

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA



**DISEÑO DE UN SISTEMA DE CABLEADO
ESTRUCTURADO PARA UNA CLÍNICA CON FIBRA
OPTICA Y CABLE UTP**

**INFORME DE SUFICIENCIA
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

INGENIERO ELECTRÓNICO

PRESENTADO POR:

VLADIMIR GUTIERREZ MORALES

**PROMOCIÓN
2006-I**

LIMA – PERÚ

2010

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE CABLEADO
ESTRUCTURADO PARA UNA CLÍNICA CON FIBRA
OPTICA Y CABLE UTP**

DEDICATORIA:

Agradezco y dedico mi informe a
mi madre Celina mi tía Elba y
Novia Katherine.

SUMARIO

El presente informe está orientado al diseño de una red que soporte la implementación de un sistema Cableado Estructurado para una Clínica en el cual permite una optimización de los recursos Tanto en Data como en Telefonía, esta implementación permite mejorar los tiempos para los pacientes destinados a realizarse exámenes, debido a la Red está diseñada para una transferencia de Data (Imágenes) y cualquier consultorio a través de sus servidores correspondiente puede realizar cualquier consulta de forma rápida.

Inicialmente se hace mención de conceptos correspondientes al Cable de Fibra Óptica y el Cable UTP, sus principios básicos de funcionamientos y características principales tanto físicas como de transporte de Datos, ya que cada modalidad está orientada a un tipo de implementación en particular.

Luego se plantea la problemática mencionada de implementación tomando en cuenta los factores de requerimiento del Área de Sistemas, la Infraestructura y la Tecnología

Como solución a esta problemática, se plantea la implementación de un sistema de Vigilancia CCTV y la Implementación de VoIP sobre un cable de Fibra Óptica Multimodo y del Cable UTP categoría 6A, teniendo en cuenta los requerimientos de integración del edificio con otras posibles Sedes.

En la última parte precisamente se orienta al diseño de dicha red y se hace mención de las consideraciones y criterios utilizados para dicho diseño.

INDICE

CAPITULO I

MARCO TEORICO	2
1.1 Definición de Tecnologías de Cables Metálicos Y Fibra Óptica.....	2
1.1.1 Concepto de Fibra Óptica.....	2
1.1.2 Concepto de Cable UTP.....	8

CAPITULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
2.1 Descripción del problema.....	13
2.1.1 Evaluación de requerimientos del Sistema de Comunicaciones.....	13
2.1.2 Requerimientos de integración de Telefonía.....	14
2.1.3 Requerimientos de sistema de vigilancia.....	14
2.1.4 Requerimientos de adquisición de imágenes de Equipos Médicos.....	14
2.1.5 Requerimientos de posibles migraciones a tecnologías futuras.....	14
2.1.6 Requerimientos de integración con otras sedes.....	14
2.2 Evaluación de planos de infraestructura existente.....	14
2.3 Evaluación de tecnologías existentes.....	14
2.3.1 Telefonía Convencional.....	15
2.4 Objetivos del Trabajo.....	15

CAPITULO III

METODOLOGÍA PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA	16
3.1 Tecnologías Propuestas para la solución del Problema.....	16
3.1.1 Telefonía IP.....	16
3.1.2 Sistema de Vigilancia CCTV.....	17
3.2 Estándares internacionales y códigos Internacionales.....	20
3.3 Elementos principales de un Cableado Estructurado.....	22
3.4 Elección de los elementos a emplear.....	23
3.4.1 Fibra Óptica.....	24
3.4.2 Conectores de Fibra Óptica.....	25
3.4.3 Distribuidores de Fibra Óptica.....	27
3.4.4 Cable UTP.....	27

3.4.5	Conectores para Cable UTP.....	28	
3.4.6	Patch Panel.....	29	
3.4.7	Sistema de canalización.....	29	
3.4.8	Sistema de señalización.....	30	
3.4.9	Gabinetes.....	30	
3.4.10	Organizadores.....	30	
3.4.11	Cuarto de comunicación.....	30	
CAPITULO IV			
DESARROLLO DEL PROYECTO.....			31
4.1	Diseño de las rutas del cableado estructurado.....	31	
4.2	Características Técnicas de los elementos del cableado estructurado.....	34	
4.3	Materiales.....	40	
4.4	Cronograma de implementación.....	42	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....			44
ANEXO.....			45
PLANOS.....			45
BIBLIOGRAFÍA.....			50

INTRODUCCIÓN

Actualmente las instituciones del Perú como hospitales clínicas centros de salud y otros, se ven en la necesidad cada vez de integrar su gestión de una manera eficiente además de reducir costos en sus servicios de telefonía integrándose con otras cedes, monitoreando sus recursos tanto humanos como materiales.

En la actualidad estas mejoras ya se están poniendo en práctica en nuestras comunicación tal es el caso de la implementación de Telefonía IP y del sistema de seguridad mediante el uso de cámaras IP. Cada vez las redes de datos va integrando todo el sistema tradicional de telefonía analógica y sistemas de seguridad analógicos.

El presente trabajo se basa en el desarrollo de un Cableado Estructurado para una Clínica, desde la necesidad de elaborarlo, la aplicación de la normatividad vigente, coordinaciones con los demás especialistas que están ligados al proyecto, hasta la aprobación del proyecto por parte del concesionario, para lo cual se indican todas las pautas a seguir para la elaboración del proyecto, teniendo en cuenta todos los pormenores que se puedan encontrar en la elaboración y revisión de estos.

CAPITULO I MARCO TEORICO

1.1 DEFINICIÓN DE TECNOLOGÍAS DE CABLES METÁLICOS Y FIBRA ÓPTICA

1.1.1 Concepto de Fibra Óptica

La Fibra Óptica es un medio de transmisión delgada y flexible de vidrio u otro material transparente con un índice de refracción alto, constituido de material dieléctrico (material que no tiene conductividad como vidrio o plástico), es capaz de concentrar, guiar y transmitir la luz con muy pocas pérdidas incluso cuando esté curvada. Está formada por dos cilindros concéntricos, el interior llamado núcleo (se construye de elevadísima pureza con el propósito de obtener una mínima atenuación) y el exterior llamado revestimiento que cubre el contorno (se construye con requisitos menos rigurosos), ambos tienen diferente índice de refracción (n_2 del revestimiento es de 0.2 a 0.3 % inferior al del núcleo n_1).

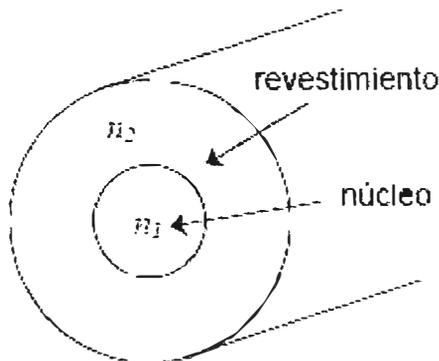


Figura 1.1 Estructura básica de Fibra Óptica.

El diámetro exterior del revestimiento es de 0.1 mm. Aproximadamente y el diámetro del núcleo que transmite la luz es próximo a 10 ó 50 micrómetros. Adicionalmente incluye una cubierta externa adecuada para cada uso llamado recubrimiento. 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 núcleo de la fibra con un ángulo de 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.

Las fibras se utilizan ampliamente en telecomunicaciones, ya que permiten enviar gran cantidad de datos a una gran distancia, con velocidades similares a las de radio y/o cable. Son el medio de transmisión por excelencia al ser inmune a las interferencias. Electromagnéticas, también se utilizan para redes locales, en donde se necesite una alta confiabilidad y fiabilidad.

Funcionamiento de datos en un enlace de Fibra Óptica

En un sistema de transmisión por fibra óptica existe un transmisor que se encarga de transformar ondas electromagnéticas en energía óptica o luminosa, por ello se le considera el componente activo de este proceso. Una vez que es transmitida la señal luminosa por las fibras, en otro extremo del circuito se encuentra un tercer componente al que se le denomina detector óptico o receptor, cuya consiste en transformar la señal luminosa en energía electromagnética, similar a la señal original.

El sistema básico de transmisión se compone en este orden, de señal de entrada, amplificador, fuente de luz, corrector óptico, línea de fibra óptica, corrector óptico, receptor, amplificador y señal de salida.

La fuente de luz son diodos emisores de luz y láser, adecuadas para la transmisión mediante fibra óptica, dado a que su salida se puede controlar rápidamente por medio de una corriente de polarización. Además por su pequeño tamaño, su luminosidad, longitud de onda y el bajo voltaje.

Dispositivos implícitos en este proceso:

Los bloques principales de un enlace de comunicaciones de fibra óptica son:

Transmisor.

Receptor.

Guía de fibra.

El transmisor consiste de una interface analógica o digital, un conversor de voltaje a corriente, una fuente de luz y un adaptador de fuente de luz a fibra.

La guía de fibra es un vidrio.

El receptor incluye un dispositivo conector detector de fibra a luz, una foto detectora, un conversor de corriente a voltaje un amplificador de voltaje y una interface analógica o digital. En un transmisor de fibra óptica la fuente de luz se puede modular por una señal análoga o digital.

Acoplado impedancias y limitando la amplitud de la señal o en pulsos digitales. El conversor de voltaje a corriente sirve como interface eléctrica entre los circuitos de entrada y la fuente de luz.

La fuente de luz puede ser un diodo emisor de luz LED o un diodo de inyección láser ILD, la cantidad de luz emitida es proporcional a la corriente de excitación, por lo

tanto el conversor voltaje a corriente convierte el voltaje de la señal de entrada en una corriente que se usa para dirigir la fuente de luz. La conexión de fuente a fibra es una interface cuyo objetivo es acoplar la fuente de luz al cable.

El detector de luz generalmente es un diodo PIN, convierte la energía de luz en corriente. En consecuencia, se requiere un conversor corriente a voltaje que transforme los cambios en la corriente del detector a cambios de voltaje en la señal de salida.

Componentes de la Fibra Óptica

El Núcleo; En sílice, cuarzo fundido o plástico - en el cual se propagan las ondas ópticas. Diámetro: 50 o 62,5 μm (micrones) para la fibra Multimodo y 9 μm (micrones) para la fibra Monomodo.

La Funda Óptica; Generalmente de los mismos materiales que el núcleo pero con aditivos.

El revestimiento de protección: por lo general está fabricado en plástico y asegura la protección mecánica de la fibra.

Tipos de fibra Óptica.

a) Según el modo de propagación

Hay dos grupos: Fibras Multimodo y Fibras Monomodo

Fibra Monomodo:

Potencialmente, esta es la fibra que ofrece la mayor capacidad de transmisión. Tiene una banda de paso del orden de los 100 GHz/km. Los mayores flujos se consiguen con esta fibra, pero también es la más compleja de implantar.

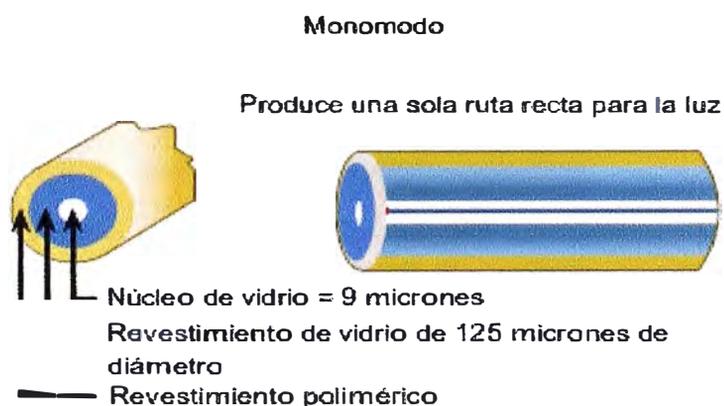


Figura 1.2 Fibra Óptica Monomodo

Sólo pueden ser transmitidos los rayos que tienen una trayectoria que sigue el eje de la fibra, por lo que se ha ganado el nombre de "Monomodo". Son fibras que tienen el diámetro del núcleo en el mismo orden de magnitud que la longitud de onda de las señales ópticas que transmiten, es decir, de unos 5 a 8 μm . Si el núcleo está constituido de un material cuyo índice de refracción es muy diferente al de la cubierta, entonces se habla de fibras Monomodo de índice escalonado.

Los elevados flujos que se pueden alcanzar constituyen la principal ventaja de las fibras Monomodo, ya que sus pequeñas dimensiones implican un manejo delicado y entrañan dificultades de conexión que aún se dominan mal.

Núcleo pequeño

Menos dispersión

Adecuado para aplicaciones de larga distancia

Utiliza laser como fuente de luz

Comunes entre backbones de campus para distancias de varios miles de metros.

Fibra Multimodo

Una fibra Multimodo es aquella en la que los haces de luz pueden circular por más de un modo o camino. Esto supone que no llegan todos a la vez. Una fibra Multimodo puede tener más de mil modos de propagación de luz. Las fibras Multimodo se usan comúnmente en aplicaciones de corta distancia, menores a 1 km; es simple de diseñar y económico.

Su distancia máxima es de 2 km y usan diodos láser de baja intensidad.

El núcleo de una fibra Multimodo tiene un índice de refracción superior, pero del mismo orden de magnitud, que el revestimiento. Debido al gran tamaño del núcleo de una fibra Multimodo, es más fácil de conectar y tiene una mayor tolerancia a componentes de menor precisión.

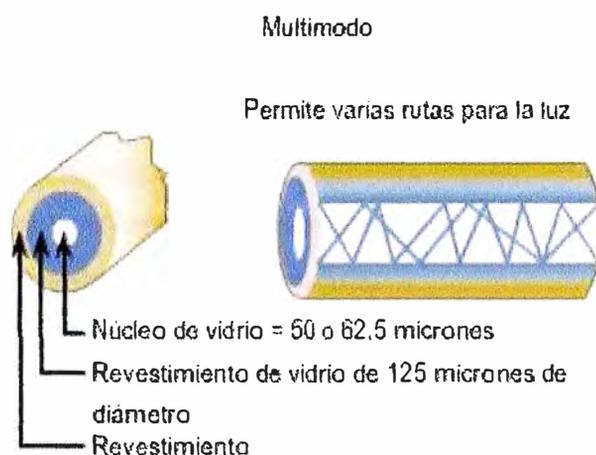


Figura 1.3 fibra óptica Multimodo

Núcleo mayor que el del cable Monomodo.

Permite mayor dispersión, y por lo tanto, pérdida de la señal.

Adecuado para aplicaciones de larga distancias pero menores distancias que el Monomodo.

Usa LED como fuente de luz.

Comúnmente utilizado en Redes LAN o para distancias de unos doscientos metros dentro de redes de campus.

Dependiendo el tipo de índice de refracción del núcleo, tenemos dos tipos de fibra Multimodo:

Índice gradual: Mientras en este tipo, el índice de refracción no es constante, tiene menor dispersión modal y el núcleo se constituye de distintos materiales.

Índice escalonado: En este tipo de fibra, el núcleo tiene un índice de refracción constante en toda la sección cilíndrica, tiene alta dispersión modal.

Fibra Multimodo de Índice Gradiente Gradual: Las fibras Multimodo de índice de gradiente gradual tienen una banda de paso que llega hasta los 500MHz por kilómetro. Su principio se basa en que el índice de refracción en el interior del núcleo no es único y decrece cuando se desplaza del núcleo hacia la cubierta. Los rayos luminosos se encuentran enfocados hacia el eje de la fibra.

Estas fibras permiten reducir la dispersión entre los diferentes modos de propagación a través del núcleo de la fibra.

La fibra Multimodo de índice de gradiente gradual de tamaño 62,5/125 μm (diámetro del núcleo/diámetro de la cubierta) está normalizado, pero se pueden encontrar de 100/140 a 50/125.

Fibra Multimodo de índice escalonado: Las fibras Multimodo de índice escalonado están fabricadas a base de vidrio, con una atenuación de 30 dB/km, o plástico, con una atenuación de 100 dB/km. Tienen una banda de paso que llega hasta los 40 MHz por kilómetro. En estas fibras, el núcleo está constituido por un material uniforme cuyo índice de refracción es claramente superior al de la cubierta que lo rodea. El paso desde el núcleo hasta la cubierta conlleva por tanto una variación brutal del índice, de ahí su nombre de índice escalonado.

b) Según el sistema ISO 11801

Clasificación de Fibras Óptica Multimodo según su ancho de banda las fibras pueden ser OM1, OM2 o OM3.

OM1: Fibra 62.5/125 μm , soporta hasta Gigabit Ethernet (1 Gbit/s), usan LED como emisores

OM2: Fibra 50/125 μm , soporta hasta Gigabit Ethernet (1 Gbit/s), usan LED como emisores

OM3: Fibra 50/125 μm , soporta hasta 10 Gigabit Ethernet (300 m), usan láser como emisores.

c) Según su composición

Hay dos tipos disponibles actualmente:

Núcleo de plástico

Cubierta plástica.

Núcleo de vidrio con cubierta de plástico (frecuentemente llamada fibra PCS, El núcleo silicio cubierta de plástico)

Núcleo de vidrio y cubierta de vidrio (frecuentemente llamadas SCS, silicio cubierta de silicio)

Las fibras de plástico tienen ventajas sobre las fibras de vidrio por ser más flexibles y más fuertes, fáciles de instalar, pueden resistir mejor la presión, son de menor costo y pesan aproximadamente 60% menos que el vidrio. La desventaja es su característica de atenuación alta: no propagan la luz tan eficientemente como el vidrio. Por tanto las de plástico se limitan a distancias relativamente cortas, como puede ser dentro de un solo edificio.

Las fibras con núcleos de vidrio tienen baja atenuación. Sin embargo, las fibras PCS son un poco mejores que las fibras SCS. Además, las fibras PCS son menos afectadas por la radiación y, por lo tanto, más atractivas a las aplicaciones militares. Desafortunadamente, los cables SCS son menos fuertes, y más sensibles al aumento en atenuación cuando se exponen a la radiación.

d) Según su diseño:

Cable de Estructura Holgada. Es un cable empleado tanto para exteriores como para interiores que consta de varios tubos de fibra rodeando un miembro central de refuerzo y provisto de una cubierta protectora. Cada tubo de fibra, de dos a tres milímetros de diámetro, lleva varias fibras ópticas que descansan holgadamente en él. Los tubos pueden ser huecos o estar llenos de un gel hidrófugo que actúa como protector anti humedad impidiendo que el agua entre en la fibra. El tubo holgado aísla la fibra de las fuerzas mecánicas exteriores que se ejerzan sobre el cable.

Su núcleo se complementa con un elemento que le brinda resistencia a la tracción que bien puede ser de varilla flexible metálica o dieléctrica como elemento central o de hilaturas de Aramida o fibra de vidrio situadas periféricamente

Cable de Estructura Ajustada. Es un cable diseñado para instalaciones en el interior de los edificios, es más flexible y con un radio de curvatura más pequeño que el que tienen los cables de estructura holgada.

Contiene varias fibras con protección secundaria que rodean un miembro central de tracción, todo ello cubierto de una protección exterior. Cada fibra tiene una protección plástica extrusionada directamente sobre ella, hasta alcanzar un diámetro de 900 μm rodeando al recubrimiento de 250 μm de la fibra óptica. Esta protección plástica además de servir como protección adicional frente al entorno, también provee un soporte físico

que serviría para reducir su coste de instalación al permitir reducir las bandejas de empalmes.

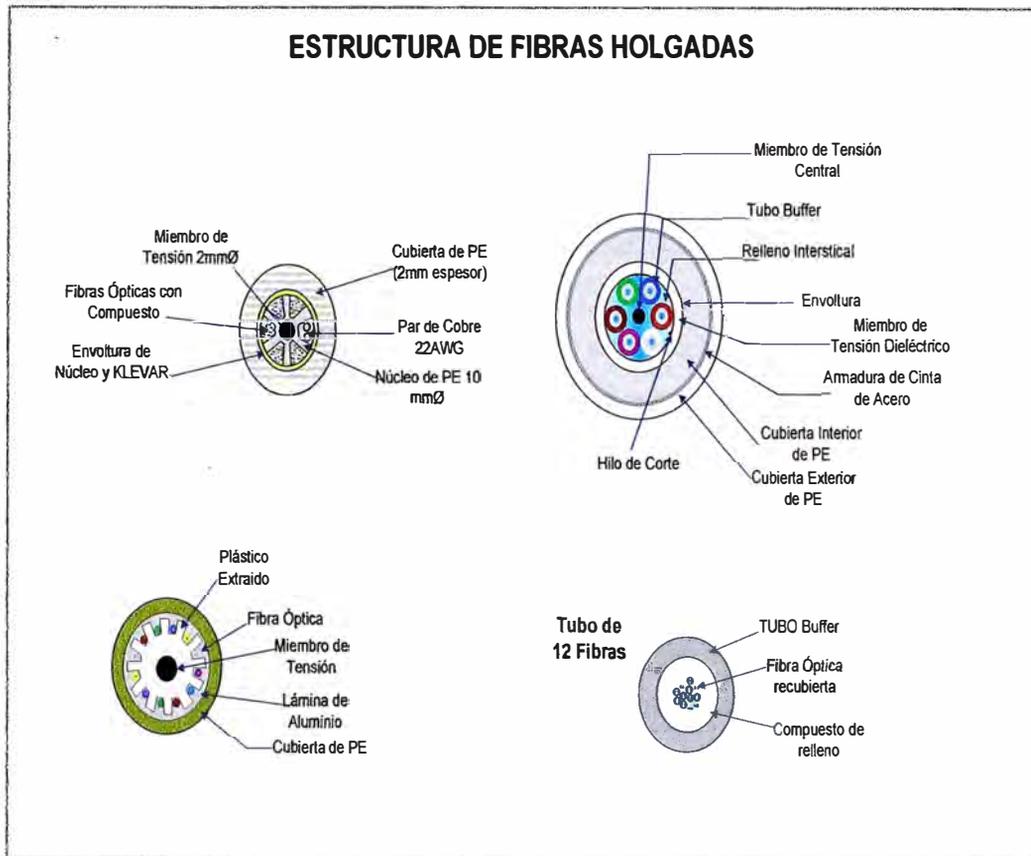


Figura 1.4 Estructuras de fibras Ópticas Holgadas

1.1.2 Concepto de Cable UTP

El cable de par trenzado es una forma de conexión en la que dos aisladores son entrelazados para tener menores interferencias y aumentar la potencia y la diafonía de los cables adyacentes.

El entrelazado de los cables disminuye la interferencia debido a que el área de bucle entre los cables, la cual determina el acoplamiento eléctrico en la señal, es aumentada. En la operación de balanceado de pares, los dos cables suelen llevar señales paralelas y adyacentes (modo diferencial), las cuales son combinadas mediante sustracción en el destino. El ruido de los dos cables se aumenta mutuamente en esta sustracción debido a que ambos cables están expuestos a IEM similares.

La tasa de trenzado, usualmente definida en vueltas por metro, forma parte de las especificaciones de un tipo concreto de cable. Cuanto menor es el número de vueltas, menor es la atenuación de la diafonía. Donde los pares no están trenzados, como en la mayoría de conexiones telefónicas residenciales, un miembro del par puede estar más

cercano a la fuente que el otro y, por tanto, expuesto a niveles ligeramente distintos de IEM.

El cable de par trenzado debe emplear conectores RJ45 para unirse a los distintos elementos de hardware que componen la red. Actualmente de los ocho cables sólo cuatro se emplean para la transmisión de los datos. Éstos se conectan a los pines del conector RJ45 de la siguiente forma: 1, 2 (para transmitir), 3 y 6 (para recibir).

La Galga o AWG, es un organismo de normalización sobre el cableado. Por ejemplo se puede encontrar que determinado cable consta de un par de hilos de 22 AWG.

AWG hace referencia al grosor de los hilos. Cuando el grosor de los hilos aumenta el AWG disminuye. El hilo telefónico se utiliza como punto de referencia; tiene un grosor de 22 AWG. Un hilo de grosor 14 AWG es más grueso, y uno de 26 AWG es más delgado.

Estructura del cable

Este tipo de cable, está formado por el conductor interno el cual está aislado por una capa de polietileno coloreado. Debajo de este aislante existe otra capa de aislante de polietileno la cual evita la corrosión del cable debido a que tiene una sustancia antioxidante.



Figura 1.5 Cable UTP Categoría 6A

Normalmente este cable se utiliza por pares o grupos de pares, no por unidades, conocido como cable multipar. Para mejorar la resistencia del grupo se trenzan los cables del multipar.

Los colores del aislante están estandarizados, en el caso del multipar de cuatro pares (ocho cables), y son los siguientes:

1. Blanco-Naranja
2. Naranja
3. Blanco-Verde
4. Verde
5. Blanco-Azul

6. Azul

7. Blanco-Marrón

8. Marrón

Cuando ya están fabricados los cables unitariamente y aislados, se trenzan según el color que tenga cada uno. Los pares que se van formando se unen y forman subgrupos, estos se unen en grupos, los grupos dan lugar a superunidades, y la unión de superunidades forma el cable.

Cable por el Tipo de conexión: Los cables UTP forman los segmentos de Ethernet y pueden ser cables rectos o cables cruzados dependiendo de su utilización.

Cable recto (pin a pin): Estos cables conectan un concentrador a un nodo de red (Hub, Nodo). Cada extremo debe seguir la misma norma (EIA/TIA 568A o 568B) de configuración. La razón es que el concentrador es el que realiza el cruce de la señal.

Cable cruzado (crossover): Este tipo de cable se utiliza cuando se conectan elementos del mismo tipo, dos enrutadores, dos concentradores... También se utiliza cuando conectamos 2 ordenadores directamente, sin que haya enrutadores o algún elemento de por medio. Para hacer un cable cruzado se usará una de las normas en uno de los extremos del cable y la otra norma en el otro extremo.

Cable por Tipo de fabricación

UTP acrónimo de Unshielded Twisted Pair o Cable trenzado sin apantallar. Son cables de pares trenzados sin apantallar que se utilizan para diferentes tecnologías de red local. Son de bajo costo y de fácil uso, pero producen más errores que otros tipos de cable y tienen limitaciones para trabajar a grandes distancias sin regeneración de la señal.

STP, acrónimo de Shielded Twisted Pair o Par trenzado apantallado. Se trata de cables cobre aislados dentro de una cubierta protectora, con un número específico de trenzas por pie. STP se refiere a la cantidad de aislamiento alrededor de un conjunto de cables y, por lo tanto, a su inmunidad al ruido. Se utiliza en redes de ordenadores como Ethernet o Token Ring. Es más caro que la versión no apantallada o UTP.

FTP, acrónimo de Foiled Twisted Pair o Par trenzado con pantalla global.

Categorías de cable UTP

La especificación 568A Commercial Building Wiring Standard de la asociación Industrias Electrónicas e Industrias de la Telecomunicación (EIA/TIA) especifica el tipo de cable UTP que se utilizará en cada situación y construcción. Dependiendo de la velocidad de transmisión ha sido dividida en diferentes categorías:

Categoría 1: Hilo telefónico trenzado de calidad de voz no adecuado para las transmisiones de datos. Las características de transmisión del medio están especificadas

hasta una frecuencia superior a 1MHz. Actualmente no reconocido por TIA/EIA. Fue usado para comunicaciones telefónicas POTS, IGDN y cableado de timbrado.

Categoría 2: Cable par trenzado sin apantallar. Las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior de 4 MHz. Este cable consta de 4 pares trenzados de hilo de cobre. Actualmente no reconocido por TIA/EIA. Fue frecuentemente usado para redes token ring (4 Mbit/s).

Categoría 3: Velocidad de transmisión típica de 10 Mbps para Ethernet. Con este tipo de cables se implementa las redes Ethernet 10BaseT. Las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior de 16 MHz. Este cable consta de cuatro pares trenzados de hilo de cobre con tres entrelazados por pie. Actualmente definido en TIA/EIA-568-B. Fue (y sigue siendo) usado para redes Ethernet (10 Mbit/s). Diseñado para transmisión a frecuencias de hasta 16 MHz.

Categoría 4: La velocidad de transmisión llega hasta 20 Mbps. Las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior de 20 MHz. Este cable consta de 4 pares trenzados de hilo de cobre. Actualmente no reconocido por TIA/EIA. Frecuentemente usado en redes token ring (16 Mbit/s). Diseñado para transmisión a frecuencias de hasta 20 MHz.

Categoría 5: Es una mejora de la categoría 4, puede transmitir datos hasta 100Mbps y las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior de 100 MHz. Este cable consta de cuatro pares trenzados de hilo de cobre. Actualmente no reconocido por TIA/EIA. Frecuentemente usado en redes Ethernet, Fast Ethernet (100 Mbit/s) y Gigabit Ethernet (1000 Mbit/s). Diseñado para transmisión a frecuencias de hasta 100 MHz.

Categoría 5e: actualmente definido en TIA/EIA-568-B. Frecuentemente usado en redes Fast Ethernet (100 Mbit/s) y Gigabit Ethernet (1000 Mbit/s). Diseñado para transmisión a frecuencias de hasta 100 MHz.

Nota sobre Categoría 5e: Siendo compatible con Gigabit Ethernet (1000 Mbit/s) se recomienda específicamente el uso de cable de Categoría 6 para instalaciones de este tipo, de esta manera se evitan pérdidas de rendimiento a la vez que se incrementa la compatibilidad de toda la infraestructura.

Categoría 6: Es una mejora de la categoría anterior, puede transmitir datos hasta 1Gbps y las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior a 250 MHz. Actualmente definido en TIA/EIA-568-B. Usado en redes Gigabit Ethernet (1000 Mbit/s). Diseñado para transmisión a frecuencias de hasta 250 MHz.

Categoría 6A: actualmente definido en TIA/EIA-568-B. Usado en un futuro en redes 10 Gigabit Ethernet (10000 Mbit/s). Diseñado para transmisión a frecuencias de hasta 500 MHz.

Categoría 7: Es una mejora de la categoría 6, puede transmitir datos hasta 10 Gbps y las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior a 600 MHz. Actualmente no reconocido por TIA/EIA. Usado en un futuro en redes 10 Gigabit Ethernet (10000 Mbit/s). Diseñado para transmisión a frecuencias de hasta 600 MHz.

Características de la transmisión

Está limitado en distancia, ancho de banda y tasa de datos. También destacar que la atenuación es una función fuertemente dependiente de la frecuencia. La interferencia y el ruido externo también son factores importantes, por eso se utilizan coberturas externas y el trenzado. Para señales analógicas se requieren amplificadores cada 5 o 6 kilómetros, para señales digitales cada 2 ó 3. En transmisiones de señales analógicas punto a punto, el ancho de banda puede llegar hasta 250 KHz. En transmisión de señales digitales a larga distancia, el Data - Rate no es demasiado grande, no es muy efectivo para estas aplicaciones. En redes locales que soportan ordenadores locales, el Data - Rate puede llegar a 10 Mbps (Ethernet) y 100 Mbps (Fast-Ethernet).

En el cable par trenzado de cuatro pares, normalmente solo se utilizan dos pares de conductores, uno para recibir (cables 3 y 6) y otro para transmitir (cables 1 y 2), aunque no se pueden hacer las dos cosas a la vez, teniendo una transmisión Half-Duplex. Si se utilizan los cuatro pares de conductores la transmisión es Full-Duplex.

CAPITULO II PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Descripción del Problema

2.1.1 Evaluación de requerimientos del Sistema de Comunicaciones:

Según la información obtenida, la Entidad consta de varios sistemas de datos en la Red, tales como:

Área de Finanzas: en la entidad hay un área designada para esta, la cual su funcionamiento compone de la siguiente estructura de red.

PCs - facturación o emisión de Facturas: terminal donde solo se emite la facturación u orden de servicio.

PCs - Contabilidad: donde se llevan a cabo los registros.

PC - Servidor: donde se almacena los datos solo facturación y de contabilidad.

Área Médica: o de atención área designada para los consultorios médicos u otros similares capaces de recibir información de imágenes como datos de historial de los pacientes, la estructura de red es la siguiente:

PCs – Consultorio.

PCs – Servidor de Historial Médico.

PCs – Servidor de almacén de Imágenes.

Área Administrativos: donde se llevaran actividades administrativas de reportes. Su estructura es la siguiente.

PC - Administrativos

PC - Servidor Administrativo

Área de Laboratorios: se maneja informes adquisición de imágenes y reportes. Su estructura es:

PCs - o equipos de laboratorio

PCs – Servidor

Área de vigilancia: su estructura es la siguiente:

Equipos de seguridad, cámaras.

Pc servidor de almacenamiento de imágenes de seguridad.

Monitor de control en sala de comunicaciones.

Pc en puestos de vigilancia.

2.1.2 Requerimientos de integración de telefonía:

Se requiere que todo el sistema de telefonía deber ser integrado, se pueda contactar con otras cedes a nivel local o nacional y debe ser digital, además del costo económico y de integración.

2.1.3 Requerimientos de sistema de vigilancia.

Se requiere que todo el sistema de vigilancia debe ser monitoreado por equipos de alta resolución y poseer capacidad de transporte de data y almacenaje.

2.1.4 Requerimientos de adquisición de imágenes de Equipos Médicos.

El transporte de imágenes dentro de la red deber rápida, las imágenes son adquiridas por equipos médicos especiales con conexión a red. La estructura es la siguiente:

Pc de adquisición de imágenes

Pc equipos de adquisición de imágenes.

Pc – Servidor de almacén de imágenes.

2.1.5 Requerimientos de posibles migraciones a tecnologías futuras.

La posibles migraciones a tecnología superiores están sujetas netamente a la tecnología a emplear, para nuestros esquema el tipo de cable UTP y el tipo de cable de Fibra Óptica, que se especifica esta soporta todos los requerimientos más que suficientes para un buen transporte de datos, voz y video.

2.1.6 Requerimientos de integración con otras cedes.

La integración con otras cedes, se requerirá del proveedor de internet y telefonía, destinar el ancho de banda necesario para la interconexión siendo la telefonía IP, y el Internet el medio actual de comunicación eficiente y de bajo costo.

2.2 Evaluación de planos de infraestructura existente.

La evaluación consiste en la ver los planos de infraestructura (CAD) de los elementos de contiene el edificio y corroborar este, desplazándose al lugar in situ con los especialistas del caso verificando cada detalle de las infraestructura (redes eléctricas, redes de agua, redes de aire acondicionado) y las haciendo el levantamiento de información de cada posible ruta de para el proyecto.

2.3 Evaluación de tecnologías existentes.

Se debe evaluar toda la infraestructura con la tecnología existente y proceder hacer un inventario que se puede recuperar,

Para este caso es una clínica nueva se parte desde cero y se provee la mejor solución de acuerdo las consultas con el Área de Sistemas y los Propietarios de la Clínica.

Se debe evaluar también el costo Económico asociado a las Tecnologías para un funcionamiento adecuado del sistema de comunicación.

También, se debe evaluar la facilidad y adaptación del Usuario de las nuevas tecnologías y las capacitaciones del caso hacia él.

2.3.1 Telefonía convencional.

Los sistemas de telefonía tradicional están guiados por un sistema muy simple pero ineficiente denominado conmutación de circuitos. La conmutación de circuitos ha sido utilizada por las operadoras tradicionales por más de 100 años.

En este sistema cuando una llamada es realizada la conexión es mantenida durante todo el tiempo que dure la comunicación. Este tipo de comunicaciones es denominada "circuito" porque la conexión esta realizada entre 2 puntos hacia ambas direcciones. Estos son los fundamentos del sistema de telefonía convencional.

Así es como funciona una llamada típica en un sistema de telefonía convencional:

Se levanta el teléfono y se escucha el tono de marcado. Esto deja saber que existe una conexión con el operador local de telefonía.

Se disca el número de teléfono al que se desea llamar.

La llamada es transmitida a traves del conmutador (Switch) de su operador apuntando hacia el teléfono marcado.

Una conexión es creada entre tu teléfono y la persona que se está llamando, entremedio de este proceso el operador de telefonía utiliza varios conmutadores para lograr la comunicación entre las 2 líneas.

El teléfono suena a la persona que estamos llamando y alguien contesta la llamada. La conexión abre el circuito.

Uno habla por un tiempo determinado y luego cuelga el teléfono.

Cuando se cuelga el teléfono el circuito automáticamente es cerrado, de esta manera liberando la línea y todas las líneas que intervinieron en la comunicación.

En la actualidad ya por el tiempo de uso y la antigüedad los equipos deben ser cambiados ya que estos equipos presentan limitaciones tecnológicas, los teléfonos análogos las centrales telefónicas análogas.

2.4 Objetivos del Trabajo

El presente trabajo da a conocer conceptos, normas técnicas y materiales que se debe tener en cuenta para la realización de proyectos de Cableado Estructurado y Tendido de Fibra Óptica, en este caso en interiores de un Edificio.

Presenta una alternativa de comunicación utilizando tecnologías que hoy en día se viene aplicando en Diferentes Empresas con el fin de manejar una eficiente el control tanto de recursos materiales como humanos

Implementar una Red de datos a través de una Red confiable y reducir costos de comunicación e Integración de tecnologías.

CAPITULO III METODOLOGÍA PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

3.1 Tecnología Propuesta para la solución del Problema

3.1.1 Telefonía VoIP

La comunicación a través del sistema de Telefonía VoIP funciona de la siguiente forma:

Se levanta el teléfono, lo que envía una señal al conversor analógico-digital llamado ATA.

El ATA recibe la señal y envía un tono de llamado, esto deja saber que ya se tiene conexión a internet.

Se marca el número de teléfono de la persona que se desea llamar, los números son convertidos a digital por el ATA y guardados temporalmente.

Los datos del número telefónico son enviados a tu proveedor e VoIP. Las computadoras de tu proveedor VoIP revisan este número para asegurarse que está en un formato valido.

El proveedor determina a quien corresponde este número y lo transforma en una dirección IP. El proveedor conecta los dos dispositivos que intervienen en la llamada. En la otra punta, una señal es enviada al ATA de la persona que recibe la llamada para que este haga sonar el teléfono de la otra persona.

Una vez que la otra persona levanta el teléfono, una comunicación es establecida entre tu computadora y la computadora de la otra persona. Esto significa que cada sistema está esperando recibir paquetes del otro sistema. En el medio, la infraestructura de internet maneja los paquetes de voz la comunicación de la misma forma que haría con un email o con una página web. Cada sistema debe estar funcionando en el mismo protocolo para poder comunicarse. Los sistemas implementan dos canales, uno en cada dirección.

Se habla por un periodo de tiempo. Durante la conversación, tu sistema y el sistema de la persona que se está llamando transmiten y reciben paquetes entre sí.

Cuando se termina la llamada, se cuelga el teléfono. En este momento el circuito es cerrado. El ATA envía una señal al proveedor de Telefonía IP informando que la llamada ha sido concluida

3.1.2 Sistema de Vigilancia CCTV

Se denomina usualmente CCTV (Circuito Cerrado de Televisión) a un sistema de transmisión de imágenes compuesto básicamente por un número finito de cámaras y monitores en el cual se transmiten señales desde las primeras a los segundos y que forman un conjunto cerrado y limitado puesto que sólo los componentes de dicho grupo pueden compartir dichas imágenes a diferencia de la televisión abierta o pública donde todo aquel que disponga de un receptor de video (televisor) puede recibir la señal correspondiente.

Los sistemas de CCTV usualmente utilizan video cámaras (para producir las imágenes), cable o transmisores / receptores inalámbricos o internet (para transmitirlos) y monitores (para visualizarlos). Son la manera más común de monitorear empleados, locaciones, accesos, productos, vehículos, etc. Hoy en día es la mejor solución para varios tipos de empresas y hogares.

El uso más común donde se aplica CCTV es el de vigilancia y seguridad, pero existen otros campos donde también se utiliza como ser control de tránsito, monitoreo de procesos industriales, exploración en medicina, vigilancia de niños en guarderías, control de líneas de producción, etc. Estacionamientos y garajes, áreas remotas de colegios, clubes o universidades, hospitales, son también lugares propicios para la instalación de sistemas de CCTV.

Aplicaciones para CCTV:

Probablemente el uso más conocido del CCTV está en los sistemas de vigilancia y seguridad y en aplicaciones tales como establecimientos comerciales, bancos, oficinas gubernamentales, edificios públicos, aeropuertos, etc. En realidad, las aplicaciones son casi ilimitadas. Aquí se enlistan algunos ejemplos:

Sondas médicas con micro cámaras introducidas en el cuerpo humano.

Monitoreo del tráfico en un puente.

Monitoreo de procesos industriales como Fundiciones, Panaderías,

Ensamble manual o automático.

Vigilancia en condiciones de absoluta oscuridad, utilizando luz infrarroja.

Vigilancia en vehículos de transporte público.

Vigilancia en áreas claves, en negocios, tiendas, hoteles, casinos, aeropuertos.

Vigilancia del comportamiento de empleados.

Vigilancia de los niños en el hogar, en la escuela, parques, guarderías.

Vigilancia de estacionamientos, incluyendo las placas del vehículo.

Vigilancia de puntos de revisión, de vehículos o de personas.

Análisis facial para identificación de criminales en áreas públicas.

En gran parte de los sistemas de vigilancia CCTV tiene que estar acompañado de la grabación de los eventos que se vigila con el objeto de obtener evidencia de todos los movimientos importantes, y además el minimizar la vigilancia humana de los monitores.

Audio y Video: Se le llama audio a todos los sonidos, voces, ruidos, música, etc., que son recogidos del medio ambiente (por micrófonos) y enviados por un medio de telecomunicación (cable, radiofrecuencia, fibra óptica).

De la misma forma sucede con las imágenes, las cuales al ser convertidas a impulsos eléctricos de algún formato, se le llama video.

El Audio y el Video, en el otro lado del Circuito Cerrado, son reproducidos como sonido e imagen mediante bocinas y monitores respectivamente.

Algunas de las ventajas que ofrece un Sistema de CCTV son:

Los dueños de casa pueden identificar quién está en la puerta, vigilar los movimientos del bebé en forma remota o chequear la casa cuando se encuentran ausentes.

Los dueños de pequeños negocios o locales pueden prevenirse o identificar asaltantes o ladrones y vigilar el negocio desde sus casas. Lamentablemente, en muchos casos, el robo producido por los empleados es mayor que el producido por los clientes por lo que es sumamente necesario tener también la posibilidad de monitorear a los primeros.

En sectores de la industria y desarrollo es posible monitorear todo tipo de procesos, al tiempo que se efectúa una tarea de vigilancia.

Pueden operar en forma continua o sólo en respuesta a un evento determinado.

Debido al gran crecimiento de los sistemas de CCTV, la industria ha desarrollado una gran variedad de equipamiento relacionado tales como grabadoras digitales de video, cámaras infrarrojas y servidores de cámaras web que utilizan internet para realizar vigilancia remota.

El diseño de un sistema de CCTV está regido por cinco cuestiones fundamentales:

Determinación del propósito del Sistema de CCTV.

Definición del área que debe visualizar cada cámara.

Determinación de la ubicación del o los monitores.

Definición de la forma de transmisión de la señal de video desde las cámaras al monitor.

En base a los puntos anteriores, determinación del equipamiento necesario, escogiendo un Sistema de Observación o un Sistema profesional.

Los elementos más comunes que componen un sistema de CCTV son: Cámaras, Lentes, Monitores, Procesadores Quad, Secuenciadores, Multiplexores, Grabadoras Digitales.

La Cámara: El punto de generación de video de cualquier sistema de CCTV es la cámara.

Existen cámaras que incluyen un micrófono interconstruido.

Hay muchísimos tipos de cámara, cada una para diferentes aplicaciones y con diferentes especificaciones y características, que son:

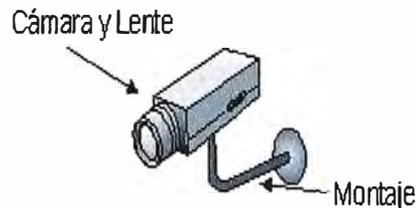


Figura 3.1 cámara de vigilancia IP.

Blanco y Negro, Color, o Duales (para aplicaciones de día y noche).

Temperatura de funcionamiento.

Resistencia a la intemperie.

Iluminación (sensibilidad).

Condiciones ambientales (temperatura mínima y máxima, humedad, salinidad).

Resolución (calidad de imagen).

Sistema de formato (americano NTSC, europeo PAL).

Voltaje de alimentación.

Dimensiones.

Tipo de lentes que utiliza.

Calidad y tamaño del CCD.- El CCD es el chip que inicialmente capta la imagen y su tamaño y calidad es muy importante.

El más comúnmente usado en el CCTV es el de 1/3", pero existen de 1/4" (menores) y también de 1/2" (mayores).

Lentes: En los sistemas de CCTV profesionales las cámaras vienen sin lente y únicamente con un conector rosca para que el instalador ensamble el lente que se adapte mejor a los requerimientos, los cuales varían de acuerdo a los siguientes parámetros:

Distancia del objeto.

Angulo mínimo de observación.

Varifocal o fijo.

Intensidad de luz, variable o fijo.

Telefoto variable o fija.

No todos los lentes tienen ajuste de focus e iris. La mayoría debe tener ajuste de iris; algunos lentes de muy amplio ángulo no tienen anillo de enfoque.

Monitor: La imagen creada por la cámara necesita ser reproducida en la posición de control. Un monitor de CCTV es prácticamente el mismo que un receptor de televisión, excepto que éste no tiene circuito de sintonía. Pero la característica principal es la durabilidad de su pantalla. Debemos recordar que en el CCTV se requieren 24 horas de trabajo sin pérdida de la calidad de la imagen, durante muchos años en ambientes difíciles u hostiles.



Figura 3.2 monitor para vigilancia.

3.2 Estándares internacionales y códigos Internacionales.

Al ser el cableado estructurado un conjunto de cables y conectores, sus componentes, diseño y técnicas de instalación deben de cumplir con una norma que dé servicio a cualquier tipo de red local de datos, voz y otros sistemas de comunicaciones, sin la necesidad de recurrir a un único proveedor de equipos y programas.

De tal manera que los sistemas de cableado estructurado se instalan de acuerdo a la norma para cableado para telecomunicaciones, EIA/TIA/568-A, emitida en Estados Unidos por la Asociación de la industria de telecomunicaciones, junto con la asociación de la industria electrónica.

Estándar ANSI/TIA/EIA-568-A de Alambrado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales. El propósito de esta norma es permitir la planeación e instalación de cableado de edificios con muy poco conocimiento de los productos de telecomunicaciones que serán instalados con posterioridad.

ANSI/EIA/TIA emiten una serie de normas que complementan la 568-A, que es la norma general de cableado

Estándar ANSI/TIA/EIA-568-B.3 Publicado en el 2000, el estándar ANSI/TIA/EIA-568-B.3 indica los requerimientos mínimos para componentes de fibra óptica utilizados en el cableado en ambientes de edificio, tales como cables, conectores, hardware de conexión, Patch Cords e instrumentos de prueba, y establece los tipos de fibra óptica

reconocidos, los que pueden ser Fibra Óptica Multimodo de 62.5/125 μm y 50/125 μm , y Monomodo. Se especifica un ancho de banda de 160/500 MHz/Km para la fibra de 62.5/125 μm y de 500/500 MHz/Km para la fibra de 50/125 μm , y atenuación de 3.5/1.5 dB/Km para los largos de onda de 850/1300nm, en ambos casos respectivamente.

Estándar ANSI/TIA/EIA-569-A de Rutas y Espacios de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales. Define la infraestructura del cableado de telecomunicaciones, a través de tubería, registros, pozos, trincheras, canal, entre otros, para su buen funcionamiento y desarrollo del futuro.

EIA/TIA 570, establece el cableado de uso residencial y de pequeños negocios.

Estándar ANSI/TIA/EIA-606 de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales.

EIA/TIA 607, define al sistema de tierra física y el de alimentación bajo las cuales se deberán de operar y proteger los elementos del sistema estructurado.

ANSI/EIA/TIA 598 A dispone el ordenamiento de los colores para cada hilo de la fibra óptica, que es:

Tabla 3.1 Numeración por colores de cada hilo de Fibra Óptica

1. Azul	7. Rojo
2. Naranja	8. Negro
3. Verde	9. Amarillo
4. Marrón	10. Violeta
5. Gris	11. Rosa
6. Blanco	12. Agua

Para la cobertura exterior se determinaron los siguientes colores y usos:

Naranja Multimodo

Amarillo Monomodo

Verde o Azul LS0H o LSZH (coberturas libres de halógenos)

ANSI/EIA/TIA-472, Especificación genérica de cables de fibra óptica.

ANSI/EIA-472DA00-1992, especificación de cables de Fibra Óptica para el tendido Aéreo en Exteriores.

ANSI/EIA-472D000-A, especificación de cables de Fibra Óptica para instalaciones Subterráneas.

ANSI/EIA/TIA-526-07, Fibra Óptica, Sistemas de Pruebas de Procedimientos - mediciones de pérdida de potencia instalada para la Fibra Óptica Monomodo

ANSI/EIA/TIA-475-AAAA, Especificación detallada de conector de Fibra Óptica; SC Tipo, Monomodo, Simplex y Duplex.

ANSI/EIA/TIA-609AA00, especificación de los empalmes de Fibra Óptica.

ANSI/EIA/TIA-598-A, código de color de los cables de Fibra Óptica.

ANSI/EIA/TIA -455, Procedimientos genéricos de prueba para la Fibra Óptica. .

ANSI/EIA/TIA-568, especificaciones del cableado para Edificios Comerciales.

ANSI/EIA/TIA-455-8, Medición de empalme o conector, Pérdida de reflectancia usando OTDR.

Las normas EIA/TIA fueron creadas como norma de industria en un país, pero se ha empleado como norma internacional por ser de las primeras en crearse. ISO/IEC 11801, es otra norma internacional.

Las normas ofrecen muchas recomendaciones y evitan problemas en la instalación del mismo, pero básicamente protegen la inversión del cliente.

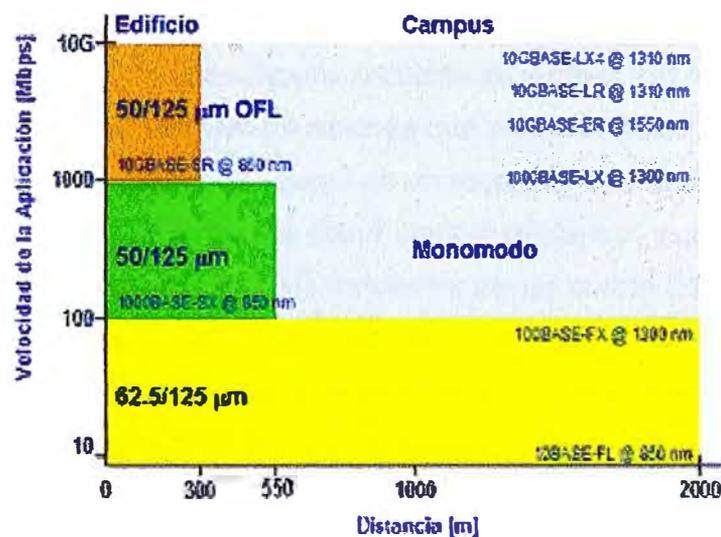


Figura 3.2 Fibra Óptica recomendada según aplicación

3.3 Elementos Principales de un Cableado Estructurado

El Cableado estructurado, es un sistema de cableado capaz de integrar tanto a los servicios de voz, datos y vídeo, como los sistemas de control y automatización de un edificio bajo una plataforma estandarizada y abierta. El cableado estructurado tiende a estandarizar los sistemas de transmisión de información al integrar diferentes medios para soportar toda clase de tráfico, controlar los procesos y sistemas de administración de un edificio.

Cableado Horizontal: El cableado horizontal incorpora el sistema de cableado que se extiende desde la salida de área de trabajo de telecomunicaciones (Work Área Outlet, WAO) hasta el cuarto de telecomunicaciones.

Cableado del Backbone: El propósito del cableado del Backbone es proporcionar interconexiones entre cuartos de entrada de servicios de edificio, cuartos de equipo y cuartos de telecomunicaciones. El cableado del Backbone incluye la conexión vertical

entre pisos en edificios de varios pisos. El cableado del Backbone incluye medios de transmisión (cable), puntos principales e intermedios de conexión cruzada y terminaciones mecánicas.

Cuarto de Telecomunicaciones: Un cuarto de telecomunicaciones es el área en un edificio utilizada para el uso exclusivo de equipo asociado con el sistema de cableado de Telecomunicaciones. El espacio del cuarto de comunicaciones no debe ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean de telecomunicaciones. El cuarto de telecomunicaciones debe ser capaz de albergar equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable y cableado de interconexión asociado. El diseño de cuartos de telecomunicaciones debe considerar, además de voz y datos, la incorporación de otros sistemas de información del edificio tales como televisión por cable (CATV), alarmas, seguridad, audio y otros sistemas de telecomunicaciones. Todo edificio debe contar con al menos un cuarto de telecomunicaciones o cuarto de equipo. No hay un límite máximo en la cantidad de cuartos de telecomunicaciones que pueda haber en un edificio.

Cuarto de Equipo: El cuarto de equipo es un espacio centralizado de uso específico para equipo de telecomunicaciones tal como central telefónica, equipo de cómputo y/o conmutador de video. Varias o todas las funciones de un cuarto de telecomunicaciones pueden ser proporcionadas por un cuarto de equipo. Los cuartos de equipo se consideran distintos de los cuartos de telecomunicaciones por la naturaleza, costo, tamaño y/o complejidad del equipo que contienen. Los cuartos de equipo incluyen espacio de trabajo para personal de telecomunicaciones. Todo edificio debe contener un cuarto de telecomunicaciones o un cuarto de equipo. Los requerimientos del cuarto de equipo se especifican en los estándares ANSI/TIA/EIA-568-A y ANSI/TIA/EIA-569.

Cuarto de Entrada de Servicios: El cuarto de entrada de servicios consiste en la entrada de los servicios de telecomunicaciones al edificio, incluyendo el punto de entrada a través de la pared y continuando hasta el cuarto o espacio de entrada. El cuarto de entrada puede incorporar el "Backbone" que conecta a otros edificios en situaciones de campus. Los requerimientos de los cuartos de entrada se especifican en los estándares ANSI/TIA/EIA-568-A y ANSI/TIA/EIA-569.

Sistema de Puesta a Tierra y Puenteado: El sistema de puesta a tierra y puenteado establecido en el estándar ANSI/TIA/EIA-607 es un componente importante de cualquier sistema de cableado estructurado moderno.

3.4 Elección de los elementos a emplear

La elección de los Elementos para el cableado del Edificio, se basara en la Tecnologías propuestas, las Normas y Estándares Internacionales, considerando las ventajas y desventajas de cada elemento a emplear.

3.4.1 Fibra Óptica

Criterios para elegir un Tipo de Fibra Óptica son por su modo propagación, por su ancho de banda y por su composición.

Ventajas de la tecnología de la fibra óptica

Baja Atenuación

Las fibras ópticas son el medio físico con menor atenuación. Por lo tanto se pueden establecer enlaces directos sin repetidores, de 100 a 200 Km. con el consiguiente aumento de la fiabilidad y economía en los equipamientos.

Gran ancho de banda: La capacidad de transmisión es muy elevada, además pueden propagarse simultáneamente ondas ópticas de varias longitudes de onda que se traduce en un mayor rendimiento de los sistemas. De hecho 2 fibras ópticas serían capaces de transportar, todas las conversaciones telefónicas de un país, con equipos de transmisión capaces de manejar tal cantidad de información (entre 100 MHz/Km a 10 GHz/Km).

Peso y tamaño reducidos: El diámetro de una fibra óptica es similar al de un cabello humano. Un cable de 64 fibras ópticas, tiene un diámetro total de 15 a 20 mm. y un peso medio de 250 Kg/km. Si comparamos estos valores con los de un cable de 900 pares calibre 0.4 (peso 4,000 Kg/Km y diámetro 40 a 50 mm) se observan ventajas de facilidad y costo de instalación, siendo ventajoso su uso en sistemas de ductos congestionados, cuartos de computadoras o el interior de aviones.

Gran flexibilidad y recursos disponibles: Los cables de fibra óptica se pueden construir totalmente con materiales dieléctricos, la materia prima utilizada en la fabricación es el dióxido de silicio (SiO_2) que es uno de los recursos más abundantes en la superficie terrestre.

Aislamiento eléctrico entre terminales: Al no existir componentes metálicos (conductores de electricidad) no se producen inducciones de corriente en el cable, por tanto pueden ser instalados en lugares donde existen peligros de cortes eléctricos.

Ausencia de radiación emitida: Las fibras ópticas transmiten luz y no emiten radiaciones electromagnéticas que puedan interferir con equipos electrónicos, tampoco se ve afectada por radiaciones emitidas por otros medios, por lo tanto constituyen el medio más seguro para transmitir información de muy alta calidad sin degradación.

Costo y mantenimiento: El costo de los cables de fibra óptica y la tecnología asociada con su instalación ha caído drásticamente en los últimos años. Hoy en día, el costo de construcción de una planta de fibra óptica es comparable con una planta de cobre. Además, los costos de mantenimiento de una planta de fibra óptica son muy

inferiores a los de una planta de cobre. Sin embargo si el requerimiento de capacidad de información es bajo la fibra óptica puede ser de mayor costo.

Las señales se pueden transmitir a través de zonas eléctricamente ruidosas con muy bajo índice de error y sin interferencias eléctricas.

Las características de transmisión son prácticamente inalterables debido a los cambios de temperatura, siendo innecesarios y/o simplificadas la ecualización y compensación de las variaciones en tales propiedades. Se mantiene estable entre -40 y 200 °C.

Por tanto dependiendo de los requerimientos de comunicación la fibra óptica puede constituir el mejor sistema.

Desventajas de la Fibra Óptica

El costo de la fibra sólo se justifica cuando su gran capacidad de ancho de banda y baja atenuación son requeridos. Para bajo ancho de banda puede ser una solución mucho más costosa que el conductor de cobre.

La fibra óptica no transmite energía eléctrica, esto limita su aplicación donde el terminal de recepción debe ser energizado desde una línea eléctrica. La energía debe proveerse por conductores separados.

Las moléculas de hidrógeno pueden difundirse en las fibras de silicio y producir cambios en la atenuación. El agua corroe la superficie del vidrio y resulta ser el mecanismo más importante para el envejecimiento de la fibra óptica.

Incipiente normativa internacional sobre algunos aspectos referentes a los parámetros de los componentes, calidad de la transmisión y pruebas.

3.4.2 Conectores de Fibra Óptica

Con la Fibra Óptica se puede usar Acopladores y Conectores:

Acopladores:

Un acoplador es básicamente la transición mecánica necesaria para poder dar continuidad al paso de luz del extremo conectorizado de un cable de fibra óptica a otro. Pueden ser provistos también acopladores de tipo "Híbridos", que permiten acoplar dos diseños distintos de conector, uno de cada lado, condicionado a la coincidencia del perfil del pulido.



Figura 3.3 Diferentes tipos de Acopladores de Fibra Óptica

Conectores:

Se recomienda el conector 568SC pues este mantiene la polaridad. La posición correspondiente a los dos conectores del 568SC en su adaptador, se denominan como A y B. Esto ayuda a mantener la polaridad correcta en el sistema de cableado y permite al adaptador a implementar polaridad inversa acertada de pares entre los conectores.

En Sistemas con conectores BFOC/2.5 y adaptadores (Tipo ST) instalados pueden seguir siendo utilizados en plataformas actuales y futuras.

Identificación: Conectores y adaptadores Multimodo se representan por el color marfil Conectores y adaptadores Monomodo se representan por el color azul.

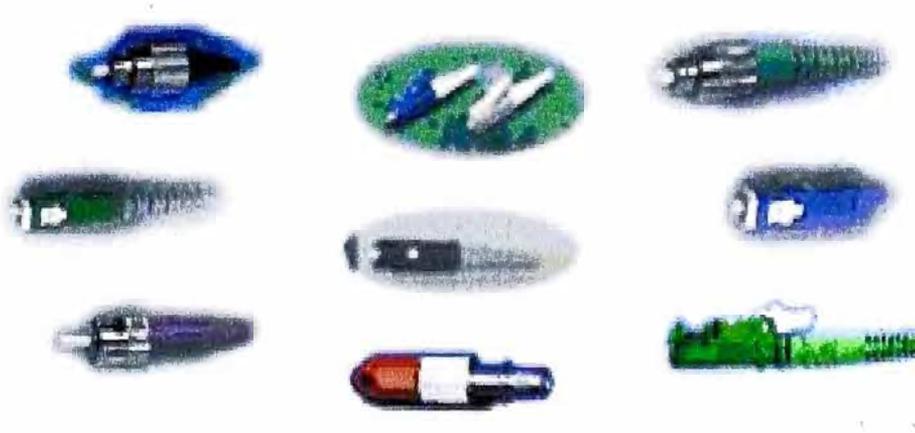


Figura 3.4 Conectores de Fibra Óptica

Para la terminación de una fibra óptica es necesario utilizar conectores o empalmar Pigtaills (cables armados con conector) por medio de fusión. Para el caso de conectorización se encuentran distintos tipos de conectores dependiendo el uso y la normativa mundial usada y sus características.

ST conector de Fibra para Monomodo o Multimodo con uso habitual en Redes de Datos y equipos de Networking locales en forma Multimodo.



Figura 3.5 Conector Tipo ST

FC conector de Fibra Óptica para Monomodo o Multimodo con uso habitual en telefonía y CATV en formato Monomodo y Monomodo Angular.



Figura 3.6 conector Tipo FC

SC conector de Fibra óptica para Monomodo y Multimodo con uso habitual en telefonía en formato monomodo.



Figura 3.7 conector tipo SC

3.4.3 Distribuidores de Fibra Óptica

Patch Panel De Fibra Óptica, permiten organizar las interconexiones de cables de fibra óptica. Existen de varios tipos que se diferencian por el número de puertos, tipo de conectores soportados y formato de Panel. Estos se instalan en los gabinetes de comunicaciones.

Caja distribuidora de cableado de fibra óptica. Se trata de cajas en donde se organizan los empalmes con los pigtaills o acopladores de fibra óptica. Preparadas para ser fijadas en pared.

Armarios de pared para el conexionado y ordenación de cables, conectores, acopladores y pigtaills de fibra óptica.

3.4.4 Cable UTP

El cable contiene 4 pares de cable de cobre trenzado, Aunque la categoría 6A está a veces hecha con cable 23 AWG, esto no es un requerimiento; la especificación ANSI/TIA-568-B.2-1 aclara que el cable puede estar hecho entre 22 y 24 AWG, mientras que el cable cumpla todos los estándares de testeado indicados. Cuando es usado como un Patch cable, Cat-6A es normalmente terminado con conectores RJ-45, a pesar de que algunos cables Cat-6A son incómodos para ser terminados de tal manera sin piezas modulares especiales y esta práctica no cumple con el estándar.

Si los componentes de los varios estándares de cables son mezclados entre sí, el rendimiento de la señal quedará limitado a la categoría que todas las partes cumplan.

Como todos los cables definidos por TIA/EIA-568-B, el máximo de un cable Cat-6A horizontal es de 90 metros (295 pies). Un canal completo (cable horizontal más cada final) está permitido a llegar a los 100 metros en extensión.

Los cables UTP Cat-6a comerciales para redes LAN, son eléctricamente construidos para exceder la recomendación del grupo de tareas de la IEEE, que está trabajando desde antes de 1997.

La TIA aprobó una nueva especificación estándar de rendimiento mejorados para sistemas con cables trenzados no blindado (Unshielded) y cables trenzados blindado (Foiled). La especificación ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10 indica sistemas de cables llamados Categoría 6 Aumentada o más frecuentemente "Categoría 6A", que operan a frecuencias de hasta 550 MHz (tanto para cables no blindados como cables blindados) y proveen transferencias de hasta 10 GBit/s. La nueva especificación mitiga los efectos de la diafonía o crosstalk. Soporta una distancia máxima de 100 metros. En el cable blindado la diafonía externa (crosstalk) es virtualmente cero.

3.4.5 Conectores de cable UTP, se utilizara el JACK RJ45 CAT 6 A del tipo modular.

Exceda los requisitos de ANSI/TIA-568-C.2 Categoría 6A y IEC 61156-5 Categoría normas componente 6A.

Cumple con los requisitos IEE 802.af y IEEE 802.3at para aplicaciones PoE

Cada toma es de 100% probados para asegurar el rendimiento NEXT y RL y es individualmente serializada para la trazabilidad

Utilizar con patente en trámite una mayor Giga-TX [™] para terminaciones de conector que optimiza el rendimiento al mantener la geometría y la eliminación de cables de par destuerza conductor.

Contactos con recubrimiento de 50 micropulgadas de oro para un rendimiento superior.

Se puede volver a terminado un mínimo de veinte veces.

Tapa de terminación en blanco designa la categoría 6 PLUS rendimiento y proporciona alivio de tensión positiva, ayuda a controlar la rigidez del cable de radio y de forma segura los cables de conserva

Terminar de 4 pares, ohmios 22 a 26 AWG, 100, sólido o trenzado de cable de par trenzado.

Tapa de terminación universal es un código de colores para T568A y T568B regímenes.

Aceptar 6 y 8-posición de los enchufes modulares, sin daños.

Puede ser claramente identificado con etiquetas e iconos opcionales.

Compatible con Mini-Com, Modular Paneles, placas frontales, y cajas de montaje en superficie.

3.4.6 Patch Panel, se tiene por lo menos las siguientes características.

Exceder las normas ANSI/TIA-568-C.2 Categoría 6 e ISO 11801 2da Edición de la Clase E.

Cumplir con los requisitos de IEEE para 802.3at PoE Plus

Cada puerto está 100% probado para asegurar el rendimiento NEXT y RL y es individualmente serializada fomento de la trazabilidad

Utilizar la terminación punchdown 110 en el Panel posterior e incluye la tapa de retención para cada puerto.

Cada puerto contiene una etiqueta universal que es un código de colores para T568A y T568B regímenes.

Versiones de ángulo para aplicaciones permiten mayor densidad al permitir el enrutamiento de los cables de interconexión a cada lado del Panel de eliminar la necesidad de una gestión de cables horizontales

Terminaciones de 4 pares, ohmios 22 a 26 AWG, 100, sólido o trenzado de cable de par trenzado.

El estándar EIA de 19 "o 23" bastidores con soporte extensor opcional.

Escribir en las zonas del puerto y la identificación del Panel.

Pueden ser claramente identificados con etiquetas y los iconos.

3.4.7 Sistema de Canalización

Canaletas: Este sistema debe estar conformado por canaletas de plástico PVC. Deben incluir sus respectivos accesorios de unión, terminación y derivación necesarios. Cada canaleta debe contar con su tapa independiente y fijada a presión a la canaleta. Todo el sistema de canaletas y accesorios deben ser preferentemente de color marfil o similar.

Se debe garantizar una holgura mínima del 20% adicionales al 40% de llenado exigido según la ANSI/TIA EIA -569-B. Se presentara una tabla con las canaletas a utilizar y su llenado, no se aceptara dos o más canaletas en paralelo en una misma pared o para un mismo recorrido. Los accesorios, canaletas principales, secundarias y de derivación deberán ser del mismo fabricante.

Bandejas Metálicas: se generalmente se utilizan en las troncales de comunicaciones, son del tipo metálico, se utilización generalmente es en el interior de edificios.

Tubos de PVC: se utilizan generalmente para en espacios donde existe otros tipos de señales, se utilizan en troncales de comunicaciones al aire libre, también se utiliza para conectar dos ambientes entre paredes contiguas, y donde pueda haber presencia de humedad que afecten a los cables.

3.4.8 Sistema de Señalización

El sistema de señalización es lo más importante en todo el proyecto, ya que de ello depende de la ubicación exacta de cada elemento del RED y la adecuada instalación por las rutas del cableado estructurado en todo el edificio, teniendo así una documentación de cada elemento en su trayecto.

Cada punto de RED debe estar codificado según sea algunos criterios sugeridos:

Geografía

Gabinetes

Funciones

3.4.9 Gabinetes

Los gabinetes de comunicaciones, es aquí donde concentraremos nuestros equipos y elementos de comunicaciones tales como Patch Panel, distribuidor de fibra, equipos como Switches, Routers, Servidores etc. Puede haber gabinetes para un uso exclusivo como, servicio de vigilancia, servicio de telefonía, servicio de data, llegadas de troncales comunicaciones.

3.4.10 Organizadores

Es parte esencial ya que de ello dependerá que podamos ubicar eficazmente dos puntos de conexión dentro de una instalación, se tiene organizadores horizontales, y verticales dentro de un gabinete, en la canaletas bandejas y tubos de PVC también llevan organizadores para indicar una señalización.

3.4.11 Cuarto de comunicación.

Se debe en cada dimensionar cada elemento de comunicación de acuerdo al espacio reservado, de ser necesario se tendría más de un cuarto de comunicación por piso o por edificio, también esto dependerá a la dimensiones del edificio y la cantidad de usuarios.

CAPITULO IV DESARROLLO DEL PROYECTO

4.1 Diseño de las rutas del cableado estructurado

El sistema de comunicaciones a emplear se basara en el siguiente esquema General de Comunicaciones, los equipos solo son representativos, nosotros tendremos solo en cuenta la interconexión de ellos, mas no la capacidad está representada en este grafico.

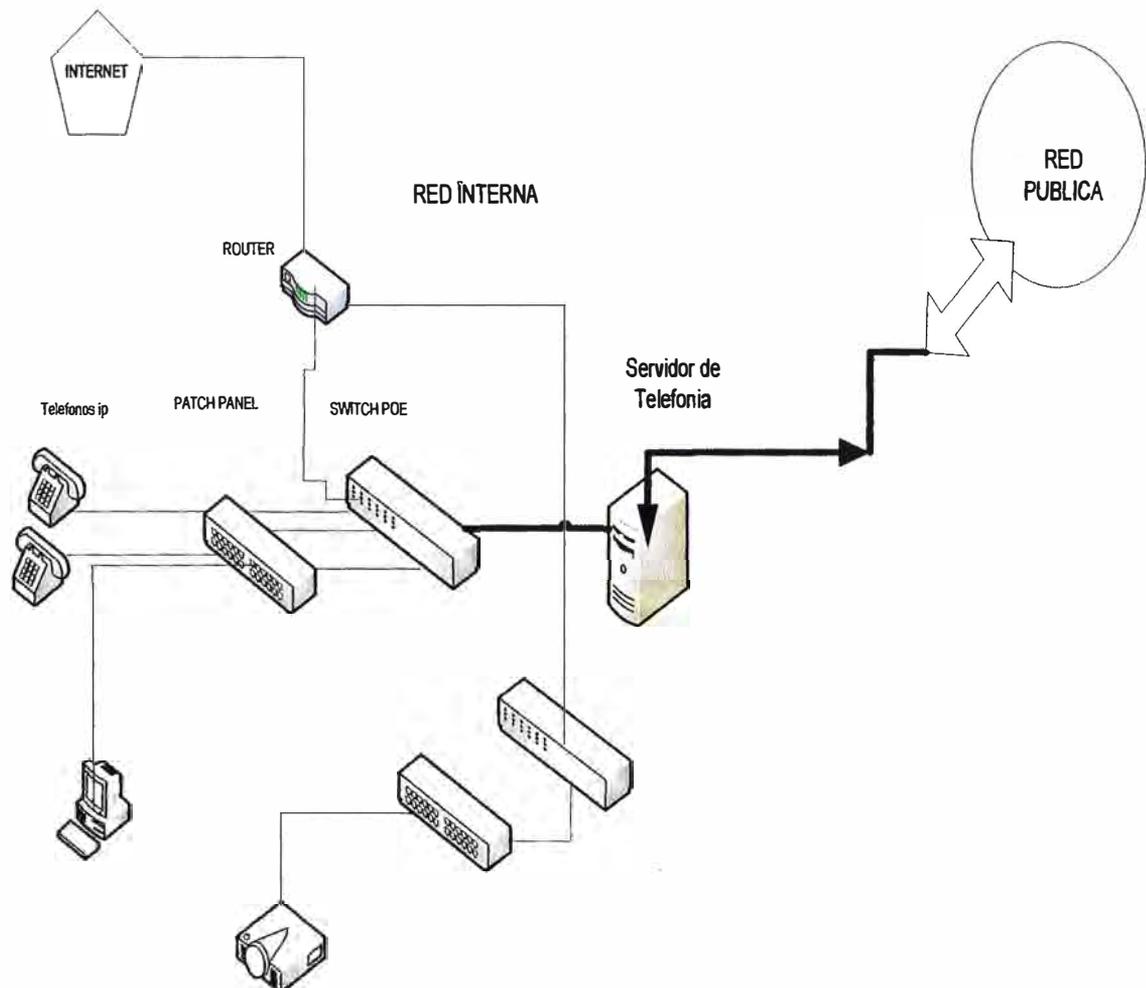


Figura 4.1 Esquema básico del Sistema de Comunicación

De acuerdo a los planos de arquitectura (ver anexos, planos: IDT – 01, IDT – 02, IDT – 03 y IDT – 04) y distribución de ambientes, nos tendremos la siguiente distribución de Gabinetes, puntos de Red (Data y CCTV), bandejas, canalizaciones con tubos PVC y Canaletas; y rutas a emplear:

DIAGRAMA DE INTERCONEXIÓN DE GABINETES

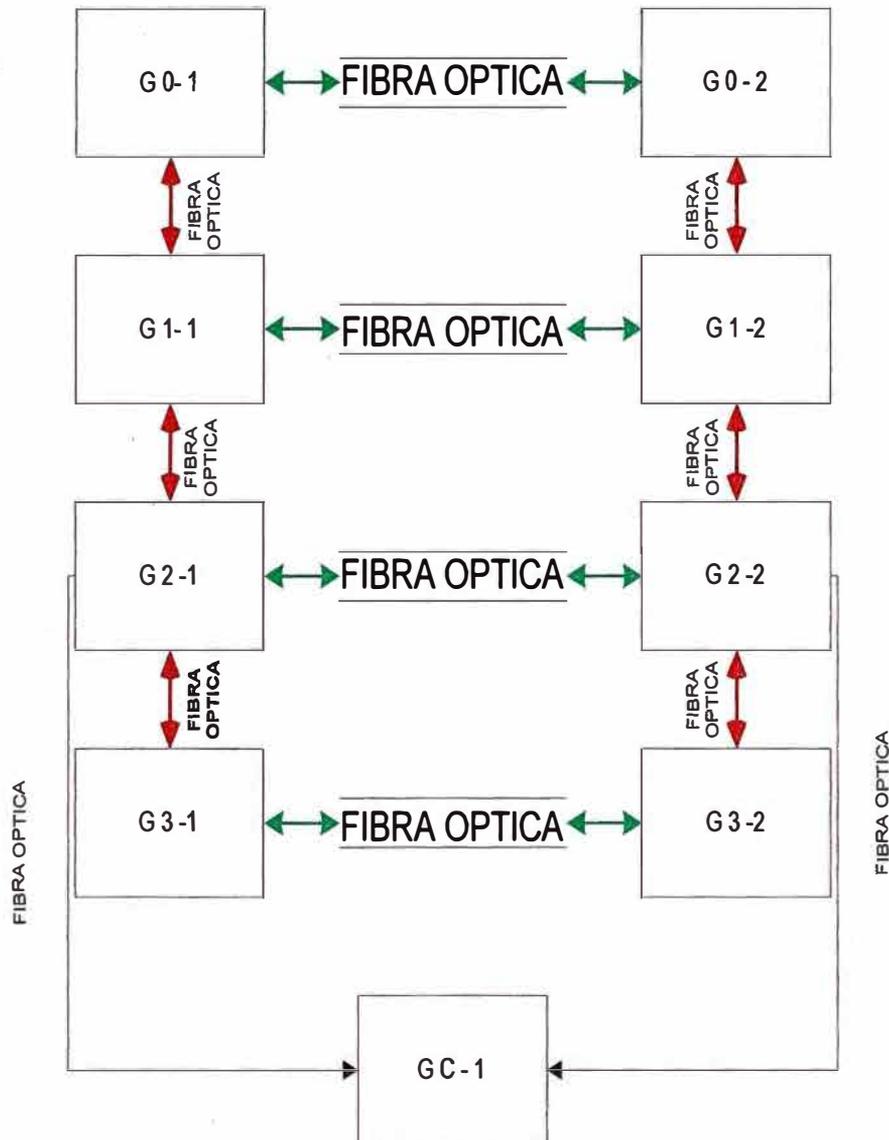


Figura 4.2 Diseño de Troncales del Sistema de Comunicación

De los planos de Arquitectura y del Diseño del Sistema de Comunicaciones obtenemos la siguiente información:

Tabla 4.2 cantidad de Gabinetes de por piso

UBICACIÓN	GABINETES
SOTANO	2
PRIMER PISO	2
SEGUNDO PISO	3
TERCER PISO	2

De la figura 4.2 y la tabla 4.2 se tiene la siguiente información:

Tabla 4.3 ubicación de gabinetes en por piso

NOMBRE DEL GABINETE		UBICACIÓN
G0 – 1	Gabinete de comunicación.	Sótano
G0 – 2	Gabinete de comunicación.	
G1 – 1	Gabinete de comunicación.	Primer Piso
G1 – 2	Gabinete de comunicación.	
G2 – 1	Gabinete de comunicación.	Segundo Piso
G2 – 2	Gabinete de comunicación.	
GC – 1	Gabinete de monitoreo para uso de las señales de video y data.	Segundo Piso
G3 – 1	Gabinete de comunicación.	Tercer Piso
G3 – 2	Gabinete de comunicación.	

De los planos según el diseño de arquitectura y las rutas del Sistema de Comunicación en cada piso del Edificio tendremos la siguiente información:

Tabla 4.4 Cantidad de puntos de Data y CCTV por Gabinete

GABINETE	DATA	CCTV
G 0 - 1	104	14
G 0 - 2	24	18
G 1 - 1	54	8
G 1 - 2	64	17
G 2 - 1	54	10
G 2 - 2	40	8
G 3 - 1	30	9
G 3 - 2	40	8

Esta tabla es muy importante en momento de la ejecución de obra, y la señalización correspondiente.

De la tabla 4.4 obtenemos el siguiente resumen, esta tabla nos permite tener la información de la cantidad de puntos de Data y CCTV.

Tabla 4.5 cantidad de puntos de red por piso

	DATA	CCTV
SOTANO	128	32
PRIMER PISO	118	25
SEGUNDO PISO	94	18
TERCER PISO	70	17

De la tabla 4.5 obtenemos información:

Tabla 4.6 Cantidad total de puntos de Red en el Edificio

	DATA	CCTV
TOTAL	410	92

De la figura 4.2 se obtiene la siguiente información:

Tabla 4.7 cantidad de enlaces troncales en el edificio.

ENLACES TRONCALES		
G0 -1	G0 -2	1
G0 -1	G1-1	1
G0 -2	G2-2	1
G1-1	G1-2	1
G1-1	G2-1	1
G1-2	G2-2	1
G2-1	G2-2	1
G2-1	G3-1	1
G2-2	G3-2	1
G3-1	G3-2	1
G2-1	GC-1	1
G2-2	GC-1	1

De acuerdo a los planos, se tiene diferentes rutas para cada Gabinete para cada punto de DATA y CCTV. Estas rutas están optimizadas en las distancias y espacio en el gabinete.

Nota: cada Faceplate de Data contiene dos puntos de Red y cada FacePlate de CCTV solo un punto de red.

La señalización propuesta para los gabinetes solo son referenciales, esto se debe definir conjuntamente con el Área de Sistemas de Comunicaciones respectivo.

4.2 Característica técnicas de los elementos del cableado estructurado

Las características técnicas deben cumplir de acuerdo al cliente lo solicite, está en nuestras manos asesorarlo de la mejor manera para que su red sea confiable y funcione de acuerdo a sus perspectivas

a) Jack RJ45:

Deben soportar como mínimo 200 inserciones de Plug RJ45 de 8 posiciones, y más de 200 reconectorizaciones en los contactos IDC, sin degradar sus características de

transmisión, detallar con documentos oficiales del fabricante. La conexión de los contactos IDC será del tipo presión o con el uso de herramientas tipo 110.

Debe cumplir con las pruebas de performance de la ANSI/EIA/TIA 5688.2-1 Categoría .6A con desempeño hasta 550 MHz, certificado por Laboratorios Independientes: U o ETL.

El plástico usado en el Jack debe ser de alto impacto, retardante de flama. Con flamabilidad UL clases 94V-0.

El Jack debe permitir una fuerza de retención suficiente para evitar la desconexión, tanto del plug RJ45 como del cable sólido instalado en él.

El Jack debe ser del tipo angular de 45° y poseer una tapa plástica que permita proteger los contactos del polvo mientras no se use la salida.

b) Face Plate:

El FacePlate como parte del Outlet o Toma de Oficina en el cual se ubica el Jack RJ45, debe ubicarse sobre una caja parte del sistema de canalización.

El plástico usado en el FacePlate debe ser de alto impacto, retardante de flama, que cumpla con la norma de flamabilidad de UL clase 94V-0.

Debe ser de 2 puertos y soportar el uso de tapas ciegas, las cuales deben ser del mismo color de FacePlate y deben incluirse donde sea necesario de manera que no exista ningún puerto vacío una vez culminada la implementación.

El FacePlate debe instalarse en una caja plástica adosable del tipo 4" x 2" o en la canaleta adecuada para este módulo, debiendo encajar correctamente en esta. No se aceptarán rosetas. El lado de mayor medida estará en posición horizontal.

Debe incluir sus tornillos de sujeción y un bisel para la colocación de etiquetas de identificación para cada puerto del FacePlate, con cobertor de policarbonato o plástico transparente y moldeado. Deberá poderse insertar íconos plásticos de identificación al lado de cada puerto del Face Plate o el Jack RJ45.

La instalación de los Jacks en los FacePlate deberá ser en ángulo de 45° hacia el piso, de manera que libere la tensión en los extremos del cable.

c) Patch Cord:

Patch Cord (Área de Trabajo): El Patch Cord debe estar conformado solamente por cable de cobre multifilar Unshield Twisted Pair de 4 pares trenzados de 100 ohmios, con Plugs Modular RJ45 de 8 posiciones en cada extremo, con fundas moldeadas liberadoras de tensión en ambos extremos, preservando así el radio de giro de 1" del cable multifilar, que asegure un excelente limitador de curvatura. Los plug RJ45, deberán contar con un sistema anti enredos para el movimientos, adiciones y cambios. Debe estar

confeccionada y probada integralmente por el fabricante en configuración pin a pin según el esquema ANSI/EIA/TIA 568B Categoría 6.

Debe cumplir con las pruebas de performance de la ANSI/EIA/TIA 567B.2-1 Categoría 6, certificado por Laboratorios Independientes: UL o ETL.

La chaqueta del cable UTP debe ser de PVC, tipo No Plenum. El Patch Cord debe usar clavijas modulares que excedan los requisitos de las normas FCC CFR 47 parte 68 sub parte F e IEC 60603 y tener como mínimo de 50 micropulgadas de chapa de oro sobre contactos de níquel.

La longitud del Patch Cord para el área de trabajo debe ser de 10 pies (03 metros aproximadamente).

Patch Cord (Cuarto de Telecomunicaciones): El Patch Cord debe estar conformado solamente por cable de sobre multifilar Unshield Twisted Pair de 4 pares trenzados de 100 ohmios, con Plugs Modular RJ45 de 8 posiciones en cada extremo, con fundas moldeadas liberadoras de tensión en ambos extremos, preservando así el radio de giro de 1" del cable multifilar, que asegure un excelente limitador de curvatura. Los plug RJ45, deberán contar con un sistema anti enredos para el movimiento, adiciones y cambios. Debe estar confeccionado y probado integralmente por el fabricante en configuración pin a pin según el esquema ANSI/ EIA/TIA 568B Categoría 6, certificado por Laboratorios Independientes: UL o ETL.

La chaqueta del cable UTP debe ser de PVC, tipo No Plenum y de colores diferentes para diferenciar los Patch Cord de voz y datos. El Patch Cord debe usar clavijas modulares que excedan los requisitos de las normas FCC CFR 47 parte 68 subparte F e IEC 60603, y tener un mínimo de 50 micro pulgadas de chapa de oro sobre contactos de níquel.

La longitud del Patch Cord debe ser de 0.5 pies (1.5 metros aproximadamente). Garantizando un correcto ordenamiento de cables con los ordenadores solicitados para el Patch Panel y gabinete.

d) Patch Panel:

El Patch Panel debe ser de 19 pulgadas ensamblado den fábrica para ser montado sobre los bastidores de los gabinetes. La base del Patch Panel debe ser de material metálico. Se debe utilizar Patch Panel modulares de 24 ó 48 puertos RJ45, pudiendo hacer combinaciones de estos para completar la demanda de puertos en el gabinete.

Cada Jack del Patch Panel debe cumplir con las pruebas de performance de la ANSI/EIA/TIA 568B.2-1 Categoría 6 con desempeño hasta 250 MHz, certificado por Laboratorios Independientes: UL o ETL.

Cada puerto del Patch Panel debe contar con un sistema de identificación por etiquetas frontales, se empleará íconos plásticos de colores o etiquetas.

Cada puerto frontal debe conectarse perfectamente a los Plug RJ45 de los Patch Cord ofertados.

Cada puerto frontal RJ45 debe soportar como mínimo 200 inserciones de Plug RJ45 de 8 posiciones y más de 200 reconectorizaciones en los contactos IDC. Detallar con documentos oficiales del fabricante.

El plástico usado en el sistema de conexión debe ser de alto impacto, retardante de flama y con flamabilidad UL clase 94V-0.

El Patch Panel debe permitir una fuerza de retención suficiente para evitar la desconexión, tanto del plug RJ45 como del cable sólido instalado en él.

Los Patch Panel tipo RJ45 deberán tener puertos modulares que cumplan con FCC CFR 47 parte 68 subparte F y con IEC 60603-7 con 5 micropulgadas de chapa de oro sobre contactos de níquel.

e) Ordenadores

Todo sistema de sujeción de los cable UTP se realizará utilizando cintas del tipo Velcro. Se debe incluir un sistema de ordenadores horizontales de 19" frontal posterior del tipo canaleta RANURADA con base plástica, que permita mantener un orden de los Patch Cords utilizados en los gabinetes, se considerarán además ordenadores verticales del tamaño de los gabinetes y de medidas proporcionales a la cantidad de Cross-Conect. Tanto los ordenadores verticales (solo para el gabinete de DATOS), como horizontales deberán contar como mínimo con dos accesos de la parte frontal a la parte posterior, los accesos no serán de metal ya que podrían dañar la chaqueta del cable UTP, además deberán contar con soportes que impidan que los Patch Cords caigan fuera del ordenador al ser retiradas las tapas o deberán contar con tapas abisagradas.

f) Gabinetes de comunicaciones de DATOS

Se instalarán dos gabinetes, uno será del Backbone de DATOS. Los gabinetes deben ser nuevos de fábrica y de marca, no se aceptarán gabinetes prefabricados. Estos gabinetes deben ser del tipo cerrado con bastidores de 19" según estándares, las tapas laterales y posteriores deben ser desmontables, la puerta delantera debe ser del tipo cristal templado y polarizado o plexiglás, con marco metálico y sistema pivotante. Para ambos casos, los gabinetes deben permitir un bastidor de al menos 42 RU (Unidades de Rack) según estándares.

Solo el gabinete de DATOS tendrá ordenadores verticales del tipo canaletas ranuradas y serán del tipo frontal posterior, no se aceptarán canaletas del tipo anillo. El

bastidor debe ser de profundidad variable, la medida de profundidad útil debe ser de al menos 65cm.

Debe permitir la entrada de cables por base y techo. Se entregarán los tornillos de fijación para el bastidor considerando el total de su capacidad.

Debe contar con un sistema de puerta frontal con retén magnético y con cerradura para la puerta frontal y posterior con la misma llave. Debe incluir un sistema de al menos cuatro (04) extractores de aire a 220v (para el gabinete de DATOS). Se entregarán los tornillos de fijación para el bastidor considerando el total la capacidad de ambos gabinetes. Asimismo, ambos gabinetes deberán estar aterrados, instalándose para esto una barra de cobre rackeable en la parte inferior posterior. Se debe incluir una regleta de tomacorrientes fija al bastidor que debe incluir un sistema de supresión de picos, y con al menos 8 tomas eléctricas del tipo americano.

g) Sistema de canalización de cableado horizontal

Las canalizaciones serán apropiadas para el ambiente en el cual se instalarán y no se obstaculizaran por ductos de calefacción, ventilación y aire acondicionado, distribución de energía eléctrica o estructura de edificios. Todo el sistema de canalización debe soportar una temperatura de operación sin perder sus características entre 0°C y 40°C.

El material del sistema de canalización debe ser de PVC, y debe cumplir con las normas: resistencia a golpes ULSA o NFC 68-102, flamabilidad UL 94 nivel V0.

De darse el caso se debe considerar los accesorios necesarios de caja (outlet) como base para el face plate solicitado, todos los accesorios de curvatura de la canaleta (interna, externa, recto y derivaciones del tipo "T") deben garantizar una curvatura de 4 veces el diámetro externo del cable UTP o una (01) pulgada.

La canaleta deberá tener una división interna o con división interna retráctil para el cableado eléctrico de baja potencia o una canaleta independiente para cada servicio, debe sustentarse técnicamente la opción propuesta.

h) Cable UTP

El cable UTP es el usado para el tendido del cableado horizontal, el cual no debe exceder 90 metros para un enlace permanente, y de 100 metros para el canal completo.

Cable de cobre solido Unshield Twisted Pair de 4 pares trenzados, 22 – 24 AWG, de 100 ohmios en presentación cajas selladas.

Debe cumplir con las pruebas de performance de la ANSI/EIA/TIA 568B.2-1 e ISO/IEC 11801:2002, para la categoría 6A, certificado por laboratorios independientes: UL o ETL. El cable debe tener aislante de polietileno de alta densidad y la chaqueta del cable UTP debe ser PVC, tipo No Plenum, con marcas secuenciales sobre el forro y separador de cruceta central para amortiguar los efectos de NEXT.

El cable UTP a emplearse debe ser del tipo CMR o superior.

i) Fibra óptica

El tipo de Fibra Óptica se elegirá de acuerdo el criterio de distancia y velocidad, entonces nos basaremos en el tipo de fibra Óptica OM3

Especificaciones mecánicas y ambientales:

Temperatura de funcionamiento: -4°F a 158°F (-20°C a 70°)

(método de prueba: FOTP-3)

Temperatura de la instalación: 32°F a 158°F (0°C a 70°C)

Temperatura almacenada: -40°F a 158°F (-40°C a 70°C)

Tensión permitida: 57,3 lbf/in (10N/mm)(Método de prueba:FOTP-41)

Resistencia a impactos: 4,34 lbf-ft (5,8 N-m) (Método de prueba:FOTP-25)

Especificaciones físicas:

Tamaño de la fibra: 50 micron

j) Bandejas

Serán del tipo metálico con ranuras, tapa a presión, las medidas de 40cm de ancho x 20 cm de altura, esta se colocara como camino principal para el uso de las troncales de comunicaciones, serán sujetos por medios de unas varillas metálicas.

k) Tubos PVC

Se utilizaran para los pases de paredes, de las cajas de paso hacia las bandejas metálicas. Estas son tipo PVC pesado se deberá contemplar terminaciones, uniones curvas (no codos) del mismo proveedor.

l) Cajas de paso

Sus dimensiones son del 40x40x20 y/o 30x30x20 dependiendo de las cantidades de cables. Puede ser del tipo metálico o de PVC

m) Wallbox

Serán del tipo categoría 6, con las dimensiones certificadas por el fabricante, están deben ser adosadas a la pared y no empotradas.

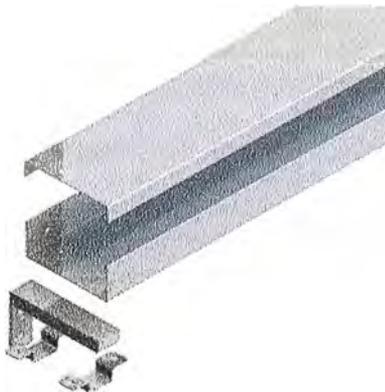


Figura 4.3 Ejemplo de una Bandeja Portacables

4.3 Materiales

Detalle de la cantidad elementos a utilizar en el cableado de acuerdo a las estimaciones del plano de arquitectura y las rutas del sistema del Comunicaciones en el Edificio.

Tabla 4.8 Materiales

DESCRIPCION	UNIDAD	SOTANO	1er PISO	2do PISO	3er PISO	TOTAL
Gabinete de 47 RU	Unidad	2	2	3	2	9
Ordenador de 1RU	Unidad	8	7	5	4	24
Patch Panel de 24 puertos DATA	Unidad	6	5	4	3	18
Patch Panel de 24 puertos CCTV	Unidad	2	2	1	1	6
Jack RJ 45 cat 6a color negro (D)	Unidad	128	118	94	70	410
Jack RJ 45 cat 6a color rojo (CCTV)	Unidad	32	25	18	17	92
Face Plate dobles CAT 6A	Unidad	96	84	65	52	297
Tapas ciegas para Face Plate 6ª	Unidad	32	25	18	17	92
Patch Cord de 1m CAT 6 (Usuario) color azul	Unidad	160	143	112	87	502
Patch Cord de 1m CAT 6 (Gabinete) color negro DATA	Unidad	128	118	94	70	410
Patch Cord de 1m CAT 6 (Gabinete) color rojo CCTV	Unidad	32	25	18	17	92
Wallbox	Unidad	96	84	65	52	297
Patch Cord de 3m CAT 6A (Usu.) color azul enlaces de Switch	Unidad	8	7	6	5	26
Canaletas 25x25	Unidad	60	50	42	45	197
Canaletas 40x40	Unidad	30	38	26	28	122
Canaletas 60x60	Unidad	30	30	20	26	106
Cable UTP CAT 6ª	Rollo	20	18	16	15	69

Tabla 4.9 Materiales

DESCRIPCION	UNIDAD	SOTANO	1er PISO	2do PISO	3er PISO	TOTAL
Fibra Óptica Lazrspeed 150 De 6 Hilos 50/125um	Metros	120	125	250	100	595
Bandeja De Fibra Óptica	Unidad	2	2	3	2	9
Panel de 03 Acopladores Duplex SC	Unidad	2	2	3	2	9
Tapa Ciega para Bandeja de Fibra Óptica	Unidad	1	1	1	1	4
Conector Cerámico SC	Unidad	8	8	12	8	36
Patch Cords de Fibra Óptica 2m SC/SC Dúplex de 50/125 Um	Unidad	3	3	4	3	13
Bandeja Portacables	Metros	110	115	230	95	550
Espárragos de 50 Cm X 3/8"+ Tarugos Metálicos de expansión	Unidad	184	194	386	168	932
Soportes De Bandeja Portacables	Unidad	92	97	193	84	466
Otros Consumibles, Tarugos	Ciento	20	20	20	20	80

De las tablas 4.8 y 4.9 se tienen un valor estimado de la cantidad de materiales que ha de utilizar en obra.

En cuanto a la canaletas y los cables UTP y de Fibra Óptica se está incluyendo un 15% de margen adicional para un posible cambio de ruta o cualquier eventualidad.

No se ha incluido los accesorios de canaletas estos deben ser añadidos en un los presupuestos de los adicionales que hay en toda obra.

De las tablas anteriores se tiene el siguiente resumen, y haciendo una estadística de los precios en el mercado de las diferentes marcas existentes se obtiene el siguiente costo económico en materiales.

Estos precios solo son referenciales, por lo general todos los productos están cotizado en nuevos soles, se ha hecho un redondeo de valor.

Tabla 4.10 Valor Económico de Materiales

DESCRIPCION	UNIDAD	TOTAL	P. U	P. T
Gabinete de 47 RU	Unidad	9	S/. 7,000.00	S/. 63,000.00
Ordenador de 1RU	Unidad	24	S/. 250.00	S/. 6,000.00
Patch Panel de 24 puertos DATA	Unidad	18	S/. 490.00	S/. 8,820.00
Patch Panel de 24 puertos CCTV	Unidad	6	S/. 490.00	S/. 2,940.00
Jack RJ 45 cat 6a color negro (D)	Unidad	410	S/. 26.00	S/. 10,660.00
Jack RJ 45 cat 6a color rojo (CCTV)	Unidad	92	S/. 26.00	S/. 2,392.00
Face Plate dobles CAT 6A	Unidad	297	S/. 20.00	S/. 5,940.00
Tapas ciegas para Face Plate 6 ^a	Unidad	92	S/. 2.00	S/. 184.00
Patch Cord de 1m CAT 6 (Usuario) color azul	Unidad	502	S/. 22.00	S/. 11,044.00
Patch Cord de 1m CAT 6 (Gabinete) color negro DATA	Unidad	410	S/. 22.00	S/. 9,020.00
Patch Cord de 1m CAT 6 (Gabinete) color rojo CCTV	Unidad	92	S/. 22.00	S/. 2,024.00
Wallbox	Unidad	297	S/. 15.00	S/. 4,455.00
Patch Cord de 3m CAT 6A (Usu.) color azul enlaces de Switch	Unidad	26	S/. 32.00	S/. 832.00
Canaletas 25x25	Unidad	197	S/. 18.00	S/. 3,546.00
Canaletas 40x40	Unidad	122	S/. 32.00	S/. 3,904.00
Canaletas 60x60	Unidad	106	S/. 43.00	S/. 4,558.00
Cable UTP CAT 6 ^a	Rollo	69	S/. 560.00	S/. 38,640.00
Fibra Óptica Lazrspeed 150 De 6 Hilos 50/125um	Metros	595	S/. 9.00	S/. 5,355.00
Bandeja De Fibra Óptica	Unidad	9	S/. 256.00	S/. 2,304.00
Panel de 03 Acopladores Duplex SC	Unidad	9	S/. 90.00	S/. 810.00
Tapa Ciega para Bandeja de Fibra Óptica	Unidad	4	S/. 22.00	S/. 88.00
Conector Cerámico SC	Unidad	36	S/. 23.00	S/. 828.00
Patch Cords de Fibra Óptica 2m SC/SC Dúplex de 50/125 Um	Unidad	13	S/. 95.00	S/. 1,235.00
Bandeja Portacables	Metros	550	S/. 180.00	S/. 99,000.00
Espárragos de 50 Cm X 3/8 " + Tarugos Metálicos de expansión	Unidad	932	S/. 5.00	S/. 4,660.00
Soportes De Bandeja Portacables	Unidad	466	S/. 30.00	S/. 13,980.00
Otros Consumibles, Tarugos	Ciento	80	S/. 15.00	S/. 1,200.00
Total				S/. 307,419.00

De la tabla 4.10 se tiene el total estimado en costos de materiales **S/. 307,419.00**

4.4 Cronograma de implementación.

Tabla 4.11 Cronograma de implementación

DIAS	ACTIVIDAD
DIA 1	RECONOCIMIENTO DE TODAS LAS INSTALACIONES Y VERIFICACION DE LAS RUTAS PROPUESTAS
DIA 1	GESTION DE REQUERIMIENTO AL AREA DE LOGISTICA PARA MATERIALES Y HERRAMIENTAS
DIA 2	OBRAS CIVILES, CONSTRUCCION Y/O ADECUACION DE ALMACEN.
DIA 3	OBRAS CIVILES
DIA 4 - 6	INSTALACION DE BANDEJAS METALICAS, TUBOS DE PVC, CAJAS DE PASE, RESANES POR MUROS Y TECHOS
DIA 7 - 10	INSTALACION DE CANALETAS Y WALLBOX, INSTALACION DE GABINETES
DIA 11	METRADOS REALES EN EL EDIFICIO, INICIO DE TENDIDO DE CABLE UTP Y FIBRA OPTICA
DIA 12	TENDIDO DE CABLE UTP Y FIBRA OPTICA
DIA 13	TENDIDO DE CABLE UTP Y FIBRA OPTICA
DIA 14 - 16	CONECTORIZACION Y SEÑALIZACION DE CABLES DE FIBRA OPTICA Y UTP
DIA 17 - 18	CERTIFICACION Y COMPROBACION DE SEÑALIZACION, PRUEBAS DE CONECTIVIDAD, RECTIFICACIONES.
DIA 19	ENTREGA FISICA DE LOS TRABAJOS REALIZADO.
DIA 20 - 23	ENTREGA DE EXPEDIENTE TECNICO

Conclusiones y Recomendaciones

1.El planteamiento de los proyectos de Cableado Estructurado se debe realizar de acuerdo a la normatividad Actual del País y las normas internacionales ANSI EIA/TIA, sin embargo, esto no es limitante para que se puedan aplicar algunos criterios de diseño las recomendaciones de las publicaciones de la IEEE.

2.El nivel de uniformidades para diseño se debe realizar por lo menos en un 15% mayor al cálculo real, dado son los niveles que se exigen en campo, es decir que se deben tomar las provisiones para que los niveles resultado de la ejecución de obra cumpla en campo, y estos niveles proyectados son resultado de un cálculo teórico que en la práctica varían dependiendo de la geometría de la vía así como del correcto montaje.

3.Se deben realizar la compatibilización del proyecto de cableado con todos los profesionales que se encuentren comprometidos en la obra, a fin de que se puedan prever dificultades en el montaje como provisiones de diseño, como por ejemplo en el caso de los viaductos elevados, se debe enviar información de montaje de gabinetes, bandejas porta cables al Ingeniero encargado de la parte estructural.

4.Se debe realizar las compatibilizaciones y reuniones de coordinación con el concesionario durante el diseño del proyecto a fin de que se pueda reducir el tiempo para las revisiones del expediente.

Recomendaciones:

1. En cuanto la instalación del cable de Fibra Óptica, siempre se debe dejar reserva de cable en los extremos, es decir en los Gabinetes. Esta reserva de Cable puede estar dentro del Gabinete, en el falso Techo o debajo del Piso técnico de la sala de Comunicaciones.

2. También la señalización en el cable de Fibra óptica en los extremos debe ser clara y precisa, así como también esta señalización debe estar en cada caja de pase.

3.Es recomendable también prever el uso de equipos atenuadores de fibra Óptica.

4.En cuanto a la instalación de Cable UTP, se debe ser respetar una codificación secuencial de los puntos de Red en los ambientes a fin de poder fácil identificar en que zona se encuentra cada punto de Red. No he recomendado la utilización del cable UTP Categoría 7, debido que no es necesario para diseño, debido a los costos y también esperando una mejora aun en esta categoría de su tecnología para poder adoptarla como sucedió en el caso de la categoría 6 a 6A.

**ANEXO
PLANOS**

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Edward L. Safford: Introducción a la Fibra Óptica y el Láser; Ed.Paraninfo, 1988.
- [2] Jose MARTÍN Sanz: Comunicaciones Ópticas; Ed.Paraninfo, 1996.
- [3] Hayes, Jim: Manual del técnico de Fibra Óptica; Ed. Thomson Delmar Learning, 2007.
- [4] Gössing, Peter y Mahlke, Günther: Conductores de Fibra Óptica, conceptos básicos, técnica del cable, planificación de las instalaciones (2ª ed.); Ed. Marcombo.
- [5] Bob Chomycz: Instalaciones de fibra Óptica; Ed. Mc. Graw Hill.
- [6] Jim Hayes y Paul Rosenberg: Cableado de Redes para Voz, Video Y Datos. Planificación, Diseño Y Construcción; Ed. Cengage Learning Ediciones, S.A. de C.V 2009.
- [7] Rubio Martinez, Baltasar: Introducción a la Ingeniería De La Fibra Óptica; Ed. Editorial Sudamericana, 1994.
- [8] Matchett, Alan R:Cctv For Security Professionals;Ed. Butterworth-heinemann, 2003
- [9] Frenzel, Louis E.: Electrónica aplicada a los Sistemas de las Comunicaciones; Ed. Alfaomega, 2003
- [10] Huidobro Moya, Jose Manuel Y Roldan Martinez, D.: Tecnología Voip Y Telefonía Ip: La Ip: La Telefonía Por Internet; Ed. Creaciones Copyright 2006
- [11] Vlado Damjanovski: CCTV Networking and Digital Technology Second Edition,Ed. Elseiver, 2005
- [12] Juan Carlos Martin: PCPI - Instalaciones de telecomunicaciones, Ed. Editex, 2005
- [13] Angel Cobo Yeraestudio: científico de redes de ordenadores, Ed. Visión Libros 2007
- [14] Bill Philips: The Complete Book off Electronic Security, Mc Graw Hill, 2002