

Diseño de infraestructura fibra óptica localidad de San Cristóbal Bogotá

Javier Gonzalo Sáenz

Asesor

Efraín Alejandro Pérez Gaitán

Universidad Nacional Abierta ya Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería ECBTI

Especialización en Redes de Nueva Generación

2024

Nota de Aceptación

Firma del Jurado

Dedicatoria

Este Proyecto de Grado está dedicado a mi esposa Jacqueline Hernández, a mis hijos: Camilo, Juan, Sara y Ángel; quienes con su apoyo incondicional me han motivado a tener un alto compromiso con mis estudios profesionales y laborales, compromiso logrado con sacrificio, enfrentando diferentes responsabilidades como son de ser ejemplo para mis hijos, formándome y laborando con humildad, para que nuestra comunidad en general crezca. Dar gracias a Dios, quien me ha dado oportunidades para alcanzar los diferentes logros que me he propuesto en mi diario vivir.

Agradecimientos

Agradecimiento a la red de tutores de la Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, quienes, con su apoyo y acompañamiento constante, colaboraron en el desarrollo de los contenidos requeridos durante mi aprendizaje, permitiendo así que alcanzara los resultados esperados, los cuales fortalecen ampliamente mi conocimiento y experiencia profesional.

Resumen

La localidad de San Cristóbal tiene diferentes proveedores de internet a un costo alto, por lo cual se requiere instalar fibra óptica en todo su sector, dando conexión de internet a los estratos 1, 2 y 3 a un costo bajo y aprovechando los beneficios que nos ofrece la fibra óptica, también colocar cámaras de seguridad monitoreadas desde la alcaldía local, ofreciendo seguridad a la localidad.

Se realizaría el tendido de fibra óptica por los diferentes barrios, llegando al Data center que se construiría en las instalaciones de la alcaldía local.

Se quiere contratar un proveedor de internet, administrado desde el Data Center de la alcaldía local, configurando los diferentes equipos necesarios para una funcionabilidad adecuada.

El problema principal del proyecto es económico, toda vez, que la fibra óptica y equipos son costosos y el otro inconveniente es el riesgo que tendrían los equipos puesto que tocaría instalarlos a merced del público para su adecuado funcionamiento.

Palabras clave: fibra óptica, internet, seguridad, conexión, cámaras, paneles solares, baterías

Abstract

The town of San Cristóbal has different internet providers at a high cost, we want to install fiber optics throughout its sector, giving internet connection to strata 1, 2 and 3 at a low cost and taking advantage of the variety that fiber optics offers us place security cameras monitored from the mayor's office, offering security to the town.

Fiber optics would be laid through the different neighborhoods, reaching the data center that would be built in the mayor's office facilities.

We want to hire an internet provider, managed from the mayor's Data Center, configuring the different equipment necessary for adequate functionality.

The main problem of the project is economic, since the fiber optics and equipment are expensive and the other drawback is the risk that the equipment would have since it would have to be installed at the mercy of the public for proper functioning

Keywords: fiber optics, internet, security, connection, cameras, solar panels, batteries

Tabla de Contenido

Introducción	11
Justificación	12
Problema	13
Planteamiento del Problema	13
Definición del Problema	13
Objetivos	15
General	15
Específicos	15
Marco Conceptual y Teórico	16
Fibra Óptica Monomodo	16
Data Center	18
Monitoreo	19
Firewall	20
Switch	20
OLT	21
ONU	22
Splitter	23
Aps	24
Cámaras IP	24
Módulos Sfp Monomodo	25
Bandejas de Fibra Óptica	25
Procedimiento para Realizar un Empalme:.....	27

Certificación de Fibra	28
Verificación con OTDR	29
Inversores	29
Paneles Solares.....	30
Paneles Mono Cristalinos Versus Paneles Poli Cristalinos	30
Tiempo de Retorno Energético	32
Paneles con Capas Transparentes	33
Celdas Orgánicas	34
Celdas de Concentración	34
Características Técnicas de las Baterías	39
Metodología	41
Población.....	42
Territorio	45
Resultados.....	47
Conclusiones	48
Referencias Bibliográficas	49
Apéndices.....	51

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Distribución Fibra Óptica</i>	16
Figura 2 <i>Tipos de Fibra Óptica</i>	17
Figura 3 <i>Data Center</i>	19
Figura 4 <i>Imagen Centro de Monitoreo CCTV</i>	19
Figura 5 <i>Switch HP</i>	21
Figura 6 <i>Foto OLT C600</i>	22
Figura 7 <i>Imagen ONU</i>	23
Figura 8 <i>Imagen ODF Fibra óptica</i>	26
Figura 9 <i>Imagen Fusión de Fibra óptica</i>	28
Figura 10 <i>Imagen Tipo de Paneles Solares</i>	30
Figura 11 <i>Imagen Placas Solares de Capa Fina</i>	32
Figura 12 <i>Imagen Celdas Flexibles</i>	33
Figura 13 <i>Gráfica Voltaje y Corriente</i>	36
Figura 14 <i>Gráfica PMP</i>	36
Figura 15 <i>Gráfica ICC</i>	37
Figura 16 <i>Imagen Ciclo de Batería</i>	39
Figura 17 <i>Imagen Población Localidad San Cristóbal</i>	42
Figura 18 <i>Imagen Indicadores Económicos Localidad de San Cristóbal</i>	42
Figura 19 <i>Imagen Sector Hábitat</i>	43
Figura 20 <i>Población Localidad de San Cristóbal</i>	43
Figura 21 <i>Mapa Localidad San Cristóbal</i>	45
Figura 22 <i>Base de Datos SISCREDA</i>	46

Lista de Apéndices

Apéndice A *Resumen Analítico Especializado* 51

Apéndice B *Siglas* 55

Introducción

Con este Proyecto quiero desplegar una solución al problema encontrado en la localidad de San Cristóbal, de falta de internet e inseguridad, donde encontramos inconvenientes como es la conexión de fibra óptica, para una adecuada conexión de internet y a la vez un sistema de seguridad monitoreado desde la Alcaldía local realizando un DATA CENTER con sus normas técnicas, administrando los diferentes equipos como son firewall, switch, OLT, ONU, APs, cámaras, etc. Administrado dicho canal suministrado por los diferentes proveedores de internet, abasteciendo internet a la mayoría de los habitantes de la localidad y poder brindarles una mejor calidad de vida.

Justificación

El proyecto es lograr por medio de la Fibra óptica enlazar diferentes ONU al Data Center de la localidad utilizando equipos de alta calidad como son los Firewall, Switches y OLT enlazando con los proveedores de internet y el centro de monitoreo de cámaras de seguridad. Se debe suministrar fibra óptica monomodo y equipos activos. Para ello se asignará la siguiente:

- Instalación de Fibra óptica Monomodo de 48 hilos
- Data center instalado en la alcaldía de San Cristóbal localidad cuarta
- Centro de monitoreo instalado en la alcaldía de San Cristóbal localidad cuarta
- Cámaras de seguridad.
- Firewall
- Switch de 48 Puertos
- OLT expandible hasta 256 puertos
- ONU
- APs
- Cámaras IP
- Módulos SFP Monomodo
- Bandejas de fibra óptica
- Fusión de fibra óptica
- Splitters
- Certificación de fibra
- Inversores
- Paneles solares
- Batería 12v 50 amperios

Problema

Planteamiento del Problema

La localidad de San Cristóbal requiere tener conexión de internet y seguridad para toda la comunidad, y así poder tener una adecuada calidad de vida conectándose al mundo por el medio más utilizado a nivel mundial que es el internet sirviendo para estudiar, tener mejores oportunidades de trabajo y tener un sector seguro.

Definición del Problema

En Colombia actualmente, en la mayoría de los hogares colombianos se cuenta con servicios de internet, telefonía local, telefonía celular y televisión, lo cual nos indica que estamos conectados con el resto del mundo; pero es sabido que hace falta conectar a más colombianos para poder hablar de una conectividad total a nivel nacional. Las empresas tienen acceso a internet y este es uno de los motivos más importantes para pensar en la implantación de redes de fibra óptica. Adicionalmente, los clientes cada día tienen más y más requerimientos para estar a la vanguardia en lo que a las comunicaciones se refiere, por ello los operadores que ofrecen sus servicios e infraestructura deben mejorar constantemente sus redes para lograr satisfacer estas necesidades de los clientes, en cuanto a ampliar su portafolio de servicios e implementar mejoras a los mismos. Estamos en un momento en que el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones están abarcando todos los aspectos de la vida humana, en todos los sectores económicos y sociales.

El aumento del volumen de tráfico de información en las redes de telecomunicaciones a causa de las nuevas aplicaciones que integran voz, datos y video impulsa el crecimiento tecnológico, por lo cual se deben implementar desarrollos que cumplan con las expectativas de transmisión requeridas para lograr dar abasto al tráfico que se transporta por las redes, sin

importar la cantidad de este y siempre teniendo en cuenta la más alta calidad de servicio QoS posible.

La demanda de tráfico está aumentando cada segundo que va pasando, tanto a nivel de hogares como empresarial se está viendo mayor consumo de internet para streaming, comercio electrónico y redes sociales; además por la pandemia que está presente a nivel mundial se está aumentando considerablemente el trabajo en casa, teletrabajo o home office, que consiste en trabajar desde un computador ubicado en la casa del colaborador.

Objetivos

General

Implementar el servicio de internet y seguridad, a los habitantes de la localidad San Cristóbal por medio de la fibra óptica.

Específicos

Implementar el servicio de Internet y seguridad, a los habitantes de la localidad de San Cristóbal Bogotá, por medio de fibra óptica.

Configurar los elementos necesarios para la funcionabilidad adecuada del servicio de internet.

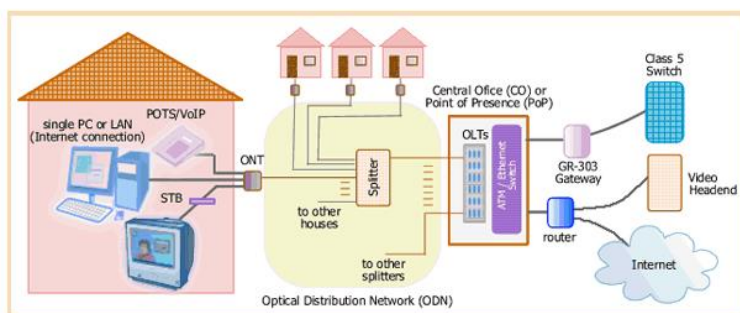
Definir los diseños que componen el proceso de instalación, para conceptuar en cuanto a tiempo, costos y personal requerido en la implementación de este proyecto.

Marco Conceptual y Teórico

En la localidad de San Cristóbal, se diseñará la infraestructura de fibra óptica, para ello se implementará con fibra Monomodo, muflas, equipos de fibra (OLT, SFP y ONU), cámaras, y paneles solares para alimentación de equipos se instalarán equipos activos y se conectarán al **Data Center y Centro de Monitoreo**. El desarrollo del proyecto se realizará mediante el uso de equipos de Fibra óptica, OLT, ONU, SFP, Muflas, Switch, cámaras, paneles solares ya que estos equipos brindan seguridad, flexibilidad y costo/beneficio.

Figura 1

Distribución Fibra Óptica



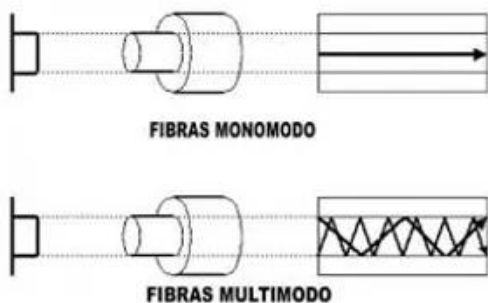
Nota. La figura muestra distribución de un enlace de fibra óptica desde su inicio hasta su final, Tomado de: (reserved., <https://www.researchgate.net>, 2014)

Fibra Óptica Monomodo

La fibra óptica es un medio de transmisión empleado habitualmente en redes de datos; un hilo muy fino de material transparente, vidrio o materiales plásticos, por el que se envían pulsos de luz que representan los datos a transmitir. El haz de luz queda completamente confinado y se propaga por el interior de la fibra con un ángulo reflexión por encima del ángulo límite de reflexión total, en función de la ley de Snell. La fuente de luz puede ser láser o un LED.

Figura 2

Tipos de Fibra Óptica



Nota. Figurate tipos de fibra óptica. Tomada de: (LightMax, <https://www.fibraopticahoy.com>, 2014)

Monomodo (SM) (tipos OS1 y OS2) y Multimodo (MM define cuatro tipos OM1, OM2, OM3 y OM4).

Tipos de Chaquetas en Fibra Monomodo:

PE = Polietileno

LSZH = Compuesto cero halógenos, baja emisión de humos, retardante a la llama

PVC = Policloruro de vinilo, formulación típica para cubiertas de cables

PUR = Poliuretano, tipo para cubiertas de cable

PA = Poliamida, tipo de cubiertas de cable

NBR = Caucho nitrilo formulado con

PVC ETFE = Etileno tetrafluoretileno Compo.

De forma similar pueden ser blindadas para prevenir los ataques de roedores, tener más de una chaqueta y más de un blindaje, siendo estas combinaciones ¡prácticamente ilimitadas!

La Fibra Por Utilizar es: OS2 “Optical single mode type 2”

Este cable es hecho con la fibra G.652C- D. Especificado como de 0.4 dB/km máximo de atenuación, debe ser de construcción del tipo de fibras sueltas en tubo para poder llegar a estos niveles tan bajos de atenuación. También posee un bajo pico de agua y es útil para aplicaciones del tipo: “Metropolitan CWDM” en un amplio rango de longitudes de onda.

Data Center

Es una construcción de gran tamaño donde se albergan los equipos electrónicos necesarios para mantener una red de computadores, esto es, contar con la energía necesaria, ventilación adecuada y sistemas de seguridad. Este método opera principalmente bajo la modalidad housing, es decir, prestando alojamiento web a grandes empresas, compilando y cuidando su información digital

Los data center presentan una clasificación llamada ANSI/TIA 942, creada en abril de 2005 por la American National Standards Institute. Su propósito es certificar la disponibilidad de los componentes que presentan estas edificaciones, por ejemplo, su tamaño, niveles de redundancia, tiempos de respuesta; entre otras variables. Todo esto se mide en cuatro niveles llamados TIER, mientras mayor sea éste, mayor será su confiabilidad.

Figura 3

Data Center



Nota. Foto tomada en el Data center de ETB Bogotá Barrio Santa Inés Localidad de San Cristóbal (SAENZ, 2023)

Monitoreo

Funciona como centros de control, o control rooms, en donde se realiza un constante seguimiento a datos y métricas de análisis, a fin de reaccionar de manera inmediata ante alarmas, emergencias o eventos, haciendo uso de sistemas de información para agilizar su interpretación.

Figura 4

Imagen Centro de Monitoreo CCTV



Nota. Imagen donde se muestra diferentes cámaras, Tomada de: (Wirakarya, 2022)

Firewall

Conocido como cortafuegos, es un elemento informático que trata de bloquear el acceso, a una red privada conectada a Internet, a usuarios no autorizados. Por tanto, el corta fuegos se centra en examinar cada uno de los mensajes que entran y salen de la red para obstruir la llegada de aquellos que no cumplen con unos criterios de seguridad, al tiempo que da vía libre a las comunicaciones que sí están reglamentadas.

Para clarificar este concepto emplearemos una metáfora muy sencilla: un firewall es a una red informática lo que una puerta a una casa. Dicha puerta impide la entrada de personas desconocidas a nuestro hogar de igual forma que un cortafuegos bloquea la llegada de usuarios no autorizados a una red privada.

La función de un firewall es muy importante, ya que, de no ser por él, un ordenador –o red de ordenadores– podría ser atacado e infectado con bastante frecuencia. Además de los cortafuegos que, en la mayoría de casos, tenemos la ocasión de activar desde el sistema operativo del dispositivo, algunas compañías de antivirus también ofrecen protección firewall adicional para mejorar el sistema de defensa y frenar la entrada e instalación de un código malicioso.

Switch

Por lo general, los switches administrables brindan las funciones más integrales para la red. Gracias a sus diversas y ricas características como VLAN, CLI, SNMP, enrutamiento IP, QoS, etc, los switches gestionables se utilizan en la capa central de una red, especialmente en centros de datos grandes y complejos. Sin embargo, hay algunos switches ligeramente manejados en el mercado, que también se conocen como switches inteligentes con el propósito de satisfacer las demandas de diferentes tamaños de red, Estos switches sólo hay algunas capacidades de

switches gestionables. Cuando los usuarios tienen costos limitados y no necesitan todas las funciones del switch totalmente administrable.

Figura 5

Switch HP



Nota. Figura de un switch HP de 48 puertos con 4 puertos SFP Tomada de: (<https://cdn.cs.1worldsync.com>, 2022)

OLT

Es un equipo que integra la función de interruptor L2/L3 en el sistema GEAPON. En general, el equipo OLT contiene un bastidor, un módulo de control de conmutación, un ELM (módulo de enlace EPON, tarjeta PON), protección de redundancia, módulos de fuente de alimentación de -48v CC o un módulo de fuente de alimentación de 110/220 V CA y ventiladores. En estas partes, la tarjeta PON y la fuente de alimentación admiten el intercambio en caliente. Existen además otros módulos integrados en el interior de la OLT. La función principal del OLT es controlar desde una oficina central la información transmitida en ambas direcciones a través de la ODN. La distancia máxima admitida de transmisión a través de la ODN es de 20 km. OLT controla dos sentidos de la transmisión de información: sentido ascendente (obteniendo una clase diferente de distribución del tráfico de información y voz de los usuarios); y sentido descendente (obteniendo tráfico de datos, voz y vídeo desde una red metro o una red de larga distancia y enviando todos los módulos ONT en el ODN).

Figura 6

Foto OLT C600



Nota. Foto de OLT estación Claro Puente Aranda (SAENZ, 2023)

ONU

La ONU convierte las señales ópticas transmitidas a través de la fibra en señales eléctricas. Estas señales eléctricas son enviadas a los suscriptores individuales. En general, existe cierta distancia u otra red de acceso entre la ONU y las instalaciones donde se encuentra usuario final. Además, la ONU puede enviar, agregar y gestionar diferentes tipos de datos provenientes del cliente y enviarlos en sentido ascendente a la OLT. Grooming es un proceso de gestión de la ONU que optimiza y reorganiza el flujo de datos para que estos sean transportados más eficazmente. La OLT admite la asignación de ancho de banda para permitir así una entrega de datos a la OLT fluida y sin problemas, ya que esta generalmente llega en ráfagas desde cliente. Se puede conectar la ONU mediante varios métodos y tipos de cable, como por ejemplo el cable de par trenzado de cobre, el cable coaxial; con fibra óptica o con Wi-Fi.

Figura 7

Imagen ONU



Nota. ONU ZTE con 4 puertos RJ45 y dos Antenas, Tomada de: (China, 2016)

Splitter

Los Splitter de Fibra Óptica o Divisores Ópticos, son los que se suelen emplear en Redes de distribución de vídeo (Broadcast) o de datos y en redes PON o GPON (FTTH).

Su principio de funcionamiento consiste en dividir la señal óptica en 2, extensible hasta el hecho de conseguir N salidas. Estas salidas son de menor potencia que la señal óptica original, pero mantienen el mismo contenido óptico de datos, por lo que cuantas más veces se divida, más usuarios dispondrán de la misma señal óptica, teniendo en cuenta la pérdida de velocidad, ya que ésta también se divide.

Dependiendo de la dirección del haz de luz, el Splitter divide el haz entrante y lo distribuye hacia múltiples fibras o lo combina dentro de una misma fibra. Se les denomina con el término «pasivo», ya que no tienen necesidad de emplear elementos electrónicos para conseguir las divisiones de la señal óptica.

Los módulos de Splitter se construyen en diferentes formatos, como tubo de acero o caja ABS, siendo típico que tengan 2, 4, 8, 16, 32, 64 o 128 salidas, normalmente con conector SC

con pulido APC, aunque también están disponibles con otros conectores (SC-PC, LC...) o en punta para su fusión. Pueden alojarse en rack o en cajas de interior o exterior, según corresponda por el diseño de la propia instalación.

Aps

También conocidos como puntos de acceso. Son dispositivos para establecer una conexión inalámbrica entre equipos y pueden formar una red inalámbrica externa (local o internet) con la que interconectar dispositivos móviles o tarjetas de red inalámbricas. Esta red inalámbrica se llama WLAN (Wireless local área network) y se usan para reducir las conexiones cableadas.

¿Qué usos tienen los puntos de acceso?

Crear un acceso inalámbrico LAN de un lugar de trabajo.

Dar acceso a una red inalámbrica a los clientes.

Llevar una conexión a internet a donde no había antes, sin perder ancho de banda con repetidores.

Cubrir grandes áreas con una conexión de calidad, reduciendo el uso de cableado.

Permite interconexiones entre dispositivos convencionales y inalámbricos si se conecta el AP a un switch.

Cámaras IP

Puede describirse como una cámara y un ordenador combinados para formar una única unidad. Los componentes principales que integran este tipo de cámaras de red incluyen una lente, un sensor de imagen, uno o más procesadores y memoria.

Como un ordenador, la cámara de red dispone de su propia dirección IP, está directamente conectada a la red y se puede colocar en cualquier ubicación en la que exista una

conexión de red. Esta característica es la diferencia respecto a una cámara web, que únicamente puede ejecutarse cuando está conectada a un ordenador personal (PC) por medio del puerto USB o IEEE 1394.1

Algunas cámaras IP requieren el apoyo de una grabadora de vídeo de red central (NVR) para manejar la grabación, el vídeo y la gestión de la alarma. Otras pueden funcionar de manera descentralizada sin necesidad de NVR, ya que la cámara puede grabar directamente en cualquier medio de almacenamiento local o remoto.

Módulos Sfp Monomodo

El transceptor CWDM SFP+ de 10G a menudo funciona en longitudes de onda CWDM nominales. Para ser específicos, el transceptor CWDM SFP+ puede admitir 18 longitudes de onda, desde 1270 nm a 1610 nm, y su distancia de transmisión es de 20 km a 80 km. Estas características son muy importantes para un sistema CWDM.

DWDM es el acrónimo, en inglés, de Dense Wavelength Division Multiplexing, que significa multiplexación densa por división de longitudes de onda. Esta es una tecnología de multiplexación óptica utilizada para aumentar el ancho de banda en las redes de fibra existentes. DWDM funciona combinando y transmitiendo simultáneamente múltiples señales en diferentes longitudes de onda en la misma fibra. Esta tecnología sin duda ha revolucionado la transmisión de información en largas distancias. DWDM se puede dividir en DWDM pasivo y DWDM activo, los cuales serán explicados en el presente artículo.

Bandejas de Fibra Óptica

Las bandejas de distribución de fibra óptica permiten recoger el excedente de cableado de fibra para organizarlos y almacenarlos. Son versátiles y permiten proteger y organizar empalmes y conexiones de fibra óptica con los accesorios incluidos en las bandejas de distribución.

Estas bandejas están diseñadas para insertarlas en armarios distribuidores o repartidores ya que son enrackables en armarios de 19". Cuentan con una 1U de altura para colocarlas en armarios de telecomunicaciones y facilitar la interconexión de las fibras ópticas.

En SME hemos diseñado y fabricado más de 200 unidades de estas bandejas para un despliegue de FTTH. Estas bandejas de distribución de fibra óptica tienen capacidad para recoger hasta 94 metros de cable de fibra de 2mm de espesor, además si se coloca dentro de un armario distribuidor o repartidor permite extraer la bandeja casi en su totalidad, para facilitar la manipulación del cableado.

Figura 8

Imagen ODF Fibra óptica



Nota. Imagen de un ODF de 96 puertos de fibra SC APC, Tomada de: (China, 2016)

Se entiende por Fusión de Fibra Óptica, a la unión o empalme de carácter permanente de los núcleos de dos Fibras Ópticas.

Para ello, existen diversos métodos de empalme para Fibra Óptica por fusión, que se clasifican en base al tipo de fuente de calor utilizada: Mediante descarga eléctrica o arco de luz, láser gaseoso o llama.

El que más se utiliza es la descarga eléctrica, del que se han desarrollado varias técnicas para realizar empalmes, como el método de pre fusión, el HHT (método de descarga de alta frecuencia con un elevado voltaje de Trigger), o el método de calentamiento uniforme.

El método de empalme por fusión utiliza una fuente de calor para fundir y unir las Fibras Ópticas a empalmar.

A diferencia de otros métodos que utilizan materiales de adaptación o adhesivos, en este caso no existe ningún otro material más que la propia Fibra. Por lo tanto, este método posee inherentemente bajas pérdidas por reflexión y alta fiabilidad.

Procedimiento para Realizar un Empalme:

- Se pela la cubierta exterior de la manguera de Fibra Óptica.
- Se desecha el Kevlar con tijeras.
- Se limpia el gel que llevan los hilos de Fibra con toallitas y con alcohol, siempre en el mismo sentido, de dentro hacia fuera.
- Se coloca el tubo de empalme en cada extremo del hilo de Fibra.
- Se pela el tramo de la cubierta de 900 o 250 um. Que sea necesario.
- Se limpia la fibra con toallitas y alcohol para deshacernos de impurezas.
- Se realiza el corte a la medida adecuada con la herramienta de corte de precisión, para obtener un corte perfecto para el correcto alineamiento de las 2 Fibras.
- Nos deshacemos del sobrante de la Fibra cortada.
- Se vuelve a limpiar la Fibra, con toallitas y alcohol, para colocarla donde indica la

Fusionadora.

- Se repite en proceso para el otro extremo.

Se procede a la fusión de ambos extremos de la Fibra, según las instrucciones de la Fusionadora.

Figura 9

Imagen Fusionadora Fibra óptica



Nota. Fusionadora de fibra óptica 80S. Tomada de: (Stocks, 2023)

Certificación de Fibra

Las técnicas que usamos para realizar las certificaciones de fibra óptica son aquellas pruebas que se llevan a cabo para medir que el cable óptico en particular, y la instalación en general, siguen la normativa al respecto, según los estándares industriales.

Estos procedimientos tienen dos niveles. El primero hace referencia a la certificación básica, que mide la longitud, la polaridad y la atenuación o pérdida de inserción de la fibra. Para realizarla, se pueden utilizar fuentes de luz o medidores de potencia extra sencillos que midan si el enlace de fibra muestra menos pérdida que la permitida.

El segundo nivel complementa al primero e incluye, además, un trazado de medición de reflectometría óptica en dominio del tiempo de cada enlace de fibra. Estas técnicas tienen un procedimiento a seguir muy reglado y pormenorizado, y se llevan a cabo con un OTDR.

Verificación con OTDR

Estas siglas hacen referencia a un refractómetro de dominio de tiempo óptico, por sus siglas en inglés. Se trata de un instrumento óptico-electrónico que se usa profesionalmente para ver el rendimiento del cableado, mostrar anomalías a lo largo del cable y solucionar problemas, en caso de que aparezcan. Para usarse con fiabilidad, ha de estar debidamente calibrado y certificado por el fabricante o distribuidor autorizado.

Para ello, el OTDR medirá una traza, que servirá para identificar cualquier anomalía que ocurra y que no haya sido percibido en las mediciones de nivel 1. Es por esto último que resulta esencial realizar una certificación completa de la fibra, ya que así se puede acceder desde el primer momento a una verificación completa de la instalación, vigilando calidad y mantenimiento.

Inversores

En un sistema fotovoltaico, un inversor de corriente DC – AC es un equipo que transforma la corriente directa (DC), recibida de los paneles o almacenada en las baterías, en corriente alterna (AC) de tal forma que pueda ser aprovechada por los equipos eléctricos allí instalados (iluminación, electrodomésticos, equipos industriales, etc.).

Existen muchos tipos de inversores o convertidores de voltaje DC – AC, se pueden clasificar de acuerdo con: su topología de construcción en inversores de medio puente y de puente completo; según la señal de salida en inversores de onda cuadrada, de onda diente de sierra o triangular, y de onda senoidal; también hay convertidores monofásicos y trifásicos.

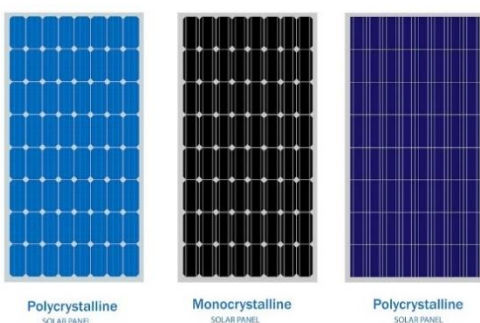
Los inversores se deben seleccionar de acuerdo con su aplicación y según las necesidades y características de la instalación y de los equipos eléctricos que se van a alimentar. Se debe tener en cuenta si el regulador va a estar alimentado por baterías o directamente de los paneles.

Paneles Solares

Paneles (o mejor 'módulos') fotovoltaicos se puede producir de muchos elementos. Con mejorados y nuevos métodos de producción y el uso de nuevos elementos incluyendo materiales orgánicos, existe hoy una gran variedad de productos.

Figura 10

Imagen Tipo de Paneles Solares



Nota. Diferentes Paneles solares que existen en el mercado Tomada de: (Ecoiventos, 2022)

Las celdas fabricadas de bloques de silicio o 'ingots' son las más comunes. La experiencia comprobó una vida útil con frecuentemente más de 30 años sin ningún mantenimiento. No sorprende que la mayoría de las empresas se atrevan garantizar un rendimiento de 80% en 25 años.

Paneles Mono Cristalinos Versus Paneles Poli Cristalinos

Se distinguen entre módulos solares fabricados de celdas Mono cristalinas (izquierda) y poli cristalinas (derecha).

En la práctica la diferencia entre ambos es mínima. Paneles solares de celdas Mono cristalinas tienen una mayor eficiencia en condiciones estándar (STC) que puede tener importancia solamente cuando el espacio disponible es reducido. Con paneles poli cristalinos, más baratos por una producción menos exigente, frecuentemente se puede conseguir más energía por el mismo precio.

Hay dos características más que favorecen paneles poli cristalinos:

Con temperaturas elevadas, la pérdida de eficiencia en módulos poli cristalinos en general es menor que en paneles de celdas Mono cristalinas. Este tiene el efecto que paneles poli cristalinos producen más energía en condiciones de temperaturas elevadas.

La pérdida por la degradación provocado por la luz (LID - light induced degradation) es menor en paneles poli cristalinos. Entonces en el transcurso de los años, pierden ligeramente menos eficiencia (no es válido para los nuevos módulos mono cristalinos tipo 'p', por ejemplo, los Sunpower Maxeon).

Para la selección hay otras consideraciones importantes sobre el rendimiento de paneles solares cristalinos.

Tradicionalmente se discutieron dos argumentos en contra de paneles solares:

Escasez de Silicio

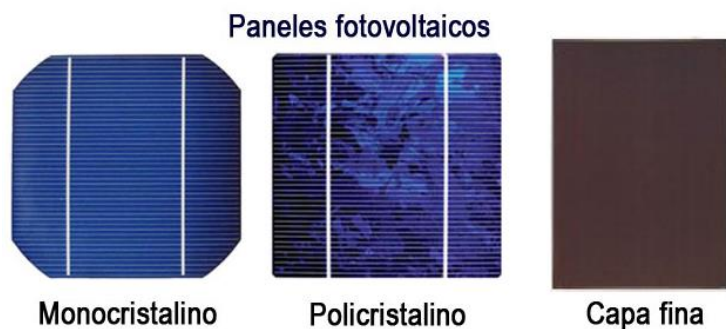
Aunque el silicio es muy abundante (por ejemplo, en arena), la cantidad con suficiente pureza (99.9999%) es limitada y consecuentemente caro. Una escasez de silicio de alta pureza anunciado en 2005 fue evitada con nuevos descubrimientos y mejores procesos de fabricación. Varias empresas que invirtieron fuertemente en tecnologías alternativas hoy se encuentran en serios problemas para competir con los paneles de silicio tradicionales, cada vez más asequibles.

Tiempo de Retorno Energético

El argumento de que la energía necesaria para producir paneles solares es mayor a la que ellas generan durante su vida. Aunque con validez hace varias décadas atrás, los paneles de silicio fabricados hoy con procesos modernos y celdas más finas necesitan menos de dos años para producir la energía que se usó para su propia fabricación (vea por ejemplo los datos en Mariska de Wild-Scholten 'Environmental profile of PV mass production: globalization' (pdf, inglés). La empresa Noruega Elkem logra recuperar la energía usada para la fabricación de sus ingots en 1.3 meses. En países de alta radiación como en el Perú, este tiempo de retorno todavía es más corto.

Figura 11

Imagen Placas Solares de Capa Fina



Nota. Tipos de placas de paneles solares Tomada de: (renovables, 2014)

Los más importantes son módulos de capa delgada de cobre, indio y selenio (CIS) o de cobre, indio, galio y selenio (CIGS) y módulos de capa delgada a base de cadmio y telurio (CdTe).

Modernos procesos como por ejemplo tecnologías de imprenta resultan en capas ultrafinas usando menos materia prima.

Inversiones masivas en estas nuevas tecnologías (en gran parte aseguradas por programas gubernamentales) permitieron instalaciones de parques solares de gran tamaño, con el resultado de que la empresa First Solar (EEUU) con sus placas tipo CdTe se convirtió en el 2009 temporalmente en el productor fotovoltaico más grande del mundo.

Figura 12

Imagen Celdas Flexibles



Nota. Celdas de nueva tecnología flexibles, Tomada de: (cdn-celbh.notrocdn, 2022)

Las nuevas formas de producción permiten también producir celdas flexibles que abren posibilidades que la rigidez de los paneles tradicionales no permitió. Estas celdas cada vez más se incorporan en la ropa, mochilas, sombrillas, etc. A parte de aplicaciones especiales, sirven para cargar aparatos de poco consumo. Así se puede evitar un celular descargado, alimentar otros aparatos portátiles o tener luz en la playa una vez que se va el sol.

Paneles con Capas Transparentes

Un desarrollo práctico es la recién empezada producción de ventanas con capas finas semitransparentes. Es una válida alternativa arquitectónica para incluirlas en edificios. Con estas se puede reemplazar los vidrios polarizados y usar la energía generada para apoyar la climatización de los edificios.

Celdas Orgánicas

Celdas orgánicas ya se puede tejer en la ropa, por ejemplo, para cargar aparatos de telecomunicación. De interés especial es la Celda Grätzel de material simple similar a la fotosíntesis con características muy prometedoras. Con esta invención el Prof. Grätzel ganó el Premio Tecnológico del Milenio en el 2010. Actualmente están preparando una primera producción industrial. A causa del uso de materiales simples, se espera en el futuro una importante reducción de los precios. Contrario de las celdas cristalinas, tienen la ventaja que la eficiencia aumenta con la temperatura.

Celdas de Concentración

Concentrar la luz con sistemas ópticos es otro desarrollo para aumentar la eficiencia relativamente baja de las celdas fotovoltaicas y reducir los costos. Aunque se logró mejorar la eficiencia por un factor importante en los sistemas instalados, la necesidad de orientarlos exactamente hacia el sol y el control de la alta temperatura generada imponen sistemas sofisticados con un mantenimiento alto y costoso. Nuevas tecnologías que eviten las desventajas están bajo desarrollo.

Las investigaciones continúan fuertemente. En 2018 por ejemplo se alcanzaron con el mineral Perovskite producir celdas fotovoltaicas con una eficiencia de 25.2% en el laboratorio. Este mineral, la primera vez descrito en 1839, no es tóxico y conocido como semiconductor desde años. Lo excitante es el rápido avance en lograr esta eficiencia en pocos años (de 3% en 2009), mientras otras tecnologías necesitaban décadas para lograr algo similar (vea gráfica abajo). Este salto nutre la esperanza de producir dentro de pocos años nuevas celdas de Perovskite hasta un 30% de eficiencia a costos muy bajos.

Las características técnicas y el comportamiento de un panel fotovoltaico se determinan tomando, para una radiación solar de 1000 W/m^2 a una temperatura de 25° C , los siguientes parámetros eléctricos:

- Voltaje en vacío, V_{ca} : Es el voltaje que se mide en los terminales del panel en circuito abierto.

- Corriente de cortocircuito, I_{cc} : Corresponde a la corriente que genera panel cuando se cortocircuitan sus terminales.

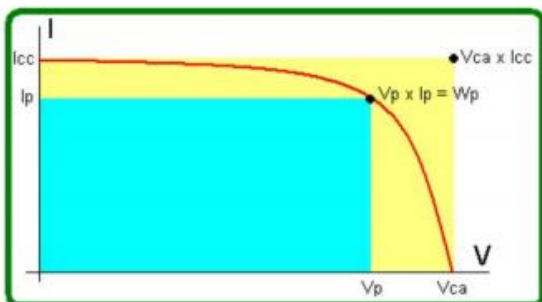
- Potencia nominal o potencia pico, W_p : Es la máxima potencia que puede generar el panel a una carga conectada a sus terminales. Corresponde a la mayor área obtenida para el producto de $V \times I$.

- Voltaje nominal o voltaje pico, V_p : Es el voltaje que se presenta en el panel para la máxima potencia o potencia pico.

- Corriente nominal o corriente pico, I_p : Es la corriente que se presenta en el panel para la máxima potencia o potencia pico.

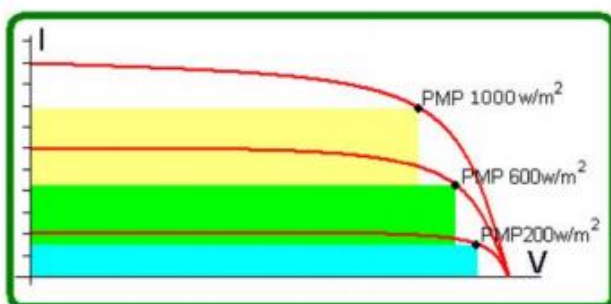
- Eficiencia nominal o eficiencia de conversión, n : Es la relación entre la máxima potencia generada por un panel, cuando recibe una radiación de 1000 W/m^2 , y la potencia recibida por el área del panel, $n = W_p/W_r$.

- Factor de forma, F_f : Este parámetro nos muestra la relación entre la potencia pico y la potencia teórica calcula con el producto de $I_{cc} \times V_{ca}$, $F_f = W_p/ I_{cc} \times V_{ca}$. Como se ha dicho, los parámetros eléctricos nominales de un panel fotovoltaico corresponden a una radiación de 1000 W/m^2 a una temperatura de 25° C , existen curvas que permiten visualizar estos parámetros y el comportamiento de las variables que caracterizan un panel

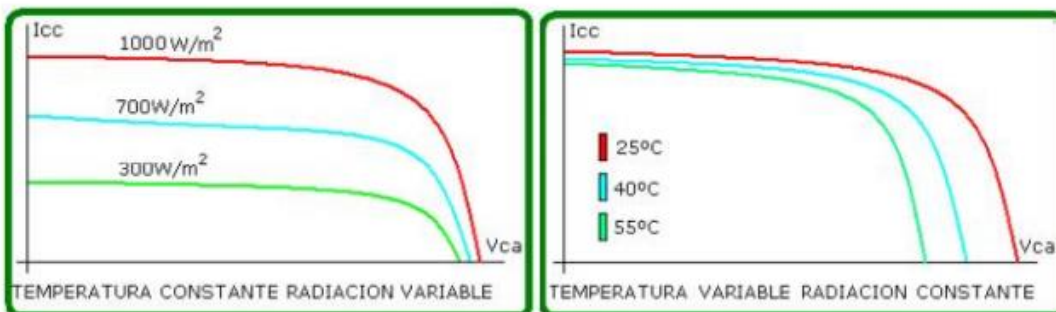
Figura 13*Gráfica Voltaje y Corriente*

Nota. Gráfica donde nos muestra la intensidad y el Voltaje Valor Pico, Tomada de: (repositorio.unibague.edu.co, 2022)

Existen otras gráficas muy importantes para caracterizar a los paneles solares, una muy importante es la que muestra las curvas y los puntos de máxima potencia, PMP, para diferentes valores de radiación solar.

Figura 14*Gráfica PMP*

Nota. PMP máximo y mínimo, Tomada de: (repositorio.unibague.edu.co, 2022)

Figura 15*Gráfica ICC*

Nota. Temperatura constante con radiación Variable Tomada de: (repositorio.unibague.edu.co, 2022)

Las baterías, en un sistema solar fotovoltaico, tienen la función de almacenar la energía eléctrica recibida de los módulos solares y tenerla disponible para transformarla y utilizarla cuando y como el usuario lo requiera. Las baterías para almacenamiento de energía son equipos que pueden transformar la energía eléctrica y almacenarla en forma de energía química, y que posteriormente, son capaces de liberar en forma de energía eléctrica la energía química almacenada. Existen muchos tipos de baterías según los materiales utilizados en su construcción. Sin embargo, en este proyecto se utilizarán las baterías de plomo – ácido tipo gel, de descarga profunda, ya que son las más adecuadas para utilizar en los sistemas solares fotovoltaicos.

Baterías de plomo - ácido Las baterías de plomo – ácido tienen muchas aplicaciones, son utilizadas comúnmente en los vehículos, también se denominan baterías tipo SLI (starting, lighting, ignition). Su componente principal es el plomo, se utiliza como electrolito el ácido sulfúrico, su funcionamiento se basa en reacciones químicas de oxidación y reducción que ocurren en los electrodos de la batería cuando reciben electricidad y que se invierten cuando ceden electricidad. El electrolito, ácido sulfúrico, puede ser líquido o en forma de gel. Una

batería de plomo-ácido puede estar conformada por uno o varios vasos, o celdas, donde cada vaso genera entre sus terminales, ánodo y cátodo, un voltaje máximo de 2,08 Vdc. En el mercado se encuentran baterías de 2, 6, 12, 24 y 48 Vdc; en estos casos las baterías estarían construidas con 1, 3, 6, 12 y 24 vasos respectivamente. Las baterías comunes, construidas a base de plomo – ácido tienen como gran inconveniente su rápido deterioro cuando se someten a sobrecargas o a sobre descargas excesivas, pues estas ocasionan altas temperaturas en su interior, que destruyen los electrodos y el electrolito. Durante las sobrecargas se produce la corrosión y en las sobre descargas la sulfatación de los electrodos.

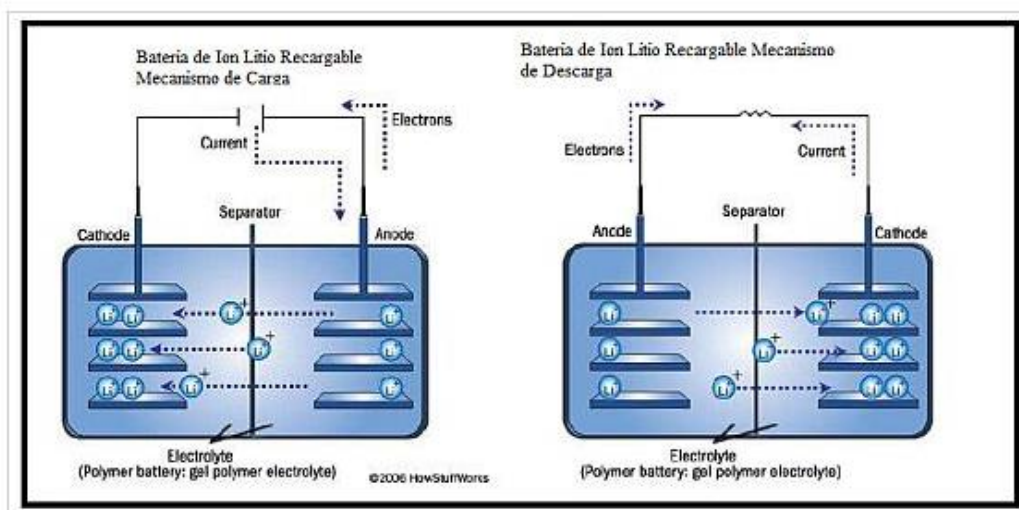
Para aprovechar al máximo la energía solar en las instalaciones fotovoltaicas se requiere de baterías con capacidad para soportar muchos ciclos de trabajo a descargas profundas; por esto se han ideado variantes mejoradas o modificadas de las baterías de plomo - ácido comunes. Las baterías mejoradas para aplicación solar se obtienen modificando el tamaño y la composición química de los electrodos y cambiando las características del electrolito. Una batería común de plomo ácido está compuesta por los siguientes elementos: un conjunto de placas positivas (electrodo positivo) construidas con peróxido de plomo, un conjunto de placas negativas (electrodo negativo) construidas con plomo esponjoso, y un electrolito (agua pura con ácido sulfúrico) que sirve para conducir corriente entre los electrodos. Si una batería, de 12 Vcc, está completamente cargada la diferencia de potencial entre sus electrodos es de 12.7 Vcc. Cuando se conecta una carga eléctrica entre sus terminales circula corriente entre sus electrodos y ambos electrodos van perdiendo carga y se van transformando poco a poco hasta llegar a convertirse en sulfato de plomo (con potenciales iguales) sin posibilidad de alimentar la carga; en este momento la batería está descargada y es necesario aplicar voltaje entre sus electrodos para cargarla de nuevo. Durante la carga el electrodo negativo se va convirtiendo de nuevo en plomo esponjoso,

el electrodo positivo en peróxido de plomo y el electrolito va recuperando su densidad hasta que la batería queda cargada. El ciclo de la carga y descarga de la batería de plomo ácido se muestra en la figura siguiente,

Baterías de níquel - cadmio Las baterías o acumuladores de níquel – cadmio son mejores que las de plomo – ácido, pero menos utilizadas por su alto costo. Las celdas o vasos generan entre sus terminales 1,3 V dc. Actualmente existen muchos tipos de baterías similares a las de níquel – cadmio.

Figura 16

Imagen Ciclo de Batería



Nota. Imagen de una batería en carga y descarga, Tomada de: (CISE, 2019)

Características Técnicas de las Baterías

Las características nominales de una batería se definen para un tiempo y para una temperatura dadas por el fabricante, las más importantes son:

- Tipo de batería: Las baterías se clasifican básicamente según los materiales de los electrodos y de su electrolito.

- Capacidad nominal, CB: Es la cantidad de energía que puede almacenar la batería o acumulador, se da en Ah (amperios hora).
- Capacidad útil, CU: Es la cantidad de energía que puede entregar la batería sin que se afecte su vida útil.
- Voltaje nominal, Vdc: Es el voltaje de funcionamiento de la batería, Vdc.
- Corriente nominal: Es el valor de corriente constante con la que se puede descargar la batería en un determinado número de horas dado por el fabricante.
- Eficiencia máxima: Es la relación entre la máxima potencia de salida y la máxima potencia de entrada de la batería.
- Profundidad de descarga máxima, PD: Es un valor que relaciona la capacidad útil y la capacidad nominal de la batería, indica la descarga máxima a la que puede llegar la batería sin que alteren sus valores nominales.
- Número de ciclos: Es el número de periodos de carga y descarga que alcanza a cumplir una batería antes de que su capacidad nominal disminuya al 80%.
- Corriente de carga: Es el valor ideal de corriente para cargar la batería sin que se alteren sus electrodos y el electrolito. No debe superar el 10% del valor de su capacidad. Si una batería tiene capacidad de 100 Ah no se debe cargar con más de 10 A.
- Máximo voltaje de carga: Es el máximo voltaje que se puede aplicar a la batería, durante su carga, sin deteriorarla. No debe exceder el 5% del voltaje nominal.
- Mínimo voltaje de descarga: Es el mínimo voltaje al cual la batería puede entregar energía (alimentar la carga) sin que se deteriore. No debe ser menor que el voltaje nominal menos el 5%

Metodología

Estudio exploratorio bibliográfico sobre el manual de referencia de Fibra óptica:

Se busca información sobre los diferentes tipos de fibra Multimodo – Monomodo, Tipos de conectores en equipos activos y equipos Pasivos (Bandejas de Fibra)

Estudio exploratorio bibliográfico sobre el manual de referencia de Switch:

Se buscó las mejoras alternativas en el mercado, concluyendo por economía y eficacia suministrar Equipos OLT y ONU.

Estudio descriptivo de Internet en la localidad de San Cristóbal:

Unidad de análisis del entorno organizacional de la Alcaldía de San Cristóbal

Se debe rediseñar e implementar la infraestructura de la fibra óptica.

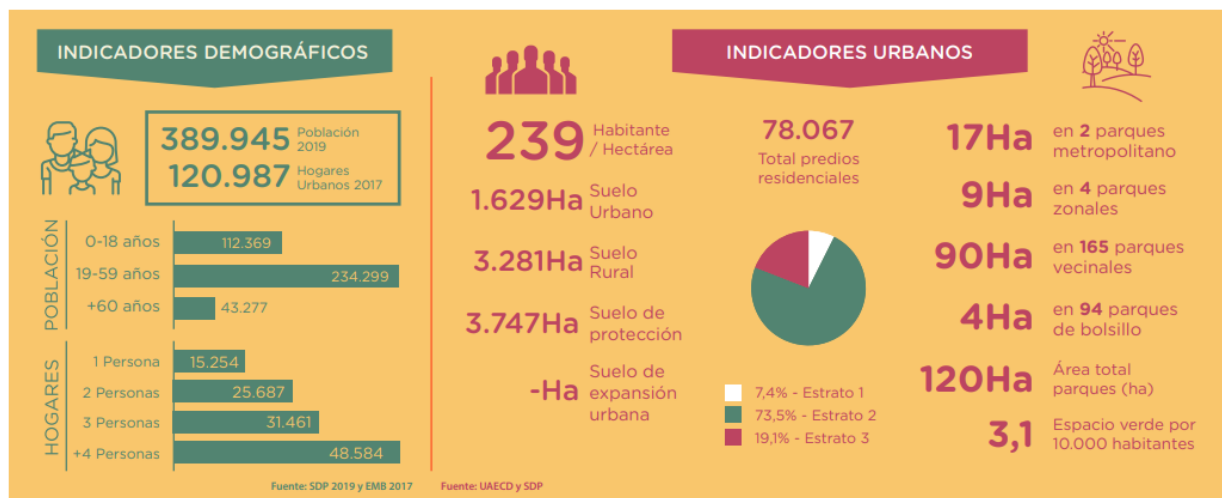
Interconectar toda la localidad al Data center y Centro de Monitoreo de la alcaldía de San Cristóbal.

Administrar internet adquirido por el distribuidor principal de Banda Ancha

Población

Figura 17

Imagen Población Localidad San Cristóbal



Nota. Indicadores demográficos y urbanos de la localidad San Cristóbal Tomada de: (ALCALDIA, 2019)

Figura 18

Imagen Indicadores Económicos Localidad de San Cristóbal



Nota. Indicadores económicos, habitacional y calidad de vida de la localidad de San Cristóbal año 2017, Tomada de: (ALCALDIA, 2019)

Figura 19

Imagen Sector Hábitat



Nota. Indicadores de sector hábitat de la Localidad san Cristóbal, Tomado de: (ALCALDIA, 2019)

Figura 20

Población Localidad de San Cristóbal

Localidad	Hombres	Mujeres	Total población	% Mujeres	Población Localidad / Población Bogotá %
San Cristóbal	192.514	203.869	396.383	51%	5,0%
Total Bogotá	3.861.624	4.118.377	7.980.001	52%	

Fuente: Proyecciones DANE, 1985-2020

Nota. Población Localidad San cristobal según el DANR año desde 1985 hasta el año 2020mTomada de: (ALCALDIA, 2019)

El 79% de la población (311.988) es menor de 49 años.

El 99,4% de la población está categorizada en el estrato bajo (estratos 1, 2 y 3), de los cuales el 23,10% y el 4,70% se encuentran en condiciones de pobreza y pobreza extrema por ingresos, respectivamente¹.

En relación con temas asociados a la convivencia, en el año 2015 San Cristóbal ocupó el puesto 7 de las 20 localidades, con mayor índice de delitos de impacto social.

Entre las 19 localidades (no incluye Sumapaz), San Cristóbal. ocupa el puesto 2 en hechos de maltrato infantil, el 3 en hechos de violencia contra el adulto mayor y el 5 en delitos sexuales.

En 2015 San Cristóbal fue la localidad 6 en número de homicidios en Bogotá.

Respecto al año anterior, la tasa de homicidios bajó de 28,5 a 24,6 homicidios por 100.000 habitantes.

En materia de seguridad en los parques, en el 2015 San Cristóbal ocupó el lugar 8 en consumo de narcóticos y riñas, y el 7 en hurtos.

En los temas de arte y recreación, la localidad cuenta con 475 empresas (3,3% del total de la localidad), en términos relativos está por encima de Bogotá (1,9%).

Territorio

La localidad de San Cristóbal tiene una extensión de 4.910 hectáreas de superficie (1.648 en zona urbana y 3.262 en zona rural). Administrativamente, está dividida en 5 UPZ y tiene un total de 211 barrios.

Figura 21

Mapa Localidad San Cristóbal



Nota. Mapa en azul claro localidad de san Cristóbal, Tomada de: (CRISTOBAL, 2019)

El espacio público efectivo urbano de San Cristóbal es de 3,28 m² por habitante, inferior al promedio de Bogotá (3,69 m²/habitante).

Como se observa en el siguiente cuadro, San Cristóbal cuenta con 29 equipamientos culturales y 264 parques (95 de bolsillo, 163 vecinales, 2 metropolitanos y 4 zonales) y un (1) gimnasio biosaludable.

Figura 22

Base de Datos SISCREED

TIPO DE EQUIPAMIENTO	20 DE JULIO	LA GLORIA	LOS LIBERTADORES	SAN BLAS	SOSIEGO	TOTAL
Biblioteca / Hemeroteca / Centro de Documentación	1	2	8	1	2	14
Casa Juvenil, Casa de la Participación, Centro Cívico, Salón Comunal, Otro					1	1
Casas de la cultura				1		1
Centro Cultural					1	1
Museos (Museo de Arte, Patrimonio, Ciencia)	1					1
Teatro / Auditorio	1	1	1		1	4
Bibloestaciones	1					1
PPP	1		1	1	3	6
Parques	41	71	50	64	38	264
Gimnasio Biosaludable					1	1
TOTAL	46	74	60	67	47	294

Fuente: SCR D – DPPE – SASPL. Base de Datos SISCREED. Infraestructura 2015

Nota. Base de datos según SCR D-DPPE-SASPL, Tomada de: (ALCALDIA, 2019)

Resultados

Con el desarrollo de este proyecto se ha logrado identificar con mayor claridad varios aspectos fundamentales respecto a los componentes que están presentes en un enlace de fibra óptica

Los procesos a realizar para poder ejecutar un servicio de fibra óptica y seguridad desde un comunicado en su totalidad a la localidad de San Cristóbal Bogotá.

La planificación de proyectos es la clave para poder realizar un diseño e implementación que sea acorde a las necesidades requeridas, además que se ajuste a los presupuestos disponibles.

La identificación y el conocimiento técnico de los elementos requeridos para implementar una red NGN son fundamentales, ya que de no conocerlos se hace imposible diseñar una topología funcional.

Conclusiones

Dada la necesidad de integrar los servicios tradicionales, junto con los nuevos servicios en una red basada en fibra óptica, se ha podido desarrollar las redes NGN en todos sus niveles, alcanzando los parámetros operativos establecidos para las comunicaciones actuales en cuanto a calidad, aplicaciones y servicios; poco a poco se han ido estableciendo modelos de protocolos y estandarización para estas redes, esto ha permitido el despliegue de redes convergentes en muchos países, entre ellos Colombia, donde en la actualidad ya se pueden contratar servicios de IPTV, VoIP, VLAN, Ethernet channel entre otros.

A medida que se siga avanzando en temas de desarrollo e infraestructura, la migración a las redes NGN crecerá de forma exponencial, aliviando los costos operativos de los proveedores del servicio y mejorando la oferta para los clientes finales, satisfaciendo las necesidades del mundo moderno y dando paso a una nueva generación en las telecomunicaciones.

Referencias Bibliográficas

ANÁLISIS DE PON: Qué es OLT, ONU, ONT y ODN, Don Juan Oct 23, 2018 Recuperado de:

<https://medium.com/@xxxamin1314/an%C3%A1lisis-de-pon-qu%C3%A9-es-olt-onu-ont-y-odn-8e78eb25e4bb>

Blog de TelecOable: actualidad en cables y conexión electrónica - Fusión de Fibra Óptica

Recuperada de: <https://www.telecable.com/blog/fusion-de-fibra-optica/466#:~:text=Se%20entiende%20por%20Fusi%C3%B3n%20de,n%C3%BAcleos%20de%20dos%20Fibras%20%C3%93pticas.&text=El%20m%C3%A9todo%20de%20empalme%20por,las%20Fibras%20%C3%93pticas%20a%20empalmar.>

Fibra óptica monomodo y multimodo – Que es y en que se diferencian disponible en

<https://telpromadrid.eu/que-es-la-fibra-optica-monomodo-y-multimodo/>

Habitatencifras.habitatbogota.gov.co/ Recuperado de:

http://habitatencifras.habitatbogota.gov.co/documentos/boletines/Localidades/San_Cristo_bal.pdf

Javier; Sáenz (2023) *sustentación: proyecto*. (Video)YouTube <https://youtu.be/OI29YbYqbKk>

Novelec Recuperado de: <https://blog.gruponovelec.com/redes-vdi/certificacion-fibra-optica/>

SME Bandejas de distribución de fibra óptica 17 DE Junio 2019 Recuperado de:

<http://www.sme-soluciones.es/bandejas-de-distribucion-de-fibra-optica/#:~:text=Las%20bandejas%20de%20distribuci%C3%B3n%20de,fibra%20para%20organizarlos%20y%20almacenarlos.&text=Cuentan%20con%20una%20IU%20de,interconexi%C3%B3n%20de%20las%20fibras%20%C3%B3pticas.>

Teleco cable Blog de TelecOable: actualidad en cables y conexión electrónica Recuperado de:

<https://www.telecable.com/blog/splitter-de-fibra-optica/398>

Tipos de fibra óptica Capítulo I Monomodo, Ing. Jorge Ortiz, Febrero 16 de 2018 – Recuperado

de: <https://www.solutionsfttx.com/single-post/2018/02/20/Tipos-de-fibra-optica->

[Capitulo-I-Monomodo](#)

YMANT ¿Qué es un AP (Access Point) y que usos y modos tiene? Recuperado de:

<https://www.ymant.com/blog/que-es-un-ap-access-point-y-que-usos-y-modos-tiene>

WIKIPEDIA LA INCICLOPEDIA LIBRE Recuperado de:

https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A1mara_IP

Apéndices

Apéndice A Resumen Analítico Especializado

	Proyecto de Grado para optar por el título de ESPECIALISTA EN
Tipo de documento	REDES DE NUEVA GENERACION
Titulo	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA FIBRA OPTICA LOCALIDAD DE SAN CRISTOBAL – BOGOTA
Autor	Javier Gonzalo Sáenz
Lugar	Bogotá D.C.
Fecha	Junio de 2023
Palabras Claves	Fibra óptica, Data center, OLT, ONU, Seguridad, Módulos SFP, Fusión, OTDR, ODF, Inversores, Paneles solares, Monitoreo, Fusionadora.
Descripción del trabajo	Este Proyecto de Grado es opción de trabajo de grado para optar por el título de Especialista en Redes de Nueva Generación NGN, este pretende desplegar una solución al problema encontrado en la localidad de San Cristóbal, como es falta de internet y el aumento de la inseguridad, donde se encuentran inconvenientes como es la conexión de fibra óptica, situación que imposibilita una adecuada conexión de internet y a la vez un sistema de seguridad monitoreado desde la Alcaldía Local, realizando un DATA CENTER con sus normas técnicas administrando los diferentes equipos como son firewall, Switches, OLT, ONU, APs, cámaras, etc

Contenido del documento	<p>En este documento se describen varios conceptos concernientes a la instalación de Fibra óptica y equipos necesarios de redes NGN, además se enuncian los elementos tecnológicos principales que conforman los tipos de conexiones presentes en la localidad de san Cristóbal en Bogotá. Se presentan varios capítulos, en los cuales se contemplan conceptos generalizados de redes de transmisión de voz y datos, con un análisis de fibra óptica en Colombia, la descripción del modelo de red propuesto y se exponen ciertas ventajas y desventajas que pueden presentarse durante la aplicación del mismo. Se logra explicar con detalle la implementación de fibra óptica, luego se describe específicamente los equipos y elementos necesarios para el desarrollo del proyecto, las actividades implícitas en el proceso, los servicios a instalar y por último la seguridad a través de un circuito de cámaras y monitoreo en la localidad cuarta San Cristóbal.</p>
Metodología	<p>Realizando un análisis de las tecnologías presentes en Colombia, de las acciones que se pueden programar como proyectos específicos de implementación en busca de mejorar la calidad de vida y la seguridad, la optimización de recursos, la utilización de la fibra óptica como medio más útil y otras bondades que favorecen las comunicaciones a nivel nacional, se llega a la aplicación de todos estos conceptos sobre el estudio de una implementación de fibra óptica, que en última instancia, para un proyecto de modernización regional puede servir como punto de partida en el dimensionamiento de todos los factores tecnológicos y</p>

presupuestales requeridos. En estos factores mencionados está contemplado como primera medida el análisis de factibilidad del proyecto; esto quiere decir que se requiere verificar que pueda ejecutarse el trabajo requerido. Para ejecutar un trabajo de implementación hay varios puntos a tener en cuenta como lo son:

Condiciones del sitio.

Permisos de instalación en los postes y predios.

Disposición de personal y los trasiegos que se requieran (Carro canasta, andamios, escaleras, transporte especial, etc.).

Capacidad de elementos de transmisión.

Diseño de transporte de la red a implementar.

Si se presentará afectación de servicio, se debe reportar con anterioridad al Ministerio de las tecnologías - Mintic.

Evaluación de costos.

Después de realizar la validación de todos los puntos anteriores, se debe realizar la planificación del trabajo, donde se tendrá en cuenta la fecha y hora de inicio de la actividad, la cual implica la apertura de diferentes ventanas de mantenimiento. Previamente debemos tener los datos del personal que realizará la actividad, el estado de la infraestructura y conocer los servicios actuales y los que van a quedar en funcionamiento después del trabajo realizado. Por último, se deben monitorear los servicios en la plataforma sobre la cual están configurados los diferentes servicios de internet.

Conclusiones

Con el desarrollo de este Proyecto, se ha logrado comprender con mayor claridad las necesidades que tiene la localidad cuarta San Cristóbal, esto es en cuanto a un buen servicio de Internet y Seguridad, mediante una red NGN constituida por elementos activos para fibra óptica. También se logra comprender más detalladamente los procesos y subprocesos involucrados en un proyecto de implementación, los cuales son en su totalidad importantes para alcanzar con efectividad las tareas requeridas para la ejecución exitosa del proyecto planteado. Este documento puede servir de gran ayuda tanto a estudiantes como ingenieros que estén involucrados en un proceso de características similares, para poder delimitar con mayor facilidad los requerimientos de cada fase y su respectivo alcance, tanto en costos, como en tiempo de ejecución, logrando así no incurrir en los no deseables reprocesos, que son en su mayoría de veces el mayor inconveniente que se puede presentar por la falta de una planificación muy bien estructurada.

Apéndice B Siglas

FO: Fibra óptica

MM: Fibra Multimodo

SM: Fibra Monomodo

OLT: Dispositivo que el operador que administra la red de fibra óptica

ONT: Dispositivo donde se conecta cable de fibra óptica

ODF: Distribuidor de fibra óptica en instalaciones interna o externas

NES: Elemento de Red

UM: Última Milla

ATM: Modo de Transferencia Asíncrono

ALU: Equipo de fibra IPRAN

IRU: Equipo de fibra SDH

IP: Protocolo de Internet

CCM: Datacenter

EB: Estación Base

TX: Transmisión

HW: Hardware

UMTS: Universal Mobile Telecommunications System

LTE: Long Term Evolution

NGN: Next Generation Network

QoS: Calidad de servicio

RTCP: Real Time Transport Protocol

ISDN: Red Digital de Servicios Integrados

IMS: IP Multimedia Subsystem

MPLS: Multiprotocol Label Switching

MGC: Media Gateway Control

SIP: Protocolo de Inicio de Sesión