

# UACM

Universidad Autónoma  
de la Ciudad de México

NADA HUMANO ME ES AJENO

COLEGIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS  
ELECTRÓNICOS Y DE TELECOMUNICACIONES

**Diseño de una red FTTH utilizando la tecnología  
de acceso GPON en el distrito Santiago Zapotitlán**

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE

**LICENCIADO EN INGENIERÍA EN SISTEMAS  
ELECTRÓNICOS Y DE TELECOMUNICACIONES**

PRESENTA

**EDGAR ALAN RAMÓN DE JESÚS**

DIRECTOR

**DR. DANIEL TAPIA SÁNCHEZ**

Ciudad de México, octubre de 2024.

## SISTEMA BIBLIOTECARIO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN



## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LA CIUDAD DE MÉXICO COORDINACIÓN ACADÉMICA

### RESTRICCIONES DE USO PARA LAS TESIS DIGITALES

#### DERECHOS RESERVADOS<sup>©</sup>

La presente obra y cada uno de sus elementos está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor; por la Ley de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México, así como lo dispuesto por el Estatuto General Orgánico de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México; del mismo modo por lo establecido en el Acuerdo por el cual se aprueba la Norma mediante la que se Modifican, Adicionan y Derogan Diversas Disposiciones del Estatuto Orgánico de la Universidad de la Ciudad de México, aprobado por el Consejo de Gobierno el 29 de enero de 2002, con el objeto de definir las atribuciones de las diferentes unidades que forman la estructura de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México como organismo público autónomo y lo establecido en el Reglamento de Titulación de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México.

Por lo que el uso de su contenido, así como cada una de las partes que lo integran y que están bajo la tutela de la Ley Federal de Derecho de Autor, obliga a quien haga uso de la presente obra a considerar que solo lo realizará si es para fines educativos, académicos, de investigación o informativos y se compromete a citar esta fuente, así como a su autor ó autores. Por lo tanto, queda prohibida su reproducción total o parcial y cualquier uso diferente a los ya mencionados, los cuales serán reclamados por el titular de los derechos y sancionados conforme a la legislación aplicable.

## RESUMEN

En este trabajo recepcional se plantea el diseño de una red de fibra óptica tipo FTTH en la zona de Santiago Zapotitlán, con el objetivo de poner en práctica los aspectos de ingeniería de proyectos usando la tecnología de acceso GPON. Lo que se pretende realizar en este trabajo abarca los elementos comúnmente requeridos en los proyectos de despliegue y tendido de fibra óptica hasta los hogares de los usuarios. El diseño de la red estará basado en la infraestructura de cobre que existe actualmente en el distrito telefónico, con lo cual se busca reducir los costos del proyecto. También se pretende llevar a cabo un censo de todas las viviendas para contar con información actualizada sobre la demanda de servicios de telecomunicaciones. En el diseño se aplicarán las recomendaciones que rigen el despliegue de infraestructura telefónica usadas por las compañías telefónicas en el territorio nacional.

## DEDICATORIA

A mi padre Regulo, por su apoyo incondicional durante todo momento e impulsarme para llegar a donde estoy, por sus consejos, buenos deseos y con su inmenso amor me ha hecho la persona que soy ahora y la persona que seré en el futuro. También quiero agradecerle por la paciencia y respetar las decisiones que he tomado buenas o malas en esta vida gracias, Papá.

A mi madre Maricela por su apoyo incondicional en todas las etapas de mi vida, tu bendición a diario a lo largo de mi vida me protege y me lleva por el buen camino, y gracias por todas esas desmañadas que tenías para mi muchas gracias, Mamá.

A mis hermanos Mireya e Irvin, quien espero pueda ver en mí no solo alguien en quien confiar, sino también alguien en quien sostenerse no importando lo que pase.

A mis abuelos Silvano, Severiano, Paula y Eufracia, más que mis abuelos, son las personas después de mis padres que más se preocupan por mí. Sus canas son sinónimo de sabiduría, enseñándome muchas cosas vitales para la vida y encaminándome por el buen sendero.

A mis gatitos, quienes han estado conmigo no importando la hora, el cansancio y el estrés que haya, siempre con sus juegos y travesuras sacándome risas y dándome su cariño y su paciencia.

A mi querida Alibun, que ha sido de gran apoyo en esta etapa final profesional, ambos sabemos que no fue fácil pero jamás dejaste de darme ánimos y fuerzas para conseguir lo que siempre quería. Te amo y mil gracias.

Al Dr. Daniel Tapia Sánchez, director y asesor de esta presente tesis, por su paciente guía, correcciones y orientación en el presente desarrollo de este trabajo.

Finalmente, a la UACM y a la ISET, que me ha dado todas las herramientas para desarrollarme infinitamente.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Índice general	4
Índice de Figuras	7
Índice de Tablas	9
Capítulo 1: Marco metodológico	10
1.1 Introducción	10
1.2 Planteamiento del problema	11
1.3 Propuesta de solución	12
1.4 Objetivos	13
1.4.1 Objetivos General	13
1.4.2 Objetivos específicos	13
1.5 Justificación	14
1.6 Metodología	15
1.7 Organización del documento	17
Capítulo 2: Marco conceptual	18
2.1 Planta telefónica	19
2.1.1 Planta interna	19
2.1.2. Planta externa	21
2.1.3 Planta externa de cobre vs planta externa de fibra óptica.	22
2.2 Planta externa de fibra óptica	23
2.2.1 Red de Fibra Óptica Principal	24
2.2.2 Red de Fibra Óptica Secundaria	24
2.2.3 Red del Cliente	25
2.3 Aspectos fundamentales de la Fibra Óptica	26
2.3.1 Funcionamiento de la Fibra Óptica	26
2.3.2 Atenuación	27
2.3.3 Fibra óptica monomodo	28
2.3.4 Fibra óptica multimodo	30
2.3.5 Ventajas y desventajas de la fibra óptica	31

2.4 Redes de fibra óptica	32
2.4.1 FTTH	32
2.4.2 FTTB	33
2.4.3 FTTC	34
2.4.4 FTTN	34
2.5 Redes activas y redes pasivas	35
2.5.1 Redes ópticas activas	36
2.5.2 Redes ópticas pasivas	37
2.5.3 Redes ópticas pasivas con capacidad Gigabit	38
2.6 GPON y FTTH	39
2.6.1 Arquitectura de una red de acceso FTTH GPON	40
2.6.2 Elementos de una red de acceso FTTH GPON	41
2.6.3 Equipo terminal de línea	42
2.6.4 Divisores	43
2.6.5 Cables de fibra óptica	43
2.6.6 Nombre de cuentas de los cables	45
2.6.7 Equipo terminal de red	47
2.6.8 Otros elementos pasivos	48
2.6.9 Estándares y normas sobre redes ópticas	53
2.6.10 Simbología utilizada en planta externa.	54
Capítulo 3: Desarrollo	57
3.1 Proceso de diseño	58
3.2 Estudios previos	59
3.2.1 Estudios económicos y sociodemográficos	59
3.2.2 Caracterización del distrito	60
3.2.3 Búsqueda de insumos	61
3.3 Levantamiento del sitio	62
3.3.1 Inventario de la infraestructura actual	62
3.3.2 Actualización y digitalización del distrito SAZ0010	64

3.3.3 Conformación de la sabana de clientes	64
3.4 Dimensionamiento de la red	66
3.4.1 Dimensionamiento de la red principal	66
3.4.2 Dimensionamiento de la red secundaria de FO	68
3.5 Cálculo de terminales.	70
3.5.1 Diseño de límite de la terminal óptica	70
3.5.2 Cálculo de distancias a CEDO de las terminales ópticas	72
3.6 Plano de red	76
3.7 Diagrama de empalmes	77
3.8 Cálculo de cables a proyectar	77
3.9 Costeo del proyecto	79
Capítulo 4: Conclusiones y trabajo a futuro	82
Referencias	84
ANEXOS	85
ANEXO A: Plano de insumos	86
ANEXO B: Calculadora de terminales	87
ANEXO C: Plano de red	88
ANEXO D: Calculadora de cables	89
ANEXO E: Diagrama de empalmes	90
ANEXO F: Costeo del proyecto	91
ANEXO G: Sabana de clientes	92

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1	Central Telefónica	19
2	Esquema de la Planta Interna	21
3	Diagrama de Planta Externa	22
4	Diagrama de una red de Fibra Óptica	23
5	Cables Preconectorizados SC/UPC utilizado en la central telefónica	24
6	Mapa muestra las diversas infraestructuras en toda la República Mexicana	25
7	La ley de Snell describe como se refracta la luz entre dos medios distintos	27
8	Ventanas de operación de la Fibra Óptica	28
9	Geometría de una fibra óptica monomodo	30
10	Geometría de una fibra óptica multimodo	31
11	Tipos de redes ópticas	35
12	Arquitectura de una red óptica activa AON	36
13	Arquitectura de una red óptica activa PON	37
14	Arquitectura de una red GPON	39
15	Esquema General de una red FTTH con GPON	41
16	Equipo terminal de línea (OLT)	42
17	Divisor óptico o splitter de 1:4	43
18	Cable aéreo	45
19	Montaje de Cable subterráneo	45
20	Ejemplo de Nombramiento de Cuenta	46
21	Equipo terminal de red ONT	47
22	Cierre de empalme 3M	48
23	Cierre de empalme 450bs-A	49

24	Cierre de empalme 450bs	49
25	Terminal GIKO ONU	51
26	Terminal SAMSUNG	51
27	Terminal TYCO IFDB	51
28	Terminal OFDC TYCO	52
29	Terminal A8 Closure TYCO	52
30	Poste de madera de 25" en vía pública	53
31	Proceso de diseño de la red óptica FTTH GPON	58
32	Localización de La Conchita Zapotitlán en la delegación Tláhuac	59
33	Mapa del Distrito SAZ0010	61
34	Ubicación del CEDO	62
35	Software utilizado para la actualización de planos	64
36	Ejemplo del formato para la Sabana de Clientes (Datos no reales)	65
37	Dimensionamiento de la red principal	67
38	Descripción del área de cobertura de una terminal sencilla	71
39	Plano de red	76
40	Diagrama de Empalme terminado del Distrito SAZ0010FO	77
41	Calculadora de cables a proyectar	78

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Descripción	Pág.
1	Capacidades de cables de FO de telefonía celular en México	44
2	Clasificación de Terminales Ópticas	50
3	Simbología utilizada en planos de planta externa	54
4	Ubicación de terminales ópticas y su distancia al CEDO	72
5	Costo de cada uno de los Materiales del proyecto y Costo Total del Proyecto	79

# Capítulo 1

---

## Marco metodológico

---

### 1.1 Introducción

Actualmente, las redes de acceso por fibra óptica se han convertido en la alternativa más eficiente para ofrecer a la población de zonas urbanas y suburbanas las velocidades de transmisión más altas que se pueden alcanzar con la tecnología de comunicación disponible hasta ahora. En este trabajo recepcional se plantea el diseño de una red de fibra óptica tipo FTTH en la zona de Santiago Zapotitlán, con el objetivo de poner en práctica los aspectos de ingeniería de proyectos usando la tecnología de acceso GPON. Lo que se pretende realizar en este trabajo abarca los elementos comúnmente requeridos en los proyectos de despliegue y tendido de fibra óptica hasta los hogares de los usuarios. Debido a la alta demanda de ingenieros especialistas en el diseño, planificación y despliegue de este tipo de redes de acceso, el desarrollo del trabajo representa una gran oportunidad para aprender los aspectos relacionados con este importante campo de acción de la ingeniería en sistemas electrónicos y de telecomunicaciones.

En esta época todo mundo necesita tener acceso a internet en cualquier lugar donde se encuentre más ahora que es sumamente necesario en la vida de las personas, hogares, instituciones educativas y empresas. Es importante conocer que tan factible y necesario es hacer una mejora al usar los medios que ofrecen las tasas más elevadas para la transmisión

de información, considerando los costos que esto implica.

Por lo tanto, en este proyecto se analizará la factibilidad de mejoramiento de la infraestructura telefónica al introducir y con ello conseguir mejorar la calidad del servicio y un mejor ancho de banda que ofrecer a los diferentes consumidores de este servicio, en caso contrario optaría por seguir con la infraestructura de cobre que hasta el día de hoy ha funcionado satisfactoriamente.

## **1.2 Planteamiento del problema.**

El exponencial aumento de la demanda de los servicios de internet dentro de la república mexicana, ocasionada por la reciente situación mundial pandémica, ha generado una necesidad imprescindible de empresas, hogares, comercios, hoteles e Instituciones Educativas por tener el mejor servicio de internet. Dicha demanda ha generado una competencia entre diferentes empresas encargadas de brindar servicios de Internet (ISP), por lo cual es importante realizar la siguiente pregunta. No obstante, el despliegue de una nueva red óptica ya sea para reemplazar infraestructura de cobre existente o para dar cobertura a zonas que aún no cuentan con infraestructura de telecomunicaciones, no se realiza por mandato de las gerencias de las empresas. Antes de tomar la decisión de iniciar un proyecto, es necesario estudiar la factibilidad técnica y económica de la nueva red óptica. En este sentido en este trabajo se plantea como problemática principal la siguiente:

¿Qué tan factible es el implementar una red de fibra óptica utilizando el estándar GPON y con esto lograr una mejoría del servicio para los clientes en el distrito La Conchita Zapotitlán en su servicio de internet?

### **1.3 Propuesta de solución.**

Para resolver la problemática se propone diseñar una red óptica FTTH con tecnología GPON con un enfoque práctico de la ingeniería como el que se utiliza en las empresas del campo de las telecomunicaciones más que en los enfoques teóricos propuestos en la literatura. El uso de FTTH para el despliegue de la red facilitará la planificación de la infraestructura, mientras que el uso de GPON garantizará la capacidad y velocidad suficiente para satisfacer la demanda del distrito.

Para llevar a cabo el diseño, se propone comenzar a partir del diseño actual de la infraestructura de cobre existente, realizar un levantamiento del sitio para verificar los cambios en la infraestructura urbana y en las viviendas, y realizar un censo entre la población para actualizar la demanda de servicios de voz y datos. Esto facilitará la realización del dimensionamiento y diseño de la red.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General**

El objetivo general de este anteproyecto es diseñar una red FTTH utilizando la tecnología de acceso GPON para la mejora de calidad del servicio de internet en los hogares en un distrito telefónico de la colonia Conchita Zapotitlán en la Ciudad de México.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

Para lograr el objetivo general, se plantean los siguientes objetivos específicos:

1. Realizar los estudios previos para la planificación del proyecto para identificar las características geográficas y sociodemográficas del distrito.
2. Realizar el levantamiento de sitio en el distrito para determinar los requerimientos necesarios para la implementación del diseño de una red FTTH mediante el estándar GPON en el distrito
3. Realizar las estimaciones del proyecto usando herramientas de software para el diseño de isométricos, planos y costeo del proyecto
4. Desarrollar una propuesta técnica y comercial del proyecto con los costos estimados para demostrar la factibilidad del proyecto.

## 1.5 Justificación

El proyecto planteado en este trabajo recepcional puede justificarse desde dos dimensiones distintas:

**Justificación social:** El trabajo aborda una problemática que es común en todos los países que se encuentran en vías de desarrollo, en los cuales existe una importante necesidad de mejorar los índices de conectividad entre sus habitantes a fin de mejorar el acceso a mejores oportunidades de educación, trabajo, salud, asistencia y desarrollo sociales en general. La Ciudad de México no es ajena a esta problemática. A pesar de contar con altas tasas de penetración de servicios de comunicación, su enorme extensión dificulta cubrir por completo el territorio con infraestructura moderna suficiente para ofrecer las tasas más altas de transmisión. Es por eso que el proyecto contribuye a cumplir el compromiso de la UACM de participar en la solución de los distintos problemas a los que se enfrenta la Ciudad de México y formar profesionales con la preparación suficiente para participar en la solución de estos problemas, ya sea en el ámbito empresarial o gubernamental.

**Justificación disciplinar:** El proyecto está relacionado directamente con el perfil de egreso de la Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Electrónicos y de Telecomunicaciones. Las redes ópticas representan una de las tecnologías de transmisión de información más ampliamente utilizadas en el campo de las telecomunicaciones y el plan de estudios de la carrera contempla una materia enfocada a esta área. De esta forma, la solución propuesta implica conocimientos de distintas materias tanto del ciclo básico como del ciclo superior de la licenciatura. Específicamente, se pueden mencionar las materias: Análisis de señales, Comunicaciones analógicas y digitales, Líneas de transmisión, Sistemas telefónicos, Sistemas de comunicaciones ópticas, Normatividad en las telecomunicaciones y Proyectos de telecomunicaciones.

## 1.6 Metodología

Alrededor de la República Mexicana, las empresas del sector de las Telecomunicaciones generan Centrales Telefónicas estratégicamente para abastecer a un conjunto de hogares que pertenecen a una zona.

Con estas Centrales Telefónicas recurren a cubrir una demanda telefónica dependiendo de la necesidad de comunicación que tienen o desean los habitantes de una cierta localidad conocida como demanda, para conocer dicha demanda se necesita efectuar de una investigación muy precisa en la zona establecida a trabajar.

A partir de la investigación que se hace con un estudio estadístico a nivel población, efectuado por el departamento de mercadotecnia de Planeación y Desarrollo en cada Dirección Divisional Telefónica (D.D.T) que corresponda a cada división, se determina la demanda y con ello determinar la viabilidad de un proyecto de despliegue de una red de Fibra Óptica

Con los resultados del estudio mencionado, en primera instancia se clasifica el tipo de zona a trabajar y de la población para determinar el tipo de servicio que se implementará principalmente. De aquí se obtiene lo que se conoce como insumos a partir de la toma de placas fotogramétricas y del análisis se define que predomina en la zona.

Tomando como base lo anterior, se lleva a cabo un inventario de la infraestructura telefónica existente para ello se necesitará hacer un recorrido a la zona determinada buscando principalmente lo siguiente:

1. La caja de distribución, la cual se encarga de hacer llegar la información a los clientes y que contiene la información básica del distrito y así conocer si se está inventariando del distrito correcto.
2. Se recaba la información necesaria detallada por cada calle contenida (actividad conocida como Recuento), en este recorrido se indican los tipos, numeración y lotificación de las viviendas dentro del distrito, y el tipo de servicio de cada habitante (TV por cable, satélite, competencias). A raíz de esto, se indicará el tipo de servicio a

ofrecer al cliente, así como a que clasificación pertenece ese grupo de viviendas.

3. Como punto importante, se checa la infraestructura existente que es utilizada para el despliegue de la red de cobre, sobre todo las terminales de cobre que será importante para actividades posteriores. Dicha Infraestructura será sustituida por FO, por lo que es importante checar su estado actual para prevenir futuros daños agregando protecciones que será contempladas a la hora de hacer el proyecto.

Según la información del paso anterior sobre la cantidad y clasificación de cada vivienda obtenida del estudio socioeconómico, se determina la demanda del distrito. A partir de esta determinación se hace un cálculo preciso para conocer la demanda pronosticada para un futuro cercano a través de un archivo conocido como Calculadora de Terminales.

Una vez digitalizada la información obtenida en el inventario se procede a trabajar con un archivo conocido como Sabana de Infinitum, el cual tiene la función de localizar a los distintos clientes dentro del distrito; esto en base a lo siguiente:

- ✓ Nombre del cliente.
- ✓ Número telefónico.
- ✓ Ubicación de Vivienda.
- ✓ Tipo de servicio.
- ✓ Terminal de cobre asociado al usuario.
- ✓ Los datos de voz de cada cliente.

Es importante destacar, que solamente se localizan a los clientes que cuentan con servicios de internet.

Una vez concluido lo anterior se realiza un cálculo para conocer la cantidad de terminales de FO necesarias a proyectaran en el distrito, y con ello poder así realizar el proyecto apegándose a las respectivas normas

Como último paso importante y como en todo proyecto se requiere abordar el tema financiero, por lo que se determinan los costos totales por concepto de materiales requeridos para llevar a cabo el proyecto de manera satisfactoria y por consiguiente generar el costo total del despliegue de FO en dicho distrito.

### **1.7 Organización del documento**

El documento se encuentra organizado de la siguiente manera:

En el capítulo 1 se presenta el marco metodológico del trabajo, desde el planteamiento del problema, la propuesta de solución, su justificación, objetivos y metodología a utilizar.

En el capítulo 2 se presenta el marco conceptual relacionado con las redes ópticas FTTH con tecnología GPON

En el capítulo 3 se documenta el diseño de la red óptica comenzando con los estudios previos, seguido del dimensionamiento de la red, el diseño, planos de construcción y costeo del proyecto.

Finalmente, en el capítulo 4 se presentan las conclusiones y el trabajo a futuro.

# Capítulo 2

---

## Marco teórico

---

Según la recomendación UIT-T E.100 de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, la comunicación telefónica es la conexión establecida entre dos aparatos telefónicos. Aun cuando el intercambio de información que tiene lugar en los sistemas de comunicación modernos no está limitado a la transmisión de voz, todas las redes de acceso que conectan a los usuarios finales se conectan en algún punto con centrales telefónicas. Es por eso por lo que se ha vuelto indispensable sustituir los enlaces de cobre de baja capacidad por tecnologías de fibra óptica, logrando importantes mejoras en la capacidad de interconexión. En este capítulo se describen los fundamentos teóricos de las redes de acceso por fibra óptica, los cuales son retomados en el capítulo siguiente para explicar el diseño de la red FTTH basada en la tecnología de acceso FPON.

## 2.1 Planta telefónica

La Planta telefónica es el conjunto de infraestructura y equipos que se requieren para establecer la comunicación a distancia<sup>1</sup>. Esta planta se compone de dos partes fundamentales:

1. *Planta Interna, también denominada Central Telefónica.*
2. *Planta Externa, compuesta por infraestructura pasiva instalada en la vía Pública.*

### 2.1.1 Planta interna

Conjunto de elementos de la red de Telecomunicaciones, redes de soporte (fuerza, clima sincronía y señalización entre otras) e infraestructura pasiva que se instala y opera al interior de todas las centrales para soportar servicios de comunicación. En la figura 1 se muestra la fotografía de una central telefónica localizada en el centro de la Ciudad de México.



Figura 1: Central Telefónica

---

<sup>1</sup> “Redes telefónicas”. Todo proyectos. Accedido el 25 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible: <https://todoproyecto.wordpress.com/2021/08/11/mantenimiento-a-redes-telefonicas/>

La Planta interna se compone principalmente de las siguientes partes.

- Equipos de Transmisión: a través de los cuales se realiza la conexión con otras centrales usando fibra óptica.
- Equipos de Conmutación: a través de los cuales *se realiza la conexión entre diferentes nodos que existen en distintos lugares y distancias para lograr una ruta apropiada para conectar dos usuarios de la red. En la conmutación de llamadas<sup>2</sup> telefónicas se establece un camino físico entre los medios de comunicación previo a la conexión entre los usuarios<sup>2</sup>. Este camino permanece activo durante la comunicación entre los abonados, liberándose al terminar la comunicación.*<sup>3</sup>
- Planta de Fuerza y Banco de Baterías: los cuales proveen la energía eléctrica necesaria para que los equipos funcionen. La planta de fuerza es la fuente primaria de alimentación, mientras que el banco de baterías es la fuente de respaldo.
- Distribuidor General: el cual se denomina también MDF por sus siglas en inglés (*Main distribution frame*) y es el punto de unión entre planta interna y planta externa en la central telefónica. El distribuidor general contiene en su interior uno o más bastidores ubicados longitudinalmente. En cada bastidor se encuentra un panel para hilos verticales y otro para hilos horizontales. Los hilos horizontales están identificados y conectados a equipos de la central. Los hilos verticales están asociados a pares de la planta externa que conecta a los abonados<sup>4</sup>.
- Fosa de cables: conjunto de diversos tipos de cable de cobre y fibra óptica a través de los cuales se conecta el distribuidor general.

En la figura 2 se muestra un esquema con la organización de los elementos de la planta interna característica de una central telefónica.

---

<sup>2</sup> Laboratorio de Hardware II | E.E.S.T. N°5 "Galileo Galilei". Accedido el 25 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible: <https://labhard2.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/03/u-1-2.pdf>

<sup>3</sup> Laboratorio de Hardware II | E.E.S.T. N°5 "Galileo Galilei". Accedido el 25 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible: <https://labhard2.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/03/u-1-2.pdf>

<sup>4</sup> R. R. Lopez Mantecon, *Introduccion a la planta telefonica*, 3ª ed. ciudad de mexico, 1994.

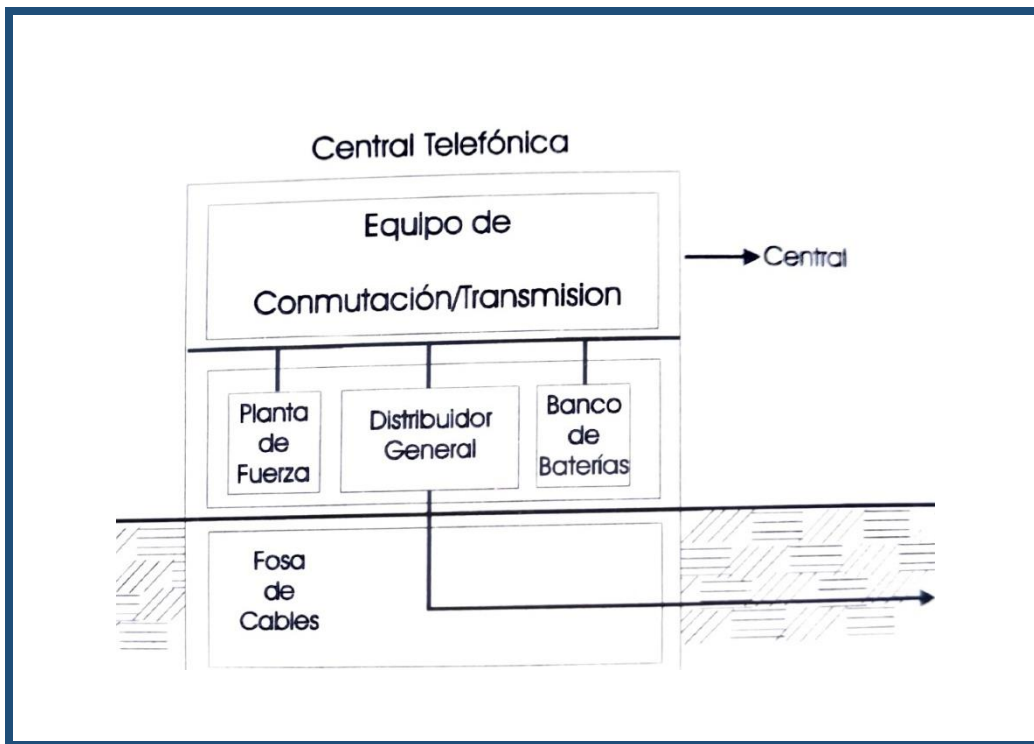


Figura 2: Esquema de la Planta Interna.

### 2.1.2. Planta externa

Es toda la Infraestructura pasiva exterior de la Red de Telecomunicaciones que un proveedor de servicios de internet o ISP, (por sus siglas en inglés) tiene desplegado para proporcionar servicios a los clientes y se componen de:

- Canalización
- Cajas de Distribución
- Cables
- Postes
- Cajas de terminales
- Línea de cliente exterior
- Línea interior del cliente

En la figura 3 se muestra un diagrama con los elementos de la planta externa.

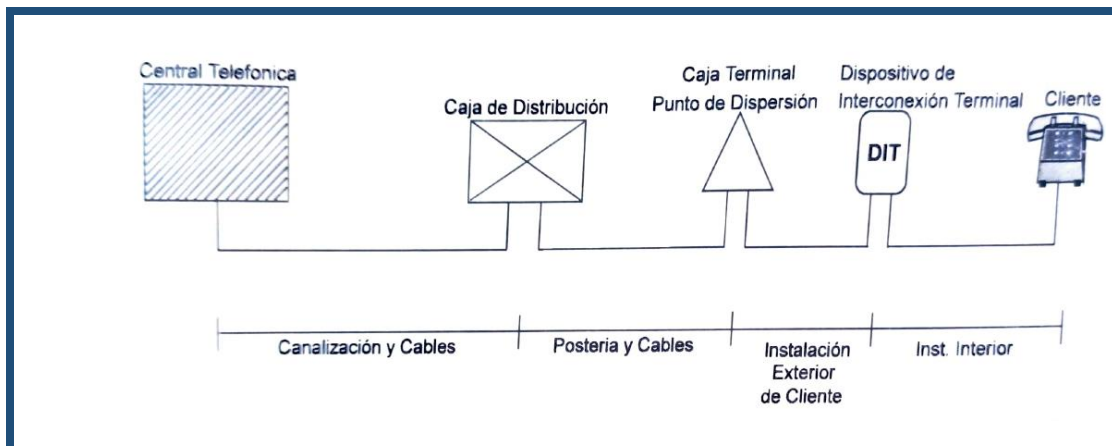


Figura 3: Diagrama de Planta Externa.

*Esta infraestructura será aérea cuando los elementos que conforman la planta externa están fijados en postes o estructuras, y será subterránea cuando los elementos que la conforman se instalan en canalizaciones, cámaras, ductos y conductos.<sup>5</sup>*

### 2.1.3 Planta externa de cobre vs planta externa de fibra óptica.

Desde el inicio de la telefonía y hasta la última década del siglo pasado, la planta externa de las redes de acceso del país utilizaba preponderantemente cables de cobre. Sin embargo, desde el último cuarto de siglo los operadores y prestadores de servicios de Internet han sustituido gradualmente sus infraestructuras por cables de fibra óptica. Todavía en algunas regiones del país tanto el cobre como la fibra óptica son utilizados en diferentes proporciones, aunque inevitablemente las redes ópticas reemplazarán en su totalidad a las redes de acceso por cobre. Esto obedece a tres razones principalmente:

1. Daños en la infraestructura por factores naturales o accidentales. Las redes telefónicas han operado desde siempre en un medio ambiente hostil con problemas de humedad, altas y bajas temperaturas, agentes químicos en el aire o la tierra, influencias electromagnéticas de todo tipo y daños causados por perforaciones, obras de construcción, instalaciones ilegales, vehículos automotores que derriban

<sup>5</sup> R. R. Lopez Mantecon, *Introduccion a la planta telefonica*, 3ª ed. ciudad de mexico, 1994.

los postes, tormentas, huracanes, inundaciones y actividad sísmica. Desde luego que la fibra óptica no es capaz de resistir todos estos fenómenos, sin embargo, es más resistente a factores electromagnéticos y otros agentes presentes en el medio ambiente.

2. Los elevados índices de vandalismo impulsados por el comercio ilegal de cobre, lo cual ocasionaba que los operadores no pudieran ofrecer los servicios de comunicación a los clientes debido a la interrupción en las líneas de cableado. No quiere decir la fibra óptica no sufra de este tipo de ataques. Constantemente se debe realizar el tendido de nuevos cables en todo el país, sin embargo, esto no se compara con las altas tasas de vandalismo que sufre el cableado de cobre.
3. El incremento en la demanda de ancho de banda impulsado por el mercado de las telecomunicaciones. La fibra óptica se ha convertido en el medio de transporte de información más rentable, ya que puede transportar información a mayores distancias y en menos tiempo que cualquier otro medio de transmisión.

## 2.2 Planta externa de fibra óptica

La red Óptica de una central Telefónica se encuentra dividido en 3 secciones: la Red de Fibra Óptica Principal, la Red de Fibra Óptica Secundaria y la Alimentación al Cliente. En la figura 4 se muestra el esquema de una red óptica y sus tres secciones.

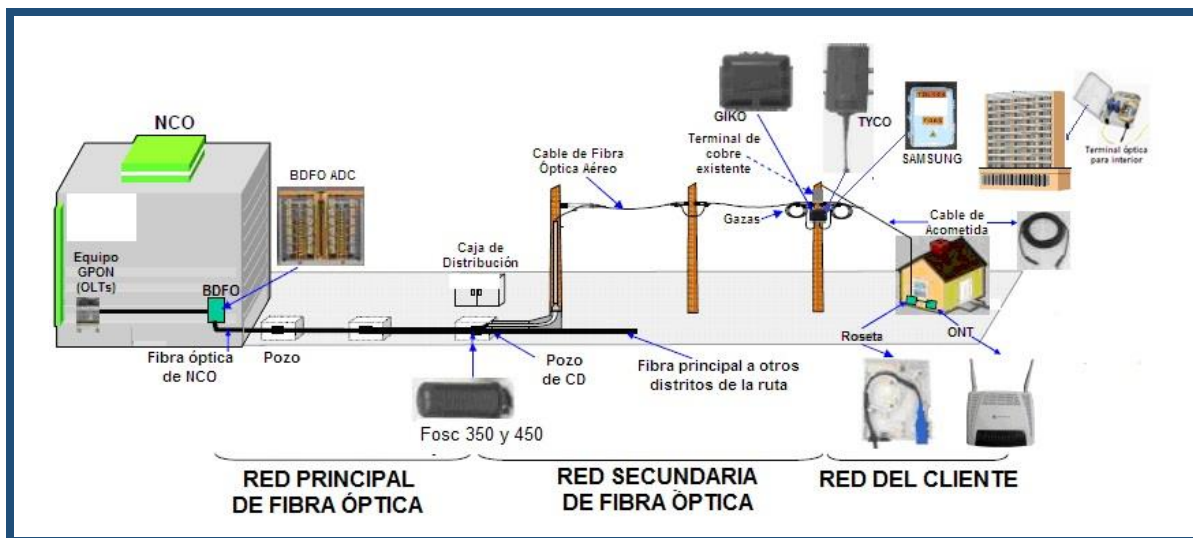


Figura 4: Diagrama de una red de Fibra Óptica.

### 2.2.1 Red de Fibra Óptica Principal

La Red Principal es la primera parte de la topología de una Red Óptica, esta topología consta que a partir del Nodo Concentrador Óptico (NCO), dentro de este existe un componente llamado Bastidor de Distribución de Fibra Óptica (BDFO) el cual se alojan cables de contacto ultra físico (SC/UPC) con capacidades de 48FO y 96FO, estos cables son preconectorizados siendo su destino hacia la Fosa de Cables donde estos cables se fusionan para la conversión a cable subterráneo o aéreo hacia el exterior. En la figura 5 se presenta una fotografía de algunos cables preconectorizados.

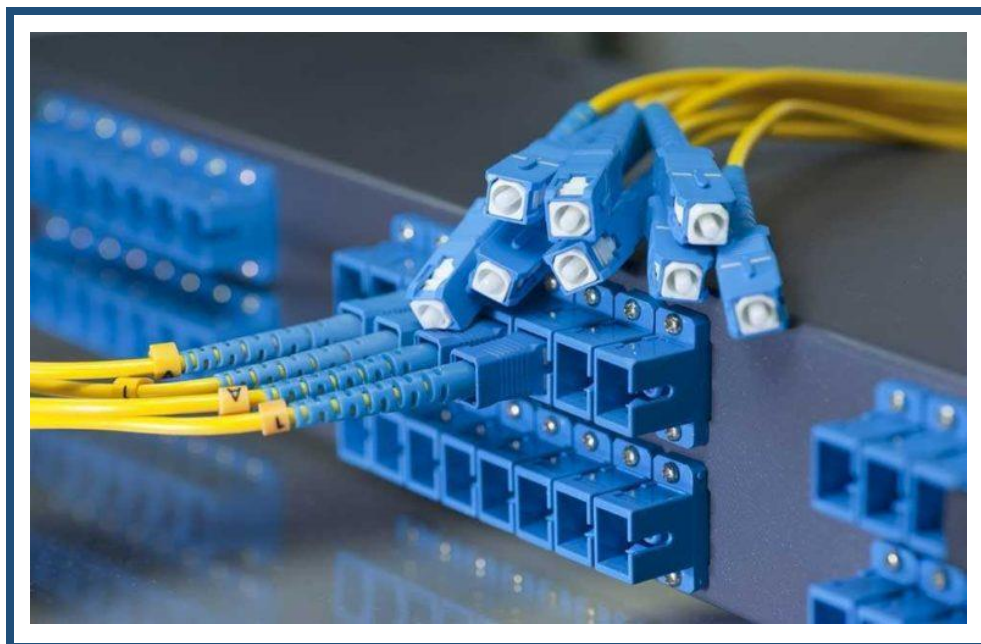


Figura 5: Cables Preconectorizados SC/UPC utilizado en la central telefónica.

### 2.2.2 Red de Fibra Óptica Secundaria

La Red Óptica Secundaria forma el segundo segmento planta externa. Esta sección de la red está formada por toda la infraestructura física necesaria para interconectar el extremo del cliente con la red primaria. Para fines de este proyecto se trabajará precisamente con una red secundaria de fibra óptica.

### 2.2.3 Red del Cliente

Esta es la última etapa de la topología de una red óptica, y sirve para llevar el servicio de comunicación a todos los clientes que se conectan a la red secundaria. Generalmente se diseña como una red distribuida. Esta red está formada por los cables que salen de un Cierre de Empalme de Derivación (CEDO), el cual se interconecta a la Red principal de fibra óptica proveniente del Nodo Concentrador Óptico (NCO) alimentada por la Red Principal, el cual se aloja el primer punto de División Óptica (Splitters) y alimentan las terminales ópticas o Puntos de dispersión.

Existen distintas jerarquías o niveles de división de la red óptica distribuida. El proveedor de Servicios de Internet (ISP) que opera en la República Mexicana, cuenta con un importante número de Centrales, Nodos Concentradores de Cobre, Nodos Concentradores Ópticos desde los cuales se atienden servicios tanto de Red de cobre como de Fibra Óptica, como lo muestra mapa de la figura 6.

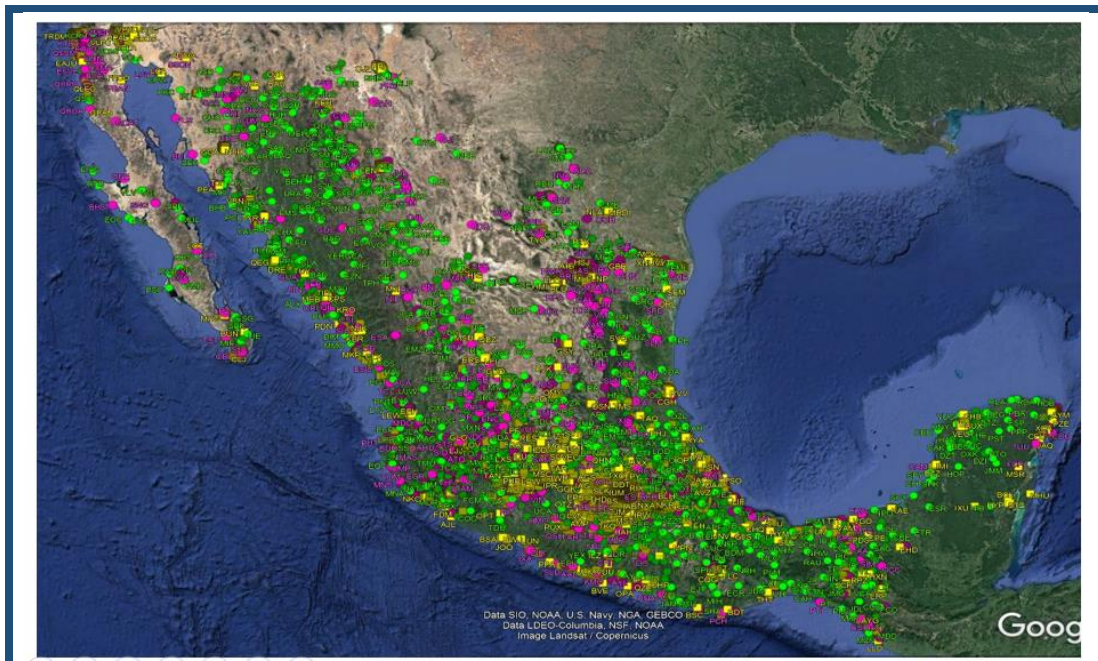


Figura 6: Mapa muestra las diversas infraestructuras en toda la República Mexicana; en amarillo se muestran las Centrales Telefónicas CT, en verde los Nodos Concentradores de Cobre NCC y en rosa las Nodos Concentradores Ópticos NCO.

## 2.3 Aspectos fundamentales de la Fibra Óptica

*La fibra óptica es un medio físico transparente que transporta las señales basadas en la transmisión a través de la luz, y para ello se necesita que en los extremos de la transmisión de luz se encuentren dispositivos electrónicos que envíen la información en forma de rayos de luz y que en el extremo la decodifique. La fibra óptica puede fabricarse con plástico, pero también pueden componerse de filamentos de vidrio de alta pureza, muy delgados y flexibles; su grosor es similar a la de un cabello humano. La fibra óptica actúa como una guía de onda con la que se permite la propagación de las ondas electromagnéticas longitudinalmente; cuando el primero de los extremos inserta la luz circula de forma que al interior se refleja contra las paredes de la fibra hasta alcanzar el extremo opuesto.*

*Una fibra óptica se forma por tres estructuras principales y concéntricas: un núcleo, un revestimiento y un recubrimiento. Tanto el núcleo como el revestimiento se encuentran hechos de dióxido de silicio; haciendo que la luz se propague a través de ellos. Dicho recubrimiento da resistencia mecánica y permite su identificación con un código de colores. Aun cuando el núcleo y el revestimiento se encuentran constituidos del mismo material tienen índices de refracción diferentes para que con esto la luz quede confinada y se propague sin escaparse de la fibra.*

*El índice de refracción del núcleo es mayor que el del revestimiento; haciendo que la luz al interior de la fibra se mantenga y propague a través del núcleo. De esta forma, la luz inyectada en el núcleo choca con el revestimiento con un ángulo que la hace reflejarse nuevamente hacia el núcleo. Cuando los ángulos de incidencia y de reflexión son iguales, el rayo de luz continúa haciendo zigzag sobre toda la longitud de la fibra<sup>6</sup>.*

### 2.3.1 Funcionamiento de la Fibra Óptica

El principio de funcionamiento de la fibra óptica se rige a través de la ley de Snell, que

---

<sup>6</sup> Comisión Interamericana de Telecomunicaciones. "La fibra óptica". Info@citel. Accedido el 25 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible: [https://www.oas.org/es/citel/infocitel/2010/abril/ftth\\_e.asp](https://www.oas.org/es/citel/infocitel/2010/abril/ftth_e.asp)

permite calcular el ángulo de refracción de la luz al pasar de un medio a otro con distinto índice de refracción.

La ecuación 1 representa la ley de Snell.

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \quad (1)$$

Donde:

$n_1$  = Índice de refracción del núcleo

$n_2$  = Índice de refracción del revestimiento

La figura 7 ilustra lo que representan los ángulos de la ecuación

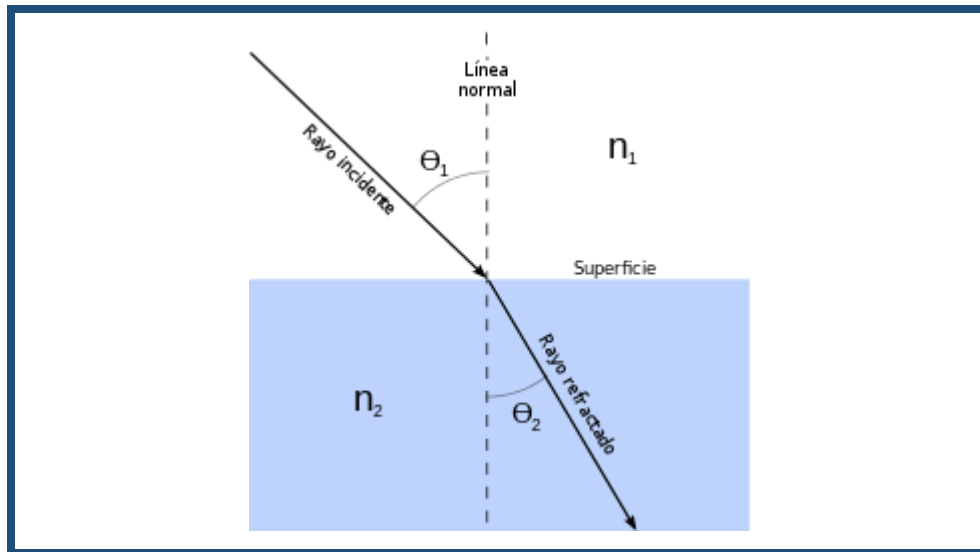


Figura 7: La ley de Snell describe como se refracta la luz entre dos medios distintos.

### 2.3.2 Atenuación

*La atenuación es la reducción de la potencia de la señal óptica con la distancia; esta impone un límite a la distancia máxima que pueden detectarse los pulsos luminosos. La atenuación se calcula de la siguiente manera<sup>7</sup>:*

---

<sup>7</sup> B. M. G. "La Fibra Óptica | PDF | Fibra óptica | Óptica". Scribd. Accedido el 25 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible: <https://es.scribd.com/document/630242419/La-Fibra-Optica-docx>

$$A = 10 \log \frac{P_1}{P_2} \quad (2)$$

Donde:

$P_1$  = Potencia de la luz a la entrada de la fibra

$P_2$  = Potencia a la salida de la fibra.

La unidad utilizada para medir la atenuación en una fibra óptica es el decibel por longitud de fibra (dB/Km) para una determinada longitud de onda o para un rango de longitudes de onda. La atenuación introducida por el cable de fibra óptica dependerá de la longitud de onda a utilizar, para las fibras monomodo usadas en las tecnologías PON esta pérdida es de aproximadamente 0.40 dB/km para una longitud de onda de 1310nm y de 0.35 dB/km para 1490nm<sup>6</sup>. Estas tres ventanas de operación se muestran en la figura 8.

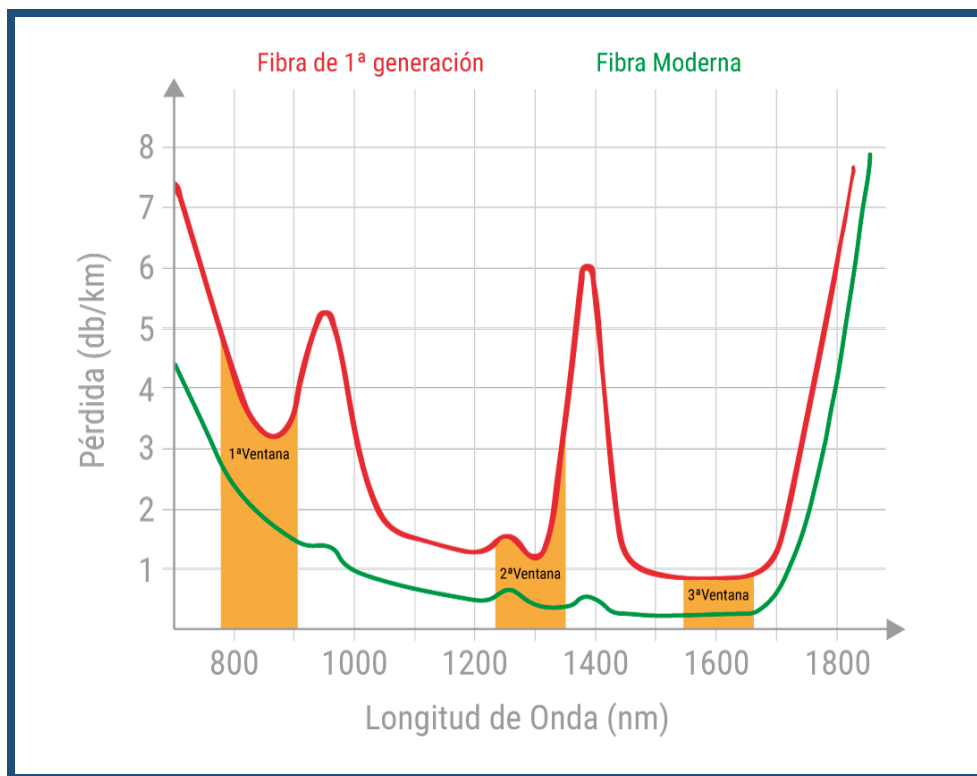


Figura 8: Ventanas de operación de la Fibra Óptica.

### 2.3.3 Fibra óptica monomodo

*Esta fibra está caracterizada por contener un núcleo de muy pequeño diámetro, baja atenuación y un gran ancho de banda. Este tipo de fibra es la que ofrece mayor capacidad de transporte de información teniendo una banda de paso de 100 GHz/Km, aunque también es la más compleja al momento de instalar. Esta fibra es usada para cubrir grandes distancias y está construida con núcleos que pueden medir 9 micrómetros con un revestimiento de 125 micrómetros, como se muestra en la figura 9.*

*Existen dos tipos de cable monomodo:*

- 1. OS1 monomodo:** *Este tipo de fibras cumplen con los estándares ITU-T G.652A/B/C/D. Son usadas mayormente para los interiores y la distancia que es la que puede ser desplegada es de máximo 2,000 metros, el beneficio de esta fibra es que permite tener desde 1 hasta 10 gigabits de Ethernet.*
- 2. OS2 monomodo:** *Esta fibra cuenta solo con el estándar ITU-T G. G652C o ITU-T G.652D que está diseñada para todos los usos haciéndolo más adecuado para exteriores. La distancia en la que puede ser desplegado varía entre 5,000 a 10,000 metros. Esto permite desde 1 a 10 gigabits de Ethernet.*

*Ambos tipos de cables, OS1 y OS2, sirven para comunicaciones de larga distancia debido a su poca capacidad para doblarse<sup>8</sup>*

---

<sup>8</sup> RISISBI. Accedido el 25 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible: <https://risisbi.uqroo.mx/bitstream/handle/20.500.12249/2610/TA1800.2020-2610.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=•%20Fibra%20multimodo-1.4.1%20Fibra%20monomodo:,un%20gran%20ancho%20de%20banda.>



Figura 9: Geometría de una fibra óptica monomodo.

### 2.3.4 Fibra óptica multimodo

*Las fibras multimodo son una buena opción para la transmisión de señales y datos para distancias cortas, habitualmente se utilizan en redes de área local, dentro de edificios”. Las fibras de este tipo cuentan con una banda de paso que llega hasta los 500 MHz por cada kilómetro. El núcleo Las fibras ópticas multimodo es mayor que el de las monomodo, lo que permite a los haces de luz viajar siguiendo una variedad de caminos o modos múltiples. Son suficientes para la transmisión de datos en distancias cortas (2 km como máximo) y se utilizan mayormente en redes de informática<sup>9</sup>. La figura 10 muestra las dimensiones más comunes de las fibras multimodo: 62.5/125 y 50/125 micras.*

<sup>9</sup> “3747 - Cable de fibra óptica multimodo vs. monomodo”. Black Box. Accedido el 25 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.blackbox.com.mx/mx-mx/page/28535/Recursos/Technical/black-box-explica/Fibre-Optic-Cable/Cable-de-fibra-optica-multimodo-vs-monomodo>

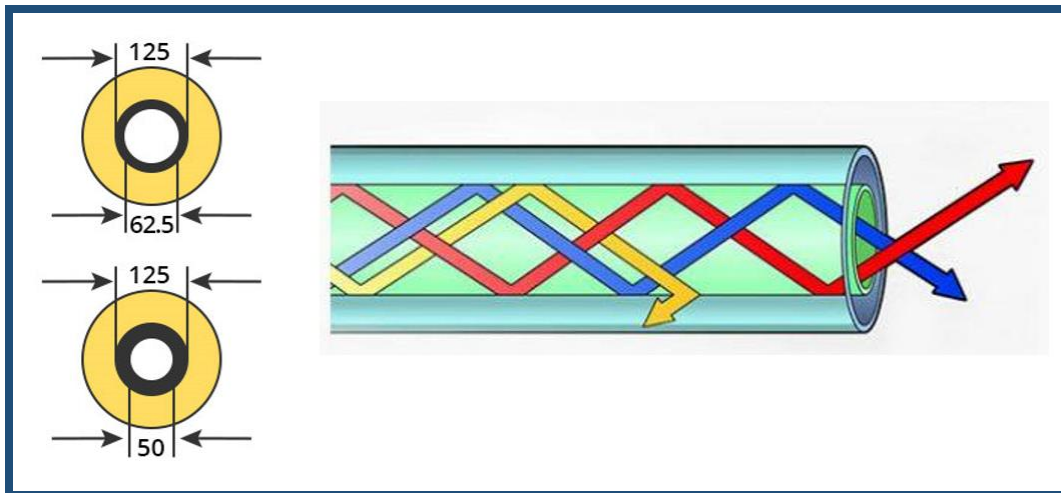


Figura 10: Geometría de una fibra óptica multimodo.

### 2.3.5 Ventajas y desventajas de la fibra óptica

*Una de las principales ventajas que nos proporciona una fibra óptica es el ancho de banda, puesto que este es muy grande, existen sistemas de multiplicación los cuales permiten enviar 32 haces de luz a una velocidad de 10 GB/s cada uno por una misma fibra dando lugar a un total de velocidad de 320 GB/s En las ventajas podemos encontrar las siguientes:*

- *Permite navegar por internet a una velocidad de millones bps*
- *Video y sonido en tiempo real*
- *Es inmune al ruido e interferencias*
- *En relación con los cables metálicos, el peso de los cables de FO es sumamente inferior*
- *La materia prima para su fabricación es abundante dentro de la naturaleza*
- *Existe una gran compatibilidad con la tecnología digital<sup>10</sup>*

A pesar de todo lo anteriormente enlistado, también cuenta con sus propias desventajas si es comparado con otros medios de transmisión. Entre estas desventajas se pueden

<sup>10</sup> H. Hernandez. "Fibra Optica". Página no encontrada | Redes. Accedido el 25 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible: <https://redesunefa.files.wordpress.com/2012/11/fibra-optica.ppt>

mencionar las siguientes:

- Costo de instalación elevado con respecto a otros
- Son muy frágiles
- Existe una disponibilidad limitada de conectores
- No existe la posibilidad de transmitir electricidad para alimentar repetidores intermedios.

A pesar de estas desventajas, la fibra óptica continúa posicionándose como la tecnología dominante en el mercado de las telecomunicaciones.

## 2.4 Redes de fibra óptica

Existen diferentes tipos de redes de fibra óptica, entre las que se encuentran principalmente las siguientes:

### 2.4.1 FTTH

También se conoce como **Fiber-to-the-home** o **Fibra hasta el hogar**. Este tipo de red llega directamente hasta el hogar, donde a través de una terminal de red óptica o PTR, es posible conectar el cable de fibra directamente a la terminal de red óptica del operador. Esta modalidad de fibra óptica es la única que llega hasta la casa del abonado y la que ofrece mayor velocidad y capacidad.

*Esta modalidad cuenta con algunas ventajas que son muy interesantes, sobre todo si queremos aprovechar todas las cualidades de la fibra óptica. Algunas de ellas son:*

- **Velocidad:** *Puede proporcionar velocidades de conexión simétrica de hasta 1 Gbps o incluso más en algunos casos. Esto es muy favorable para redes donde el ancho de banda es muy importante como por ejemplo para la transmisión de vídeo de alta calidad.*
- **Consistencia:** *A diferencia de las conexiones de cobre, la velocidad de las redes de fibra no disminuye con la distancia que tiene que recorrer desde una central. Esto significa*

*que la velocidad obtenida será siempre por la que realmente se está pagando. Independientemente de la ubicación geográfica donde se encuentre el abonado.*

- **Fiabilidad:** *Esta red es muy resistente ante interferencias, lo cual quiere decir que factores como las condiciones climáticas o la proximidad de otros equipos, no va a afectar de forma significativa.*
- **Capacidad:** *La capacidad es tan alta que puede manejar altas demandas de datos en todo momento. Esto permite agregar más terminales a la red sin mayor problema, facilitando la escalabilidad.<sup>11</sup>*

#### **2.4.2 FTTB**

*Las redes de **fibra hasta el edificio** o **Fiber-to-the-building** llegan hasta la acometida del edificio con fibra óptica, la cual termina directamente en una terminal óptica dentro del recinto interior de telecomunicaciones. Una vez que la fibra óptica ha llegado hasta el punto de distribución intermedio, se accede a los abonados finales del edificio o de la casa mediante tecnología DSL, par de cobre o directamente sobre par trenzado<sup>12</sup>. En esta tecnología de red la fibra llega hasta el edificio y posteriormente se lleva la conexión usando otras tecnologías de menor coste. Esta red permite una infraestructura de red muy robusta y escalable, conexión simultánea de múltiples usuarios y una latencia reducida.*

---

<sup>11</sup> "Topología de las redes de fibra óptica FTTx". RedesZone. Accedido el 25 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.redeszone.net/tutoriales/redes-cable/topologia-redes-fibra-optica-fttx/>

<sup>12</sup> Colaborador de TechTarget. "¿Qué es Fibra hasta el hogar (Fiber to the home o FTTH)? - Definición en Computer Weekly". ComputerWeekly.es. Accedido el 25 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.computerweekly.com/es/definicion/Fibra-hasta-el-hogar-Fiber-to-the-home-o-FTTH>

### 2.4.3 FTTC

Las **redes de fibra hasta la acera** o **Fiber-to-the-cabinet**, llegan hasta una cabina o armario de telecomunicaciones cercano al domicilio, normalmente debería ubicado a menos de 300 metros de distancia<sup>12</sup>. A partir de ese punto se utiliza algún medio de cobre hasta el domicilio de los abonados. Esta tecnología ofrece ventajas como una velocidad de conexión aceptable, una implementación rápida y más económica, mejor ancho de banda y una latencia menor.

### 2.4.4 FTTN

Las **redes de fibra hasta el nodo** o **Fiber-to-the-node** son similares a FTTC, pero en este caso, la cabina o armario de telecomunicaciones está más lejano del domicilio, a más de 300 metros de distancia, por tanto, tendremos peor rendimiento en términos generales<sup>13</sup>. Sin embargo, también ofrece algunas ventajas como, por ejemplo: una mayor velocidad de conexión, menores costos y tiempos de implementación, infraestructura escalable y mejora de cobertura de banda ancha.

La figura 11 ilustra los diferentes tipos de redes ópticas. En este trabajo se utiliza el tipo FTTH para el diseño de la red.

---

<sup>13</sup> "Topología de las redes de fibra óptica FTTx". RedesZone. Accedido el 25 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.redeszone.net/tutoriales/redes-cable/topologia-redes-fibra-optica-fttx/>

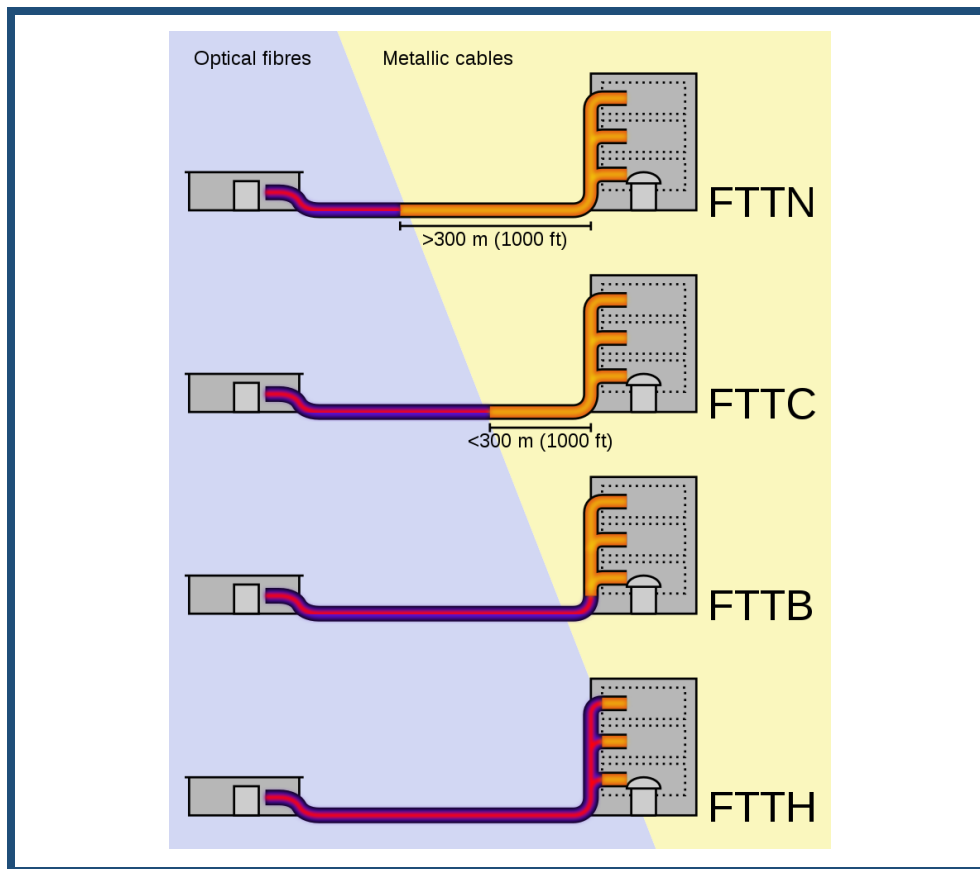


Figura 11: Tipos de redes ópticas.

## 2.5 Redes activas y redes pasivas

Los tipos de redes descritos en la sección anterior especifican la manera en la que la fibra óptica se va a llevar hasta el cliente. Además de la fibra óptica, se requieren diversos dispositivos capaces de procesar y recibir las señales ópticas que transportan la información. Estos elementos se interconectan como una red activa o pasiva dependiendo de su arquitectura. *En general, una red pasiva no utiliza equipos o componentes con alimentación eléctrica para obtener la señal de un lugar a otro. Una red activa utiliza equipos o componentes con alimentación eléctrica para dirigir la señal de un lugar a otro*<sup>14</sup>.

<sup>14</sup> "Fundamentos de redes activas y pasivas - Noticias - Foccc Technology Co., Ltd". China Conjunto

### 2.5.1 Redes ópticas activas

Una AON o red óptica activa utiliza una arquitectura de red Full-Dúplex punto a punto a través de la cual cada usuario puede tener una línea de fibra óptica dedicada. En este tipo de red, se utilizan elementos activos que requieren energía para su alimentación y permiten largas distancias entre la central y los abonados. *Este tipo de redes están basadas en el estándar IEEE 802.ah y proveen un ancho de banda simétrico con velocidades superiores a 1Gbps por puerto sobre una sola fibra. Para funcionar bidireccionalmente se utilizan dos longitudes de onda diferentes las cuales son multiplexadas sobre la misma fibra, siendo la primera longitud el slot del canal de transmisión y la segunda el slot del canal de recepción. Esto nos permite una transmisión de datos<sup>15</sup>.* En las redes PON definen distancias máximas superiores a 80 Km. En la figura 12 se muestra la arquitectura de una red AON.

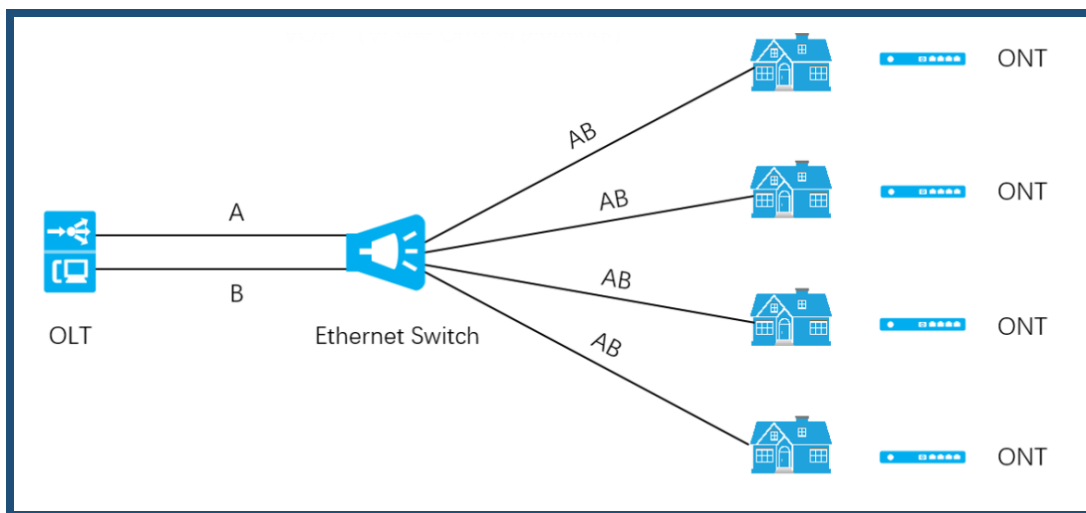


Figura 12: Arquitectura de una red óptica activa AON.

de cables MTP MPO, conjuntos de cables de fibra, divisor PLC, atenuador de fibra óptica, proveedores y fabricantes de conectores de fibra óptica - Precio de fábrica - Tecnología Foc. Accedido el 25 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.fibresplitter.com/news/passive-and-active-network-fundamentals-24236796.html>

<sup>15</sup> Welcome to nginx! Accedido el 25 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible: <https://api-saber.ucab.edu.ve/server/api/core/bitstreams/fa9ec75d-06ae-4d56-903c-c8219944b422/content#:~:text=Basado%20en%20el%20estándar%20IEEE,diferenciadas%20sobre%20cada%20fibra%20óptica.>

## 2.5.2 Redes ópticas pasivas

Una red óptica pasiva o PON, por sus siglas en inglés, es una estructura de red punto a multipunto la cual representa la tecnología principal en las tecnologías FTTB y FTTH. En la red de distribución óptica de una PON se utiliza fibra óptica y componentes pasivos, por lo que sólo se requieren equipos energizados en la fuente y en los extremos de recepción de la señal. En un sistema PON típico, el divisor óptico es el núcleo, que se utiliza para separar y recoger las señales ópticas transmitidas a través de la red. Estos divisores para PON son bidireccionales. En la dirección descendente, los datos IP, voz, vídeo y otros servicios se distribuyen a todas las unidades de equipos terminales de red (ONT) a través de un divisor óptico pasivo 1:n y en la dirección ascendente, la información de servicio múltiple de cada ONT se acopla al mismo combinador óptico pasivo 1:n sin interferencia, como se muestra en la figura<sup>16</sup> 13. La distancia máxima a la cual puede transmitir una PON es de 20 Km, una cuarta parte de la distancia máxima de las redes activas.

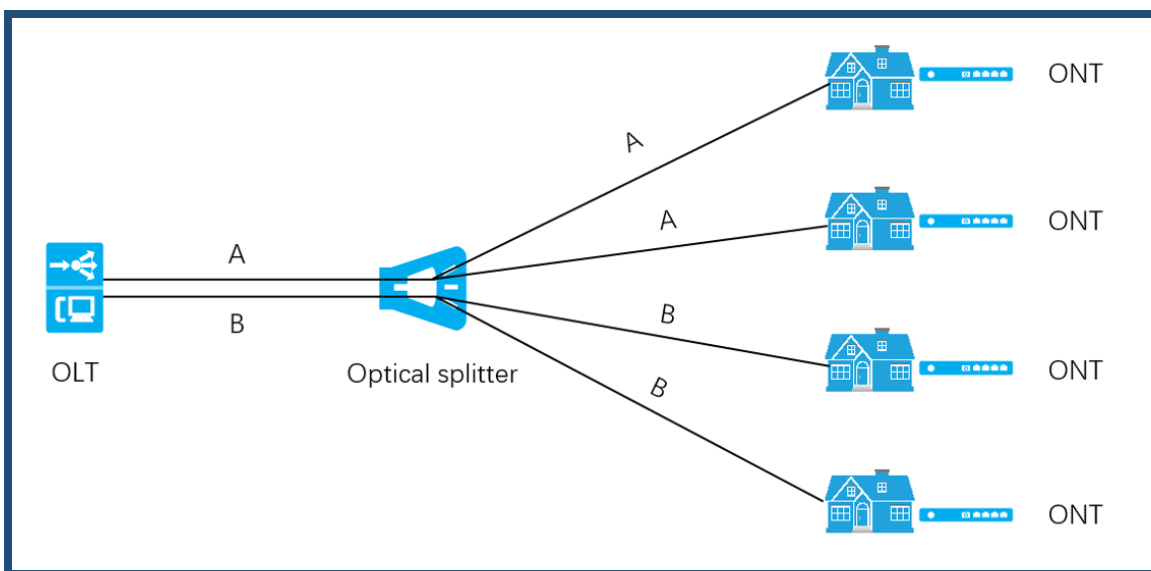


Figura 13: Arquitectura de una red óptica pasiva PON.

<sup>16</sup>“¿Qué es una red óptica pasiva (PON)? | VIAVI Solutions Inc.” VIAVI Solutions Inc. Accedido el 25 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.viavisolutions.com/es-es/que-es-una-red-optica-pasiva-pon>

### 2.5.3 Redes ópticas pasivas con capacidad Gigabit

**Las redes GPON** son redes ópticas pasivas con la capacidad de llevar, a través de una misma instalación de fibra óptica, los servicios de voz, datos y TV de alta velocidad hasta el hogar, con una velocidad garantizada superior a 1 Gbps<sup>17</sup>. Están definidas como una tecnología de acceso por fibra óptica según los estándares de la Unión Internacional de Telecomunicaciones ITU-T G.984.1, G.984.2, G.984.3, G.984.4 y G.984.5.

Una GPON es la base de una red de acceso FTTH y comprende elementos pasivos que permiten una conectividad de fibra óptica perfecta de extremo a extremo. El estándar GPON ofrece ventajas sobre el resto de las otras tecnologías se mencionan algunas a continuación.

1. *GPON es puede transmitir datos a distancias más largas que otros sistemas de cableado. Esta distancia oscila entre 10 y 20 km. Otros sistemas de cableado, como el cobre convencional, están limitados a un máximo de 100 metros.*
2. *GPON también es reconocida por sus velocidades más altas en comparación con otros sistemas de cableado. Su ancho de banda está catalogado como de alto rendimiento y oscila entre 5 Gbps y 25 Gbps.*
3. *El espacio que ocupan los cables de fibra GPON es mucho menor que el de los cables de cobre.*

*También presenta algunas desventajas, entre las cuales se pueden mencionar las siguientes:*

1. *Esta tecnología implica a tener mucho cuidado a la hora de hacer los empalmes de los cables, se debe tener una exactitud máxima, y los conectores también, porque a la mínima suciedad o si el empalme está mal hecho, se podría perder mucha velocidad e inclusive no conectar correctamente.*
2. *Otro punto negativo es que sólo se pueden utilizar Terminales Ópticas de Red específicas, las cuales deben ser autorizadas y configuradas por el operador, de lo*

---

<sup>17</sup> “¿Qué son las redes GPON? | Gaestopas”. Gaestopas | Gaestopas. Accedido el 25 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.gaestopas.com/es/asesoramiento/que-son-las-redes-gpon>

contrario no se podrá autenticar<sup>18</sup>.

Como se puede apreciar en la figura 14, la arquitectura de una GPON está basada en una arquitectura de redes pasivas.

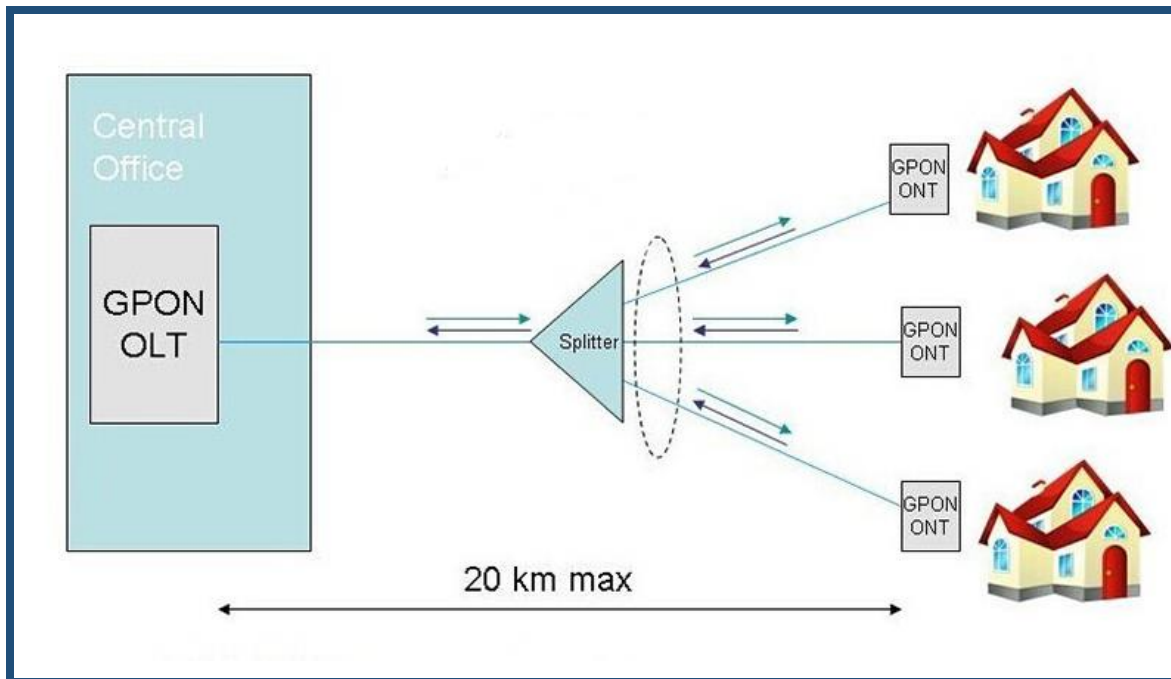


Figura 14: Arquitectura de una red GPON.

## 2.6 GPON y FTTH

Es importante comentar que tanto FTTH como GPON son categorías de redes ópticas, aunque consideran elementos y arquitecturas distintas. *La tecnología de acceso FTTH es simplemente el sistema por el cuál la fibra llegaba a los domicilios de los abonados. Cuando simplemente se operaba con un sistema FTTH, era necesario tener un **elemento central que era el encargado de que la línea pudiese llegar hasta la casa o la oficina. Ese punto central lo que hacía, básicamente, era guardar la **información** necesaria para que la conexión se***

<sup>18</sup> "Qué es y cómo funciona la tecnología GPON: secretos técnicos". RedesZone. Accedido el 25 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.redeszone.net/tutoriales/redes-cable/tecnolog>

*llevarse a cabo. En la actualidad, FTTH se sigue empleando cada vez que una persona contrata con una compañía un servicio de internet. Sin embargo, se han adaptado para funcionar con la tecnología de access GPON para que no sea necesario ese elemento central. Ahora toda la información pueda llegar directa a los usuarios sin tener que pasar por un elemento que ha quedado obsoleto. Como consecuencia, el servicio es notablemente más rápido<sup>19</sup>.*

En resumen, FTTH hace posible mejorar la calidad del servicio, mientras que GPON mejora substancialmente la rapidez con la que se interactúa con las terminales ópticas. El uso combinado de FTTH y GPON aporta las siguientes ventajas para las redes ópticas:

- 1. El hecho de que no necesite elementos intermedios, considerando que los splitters no cuentan debido a que son elementos pasivos, simplifica el proceso y costo de instalación.*
- 2. Se mejora la seguridad en comparación con FTTH en solitario, dado que la información que viaja por la fibra está cifrada mediante un encriptado AES.*
- 3. Se facilitan las tareas de soporte y atención al cliente dado que el mantenimiento se puede trabajar en forma remota, y por tanto no es necesario en la gran mayoría de casos que un técnico se traslade hasta el domicilio del abonado.<sup>20</sup>*

### **2.6.1 Arquitectura de una red de acceso FTTH GPON**

La figura 15 muestra un esquema general de una red FTTH con tecnología de acceso GPON. Como puede apreciarse, la arquitectura sigue una topología en forma de árbol compuesta por 5 áreas: la de la red central, la de la oficina central, la de alimentación, la de distribución y la del usuario o instalaciones del cliente. *En la Central Telefónica (CTL) se encontrará la*

---

<sup>19</sup> M. T. Wombatcompany. "Las diferencias entre GPON y FTTH". KeyFibre - Tecnología y soluciones FTTH - Fibra óptica. Accedido el 25 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.keyfibre.com/las-diferencias-entre-gpon-y-ftth/>

<sup>20</sup> M. G. "¿Qué es el Splitter Óptico?" LinkedIn: Log In or Sign Up. Accedido el 25 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.linkedin.com/pulse/qué-es-el-splitter-óptico-juan-martín-garcía-burqueño/>

OLT, este enviará el servicio hacia un divisor óptico el cual repartirá la señal a cada usuario a una ONT (ubicada dentro de cada casa de los clientes). Debido a que el FTTH tiene un alcance de 20 kilómetros, “última milla”, se podrá cubrir un gran rango con una buena calidad de servicio. Se dará usualmente el servicio Triple Play que consta de voz, datos y video. El OLT transmite la voz y datos a una ONT con una longitud de onda de 1490 nm y el envío de video se usa una longitud de onda 1550 nm. Por otro lado, para enviar la señal desde la ONT hacia la OLT se logra a través de una longitud de onda de 1310nm. Por lo que estas señales no se interferirían en ningún momento.<sup>21</sup>

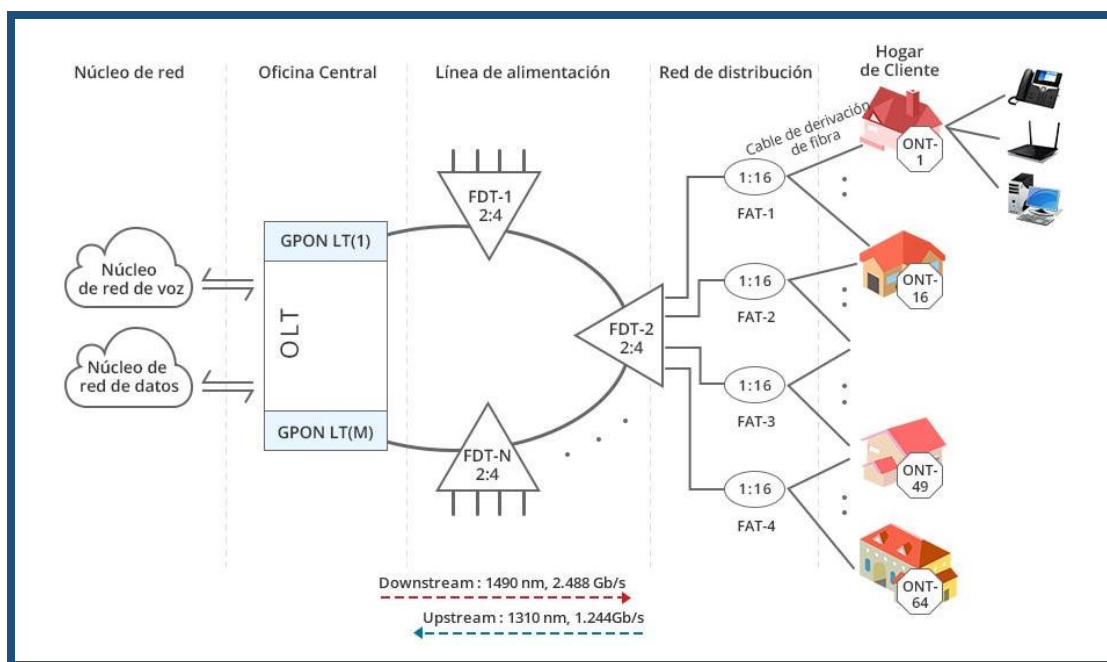


Figura 15: Esquema General de una red FTTH con GPON.

### 2.6.2 Elementos de una red de acceso FTTH GPON

En este apartado se describirán los equipos mencionados en el los cuales serán usados para el desarrollo del proyecto de despliegue la red en el distrito telefónico. Las redes FTTH GPON tienen 4 componentes importantes para su desarrollo:

<sup>21</sup> R. R. Lopez Mantecon, *Introduccion a la planta telefonica*, 3ª ed. ciudad de mexico, 1994.

1. Equipo terminal de línea (Optical Line Termination - OLT)
2. Equipo terminal de red (Optical Network Termination - ONT)
3. Divisores ópticos (splitters)
4. Cables de Fibra óptica de diferentes capacidades, así como dispositivos pasivos para su transmisión y división del haz de luz.

En las siguientes secciones se describen estos elementos.

### 2.6.3 Equipo terminal de línea

El equipo terminal de línea, denominado también OLT por sus siglas en inglés, es el punto de partida de una red óptica pasiva (PON) y tiene como función la conversión, entramado y transmisión de señales a través de la red PON, así como la multiplexación de las diferentes terminales de red óptica (ONT). Las OLT se ubican en las oficinas de los proveedores de servicios de telefonía e internet principalmente. La figura 16 muestra un OLT.



Figura 16: Equipo terminal de línea (OLT).

#### 2.6.4 Divisores

Los divisores ópticos, mejor conocidos como *Splitters*, son elementos que dividen y confinan los haces de luz para poder extender la red a lo largo de su recorrido. Estos elementos multiplexan y demultiplexan la señal, además de que confinan y dividen la potencia en partes iguales. Son dispositivos de distribución óptica bidireccional, es decir, dividen la potencia recibida entre los múltiples puertos de salida, y también confinan los haces de los puertos de salida hacia un único haz hacia la entrada<sup>22</sup>. Actualmente existen splitters de 1:4, 1:8, 1:16 o hasta 1:32. Un divisor de 1:4 se muestra en la figura 17.



Figura 17: Divisor óptico o splitter de 1:4.

#### 2.6.5 Cables de fibra óptica

Para el trayecto, la fibra óptica se necesita transportar hacia el cliente de forma aérea como subterránea, es por eso por lo que existen diferentes tipos de capacidades, dependiendo de la necesidad del cliente, así como de las cantidades de terminales a futuro para llevar el haz de luz a hasta el domicilio del cliente.

---

<sup>22</sup> "Definición y tipos del splitter fibra óptica | Comunidad FS". Knowledge. Accedido el 25 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible: <https://community.fs.com/es/article/what-is-a-fiber-optic-splitter-2.html>

En la siguiente tabla se expone las diferentes capacidades de cables existentes hasta el momento, así como un ejemplo de una cuenta de cable con esa capacidad

Tabla 1: Capacidades de cables de FO

Capacidad de cables	Ejemplo de Nombre de Cuenta de Cable
<b>4FO</b>	4FO (AFTDP-2U/YT) (24) (1M) FOA1-3
<b>6FO</b>	6FO (AFTDP-2U/YT) (24) (3M) FOB1-3
<b>12FO</b>	12FO (SFTDP-2U/YT) (24) (4M) FOC
<b>24FO</b>	24FO (AFTDP-2U/YT) (24) FOD.E. F
<b>36FO</b>	Obsoleto
<b>48FO</b>	48FO (SFTDP-2U/YT) (24) (8M) FOA.B.C.D. E
<b>72FO</b>	Obsoleto
<b>96FO</b>	96FO (AFTDP-2U/YT) (24) (24M) FOA.B.C.D.E.F.G.H. J
<b>144FO</b>	144FO (SFTDP-2U/YT) (24) (59M) FOA.B.C.D.F.G.H.J.K. L1-5

El trayecto de este cable puede ser a través de infraestructura aérea a través de postes o de infraestructura subterránea puede hacer uso de elementos subterráneos (por medio de pozos). La principal diferencia entre estos es el cuidado de la F.O ya que va por debajo de todo y es menos susceptible a sufrir daños. Las figuras 18 y 19 ilustran ambos tipos de cable.



Figura 18: Cable aéreo.

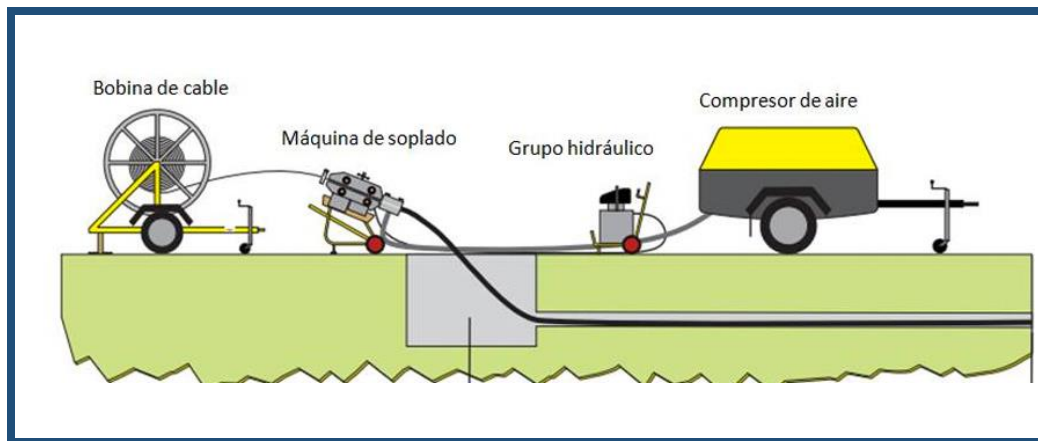


Figura 19: Montaje de Cable subterráneo.

### 2.6.6 Nombre de cuentas de los cables

Para diferenciar cada uno de los cables que conectan cada uno de los elementos del distrito se les coloca un nombre que se conoce como “cuenta del cable”, el cual tiene una estructura como la que se muestra en la figura 20.

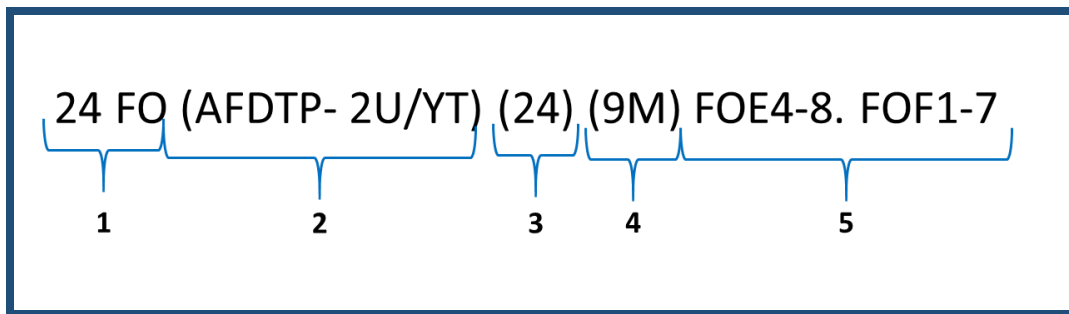


Figura 20: Ejemplo de Nombramiento de Cuenta

El significado de cada componente de la cuenta del cable es el siguiente:

1. La capacidad del Cable, las cuales pueden ser las que se mencionaron anteriormente.
2. El tipo de cable, el cual se encuentra conformado por lo siguiente:
  - La primera letra determina el tipo de cable; siendo “A” para un cable del tipo aéreo y “S” para un tipo de cable subterráneo.
  - La segunda letra representa de que tecnología está compuesta el cable, en este caso como es de Fibra óptica se coloca una “F”
  - La letra D es el nombre del tipo de cable para su construcción Dieléctrico.
  - Y por último TP indica solo la palabra Tipo.
3. El año en que fue nombrado el cable
4. La cantidad de Fibras Muertas o sin usar que tiene ese cable
5. Las Terminales de Fibra Óptica que alimenta el cable; para esto se ocupan dos principales elementos para separar y abarcar las terminales
  - Cuando solo se tienen dos terminales dentro de una misma literal o dos literales estas se separan por un punto; por ejemplo, FOA1.2 (el cual quiere decir que alimenta solamente a las terminales A1 y A2)
  - Cuando se tienen más de dos terminales dentro de una misma literal o más

de dos literales, se coloca un guion, el cual quiere decir que abarca todas las terminales intermedias; por ejemplo, FOA1-7 (el cual quiere decir que alimenta a todas las terminales de A1 hasta A7)

### **2.6.7 Equipo terminal de red.**

*La terminal de red óptica (ONT) es un equipo activo y está ubicado en el domicilio del cliente, este equipo es el encargado de recibir la señal óptica transmitida y convertirla en señal eléctrica. Posee puertos para telefonía, televisión e internet, por lo tanto, es capaz de ofrecer servicios triples play. A la ONT llegan todas las tramas de datos enviadas por la OLT, entonces filtra las tramas destinadas a la respectiva ONT mediante verificación de direcciones y las demás tramas que no le corresponden las descarta. La figura 21 muestra una terminal de usuario ONT.<sup>23</sup>*



Figura 21: ONT.

---

<sup>23</sup> Accedido el 25 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible: <https://neobroadband.net/elementos-de-la-red-g>

## 2.6.8 Otros elementos pasivos.

Para dar continuidad a la trayectoria de la red de FO, se necesitan también de ayuda de algunos componentes pasivos, para la transmisión de esta red. En este apartado se mencionan algunos que son de suma importancia para el desarrollo del proyecto en el siguiente Capítulo.

### 1. Cierres de empalmes

*Un cierre de empalme es un accesorio ampliamente utilizado en las redes de fibra óptica, para resguardar las fusiones que se realizan, protegerlos de las condiciones climáticas que van desde los -18 °C hasta los 40°C. Los cierres de empalme son útiles para almacenar cable, siendo de gran ayuda si se cometen errores al empalmar o si es necesario hacer una reparación, también permite el movimiento de la fibra óptica debido a cambios térmicos.*

*Existe una gran variedad de cierres de empalme dependiendo la cantidad de fusiones que se necesitan, el tipo de instalación, la protección al ingreso (IP) y el número de puertos. La mayoría de las instalaciones se realizan en exterior y se debe de tener una protección de IP65 y en instalaciones en registros subterráneos IP68, por mencionar algunos<sup>24</sup>. Las figuras 22 a 24 muestran algunos ejemplos de cierres de empalmes.*



Figura 22: Cierre de empalme 3M.

---

<sup>24</sup> "¿Qué es un cierre de empalme? – FOM". FOM | Logrando Conexiones Valiosas. Accedido el 25 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible: <https://fibrasopticasdemexico.com/que-es-un-cierre-de-empalme/#:~:text=febrero%203rd,%202023-¿Qué%20es%20un%20cierre%20de%20empalme?,hasta%20los%2040%C>.



Figura 23: Cierre de empalme 450bs-A.



Figura 24: Cierre de empalme 450bs.

## 2. Terminales ópticas.

Este es un elemento esencial dentro de un proyecto de red secundario; ya que es el elemento final del trayecto, así como también es la conexión entre la infraestructura general de la compañía telefónica y la infraestructura del cliente. A cada uno de estos elementos se les asigna la cantidad de clientes de la cual tiene la capacidad; por ello existen dos tipos de terminales según la cantidad de clientes que pueden abarcar.

- Terminales Sencillas; las cuales tienen un divisor 1:8 por lo que tienen la capacidad máxima de 8 clientes
- Terminales Dobles; las cuales tienen un divisor 1:16 por lo que tienen la capacidad máxima de 16 clientes

Así mismo, existen diferentes marcas de terminales, sin embargo, las más comunes o las principales son las enlistadas en la Tabla 2 y mostradas en las figuras 25 a 29.

Tabla 2: Clasificación de Terminales Ópticas

Terminales Ópticas	Características
<b>GIKO ONU IP65</b>	Instalación aérea (postes, fachadas, azotea) con capacidad de 8 y 16 puertos.
<b>SAMSUNG OTB16</b>	Instalación aérea (postes, fachadas, azotea) con capacidad de 8 y 16 puertos.
<b>SSC2206 HUAWEI</b>	Instalación subterránea en pozos, o en minipostes (zonas residenciales) capacidad 8 puertos
<b>OFDC TYCO</b>	Instalación subterránea en pozos, o en minipostes (zonas residenciales) capacidad 8 puertos.
<b>TYCO IFDB</b>	Instalación en el interior de edificios o tiendas departamentales con capacidad de 8 puertos.
<b>SAMSUNG SPS60S</b>	Instalación en el interior de edificios o tiendas departamentales con capacidad de 8 puertos.
<b>A8 Clousure TYCO</b>	Instalación solamente en poste de CFE con capacidad 8 puertos.



Figura 25: Terminal GIKO ONU.



Figura 26: Terminal SAMSUNG.

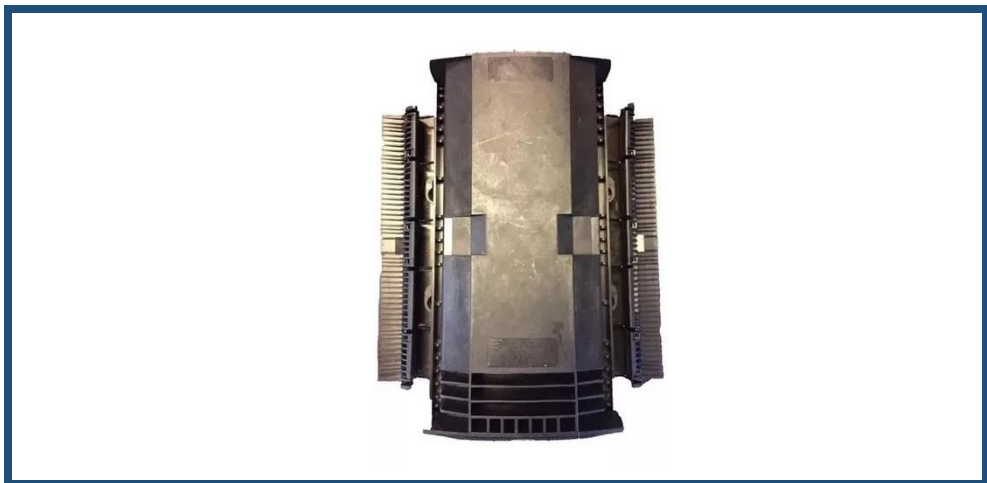


Figura 27: Terminal TYCO IFDB.



Figura 28: Terminal OFDC TYCO.

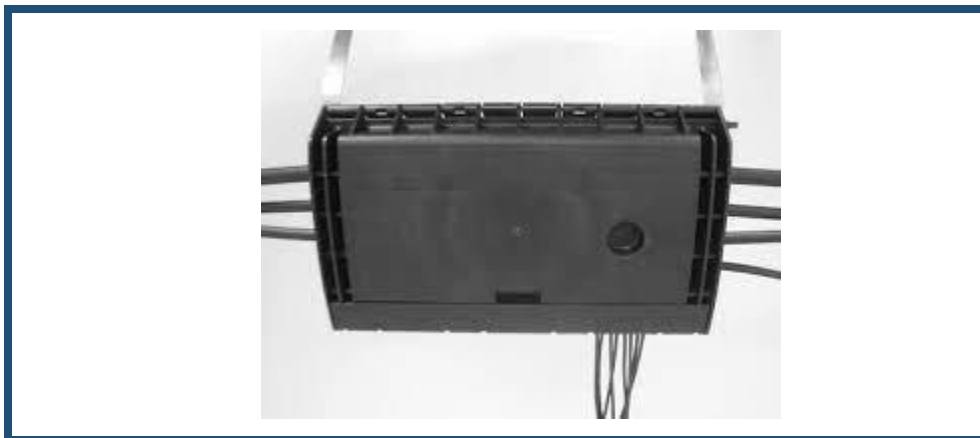


Figura 29: Terminal A8 Closure TYCO.

### 3. Postes.

Este es uno de los elementos más conocidos de una red Telefónica y es el principal elemento de una red aérea; por lo que es importante considerar estos componentes.

Un poste debe contener los siguientes requisitos para poder ser funcional y adecuado, los cuales son los siguientes:

- Sin ninguna grieta en la parte inferior al poste
- Bien colocado sin detalle a caer
- Existen postes con medidas de 25", 30" o hasta 40" esto dependerá de la zona a trabajar.

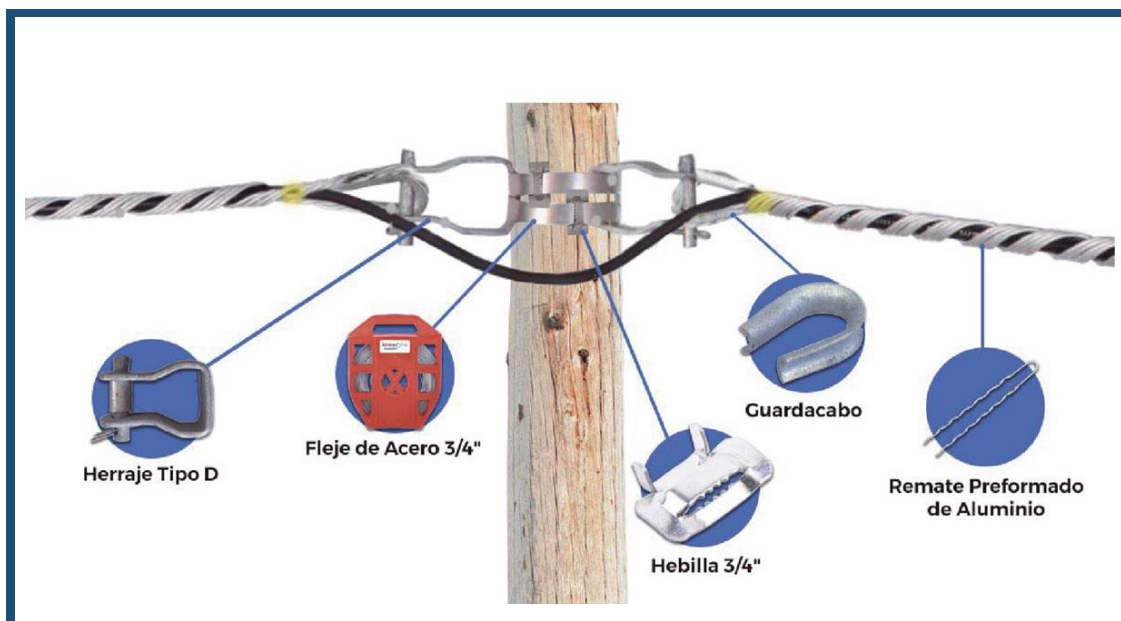


Figura 30: Poste de madera de 25" en vía pública.

### 2.6.9 Estándares y normas sobre redes ópticas

Todo lo anteriormente descrito desde los elementos a usar como el propio diseño del proyecto debe encontrarse basado en diferentes Normas Internacionales conocidos como Estándares, los cuales señalan los requisitos mínimos que deben cumplir cada uno de los aspectos de una red de telefonía.

El Organismo Internacional encargado de regular las telecomunicaciones a nivel global es la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU por sus siglas en inglés), este es el organismo especializado de las Naciones Unidas para las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

Este organismo se encuentra subdividido en 3 principales departamentos:

1. UIT-R Sector de Radiocomunicaciones
2. UIT-T Sector de Normalización de las Telecomunicaciones
3. UIT-D Sector de Desarrollo de las Telecomunicaciones

La ITU a través de sus integrantes y comités, con el objetivo de regularizar las telecomunicaciones a nivel global emite diferentes estándares, como, por ejemplo:











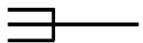
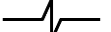




- UIT-T G.652 Sistemas y medios de Transmisión “Características de un cable de FO monomodo”
- UIT G.657A “Características de las FO y cables ópticos monomodo insensibles a pérdidas por flexión”
- UIT G.984 “Redes ópticas pasivos con capacidad Giga-bit(GB) especificación de la interfaz de centro y gestión de la terminación de red óptica”
- UIT-T L.42 “Construcción, Instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior”









Una de las compañías de telefonía más conocidas dentro de México basa sus normas en el departamento de Desarrollo de Tecnología y para el diseño de sus redes de telecomunicaciones se basan principalmente en el (UIT-G67A).

#### **2.6.10 Simbología utilizada en planta externa.**

En esta sección se presenta la simbología oficial que debe incluirse en la elaboración de los planos de construcción y diagramas de empalme es necesario. En la ingeniería práctica, esta simbología es muy importante dado que representa el lenguaje de comunicación entre el inventariado y, el ingeniero de proyectos y el área de construcción; así como de todas las áreas que se encuentran involucradas dentro del proceso. Para el caso del Diagrama de Empalmes se requiere una simbología idéntica a la utilizada para el plano de construcción, sin embargo, esta se encuentra mucho más enfocada al ámbito técnico por lo que se enfoca principalmente en el detalle de los elementos de la infraestructura telefónica como se muestra a continuación.

Tabla 3: Simbología utilizada en planos de planta externa

●	Poste
	Terminal existente
	Terminal existente 16 F.O.
	Terminal en fachada
	Terminal en miniposte
	Terminal subterránea
	Cable existente aéreo
	Cable existente subterráneo
	Cable existente mural
	Caja de empalme existente
	Empalme existente subterráneo
	Conexión a tierra
	F.O. de reservas existente
	Desmontajes
	Terminal F.O. proyectada en poste
	Terminal F.O. proyectada punto doble
	Terminal F.O. proyectada en fachada

	Terminal F.O. subterránea proyectada
	Cable F.O. aéreo proyectado
	Cable F.O. subterráneo proyectado
	Cable F.O. mural proyectado
	Caja de empalme de F.O. proyectada
	Cierre F.O. subterráneo proyectado
	Conexión a tierra proyectada
	F.O. de reservas proyectada

# Capítulo 3

---

## Desarrollo

---

En este capítulo se describe el diseño de la red FTTH en el distrito Santiago Zapotitlán. El proceso de diseño está basado en una perspectiva comercial como la que utilizan las empresas del ramo de las telecomunicaciones por fibra óptica más que en una metodología teórica propuesta por autores de libros sobre redes ópticas. El proceso de diseño inicia con los estudios preliminares de la zona donde se realizará el despliegue de la red. A partir del conocimiento de las condiciones del terreno, de la población y vivienda y de la infraestructura de telecomunicaciones actual, es posible realizar las estimaciones sobre el número de abonados para dimensionar la cantidad de terminales y de fibras ópticas necesarias para conectar todas las viviendas del distrito. Finalmente se determinan los costos del diseño de red y se elabora el plano correspondiente para representar gráficamente la red óptica.

### 3.1 Proceso de diseño

El proceso de diseño de la red se muestra en la figura 31.

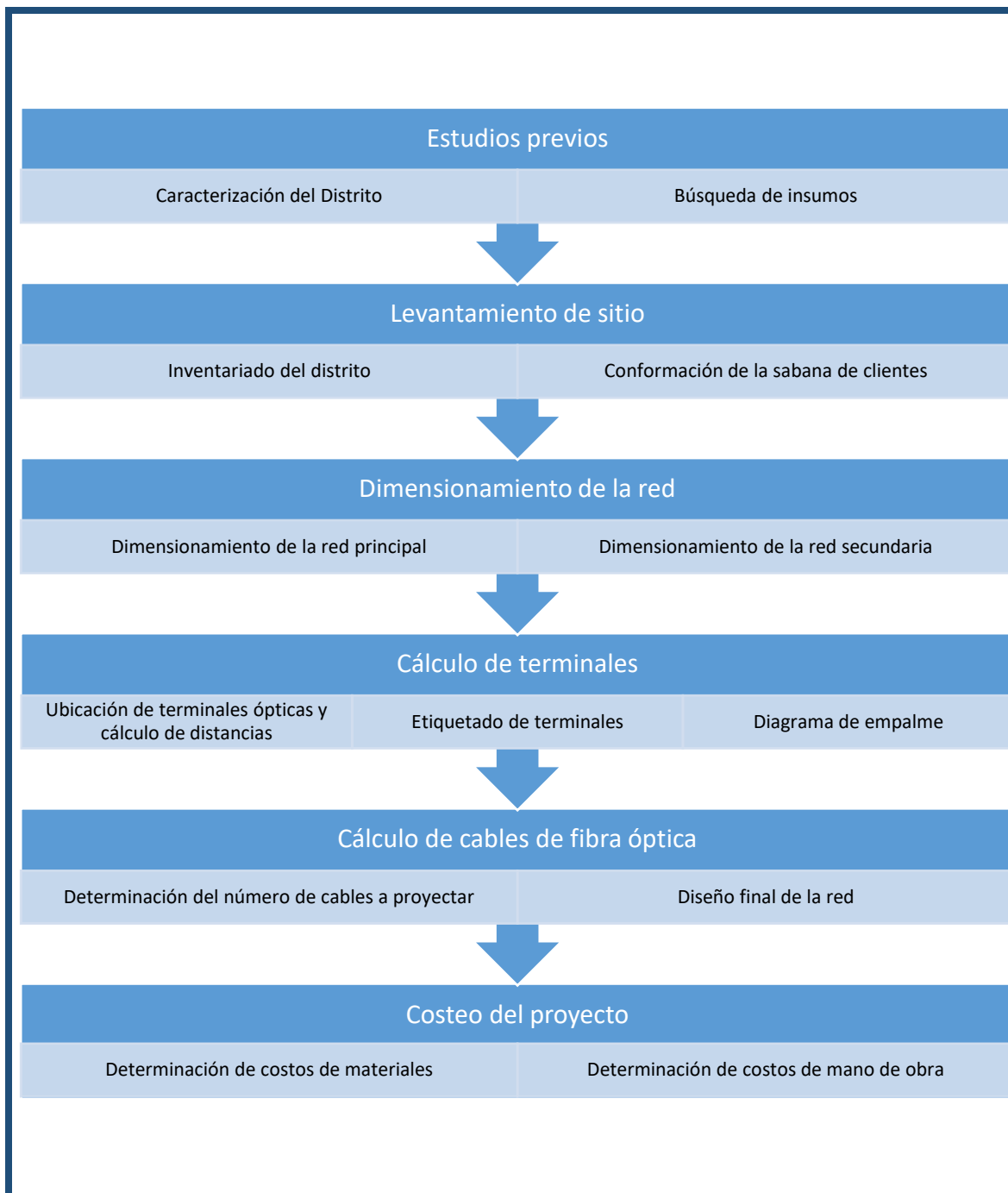


Figura 31: Proceso de diseño de la red óptica FTTH GPON.

## 3.2 Estudios previos

### 3.2.1 Estudios económicos y sociodemográficos

La colonia La Conchita Zapotitlán es una localidad de la Alcaldía Tláhuac en el Oriente de la Ciudad de México, y tiene una extensión aproximada de 160 hectáreas donde habitan alrededor de 4,320 personas en un total de 1080 casas. Su densidad demográfica es igual a *272 habitantes por km<sup>2</sup> con una edad promedio de 29 años. La escolaridad promedio poblacional es de 10 años cursados*<sup>25</sup>. El comercio minorista es una de las principales fuentes de ingreso en la colonia y existen actualmente 1,000 establecimientos comerciales. Actualmente la colonia cuenta con infraestructura de cobre para la provisión de servicios de telecomunicaciones. En la figura 32 se muestra la ubicación de la colonia La Conchita Zapotitlán.

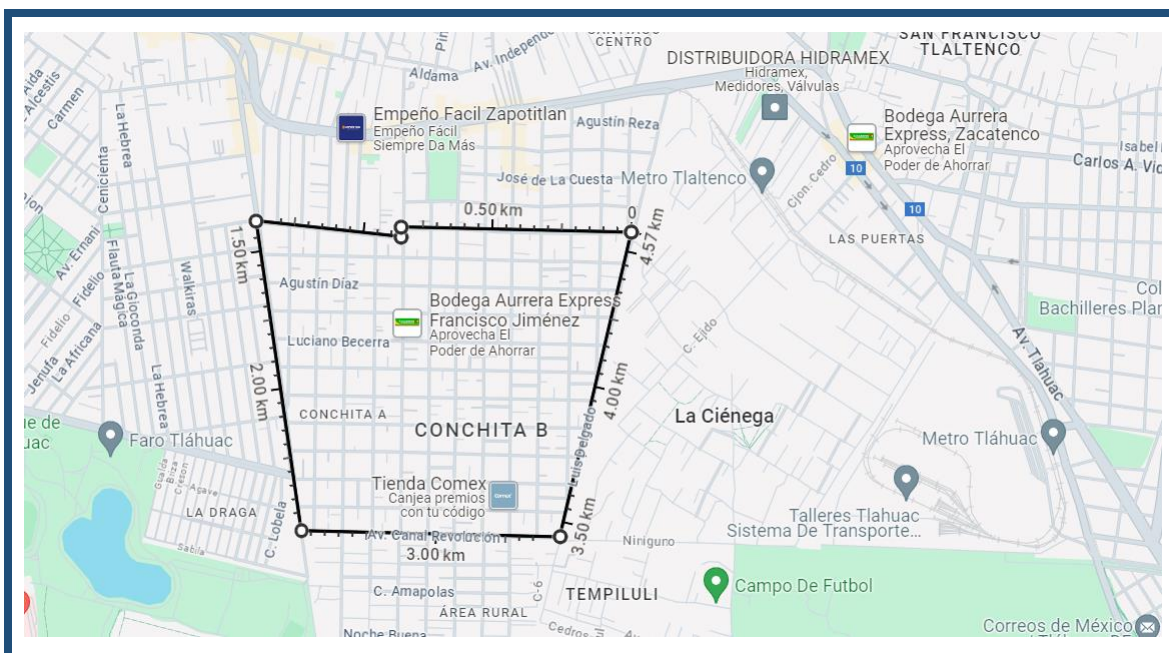


Figura 32: Localización de La Conchita Zapotitlán en la delegación Tláhuac.

<sup>25</sup> "MarketDataMéxico Colonia La Conchita Zapotitlan, Tláhuac, en Ciudad de México". Estudios de Mercados. Accedido el 25 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.marketdatamexico.com/es/article/Colonia-La-Conchita-Zapotitlan-Tlahuac-Ciudad-Mexico#:~:text=En%20La%20Conchita%20Zapotitlan%20viven,promedio%20de%2010%20años%20cursados.>

En base a los estudios sociodemográficos realizados se concluye lo siguiente:

1. Debido a la gran cantidad de comercios minoristas, hay una alta probabilidad de que requieran más de una línea telefónica por domicilio.
2. Por el área aproximada y la densidad demográfica, existe una diversa cantidad de divisiones de distritos de cobre.
3. A raíz del promedio de edad en la Conchita Zapotitlán la población es económicamente activa, por ende, esto genera una gran cantidad de demanda en el servicio de comunicación

Analizando los puntos anteriores, se puede inferir que existe una alta probabilidad de que un proyecto de implementación de FO dentro de la colonia se lleve satisfactoriamente; por lo que se procede a generar el diseño de este proyecto.

### **3.2.2 Caracterización del distrito**

Debido a que la colonia La Conchita Zapotitlán abarca una extensión territorial muy grande con más de mil viviendas, es necesario delimitar la zona de trabajo a la extensión equivalente a un distrito telefónico dentro de la colonia. En este caso, se seleccionó el distrito telefónico SAZ0010 comprendido entre las calles Sebastián Trejo, Eleuterio Méndez, Manuel Alemán y Pablo Banuet, el cual está señalado en la figura 33. La extensión territorial de este distrito equivale aproximadamente a 23 hectáreas de las 160 que abarca toda la colonia. Para los propósitos de este trabajo esta superficie es suficiente para llevar a cabo el diseño de la red GPON FTTH.



información contenida en el plano tuvo que ser actualizada, un dato importante que se pudo obtener fue la ubicación del cierre de empalme de difusión óptico o CEDO, el cual sirve de punto de conexión de la red principal. Este se encuentra ubicado entre las calles Agustín Díaz y Emilio Laurent, como se muestra en la figura 34.



Figura 34: Ubicación del CEDO.

### 3.3 Levantamiento del sitio

#### 3.3.1 Inventario de la infraestructura actual

Con ayuda del insumo 1 o plano de construcción de proyectos anteriores, se realizó una investigación en campo para hacer un recuento. Vale la pena mencionar que en el caso de un proyecto de red real para una empresa, antes de realizar el Recuento de información en campo, es sumamente importante contar con los permisos correspondientes para poder llevar a cabo esta actividad siendo los más importantes o comunes los siguientes:

1. Permiso Patrimonial: Documento indicando el permiso para realizar el inventariado de cualquier distrito en este caso SAZ0010, firmado por la gerencia de la compañía telefónica.
2. Permiso Delegacional: Es importante contar con este documento que avale la aprobación por parte de las autoridades correspondientes para poder trabajar sin

ninguna restricción en un horario establecido.

Sin embargo, dado que el presente proyecto se realiza únicamente con fines académicos, no fue necesario tramitar ningún permiso. Durante el Recuento se realizaron las siguientes actividades:

- Se localizó la Caja de Distribución del distrito, y se realizó una inspección de la cantidad de terminales de cobre existentes, así como los números de pares que contiene, esto con el fin de llevar el control en el recorrido de calle por calle.
- Se comprobó que no existe infraestructura subterránea en el distrito.
- Se comprobó que existe la infraestructura aérea por la cual se apoyará el despliegue de la red FTTH y se verificó que se encuentra en buen estado. Los postes no presentan elementos dañados, por lo que la totalidad de la infraestructura puede considerarse en el nuevo diseño.
- Se comprobó que la infraestructura de cobre existente no coincide por completo con el plano de construcción obtenido como insumo 1, por lo que tuvo que ser actualizado.
- Se contabilizó el número de casas que se encuentran en el distrito SAZ0010 indicando la clasificación a la que pertenecen (NSE).
- Se rectificó y actualizó la lotificación y número de manzanas de cada una las viviendas de ese distrito.
- Se investigaron los servicios que cada una de las viviendas tiene, como puede ser TV de paga, Servicios de Internet de diferentes compañías, entre otros.
- Se comprobó que no existen obstáculos que pudiesen dañar la red FTTH y ocasionar que la línea de vista se vea afectada.
- Se identificó que la red que abastece el distrito está segmentada, por lo que es necesario llevar a cabo su rediseño para instalar una sola topología.

### 3.3.2 Actualización y digitalización del distrito SAZ0010

En este paso, se trabaja con el plano de construcción y la información obtenida en el inventariado del distrito SAZ0010, este se actualiza y recauda toda información correspondiente del “Recuento”, tanto NSE, servicios, infraestructura FTTH, lotificación y sobre todo si hubo cambios significativos en el distrito, como pueden ser aumento de planimetría, cambios en la lotificación, comercios nuevos, entre otros. Todo lo anteriormente mencionado se actualiza en el plano de construcción de manera digital utilizando el Software AutoCAD o su similar GstarCAD. Esta actualización del plano del distrito será utilizada en las siguientes secciones para representar el diseño de la red.

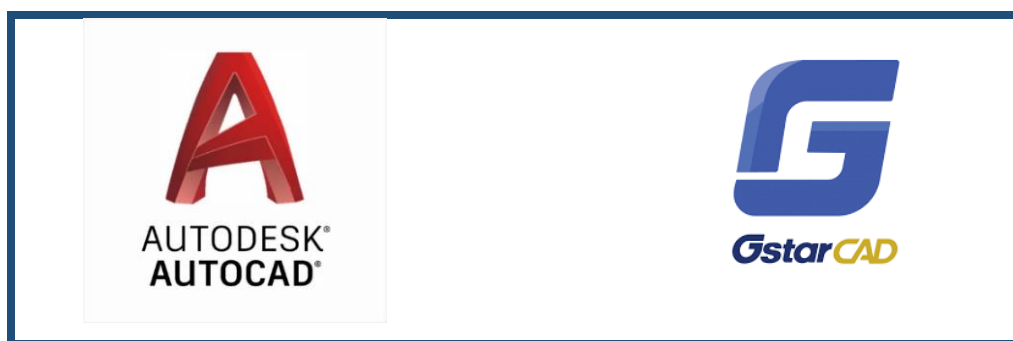


Figura 35: Software utilizado para la actualización de planos.

### 3.3.3 Conformación de la sabana de clientes

En este paso se construyó un documento llamado “Sabana de Clientes”. En el caso de un proyecto comercial real, esta información es conocida por las empresas telefónicas y está sujeta a las disposiciones legales de protección de datos personales. Sin embargo, en este caso, fue necesario realizar un censo casa por casa para construir la sabana de clientes y con ella poder identificar la ubicación de cada uno dentro del plano.

Para llevar a cabo la localización de cada cliente dentro del plano de construcción, se recopiló la siguiente información dentro del documento:

- Número Telefónico del cliente (**Protegido por ser dato personal**)
- Área a la que pertenece el distrito
- Distrito Telefónico para trabajar
- Dirección del Cliente:
  - Calle
  - No Exterior
  - No Interior
  - Colonia
- Nombre del cliente o razón social en caso de ser una empresa constituida (**Protegido por ser dato personal**)
- Terminal asociada a cada cliente
- Par conectado de cobre
- Paquete contratado

El número total de clientes que cuentan actualmente con paquetes de internet que fueron censados fue de 418. La información de cada uno fue registrada en un formato como el que se muestra en la figura 29. Esta cantidad es menor al número de lotes que se ubican en el distrito SAZ0010, ya que no todas las viviendas y locales comerciales cuentan actualmente con un servicio activo contratado. Esta información es la que servirá como base para realizar el dimensionamiento de la red considerando las proyecciones de crecimiento de la demanda en el futuro.

B	C	D	E	F	G	H	I
Numero telefonico	Area	Dto Actual	Calle	Num_ext	Colonia	Terminal_cobre	Paquete
5513127634	CDMX	SAZ0010	Lorenzo P Castro	239	La conchita Zapotitlan	B3	\$389

Figura 36: Ejemplo del formato para la Sabana de Clientes (Datos no reales).

### 3.4 Dimensionamiento de la red

Lo que se describe en las secciones 3.2 y 3.3 corresponde a las actividades previas que deben llevarse a cabo al inicio del proyecto. Con base en la información recopilada, en esta sección se realizará el dimensionamiento de la red, lo cual representa directamente parte del diseño de la infraestructura propuesta. El dimensionamiento comprende la estimación de la capacidad que debe satisfacerse una vez que la red esté operando, tomando en cuenta la demanda actual y futura de servicios de voz y datos en el distrito telefónico. Este cálculo debe realizarse tanto a nivel de la red principal como de la red secundaria que conecta directamente con los clientes.

#### 3.4.1 Dimensionamiento de la red principal

A partir de la información obtenida, ahora se debe estimar de manera precisa la cantidad de clientes que serán incorporados a la red una vez que esté en operación. Para ello, se debe considerar el número de viviendas actuales dentro del distrito SAZ0010 que hacen uso de servicios de voz y datos para dimensionar la Red Principal y conocer la cantidad de Fibras Ópticas principales requeridas en el Nodo de Concentración Óptico (NCO. Para ello, es necesario calcular el porcentaje de penetración de la red principal, el cual es un parámetro que relaciona el número actual de clientes con servicio de internet, el número actual de clientes con servicio de voz y el número estimado de nuevos clientes entre el número de viviendas en el distrito, como se indica en la ecuación 3.

$$\%P = Inf + voz + venta comprometida/viviendas \quad (3)$$

De acuerdo con los datos recopilados en la sabana de clientes, el porcentaje de penetración de la red principal es:

$$\%P = 350 + 68 + \frac{81}{593} = 84 \% \quad (4)$$

Esto quiere decir que el despliegue se realizara en todo el distrito alimentando de FO todas las calles que contenga el distrito.

Para realizar estos cálculos se diseñó una hoja en Excel, cuya vista se muestra en la figura 37.

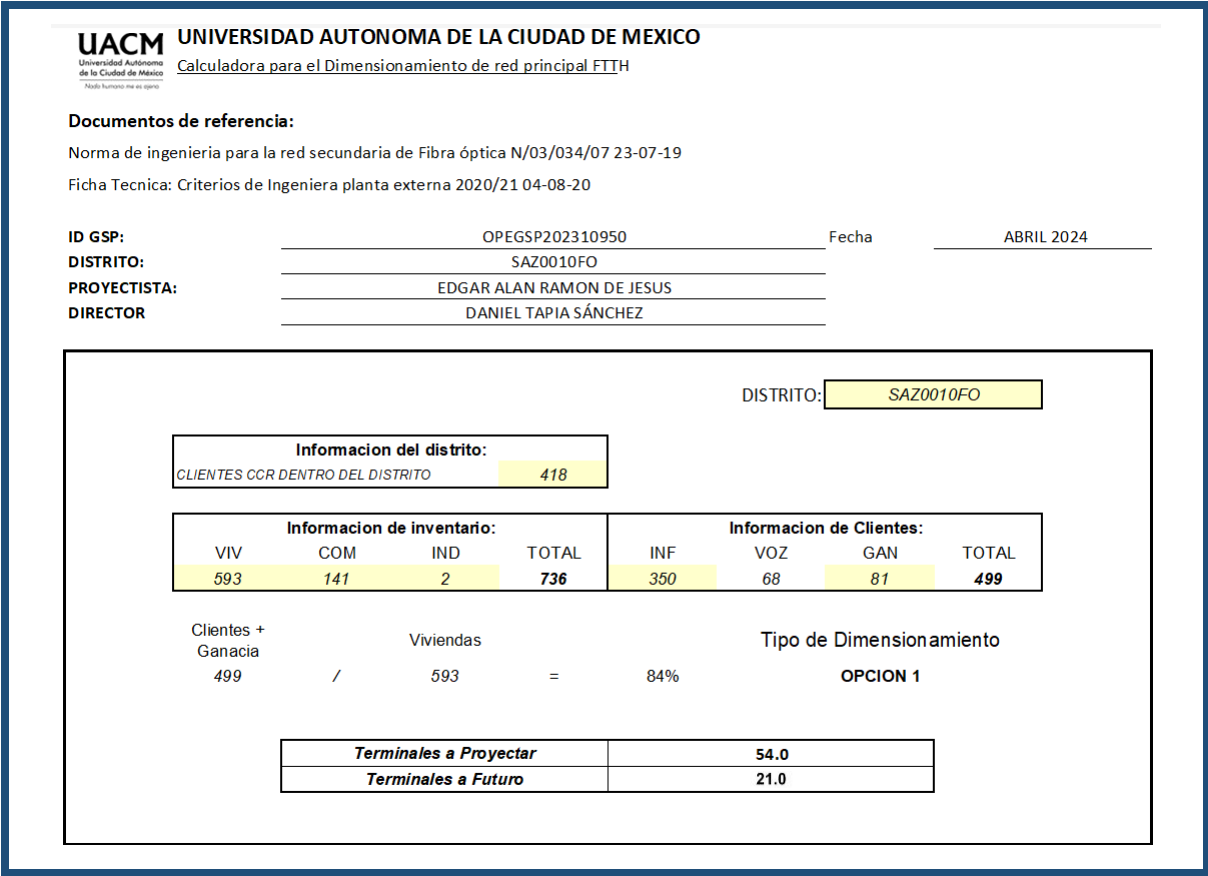


Figura 37: Dimensionamiento de la red principal.

Por otra parte, cuando el % de penetración de un distrito es:

**A. Mayor o igual al 70%:** El dimensionamiento de la red principal de fibra se realiza de acuerdo con la cantidad de viviendas entre 64, redondeando al entero superior. La cantidad mínima de fibras por distrito son 2.

**B. Menor al 70%:** El dimensionamiento de la red principal de fibra se realiza de acuerdo con el total de servicios (voz y datos) + Ventas comprometidas + 15% del total de las viviendas

contenidas en el distrito; entre 64, redondeando al entero superior. La cantidad mínima de fibras ópticas de red principal por distrito son 2.

De acuerdo con lo anterior y conociendo el porcentaje de penetración en el distrito SZP0010 se usará el criterio A, ya que  $\%P = 84\% \geq 70\%$ . Por lo tanto, el dimensionamiento de Fibras principales a requerir para atender el distrito se obtiene dividiendo el número de viviendas entre 64, como se muestra en la ecuación 3.

$$\text{Viviendas}/64 \quad (5)$$

La razón de esto es que el número máximo de clientes que se puede atender con un divisor de FO es precisamente 64. Por lo tanto, aplicando la ecuación 3, se obtiene un total de 10 Fibras Ópticas principales para atender el distrito SAZ0010. Se usarán 7 FO y dejando 3 principales en reserva para un futuro crecimiento.

### **3.4.2 Dimensionamiento de la red secundaria de FO**

El dimensionamiento de fibra óptica de red secundaria se realiza tomando como base el porcentaje de penetración calculado como en las ecuaciones 1 y 2. De acuerdo con el punto anterior, cuando el % de penetración de un distrito existente es:

#### C. Mayor o igual al 70%:

El dimensionamiento de la red secundaria de fibra se realiza para:

- Terminales ópticas para Instalar (Clientes + Ventas comprometidas) entre 8 capacidad de usuarios por cada terminal.
- Terminales ópticas a Futuro (clientes de solo voz + viviendas sin servicio) entre 8.

D. Menor al 70%:

El dimensionamiento de la red secundaria de fibra se realiza para:

- Terminales ópticas para Instalar (Clientes + Ventas comprometidas por comercial) entre 8 capacidad de usuario por terminal.
- Terminales ópticas a Futuro (clientes de voz + el 15% del total de las viviendas en el distrito). Al resto de las viviendas no se les dimensiona red.

Para casos especiales donde la penetración del distrito es menor o igual al 40%, el diseño a considerar para el despliegue de la red secundaria de fibra debe ser:

- Únicamente sobre las calles principales y/o avenidas, dejando los puntos de dispersión sobre las calles principales y/o avenidas.
- Para esta opción es factible proyectar terminales de 16 puertos para ampliar de esta manera el área de cobertura de la terminal óptica.

De acuerdo con esto, dado que el % de penetración es mayor a 70%, se deberá seguir el criterio C para determinar tanto el número de Terminales Ópticas (TO) como el número de Terminales a Futuro (TF). Para obtener el número de Terminales Ópticas se aplicará la siguiente formula

$$\begin{aligned} \#TO &= (INF + ventas comprometidas)/8 & (6) \\ \#TO &= \frac{350+81}{8} = 53.875 \sim 54 \text{ Terminales ópticas} \end{aligned}$$

La razón de dividir entre 8 ya que es el número de clientes que pueden ser atendidos por cada TO. En el etiquetado de las terminales se asignarán las literales A, B, C, D, E, F y G, las letras suficientes para cubrir las 54 terminales.

El distrito no puede quedar con el índice de terminales justas, ya que puede, con el paso del tiempo, tener un crecimiento poblacional haciendo que esto repercuta en el diseño de Red Secundaria en un futuro cercano, por lo tanto, se realiza también el cálculo de las TF que se

proyectarán en el diseño. Para obtener el número de Terminales a futuro se utilizará la siguiente formula

$$\#TF = voz + viviendas sin servicio / 8 \quad (7)$$

$$\#TF = \frac{68+593-499}{8} = 20.25 \sim 21 TF$$

Se obtiene la cantidad de 21 Terminales a Futuro que se proyectaran para un cambio a corto o mediano dependiendo del crecimiento en la demanda. Con esto se podría cubrir una demanda de 168 clientes a futuro.

En consecuencia, se utilizarían 3 Divisores más de las anteriormente propuestas, es por eso por lo que se dejaron 3 FO en reserva designadas a las Terminales a futuro.

Conociendo los parámetros para construir la red óptica, se calcula el dimensionamiento de la Red Secundaria. Para la demanda del distrito SAZ0010 se atenderá con 54 TO y 21 TF.

### **3.5 Cálculo de terminales**

#### **3.5.1 Diseño de límite de la terminal óptica**

En este apartado, con los elementos correspondientes a la infraestructura calculada, se trabajará sobre el Plano de Construcción, el cual ya cuenta con la localización de los clientes, así mismo se actualizó la infraestructura y planimetría con base al recuento de la información obtenida en campo (inventariado).

Teniendo esta información se deben cubrir principalmente dos criterios.

1. Se debe dibujar todas las áreas de cobertura de cada una de las terminales ópticas en el plano de construcción, es decir; para este distrito 54 áreas de coberturas, las cuales obtuvimos con la ecuación 7.
2. Todas las terminales ópticas se deben dimensionar con una ocupación del 100%, es



### 3.5.2 Cálculo de distancias a CEDO de las terminales ópticas

Una vez delimitadas las áreas a cubrir con cada terminal óptica, se procede a definir la ubicación final de cada una para medir su distancia con relación al CEDO.

Con estas medidas se podrá determinar cuál es la más lejana del Cierre de Empalme de Derivación Óptico (CEDO), este elemento pasivo es el que alojará todos los divisores, así como las Fibras Ópticas Principales para ser distribuidas por el distrito.

En la Tabla 4 se muestra la ubicación de las 54 terminales ópticas proyectadas para la red, así como su distancia hasta el CEDO.

Tabla 4: Ubicación de terminales ópticas y su distancia al CEDO.

ELEMENTOS A PROYECTAR	TERMINALES DE FO	DISTANCIA A CEDO	UBICACIÓN DE ELEMENTOS
TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8	FOA1	807	calle. Antonio Sierra c/esq Pablo Banuet
TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8	FOA2	664.5	calle. Antonio Sierra c/esq Fco Serrano
TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8	FOA3	778.1	calle. Antonio Sierra c/esq Pablo Banuet
TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8	FOA4	702.6	calle. Antonio Sierra c/esq Fco Serrano
TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8	FOA5	546.9	Sobre Calle Antonio Sierra.
TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8	FOA6	444.9	Sobre Calle Antonio Sierra.
TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x16	FOA7	644.7	Sobre Calle Ignacio Molina
TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x16	FOA8	664.7	Sobre Calle Ignacio Molina
TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8	FOB1	506.5	Sobre Calle Luciano Becerra
TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8	FOB2	379.5	Sobre Calle Antonio Sierra.
TERMINAL OPTICA (FTTH)	FOB3	505.3	Sobre el Cjon Abelardo L

<b>EN POSTE 1x8</b>			Rodriguez
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8</b>	FOB4	437.3	Sobre el Cjon Abelardo L Rodriguez
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8</b>	FOB5	345.3	Sobre el Cjon Abelardo L Rodriguez
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8</b>	FOB6	395.1	Calle. Carlos Berajan
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8</b>	FOB7	347.5	Calle. Manuel Aleman
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8</b>	FOB8	289.8	Sobre Calle Antonio Sierra.
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8</b>	FOC1	449.1	Sobre el Cjon Fco Serrano
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8</b>	FOC2	408.2	Sobre calle. Bartolome Diaz de Leon
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8</b>	FOC3	378.9	Sobre calle. Bartolome Diaz de Leon
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8</b>	FOC4	284.1	Sobre Calle Antonio Sierra.
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x16</b>	FOC5	255.5	Calle Antonio Sierra c/esq. Calle Agustin Diaz
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x16</b>	FOC6	255.5	Calle Antonio Sierra c/esq. Calle Agustin Diaz
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x16</b>	FOC7	613.1	Calle Lorenzo Perez Castro c/esq. Calle Pablo Banuet
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x16</b>	FOC8	613.1	Calle Lorenzo Perez Castro c/esq. Calle Pablo Banuet
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8</b>	FOD1	554.7	Sobre Calle Lorenzo Perez Castro
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8</b>	FOD2	493.2	Sobre Calle Lorenzo Perez Castro
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x16</b>	FOD3	432.4	Sobre Calle Lorenzo Perez Castro
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x16</b>	FOD4	432.4	Sobre Calle Lorenzo Perez Castro
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8</b>	FOD5	368.6	Sobre Calle Lorenzo Perez Castro
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH)</b>	FOD6	244.4	Sobre Calle Lorenzo Perez Castro

<b>EN POSTE 1x8</b>			
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8</b>	FOD7	178.4	Sobre Calle Lorenzo Perez Castro
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8</b>	FOD8	179.5	Calle Lorenzo Perez Castro c/esq. Calle Agustin Diaz
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8</b>	FOE1	264.5	Sobre Calle Lorenzo Perez Castro
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8</b>	FOE2	199.9	Sobre Calle Lorenzo Perez Castro
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8</b>	FOE3	137	Sobre Calle Lorenzo Perez Castro
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8</b>	FOE4	568	Calle Emilio Lauret c/esq. Calle Sebastian Trejo.
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8</b>	FOE5	498.5	Sobre Calle Emilio Lauret
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8</b>	FOE6	416.8	Sobre Calle Emilio Lauret
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8</b>	FOE7	488.2	Calle Emilio Lauret c/esq. Calle Ignacio Molina
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x16</b>	FOE8	352.4	Sobre Calle Emilio Lauret
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x16</b>	FOF1	352.4	Sobre Calle Emilio Lauret
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8</b>	FOF2	283.4	Sobre Calle Emilio Lauret
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8</b>	FOF3	219.2	Sobre Calle Emilio Lauret
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8</b>	FOF4	310.1	Calle Emiliio Lauret c/esq Calle Luciano Becerra
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x16</b>	FOF5	181.7	Calle Emilio Lauret c/esq. Calle Carlos Bejaran
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x16</b>	FOF6	181.7	Calle Emilio Lauret c/esq. Calle Carlos Bejaran
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8</b>	FOF7	74.8	Sobre Calle Emilio Lauret
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8</b>	FOF8	66	Sobre Calle Agustin Diaz
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH)</b>	FOG1	155	Sobre Calle Bartolome Diaz de

<b>EN POSTE 1x8</b>			Leon
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x16</b>	FOG2	146.2	Calle Emilio Lauret c/esq. Calle Bartolome Diaz de Leon
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x16</b>	FOG3	146.2	Calle Emilio Lauret c/esq. Calle Bartolome Diaz de Leon
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x16</b>	FOG4	78.1	Sobre Calle Emilio Lauret
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x16</b>	FOG5	78.1	Sobre Calle Emilio Lauret
<b>TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8</b>	FOG6	9	Calle Emilio Lauret c/esq. Calle Agustin Diaz

### 3.6 Plano de red

La figura 39 muestra el plano de red en el cual se ubican todas las terminales de la red óptica para el distrito SAZ0010. Este es uno de los elementos principales en el desarrollo del trabajo, ya que, junto con el diagrama de empalmes que se presenta en la siguiente sección, son los documentos que representan el diseño completo realizado en este capítulo. Para una mejor apreciación, este mismo esquema se muestra en los anexos.

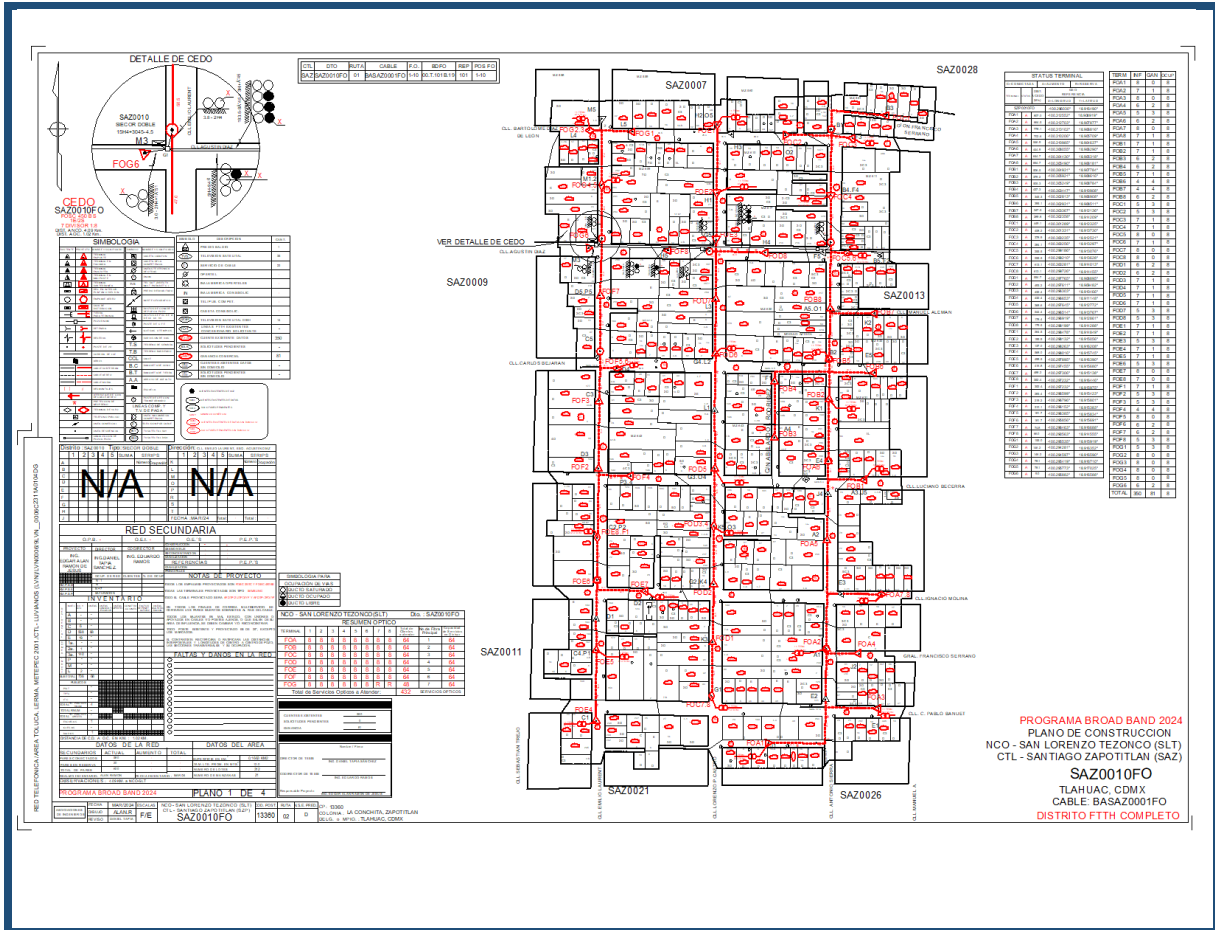


Figura 39: Plano de red.

### 3.7 Diagrama de empalme

Es la representación de un diagrama eléctrico, en donde ya se expresa mediante la simbología correspondiente, la forma correcta del despliegue de toda la Red Secundaria, en el distrito SAZ0010FO, indicando la ruta del cable desplegado sobres las calles, el calibre de cada uno de los cables utilizados, empalmes de derivación, terminales a futuro, esto ayuda al constructor a la hora de llevarlo a cabo en campo y facilitarle el trabajo con el Diagrama de Empalme. La figura 40 muestra el diagrama de empalme diseñado y para una mejor apreciación, este diagrama se muestra también en los anexos.

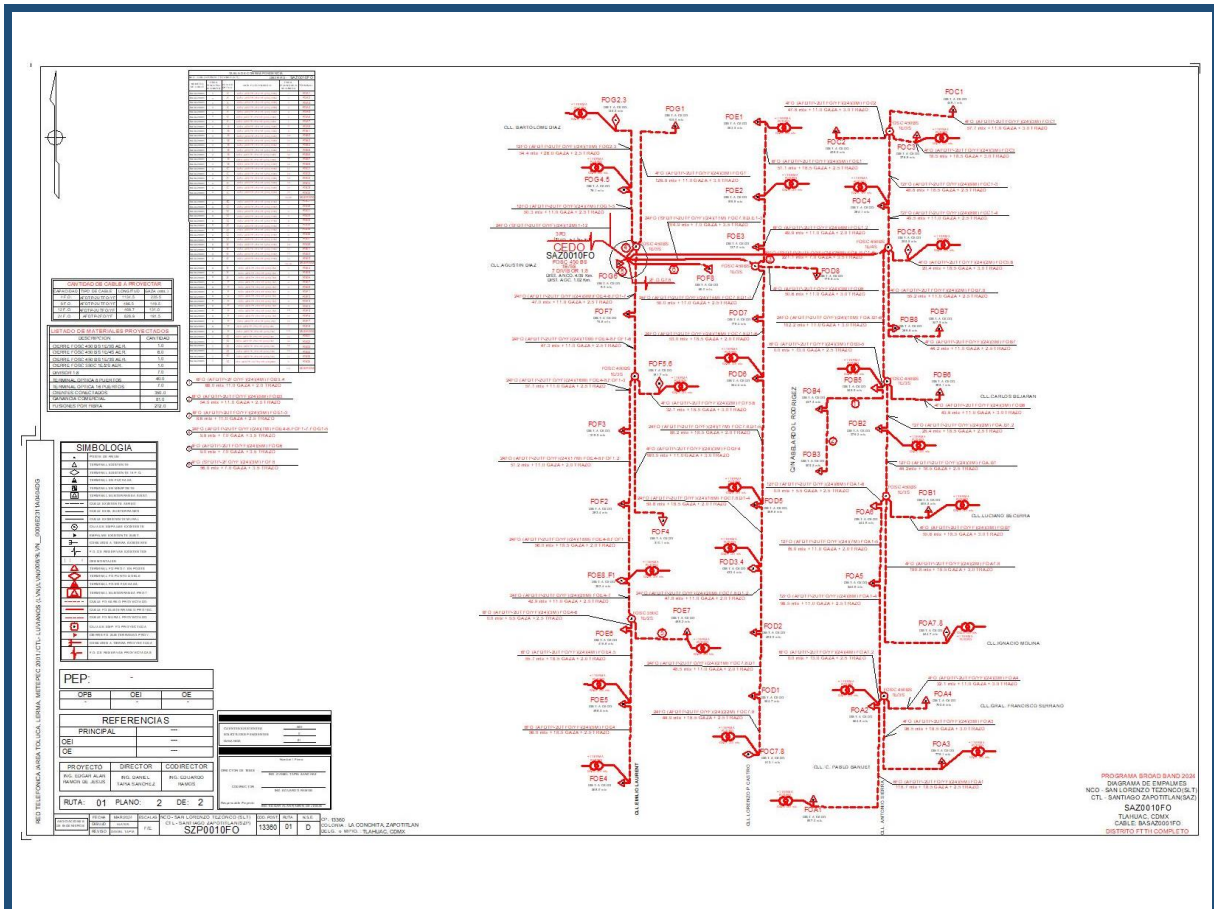


Figura 40: Diagrama de Empalme terminado del Distrito SAZ0010FO.



### 3.9 Costeo del proyecto.

El presupuesto general de toda la red incluye principalmente los costos de los materiales proyectados en el diseño, estos costos se asemejan a la realidad de cada uno de los materiales que conforman el diseño de esta Red Secundaria ya que para fines de este trabajo se toman en consideración parámetros y costos reales y actuales.

En el capítulo 2, se explicaron todos los elementos y equipos que existen en el mercado, y que, por consiguiente, se usaron para el proyecto del despliegue de una red de FO. En la tabla 5 se detallan todos los costos correspondientes de cada uno de los elementos.

Tabla 5: Costo de cada uno de los Materiales del proyecto y Costo Total del Proyecto

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
CORRECCION DE PLANO DIGITAL	PLA	2	62.11	\$124.22
CIERRE EMPALME FO AEREO 1E/2S (FTTH) FOSC 350C	PZA	1	369.96	\$369.96
CIERRE EMPALME FO AEREO 1E/3S (FTTH) FOSC 450BS	PZA	1	321.26	\$321.26
CIERRE EMPALME FO AEREO 1E/5S (FTTH) FOSC 450BS	PZA	1	450.45	\$450.45
CIERRE EMPALME FO AEREO 1E/4S (FTTH) FOSC 450BS	PZA	6	357.63	\$2,145.78
PBA.NAV.TERM.OPT.AEREAFTTH	PBA	54	122.35	\$6,606.90
PRUEBA.PTO-PTO PROTOCOLO#9 EN FTTH ANEXO 4	FIB	7	102.79	\$719.53
PROTOCOLO #9 ANEXO 4 PRUEBA 5; EN FTTH	PBA	7	63.66	\$445.62
CLIENTE CONECTADO PROYECTO CONSTRUCCION FTTH	CC	350	N/A	
CARGA SAIRPE EXPEDIENTE DIGITAL	OBT	1	17.6	\$17.60
CONEXION F.O. POR FUSION; FO	FIB	212	92.21	\$19,548.52

<b>A CD; PPAL Y SEC</b>				
<b>INSTALACION DE CRUCERO NORMAL (FTTH)</b>	PZA	17	182.57	\$3,103.69
<b>SUM/COLO.ETIQ.TIPO BANDERA CABLE F.O.AUTOSOPO</b>	PZA	19	6.46	\$122.74
<b>COLOC.DIV.1:8 FOSC B6 P-F EN CIERRE FOSC</b>	PZA	7	4.43	\$31.01
<b>CIER.EMP.SUBT.FIBRA 1E/5S HASTA 36 F.O</b>	PZA	1	357.63	\$357.63
<b>PLUS VALIA PARA ENGRAPADO DE CABLE</b>	ml	20	1.27	\$25.40
<b>COLOCACION FORRO DE PROTECCION PARA CABLE</b>	PZA	28	29.57	\$827.96
<b>HILADO DE CABLE</b>	ml	134.5	14.54	\$1,955.63
<b>SACAR GUIA DE UN CABLE</b>	ml	1257.4	4.49	\$5,645.73
<b>INSTALACION CABLE EN AEREO DE CLASE 1. 4FO</b>	ml	1185.0	8.83	\$10,463.55
<b>INSTALACION CABLE F.O. CLASE 1 EN DUCTO DE PVC. 4FO</b>	ml	63	5.09	\$320.67
<b>INSTALACION CABLE EN AEREO DE CLASE 1. 6FO</b>	ml	496.6	8.83	\$4,384.98
<b>INSTALACION CABLE EN AEREO DE CLASE 1. 12FO</b>	ml	491.7	8.83	\$4,341.71
<b>INSTALACION CABLE EN AEREO DE CLASE 1. 24FO</b>	ml	860.9	8.83	\$7,601.75
<b>INSTALACION CABLE F.O. CLASE 1 EN DUCTO DE PVC. 24 FO</b>	ml	128.7	5.09	\$655.08
<b>INSTALACION CABLE F.O. CLASE 1 EN DUCTO DE PVC. 48 FO</b>	ml	218.1	5.09	\$1,110.13
<b>REALIZACION Y FIJACION DEGAZA P/CABLE FIBRA O 4 FO</b>	ml	235.5	12.11	\$2,851.91
<b>REALIZACION Y FIJACION DEGAZA P/CABLE FIBRA O 6 FO</b>	ml	149.5	12.11	\$1,810.45
<b>REALIZACION Y FIJACION DEGAZA P/CABLE FIBRA O 12 FO</b>	ml	116.0	12.11	\$1,404.76

REALIZACION Y FIJACION DEGAZA P/CABLE FIBRA O 24 FO	ml	191.5	12.11	\$2,319.07
REALIZACION Y FIJACION DEGAZA P/CABLE FIBRA O 4 FO SUB	ml	7	12.11	\$84.77
REALIZACION Y FIJACION DEGAZA P/CABLE FIBRA O 24 FO SUB	ml	14	12.11	\$169.54
REALIZACION Y FIJACION DEGAZA P/CABLE FIBRA O 48 FO SUB	ml	7	12.11	\$84.77
INSTACION DE FLEXODUCTO	ml	167.3	3.87	\$647.45
INSTALACION CABLE EN VIA OCUPADA (PLUS VALIA)	ml	167.3	0.56	\$93.69
SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE SOPORTES	PZA	12	23.98	\$287.76
ESCALON ADICIONAL	PZA	8	8.45	\$67.60
COLOCACION DE CADENA (FTTH)	PZA	4	10.53	\$42.12
COLOC.DE TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8/SCUPC	PZA	38	100.86	\$3,832.68
COLOC.DE TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x16/SCUPC	PZA	8	100.86	\$806.88
PLACA DE IDENTIFICACION DE CUALQUIER TIPO HOM	PZA	18	3.19	\$57.42
SOLDAR TAPAS DE POZO EN FORMA CONTINUA.	ml	6	168.61	\$1,011.66
DESOLDAR TAPAS DE POZO SOLDADURA CONTINUA	ml	6	86.21	\$517.26
COSTO DIRECTO MANO DE OBRA		1	33782	\$87,888.13
COEFICIENTE DE PAGO 84.6%				\$74,353.36
TOTAL, DEL COSTO DE MANO DE OBRA				\$162,055.30

# Capítulo 4

---

## Conclusiones

---

En este trabajo se presenta el diseño de una red óptica del tipo FTTH con tecnología de acceso GPON, las cuales son en la actualidad las dos principales tecnologías utilizadas en el despliegue de redes ópticas a nivel mundial. La tecnología FTTH es la única opción disponible para llevar la velocidad de la fibra óptica hasta los hogares de los usuarios para conectar físicamente sus dispositivos a la red óptica. Por otra parte, la tecnología GPON hace posible explotar la máxima capacidad de la fibra y lograr las tasas más altas de transmisión. En el diseño de la red para el distrito SAZ0010 de la Conchita Zapotitlán, se utilizó un enfoque por completo práctico como el que utilizan las empresas para desplegar sus nuevas redes. El trabajo consistió en la realización de los estudios previos en el distrito, la estimación de la demanda, el dimensionamiento de la red principal y de la red secundaria y el cálculo de terminales ópticas y cables de fibra óptica.

Sin embargo, en la ingeniería práctica, estas etapas del diseño deben ser complementadas con otras actividades antes de que sea aprobada la ejecución del proyecto. Por ejemplo,

como en todo proceso, es importante llevar una revisión por un tercero con el fin de reducir los errores o verificar que el proyecto cumpla con las normas que se explicaron en el capítulo 2. Para ello, una vez concluido el proyecto este se turna a un departamento de calidad el cual se encargará de verificar y validar el correcto diseño del proyecto. En caso de existir errores se le comunica al ingeniero de proyecto para su corrección. Una vez obtenido el visto bueno por parte del área de Calidad se procede a la segunda revisión realizada en esta ocasión por la gerencia de la compañía telefónica.

Una vez obtenido la aprobación por parte del departamento de calidad de proyectos, se procede revisarse por la Gerencia de la Compañía Telefónica, en este rubro se revisa principalmente lo siguiente:

- Información y parámetros del distrito, enfocándose en la cantidad de clientes a atender y la ganancia coincida con la que ofreció el departamento comercial inicialmente para el distrito
- Las fibras requeridas y asignadas para alimentar el distrito
- Se buscará que efectivamente las fibras se encuentren disponibles y se reserven para su uso en la posterior construcción
- Costeo adecuado y bien aplicado.

Al obtener el visto bueno tanto del departamento de calidad como de la gerencia de la compañía telefónica, el proyecto se puede dar por concluido y finalmente se realiza la expedición del proyecto para continuar a la fase de construcción.

Finalmente, con esto quedaría concluida la etapa del proyecto de despliegue de la Fibra Óptica en el distrito SAZ0010FO, lo cual puede considerarse como parte del trabajo a futuro por realizar.

## Referencias

- [1] Agrawal, G. P. (2010). Fiber-Optic Communications Systems (Vol. Fourth Edition). United States: JOHN WILEY & SONS, INC
- [2] Grazzini, H. O. (2020). Fibras ópticas: Conceptos Teóricos y Aplicaciones Prácticas. Jorge Sarmiento Editor – Universitat
- [3] ITU-T G.983.1. (2005). Sistemas de acceso óptico de banda ancha. Rec. UIT-T G.983.1 (01/2005).
- [4] ITU-T G.984.1. (2003). Redes ópticas pasivas con capacidad de Gigabits: Características generales. Rec. UIT-T G.984.1 (03/2003).
- [5] ITU-T G.984.2. (2019). Gigabit-capable passive optical networks (GPON): Physical media dependent (PMD) layer specification. Rec. ITU-T G.984.2 (08/2019).
- [6] C. G. A. Emmanuel, Fibra Óptica: Evolución, Estándares y Aplicaciones, Chetumal, Quintana Roo: Universidad de Quintana Roo, 2020.

# Anexos



**ANEXO A. PLANO DE INSUMOS**

Distrito: SAZ-10		Tipo: MDA-14134		Dirección: CLL AGUSTIN DIAZ DEL CAMINO	
1	1	2	3	4	5
A	3	7	0	6	6
R	6	7	8	9	30
C	7	8	7	9	2
U	6	7	10	6	8
E	6	8	5	7	9
F	7	7	5	0	6
G	5	6	8	3	4
H	8	1	3	3	5
J	5	1	5	8	2
FECHA: 04/08/2019		Total: 342		Total: 331	

RED SECUNDARIA					
APRUBIADO	NCE	IMP. DE INGEN. CIVIL	REFERENCIAS	P.F. O. S.	
PEREZ					
NOTAS DE PROYECTO					
INVENTARIO					
A	1	1	1	1	1
B	2	2	2	2	2
C	3	3	3	3	3
D	4	4	4	4	4
E	5	5	5	5	5
F	6	6	6	6	6
G	7	7	7	7	7
H	8	8	8	8	8
I	9	9	9	9	9
J	10	10	10	10	10
FALTAS Y DAÑOS EN LA RED					
DATOS DE LA RED					
DATOS DEL AREA					

FECHA: 04/08/2019	PROYECTO: FAE	CLIENTE: CTL. STO. ZAPOTITLAN SAZ-10	COD. PROY: 13380	FECHA: 02	ESCALA: D
-------------------	---------------	--------------------------------------	------------------	-----------	-----------



ANEXO B. CÁLCULADORA DE TERMINALES



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE LA CIUDAD DE MEXICO**

Calculadora para el Dimensionamiento de red principal FTTH

**Documentos de referencia:**

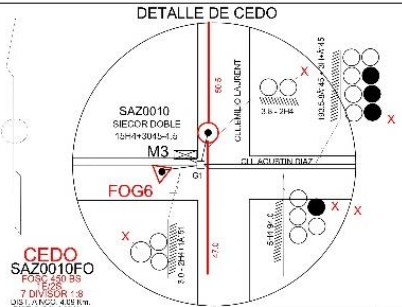
Norma de ingeniería para la red secundaria de Fibra óptica N/03/034/07 23-07-19

Ficha Técnica: Criterios de Ingeniería planta externa 2020/21 04-08-20

<b>ID GSP:</b>	_____	OPEGSP202310950	Fecha	_____
<b>DISTRITO:</b>	_____	SAZ0010FO		
<b>PROYECTISTA:</b>	_____	EDGAR ALAN RAMON DE JESUS		
<b>DIRECTOR</b>	_____	DANIEL TAPIA SÁNCHEZ		

				DISTRITO: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">SAZ0010FO</span>			
<b>Informacion del distrito:</b>							
CLIENTES CCR DENTRO DEL DISTRITO				<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">418</span>			
<b>Informacion de inventario:</b>				<b>Informacion de Clientes:</b>			
VIV	COM	IND	TOTAL	INF	VOZ	GAN	TOTAL
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">593</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">141</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">736</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">350</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">68</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">81</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">499</span>
Clientes + Ganacia	/	Viviendas	=	84%	Tipo de Dimensionamiento		
499	/	593	=	84%	<b>OPCION 1</b>		
<b>Terminales a Proyectar</b>				<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">54.0</span>			
<b>Terminales a Futuro</b>				<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">21.0</span>			

# ANEXO C. PLANO DE CONSTRUCCION



CTL	DTO	RUTA	CABLE	F.O.	BFO	REP	PCS FO
SAZ SAZ0010FO	01	BASAZ0001FO	1-10	00.1.101B.19	101	1-10	

SIMBOLOGIA	DESCRIPCION	UNIDAD
[Symbol]	ALAMBRE DE CABLEADO	M
[Symbol]	CONEXION A LA RED	
[Symbol]	CONEXION A LA RED (CABLEADO)	
[Symbol]	CONEXION A LA RED (CABLEADO) - 10/100	
[Symbol]	CONEXION A LA RED (CABLEADO) - 10/100/1000	
[Symbol]	CONEXION A LA RED (CABLEADO) - 10/100/1000/10000	
[Symbol]	CONEXION A LA RED (CABLEADO) - 10/100/1000/10000/100000	
[Symbol]	CONEXION A LA RED (CABLEADO) - 10/100/1000/10000/100000/1000000	
[Symbol]	CONEXION A LA RED (CABLEADO) - 10/100/1000/10000/100000/1000000/10000000	
[Symbol]	CONEXION A LA RED (CABLEADO) - 10/100/1000/10000/100000/1000000/10000000/100000000	
[Symbol]	CONEXION A LA RED (CABLEADO) - 10/100/1000/10000/100000/1000000/10000000/100000000/1000000000	
[Symbol]	CONEXION A LA RED (CABLEADO) - 10/100/1000/10000/100000/1000000/10000000/100000000/1000000000/10000000000	
[Symbol]	CONEXION A LA RED (CABLEADO) - 10/100/1000/10000/100000/1000000/10000000/100000000/1000000000/10000000000/100000000000	
[Symbol]	CONEXION A LA RED (CABLEADO) - 10/100/1000/10000/100000/1000000/10000000/100000000/1000000000/10000000000/100000000000/1000000000000	
[Symbol]	CONEXION A LA RED (CABLEADO) - 10/100/1000/10000/100000/1000000/10000000/100000000/1000000000/10000000000/100000000000/1000000000000/10000000000000	
[Symbol]	CONEXION A LA RED (CABLEADO) - 10/100/1000/10000/100000/1000000/10000000/100000000/1000000000/10000000000/100000000000/1000000000000/10000000000000/100000000000000	
[Symbol]	CONEXION A LA RED (CABLEADO) - 10/100/1000/10000/100000/1000000/10000000/100000000/1000000000/10000000000/100000000000/1000000000000/10000000000000/100000000000000/1000000000000000	
[Symbol]	CONEXION A LA RED (CABLEADO) - 10/100/1000/10000/100000/1000000/10000000/100000000/1000000000/10000000000/100000000000/1000000000000/10000000000000/100000000000000/1000000000000000/10000000000000000	

Distrib. SAZ0010FO	Tipos de STRIPS	Dirección	FECHA MARZO							
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
A										
B										
C										
D										
E										
F										
G										
H										
I										
J										

PROYECTO	RECTOR	COORDINADOR	COORDINADOR DE OBRAS
PROYECTO BROADBAND 2024	ING. EDUARDO TORRES	ING. EDUARDO TORRES	ING. EDUARDO TORRES

NOTAS DE PROYECTO	
1.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
2.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
3.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
4.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
5.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
6.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
7.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
8.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
9.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
10.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION

INVENTARIO	
1.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
2.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
3.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
4.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
5.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
6.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
7.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
8.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
9.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
10.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION

FALTAS Y DAÑOS EN LA RED	
1.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
2.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
3.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
4.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
5.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
6.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
7.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
8.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
9.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
10.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION

DATOS DE LA RED	
1.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
2.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
3.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
4.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
5.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
6.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
7.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
8.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
9.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
10.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION

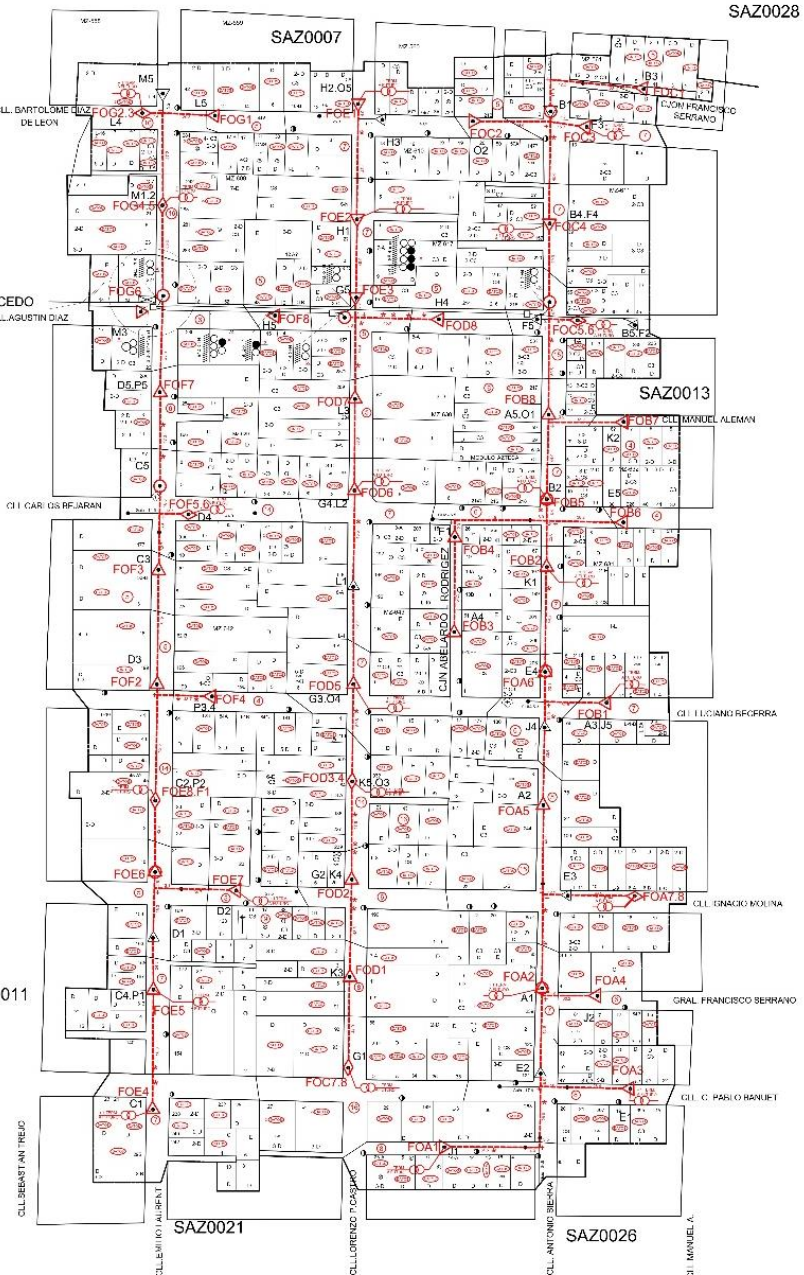
DATOS DEL AREA	
1.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
2.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
3.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
4.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
5.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
6.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
7.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
8.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
9.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
10.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION

PROGRAMA BROAD BAND 2024	
1.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
2.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
3.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
4.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
5.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
6.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
7.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
8.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
9.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
10.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION

PLANO 1 DE 4	
1.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
2.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
3.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
4.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
5.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
6.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
7.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
8.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
9.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
10.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION

RESUMEN OPTICO	
TERMINAL	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
FOA	8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
FOB	8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
FOC	8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
FOD	8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
FOE	8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
FOF	8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
FOG	8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
Total de Servidores Ópticos a Alimentar: 432	

SERVIDORES OPTICOS	
1.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
2.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
3.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
4.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
5.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
6.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
7.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
8.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
9.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION
10.	RESUMEN OPTICO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION



SERVIDORES OPTICOS		TERM	INF	GAN	OCU
FOA1	8 0 8	FOA1	8	0	8
FOA2	7 1 8	FOA2	7	1	8
FOA3	8 0 8	FOA3	8	0	8
FOA4	6 2 8	FOA4	6	2	8
FOA5	5 3 8	FOA5	5	3	8
FOA6	6 2 8	FOA6	6	2	8
FOA7	8 0 8	FOA7	8	0	8
FOA8	7 1 8	FOA8	7	1	8
FOA9	7 1 8	FOA9	7	1	8
FOA10	6 2 8	FOA10	6	2	8
FOA11	5 3 8	FOA11	5	3	8
FOA12	7 1 8	FOA12	7	1	8
FOA13	8 0 8	FOA13	8	0	8
FOA14	6 2 8	FOA14	6	2	8
FOA15	5 3 8	FOA15	5	3	8
FOA16	7 1 8	FOA16	7	1	8
FOA17	8 0 8	FOA17	8	0	8
FOA18	7 1 8	FOA18	7	1	8
FOA19	6 2 8	FOA19	6	2	8
FOA20	5 3 8	FOA20	5	3	8
FOA21	7 1 8	FOA21	7	1	8
FOA22	8 0 8	FOA22	8	0	8
FOA23	7 1 8	FOA23	7	1	8
FOA24	6 2 8	FOA24	6	2	8
FOA25	5 3 8	FOA25	5	3	8
FOA26	7 1 8	FOA26	7	1	8
FOA27	8 0 8	FOA27	8	0	8
FOA28	7 1 8	FOA28	7	1	8
FOA29	6 2 8	FOA29	6	2	8
FOA30	5 3 8	FOA30	5	3	8
FOA31	7 1 8	FOA31	7	1	8
FOA32	8 0 8	FOA32	8	0	8
FOA33	7 1 8	FOA33	7	1	8
FOA34	6 2 8	FOA34	6	2	8
FOA35	5 3 8	FOA35	5	3	8
FOA36	7 1 8	FOA36	7	1	8
FOA37	8 0 8	FOA37	8	0	8
FOA38	7 1 8	FOA38	7	1	8
FOA39	6 2 8	FOA39	6	2	8
FOA40	5 3 8	FOA40	5	3	8
FOA41	7 1 8	FOA41	7	1	8
FOA42	8 0 8	FOA42	8	0	8
FOA43	7 1 8	FOA43	7	1	8
FOA44	6 2 8	FOA44	6	2	8
FOA45	5 3 8	FOA45	5	3	8
FOA46	7 1 8	FOA46	7	1	8
FOA47	8 0 8	FOA47	8	0	8
FOA48	7 1 8	FOA48	7	1	8
FOA49	6 2 8	FOA49	6	2	8
FOA50	5 3 8	FOA50	5	3	8
FOA51	7 1 8	FOA51	7	1	8
FOA52	8 0 8	FOA52	8	0	8
FOA53	7 1 8	FOA53	7	1	8
FOA54	6 2 8	FOA54	6	2	8
FOA55	5 3 8	FOA55	5	3	8
FOA56	7 1 8	FOA56	7	1	8
FOA57	8 0 8	FOA57	8	0	8
FOA58	7 1 8	FOA58	7	1	8
FOA59	6 2 8	FOA59	6	2	8
FOA60	5 3 8	FOA60	5	3	8
FOA61	7 1 8	FOA61	7	1	8
FOA62	8 0 8	FOA62	8	0	8
FOA63	7 1 8	FOA63	7	1	8
FOA64	6 2 8	FOA64	6	2	8
FOA65	5 3 8	FOA65	5	3	8
FOA66	7 1 8	FOA66	7	1	8
FOA67	8 0 8	FOA67	8	0	8
FOA68	7 1 8	FOA68	7	1	8
FOA69	6 2 8	FOA69	6	2	8
FOA70	5 3 8	FOA70	5	3	8
FOA71	7 1 8	FOA71	7	1	8
FOA72	8 0 8	FOA72	8	0	8
FOA73	7 1 8	FOA73	7	1	8
FOA74	6 2 8	FOA74	6	2	8
FOA75	5 3 8	FOA75	5	3	8
FOA76	7 1 8	FOA76	7	1	8
FOA77	8 0 8	FOA77	8	0	8
FOA78	7 1 8	FOA78	7	1	8
FOA79	6 2 8	FOA79	6	2	8
FOA80	5 3 8	FOA80	5	3	8
FOA81	7 1 8	FOA81	7	1	8
FOA82	8 0 8	FOA82	8	0	8
FOA83	7 1 8	FOA83	7	1	8
FOA84	6 2 8	FOA84	6	2	8
FOA85	5 3 8	FOA85	5	3	8
FOA86	7 1 8	FOA86	7	1	8
FOA87	8 0 8	FOA87	8	0	8
FOA88	7 1 8	FOA88	7	1	8
FOA89</					

LAYOUT CUANTIFICACIÓN DE CABLES EN PROYECTOS DE FIBRA ÓPTICA (FTTH)

RS/NTD  
RS/NTD/FA  
RS/NTD/GA  
RS/NTD/GA  
RS/NTD/GA

RS/NTD/ID  
RS/NTD/ID/FA  
RS/NTD/ID/FA  
RS/NTD/ID/FA  
RS/NTD/ID/FA

Resumen de Cables a instalar en SAONE				
NO	CAP	CABLE	GAJA	TRAZO
RS/NTD/ID/FA/1	4	1134.5	235.5	30.3
RS/NTD/ID/FA/2	6	486.5	149.5	29
RS/NTD/ID/FA/3	12	469.7	131	22
RS/NTD/ID/FA/4	24	828.9	191.5	22
RS/NTD/ID/FA/5	48	0	0	0
RS/NTD/ID/FA/6	96	0	0	0
RS/NTD/ID/FA/7	4	29.5	7	23
RS/NTD/ID/FA/8	6	0	0	0
RS/NTD/ID/FA/9	12	0	0	0
RS/NTD/ID/FA/10	24	121.7	34	7
RS/NTD/ID/FA/11	48	234.6	7	23
RS/NTD/ID/FA/12	96	0	0	0
RS/NTD/ID/FA/13	6	0	0	0
RS/NTD/ID/FA/14	12	0	0	0

ANEXO D. CÁLCULADORA DE CABLES

Resumen de materiales positivos	Cantidad
Cables Unimultifibra plástica de 16 F	7
Cables Unimultifibra plástica de 8 F	40
Cables Coreless 28 tenes plástica 200C	0
Cables Coreless 28 tenes plástica 400C5	1
Cables Coreless 28 tenes plástica 330C	1
Cables Coreless 28 tenes plástica 430C5	6
Cables Coreless 28 tenes plástica 430C	38

Columna1 Columna2 Columna3 Columna4 Columna5 Columna6 Columna7 Columna8 Columna9 Columna10 Columna11 Columna12 Columna13 Columna14 Columna15 Columna16

ID de Cable	tipo de Cable	CAP (fibras)	ORIGEN	MODE	DISTRIB	MODE	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	DISTANCIA (Metros)	GAJA	TRAZO	FKLUTPH POSITIVO PASO	FKLUTPH POSITIVO FLM	FKLUTPH POSITIVO PASO	FKLUTPH POSITIVO FLM
1	510FF	48	CA.FR.D	IO3C.430.65	CA.FR.D	IO3C.430.65	192.3	11.6	6					211.1	7	2.3				
2	410FF	24	CA.FR.D	IO3C.430.65	CA.FR.D	IO3C.430.65	4.7	30.3	5	44				102.2	11	5				
3	410FF	6	CA.FR.D	IO3C.430.65	F.POS.MULTI	IO.64	0							0	15	2.3			1	
4	410FF	6	F.POS.MULTI	IO.64	F.POS.MULTI	IO.64	3.6	9.9	41.3	1.2				66	11	2				
5	410FF	6	F.POS.MULTI	IO.64	F.POS.HNCOARR	IO.64	34.3							34.3	11	2.3				
6	410FF	12	CA.FR.D	IO3C.430.65	F.POS.MULTI	IO.62	3.6	22.8						28.4	18.3	2.3			1	
7	410FF	12	F.POS.MULTI	IO.62	CA.FR.D	IO3C.430.65	44.2							44.2	18.3	2.3			1	
8	410FF	12	CA.FR.D	IO3C.430.65	F.POS.MULTI	IO.66	0							0	3.3	2.3				
9	410FF	12	F.POS.MULTI	IO.66	F.POS.MULTI	IO.63	25.1	19.3	22.4					76	11	2				
10	410FF	12	F.POS.MULTI	IO.63	CA.FR.D	IO3C.430.65	40.5	6.7	49.1					59.1	11	2.3				
11	410FF	6	CA.FR.D	IO3C.430.65	F.POS.MULTI	IO.62	0							0	15	2.3			1	
12	410FF	6	F.POS.MULTI	IO.62	F.POS.HNCOARR	IO.61	42.9	3	29.9	2.3	4	24.5	1.9	118.7	18.3	2.3			1	
13	410FF	4	CA.FR.D	IO3C.430.65	F.POS.HNCOARR	IO.65	1.9	42.9	3	18.5	28.4			59.3	18.3	5			1	
14	410FF	4	CA.FR.D	IO3C.430.65	F.POS.HNCOARR	IO.64	1.9	20.2						22.1	11	5				
15	410FF	4	CA.FR.D	IO3C.430.65	F.POS.HNCOARR	IO.67.8	25.1	19.3	22.4	40.5	6.7	12.9	44.9	180.9	18.3	5			1	
16	410FF	4	CA.FR.D	IO3C.430.65	F.POS.HNCOARR	IO.61	25.1	22.3						33.6	18.3	5			1	
17	410FF	4	CA.FR.D	IO3C.430.65	F.POS.HNCOARR	IO.66	3.6	28.2						42.8	11	5				
18	410FF	4	CA.FR.D	IO3C.430.65	F.POS.MULTI	IO.68	4.7	30.3						33.2	11	2.3				
19	410FF	4	F.POS.MULTI	IO.68	F.POS.HNCOARR	IO.67	5	41.2						44.2	11	2.3				
20	410FF	4	CA.FR.D	IO3C.430.65	F.POS.HNCOARR	IO.69	4.7	13.7						20.4	18.3	5			1	
21	410FF	12	CA.FR.D	IO3C.430.65	F.POS.MULTI	IO.6A	49.3							49.3	11	2.3				
22	410FF	12	F.POS.MULTI	IO.6A	CA.FR.D	IO3C.430.65	43.9	5.2						43.9	18.3	2.3			1	
23	410FF	4	CA.FR.D	IO3C.430.65	F.POS.HNCOARR	IO.61	17	12.2	28.3					37.7	11	5				
24	410FF	4	CA.FR.D	IO3C.430.65	F.POS.HNCOARR	IO.62	5.2	44.6						47.8	11	5				
25	410FF	4	CA.FR.D	IO3C.430.65	F.POS.HNCOARR	IO.63	5.2	15.5						18.3	18.3	5			1	
26	510FF	24	CA.FR.D	IO3C.430.65	CA.FR.D	IO3C.430.65	94.5	4.4	6					104.9	7	2.3				
27	410FF	24	CA.FR.D	IO3C.430.65	F.POS.MULTI	IO.67	3.6	44.4						50	11	2.3				
28	410FF	24	F.POS.MULTI	IO.67	F.POS.MULTI	IO.66	3.5							3.5	18.3	2			1	
29	410FF	24	F.POS.MULTI	IO.66	F.POS.MULTI	IO.65	43.5	32.7						59.2	18.3	2			1	
30	410FF	24	F.POS.MULTI	IO.65	F.POS.MULTI	IO.65.4	38.3							30.9	18.3	2			1	
31	410FF	24	F.POS.MULTI	IO.65.4	F.POS.MULTI	IO.62	47.3							47.3	11	2				
32	410FF	24	F.POS.MULTI	IO.62	F.POS.MULTI	IO.61	48.3							48.3	11	2				
33	410FF	24	F.POS.MULTI	IO.61	F.POS.HNCOARR	IO.67.3	44.9							44.9	18.3	2.3			1	
34	410FF	6	CA.FR.D	IO3C.430.65	F.POS.MULTI	IO.65	3.6	5						9.6	11	2.3				
35	410FF	6	F.POS.MULTI	IO.65	F.POS.MULTI	IO.62	49.9							49.9	11	2				
36	410FF	6	F.POS.MULTI	IO.62	F.POS.HNCOARR	IO.61	47.1	4						31.1	18.3	2.3			1	
37	410FF	4	CA.FR.D	IO3C.430.65	F.POS.HNCOARR	IO.68	3.6	43						30.6	11	5				
38	510FF	4	CA.FR.D	IO3C.430.65	F.POS.HNCOARR	IO.18	30	6						36	7	2.3				
39	510FF	24	CA.FR.D	IO3C.430.65	CA.FR.D	IO3C.430.65	5.8	6						9.3	7	2.3				
40	410FF	24	CA.FR.D	IO3C.430.65	F.POS.MULTI	IO.17	47							47	11	2.3				
41	410FF	24	F.POS.MULTI	IO.17	CA.FR.D	IO3C.430.65	47.5							47.5	11	2.3				
42	410FF	24	CA.FR.D	IO3C.430.65	F.POS.MULTI	IO.15	18	6.4	22.7					37.1	11	2.3				
43	410FF	24	F.POS.MULTI	IO.15	F.POS.MULTI	IO.12	31.2							31.2	11	2				
44	410FF	24	F.POS.MULTI	IO.12	F.POS.HNCOARR	IO.18 IO.11	5.3	32.3						36	18.3	2			1	
45	410FF	24	F.POS.MULTI	IO.18 IO.11	CA.FR.D	IO3C.530C	42.9							42.9	11	2.3				
46	410FF	6	CA.FR.D	IO3C.530C	F.POS.MULTI	IO.16	0							0	3.3	2.3				
47	410FF	6	F.POS.MULTI	IO.16	F.POS.MULTI	IO.13	4.6	29.5	24.8					33.7	18.3	2			1	
48	410FF	6	F.POS.MULTI	IO.13	F.POS.HNCOARR	IO.14	36							36	18.3	2.3			1	
49	410FF	4	CA.FR.D	IO3C.530C	F.POS.HNCOARR	IO.17	4.6	15.1	24.7					32.4	18.3	5			1	
50	410FF	4	CA.FR.D	IO3C.430.65	F.POS.HNCOARR	IO.14	18	6.4	22.7	31.2	5.3	48.7		190.5	11	5				
51	410FF	4	CA.FR.D	IO3C.430.65	F.POS.HNCOARR	IO.13.6	18	14.1						22.1	18.3	5			1	
52	410FF	4	CA.FR.D	IO3C.430.65	F.POS.HNCOARR	IO.61	30.5	47.2	29.5					129.3	11	5				
53	410FF	12	CA.FR.D	IO3C.430.65	F.POS.MULTI	IO.64.3	30.5							30.5	11	2.3				
54	410FF	12	F.POS.MULTI	IO.64.3	F.POS.HNCOARR	IO.62.5	47.2	7.2						34.4	26	2.3			2	
55	410FF	4	CA.FR.D	IO3C.430.65	F.POS.HNCOARR	IO.6A	5	6						9	7	2.3				
56														AN/D	AN/D	AN/D				
57														AN/D	AN/D	AN/D				



ANEXO F. COSTEO DEL PROYECTO

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
CORRECCION DE PLANO DIGITAL EN SIGC	PLA	2	62.11	\$ 124.22
CIERRE EMPALME FO AEREO 1E/2S (FTTH) FOSC 350C	PZA	1	369.96	\$ 369.96
CIERRE EMPALME FO AEREO 1E/3S (FTTH) FOSC 450BS	PZA	1	321.26	\$ 321.26
CIERRE EMPALME FO AEREO 1E/5S (FTTH) FOSC 450BS	PZA	1	450.45	\$ 450.45
CIERRE EMPALME FO AEREO 1E/4S (FTTH) FOSC 450BS	PZA	6	357.63	\$ 2,145.78
PBA.NAV.TERM.OPT.AEREAFTTH	PBA	54	122.35	\$ 6,606.90
PRUEBA.PTO-PTO PROTOCOLO#9 EN FTTH ANEXO 4	FIB	7	102.79	\$ 719.53
PROTOCOLO #9 ANEXO 4 PRUEBA 5; EN FTTH	PBA	7	63.66	\$ 445.62
CLIENTE CONECTADO PROYECTO CONSTRUCCION FTTH	CC	350	N/A	N/A
CARGA SAIRPE EXPEDIENTE DIGITAL	OBT	1	17.6	\$ 17.60
CONEXION F.O. POR FUSION; FO A CD; PPAL Y SEC	FIB	212	92.21	\$ 19,548.52
INSTALACION DE CRUCERO NORMAL (FTTH)	PZA	17	182.57	\$ 3,103.69
SUM/COLO.ETIQ.TIPO BANDERA CABLE F.O.AUTOSOPO	PZA	19	6.46	\$ 122.74
COLOC.DIV.1:8 FOSC B6 P-F EN CIERRE FOSC	PZA	7	4.43	\$ 31.01
CIER.EMP.SUBT.FIBRA 1E/5S HASTA 36 F.O	PZA	1	357.63	\$ 357.63
PLUS VALIA PARA ENGRAPADO DE CABLE	ml	20	1.27	\$ 25.40
COLOCACION FORRO DE PROTECCION PARA CABLE	PZA	28	29.57	\$ 827.96
HILADO DE CABLE (PV A LAS UC DE INST DE CABLE	ml	134.5	14.54	\$ 1,955.63
SACAR GUIA DE UN CABLE	ml	1257.4	4.49	\$ 5,645.73
INSTALACION CABLE EN AEREO DE CLASE 1. 4FO	ml	1185	8.83	\$ 10,463.55
INSTALACION CABLE F.O. CLASE 1 EN DUCTO DE PVC. 4FO	ml	63	5.09	\$ 320.67
INSTALACION CABLE EN AEREO DE CLASE 1. 6FO	ml	496.6	8.83	\$ 4,384.98
INSTALACION CABLE EN AEREO DE CLASE 1. 12FO	ml	491.7	8.83	\$ 4,341.71
INSTALACION CABLE EN AEREO DE CLASE 1. 24FO	ml	860.9	8.83	\$ 7,601.75
INSTALACION CABLE F.O. CLASE 1 EN DUCTO DE PVC. 24 FO	ml	128.7	5.09	\$ 655.08
INSTALACION CABLE F.O. CLASE 1 EN DUCTO DE PVC. 48 FO	ml	218.1	5.09	\$ 1,110.13
REALIZACION Y FIJACION DEGAZA P/CABLE FIBRA O 4 FO	ml	235.5	12.11	\$ 2,851.91
REALIZACION Y FIJACION DEGAZA P/CABLE FIBRA O 6 FO	ml	149.5	12.11	\$ 1,810.45
REALIZACION Y FIJACION DEGAZA P/CABLE FIBRA O 12 FO	ml	116	12.11	\$ 1,404.76
REALIZACION Y FIJACION DEGAZA P/CABLE FIBRA O 24 FO	ml	191.5	12.11	\$ 2,319.07
REALIZACION Y FIJACION DEGAZA P/CABLE FIBRA O 4 FO SUB	ml	7	12.11	\$ 84.77
REALIZACION Y FIJACION DEGAZA P/CABLE FIBRA O 24 FO SU	ml	14	12.11	\$ 169.54
REALIZACION Y FIJACION DEGAZA P/CABLE FIBRA O 48 FO SU	ml	7	12.11	\$ 84.77
INSTACION DE FLEXODUCTO	ml	167.3	3.87	\$ 647.45
INSTALACION CABLE EN VIA OCUPADA (PLUS VALIA)	ml	167.3	0.56	\$ 93.69
SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE SOPORTES	PZA	12	23.98	\$ 287.76
ESCALON ADICIONAL	PZA	8	8.45	\$ 67.60
COLOCACION DE CADENA (FTTH)	PZA	4	10.53	\$ 42.12
COLOC.DE TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x8/SCUPC	PZA	38	100.86	\$ 3,832.68
COLOC.DE TERMINAL OPTICA (FTTH) EN POSTE 1x16/SCUPC	PZA	8	100.86	\$ 806.88
PLACA DE IDENTIFICACION DE CUALQUIER TIPO HOM	PZA	18	3.19	\$ 57.42
SOLDAR TAPAS DE POZO EN FORMA CONTINUA.	ml	6	168.61	\$ 1,011.66
DESOLDAR TAPAS DE POZO SOLDADURA CONTINUA	ml	6	86.21	\$ 517.26
COSTO DIRECTO MANO DE OBRA		1	33782	\$ 87,787.27
COEFICIENTE DE PAGO 84.6%				\$ 74,268.03
TOTAL DEL COSTO DE MANO DE OBRA				\$ 162,055.30

**ANEXO G. SABANA DE CLIENTES**

Telefono	Area	Nombre	Serv. Infitum	Terminal Cu	Direccion	DTD	Terminal FO
73 41	Tlahuac	MARIA M...	Infitum VDSL	SAZ0010J1	Priv. Antonio Vizcaino 23-A, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA1
73 15	Tlahuac	NARVAZ B...	Infitum VDSL	SAZ0010J1	Priv. Antonio Vizcaino 5, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA1
73 43	Tlahuac	SARAI G...	Infitum VDSL	SAZ0010J1	Priv. Antonio Vizcaino 6, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA1
73 14	Tlahuac	JUAN B...	VDSL/VSI	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010FOA1
73 41	Tlahuac	SARAI S...	Infitum VDSL	SAZ0010J1	Priv. Antonio Vizcaino 34-A Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA1
73 42	Tlahuac	MARIA L...	Infitum VDSL	SAZ0010J1	Priv. Antonio Vizcaino 34, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA1
73 15	Tlahuac	HENRIQUEZ M...	VDSL/VSI	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010FOA1
73 15	Tlahuac	LUCAS A...	VDSL/VSI	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010FOA1
73 43	Tlahuac	BRAUN B...	Infitum VDSL	SAZ0010J1	Priv. Antonio Vizcaino 35 Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA1
73 42	Tlahuac	ARREOLA J...	Infitum VDSL	SAZ0010J1	Priv. Antonio Vizcaino 36, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA1
73 40	Tlahuac	MARTINEZ C...	Infitum VDSL	SAZ0010J1	Priv. Antonio Vizcaino 4, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA1
73 41	Tlahuac	CARPAENA D...	Infitum VDSL	SAZ0010A1	Antonio Sierra 85, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA2
73 41	Tlahuac	BARTOLOME...	Infitum VDSL	SAZ0010A1	Antonio Sierra 85, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA2
73 15	Tlahuac	MARTINEZ M...	VDSL/VSI	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010FOA2
73 15	Tlahuac	MARTINEZ R...	VDSL/VSI	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010FOA2
73 15	Tlahuac	ZARAGOZA B...	VDSL/VSI	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010FOA2
73 14	Tlahuac	NARVAZ G...	VDSL/VSI	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010FOA2
73 40	Tlahuac	CARRERA M...	Infitum VDSL	SAZ0010A1	Antonio Sierra 85, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA2
73 43	Tlahuac	CARRERA R...	Infitum VDSL	SAZ0010A1	Antonio Sierra 239, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA2
73 14	Tlahuac	CARRERA R...	Infitum VDSL	SAZ0010A1	Antonio Sierra 239, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA2
72 58	Tlahuac	MARCELA...	Infitum VDSL	SAZ0010A1	Antonio Sierra 2, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA2
73 42	Tlahuac	CARRERA P...	Infitum VDSL	SAZ0010A1	Antonio Sierra 2, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA2
73 14	Tlahuac	AGUIRRE M...	VDSL/VSI	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010
73 15	Tlahuac	VILLANOVAS B...	VDSL/VSI	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010
73 15	Tlahuac	FONSECA H...	Infitum Puro	SAZ0010E1	Pablo Banuet 395, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA3
72 85	Tlahuac	MARCELA...	VDSL/VSI	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010
73 40	Tlahuac	GONZALEZ C...	Infitum VDSL	SAZ0010E1	Pablo Banuet 19, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA3
73 15	Tlahuac	BARTOLOME...	Infitum VDSL	SAZ0010E1	Pablo Banuet 207, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA3
73 43	Tlahuac	RIVERA L...	Infitum VDSL	SAZ0010E1	Pablo Banuet 53, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA3
73 42	Tlahuac	NARVAZ M...	Infitum VDSL	SAZ0010E1	Pablo Banuet 207, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA3
73 40	Tlahuac	MARTINEZ C...	Infitum VDSL	SAZ0010E1	Pablo Banuet 21, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA3
73 15	Tlahuac	CARRERA F...	VDSL/VSI	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010FOA3
73 43	Tlahuac	MARTINEZ B...	Infitum VDSL	SAZ0010E2	Pablo Banuet 263, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA3
73 41	Tlahuac	VASQUEZ G...	Infitum VDSL	SAZ0010E2	Antonio Sierra 125, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA3
73 21	Tlahuac	FERRER R...	VDSL/VSI	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010
73 15	Tlahuac	SANCHEZ O...	VDSL/VSI	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010
73 41	Tlahuac	CARRERA M...	Infitum VDSL	SAZ0010J2	Gral. Francisco Serrano 5, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA4
73 41	Tlahuac	CARRERA S...	Infitum VDSL	SAZ0010J2	Gral. Francisco Serrano 8, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA4
73 40	Tlahuac	BARTOLOME...	Infitum VDSL	SAZ0010J2	Gral. Francisco Serrano 86, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA4
73 43	Tlahuac	SANTOS B...	Infitum VDSL	SAZ0010J2	Gral. Francisco Serrano 81, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA4
73 14	Tlahuac	AGUIRRE R...	VDSL/VSI	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010FOA4
72 85	Tlahuac	DORTCH A...	Infitum VDSL	SAZ0010J2	Gral. Francisco Serrano 12, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA4
73 15	Tlahuac	RIVERA M...	Infitum VDSL	SAZ0010J2	Gral. Francisco Serrano 7, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA4
73 15	Tlahuac	LIZAMA M...	VDSL/VSI	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010
73 40	Tlahuac	CARRERA C...	Infitum VDSL	SAZ0010A2	Antonio Sierra 3, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA5
73 14	Tlahuac	VILLANOVAS A...	Infitum Puro	SAZ0010A2	Antonio Sierra 244, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA5
73 15	Tlahuac	GONZALEZ P...	Infitum Puro	SAZ0010A2	Antonio Sierra 78, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA5
73 15	Tlahuac	DORTCH B...	VDSL/VSI	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010FOA5
773 41	Tlahuac	MARIA C...	Infitum VDSL	SAZ0010A2	Antonio Sierra 22, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA5

7773831450	Tlahuac	DE LOS S. M. M	VDSL/FSI	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010FOA5
7773831451	Tlahuac	CONCHITA C	Infinitum VDSL	SAZ0010A2	Antonio Sierra 100, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA5
7773831452	Tlahuac	RODRIGUEZ J.	Infinitum Puro	SAZ0010J4	Luciano Becerra 180, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA6
7773831453	Tlahuac	CONCHITA E	Infinitum VDSL	SAZ0010J4	Luciano Becerra 7, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA6
7773831454	Tlahuac	MARTINEZ V.	Infinitum VDSL	SAZ0010J4	Luciano Becerra 7, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA6
7773831455	Tlahuac	SANCHEZ R.	Infinitum VDSL	SAZ0010E4	Antonio sierra #205 colonia la conchita Zapotitlán, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA6
7773831456	Tlahuac	SANCHEZ T.	Infinitum VDSL	SAZ0010E4	Antonio sierra 18 colonia la conchita Zapotitlán, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA6
7773831457	Tlahuac	SANCHEZ T.	Infinitum VDSL	SAZ0010E4	Ignacio Molina 14, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA7
7773831458	Tlahuac	MOLINA M.	Infinitum Puro	SAZ0010A1	Ignacio Molina 14, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA7
7773831459	Tlahuac	SANCHEZ D. M.	Infinitum Puro	SAZ0010A1	Ignacio Molina 85-C, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA7
7773831460	Tlahuac	AMILIA A.	Infinitum VDSL	SAZ0010A1	Ignacio Molina 2, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA7
7773831461	Tlahuac	TEJERIZO E.	Infinitum VDSL	SAZ0010E3	Ignacio Molina 5, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA7
7773831462	Tlahuac	DE LA S.	Infinitum VDSL	SAZ0010E3		SAZ0010	SAZ0010FOA7
7773831463	Tlahuac	MARTINEZ E.	VDSL/FSI	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010FOA7
7773831464	Tlahuac	RODRIGUEZ G.	VDSL/FSI	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010FOA7
7773831465	Tlahuac	BENITEZ R.	Infinitum VDSL	SAZ0010E3	Ignacio Molina 6-C, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA7
7773831466	Tlahuac	JENNER B.	Infinitum VDSL	SAZ0010E3	Ignacio Molina 17, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA7
7773831467	Tlahuac	JAMES L.	Infinitum Puro	SAZ0010E3	Ignacio Molina 16, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA7
7773831468	Tlahuac	OSUNA A.	Infinitum VDSL	SAZ0010E3	Ignacio Molina 15, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA8
7773831469	Tlahuac	OSUNA A.	Infinitum Puro	SAZ0010E3	Ignacio Molina 6-8, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA8
7773831470	Tlahuac	RODRIGUEZ D.	VDSL/FSI	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010FOA8
7773831471	Tlahuac	LINO Y.	Infinitum Puro	SAZ0010E3	Ignacio Molina 3-D, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA8
7773831472	Tlahuac	MORALES S.	Infinitum Puro	SAZ0010K4	Ignacio Molina 22, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA8
7773831473	Tlahuac	TRINIDAD M.	Infinitum VDSL	SAZ0010K4	Ignacio Molina 1, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA8
7773831474	Tlahuac	SANCHEZ M.	Infinitum VDSL	SAZ0010A2	Ignacio Molina L-6, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA8
7773831475	Tlahuac	RODRIGUEZ C. A.	VDSL/FSI	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010FOA8
7773831476	Tlahuac	CONCHITA G.	Infinitum VDSL	SAZ0010A2	Ignacio Molina L-11, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOA8
7773831477	Tlahuac	ZAGARRA A.	Infinitum VDSL	SAZ0010A3	Luciano Becerra L-4, Col La Conchita, Zapotitlan, Del, Tlahuac, 13360 CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOB1
7773831478	Tlahuac	CHIERO F. M.	Infinitum Puro	SAZ0010A3	Luciano Becerra L-2-B, Col La Conchita, Zapotitlan, Del, Tlahuac, 13360 CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOB1
7773831479	Tlahuac	HERRERA B.	Infinitum VDSL	SAZ0010A3	Luciano Becerra 6, Col La Conchita, Zapotitlan, Del, Tlahuac, 13360 CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOB1
7773831480	Tlahuac	SANCHEZ G.	Infinitum VDSL	SAZ0010A3	Luciano Becerra L-1-B, Col La Conchita, Zapotitlan, Del, Tlahuac, 13360 CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOB1
7773831481	Tlahuac	CAMARON R.	Infinitum VDSL	SAZ0010I5	Luciano Becerra 74, Col La Conchita, Zapotitlan, Del, Tlahuac, 13360 CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOB1
7773831482	Tlahuac	MONTAÑO C.	VDSL/FSI	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010FOB1
7773831483	Tlahuac	OSUNA G.	Infinitum VDSL	SAZ0010I5	Luciano Becerra 5, Col La Conchita, Zapotitlan, Del, Tlahuac, 13360 CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOB1
7773831484	Tlahuac	OSUNA G.	VDSL/FSI	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010FOB1
7773831485	Tlahuac	OSUNA G. V. M.	Infinitum VDSL	SAZ0010I5	Luciano Becerra 14, Col La Conchita, Zapotitlan, Del, Tlahuac, 13360 CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOB1
7773831486	Tlahuac	JENNER R.	Infinitum VDSL	SAZ0010K1	Antonio Sierra 204, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOB2
7773831487	Tlahuac	TRINIDAD M.	Infinitum Puro	SAZ0010K1	Antonio Sierra 206, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOB2
7773831488	Tlahuac	TEJERIZO E.	VDSL/FSI	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010FOB2
7773831489	Tlahuac	MORALES C.	VDSL/FSI	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010FOB2
7773831490	Tlahuac	JAMES P.	Infinitum Puro	SAZ0010K1	Antonio Sierra 201, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOB2
7773831491	Tlahuac	OSUNA R. T. M.	Infinitum VDSL	SAZ0010K1	Antonio Sierra 199, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOB2
7773831492	Tlahuac	OSUNA R. T. M.	Infinitum Puro	SAZ0010K1	Antonio Sierra 68, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOB2
7773831493	Tlahuac	SANCHEZ S.	Infinitum VDSL	SAZ0010K1	Antonio Sierra 107, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOB2
7773831494	Tlahuac	LOPEZ D.	VDSL/FSI	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010FOB2
7773831495	Tlahuac	MORALES G. S.	Infinitum Puro	SAZ0010K1	Antonio Sierra 66, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOB2
7773831496	Tlahuac	OSUNA G.	VDSL/FSI	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010FOB2
7773831497	Tlahuac	HERRERA H.	Infinitum Puro	SAZ0010A4	Cjn. Abelardo L. Rodriguez 6-A, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOB3

77	15	Tlahuac	CR	2	VDSL/VSI	SA20010		SA20010	SA20010
77	14	Tlahuac	RA	2	VDSL/VSI	SA20010		SA20010	SA20010
77	14	Tlahuac	PA	2	VDSL/VSI	SA20010		SA20010	SA20010
77	15	Tlahuac	VE	2	Infinitum Puro	SA20010A4	Cjn. Abelardo L. Rodríguez 15-E, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOB3
77	43	Tlahuac	SA	2	Infinitum Puro	SA20010A4	Cjn. Abelardo L. Rodríguez 6, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOB3
77	26	Tlahuac	GA	2	VDSL/VSI	SA20010		SA20010	SA20010FOB3
77	14	Tlahuac	BA	2	Infinitum VDSL	SA20010A4	Cjn. Abelardo L. Rodríguez 4 Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOB3
77	14	Tlahuac	CO	2	VDSL/VSI	SA20010		SA20010	SA20010
77	06	Tlahuac	JAN	2	Infinitum VDSL	SA20010A4	Luciano Becerra 17, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOB3
77	40	Tlahuac	DA	2	Infinitum VDSL	SA20010A4	Luciano Becerra 177, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOB3
77	15	Tlahuac	CA	2	VDSL/VSI	SA20010		SA20010	SA20010
77	15	Tlahuac	OR	2	Infinitum Puro	SA20010F1	Cjn. Abelardo L. Rodríguez L-10, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOB4
77	14	Tlahuac	ML	2	Infinitum Puro	SA20010F1	Cjn. Abelardo L. Rodríguez 18-A, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOB4
77	21	Tlahuac	PE	2	Infinitum Puro	SA20010F1	Cjn. Abelardo L. Rodríguez 20, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOB4
77	15	Tlahuac	GU	2	Infinitum Puro	SA20010F1	Carlos Bejarán 6, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOB4
77	43	Tlahuac	BA	2	Infinitum VDSL	SA20010F1	Carlos Bejarán 214, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOB4
77	21	Tlahuac	DA	2	VDSL/VSI	SA20010		SA20010	SA20010FOB4
77	27	Tlahuac	BE	2	VDSL/VSI	SA20010		SA20010	SA20010FOB4
77	21	Tlahuac	BA	2	Infinitum Puro	SA20010F1	Carlos Bejarán 216, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOB4
77	41	Tlahuac	HE	2	Infinitum VDSL	SA20010B2	Carlos Bejarán 218, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOB5
77	43	Tlahuac	BA	2	Infinitum VDSL	SA20010B2	Carlos Bejarán 1, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOB5
77	40	Tlahuac	AL	2	Infinitum VDSL	SA20010B2	Carlos Bejarán 11, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOB5
77	42	Tlahuac	MA	2	Infinitum VDSL	SA20010B2	Carlos Bejarán 10, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOB5
77	15	Tlahuac	MA	2	VDSL/VSI	SA20010		SA20010	SA20010FOB5
77	14	Tlahuac	TE	2	VDSL/VSI	SA20010		SA20010	SA20010FOB5
77	43	Tlahuac	FIG	2	Infinitum Puro	SA20010B2	Carlos Bejarán 64, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOB5
77	40	Tlahuac	BL	2	Infinitum VDSL	SA20010B2	Carlos Bejarán 8, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOB5
77	40	Tlahuac	SO	2	Infinitum VDSL	SA20010B2	Antonio Sierra 3, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOB5
77	85	Tlahuac	RA	2	Infinitum Puro	SA20010E5	Carlos Bejarán 228, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOB6
77	85	Tlahuac	VA	2	Infinitum Puro	SA20010E5	Carlos Bejarán 533, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOB6
77	40	Tlahuac	NA	2	Infinitum VDSL	SA20010E5	Carlos Bejarán 40, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOB6
77	40	Tlahuac	GA	2	Infinitum VDSL	SA20010E5	Carlos Bejarán 53, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOB6
77	43	Tlahuac	SO	2	Infinitum VDSL	SA20010K2	Manuel Alemán 5, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOB7
77	40	Tlahuac	BE	2	Infinitum VDSL	SA20010K2	Manuel Alemán 7, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOB7
77	14	Tlahuac	SO	2	VDSL/VSI	SA20010		SA20010	SA20010FOB7
77	15	Tlahuac	DO	2	VDSL/VSI	SA20010		SA20010	SA20010FOB7
77	14	Tlahuac	VA	2	VDSL/VSI	SA20010		SA20010	SA20010FOB7
77	41	Tlahuac	VR	2	Infinitum VDSL	SA20010K2	Manuel Alemán 6, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOB7
77	40	Tlahuac	RA	2	Infinitum VDSL	SA20010K2	Manuel Alemán 8, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOB7
77	15	Tlahuac	TO	2	VDSL/VSI	SA20010		SA20010	SA20010
77	14	Tlahuac	QU	2	Infinitum Puro	SA20010O1	Antonio Sierra 63A, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOB8
77	42	Tlahuac	BR	2	Infinitum VDSL	SA20010O1	Antonio Sierra 59, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOB8
77	14	Tlahuac	JAN	2	VDSL/VSI	SA20010		SA20010	SA20010FOB8
77	43	Tlahuac	CO	2	Infinitum VDSL	SA20010O1	Antonio Sierra 59, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOB8
77	40	Tlahuac	RA	2	Infinitum VDSL	SA20010A5	Antonio Sierra 15, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOB8
77	14	Tlahuac	SO	2	Infinitum VDSL	SA20010A5	Antonio Sierra 217, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOB8
77	43	Tlahuac	HE	2	Infinitum VDSL	SA20010A5	Antonio Sierra 58, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOB8
77	15	Tlahuac	CA	2	Infinitum Puro	SA20010B3	Cjn. Francisco Serrano 1, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC1
77	40	Tlahuac	AL	2	Infinitum VDSL	SA20010B3	Cjn. Francisco Serrano 2, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC1
77	41	Tlahuac	ME	2	Infinitum VDSL	SA20010B3	Cjn. Francisco Serrano 3, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC1
77	41	Tlahuac	HE	2	Infinitum Puro	SA20010B3	Cjn. Francisco Serrano 41, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC1
77	42	Tlahuac	SE	2	Infinitum VDSL	SA20010B3	Cjn. Francisco Serrano 5, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC1
77	40	Tlahuac	AL	2	Infinitum VDSL	SA20010O2	Bartolome diaz de León 20, La conchita Zapotitlán, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC2
77	42	Tlahuac	DA	2	Infinitum VDSL	SA20010O2	Bartolome diaz de León 147, La conchita Zapotitlán, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC2

2065	3	Tehuac	TU	P		VDSL/VSI	SA20010				SA20010	SA20010FOC2
2065	4	Tehuac	GO	C		Infinitum VDSL	SA2001002			Bartolome diaz de león 212, La conchita Zapotitlán, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC2
2065	5	Tehuac	AA	B	O	Infinitum Puro	SA2001002			Bartolome diaz de león 1-2 La conchita Zapotitlán, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC2
2065	9	Tehuac	BO	V	V	VDSL/VSI	SA20010				SA20010	SA20010FOC2
2065	3	Tehuac	IA	S		Infinitum VDSL	SA2001002			Bartolome diaz de león 16, La conchita Zapotitlán, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC2
2065	6	Tehuac	NA	Z	F	Infinitum VDSL	SA20010F3			Bartolome diaz de león 10, La conchita Zapotitlán, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC3
2065	1	Tehuac	NT	J		VDSL/VSI	SA20010				SA20010	SA20010
2065	4	Tehuac	GA	V		Infinitum VDSL	SA20010F3			Bartolome diaz de león 3, La conchita Zapotitlán, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC3
2065	6	Tehuac	YO	HO	D	Infinitum Puro	SA20010F3			Bartolome diaz de león 2, La conchita Zapotitlán, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC3
2065	1	Tehuac	ELK	M		Infinitum VDSL	SA2001081			Bartolome diaz de león 12, La conchita Zapotitlán, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC3
2065	9	Tehuac	ALI	O		Infinitum VDSL	SA2001081			Bartolome diaz de león 2, La conchita Zapotitlán, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC3
2065	3	Tehuac	TO	S		Infinitum VDSL	SA2001081			Antonio Sierra 2-B, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC3
2065	1	Tehuac	BO	N		VDSL/VSI	SA20010				SA20010	SA20010FOC3
2065	0	Tehuac	RE	S		Infinitum VDSL	SA2001081			Antonio Sierra 15, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC3
2065	3	Tehuac	IA			Infinitum Puro	SA2001084			Antonio Sierra 5, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC4
2065	9	Tehuac	NA	Z	V	Infinitum Puro	SA2001084			Antonio Sierra 157, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC4
2065	5	Tehuac	GO	C		Infinitum VDSL	SA2001084			Antonio Sierra 220, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC4
2065	9	Tehuac	RA	J		VDSL/VSI	SA20010				SA20010	SA20010FOC4
2065	8	Tehuac	DA	AA	G	Infinitum VDSL	SA20010F4			Antonio Sierra 16, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC4
2065	5	Tehuac	AR	M		VDSL/VSI	SA20010				SA20010	SA20010FOC4
2065	9	Tehuac	RI	Z		Infinitum Puro	SA20010F4			Antonio Sierra 39, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC4
2065	5	Tehuac	IA	E		Infinitum Puro	SA20010F4			Antonio Sierra 59, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC4
2070	8	Tehuac	TA	AA		Infinitum Puro	SA20010F4			Antonio Sierra 16, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC4
2061	0	Tehuac	A	D	F	Infinitum VDSL	SA20010F2			Antonio Sierra 55, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC5
2061	5	Tehuac	A	D	F	Infinitum VDSL	SA20010F2			Antonio Sierra 53, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC5
2061	0	Tehuac	A	D	F	Infinitum VDSL	SA20010F2			Agustin Diaz 235, Santiago Sur, Tehuac, 13300 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC5
2065	0	Tehuac	M	E	C	Infinitum VDSL	SA20010F2			Agustin Diaz 235, Santiago Sur, Tehuac, 13300 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC5
2065	5	Tehuac	T	R	L	Infinitum VDSL	SA20010F2			Agustin Diaz 233, Santiago Sur, Tehuac, 13300 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC5
2065	7	Tehuac	RA	A	C	Infinitum VDSL	SA20010F2			Agustin Diaz 233, Santiago Sur, Tehuac, 13300 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC5
2065	8	Tehuac	C	J	F	Infinitum VDSL	SA20010F2			Agustin Diaz 218, Santiago Sur, Tehuac, 13300 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC5
2044	1	Tehuac	RE	E		VDSL/VSI	SA20010				SA20010	SA20010FOC5
2065	8	Tehuac	RE	E	M	Infinitum Puro	SA20010F2			Agustin Diaz 11-A, Santiago Sur, Tehuac, 13300 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC5
2065	0	Tehuac	RO	D	O	Infinitum Puro	SA20010F5			Agustin Diaz 53, Santiago Sur, Tehuac, 13300 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC6
2070	7	Tehuac	RE	E		VDSL/VSI	SA20010				SA20010	SA20010
2065	3	Tehuac	NA	Z	B	Infinitum VDSL	SA20010F5			Agustin Diaz 238, Santiago Sur, Tehuac, 13300 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC6
2065	4	Tehuac	TE	E		Infinitum VDSL	SA2001085			Agustin Diaz 53, Santiago Sur, Tehuac, 13300 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC6
2065	3	Tehuac	RE	O		Infinitum VDSL	SA2001085			Agustin Diaz 53, Santiago Sur, Tehuac, 13300 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC6
2065	0	Tehuac	NA	H		Infinitum Puro	SA2001085			Agustin Diaz 238, Santiago Sur, Tehuac, 13300 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC6
2065	9	Tehuac	ELK	I		Infinitum Puro	SA2001085			Agustin Diaz 11-A, Santiago Sur, Tehuac, 13300 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC6
2065	0	Tehuac	TA	AA		VDSL/VSI	SA20010				SA20010	SA20010FOC6
2065	0	Tehuac	GO	V		Infinitum VDSL	SA2001085			Agustin Diaz 51, Santiago Sur, Tehuac, 13300 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC6
2065	6	Tehuac	IA	C		Infinitum VDSL	SA20010E2			Fabio Banuet 38, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC7
2065	8	Tehuac	DE	AA		VDSL/VSI	SA20010				SA20010	SA20010
2065	2	Tehuac	IA	D		VDSL/VSI	SA20010				SA20010	SA20010
2065	7	Tehuac	GA	B		Infinitum VDSL	SA20010E2			Fabio Banuet 36, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC7
2065	7	Tehuac	DE	AA	O	Infinitum Puro	SA20010E2			Fabio Banuet L-3, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC7
2065	3	Tehuac	ME	J		Infinitum VDSL	SA20010E2			Fabio Banuet 198, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC7
2065	6	Tehuac	AV	HO	A	Infinitum Puro	SA20010E2			Fabio Banuet 34, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC7
2052	0	Tehuac	AZ	Z	C	Infinitum Puro	SA20010E2			Fabio Banuet 29, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC7
2065	0	Tehuac	CH	M		Infinitum Puro	SA20010E2			Fabio Banuet L-1, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC7
2065	8	Tehuac	S	M		Infinitum Puro	SA20010G1			Fabio Banuet 93, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC7
2065	9	Tehuac	RT	R		Infinitum VDSL	SA20010G1			Fabio Banuet 5, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC8
2065	0	Tehuac	RE	D		Infinitum VDSL	SA20010G1			Fabio Banuet 5, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SA20010	SA20010FOC8

86039	Tehuac	BO	Y			Infinitum VDSL	SAZ0010G1	Pablo Banuet L-1, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOCB
86036	Tehuac	RE	M			Infinitum VDSL	SAZ0010G1	Pablo Banuet 93, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOCB
86034	Tehuac	VA	P			Infinitum VDSL	SAZ0010G1	Pablo Banuet 27, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOCB
86036	Tehuac	OL	B			Infinitum VDSL	SAZ0010G1	Pablo Banuet 7-B, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOCB
86031	Tehuac	JO	R			Infinitum VDSL	SAZ0010G1	C. Lorenzo Pérez Castro 92, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOCB
86035	Tehuac	NA	E2	5	1	Infinitum VDSL	SAZ0010G1	C. Lorenzo Pérez Castro 88, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOCB
86033	Tehuac	NA	E2	R		Infinitum VDSL	SAZ0010K3	C. Lorenzo Pérez Castro 2, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD1
86037	Tehuac	NA	E2	5	1	Infinitum VDSL	SAZ0010K3	C. Lorenzo Pérez Castro 3, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD1
86031	Tehuac	ND	A5			Infinitum VDSL	SAZ0010K3	C. Lorenzo Pérez Castro 6, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD1
86039	Tehuac	ZI	L			Infinitum VDSL	SAZ0010K3	C. Lorenzo Pérez Castro 91, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD1
86031	Tehuac	NA	D1	2		Infinitum VDSL	SAZ0010K3	C. Lorenzo Pérez Castro L-9, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD1
86032	Tehuac	NA	E2	L		Infinitum VDSL	SAZ0010K3	C. Lorenzo Pérez Castro 7-A, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD1
86030	Tehuac	PI	RC	C		Infinitum VDSL	SAZ0010G2	Ignacio Molina L-7, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD2
86032	Tehuac	ND	E			Infinitum VDSL	SAZ0010G2	Ignacio Molina L-6, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD2
86032	Tehuac	MA	D	0		Infinitum VDSL	SAZ0010G2	Ignacio Molina L-8, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD2
86035	Tehuac	RT	Z	B		Infinitum VDSL	SAZ0010G2	Ignacio Molina 199, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD2
86030	Tehuac	BA	M	F		Infinitum Puro	SAZ0010G2	Ignacio Molina2, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD2
86037	Tehuac	EZ	J			Infinitum VDSL	SAZ0010G2	Ignacio Molina 34, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD2
86038	Tehuac	CA	L			Infinitum VDSL	SAZ0010K5	C. Lorenzo Pérez Castro 233, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD3
86036	Tehuac	TE	Z			Infinitum VDSL	SAZ0010K5	C. Lorenzo Pérez Castro 91, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD3
86035	Tehuac	RT	A			Infinitum VDSL	SAZ0010K5	C. Lorenzo Pérez Castro 84, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD3
86034	Tehuac	RC	D			VDSL/V9	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010FOD3
86031	Tehuac	RT	H			Infinitum VDSL	SAZ0010K5	C. Lorenzo Pérez Castro 84, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD3
86030	Tehuac	RC	E			Infinitum VDSL	SAZ0010K5	C. Lorenzo Pérez Castro 84, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD3
86037	Tehuac	CA	Z5			Infinitum Puro	SAZ0010K5	C. Lorenzo Pérez Castro 84, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD3
86037	Tehuac	JO	A			VDSL/V9	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010FOD3
86031	Tehuac	ND	J			Infinitum VDSL	SAZ0010K5	C. Lorenzo Pérez Castro 91, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD3
86036	Tehuac	ZO	A			Infinitum Puro	SAZ0010K5	C. Lorenzo Pérez Castro L-9-A, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD4
86034	Tehuac	AR	P			Infinitum Puro	SAZ0010O3	C. Lorenzo Pérez Castro 239, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD4
86036	Tehuac	AY				VDSL/V9	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010FOD4
86039	Tehuac	AY				Infinitum VDSL	SAZ0010O3	C. Lorenzo Pérez Castro 239, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD4
86035	Tehuac	RI	Z	0		Infinitum Puro	SAZ0010O3	C. Lorenzo Pérez Castro 9, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD4
86035	Tehuac	JA	A			Infinitum VDSL	SAZ0010O3	C. Lorenzo Pérez Castro 6, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD4
86034	Tehuac	EN	C	F		Infinitum VDSL	SAZ0010O3	C. Lorenzo Pérez Castro 4, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD4
86031	Tehuac	OL	E			VDSL/V9	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010FOD4
86033	Tehuac	ND	5			VDSL/V9	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010FOD4
86032	Tehuac	RE	S			Infinitum VDSL	SAZ0010O3	C. Lorenzo Pérez Castro 7, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD4
86033	Tehuac	RA	t			Infinitum VDSL	SAZ0010O3	C. Lorenzo Pérez Castro 2, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD4
86036	Tehuac	ER	H			Infinitum VDSL	SAZ0010G3	Luciano Becerra 15, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD5
86031	Tehuac	A	R			Infinitum Puro	SAZ0010G3	Luciano Becerra 5, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD5
86031	Tehuac	A	R			Infinitum Puro	SAZ0010G3	Luciano Becerra 6, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD5
86035	Tehuac	Z	A			Infinitum VDSL	SAZ0010G3	Luciano Becerra 185, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD5
86032	Tehuac	CA	L			VDSL/V9	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010FOD5
86037	Tehuac	JE	A			Infinitum VDSL	SAZ0010G3	Luciano Becerra 6, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD5
86032	Tehuac	EZ	M			Infinitum VDSL	SAZ0010G3	Luciano Becerra 6, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD5
86036	Tehuac	A				VDSL/V9	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010FOD5
86034	Tehuac	CA	L			VDSL/V9	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010FOD5
86031	Tehuac	AA	M			Infinitum VDSL	SAZ0010G3	Luciano Becerra 6, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD5
86035	Tehuac	LP	N			Infinitum Puro	SAZ0010G3	C. Lorenzo Pérez Castro 8-A, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD6
86039	Tehuac	AR	F			VDSL/V9	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010FOD6
86033	Tehuac	TI	S			VDSL/V9	SAZ0010		SAZ0010	SAZ0010FOD6
86030	Tehuac	RT	Z5			Infinitum Puro	SAZ0010L1	C. Lorenzo Pérez Castro 7-B, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD6
86036	Tehuac	EN	J			Infinitum VDSL	SAZ0010L1	C. Lorenzo Pérez Castro 194, Conchita B, Tehuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOD6

7	83	96	Tlahuac	RO	M	Infinitum VDSL	SAZ0010L3	Carlos Bejarán L-7, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FO06
7	83	95	Tlahuac	LL	D	Infinitum VDSL	SAZ0010L3	Carlos Bejarán 82, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FO06
7	69	1	Tlahuac	FR	N	Infinitum VDSL	SAZ0010G4	Carlos Bejarán 6, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FO06
7	83	96	Tlahuac	RO	G	Infinitum VDSL	SAZ0010G4	Carlos Bejarán 2, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FO06
7	69	94	Tlahuac	JAL	OS	Infinitum VDSL	SAZ0010G4	C. Lorenzo Pérez Castro 289, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FO07
7	69	95	Tlahuac	IA	G	Infinitum VDSL	SAZ0010		SAZ0010	
7	83	92	Tlahuac	ME	J	VDSL/VSI	SAZ0010L3	C. Lorenzo Pérez Castro 284, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FO07
7	69	96	Tlahuac	RR	L	Infinitum Puro	SAZ0010L3	C. Lorenzo Pérez Castro 3, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FO07
7	69	99	Tlahuac	CH	M	Infinitum VDSL	SAZ0010L3	C. Lorenzo Pérez Castro 67, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FO07
7	69	92	Tlahuac	AZ	M	Infinitum VDSL	SAZ0010L3	C. Lorenzo Pérez Castro 170, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FO07
7	69	98	Tlahuac	GO	D	Infinitum VDSL	SAZ0010L3	Agustin Diaz 216, Santiago Sur, Tlahuac, 13300 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FO08
7	69	99	Tlahuac	RT	J	VDSL/VSI	SAZ0010		SAZ0010	
7	69	95	Tlahuac	AM	C	Infinitum VDSL	SAZ0010H4	Agustin Diaz 214, Santiago Sur, Tlahuac, 13300 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FO08
7	83	91	Tlahuac	AM	G	Infinitum Puro	SAZ0010H4	Agustin Diaz 212, Santiago Sur, Tlahuac, 13300 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FO08
7	69	99	Tlahuac	RT	A	Infinitum VDSL	SAZ0010H4	Agustin Diaz 30, Santiago Sur, Tlahuac, 13300 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FO08
7	83	93	Tlahuac	JP	B	VDSL/VSI	SAZ0010		SAZ0010	
7	83	97	Tlahuac	MA	J	Infinitum VDSL	SAZ0010H4	Agustin Diaz 8-A, Santiago Sur, Tlahuac, 13300 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FO08
7	83	97	Tlahuac	RA	A	VDSL/VSI	SAZ0010		SAZ0010	
7	90	1	Tlahuac	ER	C	Infinitum Puro	SAZ0010H4	Bartolome diaz de león 19, La conchita Zapotitlán, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE1
7	52	3	Tlahuac	ED	D	Infinitum VDSL	SAZ0010H3	Bartolome diaz de león 19, La conchita Zapotitlán, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE1
7	52	94	Tlahuac	ED	S	Infinitum VDSL	SAZ0010H3	Bartolome diaz de león 18, La conchita Zapotitlán, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE1
7	52	95	Tlahuac	ED	J	Infinitum Puro	SAZ0010H3	Bartolome diaz de león 3, La conchita Zapotitlán, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE1
7	52	93	Tlahuac	ED	L	Infinitum VDSL	SAZ0010H3	Bartolome diaz de león 3A, La conchita Zapotitlán, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE1
7	52	97	Tlahuac	ED	S	Infinitum VDSL	SAZ0010H3	Bartolome diaz de león 16-B, La conchita Zapotitlán, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE1
7	52	94	Tlahuac	ED	S	Infinitum VDSL	SAZ0010H3	Bartolome diaz de león 2, La conchita Zapotitlán, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE1
7	52	94	Tlahuac	ED	S	Infinitum VDSL	SAZ0010H3	C. Lorenzo Pérez Castro 5, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE2
7	52	92	Tlahuac	ED	V	Infinitum VDSL	SAZ0010H1	C. Lorenzo Pérez Castro 5/N, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE2
7	52	96	Tlahuac	ED	L	Infinitum VDSL	SAZ0010H1	C. Lorenzo Pérez Castro 4, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE2
7	52	98	Tlahuac	ED	M	Infinitum Puro	SAZ0010H1	C. Lorenzo Pérez Castro 2, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE2
7	52	95	Tlahuac	ED	A	Infinitum VDSL	SAZ0010H1	C. Lorenzo Pérez Castro 6, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE2
7	52	94	Tlahuac	ED	M	Infinitum Puro	SAZ0010H1	C. Lorenzo Pérez Castro 3, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE2
7	52	90	Tlahuac	ED	V	Infinitum VDSL	SAZ0010H1	C. Lorenzo Pérez Castro 9, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE2
7	52	94	Tlahuac	ED	M	Infinitum VDSL	SAZ0010H1	C. Lorenzo Pérez Castro 287, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE3
7	52	94	Tlahuac	ED	M	Infinitum VDSL	SAZ0010G5	Agustin Diaz 15, Santiago Sur, Tlahuac, 13300 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE3
7	52	96	Tlahuac	ED	E	Infinitum VDSL	SAZ0010G5	Agustin Diaz 8, Santiago Sur, Tlahuac, 13300 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE3
7	52	94	Tlahuac	ED	S	Infinitum VDSL	SAZ0010G5	Agustin Diaz 3-C, Santiago Sur, Tlahuac, 13300 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE3
7	52	92	Tlahuac	ED	M	Infinitum VDSL	SAZ0010G5	Agustin Diaz 157, Santiago Sur, Tlahuac, 13300 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE3
7	52	91	Tlahuac	ED	R	Infinitum Puro	SAZ0010G5	Emilio Laurent 295, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE4
7	52	91	Tlahuac	ED	R	Infinitum Puro	SAZ0010C1	Emilio Laurent 240, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE4
7	52	99	Tlahuac	ED	S	Infinitum VDSL	SAZ0010C1	Pablo Banuet 23 Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE4
7	52	96	Tlahuac	ED	F	Infinitum VDSL	SAZ0010C1	Pablo Banuet 21 Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE4
7	52	96	Tlahuac	ED	M	Infinitum VDSL	SAZ0010C1	Pablo Banuet 238 Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE4
7	52	97	Tlahuac	ED	D	Infinitum VDSL	SAZ0010C1	Pablo Banuet 23 Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE4
7	52	96	Tlahuac	ED	N	Infinitum VDSL	SAZ0010C1	Emilio Laurent 4, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE4
7	52	94	Tlahuac	ED	S	Infinitum VDSL	SAZ0010C1	Emilio Laurent 4, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE5
7	52	95	Tlahuac	ED	R	Infinitum VDSL	SAZ0010C4	Emilio Laurent 5, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE5
7	52	98	Tlahuac	ED	A	Infinitum VDSL	SAZ0010C4	Emilio Laurent 154, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE5
7	52	92	Tlahuac	ED	M	Infinitum VDSL	SAZ0010C4	Emilio Laurent 167, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE5

72	52	5	Tlahuac	Vicente	S.	Infinitum VDSL	SAZ0010C4	Emilio Laurent 165, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE5
72	52	6	Tlahuac	Ricardo	S.	Infinitum Puro	SAZ0010P1	Emilio Laurent 3, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE5
72	52	9	Tlahuac	Roberto	O. S.	Infinitum VDSL	SAZ0010P1	Emilio Laurent 22, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE5
72	52	5	Tlahuac	Octavio	E.	Infinitum VDSL	SAZ0010P1	Emilio Laurent 163, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE6
72	52	9	Tlahuac	Silvia	G.	Infinitum VDSL	SAZ0010D1	Ignacio Molina 18, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE6
72	52	9	Tlahuac	Armando	M. V.	Infinitum VDSL	SAZ0010D1	Ignacio Molina 21, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE6
72	52	2	Tlahuac	Armando	M.	Infinitum Puro	SAZ0010D1	Ignacio Molina 159, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE6
72	52	8	Tlahuac	Emilio	M.	Infinitum VDSL	SAZ0010D1	Ignacio Molina 169, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE6
72	52	0	Tlahuac	Roberto	O.	Infinitum VDSL	SAZ0010D1	Ignacio Molina 20, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE7
72	52	3	Tlahuac	Octavio	A. P.	Infinitum VDSL	SAZ0010D2	Ignacio Molina 20, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE7
72	52	3	Tlahuac	Silvia	A.	Infinitum VDSL	SAZ0010D2	Ignacio Molina 2, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE7
72	52	1	Tlahuac	Ricardo	M.	Infinitum Puro	SAZ0010D2	Ignacio Molina 33, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE7
72	52	7	Tlahuac	Armando	B.	Infinitum Puro	SAZ0010D2	Ignacio Molina 4, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE7
72	52	8	Tlahuac	Armando	A.	Infinitum VDSL	SAZ0010D2	Ignacio Molina 3, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE7
72	52	1	Tlahuac	Emilio	M.	Infinitum VDSL	SAZ0010D2	Ignacio Molina 5, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE7
72	52	6	Tlahuac	Armando	M.	Infinitum VDSL	SAZ0010D2	Ignacio Molina 6, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE7
72	52	4	Tlahuac	Silvia	T.	Infinitum VDSL	SAZ0010D2	Emilio Laurent 22, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE8
72	52	1	Tlahuac	Silvia	T.	Infinitum VDSL	SAZ0010C2	Emilio Laurent 22, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE8
72	52	4	Tlahuac	Silvia	T.	Infinitum VDSL	SAZ0010C2	Emilio Laurent 22, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE8
72	52	7	Tlahuac	Silvia	T.	Infinitum VDSL	SAZ0010C2	Emilio Laurent 23, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE8
72	52	6	Tlahuac	Silvia	T.	Infinitum VDSL	SAZ0010C2	Emilio Laurent 2, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE8
72	88	8	Tlahuac	Silvia	T.	Infinitum VDSL	SAZ0010C2	Emilio Laurent 45, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE8
72	88	8	Tlahuac	Luciano	B.	Infinitum VDSL	SAZ0010C2	Emilio Laurent 45, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOE8
72	88	1	Tlahuac	Armando	D.	Infinitum VDSL	SAZ0010C2	Emilio Laurent 43, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF1
72	88	6	Tlahuac	Armando	S.	Infinitum VDSL	SAZ0010P2	Emilio Laurent 7, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF1
72	88	4	Tlahuac	Octavio	J. A.	Infinitum Puro	SAZ0010P2	Emilio Laurent 7, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF1
72	88	6	Tlahuac	Vicente	R.	Infinitum Puro	SAZ0010P2	Emilio Laurent 7, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF1
72	88	7	Tlahuac	Ricardo	R.	Infinitum VDSL	SAZ0010P2	Emilio Laurent 7, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF1
72	88	2	Tlahuac	Ricardo	EZ. M.	Infinitum VDSL	SAZ0010P2	Luciano Becerra L-10, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF1
72	88	3	Tlahuac	Vicente	A. N.	Infinitum Puro	SAZ0010P2	Luciano Becerra 41, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF1
72	88	5	Tlahuac	Emilio	C. P.	Infinitum VDSL	SAZ0010P2	Emilio Laurent 18, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF2
72	88	0	Tlahuac	Vicente	R.	Infinitum VDSL	SAZ0010D3	Emilio Laurent 18, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF2
72	88	7	Tlahuac	Roberto	B. A.	Infinitum VDSL	SAZ0010D3	Emilio Laurent 62-B, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF2
72	90	8	Tlahuac	Octavio	G.	Infinitum VDSL	SAZ0010D3	Emilio Laurent 196, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF2
72	88	9	Tlahuac	Luciano	S. M.	Infinitum VDSL	SAZ0010D3	Luciano Becerra 199, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF2
72	88	4	Tlahuac	Ricardo	EZ. R.	Infinitum VDSL	SAZ0010D3	Emilio Laurent 7A, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF3
72	88	1	Tlahuac	Octavio	O.	Infinitum Puro	SAZ0010C3	Emilio Laurent 3, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF3
72	88	9	Tlahuac	Octavio	O. R.	Infinitum VDSL	SAZ0010C3	Emilio Laurent 33-B, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF3
72	88	0	Tlahuac	Armando	E. M.	Infinitum Puro	SAZ0010C3	Emilio Laurent 61, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF3
72	88	2	Tlahuac	Vicente	NC. B.	Infinitum VDSL	SAZ0010C3	Emilio Laurent 8, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF3
72	83	4	Tlahuac	Ricardo	H.	Infinitum VDSL	SAZ0010C3	Luciano Becerra 5, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF4
72	88	3	Tlahuac	Roberto	A.	Infinitum VDSL	SAZ0010P3	Luciano Becerra 6, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF4
72	88	0	Tlahuac	Octavio	C.	Infinitum VDSL	SAZ0010P3	Luciano Becerra 123, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF4
72	88	0	Tlahuac	Roberto	M.	Infinitum VDSL	SAZ0010P3	Luciano Becerra 191, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF4
72	88	5	Tlahuac	Ricardo	L.	Infinitum VDSL	SAZ0010P3	Carlos Bejarán 177, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF5

72	81	7	Tlahuac	VA	DO	L	Infinitum Puro	SAZ0010CS	Emilio Laurent 8, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF5
72	81	4	Tlahuac	Id	edo	J	Infinitum Puro	SAZ0010CS	Emilio Laurent 10, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF5
72	81	6	Tlahuac	te	A		Infinitum VDSL	SAZ0010CS	Carlos Bejarán 9-A, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF5
72	81	2	Tlahuac	re	A		Infinitum VDSL	SAZ0010CS	Carlos Bejarán 12, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF5
72	81	8	Tlahuac	re	A		Infinitum VDSL	SAZ0010CS	Carlos Bejarán 97, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF5
72	81	3	Tlahuac	re	A		Infinitum VDSL	SAZ0010CS	Carlos Bejarán 3-A, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF5
72	81	7	Tlahuac	re	M		Infinitum VDSL	SAZ0010D4	Carlos Bejarán 28, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF5
72	81	9	Tlahuac	M			Infinitum VDSL	SAZ0010D4	Carlos Bejarán 39, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF6
72	81	5	Tlahuac	oy	M		Infinitum VDSL	SAZ0010D4	Carlos Bejarán 41, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF6
72	81	0	Tlahuac	re	M		Infinitum VDSL	SAZ0010D4	Carlos Bejarán 41, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF6
72	81	9	Tlahuac	JL	DO	N	Infinitum VDSL	SAZ0010D4	Carlos Bejarán 11, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF6
72	81	1	Tlahuac	VA	DO	N	Infinitum VDSL	SAZ0010D4	Carlos Bejarán 7, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF6
72	81	9	Tlahuac	RT	M	H	Infinitum Puro	SAZ0010D4	Carlos Bejarán 35, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF6
72	81	1	Tlahuac	RT	EZ	N	Infinitum VDSL	SAZ0010D4	Carlos Bejarán 28, Santiago Sur, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF6
72	81	6	Tlahuac	VA	DO	N	Infinitum VDSL	SAZ0010D4	Emilio Laurent 166, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF7
72	81	2	Tlahuac	VA	DO	N	Infinitum VDSL	SAZ0010D5	Emilio Laurent M2-629, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF7
72	81	9	Tlahuac	VA	DO	N	Infinitum VDSL	SAZ0010D5	Emilio Laurent 45, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF7
72	81	7	Tlahuac	DO	LA	M	Infinitum Puro	SAZ0010D5	Emilio Laurent 285, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF7
72	81	8	Tlahuac	RN	DO	N	Infinitum VDSL	SAZ0010D5	Emilio Laurent 2, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF7
72	81	9	Tlahuac	RH	ER	A	Infinitum VDSL	SAZ0010D5	Emilio Laurent 3, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF7
72	81	5	Tlahuac	NO	V	B	Infinitum VDSL	SAZ0010D5	Agustin Diaz 48, Santiago Sur, Tlahuac, 13300 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF8
72	81	0	Tlahuac	MO	SS	E	Infinitum VDSL	SAZ0010H5	Agustin Diaz 12, Santiago Sur, Tlahuac, 13300 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF8
72	81	2	Tlahuac	RT	EZ	D	Infinitum Puro	SAZ0010H5	Agustin Diaz 38, Santiago Sur, Tlahuac, 13300 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF8
72	81	8	Tlahuac	RE	SS	N	Infinitum Puro	SAZ0010H5	Agustin Diaz 4, Santiago Sur, Tlahuac, 13300 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF8
72	81	6	Tlahuac	RE	SS	N	Infinitum VDSL	SAZ0010H5	Agustin Diaz 45, Santiago Sur, Tlahuac, 13300 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOF8
72	81	0	Tlahuac	RC	S	E	Infinitum VDSL	SAZ0010H5	Bartolome diaz de león 16, La conchita Zapotitlán, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG1
72	81	8	Tlahuac	RT	EZ	R	Infinitum VDSL	SAZ0010L5	Bartolome diaz de león 14, La conchita Zapotitlán, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG1
72	81	7	Tlahuac	ND	AL	E	Infinitum VDSL	SAZ0010L5	Bartolome diaz de león 12, La conchita Zapotitlán, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG1
72	81	8	Tlahuac	RI	DO	N	Infinitum VDSL	SAZ0010L5	Bartolome diaz de león 30, La conchita Zapotitlán, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG1
72	81	1	Tlahuac	RI	DO	N	Infinitum VDSL	SAZ0010L5	Bartolome diaz de león 17-B, La conchita Zapotitlán, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG1
72	81	2	Tlahuac	LO	LA	M	Infinitum VDSL	SAZ0010L5	Emilio Laurent 42, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG2
72	81	6	Tlahuac	RI	DO	N	Infinitum VDSL	SAZ0010L5	Emilio Laurent 284, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG2
72	81	5	Tlahuac	BR	AG	L	Infinitum VDSL	SAZ0010L5	Emilio Laurent 284, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG2
72	81	1	Tlahuac	VA	DO	N	Infinitum VDSL	SAZ0010L5	Emilio Laurent 284, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG2
72	81	8	Tlahuac	NO	V	B	Infinitum VDSL	SAZ0010L5	Emilio Laurent 283, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG2
72	81	0	Tlahuac	RN	DO	N	Infinitum VDSL	SAZ0010L5	Emilio Laurent 283, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG2
72	81	7	Tlahuac	VA	DO	N	Infinitum Puro	SAZ0010L5	Emilio Laurent L-4, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG2
72	81	7	Tlahuac	ST	ED	D	Infinitum VDSL	SAZ0010M5	Emilio Laurent 9A, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG2
72	81	0	Tlahuac	TI	L		Infinitum VDSL	SAZ0010M5	Emilio Laurent L-4, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG3
72	81	7	Tlahuac	FL	DO	M	Infinitum Puro	SAZ0010M5	Emilio Laurent L-4, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG3
72	81	0	Tlahuac	RA	V		Infinitum VDSL	SAZ0010M5	Bartolome diaz de león 17-B, La conchita Zapotitlán, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG3
72	81	3	Tlahuac	NT	RA	N	Infinitum VDSL	SAZ0010M5	Bartolome diaz de león L-16 La conchita Zapotitlán, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG3
72	81	8	Tlahuac	NT	RA	N	Infinitum VDSL	SAZ0010M5	Bartolome diaz de león 17, La conchita Zapotitlán, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG3

72	888	Tlahuac	B	EZ	M	Infinitum VDSL	SAZ0010M5	Bartolome diaz de león 47, La conchita Zapotitlán, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG3	
72	887	Tlahuac	S	OS	S	Infinitum Puro	SAZ0010M5	Bartolome diaz de león L-16 La conchita Zapotitlán, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG3	
72	886	Tlahuac	A	AG	F	Infinitum VDSL	SAZ0010M5	Bartolome diaz de león L-16 La conchita Zapotitlán, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG3	
72	885	Tlahuac	H	AN	C	M	Infinitum VDSL	SAZ0010M5	Emilio Laurent 282, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG4
72	884	Tlahuac	H	AN	Z	V	Infinitum VDSL	SAZ0010M1	Emilio Laurent 283, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG4
72	883	Tlahuac	H	AN	Z	B	Infinitum VDSL	SAZ0010M1	Emilio Laurent 283, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG4
72	882	Tlahuac	M	OS	C		Infinitum Puro	SAZ0010M1	Emilio Laurent 283, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG4
72	905	Tlahuac	C	S	J		Infinitum Puro	SAZ0010M1	Emilio Laurent 283, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG4
72	886	Tlahuac	B	IA	S		Infinitum VDSL	SAZ0010M1	Emilio Laurent 283, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG4
72	886	Tlahuac	C	RO			Infinitum VDSL	SAZ0010M1	Emilio Laurent 281, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG4
72	887	Tlahuac	G	ERIC	R		Infinitum VDSL	SAZ0010M1	Emilio Laurent 281, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG4
72	883	Tlahuac	N	G			Infinitum VDSL	SAZ0010M2	Emilio Laurent 283, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG5
72	888	Tlahuac	C	ENA	J		Infinitum VDSL	SAZ0010M2	Emilio Laurent 23, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG5
72	887	Tlahuac	S	IERRE	IDE		Infinitum VDSL	SAZ0010M2	Emilio Laurent 23, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG5
72	887	Tlahuac	S	IERRE	IDE		Infinitum VDSL	SAZ0010M2	Emilio Laurent 23, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG5
72	886	Tlahuac	S	IERRE	IDE		Infinitum VDSL	SAZ0010M2	Emilio Laurent 6, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG5
72	883	Tlahuac	L	F			Infinitum VDSL	SAZ0010M2	Emilio Laurent 6, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG5
72	413	Tlahuac	J	D	J		Infinitum VDSL	SAZ0010M2	Emilio Laurent 21, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG5
72	884	Tlahuac	C	ET	V		Infinitum VDSL	SAZ0010M2	Emilio Laurent 137, Conchita B, Tlahuac, 13360 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG5
72	887	Tlahuac	C	ET	A	G	Infinitum VDSL	SAZ0010M3	Agustín Diaz 17, Santiago Sur, Tlahuac, 13300 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG6
72	886	Tlahuac	V	IA			Infinitum Puro	SAZ0010M3	Agustín Diaz 14, Santiago Sur, Tlahuac, 13300 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG6
72	883	Tlahuac	R	OSQUE	G		Infinitum Puro	SAZ0010M3	Agustín Diaz 96, Santiago Sur, Tlahuac, 13300 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG6
72	883	Tlahuac	L	EO	S		Infinitum Puro	SAZ0010M3	Agustín Diaz 16, Santiago Sur, Tlahuac, 13300 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG6
72	883	Tlahuac	C	ENA	H		Infinitum Puro	SAZ0010M3	Agustín Diaz 54, Santiago Sur, Tlahuac, 13300 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG6
72	714	Tlahuac	A	GU	P	B	Infinitum Puro	SAZ0010M3	Agustín Diaz 280, Santiago Sur, Tlahuac, 13300 Ciudad de México, CDMX	SAZ0010	SAZ0010FOG6