

Crystal, D. (2019). *Internet y los cambios en el lenguaje*.
<https://www.bbvaopenmind.com/articulos/internet-y-los-cambios-en-el-lenguaje/>

Cuellar, E. (2019). *Diseño de una red de fibra óptica para mejorar la comunicación de datos en las instituciones públicas y población del distrito de Quichuas, Tayacaja, Huancavelica - 2018*. [Universidad Nacional de Huancavelica].
[https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/3094/TESIS-2019-INGENIERÍA ELECTRÓNICA-CUELLAR TITO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/3094/TESIS-2019-INGENIERÍA%20ELECTRÓNICA-CUELLAR%20TITO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Cuji, J., & Pallo, J. (2004). *Estudio de las Redes Ópticas de Acceso DWDM y Factibilidad de ser Implementas en la Zona Central del Ecuador* [Universidad Técnica de Ambato].
<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/317>

- Dávalos, N. (2021, October 25). *Ecuador está por debajo del promedio mundial en la conexión de Internet móvil*. Primicias. <https://www.primicias.ec/noticias/tecnologia/ecuador-debajo-promedio-internet-movil/>
- EcuaneX. (2010). *Quiénes Somos Intercom-EcuaneX*. <http://www.ecuaneX.net.ec/quienes.htm>
- ENEL. (2021). *¿Qué es mejor Internet de fibra óptica o por cable?* <https://corporate.enelx.com/es/question-and-answers/advantages-of-fiber-optic>
- Esri. (2021). *Bases de datos y ArcGIS—ArcMap*. <https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/latest/manage-data/databases/databases-and-arcgis.htm>
- Fernández, Y. (2019, February 15). *Cómo medir la velocidad de tu conexión a Internet*. Xataka Basics. <https://www.xataka.com/basics/como-medir-la-velocidad-de-tu-conexion-a-internet>
- Gallardo, E. (2019). Brechas y asimetrías que emergen en la era digital, ¿nuevas formas de exclusión? . *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 21(3), 1–3. <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/2909/1754>
- Galperín, H. (2017). Sociedad digital: brechas y retos para la inclusión digital en América Latina y el Caribe. *Policy Papers UNESCO*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000262860>
- Gisbert, M. y otros. (1992). *Technology based training. Formador de formadores en la dimensión ocupacional, Tarragona*.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGRAW-HILL. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Herrizaingo, S. (2020). *Tendido de cable de fibra óptica para la red de telecomunicaciones del Departamento del Interior*. *Larrauri Mendotxe Bidea*. https://www.contratacion.euskadi.eus/w32-1084/es/contenidos/anuncio_contratacion/expjaso945/es_doc/adjuntos/pliego_bases_tecnicas3.pdf
- IANA. (2010). *Internet Assigned Numbers Authority*. <https://www.iana.org/>
- Ilustre Municipalidad de Cuenca. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Cuenca*.

content/uploads/2022/02/Puntos-del-Encuentro.pdf

Moreno, E. (2019). Calidad del servicio de internet y satisfacción del cliente. *Industrial Data*, 22(2), 105–116. <https://doi.org/10.15381/IDATA.V22I2.17392>

OCDE. (2016). *Avanzando hacia una mejor educación para Perú*. <https://www.oecd.org/dev/Avanzando-hacia-una-mejor-educacion-en-Peru.pdf>

Ojeda, M. (2020, November 17). *Internet, tan esencial como el agua y la luz, en la era de la pandemia*. EL PAÍS América. <https://elpais.com/america/economia/termometro-social-de-america/2020-11-18/internet-tan-esencial-como-el-agua-y-la-luz-en-la-era-de-la-pandemia.html>

Pabón, D. (2009). *Diseño de una red de acceso GPON para proveer servicios triple play (internet, telefonía y vídeo) en el sector de la Carolina a través de la red del grupo Tvcable*. [Escuela Politécnica Nacional]. <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/1099>

Peiró, R. (2021, June 11). *¿Por qué es importante internet?* Economipedia. <https://economipedia.com/cultura/por-que-es-importante-internet.html>

Peña, A., & Herrera, L. (2021). *Indicadores de tecnología de la información y comunicación*. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/TIC/2020/202012_Boletin_Multiposito_Tics.pdf

Primicias. (2020). *54% del país sin Internet: clases virtuales se reducen a grupos de WhatsApp*.

QOG. (2022, March 24). *La conectividad en Ecuador y el internet satelital como herramienta para cerrar la brecha digital*. Que Onda Gye Medio Digital. <https://queondagye.com/la-conectividad-en-ecuador-y-el-internet-satelital-como-herramienta-para-cerrar-la-brecha-digital/>

QuestionPro. (2017, March 7). *Escala de Likert: Qué es y cómo utilizarla en tus encuestas*. QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-la-escala-de-likert-y-como-utilizarla/>

Ratheeswari, K. (2018). Information Communication Technology in Education. *India Journal of Applied and Advanced Research*, 2018(3), 45–47. <https://doi.org/10.21839/jaar.2018.v3S1.169>

Salvatierra, R. (2017). *Diseño y cuantificación para el despliegue de una red de planta*

externa mediante la tecnología GPON-FTTH para brindar servicios Triple Play en la ciudadela Huancavilca Norte. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

Sánchez, M. (2018). *Vulnerabilidades Socioeconómicas en la zona 6.* <https://www.ucuenca.edu.ec/images/vinculacion/Convocatoria2019/ZHIDMAD-SININCAY-BANOS-SANTA-ANA.pdf>

Sanchis, A. (2021, November 5). *Las velocidades de Internet más rápidas (y más lentas) del mundo, recogidas en un mapa.* Magnet. <https://magnet.xataka.com/en-diez-minutos/velocidades-internet-rapidas-lentas-mundo-recogidas-mapa>

Secretaría Técnica del Plan Ecuador (STPE). (2017). *Proyecciones y Estudios Demográficos - Sistema Nacional de Información.* Secretaria Nacional de Información (SNI). <https://sni.gob.ec/proyecciones-y-estudios-demograficos>

Sevilla, M. (2020). Resumen sobre Internet. In *Universidad de Guadalajara*. [https://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/bitstream/123456789/3088/1/Resumen del Contenido de la Unidad.pdf](https://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/bitstream/123456789/3088/1/Resumen%20del%20Contenido%20de%20la%20Unidad.pdf)

Sewan. (2020, March 2). *Fibra FTTH: ¿en qué se diferencia de otros tipos de fibra?* <https://www.sewan.es/fibra-ftth-diferencia-otros-tipos-de-fibra/>

St-Pierre, A., & Kustcher, N. (2008). Pedagogía e Internet: Aprovechamiento de las Tecnologías. *Revista de Investigación*, 32(65). http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142008000300016

Sulbaran, H. (2020). *28 de febrero de 1989 México es el primer país Latinoamericano en tener acceso a Internet*. <https://museodeinformatica.org.ar/28-de-febrero-de-1989-mexico-es-el-primer-pais-latinoamericano-en-tener-acceso-a-internet/>

TAMED. (2019). *Crece la demanda de Hogares Inteligentes en 2019.* [https://tamed.global/cl/crece-la-demanda-de-hogares-inteligentes-en-2019/#:~:text=El mercado de tecnología domótica,el transcurso de este año](https://tamed.global/cl/crece-la-demanda-de-hogares-inteligentes-en-2019/#:~:text=El%20mercado%20de%20tecnología%20domótica,el%20transcurso%20de%20este%20año)

Telecom. (2022, April 4). *Fibra óptica: sus ventajas y desventajas.* <https://www.mcmtelecom.com/blog/tendencias-digitales/fibra-optica-sus-ventajas-y-desventajas>

UNESCO. (2021). *Las TIC en la educación.* <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion>

Valdez, O. (2016). *Diseño de la red de fibra óptica metropolitana para una empresa internet service provider (ISP)* [Universidad San Ignacio de Loyola].

<https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/627d49f8-5f0f-4887-92bb-dc36aaaf2258/content>

Varner, J. (2018). Types of Internet Connections What Is the Internet? Types of Internet Connections. *Mississippi State University*, 1–4.
<https://edu.gcfglobal.org/en/internetbasics/>

Vea Baro, A. (2018). *Parte I la prehistoria de la red (1964-1994)*.

Verizon Fios. (2022). *¿Qué es la fibra óptica? Definición, significado y explicación*.
<https://espanol.verizon.com/info/definitions/fiber-optics/>

Viajandox. (2017). *Baños de Cuenca*. Viajandox. <https://ec.viajandox.com/cuenca/banos-de-cuenca-A142>.

VIAVI. (2019, July 4). *Red óptica pasiva (PON)*. VIAVI Solutions.
<https://www.viavisolutions.com/es-es/red-optica-pasiva-pon>

Waruguru, G. (2020, August 20). *Importance of Internet in our life, education and business*. Tuko. <https://www.tuko.co.ke/263579-importance-internet-our-life.html>

8. ANEXOS

Autorización de publicación en el repositorio institucional

 <p>Universidad Católica de Cuenca</p>	<p>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</p>	<p>CÓDIGO: F – DB – 00 VERSION: 01 FECHA: 2021-04-15 Página 1 de 1</p>
---	---	--

Erick Ramiro Hurtado Quiroz portador(a) de la cédula de ciudadanía N° 0105574479. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **"DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED DE FIBRA ÓPTICA PARA LA PROVISIÓN DE INTERNET COMERCIAL EN LA PARROQUIA BAÑOS DE LA CIUDAD CUENCA"** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 30 de noviembre de 2022

F: 

Erick Ramiro Hurtado Quiroz

C.I. 0105574479

Detalle de la cuenta "Otros Recursos Materiales"

DETALLE	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
CONECTORES MECANICOS APC Y UPC	6266	\$1,15	\$7.205,90
ONU BRIDGE 8310M	229	\$16,66	\$3.815,14
BOB F.O 2H SM F8 DROP	349	\$110,00	\$38.390,00
ROUTER INALAM TPLINK450 WR940N	254	\$36,00	\$9.144,00
ROUTER INALAM TPLINK 300 WR850N	136	\$20,00	\$2.720,00
ROUTER INALAM TPLINK 300 WR840N	73	\$21,50	\$1.569,50
COMBO CAJA24A SC/APC 16 CATV	393	\$35,00	\$13.755,00
TINTA 554 EPSON	7	\$6,25	\$43,75
PINZAS TERMOPLASTICAS DE ANCLAJE	4037	\$0,96	\$3.875,52
SPLITTER SM SC APC 1 4H 1M PLC	36	\$8,66	\$311,76
REPARADOR DE MOTOR 500ML	1	\$13,20	\$13,20
TENSORES TELEFONICOS	450	\$0,30	\$135,00
CHALECO TRABAJO TALLAS VARIAS	10	\$11,00	\$110,00
PATCHCORD SM 3,00MM	74	\$2,03	\$150,22
AMARRA PLASTICA BP 3,6*200MM	214	\$2,60	\$556,40
CINTA AISLANTE3M NEGRO GRANDE	26	\$0,53	\$13,78
GRAPA PLASTICA REDO C/CLV 6MM 20PZ	739	\$1,04	\$768,56
HERR PELADORA F.O CFS 3 CONECTION	11	\$13,58	\$149,38
BOB UTP CAT 5E GRIS	24	\$47,60	\$1.142,40
FUNDA DE CONECTORES RJ45CAT5E 100UNI	29	\$12,00	\$348,00
HERRAJE TIPO A PE COBRE	1163	\$1,32	\$1.535,16
CINTAS 3/4	38	\$25,00	\$950,00
MANGA DE EMPALME CIERRE TERMICO 24 HILOS	12	\$36,00	\$432,00
EXTENSOR DE COBERTURA W F 300M TP	4	\$33,00	\$132,00
ETIQUETA RIFIG BLANCA CONIMP PERFORMADO 850MM SPAM 120M ANJ1050	1100	\$1,50	\$1.650,00
MARTILLO BELLOTA 29 PULGADAS	8	\$5,18	\$41,44
PREFORMADO 850MMSPAM 120	300	\$2,05	\$615,00
CINTURON HERRAM C/LINEADE VIDA BL5275LB	4	\$44,40	\$177,60
CINTA ERIBAND 3/4	21	\$25,00	\$525,00
EXPANSOR DE RANGO TPLINK WA850RE	1	\$19,64	\$19,64
GANCHOS DE DISPERSION	200	\$0,50	\$100,00
SILICON	7	\$5,80	\$40,60
CABLE DE TRANSMISION	1	\$2,35	\$2,35
TOMAC SUPR WP6- 1 3 FEET 3*0,5MM2	6	\$1,93	\$11,58

SOPORTE P/TV	1	\$15,56	\$15,56
PAPEL ADHESIVO	2	\$1,96	\$3,92
TOALLA	1	\$3,00	\$3,00
ALAMBRE GALVANIZADO 16	2	\$5,36	\$10,72
XMART INVERSOR DE 2,0KVA XBU-SW- 2,0K- 120 -NB 24V	1	\$150,00	\$150,00
XMART XMB 12-100X BATERIA VRLA- AGM 12V -100AH	1	\$150,00	\$150,00
ADAPTADORES SC APC	847	\$0,50	\$423,50
HEBILLAS 3/4	1400	\$27,00	\$37.800,00
GANCHOS DE DISPERSION	60	\$0,50	\$30,00
XMART INVERSOR DE 2,0KVA XBU-SW- 2,0K- 120 -NB 24V	1	\$350,00	\$305,00
XMART XMB 12-100X BATERIA VRLA- AGM 12V -100AH	3	\$134,66	\$403,98
CINTA BLANCA AISLANTE	2	\$0,50	\$1,00
CABLE CONC3*10 16MM	3	\$4,26	\$12,78
PLACA INDUMA SIMPLE REDONDA	1	\$0,40	\$0,40
ONUS HUAWEI HG8310M	2087	\$20,00	\$41.740,00
CINTA 1/2	1	\$24,00	\$24,00
HEBILLAS 1/2	100	\$24,00	\$24,00
ESCALERA TELESC	1	\$241,10	\$241,10
PLC SPLITTER1*8 CONEC S/C APC	144	\$10,18	\$1.465,92
PLC SPLITTER1*16 CONEC S/C APC	28	\$14,50	\$406,00
CABLE SFP DIRECT ATTACH COOPER 10 GIGABIT 3M	1	\$80,80	\$80,80
BREAKER RIEL DIN 1P 40A EASY9	3	\$3,62	\$10,86
CABLE OPTICO 24F SM AEREO	1	\$625,00	\$625,63
AUTOSOP DIELECT ADSS	1	\$635,00	\$835,00
FIBRA OPTICA DE 48 HILOS	1	\$635,00	\$835,00
RACK ABIERTO 45UR 7FT NEGRO	3	\$99,00	\$297,00
GANCHOS DE DISPERSION	120	\$0,50	\$60,00
PLACA CIEGA MARFIL MODUS STYLE TAE5S0EM	1	\$1,30	\$1,30
PINTURA SUPER- ECO BLANCO 005 GALON	1	\$4,46	\$4,46
ROSETON SOBREPUESTO MARFIL OVAL	1	\$1,13	\$1,13
REJILLA DESG 50MM	1	\$1,47	\$1,47
CANDADO CESA BARRIL	3	\$6,79	\$20,37
POLITUBO P/ROJA 1*METRO	2	\$3,96	\$7,92
BANDEJA FO 24P SC SX 1UR S ADAP	3	\$53,75	\$161,25
BTICINO BOQUILLA PLAFON	1	\$2,50	\$2,50
CEMENTO	1	\$0,86	\$0,86
BROCADE HIERRO INGCO	9	\$1,34	\$12,06
REMACHE POP COMANDO 1/8 * 12	1	\$0,89	\$0,89

ARANDELA NACIONAL 5/32	8	\$0,89	\$7,12
EMPAQUE P/M TRUPER	1	\$0,27	\$0,27
FIBRA DROP	1	\$180,00	\$180,00
GANCHOS DE DISPERSION	33	\$0,50	\$16,50
GANCHOS DE DISPERSION	132	\$0,50	\$66,00
FLECHADOR LANCER	1	\$1,37	\$1,37
ALMOHADILLA NEGRA FOSKA	1	\$0,64	\$0,64
JUEGO ESTA SANTA	1	\$4,30	\$4,30
ARCHIVADOR 3 PULGADAS	16	\$2,30	\$36,80
FIBRA DROP	1	\$180,00	\$180,00
3/4 X21 VINYL BLANCO	6	\$31,63	\$189,78
ROUTER INALAM BANDA DUAL AC750	1	\$30,49	\$30,49
ROUTER INALAM BANDA DUAL AC1200	1	\$26,00	\$26,00
LONA IMPRESA	1	\$16,96	\$16,96
PARLAQNTW JBL	1	\$32,05	\$32,05
GANCHOS DE DISPERSION	20	\$0,50	\$10,00
BP LLAVE MIXTA CROMO VANADIUM 19MM	1	\$3,19	\$3,19
BP RACHA DE COMBINACION 3/4	18	\$15,40	\$277,20
TUERCA DE ACERO INOXIDABLE MILIMETRICA	6	\$3,31	\$19,86
KIT ONT GPON 1GE HUAWEI C+Y ROUTERS LINKSYS WIRELESS DUAL BAND N600	2	\$192,50	\$385,00
BP LLAVE MIXTA CROMO VANADIUM 19MM	1	\$3,19	\$3,19
DOMO D/N PLASTICA 4 EN 1 72DP IR 10- 20M	5	\$23,24	\$116,20
TUBO SELLADO PLASTICO 4 EN1 720P IR	4	\$12,30	\$49,20
GRABADOR ECONOMICO 4CH HD TVI NEW	1	\$33,77	\$33,77
DISCO DURO 1TB ESPECIAL DVR WD PURPLE	1	\$53,06	\$53,06
FUENTE PARA CAMARA 110VAC 12VDC 1AMP	1	\$9,52	\$9,52
PAREJA DE BALUUMS HD- TVI 4K	1	\$7,36	\$7,36
FIBRA DROP 2H G657A2 2K	1	\$760,00	\$760,00
BP LLAVE MIXTA CROMO VANADIUM 19MM	1	\$7,98	\$7,98
CABLE AEREO DROP FLAT 2 HILOS DE FIBRA OPTICA CNT	3	\$425,00	\$1.275,00
MILIMETRO DIGITAL DT830B	1	\$4,42	\$4,42
TALADRO STANLEY PERC 1/2 600W	2	\$60,75	\$121,50
LINTERNA MANOS LIBRES 5 LEDS	3	\$13,69	\$41,07
BP LLAVE MIXTA CROMO VANADIUM 19MM	1	\$7,89	\$7,89

ESCALERA TELESC	2	\$240,50	\$481,00
FO DROP EXTERIOR G657A2			
MENSAJERO 2F NEGRO LIFEFIBER	1	\$680,00	\$680,00
LINTERNA MANOS LIBRES 5 LEDS	3	\$13,69	\$41,07
PAÑO DE LIMPIEZA MULTIUSOS	1	\$3,08	\$3,08
FIBRA DROP	1	\$180,00	\$180,00
HEBILLA 3/4	200	\$26,00	\$52,00
FRIBRA DROP	3	\$120,00	\$360,00
MOUSE NEGRO GENIUOS	3	\$8,92	\$26,76
FO DROP EXTERIOR G657A2			
MENSAJERO 2F NEGRO LIFEFIBER	1	\$680,00	\$680,00
CUTTING JIG ESC250P-LW-T PLATILLA DE CORTE	3	\$0,10	\$0,30
SPLITTER OPTICO PLC 1X16 NC/APC SM G657 A1 1,5MT LIFE FIBER	148	\$14,50	\$2.146,00
BOBINA DROP 1KM	1	\$100,00	\$100,00
FIBRA DROP 2H G657A2 2K	1	\$760,00	\$760,00
ROUTER TPLINK 450 3 ANTENAS	12	\$34,17	\$410,04
MULTITOMA 19* 4TOMAS DOBLES CONECTION	1	\$24,47	\$24,47
ORGANIZADOR SIMP 800X80 19*2UR CONECTION	1	\$12,74	\$12,74
CERRADURA POMO SIN LLAVE NIQUEL	1	\$3,24	\$3,24
SOPORTE P/TV	1	\$15,14	\$15,14
PILA ALCALINA MAX AAX8 32874	2	\$3,59	\$7,18
FTTH T1 TOOLS FIBER CLEAVER OPM OPT CABLE STRIPPING	4	\$80,00	\$320,00
T-903 GOLDEN FIBER CLEAVER	1	\$102,00	\$102,00
GRABADOR ECONOMICO 4CH HD TVI NEW	1	\$33,77	\$33,77
DISCO DURO 1TB ESPECIAL DVR WD PURPLE	1	\$53,06	\$53,06
FUENTE PARA CAMARA 110VAC 12VDC 1AMP	1	\$9,52	\$9,52
PAREJA DE BALUUMS HD- TVI 4K	1	\$7,36	\$7,36
EXTENSION 2X14 10M 3 SERVIDORES BLANCO	3	\$9,29	\$27,87
INVERSOR DE 750 WATTS/PI750LA-B3 BLACKEDecker	1	\$67,76	\$67,76
FO DROP EXTERIOR G657A2			
MENSAJERO 2F NEGRO LIFEFIBER	6	\$113,33	\$679,98
LLAVE MIXTAS 10MM CWENTURY ECONOMIC	1	\$0,23	\$0,23
FIBRA OPTICA DE 4 HILOS FIBBER LIGHT	1	\$696,44	\$696,44
REGLETA 6 SERVICIOS	3	\$5,75	\$17,25
ELABORACION DE BLOK DE FACTURAS SERIE 001-001 BOND 75KG	57	\$4,00	\$228,00

TECLADO XTECH ALAMBRICO USB NEGRO	3	\$8,93	\$26,79
PONCHADORA RJ 45 AZUL	4	\$7,14	\$28,56
ROUTER INALAM BANDA DUAL SC750 TPLINK	1	\$3,49	\$30,49
ROUTER INALAM BANDA DUAL SC1200 TPLINK	1	\$26,00	\$26,00
RETENCION PREFORMADA 2/0	257	\$2,10	\$539,70
ROUTER TP- LINK ARCHER C20- AC750 WIRELESS DUAL BAND 2,4 GHz Y 5GHz- PUERTOS 4 LAN 1WAN 3 ANTENAS EXTERNA	10	\$45,80	\$458,00
PATA DE CABRA PEQUEÑA	1	\$7,14	\$7,14
T-903 GOLDEN FIBER CLEAVER	1	\$101,00	\$101,00
ODF 96P SX CONNECTION	5	\$57,67	\$288,35
PGTAIL SM SC APC 1,5MT 0,9MM CONNECTION	1133	\$1,50	\$1.699,50
DECO M4 2UND AC1200 WHOLE HOME MESHTP LINK	8	\$94,10	\$752,80
CANALETA DEXON 32X 12 BLANCA S/A	140	\$3,80	\$532,00
MIXTAS INGCO TIPO RACHA DE 19MM NAP 16H IP65 VACIA POSTE NEGRA CONNECTION	227	\$35,00	\$7.945,00
CLAVO CON CABEZA 50X2,8 271884454G	1	\$0,98	\$0,98
CLAVO DE ACERO CHINO 2 9X50MM	1	\$1,15	\$1,15
CLAVO DE ACERO CHINO 1 9X25MM	1	\$1,15	\$1,15
ESPEJO 50CM KM786	1	\$6,59	\$6,59
ESPEJO RECTANGULAR 45X108CM KM944	1	\$22,92	\$22,92
PASACABLE INT FIBRA AUTOEN 9MM 100M CONT VH800	1	\$461,44	\$461,44
ROSETA F. O. 2H S ADAPT SC CONNECTION	94	\$0,50	\$47,00
P.C. SC/APC-SC/UPC SM DX 2M	10	\$1,50	\$15,00
ROSETA F. O. 2H S ADAPT SC CONNECTION	94	\$0,50	\$47,00
ALICATE ELEC 8HM 1455 M/ERGO	1	\$4,64	\$4,64
ROUTER INAM 300 HIGH POWER WR841HTP LINK	2	\$17,60	\$35,20
CORTADORA SDE FIBRA OPTICA MODWELO 100B TRIBRER	1	\$68,00	\$68,00
POWER METER CON VFL MODELO BOU350-V10	1	\$170,00	\$170,00
RETENCION PREFORMADA 2/0	128	\$2,10	\$268,80
P.C. SC/APC-SC/UPC SM DX 2M	16	\$1,50	\$24,00
P.C. SC/APC-SC/UPC SM DX 2M	16	\$1,50	\$24,00
PERNO 3 8* 112	1	\$0,89	\$0,89
P.C. SC/APC-SC/UPC SM DX 2M	16	\$1,50	\$24,00

P.C. SC/APC-SC/UPC SM DX 2M	16	\$1,50	\$24,00
ROUTER INALAM 300 HIGHN POWER WR841H	2	\$17,60	\$35,20
FLAYER 2C 10M	18000	\$0,05	\$900,00
INTERVINIL BASE DEEP	6	\$8,93	\$53,58
PISTOLA DE SILICON ELECTRICA BP	9	\$2,54	\$22,86
P.C. SC/APC-SC/UPC SM DX 2M	16	\$1,50	\$24,00
PERNO 3 8* 112	1	\$0,89	\$0,89
ALICATE ELEC 8HM 1455 M/ERGO	1	\$4,64	\$4,64
P.C. SC/APC-SC/UPC SM DX 2M	16	\$1,50	\$24,00
ROUTER INALAM 300 HIGHN POWER WR841H	2	\$17,60	\$35,20
CORTADORA SDE FIBRA OPTICA MODWELO 100B TRIBRER	1	\$68,00	\$68,00
POWER METER CON VFL MODELO BOU350-V10	1	\$170,00	\$170,00
BARRETA HANSA 14 LIB	1	\$17,41	\$17,41
SUNCHADORA PARA FLEJE DE ACERO MELEC	1	\$160,00	\$160,00
CABO 34 ECOLOGICO	1	\$6,56	\$6,56
CORTAFRIO INDUSTRIAL 7 INGCO	1	\$5,36	\$5,36
PLANTA PARED 50X50CM FEDERAL	3	\$20,12	\$60,42
LAMP COLG LED ALUN 36W 4K 121X7.5 C/CABLES NEGRA	1	\$152,00	\$152,00
CLEAVER F.O. TIPO A CONNECTION HIGH QUALITY LONG TYPE- C USB CABLE- 3 METERS	1	\$89,46	\$89,46
LAMP COLG LED ALUN 36W 4K 121X7.5 C/CABLES NEGRA	1	\$14,29	\$14,29
LAMP COLG LED ALUN 36W 4K 121X7.5 C/CABLES NEGRA	1	\$152,00	\$152,00
CLEAVER F.O. TIPO A CONNECTION	1	\$89,46	\$89,46
RESMA DE PAPEL	3	\$2,34	\$7,02
LIGAS GRANDES	1	\$1,00	\$1,00
GRAPADORA	1	\$3,50	\$3,50
TAIPE 20YR. 18MT NEGRO	1	\$2,10	\$2,10
SIERRA SANDFLEX 12X1/2X24DDP ARCO PARA SIERRA 12 STANLEY 95IB15098/1566	1	\$1,02	\$1,02
LUMIPAPEL LED ULTRAFLAT 60X60 40W 6500K 50000HRS SYL	1	\$10,36	\$10,36
PERFIL DE ALUMINIO MILAN 3M SOB. INCLUYE DIFUSOR OPAL XD	5	\$123,00	\$615,00
CINTA LED 48 L/M 5MTS IP20 15000H DERIVER IP20 LEDEX	1	\$72,71	\$72,71
TAPA PARA PERDIL LED MILAN	1	\$50,15	\$50,15
TAPA PARA PERDIL LED MILAN	1	\$3,20	\$3,20
PLANTA PARED 50X50CM FEDERAL	4	\$17,75	\$71,00
SILLA OKLAHOMA TEXTIL GRIS	4	\$53,48	\$213,92

FUNDA NIU HOM POLIETILENO PEQUIEÑA	1	\$0,04	\$0,04
SOFA CAMA SANTINI GRIS	1	\$371,04	\$371,04
CERRADURA KWIKSET CERROJO ELECTRONIC	1	\$54,02	\$54,02
REFLECTOR SMD LED 100W 6500K IP65 1100LM MAVIJU	2	\$59,63	\$119,26
LLAVE TALADRO TRUPER 1/2	1	\$1,34	\$1,34
LLAVE TALADRO TRUPER 1/2	1	\$1,34	\$1,34
DESARMARDOR PLANO	2	\$2,68	\$5,36
PERFIL DE ALUMINIO MILAN 3M SOB. INCLUYE DIFUSOR OPAL XD	1	\$72,71	\$72,71
CINTA LED 48 L/M 5MTS IP20 15000H DERIVER IP20 LEDEX	1	\$50,15	\$50,15
TAPA PARA PERDIL LED MILAN	1	\$3,20	\$3,20
PLAYO INGCO ALTO NIVEL	1	\$5,36	\$5,36
SLIM PANEL LED ROUND EMP 24 6,5K SYLVANIA	2	\$89,26	\$178,52
SLIM PANEL LED ROUND EMP 18W 6K SYLVANIA	2	\$17,04	\$34,08
ROUTER INALAM 300 HIGH POWER WR841HTP LINK	6	\$17,60	\$105,60
7819 RASTRERA 8CM	96	\$2,50	\$240,00
CINTA EMPAQUE TRANSPARENTE	1	\$0,89	\$0,89
ABRAZADERA TIPO C7 ESP 20	25	\$5,00	\$125,00
ABRAZADERA TIPO C7 ESP 20	17	\$5,00	\$85,00
PAQUETES ACC CONEXIONES	1	\$3,50	\$3,50
ESCALERA TELESC	1	\$252,50	\$252,50
CAJERIN DE CANELETA BLANCA	2	\$1,25	\$2,50
ENCHUFE VINYL	2	\$3,22	\$6,44
ESCALERA TELESC	1	\$252,50	\$252,50
FARO POSTERIOR LH	1	\$107,30	\$107,69
FARO POST LH WINGLE 7	1	\$107,30	\$107,30
FARO POST	1	\$97,92	\$97,92
PARABRISAS DELT	1	\$166,37	\$166,37
FARO POST LH K07S	1	\$44,50	\$44,50
ESCALERA DE ALUMINIO	1	\$39,98	\$39,98
LLANTAS 265 60 R18 MAXXIS MAS1	4	\$155,25	\$621,00
SACAGRAPAS	1	\$0,33	\$0,33
HILO NYLON PESCA TRANSPARENTE	1	\$0,37	\$0,37
LAPIZ EVOLUTION	1	\$1,64	\$1,64
ALFOMBRA REGULAR	1	\$9,16	\$9,16
ALFOMBRA MICROFIBRA	1	\$8,38	\$8,38
SANGRADORA DE BUFFER MILLER	2	\$165,00	\$330,00

ROUTER INALAM 300 HIGH POWER WR841HTP LINK	6	\$17,60	\$105,60
PAQ ACC CONEXIONES	1	\$3,50	\$3,50
ESCALERA TELESC	1	\$252,50	\$252,50
PLUMAS	1	\$18,72	\$18,72
PILAS AA	1	\$1,79	\$1,79
SUPRESOR DE PICOS SILVANIA 6 SERVICIOS P60114	2	\$13,18	\$26,36
FIBRA DROP FRP 2KM	1	\$900,00	\$900,00
ALFOMBRAS PARA CARRO	1	\$47,29	\$47,29
GRAPAS	2	\$1,20	\$2,40
CORTAFRIO INDUSTRIAL 7 INGCO	1	\$5,36	\$5,36
BRO LAR KRI CONC 8 MMX4 400MM 5/16	1	\$7,41	\$7,41
PC LC UPC SM DX 5M	3	\$1,50	\$4,50
PC LC APC SM DX 5M	6	\$1,50	\$9,00
KIT HERR DE FO 14PSC	1	\$117,95	\$117,95
BOBINA DROP 2 HILOS + MENSAJEROS METALICOS	1	\$750,00	\$750,00
ESTILETE SKILL 6	1	\$0,45	\$0,45
ESCALERA DE ALUMINIO CENTURY 6 GRADAS	2	\$46,60	\$93,20
PLANTA ARTIFICIAL SUCULENTA	2	\$2,04	\$6,12
REGLA PLASTICA 30CM	1	\$0,20	\$0,20
BOLIGRAFO BIC DURA MAS	1	\$0,95	\$0,95
PAPEL CHAMEX A4	4	\$2,02	\$8,08
LIGAS RHINOCEROS	1	\$3,07	\$3,07
MASCARILLA QUIRURGICA	1	\$1,56	\$1,56
CUADERNO UNIVERSITARIO	1	\$1,43	\$1,43
KIT HERR DE FO 14PSC	1	\$117,95	\$117,95
PC LC UPC SM DX 5M	3	\$1,50	\$4,50
PC LC APC SM DX 5M	6	\$1,50	\$9,00
FIBRA DROP	1	\$180,00	\$180,00
FIBRA DROP FRP 2KM	1	\$900,00	\$900,00
BATERIA ENERGIZER 9V	2	\$3,35	\$6,70
ROUTER INALAM 300 HIGH POWER WR841HTP LINK	10	\$17,60	\$176,00
LAN TESTER TTE9025 QUEST	1	\$22,90	\$22,90
LAN TESTER TTE9025 QUEST	1	\$68,70	\$68,70
CORTAFRIO INDUSTRIAL 7 INGCO	1	\$5,36	\$5,36
FIBRA DROP FRP 2KM	1	\$900,00	\$900,00
FV LLAVE CHORRO PESADA E436.04 BR	1	\$9,11	\$9,11
REGULADORE VANTEC 2000W 120	1	\$10,50	\$10,50
CARGADOR ORIGINAL TIPO C SB NEGO	1	\$4,46	\$4,46
FIBRA DROP	1	\$180,00	\$180,00

LLAVE CHORRO CALCO 1 2 PESADA	1	\$7,32	\$7,32
TEFLON ROJO	1	\$0,27	\$0,27
LECTOR BIOMETRICO FACIL Y HUELLA	1	\$95,65	\$95,65
10,TS CABLE GEMELO #22	1	\$2,23	\$2,23
COMBO PC INS M/CORE L3 9100 4GB/240 GBSSD/3TB/TEC/MOU SE/PARLANTE INS	1	\$403,37	\$403,37
FIBRA DROP FRP 2KM	1	\$900,00	\$900,00
BORRADOR X3	1	\$0,61	\$0,61
PAPELERA PLASTICA AZUL	1	\$2,60	\$2,60
TIJERA ESCOLAR 5	2	\$0,97	\$1,94
PAPEL CHAMEX A4	6	\$2,32	\$13,92
GRAPADORA	1	\$3,57	\$3,57
ESFERO COLOR SURTIDOS	1	\$2,17	\$2,17
PLAYO INGCO ALTO NIVEL	1	\$5,36	\$5,36
GUANTE MASTER NEGRO M	2	\$2,90	\$5,80
CABO COLOR 1/2	1	\$2,23	\$2,23
SPRAY EVANS AZUL	1	\$4,11	\$4,11
REGLETAS RHINO	1	\$3,13	\$3,13
BATERIA ECUADOR 65 FE E4	1	\$93,75	\$93,75
FACTUAS IMPRESAS A UN COLOR EN BOND DE 75G PERFORADAS Y ENCOLADAS AS	19	\$5,00	\$95,00
FACE PLATE DOBKE BLANCO FURUKAWA	120	\$0,25	\$30,00
TAPON CIEGO BLANCO FURUKAWA	100	\$0,10	\$10,00
TORNILLO C/ 6X1	2	\$0,54	\$1,08
TACO FISHER F6	2	\$0,80	\$1,60
ANGULO EXTERNO 40X25 BLANCO	20	\$0,50	\$10,00
ANGULO INTERNO 40X25 BLANCO	20	\$0,50	\$10,00
ROTULA CTR CBS17 SUP	1	\$17,14	\$17,14
PERNORG 10X25MM ACERO	1	\$0,59	\$0,59
IRWIN BROCA CONCRETO	1	\$1,45	\$1,45
IRWIN BROCA HSS 5/16	1	\$3,64	\$3,64
SOPORTE DE PARED 6UR 31CM	1	\$37,00	\$37,00
SQITCH 16P 10/100/1000T SG1016D	1	\$129,20	\$129,20
ESCRITORIOS SIMPLES- MELAMINA	9	50	\$450,00
REPISA	2	10	\$20,00
PLANTAS DECORATIVAS	4	2	\$8,00
SILLA CON RUEDAS ESPALADAR BAJO	2	30	\$60,00
ESTANTES CON REPISAS	1	140	\$140,00
ESTANTE ALTO CON PUERTAS	1	60	\$60,00
COMPUTADORA DE MESA - HP	1	100	\$100,00
COMPUTADORA DE MESA - LG	1	162	\$162,00

COMPUTADORA DE MESA - LENOVO	1	535	\$535,00
COMPUTADORA DE MESA - NOC	1	100	\$100,00
CPU - LG	1	115	\$115,00
CPU- INS	1	120	\$120,00
CPIU- VANTEC	1	105	\$105,00
CPU - HP	1	110	\$110,00
TELEFONO FIJO- PANATEL	1	25	\$25,00
TOTAL			\$217.757,26

Encuesta para el estudio de mercado y proyección de la demanda

La presente encuesta tiene como objetivo recolectar información acerca de la satisfacción de los clientes con el servicio de internet que poseen y detectar si existen necesidades por cumplirse. La información será usada con fines académicos, es absolutamente confidencial y no involucra al encuestado.

Marcar con una X, se admite solo 1 respuesta por pregunta.

1. ¿Está usted conforme con el servicio de internet que posee?

Sí	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

2. ¿Cómo calificaría su experiencia con el servicio de internet?

Totalmente satisfactoria	<input type="checkbox"/>
Satisfactoria	<input type="checkbox"/>
Neutra	<input type="checkbox"/>
Insatisfactoria	<input type="checkbox"/>
Totalmente insatisfactoria	<input type="checkbox"/>

3. ¿Ha tenido inconvenientes con el servicio de internet contratado? Si su respuesta es NO, pase a la pregunta 5.

Sí	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

4. ¿Qué problemas ha tenido?

Internet lento	<input type="checkbox"/>
Cortes del servicio inesperadamente	<input type="checkbox"/>
Baja calidad en plataformas de streaming	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

Especifique_____

5. ¿Qué tan receptivo ha sido el equipo de servicio al cliente a sus preguntas y problemas?

Extremadamente receptivo	<input type="checkbox"/>
Muy receptivo	<input type="checkbox"/>
Moderadamente receptivo	<input type="checkbox"/>
Poco receptivo	<input type="checkbox"/>
Nada receptivo	<input type="checkbox"/>

6. ¿Cómo calificaría usted el servicio al cliente que le brindan?

Excelente

Muy bueno

Bueno

Regular

Malo

7. ¿Estaría usted dispuesto a cambiar de proveedor de internet por uno que le ofrezca más velocidad en internet?

Sí

No

Encuesta de satisfacción al cliente

SERVICIO DE INTERNET CON RED DE FIBRA ÓPTICA

La presente encuesta tiene como objetivo recolectar información acerca de la satisfacción de los clientes con el servicio de internet que poseían en comparación con la red de fibra óptica con tecnología GPON. La información será usada con fines académicos, es absolutamente confidencial y no involucra al encuestado.

Marcar con una X, se admite solo 1 respuesta por pregunta.

1. ¿Tiene usted internet en casa?

Sí	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

2. ¿A qué distancia aproximada se encuentra su domicilio del centro parroquial de Baños?

Extremadamente alejado	<input type="checkbox"/>
Muy alejado	<input type="checkbox"/>
Moderadamente alejado	<input type="checkbox"/>
Poco alejado	<input type="checkbox"/>
Nada alejado	<input type="checkbox"/>

3. ¿Posee actualmente internet por fibra óptica? Si su respuesta es NO, aquí finaliza su encuesta. ¡Gracias!

Sí	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

4. ¿Qué tipo de internet tenía antes de contratar fibra óptica?

Cable	<input type="checkbox"/>
Inalámbrico	<input type="checkbox"/>
Satelital	<input type="checkbox"/>
Fibra óptica	<input type="checkbox"/>

5. ¿Cuántas personas se conectan a internet en su domicilio? Considerando el internet que tenía antes y el que usa actualmente.

	Antes	Ahora
Más de 8 personas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Entre 7 - 8 personas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Entre 5 - 6 personas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Entre 3 - 4 personas

Entre 1 - 2 personas

6. ¿Cuál es su grado de satisfacción con la velocidad del servicio de internet? Considerando el internet que tenía antes y el que usa actualmente.

	Antes	Ahora
Excelente		
Muy bueno		
Bueno		
Regular		
Malo		

7. ¿Cómo calificaría usted la calidad del servicio de internet para redes sociales? Considerando el internet que tenía antes y el que usa actualmente.

	Antes	Ahora
Excelente		
Muy bueno		
Bueno		
Regular		
Malo		

8. ¿Cómo calificaría usted la calidad del servicio de internet para videos? Considerando el internet que tenía antes y el que usa actualmente.

	Antes	Ahora
Excelente		
Muy bueno		
Bueno		
Regular		
Malo		

9. ¿Cómo calificaría usted la calidad del servicio de internet para plataformas de streaming (HBO Max, Netflix, Spotify, etc.)? Considerando el internet que tenía antes y el que usa actualmente.

	Antes	Ahora
Excelente		
Muy bueno		
Bueno		
Regular		

Malo

10. Considera que el servicio de internet:

Ha mejorado

Se mantiene

Ha empeorado

11. El precio que cancela por el internet de fibra óptica es:

Muy alto

Alto

Normal

Bajo

Muy bajo

12. ¿Cree usted que la velocidad del servicio de internet fibra óptica justifica el precio que paga?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Indiferente

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

13. ¿Cómo califica el servicio al cliente que le brindan?

Excelente

Muy bueno

Bueno

Regular

Malo

14. ¿Recomendaría a más usuarios que utilicen internet de fibra óptica?

Sí

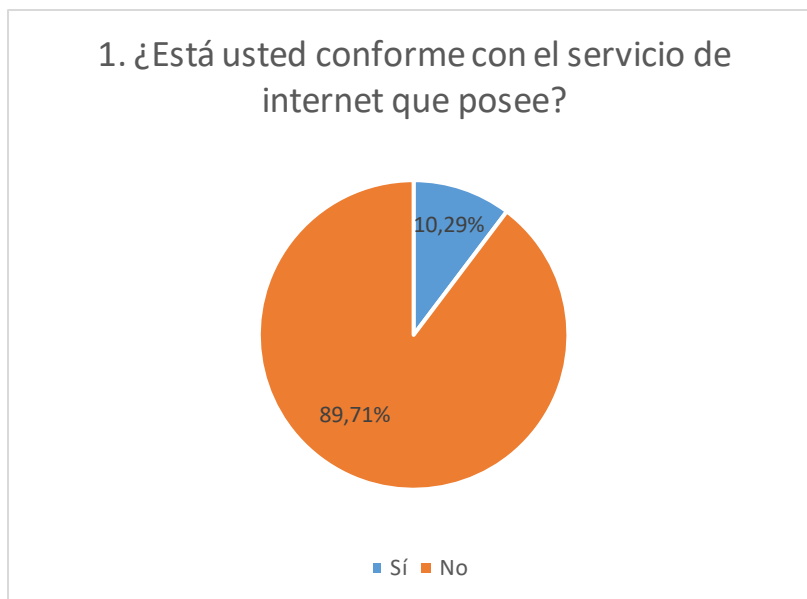
No

¡Gracias por su colaboración!

Respuestas encuesta de estudio de mercado y proyección de la demanda

1. ¿Está usted conforme con el servicio de internet que posee?

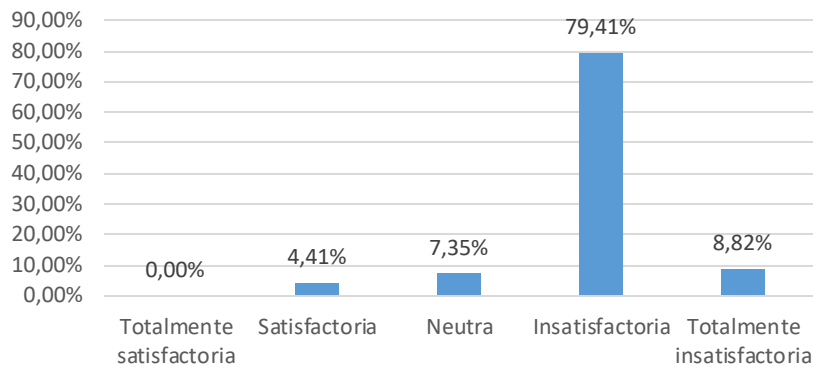
	%	n
Sí	10,29%	35
No	89,71%	305
Total	100,00%	340



2. ¿Cómo calificaría su experiencia con el servicio de internet?

	%	n
Totalmente satisfactoria	0,00%	0
Satisfactoria	4,41%	15
Neutra	7,35%	25
Insatisfactoria	79,41%	270
Totalmente insatisfactoria	8,82%	30
Total	100,00%	340

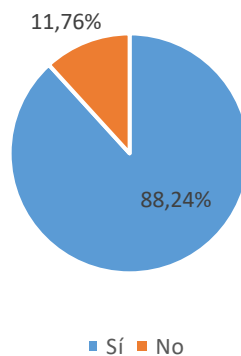
2. ¿Cómo calificaría su experiencia con el servicio de internet?



3. ¿Ha tenido inconvenientes con el servicio de internet contratado? Si su respuesta es NO, pase a la pregunta 5.

	%	n
Sí	88,24%	300
No	11,76%	40
Total	100,00%	340

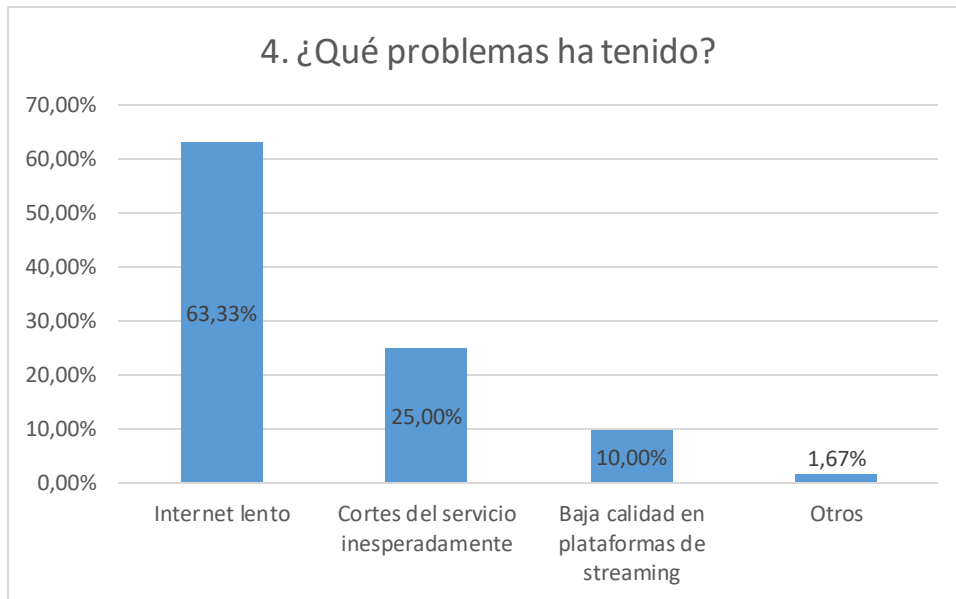
3. ¿Ha tenido inconvenientes con el servicio de internet contratado? Si su respuesta es NO, pase a la pregunta 5.



4. ¿Qué problemas ha tenido?

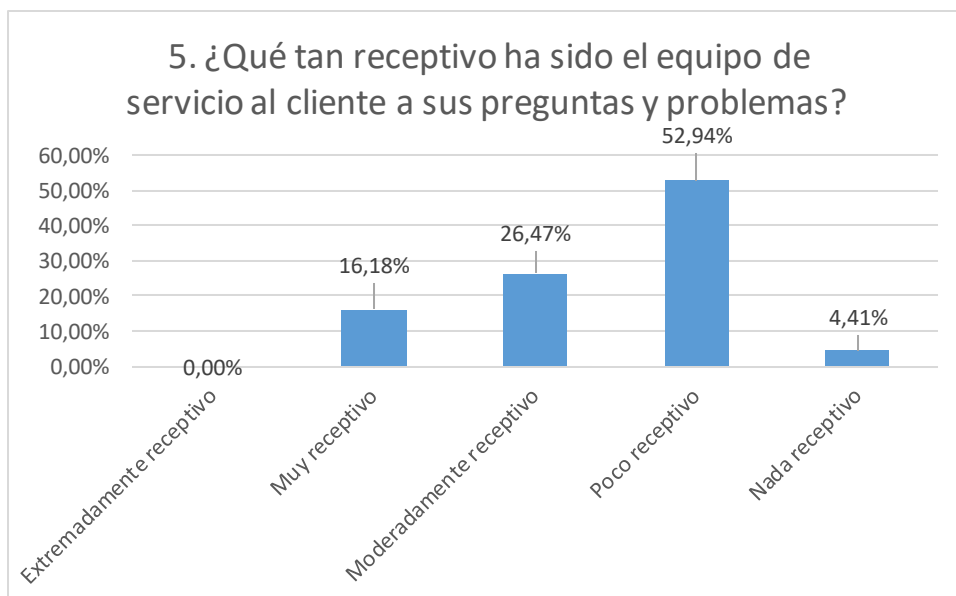
	%	n
Internet lento	63,33%	190
Cortes del servicio inesperadamente	25,00%	75
Baja calidad en plataformas de streaming	10,00%	30
Otros	1,67%	5

Total	100,00%	300
--------------	----------------	------------



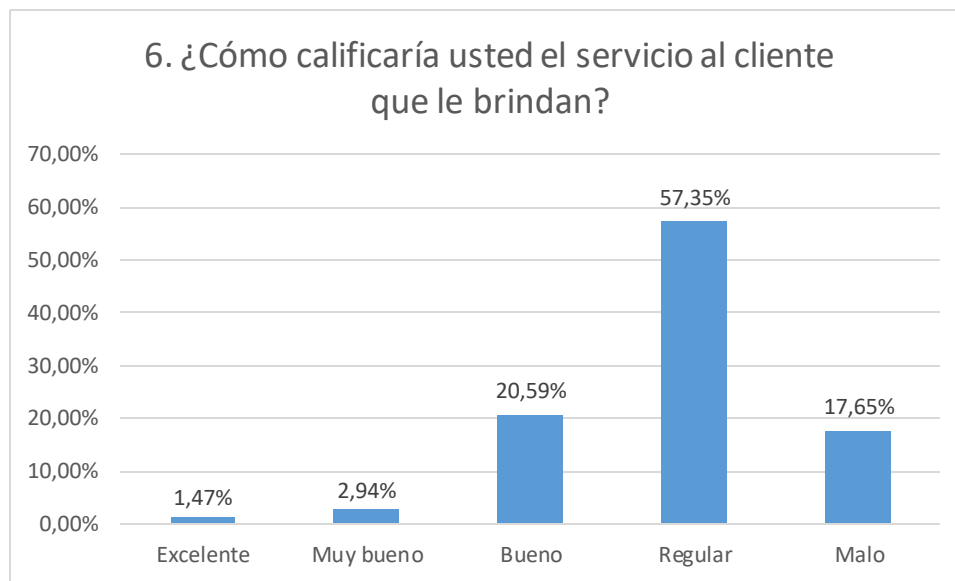
5. ¿Qué tan receptivo ha sido el equipo de servicio al cliente a sus preguntas y problemas?

	%	n
Extremadamente receptivo	0,00%	0
Muy receptivo	16,18%	55
Moderadamente receptivo	26,47%	90
Poco receptivo	52,94%	180
Nada receptivo	4,41%	15
Total	100,00%	340



6. ¿Cómo calificaría usted el servicio al cliente que le brindan?

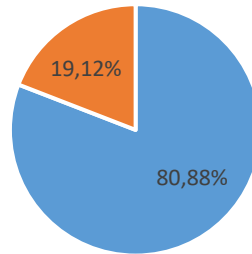
	%	n
Excelente	1,47%	5
Muy bueno	2,94%	10
Bueno	20,59%	70
Regular	57,35%	195
Malo	17,65%	60
Total	100,00%	340



7. ¿Estaría usted dispuesto a cambiar de proveedor de internet por uno que le ofrezca más velocidad en internet?

	%	n
Sí	80,88%	275
No	19,12%	65
Total	100,00%	340

7. ¿Estaría usted dispuesto a cambiar de proveedor de internet por uno que le ofrezca más velocidad en internet?



■ Sí ■ No