UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
DIRECCION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
MAESTRIA EN GESTION EMPRESARIAL

Tesis para la obtención del grado de

Máster en

Gestión Empresarial

TITULO DE LA TESIS

"ESTUDIO DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE INTERNET Y TV DIGITAL MEDIANTE EL SISTEMA DE RED GPON EN LA URBANIZACIÓN BETHEL"

Elaborado por:

- ✓ Ing. Roger Antonio Gómez Berrios
- ✓ Ing. Wilber Antonio Lechado Cruz

Tutor de tesis:

- ✓ Msc. Gonzalo Zúniga Morales

Managua Nicaragua Junio, 2022.-

Contenido

I.- INTRODUCCION. -..... 1

II.- ANTECEDENTES.- 2

III.- PLANTEAMIENTO DE LA SITUACION. - 3

IV.- OBJETIVOS.- 4

V.- JUSTIFICACION. - 5

VI.- MARCO TEORICO. - 6

VII.- DISEÑO METODOLOGICO. -..... 11

VII.- CAPITULO I: ESTUDIO DE MERCADO- 18

RESULTADOS DE LA ENCUESTA 19

CUANTIFICACIÓN DE LA DEMANDA..... 31

ANÁLISIS DE PRECIOS 32

VIII. - CAPITULO II: ESTUDIO TECNICO 33

INTRODUCCIÓN A LAS REDES DE TELECOMUNICACIONES 33

GENERALIDADES DE LA RED GPON 33

ESCENARIOS DE IMPLEMENTACIÓN DE RED GPON:..... 34

ESCENARIO DE IMPLEMENTACION ESTANDAR:..... 35

ESCENARIO DE IMPLEMENTACION NO ESTANDAR: 36

CONFIGURACIÓN DE LA PLATAFORMA DE RED GPON: 36

DIFERENCIA UM ACTUAL Y UM POR RED GPON: 37

POLITICAS INTERNAS DE CLARO NICARAGUA PARA LA INSTALACION DE SERVICIOS CORPORATIVOS DE REDGPON: 39

SERVICIOS QUE OFRECE CLARO SOBRE RED GPON 43

UBICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE RED GPON (Gigabit PasiveOptical Network) 44

DONDE UBICAR LA ONT (Optical Network Terminal): 46
ELEMENTOS ACTIVOS 50
ELEMENTOS PASIVOS 51
Ubicación Geográfica del Proyecto 53
“LEY GENERAL DE TELECOMUNICACIONES Y SERVICIOS POSTALES” 54
REGLAMENTO GENERAL DE INTERCONEXIÓN Y ACCESO 54
REGLAMENTO GENERAL DEL SERVICIO TELEFÓNICO BÁSICO LOCAL,DE LARGA DISTANCIA NACIONAL (LDN) Y DE LARGA DISTANCIAINTERNACIONAL (LDI) 54
X. - ESTUDIO FINANCIERO 56
PRESUPUESTO 56
INVERSIÓN 56
INGRESOS Y VENTAS 57
Ingresos totales dólares 59
GASTOS DE OPERACIÓN 59
COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA E INDIRECTA 60
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN 60
ESTADO DE RESULTADOS 61
CALCULO DEL VALOR ACTUAL NETO 62
CONCLUSIONES 63
RECOMENDACIONES 64
VIII.- BIBLIOGRAFIA.- 65
IX.- ANEXOS 66

I.- INTRODUCCION. -

Urbanización Bethel es un Proyecto enfocado a la clase media baja y clase media alta. El Proyecto inició en el 2018 y se ubica en el kilómetro 13.50 carretera vieja a león. Bethel, en sus tres primeras fases contempla un total de 500 casas en tres modelos constructivos llamados Sandino, Sacuanjoche y Guardabarranco.

La urbanización ofrece dos planes de financiamiento para la adquisición de vivienda: a cuenta propia (fondos propios sin incluir financiamientos bancarios) o bajo el financiamiento bajo la normativa del Instituto Nicaragüense de Seguros y Reasegurados (INISER), siendo los principales requisitos para la adquisición de una vivienda la solvencia crediticia, comprobante de ingresos mayores a los C$16,000.00 mensuales y negativa de bienes e inmuebles.

La propuesta técnica y diseño de red ha sido realizada previamente por una empresa de telecomunicaciones y proveída a la administración de la Urbanización, que en la actualidad se cuenta con una ocupación total del 80%.

La siguiente Tesis, pretende realizar un estudio para evaluar la prestación del servicio desde la infraestructura e implementación de telecomunicaciones haciendo uso de la red Gigabit-Capable Passive Optical Network (GPON), que permita brindar los servicios de Internet y TV Digital a la población de Bethel, la cual está conformada actualmente por 400 hogares. Se realizará un estudio de mercado, que pretenden conocer las características de los usuarios, como su poder adquisitivo y sus preferencias, para determinar la posible oferta de planes que se pueden brindar y las tarifas que se cobrarían por el servicio entregado y que determinará la demanda potencial aproximada para los servicios de internet y tv digital dentro de la Urbanización. Este estudio determinará los procesos a través de un diagrama operacional que determina los costos que conlleva el servicio en que se necesitarían incurrir para llevar a cabo el proyecto, que contempla la adquisición de equipos, instalación de torres, costos de instalación de red, etc. Finalmente, se realizará la evaluación financiera del proyecto para determinar si es rentable.

II.- ANTECEDENTES. -

En los años recientes, los servicios de telecomunicación han crecido a gran escala dentro del país con el uso de la Fibra Óptica. Nicaragua se ubicó en el segundo lugar de importadores de fibra óptica a nivel centroamericano con 8,5 millones de dólares (Revista electrónica Central América DATA 22 de abril 2019, https://www.centralamericadata.com/es/article/home/Cables_de_fibra_ptica_Cifras_del_mercado_regional).

La Empresa Nicaragüense de Transmisión Eléctrica (ENATREL) es la encargada del tendido de fibra óptica en el territorio nacional; A su vez es el ente regulador y quien autoriza y reglamenta las condicionesdel tendido e instalación de fibra óptica a nivel nacional. Según las estadísticas del año 2018, se instalaron mil setecientos kilómetros de fibra óptica.

Según la Cámara Nicaragüense de Internet y Telecomunicaciones CANITEL, para el año 2018, aproximadamente 212,000 hogares cuentan con el servicio de internet fijo usando conexiones de banda ancha. La urbanización Bethel, se encuentra actualmente fuera de la cobertura de las empresas proveedoras de los servicios de internet y TV digital. Debido a que la fibra óptica debe colocarse de acuerdo con especificaciones muy particulares y es sumamente delicada y costosa; los proveedores del servicio prefieren realizar los tendidos de interconexiónen el sector residencial con configuraciones de red hibridas, conformadas entre cables coaxiales y cables de red simple, ya que estosson muy resistentes y duraderos. La fibra óptica se prefiere para el sector empresarial.

Existe evidencia de prestación de servicios de internet por fibra Óptica utilizando la red GPON a nivel empresarial, por los proveedores que existen actualmente. Sin embargo, en el ámbito residencial solo hay evidencia de que ENATREL ha aplicado el sistema GPON en proyectos piloto en el sector de los pueblos blancos y San Juan del Sur, destinados para parques con servicio gratuito de Wifi y aulas tecnológicas con excelentes resultados en el año 2017. (Boletín Informativo ENATREL, Edición 100).

III.- PLANTEAMIENTO DE LA SITUACION. -

Los habitantes de la Urbanización tienen acceso únicamente a la programación de los canales de TV nacionales y a internet por datos móviles. Esta condición crea complicaciones en los estudios de jóvenes y niños en edad escolar y universitaria, retardo en labores cotidianas, circunstancias laborales deficientes, pocas opciones de recreación familiar en el hogar, entre otros percances que genera la carencia de esto en un mundo totalmente globalizado y viralizado por la internet.

Existe evidencia de solicitudes de servicios de internet y televisión digital a la administración del residencial; esto debido a que las empresas grandes de telecomunicaciones instaladas en el país no brindan cobertura necesaria para satisfacer las necesidades a la fecha.

En la actualidad se planifica iniciar la construcción de la 5ta etapa de Urbanización Bethel, resultando de esto un crecimiento de 150 casas, los cuales sus habitantes únicamente tendrán acceso a la programación de los canales de TV nacionales y a internet por datos móviles.

Se pueden realizar interconexiones entre dispositivos móviles, TV inteligentes, computadoras, routers y repetidores de señal para realizar la conexión domiciliar, sin embargo, las velocidades del consumo de los mismos mediantes planes móviles es limitado y exageradamente costoso.

Debido a lo anterior expuesto hemos decidido ejecutar un **“Estudio de la Prestación del Servicios de Internet y TV Digital mediante el Sistema de Red GPON en la Urbanización Bethel”**

IV.- OBJETIVOS. -

OBJETIVO GENERAL

- Realizar un estudio para la prestación del servicio de Internet y Televisión Digital mediante el Sistema de Red Gigabit-Capable Passive Optical Network (GPON) en la Urbanización Bethel.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Caracterizar la Población en Urbanización Bethel.
- Realizar un Estudio de Mercado para brindar los Servicios de Internet y Televisión Digital en la Urbanización Bethel.
- Determinar la Demanda Potencial.
- Describir el Proceso para Ofertar el Servicio de Internet y TV Digital
- Evaluar la Rentabilidad Financiera para la Oferta del Servicio de Internet y TV digital, mediante la Red GPON en la Urbanización Bethel.

V.- JUSTIFICACION. -

El proyecto surge debido a la carencia de los servicios de internet residencial y televisión digital en la Urbanización Bethel y la oportunidad de negocio latente que representa la prestación de estos.

Para la Urbanización Bethel y sus inversionistas, el proyecto repercute directamente en el valor del inmueble, al incrementarse la valorización de las viviendas por ser una de las pocas residenciales en la zona que ofrece estos servicios. El proyecto sugiere una inversión que, desde el punto de vista tecnológico, busca una proyección a futuro en la que solo se cambien algunos equipos o se ajusten los planes al usuario, sin necesidad de cambiar la red propuesta, lo que baja los costos por actualización.

Para los habitantes de la urbanización, representa un cambio social, e incide en su calidad de vida. Los servicios de internet y televisión digital son necesidades que tienen los habitantes de Bethel para fines laborales, académicos o de recreación. De igual forma, representa una oportunidad en la reducción de gastos por internet móvil.

El estudio de la prestación del servicio en esta urbanización podría representar un punto de partida para proyectos futuros en otras urbanizaciones cercanas o en otras zonas que carecen del servicio.

VI.- MARCO TEORICO. -

Se establecerá el marco referencial teórico que se han asumido de la literatura revisada y que se emplearán en todo lo largo del trabajo, abarcando los principales conceptos básicos relacionados a los estudios de prestación de servicios de esta índole; incluyendo referencias más instrumentales que se aplicarán a lo largo de la investigación.

El desarrollo de una guía metodológica para la investigación de la implementación de este tipo de servicios, está basado en tres aspectos fundamentales: los conceptos generales y derivaciones necesarias de estudio de mercado, los conceptos generales y derivaciones necesarias de rentabilidad financiera y los conceptos e implementación de tecnologías.

1. Estudio de Mercado:

Según la Revista Dinero (Edición N° 572; año 2018) es el conjunto de acciones que se ejecutan para saber la respuesta del mercado (demanda) y proveedores, competencia (oferta) ante un producto o servicio. Interpretando de esto que objetivo de todo estudio de mercado es tener visión clara de las características del producto o servicio que se quiere introducir en el mercado, y un conocimiento exhaustivo de los interlocutores del sector. Junto con todo el conocimiento necesario para una política de precios y de comercialización

También afirma la revista Dinero, *que "en el proceso de realización de este documento se interpreta el entorno de la actividad empresarial y se evalúan los resultados que se obtendrán al accionar sobre ésta de una manera determinada. Se definen las variables involucradas en el proyecto y se decide la asignación óptima de recursos para ponerlo en marcha".*

2. Mercado:

Desde la perspectiva del economista Gregory Mankiw, autor del libro "Principios de Economía", un mercado es *"un grupo de compradores y vendedores de un*

determinado bien o servicio. Los compradores determinan conjuntamente la demanda del producto, y los vendedores, la oferta".

3. Costos de Implementación:

Extrayendo, interpretando y decidiendo según “HorngrenCharles T” (Contabilidad de Costos) y “Horngren & Harrison” (Costs and AccountingThereof) los costos de implementación y uso de software son modelados aquí con el concepto de Costo Total de Propiedad y luego reducidos en cuatro componentes fundamentales, costos de aprendizaje y capacitación, costos de licenciamiento del software, costos de hardware y costos de mantenimiento.

4. Demanda:

Gregory Mankiw, autor del libro "Principios de Economía", define la demanda como *"la demanda es la cantidad de bienes y/o servicios que los compradores o consumidores están dispuestos a adquirir para satisfacer sus necesidades o deseos, quienes además, tienen la capacidad de pago para realizar la transacción a un precio determinado y en un lugar establecido".*

5. Demanda Potencial:

Extrayendo, interpretando y decidiendo según “Arthur K.” (Marketing y Cálculos) la demanda potencial es la máxima demanda posible que se podría dar para uno o varios productos en un mercado determinado.

El hallar la demanda potencial para el tipo de producto o servicio que ofrecemos, tiene como objetivo fundamental ayudarnos a pronosticar o determinar cuál será la demanda o nivel de ventas de nuestro proyecto.

6. Tasa Interna de Retorno:

La tasa interna de retorno (TIR), es aquella tasa que hace igual al cero el valor actual del flujo de beneficios netos. Vale decir, que es aquella tasa de descuento que es aplicada en un flujo de beneficios netos, haciendo que el beneficio al año de inicio

sea exactamente igual a cero. La regla de decisión dice: “Es conveniente realizar la inversión cuando la tasa de interés es menor que la tasa interna de retorno, o bien sea, cuando el uso del capital en inversiones alternativas produce menos que el capital invertido es este proyecto”.

“HorngrenCharles T” (Contabilidad de Costos) *“es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión”.*

7. Valor Actual Neto:

“Fontaine, E, (2005). Evaluación Social de Proyectos. (12ª) PP. 69-71. México D.F: ALFAOMEGA” El Valor Actual Neto (VAN), se define como el valor actualizado de los beneficios menos el valor actualizado de los costos, descontados a la tasa de descuento convenida. Siendo los criterios a mayor que cero, el proyecto se acepta, igual a cero, se considera indiferente y menor que cero es descartado.

“El proyecto se justifica solo si la riqueza que puede acumularse al final de su vida útil es mayor que la que se puede obtener al cabo del mismo periodo invirtiendo las sumas correspondientes en la alternativa que rinde el interés utilizado para capitalizar el flujo de ingresos netos generados por el proyecto en cuestión, esta regla esta expresada en términos del valor actual o valor presente del flujo de beneficios netos.”

“La regla de decisión es, entonces: Una inversión es rentable solo si el valor actual del flujo de ingresos es mayor que el valor actual del flujo de costos, cuando estos se actualizan haciendo uso de la tasa de interés pertinente para el inversionista”.

“La regla de decisión puede expresarse como: la inversión será rentable solo si el valor actual del flujo de beneficios netos que genera es positivo, descontando estos flujos a la tasa de interés pertinente para el inversionista. Este valor actual mide, en moneda de hoy, cuanto más rico es el inversionista por invertir en el proyecto en lugar de hacerlo en la alternativa que rinde la tasa de descuento”.

8. Periodo de Recuperación:

Opus Cit. Fontaine, E, (2005). *"El periodo de recuperación, mide el número de años requerido para recuperar el capital invertido en el proyecto".*

"Es obvio que las personas que utilizan o desean utilizar este método, buscan una ayuda-información útil-para la toma de decisiones, y no una herramienta que los conduzca a error".

¿En qué casos sería útil el cálculo del Periodo de Recuperación y por qué?

Primero, cuando el proyecto tiene una "*larga vida útil durante la cual los beneficios anuales son más o menos constantes".*

"Segundo, la información que arroja es particularmente útil para situaciones riesgosas" Es decir cuando el plazo de ejecución es clave.

9. Red Digital:

Kawamura Alexandre (Kawamura, 2016) *"Es aquella red que facilita conexiones digitales extremo a extremo para proporcionar una amplia gama de servicios y a la que los usuarios acceden a través de un conjunto de interfaces normalizada".*

10. Televisión Digital:

Se conoce como Televisión digital o DTV (por sus siglas en inglés: Digital Television) a un conjunto de nuevas tecnologías de transmisión y recepción audiovisual que emplea señales digitales en lugar de las analógicas tradicionales de la televisión.

Esto significa que mientras la televisión ordinaria se transmite mediante ondas de radio en las bandas VHF y UHF, o en su defecto por cables coaxiales de señal analógica, la televisión digital emplea señales binarias que permiten el retorno entre consumidores y productores, dando pie a toda una nueva gama de experiencias de televisión interactiva y permitiendo la transmisión de varias señales en un mismo canal.

11. GPON:

Según el documento “GPON y GPON Doctor” desarrollada por Adolfo García Yagüe en el 2014 indica que la tecnología G-PON describe la técnica para compartir el medio como los es la fibra óptica para varios usuarios, encapsular la información y gestionar los elementos de red, entre otros aspectos, como lo muestra la figura 8 a continuación. (Garcia Yague, 2014).

“Es una Tecnología de acceso de telecomunicaciones que utiliza fibra óptica para llegar hasta el suscriptor”.

VII.- DISEÑO METODOLOGICO. -

El presente estudio se basa en la investigación de campo, la cual especifica que la prestación de servicios de internet y tv digital será el objeto de estudio, en la Urbanización Bethel, en la cual se encuentran las fuentes de directas de los datos necesarios para generar la información requerida.

1) Tipo de trabajo, tipo de Investigación y características del diseño.

El trabajo busca determinar la factibilidad mercadológica y financiera de la prestación de servicios de internet y TV digital en Urbanización Bethel mediante una Red GPON.

Se realizará un estudio que da inicio con la investigación del mercado, con la que se pretende caracterizar la población, a su vez consiste en la búsqueda de datos que se obtendrán en la Urbanización con respecto a los servicios de internet y TV digital, entre ellos las necesidades de los demandantes, características de los oferentes y segmentación del servicio.

Se realizará el estudio financiero del proyecto, en donde se abarca la inversión requerida, los flujos de caja proyectados, y la evaluación de la rentabilidad del proyecto.

El tipo de investigación es de campo y documental. Se requieren datos tomados en campo (visitas a la urbanización y aplicación de encuestas y entrevistas) para el estudio de mercado y el estudio financiero (cotizaciones). Se necesita consultar la propuesta técnica existente, así como investigar sobre el producto existente en el mercado, la oferta del servicio y variantes, las posibles tarifas de la oferta y la base teórica para los cálculos necesarios.

2) Descripción del universo de estudio.

El universo del estudio para este proyecto es la Urbanización Bethel. Los integrantes del universo son los pobladores de la urbanización, en concreto los 400

jefes de familia, la administración de la urbanización, los competidores existentes en el sector y los proveedores de la tecnología necesaria.

3) Población y Muestra

3.1) Población

La población está determinada por los pobladores de la Urbanización Bethel, más específicamente los jefes de hogar, quienes constituyen alrededor de 400 viviendas, sin servicios de tv digital e internet.

3.2) Determinación de la Muestra

La muestra se basará en las 400 viviendas sin servicio de internet y TV digital en la Urbanización Bethel. Se utilizará el método del muestreo aleatorio simple y la fórmula del cálculo de muestra en base a una población finita:

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

Donde:

- n = el tamaño de la muestra.
- N = tamaño de la población.
- p = probabilidad de éxito del proyecto, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5.
- q = probabilidad de fracaso del proyecto, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5.
- k = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación con el 95% de confianza equivale a 1,96 (como más usual).

- E= Límite aceptable de error muestra que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador. Para esta investigación se utilizará un error aceptable del 5 %.

El muestreo aleatorio simple es el que se utilizará en el presente trabajo, lo que facilitará armar la muestra, por lo que cada miembro de la población como son los habitantes de la urbanización Bethel tienen igualdad de oportunidades de ser seleccionados, por lo que no se realizará algún tipo de fraccionamiento con respecto a los habitantes.

Conclusión: Tras aplicar, la formula y reemplazar los datos, La muestra de la presente investigación da 198 hogares, por lo que se consideró trabajar con 200 viviendas por encuestar para obtener le información requerida.

4) Descripción de las fuentes de información:

4.1) Administrador de la urbanización:

Persona encargada de todas las gestiones administrativas, velar por el buen régimen y funcionamiento de la comunidad, sus instalaciones y servicios, negociación y ejecución de obras programadas, cobros y pagos.

4.1.1) Información requerida de esta fuente:

- Propuesta técnica y diseño de Red GPON realizada por empresa externa.
- Datos de los censos poblacionales, tales como número de familias habitantes, cantidad y ubicación de las casas habitadas, detalles de ingresos promedios de los pobladores.
- Planos de la urbanización, accesos y calles. Distribución de la red eléctrica. Información de contratos de tendido eléctrico (para utilizarse en cablería de la red).

- Información de solicitudes previas de servicios de internet por parte de los habitantes de la urbanización.

4.1.2) Instrumentos para la recopilación de datos:

Para la obtención de los datos requeridos se utilizará el instrumento de la encuesta. ***Ver Anexo 1***

4.1.3) Procedimiento de recolección de datos:

La agendadas con el administrador de la urbanización, con objetivo de recopilar la información en tres etapas: entrevista se realizará en tres visitas programadas y previamente

Etapa 1: Datos concernientes a la distribución poblacional de la urbanización.

Etapa 2: Datos concernientes a la propuesta técnica y diseño de red previamente entregadas a la urbanización y el interés de la administración por la posible prestación del servicio.

Etapa 3: Datos concernientes al interés de la gestión administrativa por financiar parte del proyecto u otros intereses económicos como honorarios.

4.1.4) Procesamiento de la información:

La entrevista realizara preguntas claves acerca de la información solicitada. La información se utilizará como parte de la investigación de mercados, y será la base para la estimación de los costos de inversión del proyecto.

El propósito principal de la entrevista es determinar el interés por parte de la administración en el proyecto ya sea como inversionista o como un posible costo del proyecto por honorarios requeridos.

4.2) Pobladores (jefes de familia):

La población meta del estudio y los consumidores potenciales del servicio.

4.2.1) Información requerida de esta fuente:

- Características actuales, tales como el uso que le dan a los servicios, como acceden al servicio, su percepción del servicio, necesidades y lo que gastan actualmente.
- Poder adquisitivo.
- Interés por el servicio de TV digital e internet residencial.
- Planes de interés (solo TV, TV e internet, solo internet, especificaciones, etc.)

4.2.2) Instrumentos para la recopilación de datos:

Para la obtención de los datos requeridos se utilizará el instrumento de la encuesta. **Ver anexo 1**

4.2.3) Procedimiento de recolección de datos:

La encuesta se realizará en dos visitas programadas preferiblemente en fines de semana. Se dividirán las 200 casas a encuestar en partes iguales distribuidas entre el total de bloques de viviendas existentes.

En caso de que uno de los jefes de familia de una vivienda seleccionada se niegue a llenar la encuesta, se seleccionara otra vivienda para completar la totalidad de la muestra.

4.2.4) Procesamiento de la información:

Se utilizará el software SPSS para procesar los datos obtenidos en las encuestas.

Mediante los datos obtenidos se podrá caracterizar la población de Bethel, calcular la demanda potencial, y obtener información sobre planes de interés y precios que los usuarios pueden pagar.

4.3) Competidores:

Las actuales empresas oferentes del servicio.

4.3.1) Información requerida de esta fuente:

- Planes de internet y tv digital que ofrecen
- Precios de Planes de internet y tv digital.

4.3.2) Instrumentos para la recolección de datos:

Para la obtención de los datos requeridos se utilizará la investigación a través de llamadas telefónicas y consultas en sitios web de las empresas competidoras.

4.3.3) Procedimiento de recolección de datos:

Se realizarán búsquedas de información en internet y cotizaciones de planes actuales en las empresas de forma presencial, por correo o llamadas telefónicas.

4.3.4) Procesamiento de la información:

Se realizará cuadro comparativo de los planes de internet y Tv digital residencial de las empresas oferentes.

4.4) Empresa externa que realizo el diseño de Red:

Empresa que propone la instalación de red G-PON

4.3.5) Información requerida de esta fuente:

- Datos generales de la red.
- Capacidad de la red
- Requerimientos de Inversión
- Requerimientos de mantenimiento para 10 años después de su instalación.

4.3.6) Instrumento de recolección de datos:

Para la obtención de los datos requeridos se utilizará el instrumento a través de llamadas telefónicas y comunicación vía correos electrónicos con las empresas encargadas.

4.3.7) Procedimiento de recolección de datos:

La reunión se realizará en una visita programada a la empresa se realizarán preguntas claves para conocer por qué instalar una Red GPON y todos los costos que conlleva.

VII.- CAPITULO I: ESTUDIO DE MERCADO-

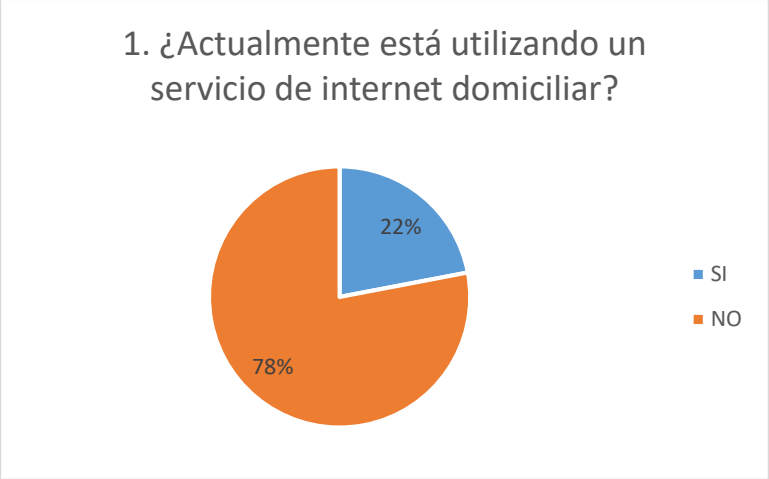
El estudio de mercado se compone de datos recopilados directamente de los habitantes de la urbanización mediante encuestas. Este estudio fue realizado por el equipo de trabajo encargado de llevar a cabo la investigación. Obteniéndose como beneficio que se cuenta con la ventaja añadida de conocer el mercado de su negocio.

Uno de los inconvenientes de este tipo de estudio radica en que pueden ser largos y caros, por la cantidad de hogares visitados y los pocos recursos con los que se cuenta para llevar a cabo la aplicación de encuestas. Sin embargo, las ventajas son que permiten identificar grupos específicos (como, por ejemplo, los clientes o el mercado geográfico de su empresa) y personalizar el estudio para dar respuesta a preguntas concretas.

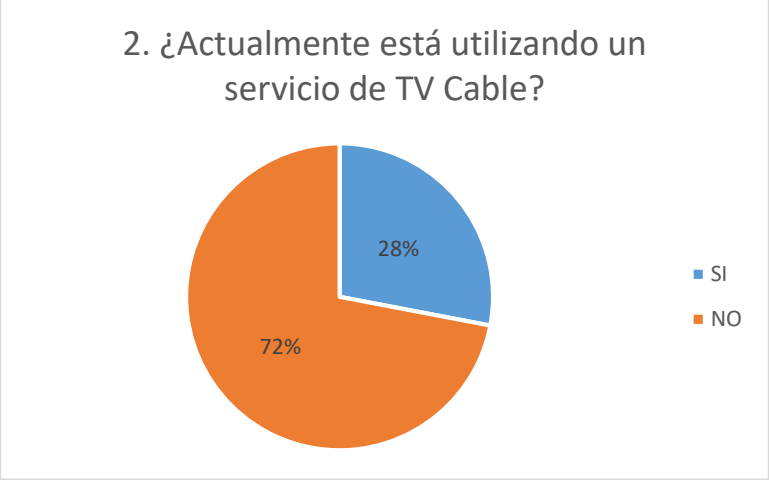
Además, se analizaron fuentes ya existentes como registros de empresas, encuestas, trabajos de investigación y libros. Estos estudios suelen ser más rápidos que los primarios, así como más económicos.

La siguiente etapa del estudio de mercado fue el análisis de los resultados de las encuestas, para determinar la caracterización del mercado objetivo a alcanzar en la investigación, mercado potencial, cuantificación de la demanda para los próximos cinco años y un respectivo análisis de precios.

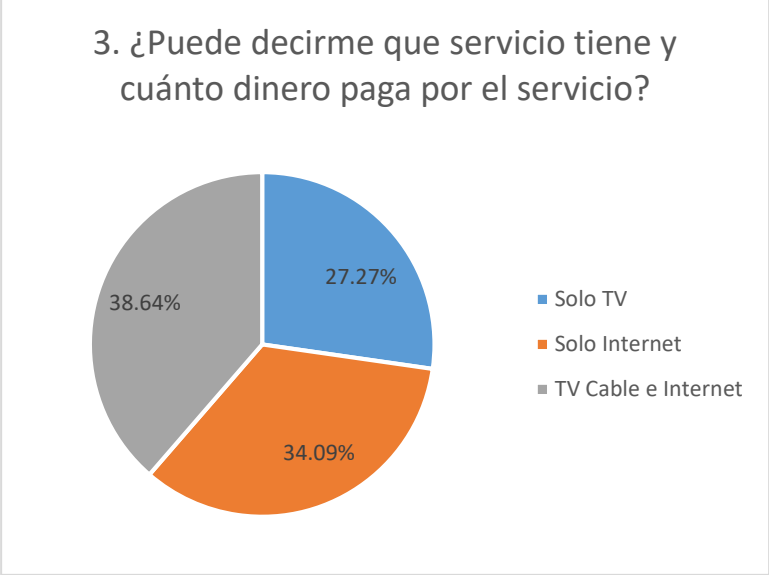
RESULTADOS DE LA ENCUESTA



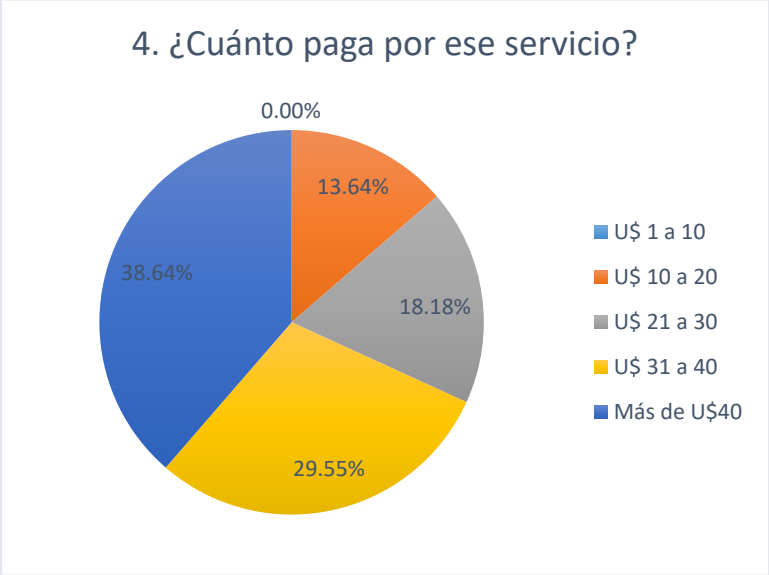
Como se puede observar una pequeña parte de la población encuestada afirma contar con un servicio de internet domiciliar, lo que representa un gran porcentaje de población no tiene acceso a estos servicios residenciales y es precisamente hacia dónde va dirigido este proyecto.



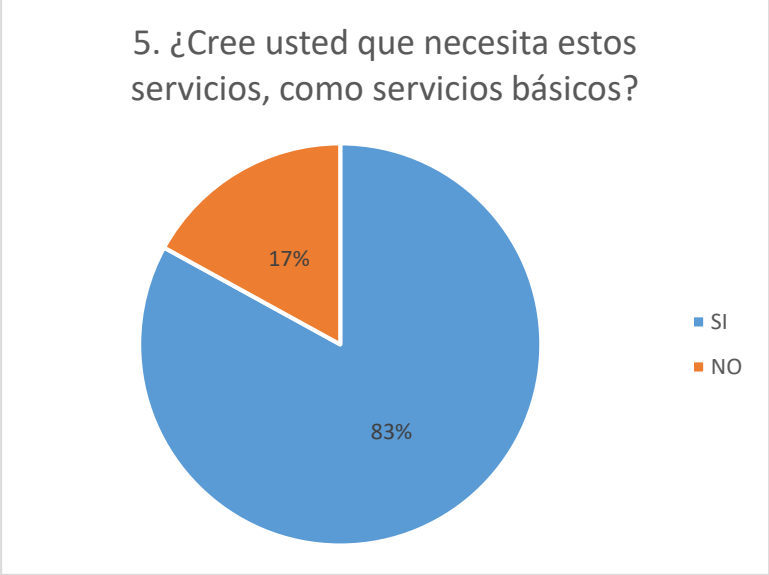
Una mayor parte de los habitantes no cuenta con servicio de Televisión por cable, aunque el porcentaje de hogares que cuentan con este tipo de servicio es mayor que el servicio de internet debido a que representa un costo menor al de internet.



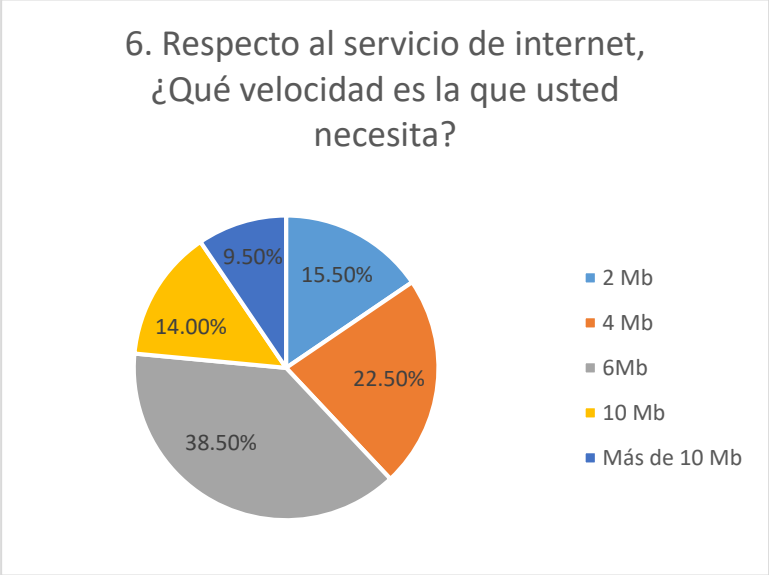
Las respuestas de la pregunta 3 nos indica que de las personas que cuentan con servicios residenciales la mayoría contrataría internet y una menor proporción de dicha población utiliza únicamente Televisión.



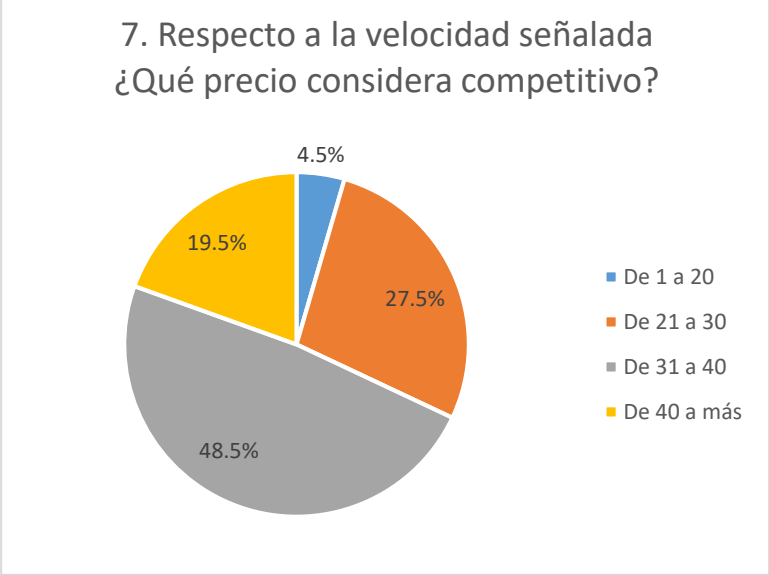
Como se puede apreciar la mayor cantidad de los residentes con servicios contratados pagarían un monto igual o superior US$ 31.00, representando un 68.19% del total encuestado, siendo un 29.55% de US$ 31 a 40 y un 38.64% de más de US$40.



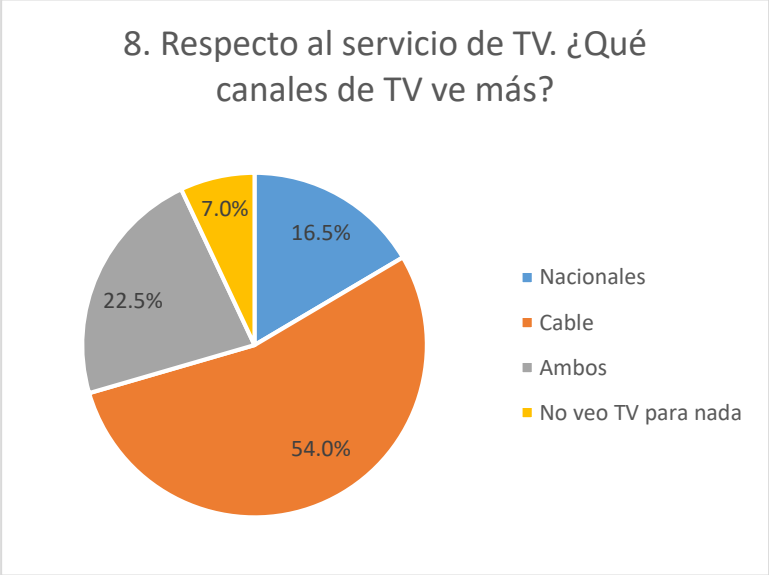
La gran mayoría de la población que habita la urbanización coinciden que los servicios de telecomunicación se han convertido en servicios básicos en la ejecución de sus actividades cotidianas.



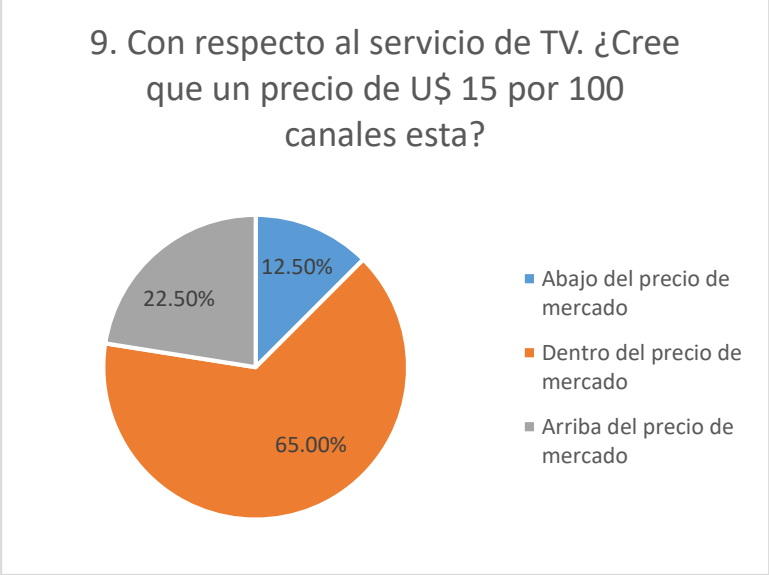
La población analizada afirma que la velocidad de internet necesaria esta principalmente entre los 4MB y 6MB, representando un 61% entre ambas categorías. Cabe destacar que dichas velocidades son consideradas como razonables para mantener una conexión relativamente estable.



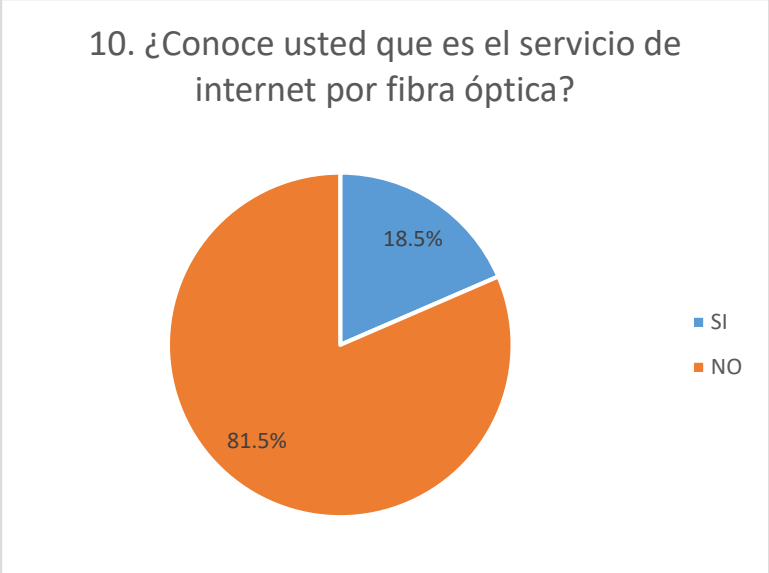
El precio más aceptado por la población estudiada es el que oscila entre los 30 y 40 dólares mensuales, siendo apenas un 4.5% el que expresa un precio menor a los US$ 20.00.



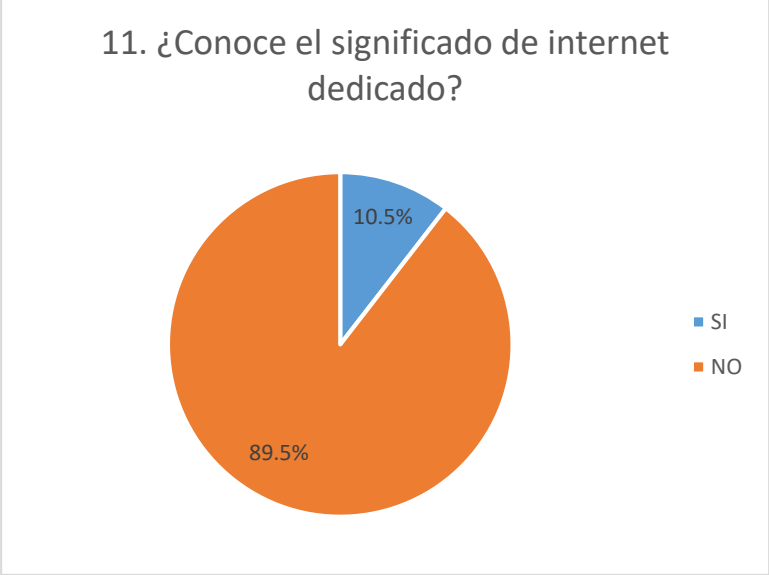
Con respecto al servicio de televisión, se identifica que los canales del cable tienen mayor demanda que los canales de televisión, por lo que hay una gran oportunidad de contratar el servicio de dichos canales.



El 65% de los encuestados considera que el precio de US$ 15.00 por 100 canales se encuentra dentro del nivel aceptable al mercado actual.

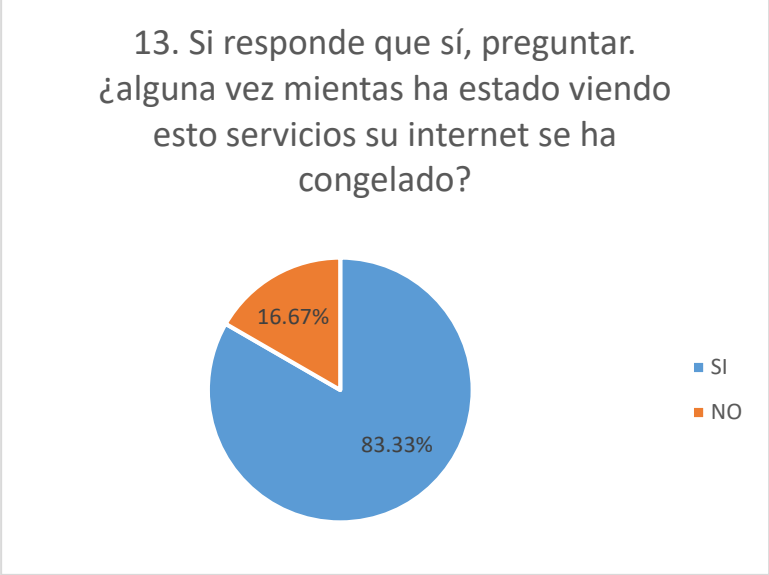


Según la pregunta 10 se observa que la mayoría de las personas consultadas no conocen el termino de internet por fibra óptica, por lo que se podría enfatizar en las características de este tipo de servicios.

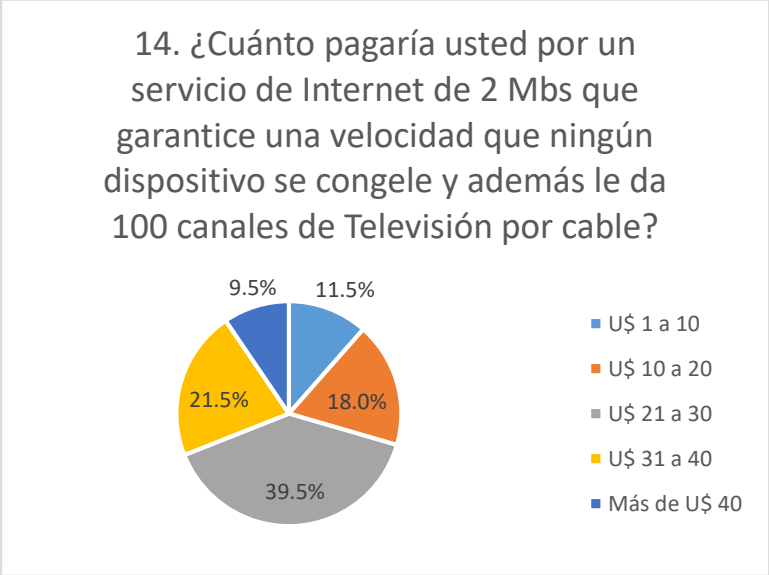


Apenas el 10.5% de la población encuestada sabe que es internet dedicado, abriendo paso a explicar que es un enlace dedicado de fibra óptica es una conexión exclusiva para su negocio, con la mejor tecnología, que garantiza la transferencia de Internet y Datos contratado, con estabilidad, alta velocidad y eficiencia.

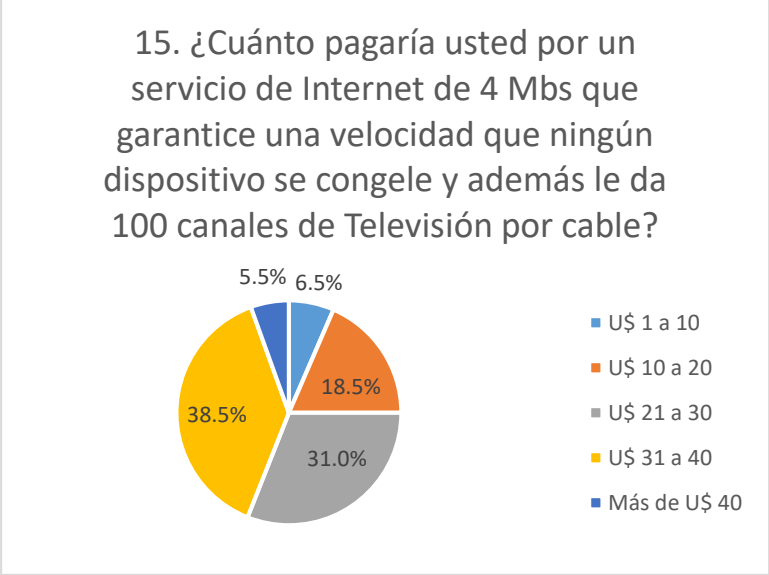
El 78% de los hogares encuestados afirman haber utilizado servicios de streaming en línea, por lo que se puede deducir que existe la necesidad de una conexión estable de alta velocidad para poder aprovechar este servicio.



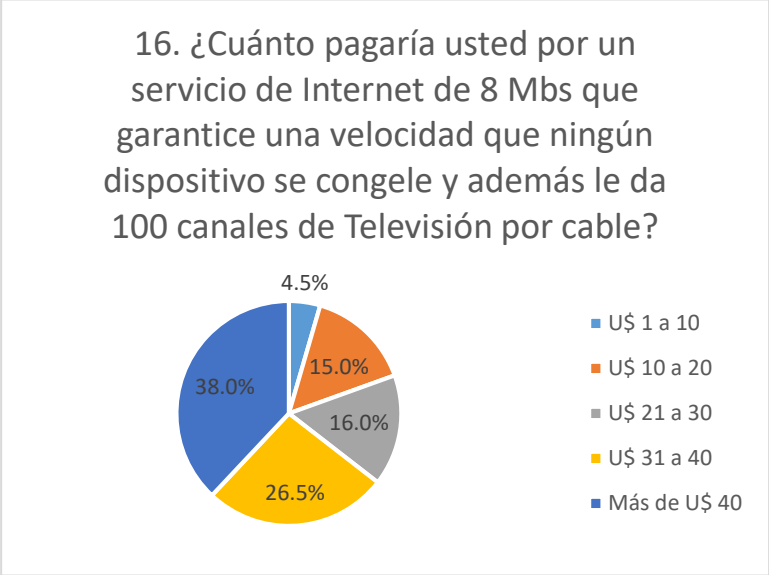
Los usuarios de servicios de streaming afirman haber tenido problemas de conexión por lo que se dificultó la experiencia de ver series y programas de televisión en línea debido a las malas condiciones de los servicios de internet contratados actualmente.



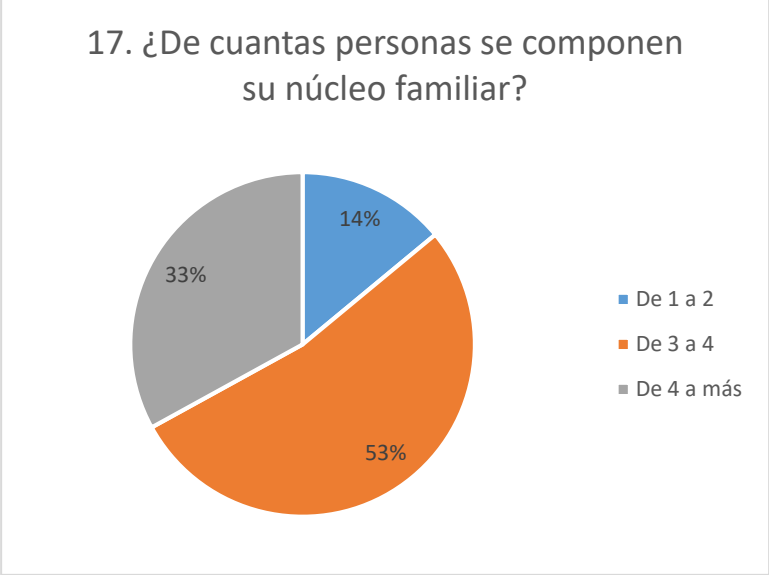
Según la encuesta aplicada se observa que la mayor parte de los hogares coinciden en que el precio que estarían dispuestas a pagar oscila entre los 21 a 30 dólares mensuales.



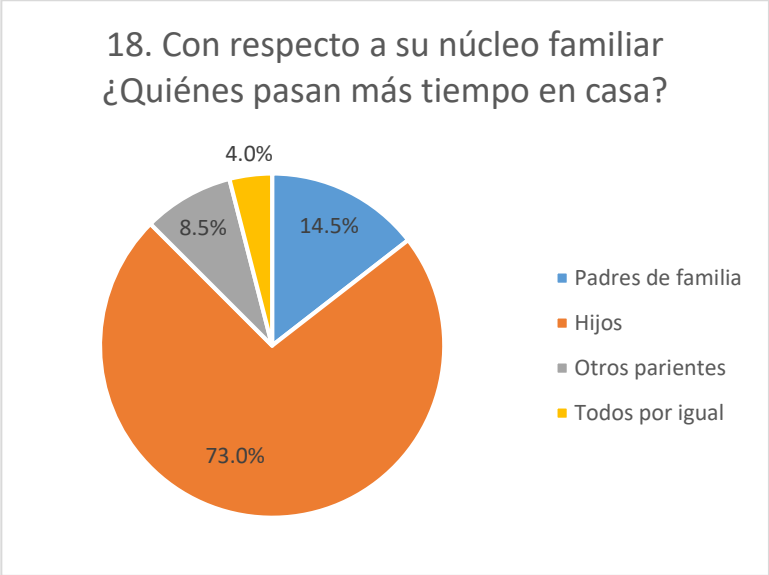
Según la encuesta aplicada se observa que la mayor parte de los hogares coinciden en que el precio a pagar por una velocidad de 4 megas oscila entre los 31 a 40 dólares mensuales.



Según la pregunta 16 se observa que la mayor parte de los hogares afirman estar dispuestos a pagar un precio mayor a US$ 40 dólares mensuales por una velocidad de 8 megas para poder aprovechar los beneficios de contar con dicha velocidad.

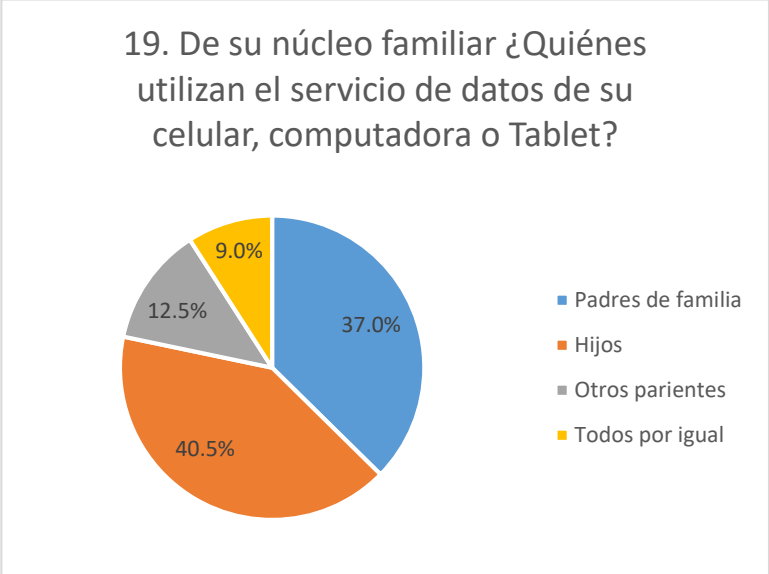


De acuerdo a los resultados de la encuesta aplicada se indica que la mayor parte el 53% de las familias tienen entre tres y cuatro integrantes, seguido por hogares de más de cuatro integrantes con un 33% y finalmente pocos hogares de uno o dos integrantes con un 14%.

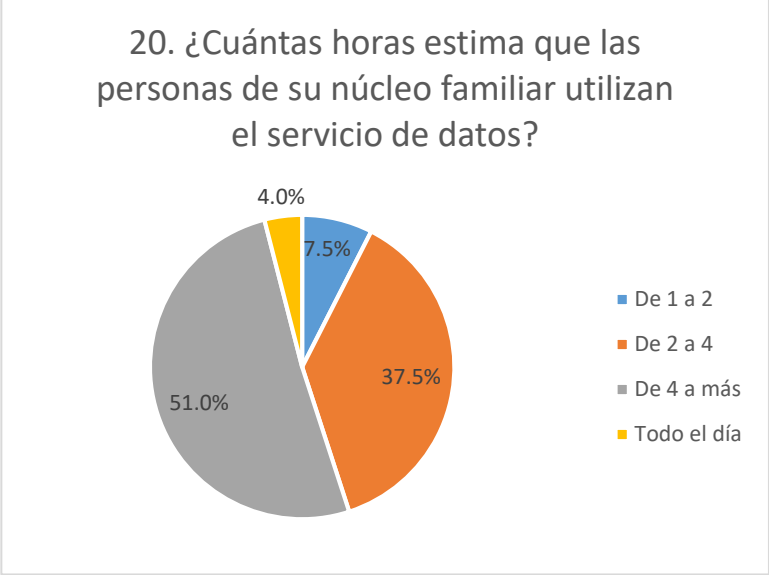


Al consultar a los habitantes de la urbanización se concluyó que los hijos con un 73% son quienes permanecen el mayor tiempo dentro de los hogares estudiados,

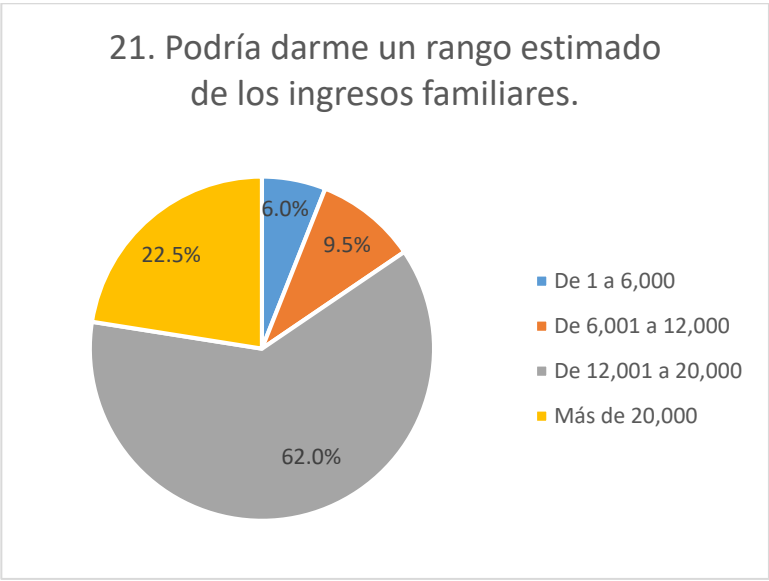
seguidos por los padres de familia con un 14.5% y otros parientes con un 8.5%; mientras que apenas un 4% afirma que todos pasan el mismo tiempo en casa.



Al realizar la pregunta sobre los principales usuarios de los revicios de internet a traves de datos para parte de los hogares, resultó que los hijos son quienes tienen mayor consumo de estos servicios con un 40.5%, seguidos por los padres de familia quienes utilizan un 37% del servicio con otros parientes y todos por igual con un 12.5% y 9% respectivamente, lograndose identificar a los hijos y padres de familia como consumidores objetivos.



Al consultar sobre las horas de uso del servicio de datos, se obtuvo que el 51% de los encuestados afirma utilizar cuatro o más horas al día, y en segundo lugar consumen entre dos a cuatro horas diarias con un 37.5%, demostrando la necesidad de una conexión fija y continua en el transcurso del día.



La ultima pregunta de la encuesta arrojó informacion acerca de los ingresos por hogar dentro de la urbanizacion, obteniendose que un 62% posee ingresos entre los C$ 12,001 y C$ 20,000; mientras que el 22.5% de los hogares afirma poseer ingresos

mayores a los C$ 20,000, el tercer lugar es ocupado por hogares con ingresos entre los C$ 6,001 y C$ 12,000 con un 9.5% y finalmente el 6% de los hogares cuenta con un ingreso de C$ 6,000 o menos. De esta pregunta se concluye que el mercado objetivo son hogares con ingresos superiores a los C$ 12,000.

CUANTIFICACIÓN DE LA DEMANDA

Según los datos obtenidos en la encuesta aplicada en los hogares de la Urbanización Bethel, se contaría con un porcentaje del 83% del mercado existente de 400 hogares con metas de expandirse a 550 hogares en el futuro.

$$Demanda = (0.83) * (400) = 332\ hogares$$

La cantidad de hogares que harían uso de estos servicios actualmente es de 332 hogares.

La cantidad de 332 hogares comprende tanto servicios de internet como servicios de Televisión.

Con la información anterior procedemos a realizar las proyecciones de la demanda para los próximos cinco años.

Considerando un factor de absorción del 25% de la demanda potencial en el primer año:

$$Demanda\ año\ 1 = (0.25)(332) = 83\ hogares$$

Considerando un crecimiento del 20% para los próximos cuatro años.

Año	Demanda	Nuevos Contratos
2023	83	83
2024	100	17
2025	120	20
2026	144	24
2027	173	29

ANÁLISIS DE PRECIOS

De acuerdo a las encuestas aplicadas los precios a ofertar serán los siguientes:

Servicio	Precio
100 canales de TV	US $ 15.00
Internet de 2Mbs	US $ 25.00
Internet de 4Mbs	US $ 35.00
Internet de 6Mbs	US $ 45.00
Internet de 10Mbs	US $ 50.00
Internet de 20Mbs	US $ 55.00
Cualquier velocidad más 100 canales de TV	Cobrar precio del internet / Tv sale gratis.

La tabla anterior fue diseñada en base a la información obtenida en la encuesta y comparación con los precios de la competencia a nivel nacional, ya que va dirigida principalmente a hogares de cuatro o más integrantes, y que a su vez poseen ingresos por hogar mayores a los C$ 12,000; quedando en un rango accesible para este tipo de hogares.

VIII. - CAPITULO II: ESTUDIO TECNICO

INTRODUCCIÓN A LAS REDES DE TELECOMUNICACIONES

Las telecomunicaciones involucran el estudio y uso de las ciencias aplicadas como una técnica que desarrolla sistemas que permiten la comunicación a larga distancia a través del envío y recepción de señales. Las señales pueden ser signos escritos, imágenes, sonidos e información de cualquier tipo a través de un medio guiado o no guiado los cuales pueden ser medios ópticos o sistemas electromagnéticos de propagación.

Se utilizan técnicas como la codificación y modulación de las señales para manejar la información y hacerla eficiente, precisa, confiable y segura.

Una red de telecomunicaciones consiste en los siguientes componentes:

a) un conjunto de nodos en los cuales se procesa la información, y b) un conjunto de enlaces o canales que conectan los nodos entre si y a través de los cuales se envía la información desde y hacia los nodos.

El desarrollo de las telecomunicaciones ha dado lugar a las diferentes tecnologías que serán analizadas para el contexto indicado. (biblioteca digital, 2012).

GENERALIDADES DE LA RED GPON

La red GPON (Gigabit Passive Optical Network) a lo largo de los años ha sido unainteresante solución para la optimización de recursos sobretodo de fibra óptica en la red de Claro Nicaragua Soluciones Fijas ya que involucra ahorros significativosal implementar elementos pasivos en su red.

Como se explica en el Marco teórico (ver sección 6) la red GPON (Gigabit Passive Optical Network) maneja una velocidad hasta de 2,488 Gbps para el canaldescendente y de 1,244 Gbps para el canal ascendente donde se puede manejarpor usuario hasta 100Mbps. Además, esta red se compone de tres elementos principales: OLT (Optical Line Terminal) que está ubicado en las instalaciones deloperador proveedor del servicio, una ONT (Optical Networking Terminal) que está

ubicada en las instalaciones de cada usuario, y los divisores ópticos encargadosde repartir la señal a su respectivo destino.

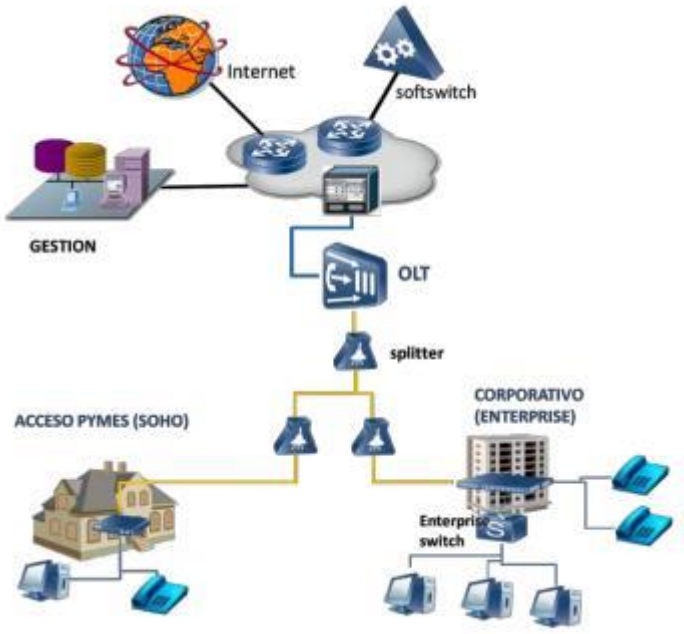


Figura 1: Arquitectura de red empleada en ENATREL

Como se observa en la figura 1, los servicios que ofrece ENATREL soluciones Fijas como telefonía, internet, gestión de red, entre otros llegan a los PE principales (PE son los respectivos nodos donde llegan los servicios) y estos se encargan de repartir la señal donde llega a un equipo metro Alcatel conectado a la respectiva OLT (Optical Line Terminal) y esta se encarga de repartir los servicios pasando por los divisores ópticos que asigna la señal a las ONT´s ubicadas en cada cliente ya sea cliente PYMES o cliente corporativo donde llega aun switch terminal y a través de este el cliente hace uso de los servicios adquiridos.

ESCENARIOS DE IMPLEMENTACIÓN DE RED GPON:

ENATREL en el estudio de la optimización de fibra Óptica considera diferentes escenarios de implementación, una de ellas puede ser la implementación estándar de red GPON, es decir, sobre la cual se prestan servicios comunes que no requieren de

una gran profundidad y el otro escenario es implementación de servicios no estándar que se verán a continuación:

ESCENARIO DE IMPLEMENTACION ESTANDAR:

La implementación estándar tiene una conexión entre la OLT y un puerto de acceso al equipo de red metro ethernet (metro Alcatel) los cuales están ubicados en el mismo nodo de operaciones.

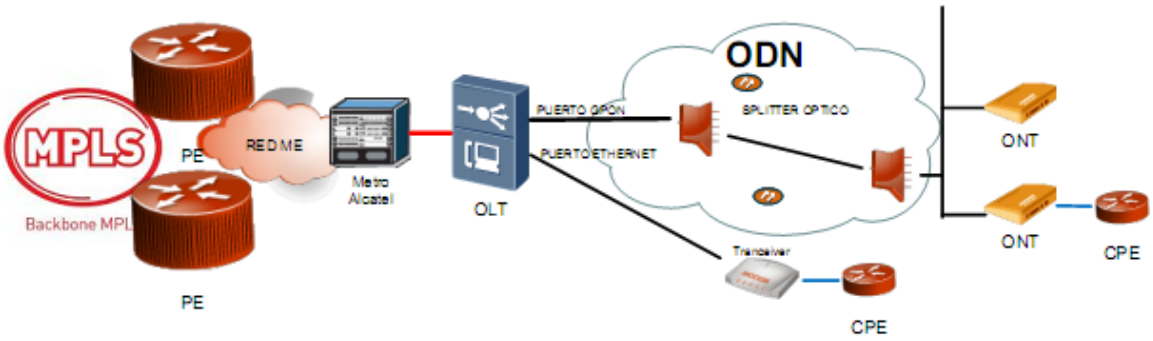


Figura 2: Implementación estándar sobre red GPON

Como se observa en la figura 2 se muestra las dos salidas que pueden tener los servicios, la primera por red GPON donde los servicios salen de la OLT (optical line Terminal) pasan a través de los divisores ópticos, las ONT (Optical Network Terminal) reciben la señal, la descifran y la entregan al CPE (punto terminal del cliente o router). Y la segunda salida es a través de un esquema unifilar donde la señal sale de un puerto Ethernet y llega a un transceiver que es un equipo encargado de transmitir y recibir la información y la lleva al CPE del cliente.

ESCENARIO DE IMPLEMENTACION NO ESTANDAR:

Para este escenario aplica en clientes que adquieren servicios con Claro Nicaragua, pero por temas de cobertura en diferentes zonas, Claro adquiere servicios con otro carrier como se observa en la figura 3:

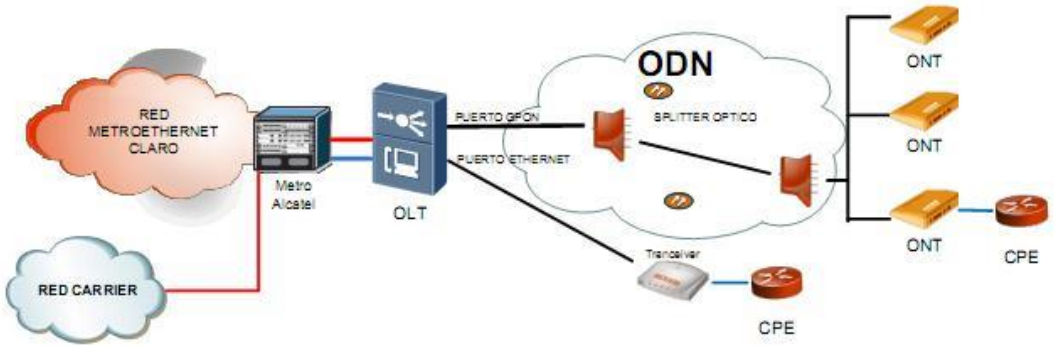


Figura 3: Implementación no estándar

Como se observa en la figura 3 el carrier ofrece su servicio y se conecta a un puerto óptico Giga de la OLT perteneciente a Claro Nicaragua, teniendo en cuenta varias consideraciones: como configurar un ancho de bandade 20Mbps por servicio, se entrega una ONT estándar en la ubicación del cliente, y los puertos de la OLT se entregan marcados teniendo en cuenta el protocolo 802.1Q ya que este permite que diferentes redes compartan un mismo medio físico sin que ocurra alguna clase de interferencia entre ellas.

CONFIGURACIÓN DE LA PLATAFORMA DE RED GPON:

Para la configuración de esta plataforma, hay que tener en cuenta que se debe configurar la red MPLS y el medio de acceso (GPON):

Al configurar la red MPLS se debe seguir un procedimiento estandarizado a nivel interno de la empresa:

1. Hay que tener en cuenta que se debe asignar recursos como IP de WAN, LAN, VLANS y documentar en una herramienta interna llamada PSR.

2. Configurar la subinterface del nodo que corresponda el servicio del cliente y así mismo configurar el puerto de la red metro ya sea Alcatel o Cisco.

3. Configurar el router que se va a asignar al cliente acorde a los servicios adquiridos por el mismo, teniendo en cuenta que se debe configurar laWAN del CPE (router) en modo troncal para las VLANS de los respectivos servicios.

4. Tener en cuenta que se debe configurar máximo hasta 50Mbps en la subinterface del nodo.

Para la configuración de red GPON se basa en la configuración de la ONT (optical Network Terminal) donde convierte la señal, idealmente son 2 proveedores de ONT como ZTE y Huawei, cabe resaltar que se seguiría el procedimiento de configuración anterior.

DIFERENCIA UM ACTUAL Y UM POR RED GPON:

La UM actual básicamente va conectado desde el puerto del equipo de red metro Alcatel o Cisco, pasa por un esquema unifilar y pasando por un transceiver que descifra la señal y llega al router ubicado en las instalaciones del cliente como se puede ver en la figura 4:

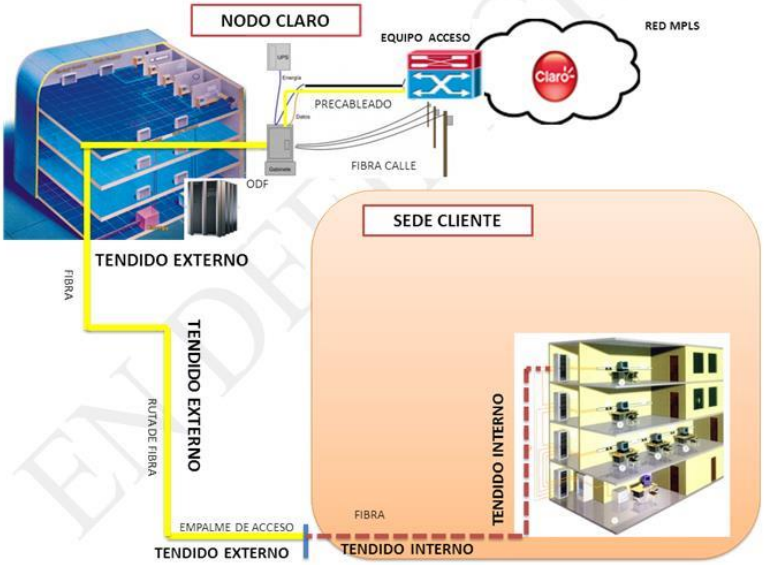


Figura 4: Demostración UM actual

La UM por red GPON es como se ha ido mostrando a lo largo del documento en laarquitectura de red GPON donde una vez configurado el servicio, salen de la OLT (Optical Line Terminal) pasan por los divisores ópticos llegan a las ONT´s (Optical Network Terminal) donde decodifican la señal y la entregan al CPE del cliente, como se demuestra en la figura 5.

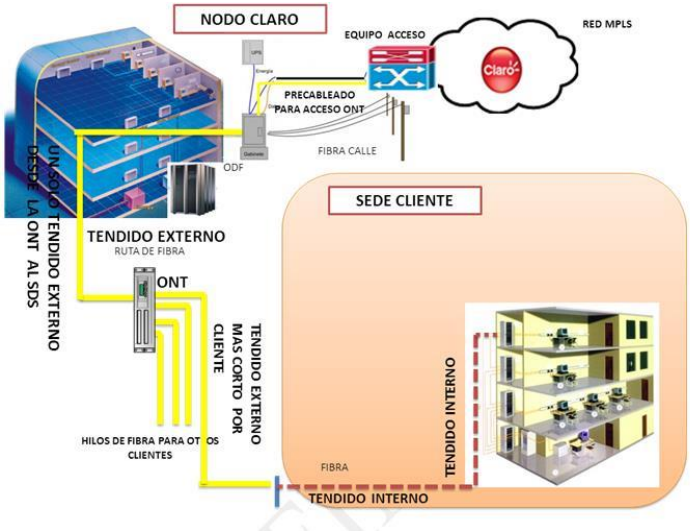


Figura 5: Demostración UM por red GPON

La diferencia entre las UM anteriores radica básicamente en que el router del cliente no quedaría conectado a un puerto de acceso metro Ethernet, sino a un equipo que concentra varios clientes, en este caso la ONT (Optical Network Terminal), lo que produce mayor calidad en el servicio y mejor recurso de red en la utilización de equipos.

POLITICAS INTERNAS DE CLARO NICARAGUA PARA LA INSTALACION DE SERVICIOS CORPORATIVOS DE REDGPON:

Claro Nicaragua define una serie de políticas internas para la instalación de servicios corporativos de la red GPON donde busca establecer tiempos de ejecución presupuestados para cada área donde se desarrolla elservicio.

Las áreas donde pasa cada producto a nivel interno ya sea por red unifilar o porred GPON se muestran en la siguiente figura:

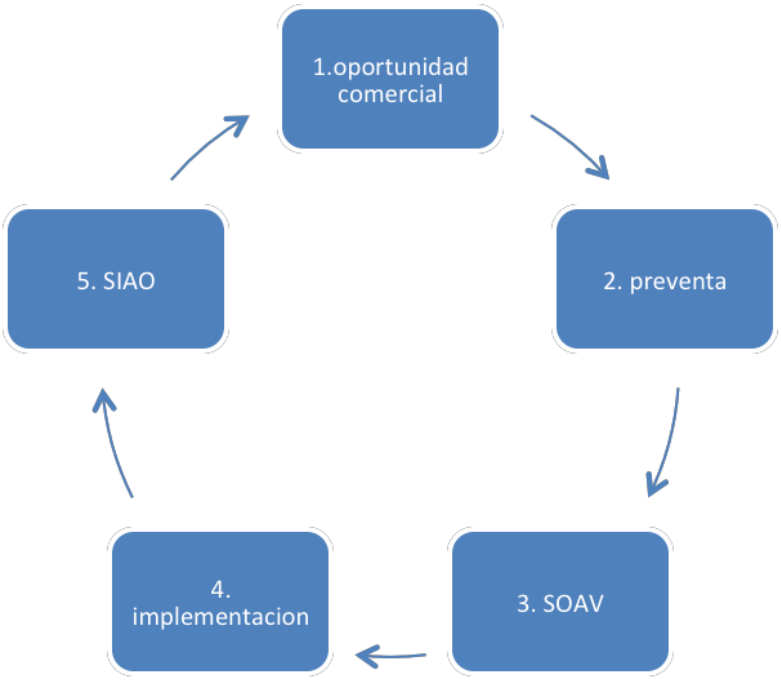


Figura 6: Áreas involucradas en la instalación de productos

El proceso empieza en el área comercial, desde que el consultor capta la oportunidad de negocio en el cliente ofreciéndole la gama de productos que ofrece Claro Nicaragua sobre red GPON (ver capitulo 6). El consultor debe generar un ID de venta en el sistema de información interno llamado CRM.

Como se puede observar en la imagen anterior, el consultor comercial tiene que especificar el tipo de producto, en este caso es una MPLS punto a punto donde da a conocer la dirección de destino del cliente (sitio donde se requiere instalar el servicio), el ancho de banda, y el cliente que en este caso es Urbanización Bethel.

Una vez creado el ID de venta llega al área de preventa, en este caso es asignado a la carpeta de 0-PREVENTA donde es evaluado por los ingenieros de esta área, el ingeniero al que se le asignó el proyecto debe enviar un correo dirigido a Planeación de red externa para solicitar una habilitación de un nuevo punto de interés con el motivo de evaluar cobertura de acceso sobre red GPON. Planeación de red tendría un tiempo estimado de un día hábil para realizar esta actividad.

Al asignar un SDS es decir un nodo estimado para la instalación del servicio el ingeniero Preventa debe realizar el diseño de la solución según el requerimiento del cliente, planeando presupuesto, equipos, cobertura, el medio de transmisión, etc, dando una factibilidad ya sea positiva o negativa según el estudio de diseño.

Al ser positivo el resultado se da una factibilidad de un tiempo aproximado entre ciudades y municipios 20 días para ciudades y de 30 a 45 días para municipios.

Cada ingeniero tendría un tiempo estimado para desarrollar el diseño de 3 días hábiles a nivel estándar.

Teniendo el estudio de diseño por parte de preventa, coordinando con el cliente y este estar de acuerdo con lo anteriormente estudiado, se da paso al cierre del incidente de venta, y se empieza con una nueva orden de trabajo (OT) creada por SOAV (Soporte Administrativo a Operación de Ventas) donde llega al área de implementación de servicios.

En Implementación de servicios se coordina la instalación de los servicios vendidos en el tiempo de factibilidad impuesto por preventa, teniendo en cuenta lo anterior se maneja una línea base de tiempo para cumplir con los tiempos de instalación.

Como primer punto de consideración, el ingeniero a cargo de las instalaciones se debe comunicar con el área de planeación de red para que este realice una Visita de obra civil, es decir llegar a la sede del cliente y realizar un diseño de ruta indicando el camino de la fibra óptica tanto internamente como exteriormente,luego de esta visita Planeación de Red realiza la solicitud de cableado de la nueva troncal GPON en el nodo correspondiente junto con la documentación de las posiciones de fibra óptica en la OLT (Optical Line Terminal) indicando el tipo deconector óptico ya sea ONT GPON HUAWEI o ONT GPON ZTE, en este proceso el área encargada tiene un tiempo máximo de tres días para esta actividad.

Al ejecutar la Visita de obra civil, se crea un código de servicio el cual será la identificación del servicio dentro del sistema interno, empleado para hacer casos de seguimientos o sobre este mismo realizar demás actividades correspondientes a la instalación, una vez creado este caso Planeación de red realiza el cableado y el tendido respectivo, al tener el cableado se realiza la medición de potencia recibida de manera que quede certificada y esté lista para el envío y recepción de datos sin presentar ningún inconveniente, en este proceso Planeación de red tiene un tiempo estimado de 5 días para esta actividad y realizar su respectiva documentación.

Al tener listo el tendido se procede con la configuración del servicio, donde se realiza un minutograma indicando el tiempo que dura la entrega del servicio y todas las instrucciones que se deben seguir al momento de la instalación.

Además, en esta actividad se preconfigura el router a instalar en la sede del cliente con el motivo que al momento de la instalación en la sede del cliente solo sea subir el servicio. El área de configuración tiene un tiempo estimado de 2 días hábiles para realizar esta actividad.

Al realizar las actividades anteriormente mencionadas, el ingeniero de aprovisionamiento será el encargado de realizar el seguimiento con el cliente para definir la fecha y la hora para su respectiva instalación del servicio adquirido.

Al momento de la instalación del servicio en la sede del cliente se encuentra un PIM (personal de Implementación) el cual realiza la instalación de los equipos y su debida configuración, este es asesorado por un PEM (personal de puesta enmarcha) donde de forma remota le indica al PIM los pasos que debe seguir para la correcta instalación y funcionamiento del servicio con base al minutograma realizado en la actividad de configuración.

Al tener el servicio instalado y estar en correcto funcionamiento se procede a la firma de actas por parte del cliente, el ingeniero de implementación procede al cambio de estado de la orden de trabajo y pasa la tarea a SIAO (Soporte Administrativo y Operativo de instalaciones) para que esta área proceda con el cierre de la OT (orden de trabajo) y así este empiece a facturar.

Lo anteriormente explicado se puede definir en el siguiente flujo de implementación:

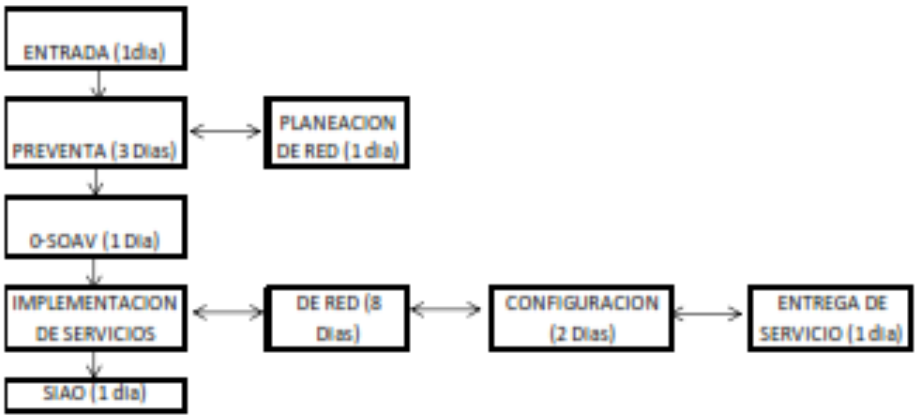


Figura 7: Flujo de implementación de servicios corporativos

SERVICIOS QUE OFRECE CLARO SOBRE RED GPON

Claro maneja una serie de productos sobre red GPON donde hay que tener en cuenta que se debe ofrecer una velocidad máxima de 50Mbps, los servicios son los siguientes:

Internet dedicado

Claro Ofrece conectividad a internet de manera segura contando condiferentes características tales como conexión directa al NAP de las Americas, posibilidad de navegación tanto en IPv4 como en IPv6, amplias capacidades internacionales (n STM64), además incluye valores agregados como MAIL FLEX donde Claro Nicaragua entrega un número de cuentas de correo electrónico empresarial al cual se le asigna un límite de capacidad de almacenamiento, estadísticas de consumo donde el cliente puede apreciar las estadísticas de consumo real del servicio y puede observar el trafico semanal o mensual del mismo. Además, si el cliente lo desea, Claro ofrece el paquete del servicio de internet dedicado con back up donde esta solución brinda más soporte y seguridad al servicio. Teniendo en cuenta lo anterior la ingeniería de detalle es la siguiente:

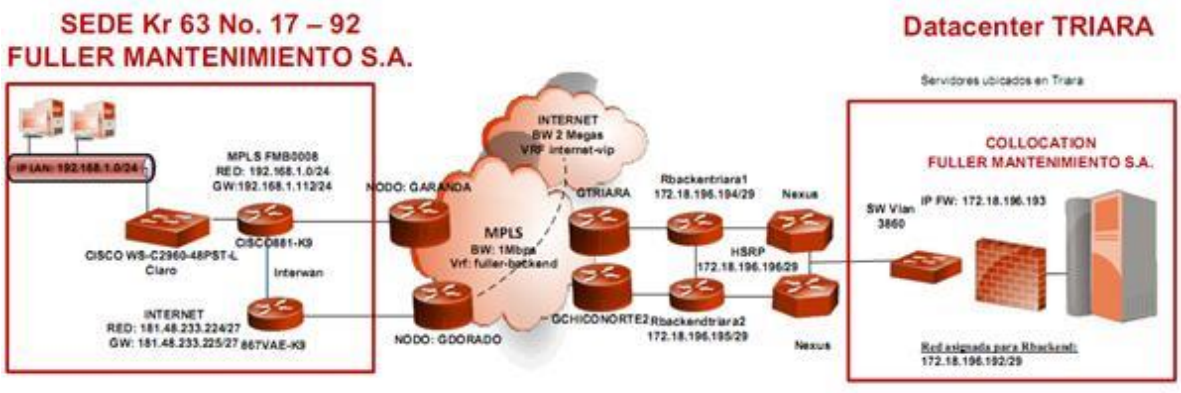


Figura 8: Ing. de detalle Internet dedicado con Back up

Televisión digital

La televisión con tecnología digital, consiste en la manera de transmitir imágenes y sonido a través de señales digitales, es decir, de forma binaria de 0 y 1, lo

que brinda a los consumidores la posibilidad de tener contenidos interactivos y transmitir varias señales a través de un mismo canal.

La televisión digital está integrada por cámaras digitales (mayor resolución que cámaras analógicas), transmisión digital y receptores digitales (televisores tipo: Plasma, LCD, LED).

UBICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE RED GPON (Gigabit Pasive Optical Network)

Para implementar servicios en red GPON hay que tener en cuenta diferentes factores como: donde ubicar los elementos de dicha red (OLT, Splitters, entreotros), cuántos niveles de Splitters se utilizarán, y si la topología diseñada debeser flexible:

Donde ubicar la OLT (Optical Line Terminal):

Es ideal ubicar la OLT en una central de equipos como un nodo que actuará como central de operaciones, y puede estar situado en diferentes sectores como:

Core CO: aplica para grandes distancias, es utilizado para una baja densidad de usuarios y es de fácil operación y mantenimiento.

CO: se utiliza para menores distancias y administra un balance de recursos como conectores, ductos de alimentación fibra óptica, etc.

Outdoor Cabinet: ubicado en instalaciones cerca de urbanizaciones o sectores residenciales, la ventaja de este es el ahorro de cables de fibra óptica, pero tiene un mantenimiento en sitio más complejo y una cobertura más pequeña.

Donde ubicar los Splitters:

Este elemento de red se ubica dependiendo si la fibra llega vía aérea o canalizada (este resultado se logra en las VOC (Visitas de Obra Civil) donde realizan un estudio para determinar el diseño de ruta de la fibra óptica), los Splitters, dependiendo el resultado se ubican en cajas de empalme, armarios, edificios, o

bandejas de empalme. Estos se pueden instalar de manera centralizada, es decir que solo sean de un nivel, o en cascada (dos o más niveles):

- ✓ Centralizados:

En la figura 9 se muestra la forma centralizada de ubicar los divisores ópticos. Esta manera produce una gran ventaja ya que facilita el mantenimiento de los mismos, además tiene una mayor eficiencia en los puertos GPON, e inclusive es más flexible el despliegue de la fibra. Pero tiene una gran desventaja ya que tiene mayores costos de despliegues por abonado.

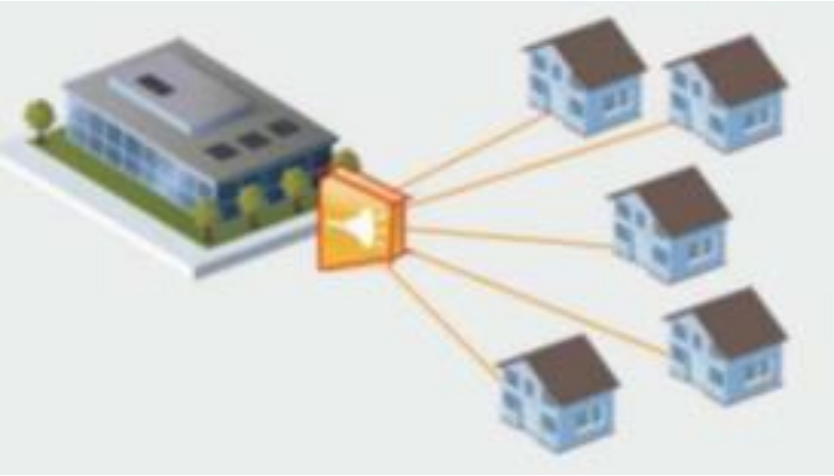


Figura 9: Ubicación Splitters de forma centralizada

- ✓ Cascada:

Al instalar los Splitter de esta forma tienen una gran ventaja ya que reduce de gran manera los costos de despliegue de la fibra debido al ahorro de cables de fibra óptica, como se logra ver en la figura 10:

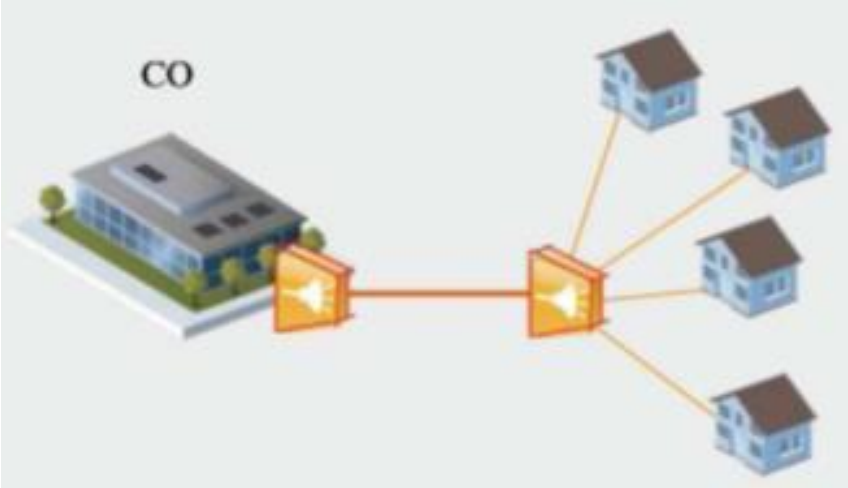


Figura 10: Instalación de Splitters en cascada

DONDE UBICAR LA ONT (Optical Network Terminal):

Este elemento de red normalmente se instala en la sede del cliente ya que es el que recibe y transmite los datos desde el cliente hasta la OLT (Optical Line Terminal) y viceversa.

RECOMENDACIONES LOGÍSTICAS DE INSTALACIÓN:

A medida que cada cliente solicita instalación de un servicio por red GPON, en la actividad de EOC (Ejecución de Obra Civil) se siguen una serie de pasos para la instalación de la fibra óptica, teniendo claro el diseño de ruta, donde se pone en evidencia que al momento de instalar la fibra no se tendrá ningún inconveniente ya que se tiene en cuenta lo siguiente:

DISEÑO:

Se genera la ruta desde el Splitter hasta el cliente donde se debe tener en cuenta la ubicación exacta del mismo, el número de cable y el número de hilo al cual se va a conectar al cliente.

Se debe especificar la potencia de salida del Splitter, y tener claro el rango de potencia RX de la ONT (desde -8dB a -27dB con longitud de onda de 1490nm), el rango de potencia RX de la OLT (-8dB a -28dB con longitud de onda de 1310nm), con el fin de garantizar la misma en el equipo del cliente.

Se debe conocer el rango de potencia de trasmisión TX de la OLT (1.5dB a 5dB) y el rango de potencia de TX de la ONT (0.5dB a 5 dB).

INSTALACIÓN:

- ✓ Realizar tendidos y enrutamientos de la troncal:

Para realizar los tendidos de la fibra óptica se debe contar si es tendido aéreo o tendido subterráneo, al realizar la instalación de fibra por tendido se deben tener en cuenta el permiso por parte del operador de infraestructura de la ciudad que se realiza la instalación, el plano del diseño de ruta de instalación de fibra y señalización adecuada.

El proceso de instalación por tendido Aéreo, muestra en la figura 11:

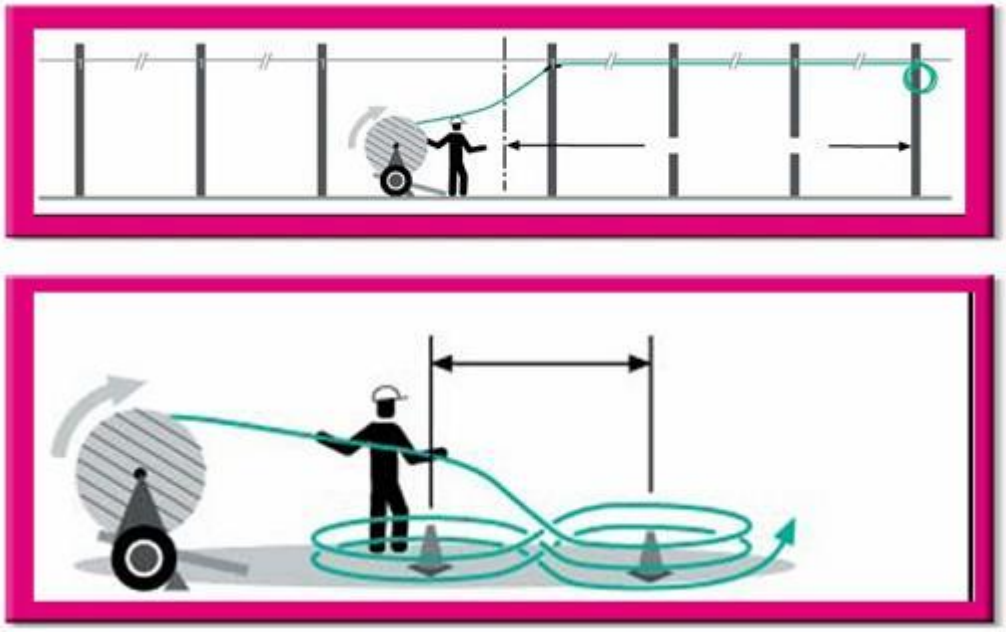


Figura 11: Instalación tendido aéreo

Como primer paso se debe realizar la inspección previa de la zona a instalar, al examinar lo anterior se debe realizar la señalización de la zona de trabajo, luego se debe verificar que la fibra esté en condiciones físicas para su instalación girando la bobina y realizando la respectiva verificación también evitando tensiones sobre el cable.

Al realizar lo anterior, la persona encargada del tendido, inicia el tendido del cable en uno de los extremos con la ayuda de unos deslizadores ópticos, teniendo en cuenta que antes de esto se debe instalar en cada poste los herrajes, encargados de sostener la fibra en su lugar. Como se muestra en la figura 12.

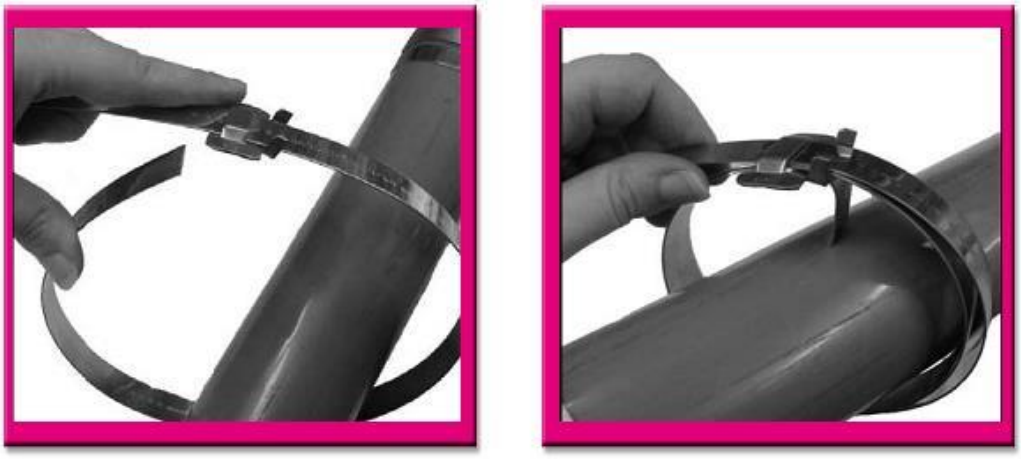


Figura 12: Instalación de herrajes para tendido aéreo

Al terminar la instalación aérea el supervisor aprueba el tendido y finaliza la actividad.

El proceso de tendido subterráneo es el siguiente:

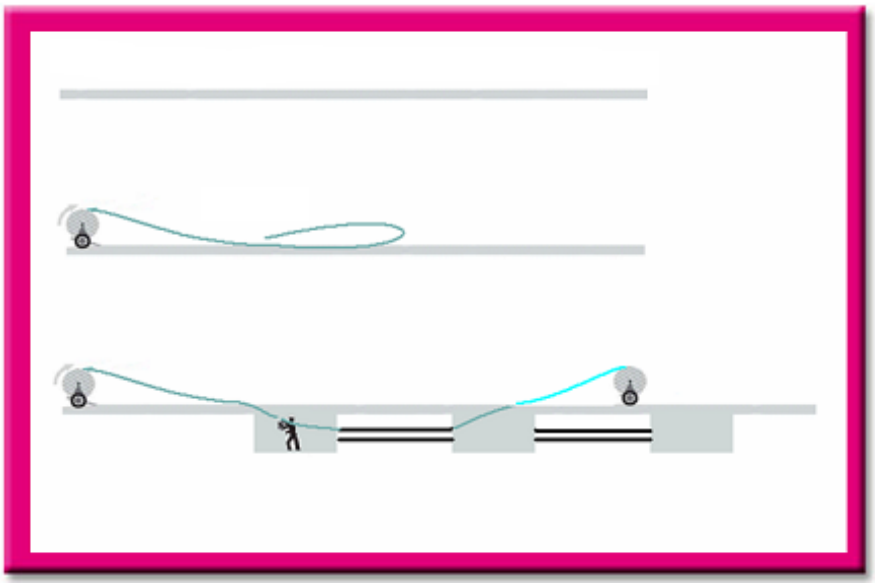


Figura 13: Tendido subterráneo

Básicamente se siguen los mismos pasos para el proceso de instalación vía aérea, donde se realiza la inspección del lugar a instalar, luego se hace la verificación de la fibra y por último se procede a instalar.

Al tener las posiciones de la fibra en el SDS (nodo) para precablear la OLT, se solicita la realización del precableado entre estos dos.

- ✓ Se realiza la medición de potencia en los elementos principales teniendo en cuenta que debe estar dentro del rango de -8.5dB y -27dB.
- ✓ Se diligencia los formatos de las medidas realizadas.
- ✓ Se realiza el acta de entrega de la troncal y se crea el código de servicio, para proceder con la instalación del mismo.

Estas actividades se deben realizar al momento de la Visita de Obra Civil y en la Ejecución de la misma, con el motivo de prestarle al cliente la mejor atención, agilidad y eficiencia en la instalación de la fibra.

La red GPON consta de elementos pasivos en el trayecto del montaje que permiten ser una solución real para la problemática planteada. Sin embargo y como toda tecnología, es necesario elementos activos que envíen la señal hasta cada hogar.

ELEMENTOS ACTIVOS

OLT

Es el elemento que permanece en el nodo o central y que sirve para la conexión de la transmisión y la red que va hacia el lado cliente, tiene funciones de Dslamya que permite la división de los servicios de voz y datos por el mismo hilo de fibra.

ONT

En el equipo terminal instalado en el lado cliente, por lo tanto, es el dispositivo que permite la navegación a internet, llamadas de voz y la conexión de los decodificadores para el servicio de televisión.

ELEMENTOS PASIVOS

ARPON

Es el elemento que enlaza la red primaria y la red secundaria, un armario PON conecta la fibra principal con las diferentes ramificaciones dentro de la topología de red empleada.

NAP

La NAP (Punto de acceso a la red) es el elemento que hace la derivación de cada hilo de fibra empleado para la instalación de cada hogar o empresa que adquiere un servicio.

Fibra Óptica

Es el medio de transmisión utilizado para esta tecnología, existen las fibras primarias que suelen ser de 96 y 72 hilos, y las fibras secundarias que suelen ser de 48, 24 y 12 hilios. Adicional esta un cable de un solo hilo de fibra llamado cable Drop y es el que se utiliza para las acometidas externas e internas instaladas donde los clientes.

Para la implementación sería necesario instalar una OLT en uno de los nodos de la urbanización, específicamente hablamos del nodo que tiene cobertura en el sector comercial. Desde dicho nodo se instalaría la fibra óptica primaria que alimentaria la red en esa zona. Es necesario el montaje de al menos dos Arpones, desde donde se haría el respectivo montaje de la red de fibra secundaria que habilitara cada NAP.

Descripción de elementos

Relación de los elementos necesarios para la ejecución del proyecto.

Elementos	Unidad de medida	Cantidad
Fibra óptica de 96 hilos	Metros	200
Fibra óptica de 48 hilos	Metros	100
Fibra óptica de 24 hilos	Metros	200
Cable Drop para acometidas	Unidad	500
Splitter 1:4	Unidad	4
Splitter 1:8	Unidad	6
NAP	Unidad	20
Cubiertas de Empalme	Unidad	10
OLT	Unidad	1
ONT	Unidad	50
Roseta Óptica	Unidad	50
Cortadoras de fibra	Unidad	1
Kit empalme de fibra	Unidad	1
Fusionadora Fibra óptica	Unidad	1

Ubicación Geográfica del Proyecto

Ilustración 1: Ubicación de Urbanización Bethel.

En la ilustración anterior se muestra la localización de la Red de Fibra Óptica en la Urbanización Bethel del municipio de Managua.

IX. - MARCO LEGAL Y NORMATIVO

Este proyecto se desarrollará bajo las siguientes normatividades:

“LEY GENERAL DE TELECOMUNICACIONES Y SERVICIOS POSTALES”

La presente ley tiene por objeto la regulación de los servicios de telecomunicaciones y servicios postales, y establecer los derechos y deberes de los usuarios y de las operadoras, en condiciones de calidad, equidad, seguridad, y el desarrollo planificado y sostenido de las telecomunicaciones y servicios postales.

REGLAMENTO GENERAL DE INTERCONEXIÓN Y ACCESO

ACUERDO ADMINISTRATIVO No. 004-2005. Aprobado el 7 de enero del 2005

Publicado en La Gaceta No. 10 del 14 de enero del 2005

El objeto del presente reglamento es el establecimiento de un marco regulatorio de las condicionestécnicas, económicas, legales y administrativas que rigen la Interconexión y el Acceso entre los distintosoperadores que provean servicios o suministren redes de telecomunicaciones, a fin de asegurar el desarrollo de un mercado competitivo que garantice la interoperabilidad de redes y servicios, independientemente de las tecnologías utilizadas y que contribuya a la expansión geográfica de los mismos en beneficio de los usuarios.

REGLAMENTO GENERAL DEL SERVICIO TELEFÓNICO BÁSICO LOCAL DE LARGA DISTANCIA NACIONAL (LDN) Y DE LARGA DISTANCIAINTERNACIONAL (LDI)

ACUERDO ADMINISTRATIVO No. 005–2005. Aprobado el 07 de enero del 2005

Publicado en La Gaceta No. 9 del 13 de enero del 2005

El presente reglamento tiene por objeto:

a) Establecer las normas y procedimientos para la prestación del servicioteléfónico básico local, de larga distancia nacional (LDN) y larga

distanciainternacional (LDI), en forma independiente de la tecnología empleada, en elmarco de la Ley General de Telecomunicaciones y Servicios Postales, susmodificaciones y del Reglamento General de la Ley y sus modificaciones.

b) Promover la expansión y modernización de los servicios de telefoníabásica local, de larga distancia nacional (LDN) y de larga distanciainternacional (LDI).

c) Controlar la calidad de los servicios prestados en beneficio de los usuariosy abonados.

d) Establecer los derechos y obligaciones de los operadores, usuarios y abonados del servicio, consignados en el presente reglamento.

X. - ESTUDIO FINANCIERO

PRESUPUESTO

La garantía en la ejecución de un proyecto está basada en la gestión adecuada el presupuesto, por lo que cumplir con los tiempos pactados pierde validez si para esto se supera el presupuesto asignado. Para evitar contratiempos se debe hacer una correcta gestión del presupuesto.

➢ Se deben establecer estrategias que permitan el monitoreo de cada proceso, verificando el avance de cada fase del proyecto y validando los gastos efectuados.

➢ Debe haber una revisión constante de los recursos asignados, evaluando la pertinencia y la necesidad de contar con el recurso humano adecuado para cada fase del proyecto; para cumplir con esta consideración es necesario realizar una revisión semanal del estado del proyecto y de los recursos empleados para tal fin.

➢ Los ejecutores y en general todos los participantes del proyecto deben tener conocimiento de los costos destinados para su ejecución y de los costos programados para cada fase de implementación, con la socialización de los costos lo que se pretende es que dichos ejecutores conozcan el límite permitido del gasto y evitar sobre costos por mala utilización del presupuesto.

INVERSIÓN

Se cuenta con un presupuesto de $64,509.26 dólares ($46,030.00 en equipos y herramientas, así como $ 18,479.26). Este presupuesto forma parte de los fondos de la compañía para la puesta en marcha y operación de la red a nivel de la urbanización.

Se relaciona los costos de los elementos necesarios para la ejecución del proyecto.

Elementos	Unidad de medida	Cantidad	Valor unitario	Total
Fibra óptica de 96 hilos	Metros	200	$ 2.00	$ 400.00
Fibra óptica de 48 hilos	Metros	100	$ 1.75	$ 175.00
Fibra óptica de 24 hilos	Metros	200	$ 1.50	$ 300.00
Cable Drop para acometidas	Unidad	500	$ 0.25	$ 125.00
Splitter 1:4	Unidad	4	$ 75.00	$ 300.00
Splitter 1:8	Unidad	6	$ 80.00	$ 480.00
NAP	Unidad	20	$ 100.00	$ 2,000.00
Cubiertas de Empalme	Unidad	10	$ 75.00	$ 750.00
OLT	Unidad	1	$ 22,500.00	$ 22,500.00
ONT	Unidad	50	$ 45.00	$ 2,250.00
Roseta Óptica	Unidad	50	$ 125.00	$ 6,250.00
Cortadoras de fibra	Unidad	1	$ 1,250.00	$ 1,250.00
Kit empalme de fibra	Unidad	1	$ 750.00	$ 750.00
FusionadoraFibraóptica	Unidad	1	$ 8,500.00	$ 8,500.00
				$ 46,030.00

Las redes de fibra óptica, actualmente no se encuentran instaladas en la urbanización por lo que el estudio contempla la instalación de la red necesaria para brindar el servicio de internet y Televisión Digital. La instalación de la red, se consultó con la empresa Claro y esta sería la encargada de instalar la red a un monto total de US$ 18,479.26 lo que incluye el costo de diseño, ejecución de obras y puesta en marcha de la red, entregando en un mes.

INGRESOS Y VENTAS

Para la determinación de las ventas es preciso considerar los requerimientos de los abonados que se encuentran en la zona.

Proyección de ventas en dólares del servicio de Internet

Año	% mezcla	2023	2024	2025	2026	2027
Demanda		83	100	120	144	173
Nuevos contratos		83	17	20	24	29
Servicios de 2MB	15.5%	13	16	19	22	27
Servicios de 4MB	22.5%	19	23	27	32	39
Servicios de 6MB	38.5%	32	39	46	55	67
Servicios de 10MB	14.0%	12	13	17	20	24
Serviciosde 20MB	9.5%	7	9	11	15	16
Totales		**83**	**100**	**120**	**144**	**173**

Ingresos mensuales en dólares del servicio de Internet

Año	Preciomensual	2023	2024	2025	2026	2027
Demanda		83	100	120	144	173
Nuevoscontratos		83	17	20	24	29
Servicios de 2MB	25.00	$ 325.00	$ 400.00	$ 475.00	$ 550.00	$ 675.00
Servicios de 4MB	35.00	$ 665.00	$ 805.00	$ 945.00	$1,120.00	$1,365.00
Servicios de 6MB	45.00	$1,440.00	$1,755.00	$2,070.00	$2,475.00	$3,015.00
Servicios de 10MB	50.00	$ 600.00	$ 650.00	$ 850.00	$1,000.00	$1,200.00
Servicios de 20MB	55.00	$ 385.00	$ 495.00	$ 605.00	$ 825.00	$ 880.00
Totales		**$3,415.00**	**$4,105.00**	**$4,945.00**	**$5,970.00**	**$7,135.00**

Ingresos anuales en dólares de la contratación del servicio

Año	Precio $10.00	2023	2024	2025	2026	2027
Demanda		83	100	120	144	173
Nuevoscontratos		83	17	20	24	29
Ingresos		$830.00	$ 170.00	$ 200.00	$ 240.00	$ 290.00

Se estima que el servicio de ventas será realizado por el ejecutivo de ventas y cada nueva conexión representa un costo promedio de US$ 6.00 por cada nuevo servicio.

Ingresos totales dólares

Año	2023	2024	2025	2026	2027
Demanda	83	100	120	144	173
Nuevos contratos	83	17	20	24	29
Ingresos	$41,810.00	$49,430.00	$59,540.00	$71,880.00	$85,910.00

GASTOS DE OPERACIÓN

Para la determinación de gastos es preciso considerar los requerimientos de los abonados que se encuentran en la urbanización.

COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA E INDIRECTA

A continuación, se detalla el costo de la mano de obra en córdobas.

Puesto	Salario bruto	INSS	IR	Salario Neto	Vacaciones	Aguinaldo	INATEC	INSS Patronal	Indemnizacion	Total al mes
Gerente General	C$ 20,000.00	C$ 1,400.00	C$ 1,636.67	C$ 16,963.33	C$ 1,666.67	C$ 1,666.67	C$ 400.00	C$ 4,300.00	C$ 1,666.67	C$ 29,700.00
Ejecutivo de Ventas	C$ 12,000.00	C$ 840.00	C$ 424.00	C$ 10,736.00	C$ 1,000.00	C$ 1,000.00	C$ 240.00	C$ 2,580.00	C$ 1,000.00	C$ 17,820.00
Asistente administrativo	C$ 8,000.00	C$ 560.00	C$ -	C$ 7,440.00	C$ 666.67	C$ 666.67	C$ 160.00	C$ 1,720.00	C$ 666.67	C$ 11,880.00
Tecnico de Instalacion 1	C$ 8,000.00	C$ 560.00	C$ -	C$ 7,440.00	C$ 666.67	C$ 666.67	C$ 160.00	C$ 1,720.00	C$ 666.67	C$ 11,880.00
Tecnico de Instalacion 2	C$ 8,000.00	C$ 560.00	C$ -	C$ 7,440.00	C$ 666.67	C$ 666.67	C$ 160.00	C$ 1,720.00	C$ 666.67	C$ 11,880.00
										C$ 83,160.00

El gasto de mano de obra mensual es de C$ 83,160 equivalentes a C$ 997,920 anuales.

GASTOS DE ADMINISTRACIÓN

Para llevar a cabo la puesta en marcha del proyecto se debe rentar una oficina dentro de la administración de la urbanización, que tiene un valor de US$ 100.00 mensuales fijos incluidos gastos de energía y agua.

Por lo que al año se incurriría en un gasto de $ 1,200.00.

ESTADO DE RESULTADOS

A continuación, se detalla el estado de resultados de los próximos 5 años, los ingresos y la inversión que estaba en dólares se pasó a córdobas con una tasa de cambio de C$ 36 años 0-1-2 y C$ 37 para los años 3-4-5 previendo la devaluación durante los cinco años (considerando la tasa de cambio suministrada por el Banco Central de Nicaragua). A su vez se consideró una tasa de depreciación en línea recta del 20% para los cinco años, recuperándose el total de la inversión de US$64,509.26 equivalentes a C$ 2,322,333.36.

Año	0	1	2	3	4	5
Ventas en dólares		$ 41,810.00	$ 49,430.00	$ 59,540.00	$ 71,880.00	$ 85,910.00
Tasa de cambio		C$ 36.00	C$ 36.00	C$ 37.00	C$ 37.00	C$ 37.00
´=Ingresos en córdobas		C$ 1,505,160.00	C$ 1,779,480.00	C$ 2,202,980.00	C$ 2,659,560.00	C$ 3,178,670.00
-Costos Mano de obra		C$ 997,920.00	C$ 997,920.00	C$ 997,920.00	C$ 997,920.00	C$ 997,920.00
-Gastos de admon		C$ 43,200.00	C$ 43,200.00	C$ 44,400.00	C$ 44,400.00	C$ 44,400.00
=UAI		C$ 464,040.00	C$ 738,360.00	C$ 1,160,660.00	C$ 1,617,240.00	C$ 2,136,350.00
-Impuesto		C$ 139,212.00	C$ 221,508.00	C$ 348,198.00	C$ 485,172.00	C$ 640,905.00
=U.D.I		C$ 324,828.00	C$ 516,852.00	C$ 812,462.00	C$ 1,132,068.00	C$ 1,495,445.00
Inversión	C$ 2,322,333.36					
Flujo Neto de Efectivo	-C$ 2,322,333.36	C$ 324,828.00	C$ 516,852.00	C$ 812,462.00	C$ 1,132,068.00	C$ 1,495,445.00

CALCULO DEL VALOR ACTUAL NETO

Para realizar el cálculo del VAN se utilizó una tasa de descuento del 20%, ya que será una inversión con fondos propios y es el valor mínimo que se está dispuesto a esperar.

$$VAN = -C\$\ 2{,}322{,}333.36 + \frac{C\$\ 324{,}828.00}{(1+0.2)^1} + \frac{C\$\ 516{,}852.00}{(1+0.2)^2} + \frac{C\$\ 812{,}462.00}{(1+0.2)^3} + \frac{C\$\ 1{,}132{,}068.00}{(1+0.2)^4} + \frac{C\$\ 1{,}495{,}445.00}{(1+0.2)^5}$$

$$VAN = C\$ - 75{,}614.50$$

El proyecto no se recupera en el periodo de cinco años por lo que se recomienda analizar el estudio en un periodo de tiempo mayor y un mayor nivel de absorción de la urbanización.

CONCLUSIONES

- ✓ La población de la urbanización Bethel está constituida principalmente por hogares de cuatro o más integrantes, y que a su vez poseen ingresos por hogar mayores a los C$ 12,000, cuya información se verifica con la condición de poseer ingresos mayores a C$ 16,000 para optar a la vivienda.
- ✓ El estudio de mercado aplicado demostró la existencia de demanda insatisfecha por los Servicios de Internet y Televisión Digital en la Urbanización Bethel.
- ✓ La demanda potencial de los servicios de Internet y Televisión Digital es de 83 hogares para el año 2023, con un crecimiento del 20% anual para los próximos cuatro años.
- ✓ Al estudiar detalladamente la red GPON (Gigabit Pasive Optical Network) para la implementación de servicios corporativos sobre la misma, se evidencia que esta red es la apropiada para responder a la necesidad de urbanización Bethel, ya que conlleva a la optimización del tendido de fibra óptica debido a su arquitectura punto a multipunto y así mismo aumenta la cobertura soportando hasta los 20km de distancia.
- ✓ El estudio financiero indica que el proyecto no es viable financieramente ya que la inversión es muy alta para los hogares que habitan el residencial, por lo que no se debe invertir en el proyecto.

RECOMENDACIONES

- ✓ Ampliar el plazo de horizonte del proyecto a un periodo superior a los cinco años.
- ✓ Incrementar el segmento de la población a considerar como mercado objetivo dentro de la urbanización.
- ✓ Disminuir la tasa de descuento del inversionista, a través de financiamiento y/o captación de socios.

VIII.- BIBLIOGRAFIA.-

- Boletín Informativo electrónico No. 100 ENATREL, extraído de https://www.enatrel.gob.ni/wp-content/uploads/2008/06/boletin_100.pdf

- IDALBERTO CHIAVENATO, (2001). Administración teoría, proceso ypráctica 3ed. Mc Graw Hill.

- Padilla, M. (2006). Formulación y Evaluación de Proyectos. México: Editorial McGrawHill.

- Gregory Mankiw (2012) Principios de economía. 6ta Edición Spanish Edition. Cengage.

- Joseph F HairJr; (2002) Investigación de mercados: en un ambiente de información digital.4ta Edición.

- McArthy, J. E. (2001). Marketing, Un enfoque Global. México: MCGRAWHILL / INTERAMERICANA DE MEXICO

- Ochoa, X. & Cordero, S. (2002). Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación.

- MARCELO LÓPEZ TRUJILLO Y JORGE IVÁN CORREA OSPINA, (2007), Planeación estratégica de tecnologías informáticas y sistemas, editorial universidadde caldas.

- Rubio, M. B. (1994). Introducción a la ingeniería de la fibra óptica. Buenos Aires: AddisonWesley Iberoamericana.

IX.- ANEXOS

ANEXO 1. ENCUESTA DE INVESTIGACIÓN PARA EL ESTUDIO DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIOS DE INTERNET Y TV DIGITAL MEDIANTE EL SISTEMA DE RED GPON EN LA URBANIZACIÓN BETHEL

Información de Mercado

1. ¿Actualmente está utilizando un servicio de internet domiciliar?

SI		NO	

2. ¿Actualmente está utilizando un servicio de TV Cable?

SI		NO	

3. (Si alguna o ambas repuestas anteriores son SI, entonces): ¿Puede decirme que servicio tiene y cuánto dinero paga por el servicio? (Si las respuestas son NO, entonces pasar a la pregunta 5)

Solo TV	Solo Internet	TV Cable e Internet

4. ¿Cuánto paga por ese servicio?

U$ 1 a 10	U$ 10 a 20	U$ 21 a 30	U$ 31 a 40	Más de U$ 40

5. ¿Cree usted que necesita estos servicios, como servicios básicos?

SI		NO	

6. Respecto al servicio de internet, ¿Qué velocidad es la que usted necesita?

2 Mb	4 Mb	6 Mb	10 Mb	Más de 10 Mb

7. Respecto a la velocidad señalada ¿Qué precio considera competitivo?

De U$ 1 a 20	De U$ 21 a 30	De U$ 31 a 40	De U$ 40 más

8. Respecto al servicio de TV. ¿Qué canales de TV ve más?

Nacionales	Cable	Ambos	No veo TV para nada

9. Con respecto al servicio de TV. ¿Cree que un precio de U$ 15 por 100 canales esta?

Abajo del precio de mercado	Dentro del precio de mercado	Arriba del precio de mercado

10. ¿Conoce usted que es el servicio de internet por fibra óptica?

SI		NO	

11. ¿Conoce el significado de internet dedicado?

SI		NO	

12. ¿Utiliza o ha utilizado el servicio de TV en línea como Netlflix, AppleTV, Amazon Prime, u otros?

SI		NO	

13. Si responde que sí, preguntar. ¿alguna vez mientas ha estado viendo estos servicios su internet se ha congelado?

SI		NO	

14. ¿Cuánto pagaría usted por un servicio de Internet de 2 Mbs que garantice una velocidad que ningún dispositivo se congele y además le da 100 canales de Televisión por cable?

U$ 1 a 10	U$ 10 a 20	U$ 21 a 30	U$ 31 a 40	Más de U$ 40

15. ¿Cuánto pagaría usted por un servicio de Internet de 4 Mbs que garantice una velocidad que ningún dispositivo se congele y además le da 100 canales de Televisión por cable?

U$ 1 a 10	U$ 10 a 20	U$ 21 a 30	U$ 31 a 40	Más de U$ 40

16. ¿Cuánto pagaría usted por un servicio de Internet de 8 Mbs que garantice una velocidad que ningún dispositivo se congele y además le da 100 canales de Televisión por cable?

U$ 1 a 10	U$ 10 a 20	U$ 21 a 30	U$ 31 a 40	Más de U$ 40

Información Demográfica

17. ¿De cuantas personas se componen su núcleo familiar?

De 1 a 2	De 3 a 4	De 4 a más

18. Con respecto a su núcleo familiar ¿Quiénes pasan más tiempo en casa?

Padres de familia	Hijos	Otros parientes	Todos por igual

19. De su núcleo familiar ¿Quiénes utilizan el servicio de datos de su celular, computadora o Tablet?

Padres de familia	Hijos	Otros parientes	Todos por igual

20. ¿Cuántas horas estima que las personas de su núcleo familiar utilizan el servicio de datos?

De 1 a 2	De 2 a 4	De 4 a más	Todo el día

21. Podría darme un rango estimado de los ingresos familiares.

De 1 a C$ 6,000	De C$ 6,001 a C$ 12,000	De C$ 12,001 a C$ 20,000	Más de C$ 20,000

Estimado Sr. (a) hemos concluido con la encuesta, muchas gracias por su tiempo y me despido deseándole pase una muy buena (mañana, tarda o noche).