

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y DE SISTEMAS



Red de datos para el Ministerio Público, Distrito Fiscal de Ventanilla, 2019

Tesis para obtener el título de ingeniero en informática y de sistemas

Autores

Colcas Aguila, Bush Enrique
Rodriguez León, Robert Luigui

Asesor

Martínez Carrión, Javier

Huacho – Perú

2019

Índice

Palabras clave.....	i
Título.....	ii
Resumen.....	iii
Abstract.....	iv
Introducción.....	1
Metodología.....	21
Resultados.....	23
Análisis y Discusión.....	57
Conclusiones.....	60
Recomendaciones.....	61
Dedicatoria.....	62
Agradecimiento.....	63
Referencias bibliográficas.....	64

Palabras clave:

Tema	Redes de computadoras
Especialidad	Telecomunicaciones

Keywords

Topic	Computers networks
Specialty	Telecommunications

Líneas de investigación

Línea	Infraestructura de tecnología de la información
Área	Ingeniería y Tecnología
Sub Área	Ingeniería Eléctrica, Electrónica e Informática.
Disciplina	Telecomunicaciones

TITULO

“Red de datos para el Ministerio Público, Distrito Fiscal de Ventanilla, 2019”

Resumen

La presente investigación se planteó como objetivo, diseñar una arquitectura de red basada en estándares de cableado estructurado para el ministerio público, distrito fiscal de ventanilla, que optimice los procesos comunicativos en dicha institución; estableciendo los requerimientos de los procesos de comunicación que tienen lugar en dicha institución, referidos a la red de datos.

La presente investigación es de carácter descriptivo; diseño no experimental de corte transversal y de acuerdo a la orientación es de tipo tecnológica; y para el logro de los objetivos, se utilizó los estándares y normatividad vigente sobre cableado estructurado y los subsistemas que lo componen, en el diseño de la arquitectura de red propuesta, documentando el diseño de red con las distribuciones de los subsistemas del cableado estructurado; y como metodología de diseño, la TOP DOWN que a su vez comprende cuatro fases de desarrollo: Fase de identificación de necesidades y objetivos de los clientes, Fase de diseño lógico, que consiste en el diseño de la topología de red, Fase de diseño físico y Fase de prueba, optimización y documentación

Los resultados obtenidos en la presente investigación, guardan relación directa con los resultados esperados; es decir, la optimización de los procesos comunicativos dentro del ministerio público, a través del diseño de la red de datos; brindando un soporte de solución a la problemática encontrada; presentando una red actualizada, rápida, flexible y escalable.

Abstract

The objective of the present investigation was to design a network architecture based on structured cabling standards for the public prosecutor's office, fiscal district of the window, that optimizes the communicative processes in said institution; establishing the requirements of the communication processes that take place in said institution, referred to the data network.

The present investigation is of descriptive character; non-experimental cross-sectional design and according to the orientation is of a technological type; and for the achievement of the objectives, standards and current regulations on structured cabling and the subsystems that make it up were used in the design of the proposed network architecture, documenting the network design with the distributions of structured cabling subsystems; and as a design methodology, the TOP DOWN which in turn comprises four phases of development: Phase of identification of needs and objectives of the clients, Phase of logical design, which consists of the design of the network topology, Physical design phase and Test phase, optimization and documentation

The results obtained in the present investigation are directly related to the expected results; that is, the optimization of communication processes within the public ministry, through the design of the data network; providing a solution support to the problems encountered; presenting an updated, fast, flexible and scalable network.

Introducción

De los antecedentes revisados, se han abordado y seleccionado los trabajos más relevantes que guardan relación con el presente proyecto de investigación, los mismos que se detallan a continuación:

Guevara (2002), en su tesis Sistema de comunicaciones orientadas a la descentralización de las entidades públicas del país, tuvo como objetivo, proponer criterios globales para la implementación de un Sistema de Comunicaciones que apoyen la Regionalización de las entidades públicas del país, mediante el diseño de un Sistema de Comunicaciones que interconecte a todas las sedes regionales a nivel nacional utilizando como modelo una entidad pública con alcance nacional. Para el desarrollo del proyecto, se llevó a cabo la identificación de los objetivos que se deben cumplir dentro de un Plan de Sistemas Institucional y para esto se realizó una investigación de las necesidades y expectativas que se tiene en el sector público en torno a las tecnologías que se ofrecen en la actualidad, construyendo un esquema jerárquico evitando la duplicidad de esfuerzos. De los resultados obtenidos, se desprende una nueva forma de trabajar del funcionario público cuya resistencia al cambio requiere de gran capacidad de liderazgo, observando reducción del trabajo repetitivo, aumento de las habilidades de los empleados, así como el incremento en la variedad de las tareas a desarrollar, permitiendo que el personal trabaje más confiado y seguro al realizar un trabajo en cooperación, la participación potencia el trabajo de todos y la información que se ingresa una vez, sirve para todos. También, el sistema de comunicación, presenta la ventaja de que utilizan un mismo software y hardware para todos los puntos con la misma interface gráfica además de crear un modelo organizado de gestión institucional.

Lara (2005), presentó la tesis denominada: “Propuesta de normatividad para redes de cableado estructurado de telecomunicaciones para edificios del Instituto Mexicano del seguro social”; que tuvo como objetivo, establecer la normatividad para redes de cableado estructurado de telecomunicaciones en el Instituto ya mencionado; estableciendo las especificaciones para el diseño, construcción, instalación, administración, certificación y mantenimiento para la integración de redes de cableado estructurado, dando a conocer las diferentes topologías físicas utilizadas para la transmisión de voz, datos y video, mediante un ejemplo de aplicación de la norma propuesta. Presentó, asimismo, la hipótesis que con una adecuada normatividad de cableado estructurado, mejora la comunicación entre

individuos y grupos, así como la administración de la información, reduciendo costos de operación y mantenimiento, aumentando la productividad del personal del IMSS; la misma que con un ejemplo de aplicación, fue demostrada. Su investigación fue de tipo descriptivo, analizando las variables dependientes de la hipótesis para realizar una propuesta en base a las normas mexicanas, normas internacionales y la de PEMEX, comprendiendo: especificaciones de cableado estructurado, especificaciones de canalizaciones, espacios para los equipos y distribuidores de cableado. Finalmente, presenta un ejemplo de aplicación práctica de una instalación de cableado estructurado de un hospital, comprobando la hipótesis, logrando establecer una comparación de algunos parámetros y características propias del desempeño de una red de cableado estructurado. Las normas estudiadas y comparadas fueron la NMX-I-248-NYCE-1998, la NMX-I-279-NYCE-2001, la NRF-022-PEMEX-2004, EIA/TIA 568-B, EIA/TIA 569-A, EIA/TIA 606 – A, J-STD-607 A, ISO/IEC FDIS 11801 – 2002.

Lescano (2009) con la tesis “Estudio y diseño del sistema de cableado estructurado para la red de información de datos en el gobierno municipal del Cantón Chimbo”, tuvo como objetivo realizar el estudio y diseño del sistema de cableado estructurado para la red de información de datos en el Gobierno municipal indicado, analizando el funcionamiento de la red actual, estableciendo los aspectos a mejorar como la administración de la red y optimización de recursos; identificando las ubicaciones más idóneas para los equipos así como definir los pasos a seguir para un buen diseño de cableado estructurado. La modalidad básica de la investigación, fue una investigación de campo, complementado por una investigación documental – bibliográfica; de tipo exploratoria, con nivel descriptivo. Se logró establecer las bases para el crecimiento tecnológico de la institución, diseñando una red que reduce tiempos improductivos, flexible, modular, rápida y eficiente. La normatividad revisada y utilizada para el estudio y diseño del sistema de cableado estructurado fue: TIA/EIA 568-A, 568-B, 569-A, 606-A y 607-A.

Mendoza (2012), en su tesis, Diseño y construcción de una red de cómputo bajo normas internacionales, aplicadas para un laboratorio de redes de computadoras, tuvo como objetivo, diseñar, construir y equipar un Laboratorio de Redes de Computadoras con el fin de difundir la importancia y el nivel de uso que pueden tener a través de las comunidades estudiantiles y docentes obteniendo el máximo provecho de estos espacios; como complemento a la formación práctica y tecnológica. Para la ejecución, se puso en marcha un plan de implementación, que permita analizar las etapas que se llevaron a cabo

con respecto al diseño general del laboratorio de Redes de Computadoras, identificando los procesos generados para la solución a los problemas que se presentaron durante la construcción. El primer paso fue el levantamiento de requisitos con la descripción y análisis de la estructura del edificio, estructura del tendido físico, descripción de los puntos de trabajo, el análisis de la seguridad física y la evaluación de los ductos de cableado de red. El segundo paso fue el diseño físico y consecución de propuestas, evaluando las necesidades, adecuación de los puntos de red, suministro eléctrico, descripción de los elementos de red, adecuación y propósito de los equipos de comunicación, la integración de los módulos de interconexión de diferentes tecnologías, las pruebas de funcionamiento y la obtención de resultados. Finalmente, la obtención y logro de un laboratorio de redes ha permitido ofrecer componentes prácticos y necesarios basados en estándares de calidad con una red rápida, efectiva y eficiente.

Pinilla (2013), presentó la tesis “Diseño y propuesta de implementación de cableado estructurado para Dieselectros Ltda”, que tuvo como objetivo, diseñar un modelo de red estructurado para la empresa DIESELECTROS LTDA., que a su vez mejore la calidad de los servicios, la velocidad de intercambio de datos y brinde mayor estabilidad al sistema de información de la compañía. El tipo de investigación desarrollada, es descriptiva documental, orientada a la investigación aplicada; y los pasos para el análisis y diseño de la red han comprendido etapas como: estructura física del edificio, planta general, diseño físico, diseño de red eléctrica y datos, distribución física de dispositivos de red, definición del point of presence, impacto ambiental en el cableado estructurado, estudio del consumo de potencia, elección del cableado, diseño lógico, diseño físico y seguridad. Dicho proyecto, logró obtener los planos del edificio con sus respectivas dimensiones, distribución de los puntos de red, conexiones físicas, cableado backbone; así como el respectivo subneteo de red, sus configuraciones y seguridad. La normatividad utilizada como arco legal en su investigación fueron la ANSI/TIA/EIA 569-A y 568-B.

Liñán (2013), presentó su tesis, Diseño de una red de datos y de telefonía para la intercomunicación de establecimientos de salud ubicados en la cuenca del bajo Napo, cuyo objetivo fue diseñar una red inalámbrica de larga distancia para integrar la red del Río Napo existente en el Hospital Regional de Loreto, el Vicariato Apostólico San José del Amazonas y la DIRESA Loreto, integrando establecimientos de salud de comunidades nativas e implementando los servicios de telefonía interna en 4 establecimientos de salud dando acceso a internet. Para la ejecución de su proyecto, se realizó un análisis sobre las tecnologías inalámbricas de largas distancias, luego el diseño

respectivo, con dimensionamiento de la red y simulación de funcionamiento; la implementación e instalación de la red inalámbrica; finalizando con las pruebas de capacidad y nivel de recepción. Como resultados, se logró la interconexión de datos, acceso a Internet y telefonía en una zona rural amazónica mediante tecnología inalámbrica WIFI en la banda de frecuencia de 2.4 y 5.8 GHz, haciendo uso del protocolo TCP/IP. Asimismo, hizo uso del sistema operativo RouterOS de MikroTik y para el sistema de telefonía, el software libre Asterisk.

Hurtado y Rivera (2014). En su tesis, Diseño, implementación y operación de una red de cómputo para la mejora de la calidad de servicios en la Universidad Continental de Huancayo, tuvieron como propósito analizar los efectos que produce la aplicación de un diseño, implementación y la operación de una red de cómputo en la calidad de servicios académicos de la Universidad Continental Huancayo. La metodología utilizada fue la Top Down de Cisco centrada específicamente en las necesidades de requerimientos y diseño arquitectónico de las redes de comunicaciones; siguiendo cuatro fases como análisis de requerimientos o situación actual de la red, diseño lógico de la red, diseño físico de la red y probar, optimizar y documentar el diseño de la red. Con la implementación de la nueva topología de la red se solucionó el problema inicial de 25.06% a 77.33%, llegando a concentrar los laboratorios de cómputo en un solo pabellón de la Universidad, asimismo con el nuevo sistema de cableado estructurado, el ancho de banda de la red varió de 6Mbps a 30Mbps, reemplazando el backbone de cobre por fibra óptica y se logró además proporcionar seguridad física y lógica a la red de la Universidad Continental de Huancayo.

Borbor (2015), presentó su trabajo de titulación denominado: “Diseño e Implementación de cableado Estructurado en el Laboratorio de Electrónica de la facultad de Sistemas y telecomunicaciones”, que tuvo como objetivo, desarrollar el diseño del cableado estructurado de la red de datos en el Laboratorio de electrónica de la facultad de Sistemas y Telecomunicaciones, definiendo el marco conceptual de cableado estructurado, analizando las diversas tecnologías que existen para la implementación, revisando e investigando las normas que rigen el cableado estructurado, seleccionando la alternativa más viable para el diseño en base a criterios de eficiencia, velocidad en transmisión de datos y optimización de costos. Se revisaron las normas ANSI/TIA/EIA 568-B, B1 y B2, 569-A, 570-A, 758, 606 y 607. En este trabajo se logró establecer que el sistema de cableado estructurado es una solución importante en el laboratorio de

Electrónica toda vez que permite tener una calidad de transmisión a altas velocidades y mayores prestaciones y como consecuencia se logró un mecanismo que provee las facilidades de estandarización, orden, rendimiento, durabilidad, integridad y facilidad de expansión del laboratorio de electrónica, materia de trabajo de esta investigación.

Rivera (2015), en su tesis, Reingeniería de la red del laboratorio de Geomática y especialidades de civiles, tuvo como objetivo, proponer el diseño de la reingeniería de la red del Laboratorio de Geomática y Especialidades de civiles que permita garantizar mayor disponibilidad, mayor seguridad, mayor calidad en los servicios brindados y adaptabilidad a nuevas tecnologías y al crecimiento del número de usuarios, identificando cuáles normas y estándares internacionales no cumple la red del laboratorio, generando la documentación descriptiva, con el diseño del respectivo plan de mantenimiento correctivo. Para la realización de este proyecto, se estableció la situación actual de la red, elaborando un plan de mantenimiento a bajo costo e implementándolo en la red materia de estudio. Se logró ejecutar el plan de mantenimiento de bajo costo con resultados satisfactorios detectando fallas físicas y lógicas de la red ejecutando las respectivas correcciones.

Cañizarez y Pacheco (2015), en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, presentaron la tesis denominada, “Reestructuración y diseño de la red LAN de JJ Pita y Cía S.A., sede principal de Ocaña, norte de Santander””, la misma que tuvo como objetivo reestructurar y diseñar la Red de JJ PITA y Cía S.A., analizando y evaluando la estructura lógica y física de la red actual, teniendo en cuenta los requerimientos necesarios para su mejoramiento. Su metodología de trabajo, estuvo conformada por tres fases de desarrollo del proyecto: análisis y diagnóstico de la red actual y del cableado estructurado; diseño de la red LAN y diseño del cableado estructurado, teniendo en cuenta las medidas de acceso y seguridad para la red de conformidad con las normas ISO 27001, TIA/EIA – 568A, TIA/EIA – 568B y la norma CD- 3539. Las conclusiones a las que arribó fueron, que, permitió conocer los requerimientos necesarios para la red mejorada, optimizando recursos y haciéndola más rápida, eficiente y confiable. Asimismo, permitió conocer la ubicación de los equipos bajo condiciones óptimas de funcionamiento basados en normas y estándares; diseñando una integración con todos los sistemas, asegurando la disponibilidad, escalabilidad y seguridad de los procesos efectuados a través de la red.

Chávez (2016), con la tesis “Diseño de un cableado estructurado para mejorar la comunicación de datos de la municipalidad provincial de Carhuaz, departamento de

Ancash, 2016”, tuvo como objetivo realizar una propuesta de diseño de cableado estructurado para mejorar la comunicación de datos de la Municipalidad de Carhuaz. El estudio es de tipo cuantitativo, no experimental, descriptivo propositivo y de corte transversal, y en él se analiza la medición de siete variables. Se trabajó con una muestra de 96 trabajadores de la municipalidad los cuales están involucrados en el proceso de comunicación de datos, el cual sirvió para la medición de la variable de estudio, mediante opiniones vertidas en la encuesta aplicada y entrevistas realizada al personal de informática. Los resultados obtenidos en referencia a los objetivos dan respuesta que el tiempo que se tiene en la transmisión de datos es demasiado largo y entorpece la labor cotidiana, la seguridad de la información esta vulnerable a ataques ya que no cuenta con ningún medio para respaldarlos y la satisfacción de los usuarios en la velocidad de transmisión de información, muestran datos altos de insatisfacción. La conclusión de la investigación respalda que con la propuesta de un adecuado cableado estructurado la comunicación de datos y la velocidad de transmisión será más rápidos y brindará una mejor seguridad de información. La normatividad revisada como soporte al estudio realizado fue: ANSI/TIA/EIA 568-B, 569-A, 606 y 607.

La presente investigación, encuentra su fundamento científico en las normas, reglas y protocolos establecidos por los diferentes autores para el diseño, construcción, implementación y evaluación de las redes de datos; enmarcado en la normatividad vigente de Sistemas de Cableado Estructurado que han permitido ordenar, jerarquizar e implementar redes desde pequeño tamaño hasta grandes anchos de banda que den soporte a la gran cantidad de información que hoy en día tienen lugar en las diferentes organizaciones. Existe, además, compatibilidad en la tecnología emergente para implementar redes de datos, a partir de características técnicas afines y comunes a las tarjetas, equipos y sistemas de interconexión de redes; lo que hace posible el abaratamiento de los costos de implementación permitiendo el uso de tecnologías de reemplazo en sistemas de gran envergadura y que necesitan de las normas antes mencionadas para establecer sus valores mínimos y máximos de trabajo y/o operación.

Desde el punto de vista **científico**, la presente investigación es relevante, porque aplica conocimientos selectivos y sistematizados para explicar racionalmente y ejecutar los procesos que contemplan las normas técnicas para la implementación de redes de datos y sus recomendaciones respecto a sus diferentes tipos de información que pueden transportar que son resultado de la experiencia y correcciones que se han venido dando en las normas técnicas y estándares internacionales a lo largo de los años. Asimismo, el

avance científico y tecnológico, permite recomendar la utilización de nuevas tecnologías que proporcionan un mejor soporte a las telecomunicaciones en lo que se refiere tanto a nivel de hardware como a nivel de software, logrando que nuestras redes sean más rápidas, eficientes y productivas; permitiendo al ministerio público, en especial al distrito fiscal de ventanilla, convertirse en una institución a la vanguardia del desarrollo tecnológico con procesos más eficaces. Una red más rápida, flexible y estandarizada va a permitir no solo el transporte de las señales de voz, audio, sino que además permitirá el transporte de señales de videocámaras, telefonía IP entre otros nuevos servicios que se integren al Ministerio público más adelante.

De igual manera la presente investigación **se justifica socialmente** porque reduce los tiempos de demora de los procesos que tienen lugar en el distrito fiscal de ventanilla relacionado específicamente a la transmisión de datos, beneficiando directamente a los usuarios de la red de datos como los mismos trabajadores de la institución en las actividades que realizan. Beneficia también a la población en general, debido a que la existencia de una red más eficiente, les permite recibir un mejor servicio de parte de la institución. Asimismo, indirectamente, el beneficio recae en el propio sistema de justicia nacional peruano, que va a contar con un modelo de red innovadora, que bien puede implementarse en otras dependencias del estado, mejorando las redes que utilizan el mismo ministerio público.

La problemática encontrada respecto de la red de datos actual del distrito fiscal de ventanilla, perteneciente al ministerio público peruano, el cableado estructurado que actualmente está implementado presenta deficiencia con los que es la transmisión de datos, constantemente hay pérdida en la conexión debido a que sus actividades se realizan utilizando una red mixta; es decir, cableada e inalámbrica, que no cumple con la normatividad vigente. Además, la tecnología utilizada en la red de datos actual, maneja velocidades de 100 Mbps, combinada con tecnología Ethernet 1Gbps, cableado utp y de fibra óptica; lo que hace necesario la realización de un reordenamiento tecnológico dentro de la institución.

Por otro lado, para el proceso de transporte de la información a gran escala, no existe el soporte de infraestructura de red de banda ancha, puesto que los procesos, no solamente comprende el envío y recepción de documentos, sino que, además, por la red de datos se transporta las comunicaciones que tiene lugar dentro de la institución referidas a comunicaciones telefónicas. A todo ello, se suma el hecho de que en el presente año, se

viene implementando la instalación de cámaras de video vigilancia, las mismas que van a necesitar también de un soporte de red de banda ancha.

Por lo tanto, se deduce que es necesario ejecutar el análisis y diseño de una nueva arquitectura de red que atienda las comunicaciones que tienen lugar en dicha institución, basada en estándares y normas de cableado estructurado, que brinden soporte a los procesos comunicativos que tienen lugar.

Ante tal situación y con la finalidad de resolver la problemática encontrada, los autores, nos planteamos la siguiente interrogante:

¿Cómo diseñar una red de datos basada a las normas de cableado estructurado para mejorar la comunicación en el ministerio público, distrito fiscal de ventanilla?

Las bases teóricas y conceptualizaciones que dan soporte a la presente investigación y permiten dar respuesta a la interrogante planteada por los autores, se detalla a continuación:

Una red de datos es un sistema de interconexión entre equipos que permite compartir recursos e información. Para ello, es necesario contar. Además de los ordenadores, con las tarjetas de red, los cables de conexión, los dispositivos periféricos y el software respectivo. (Raya, 2005)

Las redes LAN o redes de área local son las estructuras de comunicación entre ordenadores que abarcan un área limitada: un centro escolar, un edificio, una empresa, etc (Gonzales, 2010)

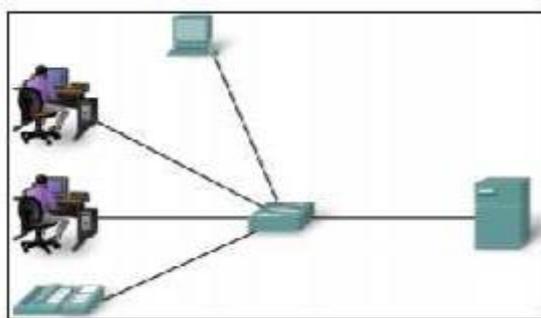


Figura N° 01. Red de Area Local

Fuente. CCNA1. Cisco

Una red de área metropolitana (MAN) abarca una ciudad. El ejemplo más conocido de una MAN es la red de televisión por cable disponible en muchas ciudades. (Tanenbaum, 2003)

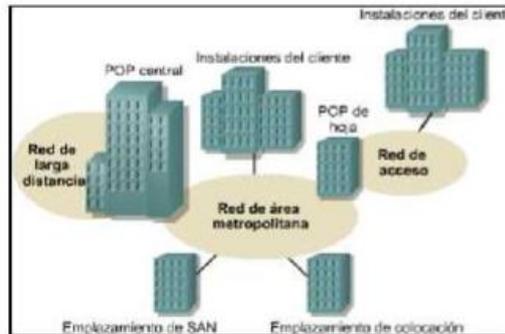


Figura N° 02. Red de Área Metropolitana

Fuente. CCNA1. Cisco

Estas pueden llevar mensajes entre nodos que están a menudo en diferentes organizaciones y quizás separadas por grandes distancias, pero a una velocidad menor que las redes LAN. El medio de comunicación está compuesto por un conjunto de círculos de enlazadas mediante computadores dedicados, llamados rotures o encaminadores. Esto gestiona la red de comunicaciones y encaminan mensajes o paquetes hacia su destino. En la mayoría de las redes se produce un retardo en cada punto de la ruta a causa de las operaciones de encaminamiento, por lo que la latencia total de la transmisión de un mensaje depende de la ruta seguida y de la carga de tráfico en los distintos segmentos que atraviese. (Tanenbaum, 2003)

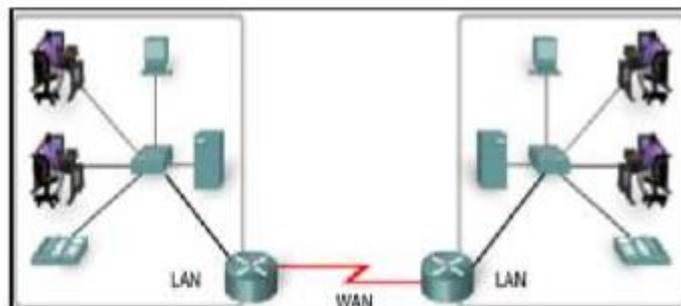


Figura N° 03. Red de Área Extensa

Fuente. CCNA1. Cisco

A criterio de los investigadores, existen dos tipos de topología bien diferenciadas, la topología física y la lógica. La primera, está referida a la forma cómo están conectados los dispositivos de datos y de interconexión; mientras que la segunda, está referida a la

forma de cómo se transportan los datos a través de la red, mediante el uso de protocolos de comunicaciones.

Dentro de las topologías lógicas, existen la Anillo – estrella y la bus – estrella; mientras que en las físicas, existe la topología en Bus, Estrella, Anillo e híbrida.

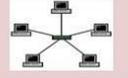
Topologías de red		by mazthos	
	Tipo	característica	Forma
L O G I C A	ANILLO – ESTRELLA	Implementan un anillo a través de una estrella física.	
	BUS- ESTRELLA	Implementan una topología En bus a través de una estrella física.	
F I S I C A	BUS	Un cable largo actúa como una red troncal que conecta todo los dispositivos en la red.	
	ESTRELLA	Solamente tiene un enlace punto a punto dedicado al controlador central.	
	ANILLO	Tiene una línea de conexión dedicada solamente con los 2 dispositivos a su lado.	
	HIBRIDA	La topología híbrida es el conjunto de todas las anteriores.	

Figura N° 04. Topología de red

Fuente. Jekatati.blogspot

Servidor

En el sentido del hardware, la palabra servidor normalmente etiqueta modelos de computadora diseñados para hospedar un conjunto de aplicaciones que tiene gran demanda dentro de una red. En esta configuración cliente-servidor, uno o más equipos, lo mismo una computadora que una aplicación informática, comparten información entre ellos de forma que uno actúa como host de los otros. (Martínez, 2013)

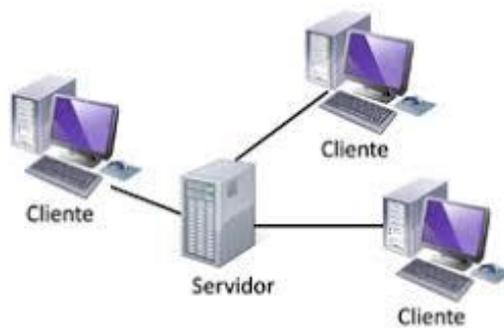


Figura N° 05. Arquitectura Cliente - Servidor

Fuente. Martínez, 2013.

Para la prestación de los servicios de red se requiere que existan sistemas en la red con capacidad para actuar como servidores. Los servidores y servicios de red se basan en los sistemas operativos de red. Un sistema operativo de red es un conjunto de programas que permiten y controlan el uso de dispositivos de red por múltiples usuarios. Estos programas interceptan las peticiones de servicio de los usuarios y las dirigen a los equipos servidores adecuados. Por ello, el sistema operativo de red, le permite a ésta ofrecer capacidades de multiproceso y multiusuario. Según la forma de interacción de los programas en la red, existen dos formas de arquitectura lógica:

Cliente-servidor

Este es un modelo de proceso en el que las tareas se reparten entre programas que se ejecutan en el servidor y otros en la estación de trabajo del usuario. En una red cualquier equipo puede ser el servidor o el cliente. El cliente es la entidad que solicita la realización de una tarea, el servidor es quien la realiza en nombre del cliente. Este es el caso de aplicaciones de acceso a bases de datos, en las cuales las estaciones ejecutan las tareas del interfaz de usuario (pantallas de entrada de datos o consultas, listados, etc.) y el servidor realiza las actualizaciones y recuperaciones de datos en la base. En este tipo de redes, las estaciones no se comunican entre sí.

Componentes de una red

Una red de computadoras consta tanto de hardware como de software. En el hardware se incluyen: estaciones de trabajo, servidores, tarjeta de interfaz de red, cableado y equipo de conectividad. En el software se encuentra el sistema operativo de red (Network Operating System, NOS) como puede ser Windows 95, 98, ME, 2000, XP, 7, 8, 10.

A continuación, se listan los componentes:

- a) **Estaciones de Trabajo.** Cada computadora conectada a la red conserva la capacidad de funcionar de manera independiente, realizando sus propios procesos. Asimismo, las computadoras se convierten en estaciones de trabajo en red, con acceso a la información y recursos contenidos en el servidor de archivos de la misma
- b) **Servidor.** Son aquellas computadoras capaces de compartir sus recursos con otras. Los recursos compartidos pueden incluir impresoras, unidades de disco, CD-ROM, directorios en disco duro e incluso archivos individuales. Los tipos de servidores obtienen el nombre dependiendo del recurso que comparten. Algunos de ellos son: servidor de discos, servidor de archivos, servidor de archivos distribuido, servidores de archivos dedicados y no dedicados, servidor de terminales, servidor de impresoras, servidor de discos compactos, servidor web y servidor de correo.
- c) **Tarjetas o Placas de Interfaz de Red.** Para comunicarse con el resto de la red, cada computadora debe tener instalada una tarjeta de interfaz de red (Network Interface Card, NIC). Se les llama también adaptadores de red o tarjetas de red. En la mayoría de los casos, la tarjeta se adapta en la ranura de expansión de la computadora, aunque algunas son unidades externas que se conectan a ésta a través de un puerto serial o paralelo. La tarjeta de interfaz obtiene la información de la PC, la convierte al formato adecuado y la envía a través del cable a otra tarjeta de interfaz de la red local. Esta tarjeta recibe la información, la traduce para que la PC pueda entender y la envía a la PC.
- d) **Sistema de Cableado.** El sistema de la red está constituido por el cable utilizado para conectar entre si el servidor y las estaciones de trabajo.
- e) **Equipos de conectividad.** Por lo general, para redes pequeñas, la longitud del cable no es limitante para su desempeño; pero si la red crece, tal vez llegue a necesitarse una mayor extensión de la longitud de cable o exceder la cantidad de nodos especificada. Existen varios dispositivos que extienden la longitud de la red, donde cada uno tiene un propósito específico. Sin embargo, muchos dispositivos incorporan las características de otro tipo de dispositivo para aumentar la flexibilidad y el valor.
- f) **Hub (concentrador).** Los "Hub" o concentradores son simples dispositivos repetidores destinados a interconectar grupos de usuarios. Este dispositivo reenvía los paquetes de datos que recibe desde una estación de trabajo a los restantes puertos del dispositivo. Por lo tanto, todos los usuarios conectados al "Hub" están en el mismo segmento de colisión compartiendo el ancho de banda disponible. Es por eso que conectar más estaciones de trabajo al mismo segmento provoca una disminución de la performance

o rendimiento de la red e inclusive puede colapsar en los horarios de mayor demanda. Los Hubs son un punto central de conexión para nodos de red que están dispuestos de acuerdo a una topología física de estrella. Son dispositivos que se encuentran físicamente separados de cualquier nodo de la red, aunque algunos Hubs se enchufan aun puerto de expansión en un nodo de red. El hub tiene varios puertos a los que se conecta el cable de otros nodos de red. Pueden conectarse varios Hubs para permitir la conexión de nodos adicionales.



Figura N° 06. Hub concentrador

Fuente. Martínez, 2013.

Switch (conmutador). Son dispositivos más eficientes que los "Hubs" al efectuar una manipulación inteligente de los paquetes de datos lo que se traduce en un mayor ancho de banda disponible. Un switch es un hub mejorado, tiene las mismas posibilidades de interconexión que un hub, sin embargo, se comporta de un modo más eficiente reduciendo el tráfico en las redes y el número de colisiones. Un switch no difunde las tramas Ethernet por todos los puertos, sino que las retransmite sólo por los puertos necesarios. Algunas de sus características son las siguientes:

- Cada puerto tiene un buffer o memoria intermedia para almacenar tramas Ethernet.
- Puede trabajar con velocidades distintas en sus ramas (autosensing): unas ramas pueden ir a 10 Mbps y otras a 100 Mbps.
- Suelen contener 3 diodos luminosos para cada puerto: uno indica si hay señal (link), otro la velocidad de la rama (si está encendido es 100 Mbps, apagado es 10 Mbps) y el último se enciende si se ha producido una colisión en esa rama.

Un conmutador reduce la cantidad de tráfico innecesario porque la información recibida en un puerto se envía solamente al dispositivo que tiene la dirección de destino correcta.

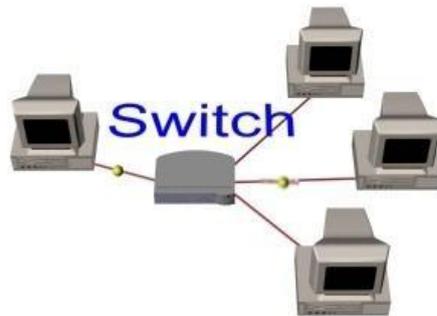


Figura N° 07. Switch

Fuente. Martínez, 2013.

Repetidor. Un repetidor es un dispositivo que permite extender la longitud de la red; amplifica y retransmite la señal de red. Los repetidores multipuertos permiten conectar más de dos segmentos de cable de red. Es importante no olvidar que aunque el repetidor multipuertos permite crear una topología física de estrella basada en varias topologías físicas de bus, el propósito principal de un repetidor es extender la longitud máxima permitida del cable de la red.

Puente. Un puente es un dispositivo que conecta dos LAN separadas para crear lo que aparenta ser una sola LAN. Los puentes revisan la dirección asociada con cada paquete de información. Luego si la dirección es correspondiente a un nodo del segmento de red actual, no pasara el paquete a otro lado. La función del puente es transmitir la información enviada por un nodo de una red al destino pretendido en la otra red. Opera en la capa de acceso al medio (capa 2). Los puentes también se emplean para reducir la cantidad de tráfico en un segmento de red. Mediante la división de un solo segmento de red en dos segmentos y conectándolos por medio de un puente se reduce el trafico general de la red. El puente mantendrá aislada la actividad de la red en cada segmento a menos de que el nodo de un segmento envíe información al nodo de otro segmento en cuyo caso el puente pasaría la información. Pueden ser programados para que sepan que direcciones se encuentran de qué lado del puente o pueden identificarlo simplemente observando los paquetes y viendo de donde vienen y a donde van.

Router (encaminador). El router (enrutador o encaminador) es un dispositivo hardware o software de interconexión de redes de computadoras que opera en capas. Este dispositivo interconecta segmentos de red o redes enteras. Hace pasar paquetes de datos entre redes tomando como base la información de la capa de red. El router toma decisiones lógicas con respecto a la mejor ruta para el envío de datos a través de una red interconectada y luego dirige los paquetes hacia el segmento y el puerto de salida

adecuados. Sus decisiones se basan en diversos parámetros. Una de las más importantes es decidir la dirección de la red hacia la que va destinado el paquete (En el caso del protocolo IP esta sería la dirección IP).

Otras decisiones son la carga de tráfico de red en los distintos interfaces de red del router y establecer la velocidad de cada uno de ellos, dependiendo del protocolo que se utilice.

Gateway (compuerta). Una compuerta permite que los nodos de una red se comuniquen con tipos diferentes de red o con otros dispositivos. Este tipo de compuertas también permiten que se compartan impresoras entre las dos redes. Una vez que se pasa a funciones tales como encontrar datos en un registro, o archivo, es necesario construir toda clase de controles, verificaciones y protocolos para establecer, verificar, mantener y usar los servicios. Aquí es donde se hace necesario un método para traducir una manera de solicitar y usar servicios de otra. Las compuertas cubren este papel de traducción. Se colocan entre dos sistemas y convierten las solicitudes del emisor a un formato que puede ser entendido por el receptor.

Sistema de Cableado Estructurado

Un sistema de cableado estructurado se define como el cableado de un edificio o grupo de edificios que utiliza el mismo tipo de cable para todos los servicios de telecomunicaciones relacionados con aplicaciones de voz, datos, video y control. (Lescano, 2009)

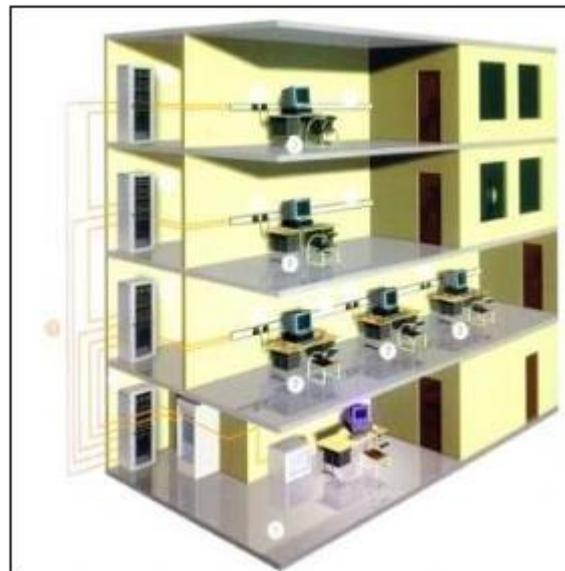


Figura N° 08. Sistema de Cableado Estructurado

Fuente. Lescano, 2009.

Las ventajas de contar con un cableado estructurado debidamente instalado son las siguientes:

- a. Confiabilidad: Desempeño garantizado (hasta por 15 años).
- b. Modularidad: Se planea su instalación con miras a futuro.
- c. Fácil Administración: Al dividirlo en partes manejables se hace fácil de administrar, se pueden detectar fácilmente fallas y corregirlas rápidamente.
- d. Estético: Existe una gran variedad de materiales que pueden lograr la perfecta combinación para adaptarse a las particularidades requerimientos de cada empresa. (Alcócer,2010)

El cableado estructurado debe soportar los diferentes servicios de telecomunicaciones, principalmente de datos y voz, que se encuentren inmersos dentro de un edificio o campus. Dentro de una instalación de cableado estructurado se incluyen los cables, soporte físico para la transmisión de datos, y todos los demás elementos, es decir, tomas, paneles, concentradores, etc. Los cuales nos permitirán la conexión de los dispositivos en red y que, además, deberán de cumplir los estándares de dicho cableado (Castillo, 2009).

Normas y estándares

Las normas y estándares que rigen o gobiernan los sistemas de cableado estructurado y que de paso se convierten en la base del presente trabajo, se muestran a continuación:

- TIA (Telecommunications Industry Association), fundada en 1985 después de la ruptura del monopolio de AT&T. Desarrolla normas de cableado industrial voluntario para muchos productos de las telecomunicaciones y tiene más de 70 normas preestablecidas.
- ANSI(American National Standards Institute) es una organización sin ánimo de lucro que supervisa el desarrollo de estándares para productos, servicios, procesos y sistemas en los Estados Unidos. ANSI es miembro de la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) y de la Comisión Electrotécnica Internacional (International Electrotechnical Commission, IEC).
- EIA (Electronic Industries Alliance) es una organización formada por la asociación de las compañías electrónicas y de alta tecnología de los Estados Unidos cuya misión es promover el desarrollo de mercado y la competitividad de la industria de alta tecnología de los Estados Unidos con esfuerzos locales e internacionales de la política.
- ISO (International Standards Organization) es una organización no gubernamental creada en 1947 a nivel mundial de cuerpos de normas nacionales, con más de 140 países.

- IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y de Electrónica), principalmente responsable por las especificaciones de redes de área local como 802.3 Ethernet, 802.5 TokenRing, ATM y las normas de GigabitEthernet.
- **ANSI/TIA/EIA-568-B** Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales sobre cómo instalar el Cableado: TIA/EIA 568-B1 Requerimientos generales; TIA/EIA 568-B2: Componentes de cableado mediante par trenzado balanceado; TIA/EIA 568-B3 Componentes de cableado, Fibra óptica.
- **ANSI/TIA/EIA-569-A** Normas de Recorridos y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales sobre cómo enrutar el cableado.
- **ANSI/TIA/EIA-570-A** Normas de Infraestructura Residencial de Telecomunicaciones.
- **ANSI/TIA/EIA-606-A** Normas de Administración de Infraestructura de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.
- **ANSI/TIA/EIA-607** Requerimientos para instalaciones de sistemas de puesta a tierra de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.
- **ANSI/TIA/EIA-758** Norma Cliente-Propietario de cableado de Planta Externa de Telecomunicaciones.

Norma ANSI/TIA/EIA-568-B. Cableado de telecomunicaciones para edificios comerciales

Esta norma está dirigida al establecimiento de las condiciones que debe cumplir un sistema genérico de cableado de telecomunicaciones para un edificio comercial, de manera que dicho sistema, sea capaz de soportar un ambiente de múltiples equipos, sin importar la diversidad de tecnologías o fabricantes de los mismos. Algunas de las principales consideraciones de esta norma son las siguientes:

- Topología de la red.
- Distancias recomendadas de cableado.
- Configuración de tomas y conectores.
- Características de los componentes del sistema.
- La vida útil del sistema de cableado debe ser al menos de 10 años.

Topología de la red

Es la forma en que se distribuyen físicamente los cables para la interconexión de las diferentes componentes del sistema de telecomunicaciones. Las topologías de red más

comunes son: Topología de bus, Topología de árbol, Topología de anillo y Topología de estrella.

Distancias recomendadas de cableado

Permite garantizar que las condiciones adversas como la atenuación de las señales transmitidas y las interferencias, no afectaran el desempeño y seguridad del sistema de comunicaciones. Por ejemplo, para un sistema de cableado categoría 5e, se recomienda una distancia máxima entre repetidores de 100 m, de los cuales se utilizan 3 m en el lado del área de patch cord, 90 m de distancia del cable y 7 m se utilizan en el lado del área de trabajo. En el caso de un sistema de cableado categoría 6 de fibra óptica, se recomiendan distancias de 1000 m para fibra multimodo y 2000 m para fibra monomodo.

Configuración de tomas y conectores

Las conexiones e interconexiones en un sistema de cableado estructurado, permiten que el flujo de información entre las diversas componentes se lleve a cabo de manera adecuada. Dado que los cables de comunicaciones se componen de uno o varios pares de hilos de diversos colores, es necesario cumplir con las condiciones de asignación de pines señaladas por la norma, en el armado de los conectores para que el transporte de datos y señales se realice correctamente.

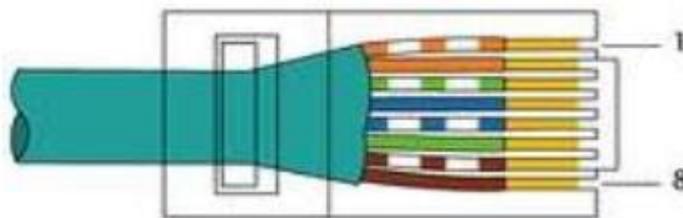


Figura N° 09. EIA/TIA 568 B

Fuente. Suplemento Cableado Estructurado Cisco

Características de las componentes del sistema

En esta norma, el sistema de cableado estructurado se divide principalmente en 6 subsistemas, que son:

- a) Instalación de entrada o acometida.
- b) Sala de equipos (Site).
- c) Cableado vertical o backbone.
- d) Armario o gabinete de telecomunicaciones.
- e) Cableado horizontal.
- f) Áreas de trabajo.

Cada uno de estos subsistemas cumple una función específica y debe cubrir ciertos requisitos establecidos por la norma. Dichos subsistemas se encuentran estratégicamente distribuidos en el edificio comercial para garantizar su buen desempeño, así como su fácil administración y operación.



Figura N° 10. Partes de un Sistema de Cableado Estructurado

Fuente. EIA/TIA 568B

a) Instalación de entrada o acometida

Es la sección del sistema por donde llegan y entran los servicios de telecomunicaciones al edificio y debe ubicarse muy cerca del cableado vertical o backbone.

b) Sala de equipos (Site)

Es el espacio donde residen los equipos principales de telecomunicaciones comunes al edificio, como son: los servidores centrales, centrales de video, etc. El tamaño mínimo recomendado es de 13.5 m². Se recomienda un tamaño de 0.07 m² por cada 10 m² de área utilizable.

c) Cableado vertical o backbone

Es el cableado que interconecta la sala de equipos con los armarios de telecomunicaciones y acometidas. Los armarios de telecomunicaciones deben ubicarse uno en cada piso, siguiendo una línea vertical para simplificar su interconexión.

d) Armarios o gabinetes de telecomunicaciones

Es la sección que actúa como punto de transición entre el cableado vertical y el cableado horizontal. Esta sección puede estar integrada por equipos de telecomunicaciones, equipos de control y terminaciones de cables para realizar interconexiones. Su ubicación debe ser lo más cercana posible al centro del área a la que atenderá. Se recomienda por lo menos un armario de telecomunicaciones por piso y un armario por cada 1000 m² de área

utilizable.

e) Cableado horizontal

Es el cableado que vincula las áreas de trabajo con los armarios de telecomunicaciones en cada piso del edificio. La distancia horizontal de cableado desde el armario de telecomunicaciones a cada área de trabajo no debe exceder los 90 m.

f) Áreas de trabajo

Son los espacios en donde se encuentran ubicados los escritorios o lugares habituales de trabajo de los usuarios. Se diseñan de forma que permitan realizar los traslados, adiciones y cambios fácilmente. Se recomienda considerar como mínimo 2 dispositivos por área de trabajo.

La investigación por ser de carácter descriptivo la hipótesis está implícita.

Asimismo, nos planteamos el siguiente objetivo general, diseñar una red de datos basada en normas técnicas para el ministerio público, distrito fiscal de ventanilla, que optimice los procesos comunicativos en dicha institución; y como objetivos específicos:

a) Analizar la red de datos del Ministerio Público, distrito fiscal de Ventanilla para determinar los requerimientos del negocio; b) Diagramar la arquitectura de red de datos basada en normas técnicas para el Ministerio público, distrito fiscal de ventanilla; y c) Establecer políticas de seguridad en la arquitectura de red de datos propuesta.

Metodología

La presente investigación es de carácter descriptivo; porque la recopilación de datos obtenidos por instrumentos de investigación nos ha permitido observar, conocer y describir la situación en la que se encuentra la red de datos del distrito fiscal de ventanilla.

Asimismo, el diseño de la investigación es no experimental de corte transversal por que los datos fueron tomados en una sola vez utilizando los instrumentos de recolección de datos aplicados a los trabajadores de la institución que utilizan la red de datos.

Por otro lado, el proyecto de acuerdo a la orientación es de tipo tecnológica porque se aplicaron los procesos correspondientes a un diseño de sistema de cableado estructurado que orientará la solución de la problemática percibida, utilizando los conocimientos obtenidos en las investigaciones y en la práctica.

La población que se involucra para esta investigación estuvo estratificada y conformada de la siguiente manera:

Tabla N° 01: Población y muestra

Descripción	Población	Muestra
Computadoras	80	80
Telefonía	30	30
Usuarios de la red	250	25

Fuente. Elaboración Propia

A nivel de red de datos, ésta comprende un total de 80 computadoras, con su respectivo sistema operativo instalado; a nivel de red de comunicación telefónica, se cuenta con un total de 30 puntos fijos de toma de línea telefónica; a nivel de usuarios de la red de datos, están comprendidos un total de 250 usuarios, que son los trabajadores de la institución, quienes trabajan en diferentes áreas y turnos.

Por su parte, la muestra fue tomada de forma intencional y será del 100% y 10% respectivamente, valor considerado como representativo de la población, es decir: A nivel de red de datos, muestra de 80 computadoras. (100%); A nivel de puntos de comunicación telefónica, muestra de 30 puntos. (100%); A nivel de usuarios de la red de datos, muestra de 25 usuarios (10%)

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos que se emplearon para el presente proyecto de investigación son:

Tabla N° 02. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

TECNICAS	INSTRUMENTOS	AMBITO
Observación	Guía de Observación	A los procesos comunicativos que tienen lugar en la institución
Encuesta	Cuestionario	Preguntas a personal que laboran en la institución y manejan directamente los procesos comunicativos
Análisis Documentario	Guía de Registro	Texto, tesis, revistas y estudios previos

Fuente: Elaboración propia

La metodología de desarrollo, utilizada, se denomina Top – Down Network Design y consta de cuatro fases:

- Fase 1: Fase de identificación de necesidades y objetivos de los clientes; que consiste en analizar los objetivos del negocio, levantando información y caracterizando la red de datos actual, así como su respectivo tráfico. Se trata de conocer la línea del negocio y el mercado del cliente. La estructura organizacional de la empresa, conocer sus proveedores, filiales, oficinas remotas, determinar la autoridad responsable para la aceptación del diseño de red propuesto, elaborar un cuestionario de preguntas a los clientes para conocer sus objetivos hacia su negocio, identificando los cambios que el proyecto generaría.
- Fase 2: Fase de diseño lógico, que consiste en el diseño de la topología de red, diseño de modelo de direccionamiento y nombramiento, selección de protocolos de switching y routing, desarrollo de estrategias de seguridad de la red y desarrollo de estrategias de gestión de la red, aplicando la estructura jerárquica de los subsistemas de cableado estructurado.
- Fase 3: Fase de diseño físico, que comprende: la selección de tecnologías y dispositivos para la red del campus, como el diseño de cableado estructurado. Tecnologías LAN: ATM, Fast Ethernet, Giga Ethernet, VoIP, Switch, Router, Bridge, Inalámbrico, Radio enlaces, entre otros. Comprende, además, las tecnologías y dispositivos para la red empresarial como la tecnología de acceso remoto Línea de suscripción digital (DSL), Red privada virtual (VPN), Línea dedicada, Acceso

satelital, entre otros, respetando las normas y estándares vigentes para sistemas de cableado estructurado.

- Fase 4: Fase de prueba, optimización y documentación, que comprende, la prueba del diseño de la red, la optimización del diseño de la red y la documentación de la red.

Resultados

Respecto al instrumento cuestionario aplicado a los trabajadores, se ha logrado confirmar la situación actual en que se encuentra la red de datos del ministerio público, distrito fiscal de Ventanilla; la misma que procedemos a describir:

Existe seria disconformidad con la red de datos actual, toda vez que el 64% de la población considera que la red casi siempre presenta errores en la comunicación, lo que ocasiona que no siempre se acceda a Internet en forma permanente, puesto que un solo 56% lo considera así. Dicha red de datos institucional es de vital importancia puesto que el 80% de la población, la utiliza para el desarrollo de su trabajo; sin embargo, un 72% ratifica que la red presenta fallas de conexión. Asimismo, la operatividad de los equipos representa un 92% de su funcionamiento normal, siendo la principal constante la nunca conexión a la red de un 36% de los trabajadores por diferentes circunstancias. Respecto de la atención brindada, al tener problemas con la red, solamente un 40% considera que logra atender de manera eficiente.

Respecto de las conexiones telefónicas, existe también disconformidad, pues se trata de línea santiguas que no siempre proporcionan una buena comunicación; además, se viene implementando un centro de vigilancia que se ubica en el primer piso y a decir de los trabajadores, el 40% considera que el servicio es deficiente.

Otra de los aspectos críticos, son los cuellos de botella que se generan siempre, a decir del 68% de los entrevistados; así como la no existencia de toma de datos para la conexión de los equipos a la red. Y es más, el 64% considera que sus equipos nunca se encuentran actualizados ni protegidos.

En tal sentido, casi un 72% de los trabajadores consideran muy necesario, la reestructuración de la red de datos, tomando en cuenta las conexiones basadas en norma, algo que no se cumple, a decir de un 68% de los trabajadores. Se crea, además, la necesidad de almacenamiento en servidores ante la importancia y envergadura de la información procesada, con su respectivo mantenimiento preventivo y correctivo, en base a criterios técnicos estandarizados con personal especializado, libre de vulnerabilidades.

Otro instrumento utilizado fue la entrevista aplicada al jefe del área de comunicaciones, cuyos resultados nos permitieron caracterizar la institución de la siguiente manera:

Se trata de una institución perteneciente al Ministerio Público y ubicada en distrito de Ventanilla; dedicada a prestar servicios al estado peruano y a la ciudadanía en general en

temas judiciales. Dicha institución actualmente cuenta con una red de datos desde hace 10 años y a la fecha cuenta con un edificio de 05 pisos habiéndose iniciado solamente con tres. Con el paso del tiempo se han incrementado los servicios que se transportan por la red con la implementación del servicio de vigilancia a través de cámaras de vídeo y tienen proyectado la implementación de servicios de voz a través de la red, migrando su red actual de telefonía convencional a telefonía IP.

Asimismo, la red de datos no posee una estructura jerárquica, sólo responde a una forma tradicional de ir ampliando puntos de red siguiendo una topología estrella extendida generándose cuellos de botella en determinadas horas del día, y malestar en los usuarios por un servicio de atención al público deficiente. El edificio institucional ha crecido de ser inicialmente de tres pisos hasta convertirse ahora en uno de cinco pisos, creándose nuevas oficinas de fiscalías, así como nuevas dependencias de asistencia administrativa entre las más nuevas; por lo tanto, la infraestructura de la red convencional ha variado y necesita urgente atención.

El primer piso, necesita mejorar su servicio de comunicaciones, puesto que debido a su crecimiento se ha ido solucionando dicha necesidad de manera inalámbrica pero debido a la estructura de concreto armado del edificio las comunicaciones inalámbricas son defectuosas creando la necesidad de una infraestructura mixta. Asimismo, el crecimiento poblacional ha generado que se establezca el área de video vigilancia cuya información viaja a través de la misma red sin que ésta posea capacidad para transportarla.

En el área de asistentes administrativos (segundo piso), por tratarse de un ambiente nuevo. No existen puntos de acceso a la red, solamente se maneja un Access Point que soluciona en parte la necesidad de comunicación en dicha área. Cuenta con 05 computadoras, con proyección al uso de 10 en el próximo año. En el área de Peritos, solamente existen dos terminales de cómputo, siendo necesario hoy en día un mínimo de cinco (05) con conexión a red; esto, ocasiona que los trabajos se ejecuten de manera limitada con la consiguiente pérdida de tiempo por parte del personal. En el salón de usos múltiples, existe capacidad para 60 terminales de cómputo; sin embargo, actualmente por cuestiones de conectividad se tienen en operación 2 computadoras, siendo necesario siendo muy urgente su crecimiento puesto que el distrito de ventanilla ha duplicado su población y en los últimos años se han quintuplicado los casos judiciales en dicho distrito. En el área de analista, se ha incrementado también más equipos y tienen necesidad de conexión a la red.

Respecto del tercer piso, cuarto y quinto; el principal problema radica en el hecho del crecimiento poblacional y la consiguiente creación de más dependencias de la fiscalía, como la necesidad de conectar a la red actual al nuevo asistente administrativo para cada fiscalía; así como el crecimiento del parque tecnológico de la institución con la incorporación de nuevos computadores personales en dichas oficinas.

Aparece entonces la necesidad de una reestructuración urgente de la red de datos, que sea robusta, flexible, escalable, que integre los servicios de voz, video y datos; basada en normas y estándares que estandaricen la conectividad y funcionamiento de la misma.

El segundo instrumento aplicado, fue la lista de cotejo, aplicada al parque tecnológico que tuvo la institución al momento de establecer su situación actual y necesidades técnicas; cuyo resultado procedemos a describir:

Como ya se mencionó, la red es un poco antigua con equipos desfasados y con características de velocidad máxima de 100 Mbps. No existe un switch de distribución por piso y los equipos no se conectan a una toma de datos sino más bien a una toma desde el mismo switch bajo una estructura no jerárquica del tipo estrella extendida. Utiliza protocolo de Internet TCP/IP configurado en todas sus terminales, pero sus conexiones no responden a normas o estándares uniformes. Existe, además, la presencia de cuellos de botella y no se cuenta con almacenamiento en servidores, tampoco con seguridad física y lógica; muchos menos se tiene todos los equipos conectados en red ni con acceso a Internet. La red soporta tránsito de señales de vídeo lo que ocasiona que el acceso a internet sea lento puesto que no tiene soporte de red para 1Gbps. Finalmente, los equipos no se encuentran actualizados ni protegidos.

Caracterizando la red actual de la institución, procedemos a describir los dispositivos de red, equipos y/o periféricos que permiten la transmisión de los datos en la empresa:

Tabla N° 03. Tecnología actual de la institución

Descripción	Cantidad	Observación
Router	1	Proporcionado por la ISP de la zona
Access Point	5	Uno por cada piso
Switch	2	Administrables de 24 puertos
Computadoras	80	Solamente 40 conectadas por cable

DVR	1	Con HDD de 1TB
Cámaras de video	5	Del piso 1 al piso 5
Impresoras	15	03 impresoras por piso
Equipo UPS	3	
Teléfonos convencionales	15	03 por piso
Central Telefónica	1	24 anexos

Fuente. Oficina de comunicaciones

Tabla N° 04. Distribución de las computadoras y teléfonos por piso

Descripción	Cantidad PC	Teléfono	Observación
Informes y mesa de partes	2	1	Primer piso
Atención al discapacitado	1	1	Primer piso
Cafetín	0	1	Primer piso
Cuarto de vigilancia	2	1	Primer piso
Central de notificaciones 1	6	1	Segundo piso
Peritos	2	1	Segundo piso
Salón de usos múltiples	5	0	Segundo piso
Central de notificaciones 2	6	1	Segundo piso
Analista	1	0	Segundo piso
1° Fiscalía Provincial civil y familia	7	1	Tercer piso
2° Fiscalía Provincial civil y familia	7	1	Tercer piso
3° Fiscalía Provincial civil y familia	7	1	Tercer piso
Fiscalía Superior civil y familia	5	1	Cuarto piso
Oficina superior desconcentrada de control interno	7	2	Cuarto piso
1° Fiscalía Provincial corporativa especializada en delitos de crimen organizado	11	2	Quinto piso

2°	Fiscalía Provincial corporativa especializada en delitos de crimen organizado	11	2	Quinto piso
----	---	----	---	-------------

Fuente. Oficina de comunicaciones

Respecto al análisis de la red actual que presenta la institución, tiene serias deficiencias empezando por la arquitectura no jerárquica, debido a que la distribución de los switch está de manera desproporcionada generando dominios de broadcast ocasionando que el tráfico de la red sea lento y genera inconvenientes a la hora de la transmisión. Asimismo, los cables no mantienen un estándar de marca y la categoría utilizada es 5e, actualmente desfasada en velocidad de transmisión. Además, el cableado no está seguro y se encuentra expuesto debido a que no existen ductos ni canaletas que optimicen su tendido.

Por otro lado, la administración del direccionamiento IP no es el adecuado y las direcciones se han asignado conforme ha ido creciendo la red sin tomar en cuenta una administración jerárquica ni segmentación para reducir o eliminar los dominios de broadcast. Tampoco se cuenta con un sistema de protección a tierra, ni piso antiestático lo que vuelve peligroso la manipulación de la red. No es suficiente el ancho de banda de la red para la cantidad de servicios transportados, ocasionando lentitud e inconvenientes sobre todo a la hora de conectarse a Internet y en ocasiones se pierde la conectividad generando incomodidad en los usuarios de la red.

A manera de conclusión de esta fase, lo que vamos a lograr es que la transmisión de datos mejore y la distribución del cableado se adecúe a las normas y estándares de cableado estructurado; así como reducir los dominios de broadcast por lo que se ha planteado utilizar subnetting VLSM (máscara de subred de longitud variable) con switches administrables para una buena segmentación de la red, la implementación de servidores virtualizados de dominio, DNS, Firewall y Proxy necesarios para proteger la red contra ataques de intrusos

Fase 2: Fase de diseño lógico

La topología lógica, es la forma en que las máquinas se comunican a través del medio físico, siendo la Broadcast (Ethernet), la tecnología más apropiada para las redes de computadores de área local que se basa en la trama de datos ya que define las características de cableado y señalización de nivel físico y los formatos de tramas del nivel de enlace de datos del modelo OSI. Utiliza los dispositivos con el estándar IEEE 802.03.

Asimismo, el protocolo que implementa Ethernet es el Protocolo de capa de transporte TCP (Protocolo de Control de la Transmisión) y el Protocolo de capa de red (Protocolo de Internet) que en su forma operativa se configura como TCP/IP.

Según la información recopilada, planteamos la creación de 12 subredes, distribuidas de la siguiente manera:

Tabla N° 05. Distribución de subredes

Descripción	Subred	Observaciones
Piso 1	5 PCs con proyección a 10	Atiende hasta 14 host
Central de notificaciones 1 Central de notificaciones 2 Salón de usos múltiples	17 pcs con proyección a 20	Atiende hasta 30 host Subred 2
Analista Oficina de Peritos	03 Pcs con proyección a 05	
1° Fiscalía Provincial civil y familia	07 Pcs con proyección a 10	Atiende hasta 30 host Subred 3
2° Fiscalía Provincial civil y familia	07 Pcs con proyección a 10	
3° Fiscalía Provincial civil y familia	07 Pcs con proyección a 10	
Fiscalía Superior civil y familia	05 Pcs con proyección a 10	Atiende hasta 14 host
Oficina superior desconcentrada de control interno	07 Pcs con proyección a 10	Subred 4
1° Fiscalía Provincial corporativa especializada en delitos de crimen organizado	11 PCs con proyección a 14	Atiende hasta 30 host Subred 5
2° Fiscalía Provincial corporativa especializada en delitos de crimen organizado	11 PCs con proyección a 14	

Teléfonos IP	15 Teléfonos IP con proyección a 30	Subred 6
Cámaras IP	5 Cámaras con proyección a 10	Subred 7

Fuente. Elaboración propia

Para la configuración del IP, hemos utilizado el rango de direcciones privadas clase C, el mismo que va desde 192.168.0.0 hasta 192.168.255.255; con máscara de subred 255.255.255.0.

Para la aplicación del VLSM (Máscara de subred de longitud variable), ordenamos de mayor a menor el número de host a ser atendido y configurado en cada subred con su respectiva proyección tomando en cuenta el futuro crecimiento de la misma.

Utilizando el IP Clase C: 192.168.2.0 / 24, tenemos los siguientes resultados:

Tabla N° 06. Distribución lógica de la red

Descripción	Subred	Rangos de IP para los host
Numero de host = 30 n = 5 y N = 3 desde 000 - 111	Subred 2: 192.168.2.0 Máscara: 255.255.255.224	192.168.2.1 / 27 192.168.2.2 / 27 ... 192.168.2.30 / 27 192.168.2.31 Broadcast
Numero de host = 30 n = 5 y N = 3 desde 000 - 111	Subred 3: 192.168.2.32 Máscara: 255.255.255.224	192.168.2.33 / 27 192.168.2.34 / 27 ... 192.168.2.62 / 27 192.168.2.63 Broadcast
Numero de host = 30 n = 5 y N = 3 desde 000 - 111	Subred 5: 192.168.2.64 Máscara: 255.255.255.224	192.168.2.65 / 27 192.168.2.66 / 27 ... 192.168.2.94 / 27 192.168.2.95 Broadcast
Numero de host = 30 n = 5 y N = 3 desde 000 - 111	Subred 6: 192.168.2.96 Máscara: 255.255.255.224	192.168.2.96 / 27 192.168.2.97 / 27 ... 192.168.2.126 / 27 192.168.2.127 Broadcast
Numero de host = 14 n = 4 y N = 4	Subred 1: 192.168.2.128	192.168.2.129 / 28 192.168.2.130 / 28 ...

desde 1000 - 1111	Máscara: 255.255.255.240	192.168.2.142 / 28 192.168.2.143 Broadcast
Numero de host = 14 n = 4 y N = 4 desde 1001 - 1111	Subred 4: 192.168.2.144 Máscara: 255.255.255.240	192.168.2.145 / 28 192.168.2.146 / 28 ... 192.168.2.158 / 28 192.168.2.159 Broadcast
Numero de host = 14 n = 4 y N = 4 desde 1010 - 1111	Subred 7: 192.168.2.160 Máscara: 255.255.255.240	192.168.2.161 / 28 192.168.2.162 / 28 ... 192.168.2.174 / 28 192.168.2.175 Broadcast

Fuente. Elaboración propia

Asimismo, para dar soporte a los nuevos servicios integrados a la red de la institución se propone trabajar con la tecnología Gigabit Ethernet y para ello, se propone un cable Cat 6 (ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1), el cual es un estándar de cables para Gigabit Ethernet y otros protocolos de redes que es retrocompatible con los estándares de categoría 5/5e; debido a que la categoría 6 posee características y especificaciones para evitar la diafonía (o crosstalk) y el ruido. El estándar de cable se utiliza para 10BASE-T, 100BASE-TX y 1000BASE-TX (Gigabit Ethernet). Alcanza frecuencias de hasta 250 MHz en cada par y una velocidad de 1 Gbps. La conexión de los pines para el conector RJ45 que en principio tiene mejor inmunidad a interferencia arriba de 100Mbps es el T568A. Para conexión del switch se usará cable Cat 6A ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10, que operan a 500 Mhz y el Protocolo TCP/IP V4.

Diseño Lógico de la Red

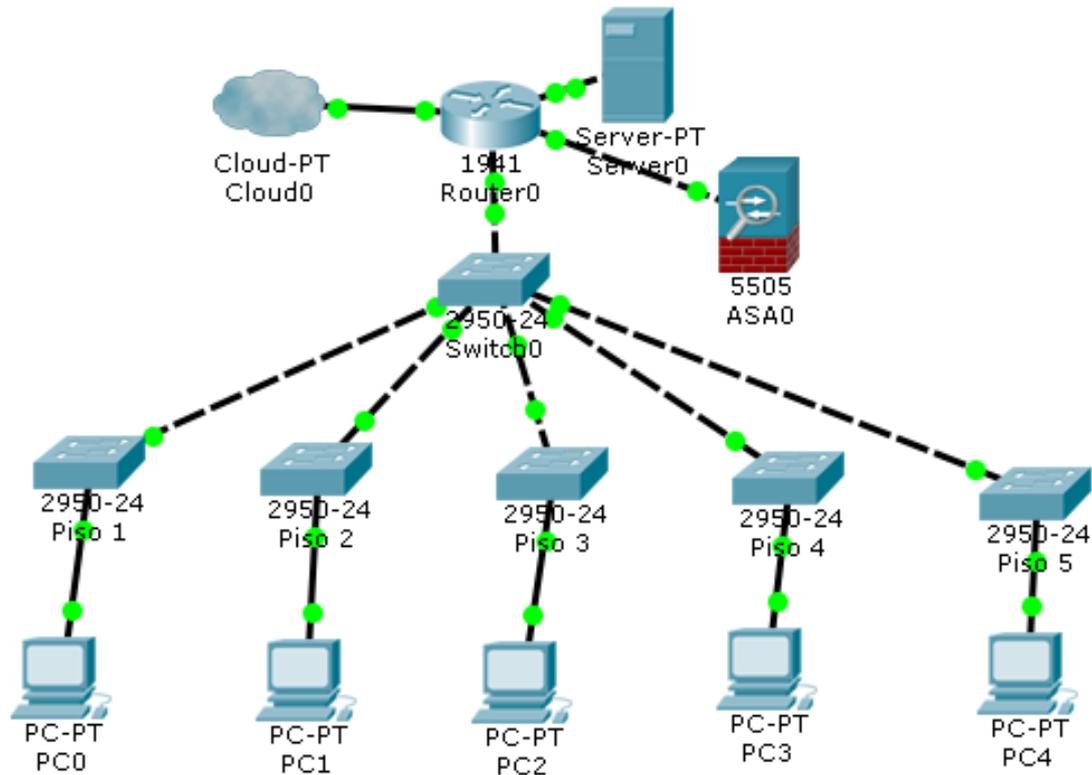


Figura N° 11 Diseño Lógico de la Red

Fuente. Elaboración propia

Respecto de la fase III, se procedió a elaborar el diseño físico de la red distribuida de la siguiente manera:

Closet de Telecomunicaciones:

El closet de telecomunicaciones principal se ubica de acuerdo al principio de la equidad respecto de la distancia, en el tercer piso al lado del despacho principal de la segunda fiscalía provincial civil y familia; mientras que los closets de telecomunicaciones secundarios se ubican uno en cada piso.

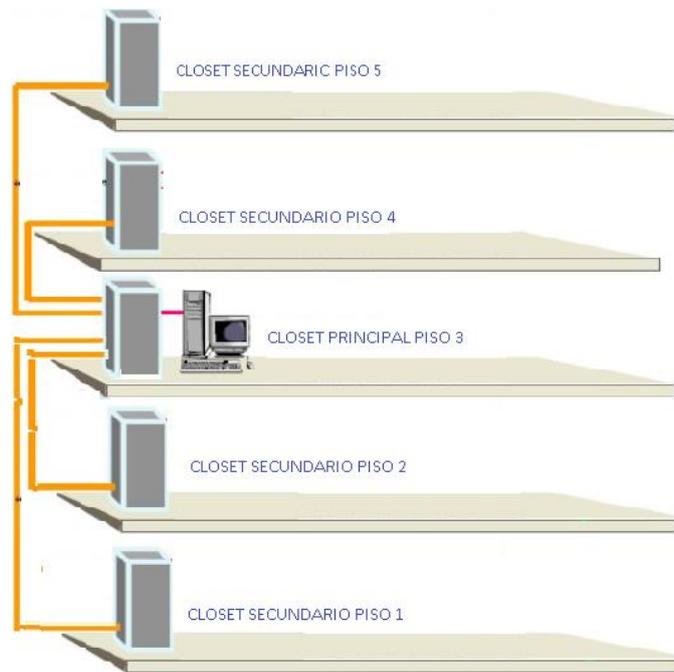


Figura N° 12. Distribución de los Closets de Telecomunicaciones

Fuente. Elaboración propia

El Cableado vertical empieza en el piso 3; y, desde ese lugar se distribuye para cada piso, empezando por el switch principal y los switch de cada piso respectivamente.

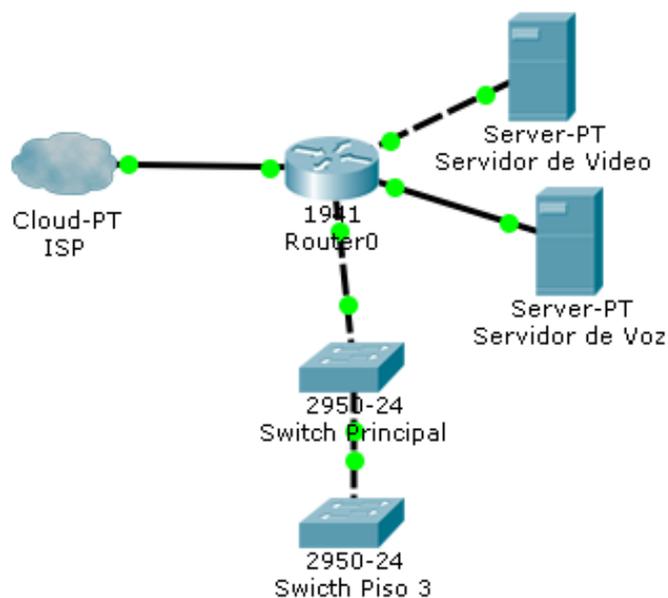


Figura N° 13. Gabinete de Telecomunicaciones Principal

Fuente. Elaboración propia

El cableado horizontal utilizado para la red propuesta, sirve a cada piso desde su propio switch.

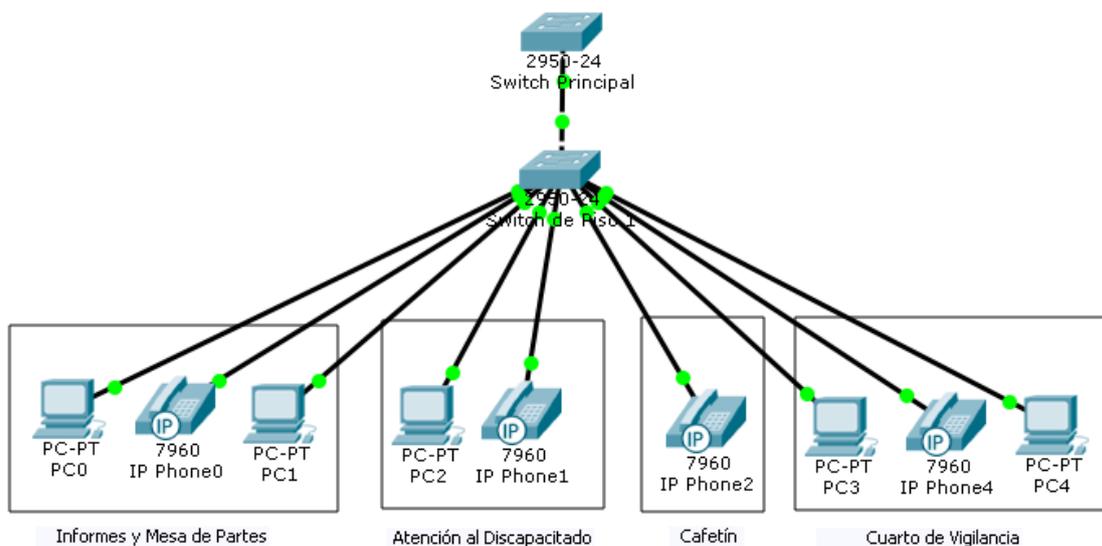


Figura N° 14. Cableado horizontal de Piso 1

Fuente. Elaboración propia.

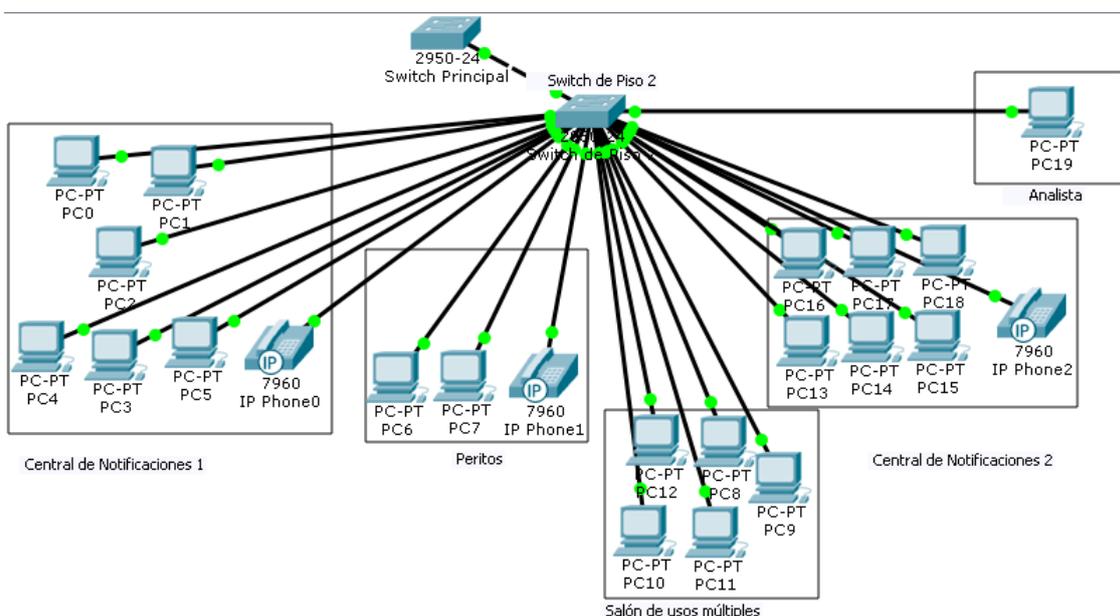


Figura N° 15. Cableado horizontal de Piso 2

Fuente. Elaboración propia.

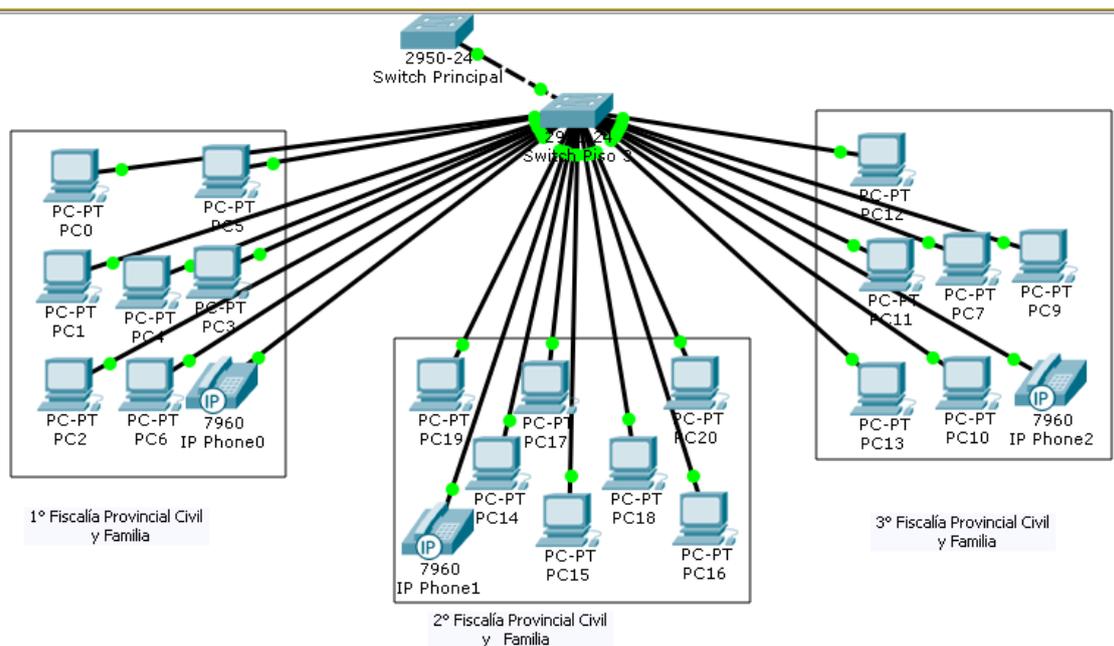


Figura N° 16. Cableado horizontal de Piso 3

Fuente. Elaboración propia.

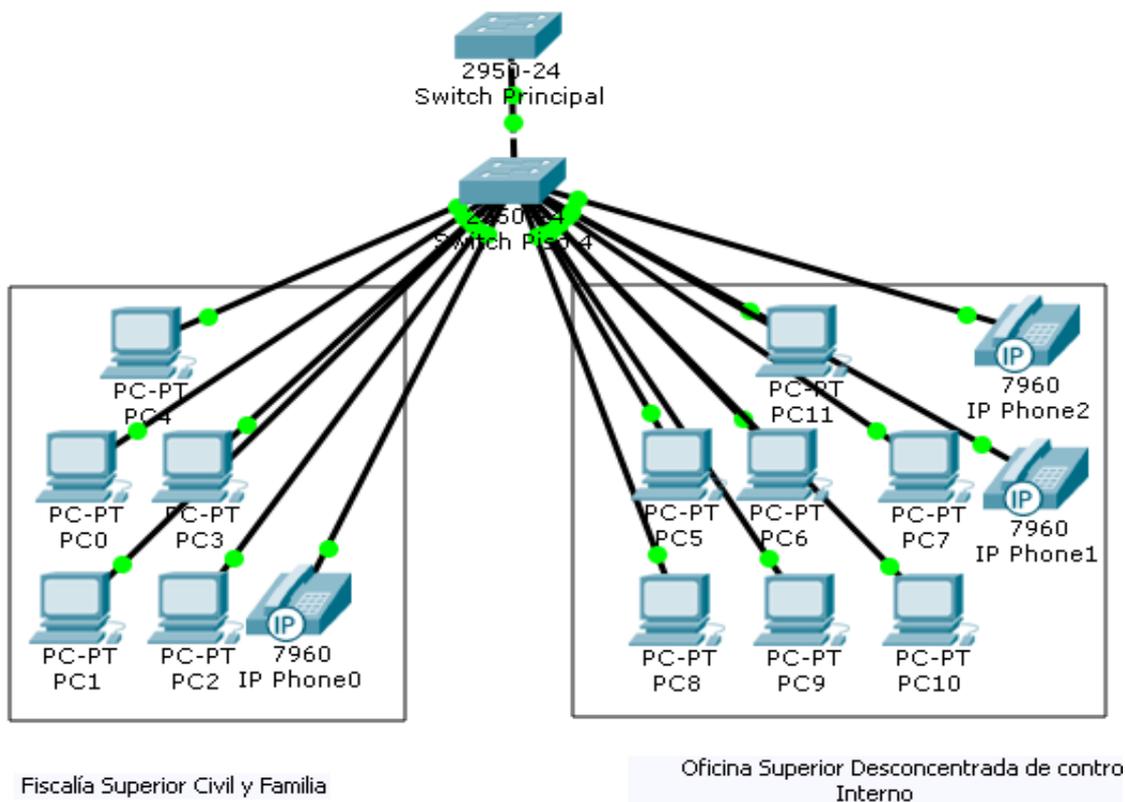
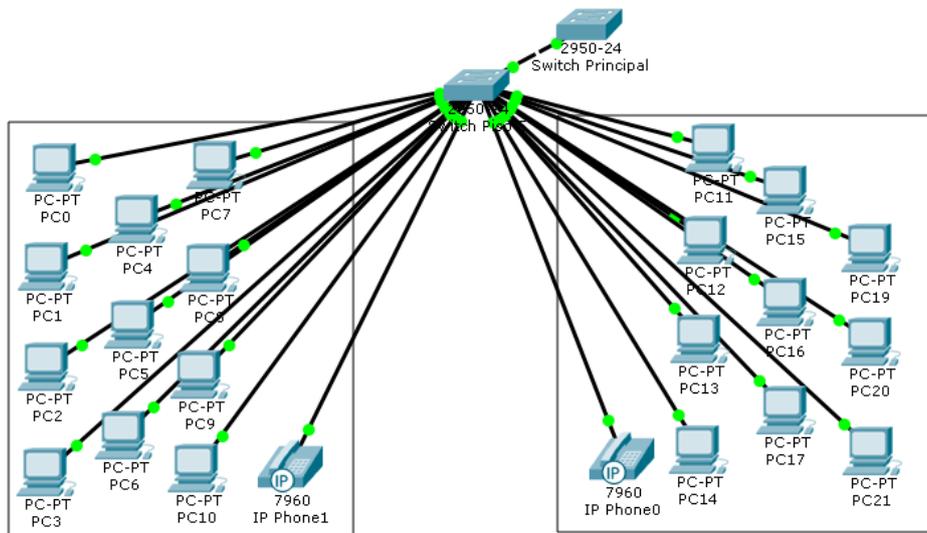


Figura N° 17. Cableado horizontal de Piso 4

Fuente. Elaboración propia.



1° Fiscalía Provincial Corporativa Especializada en delitos de crimen organizado

2° Fiscalía Provincial Corporativa Especializada en delitos de crimen organizado

Figura N° 18. Cableado horizontal de Piso 5

Fuente. Elaboración propia.

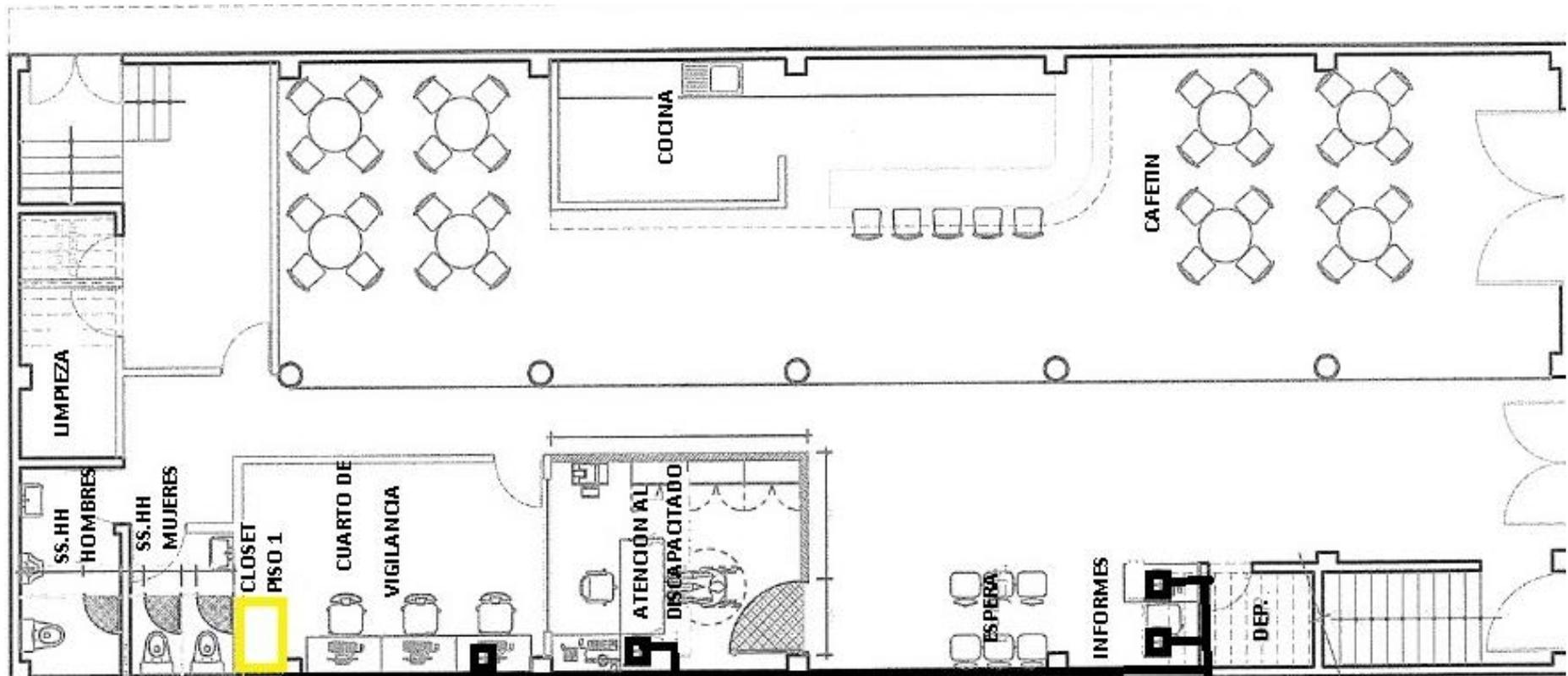


Figura N° 19. Diseño Físico del cableado horizontal piso 1.

Fuente. Elaboración propia

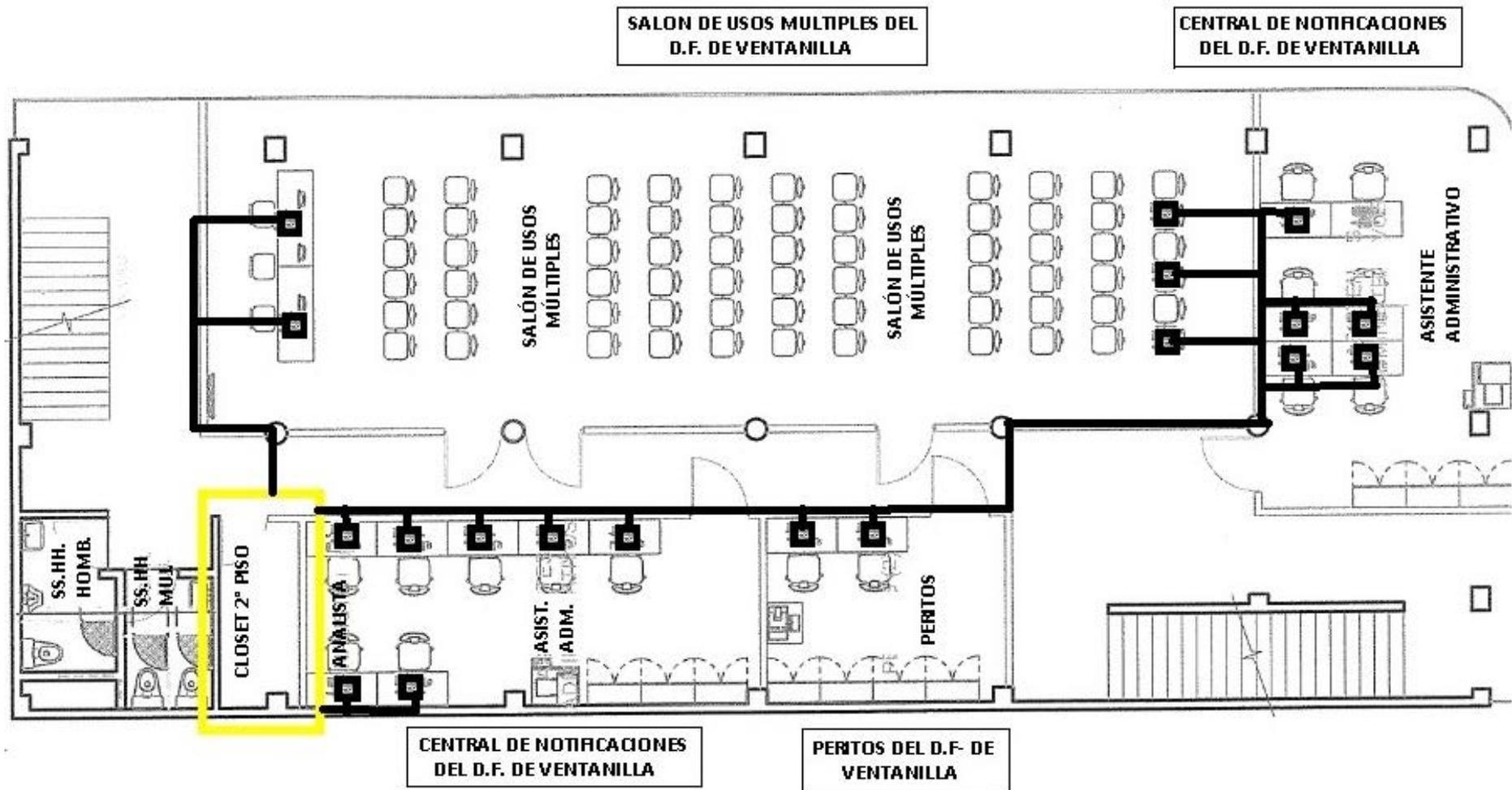


Figura N° 20. Diseño Físico del Cableado horizontal Piso 2

Fuente. Elaboración propia

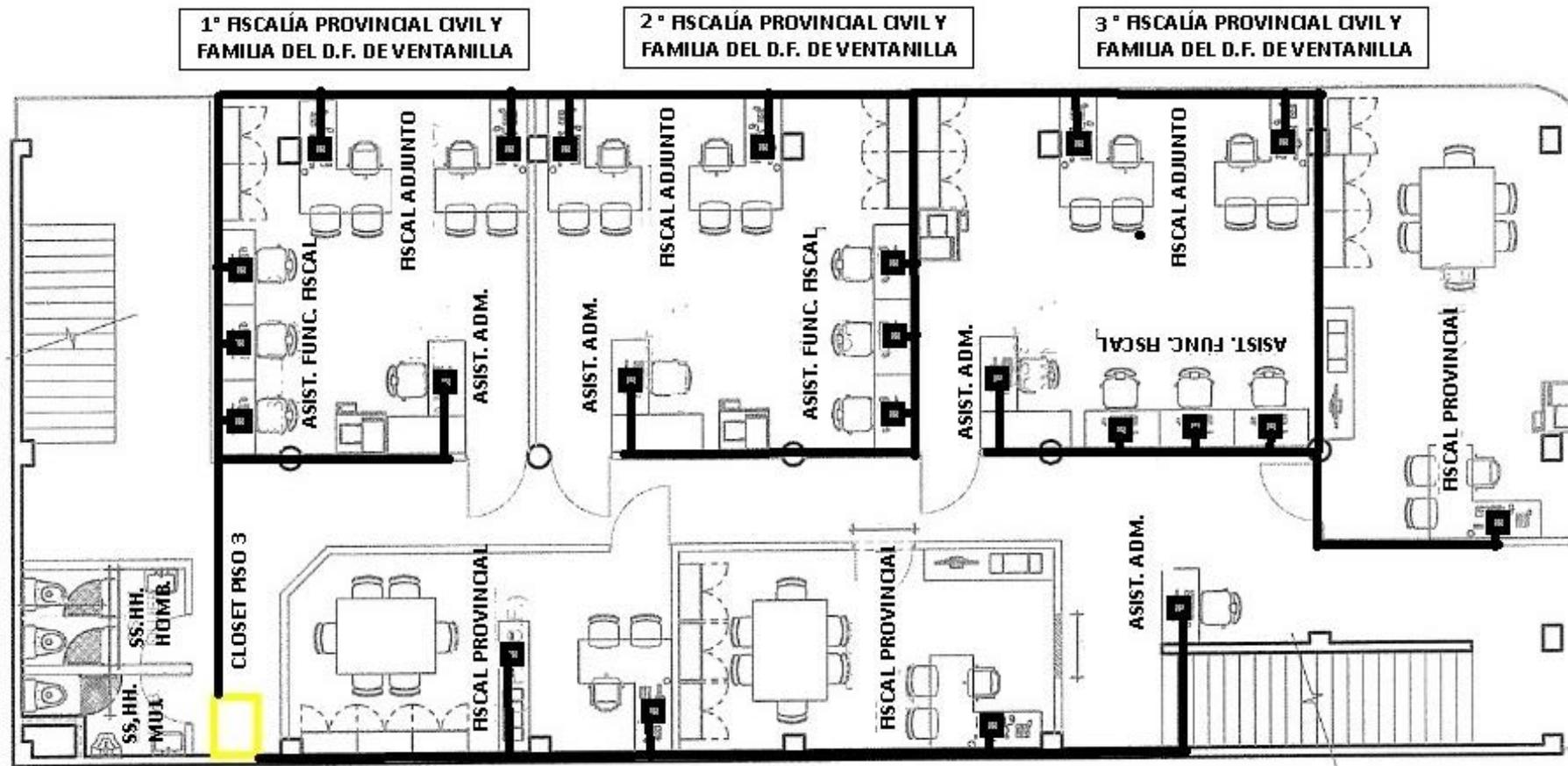


Figura N° 21. Diseño Físico del Cableado horizontal Piso 3

Fuente. Elaboración propia

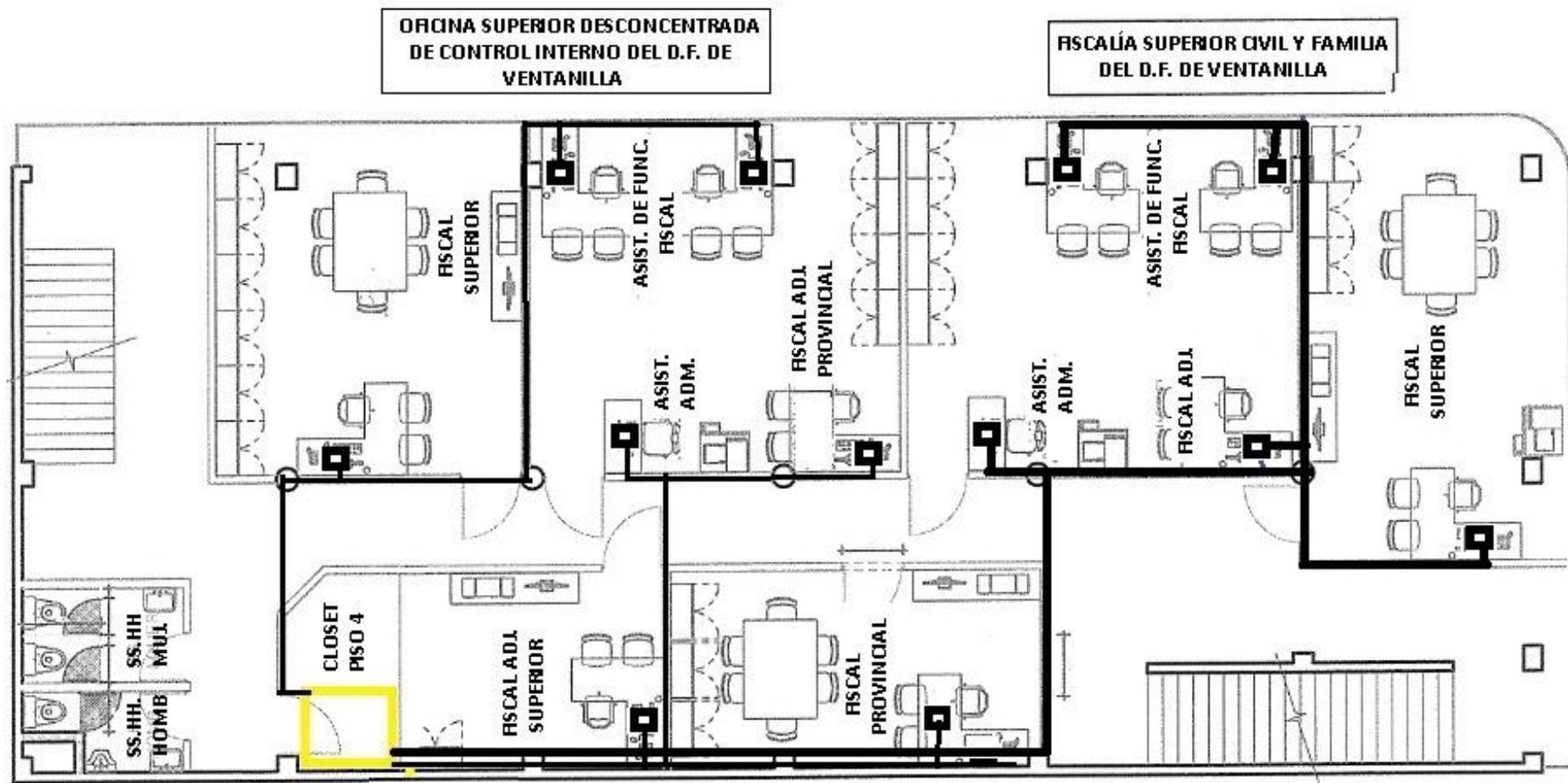


Figura N° 22. Diseño Físico del Cableado horizontal Piso 4

Fuente. Elaboración propia

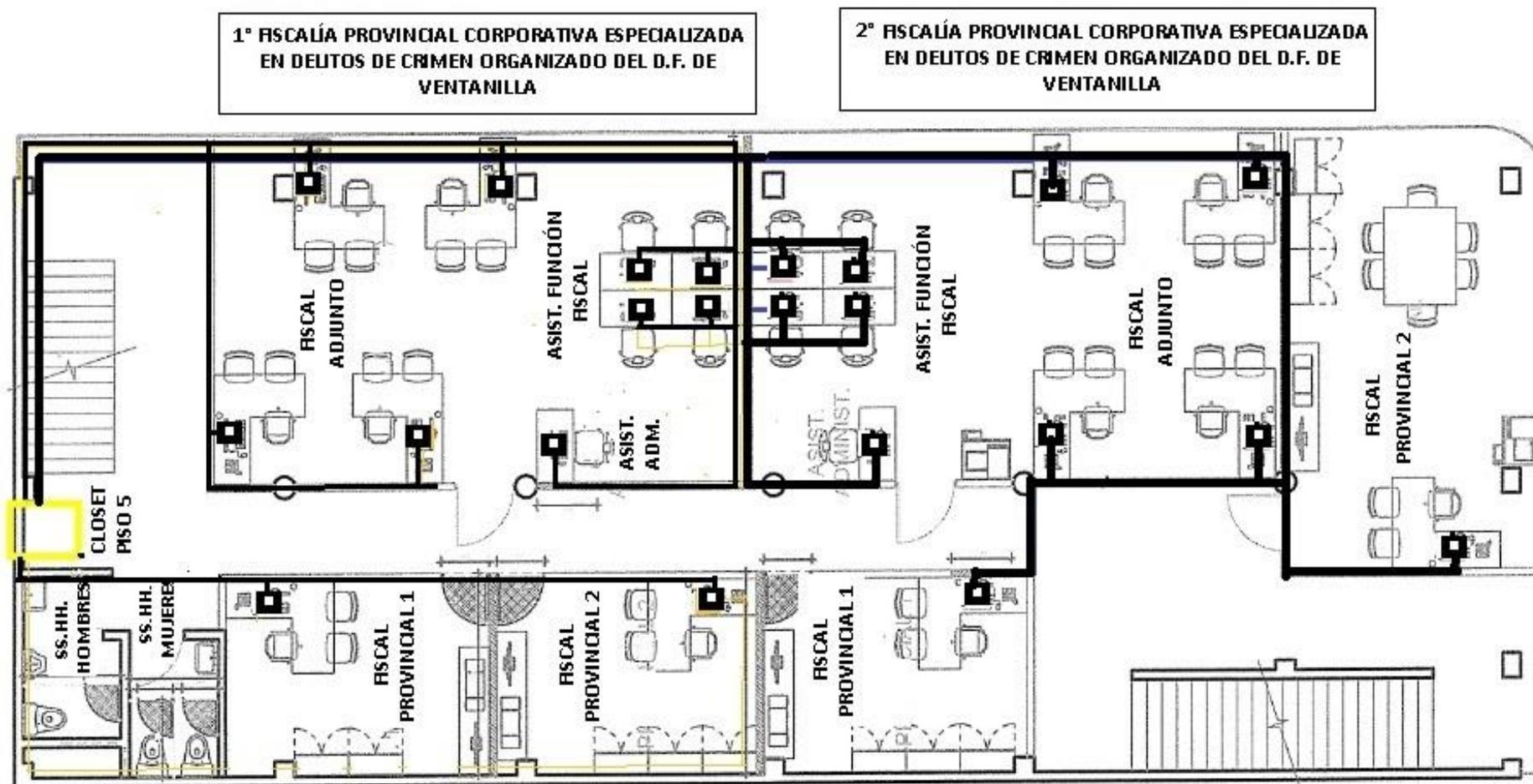


Figura N° 23. Diseño Físico del Cableado horizontal Piso 5

Fuente. Elaboración propia

Tabla N° 07. Listado de Equipos y Materiales Piso 1

Item	Descripción	Cantidad	Observación
01	Switch de Piso	01	24 Puertos
02	Computadoras	04	1Gbit Ethernet
03	DVR IP	01	Puerto Ethernet
04	Cámara de videovigilancia	01	Pasadizo/Escalera
05	Teléfono IP	04	
06	Cable UTP Categoría 6	70	metros
07	Conectores RJ - 45	50	
08	Toma simple de datos	0	
09	Toma doble de datos	4	
10	Canaletas 1"	7	X 3 mts.
11	Patch Pannel	01	
12	Ordenador de cable	01	
13	Gabinete 04 UR	01	

Fuente. Elaboración propia

Tabla N° 08. Listado de Equipos y Materiales Piso 2

Item	Descripción	Cantidad	Observación
01	Switch de Piso	01	24 Puertos
02	Computadoras	20	1Gbit Ethernet
03	Cámara de videovigilancia	01	Pasadizo/Escalera
04	Teléfono IP	03	
05	Cable UTP Categoría 6	280	metros
06	Conectores RJ - 45	100	
07	Toma simple de datos	3	
08	Toma doble de datos	9	
09	Canaletas 3"	6	X 3 metros
10	Canaletas 1"	3	X 3 metros
11	Patch Pannel	01	
12	Ordenador de cable	01	
13	Gabinete 04 UR	01	

Fuente. Elaboración propia

Tabla N° 09 . Listado de Equipos y Materiales Piso 3

Item	Descripción	Cantidad	Observación
01	Router	01	
02	Switch Principal	01	
03	Switch de Piso	01	36 Puertos
04	Computadoras	21	1Gbit Ethernet
05	Cámara de video vigilancia	01	Pasadizo/Escalera
06	Teléfono IP	03	
07	Cable UTP Categoría 6	500	metros
08	Conectores RJ - 45	100	
09	Toma simple de datos	8	
10	Toma doble de datos	8	
11	Canaletas 3"	12	X 3 metros
12	Canaletas 1"	6	X 3 metros

13	Patch Pannel	01	36 puertos
14	Ordenador de cable	01	
15	Gabinete 06 UR	01	

Fuente. Elaboración propia

Tabla N° 10. Listado de Equipos y Materiales Piso 4

Item	Descripción	Cantidad	Observación
01	Switch de Piso	01	24 Puertos
02	Computadoras	12	1Gbit Ethernet
03	Cámara de videovigilancia	01	Pasadizo/Escalera
04	Teléfono IP	03	
05	Cable UTP Categoría 6	300	metros
06	Conectores RJ - 45	70	
07	Toma doble de datos	5	
08	Toma simple de datos	7	
09	Canaletas de 3"	10	X 3 metros
10	Canaletas 1"	6	X 3 metros
11	Patch Pannel	01	
12	Ordenador de cable	01	
13	Gabinete 04 UR	01	

Fuente. Elaboración propia

Tabla N° 11. Listado de Equipos y Materiales Piso 5

Item	Descripción	Cantidad	Observación
01	Switch de Piso	01	24 Puertos
02	Computadoras	22	1Gbit Ethernet
03	Cámara de videovigilancia	01	Pasadizo/Escalera
04	Teléfono IP	04	
05	Cable UTP Categoría 6	550	metros
06	Conectores RJ - 45	120	
07	Toma simple de datos	6	
08	Toma doble de datos	10	
09	Canaletas 3"	12	X 3 metros
10	Canaletas 1"	12	X 3 metros
11	Patch Pannel	01	
12	Ordenador de cable	01	
13	Gabinete 04 UR	01	

Fuente. Elaboración propia

Además, tenemos los cables y conectores utilizados en el cableado vertical, (10 conectores y 20 metros de cable UTP); así como los cables utilizados como reserva de acuerdo a norma de 6 metros (3 + 3) que suman un promedio de 500 metros.

La propuesta se realizó piso por piso tomando en cuenta que su implementación está sujeto a la aprobación del presupuesto de parte del estado.

Las conexiones realizadas desde cada switch hasta la toma de datos y el área de trabajo, responden a la norma TIA/EIA 568 B para el cable directo y 568 A/B para los cables cruzados, según se muestra en la siguiente figura:

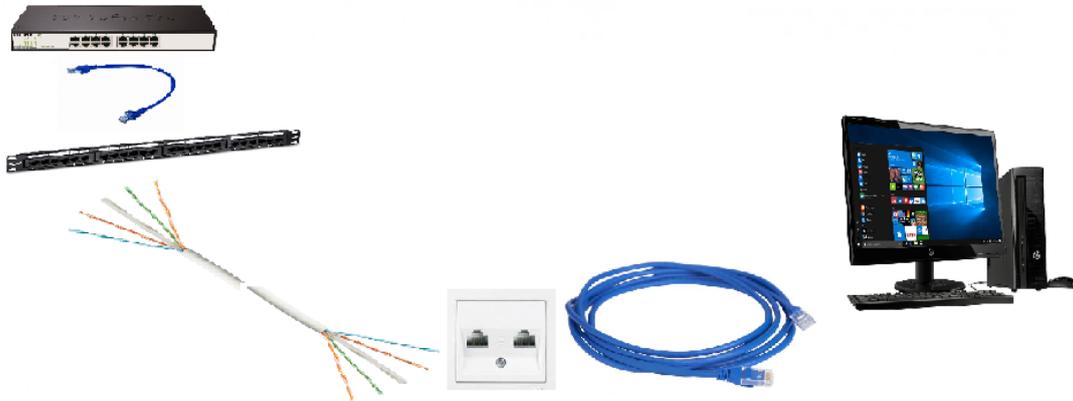


Figura N° 24. Instalación del cableado horizontal

Fuente. Elaboración propia

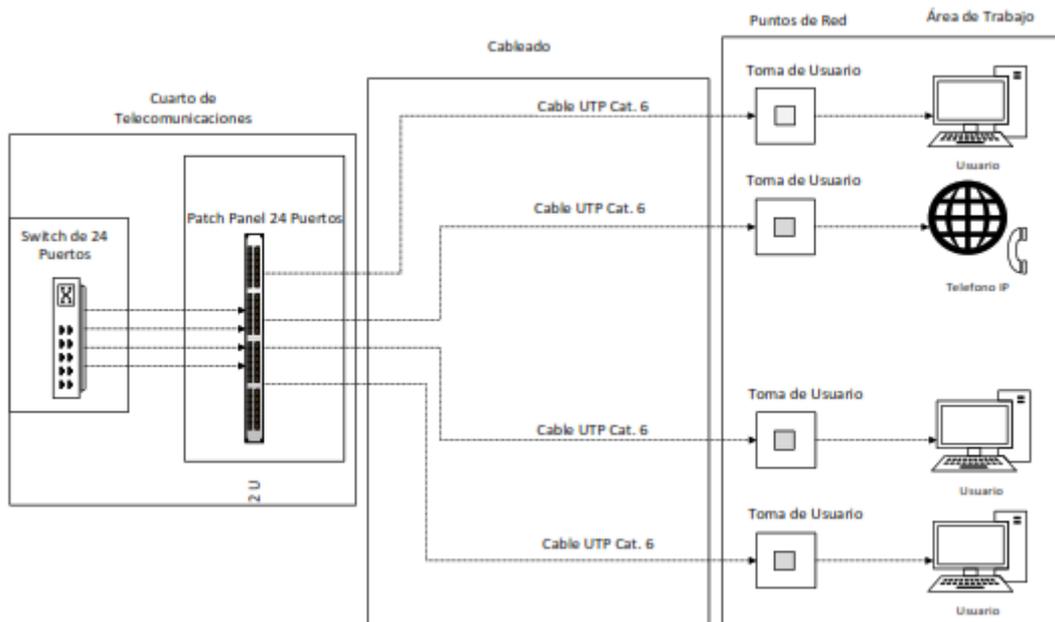


Figura N° 25. Conexiones del cableado horizontal

Fuente. Elaboración propia

A continuación, presentamos el diseño de la red ajustada a las normas y estándares internacionales que han permitido una mejor planificación de la red y de acuerdo a lo que indican dichas normas:

Respecto del Closet de Telecomunicaciones, debemos describir que cada piso sirve a un área de 200 m², haciendo un total de 1000 m² todo el edificio por lo que la sala

principal de telecomunicaciones tiene como medidas, 3,0 x 3,4 m; asimismo, cada closet de telecomunicaciones secundario cubre un área de 200m², por lo que tiene dimensiones menores a 3,0 x 2,2.

Dentro del cuarto de telecomunicaciones, se encuentra un rack de piso, dentro del cual se instaló el patch panel, el mismo que cumple con las normas ANSI TIA/EIA 568B. La terminación de los cables del cableado horizontal se realiza en la parte posterior del patch panel tal y como lo indica la norma ANSI TIA/EIA 606.

El cableado vertical parte desde el tercer piso donde se ubica el closet principal por razones de equidistar el tendido de los cableados horizontales, buscando que, en ningún momento, la longitud de los cables sea mayores a 100 m, tal y como lo dispone la norma ANSI TIA/EIA 568B. Este cableado, permite conectar en forma jerárquica el switch principal con los switch de piso de cada closet secundario.

El cableado horizontal, como ya se mencionó, parte desde el switch de piso, cada conexión a cada puerto del patch panel, desde su parte posterior cada terminal se conecta al terminal de la roseta; y desde la toma de datos se conecta al pc utilizando un patch cord categoría 6.

Respecto del sistema de puesta a tierra, de acuerdo lo establece el estándar ANSI/TIA/EIA 607, el closet cuenta con una toma a tierra, conectado a la tierra general de la instalación eléctrica, hacia donde llegan las conexiones de todo el equipamiento.

Para la fase de pruebas, optimización y documentación, se realizó el proceso de prueba en cada uno de los puntos de la red para verificar que exista comunicación y para ello, se emplea un Comprobador de red o “testeador”, que está compuesto de dos elementos, uno local y otro remoto.

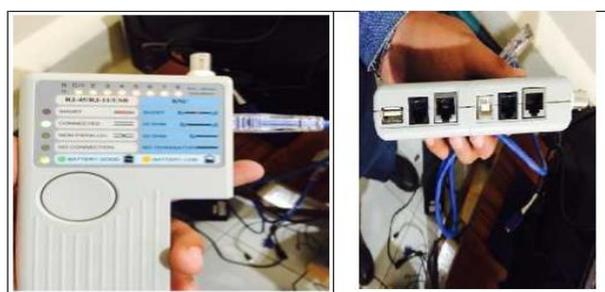


Figura N° 26 . Equipo testeador

Fuente. Elaboración propia

Y, por otro lado, también se realizaron simulaciones utilizando el software Packet Tracer para verificar la conectividad y buen funcionamiento de la red de datos:

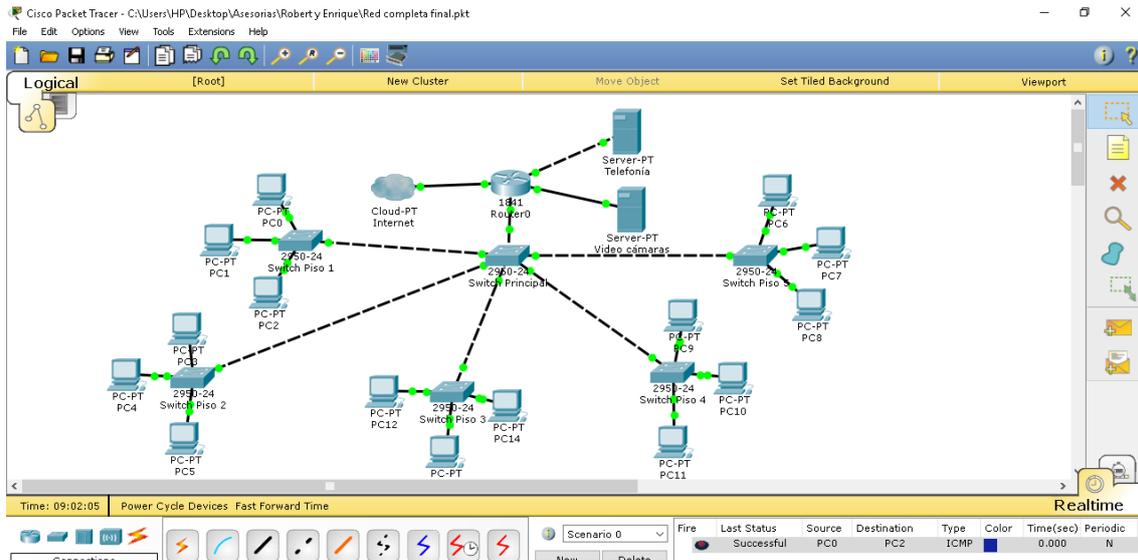


Figura N° 27. Simulación de Prueba de conectividad de la red de datos

Fuente. Elaboración propia

Command Prompt

```

Reply from 192.168.2.131: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.131: bytes=32 time=3ms TTL=128
Reply from 192.168.2.131: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.2.131: bytes=32 time=0ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.2.131:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 3ms, Average = 1ms

PC>cls
Invalid Command.

PC>ping 192.168.2.131

Pinging 192.168.2.131 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.2.131: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.131: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.131: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.2.131: bytes=32 time=0ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.2.131:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

```

Figura N° 28. Prueba de conectividad Subred 1. Piso 1.)

Fuente. Elaboración propia.

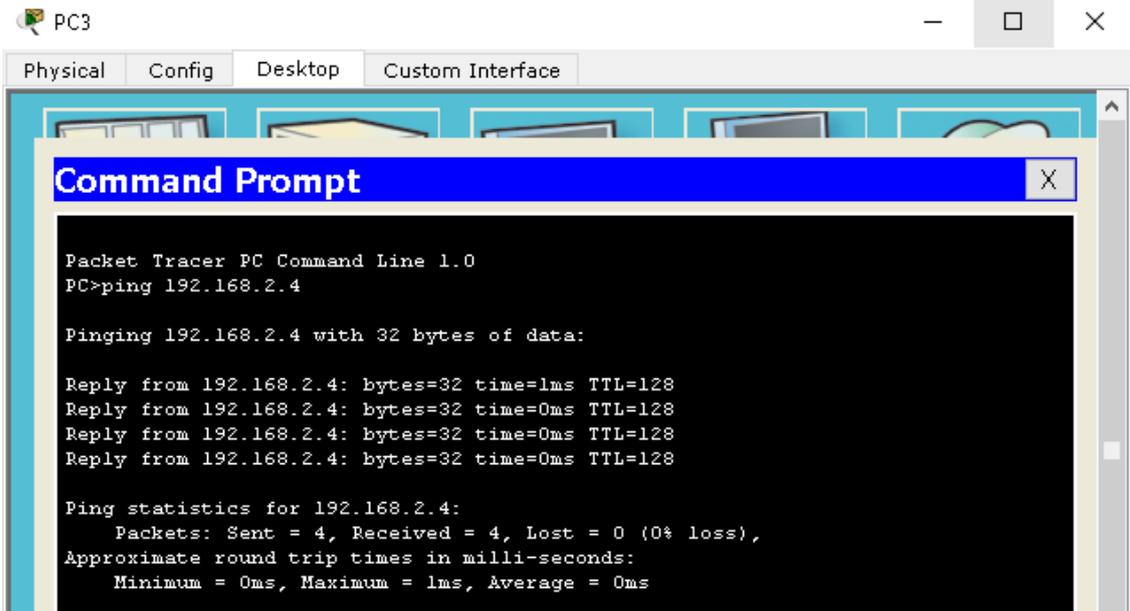


Figura N° 29. Prueba de conectividad Subred 2. Piso 2.

Fuente. Elaboración propia.

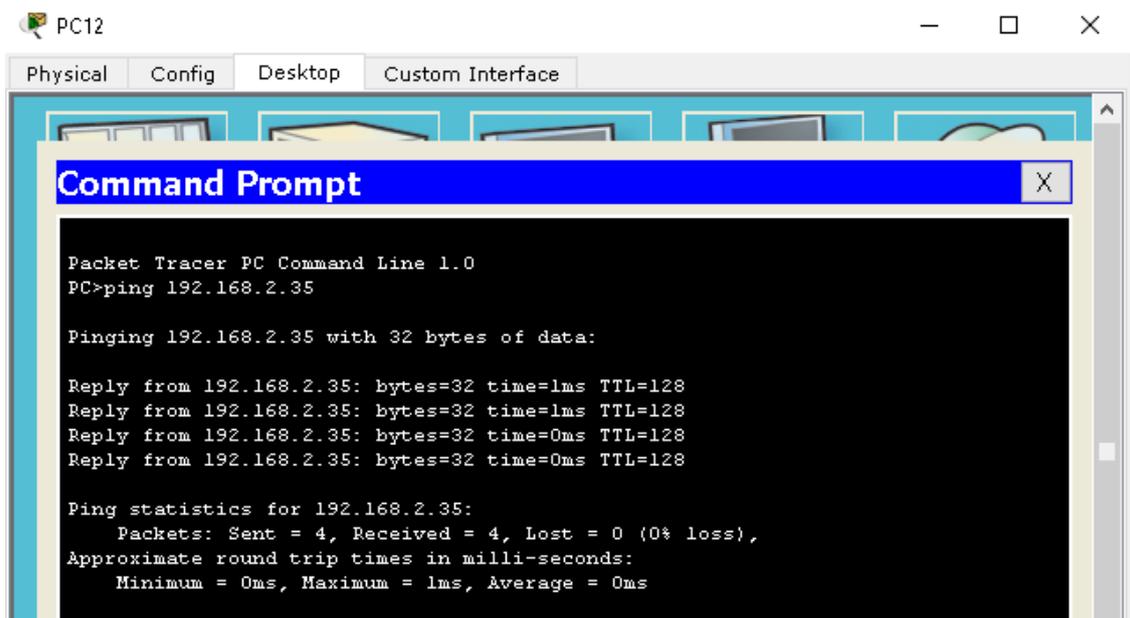


Figura N° 30. Prueba de conectividad Subred 3. Piso 3.

Fuente. Elaboración propia.

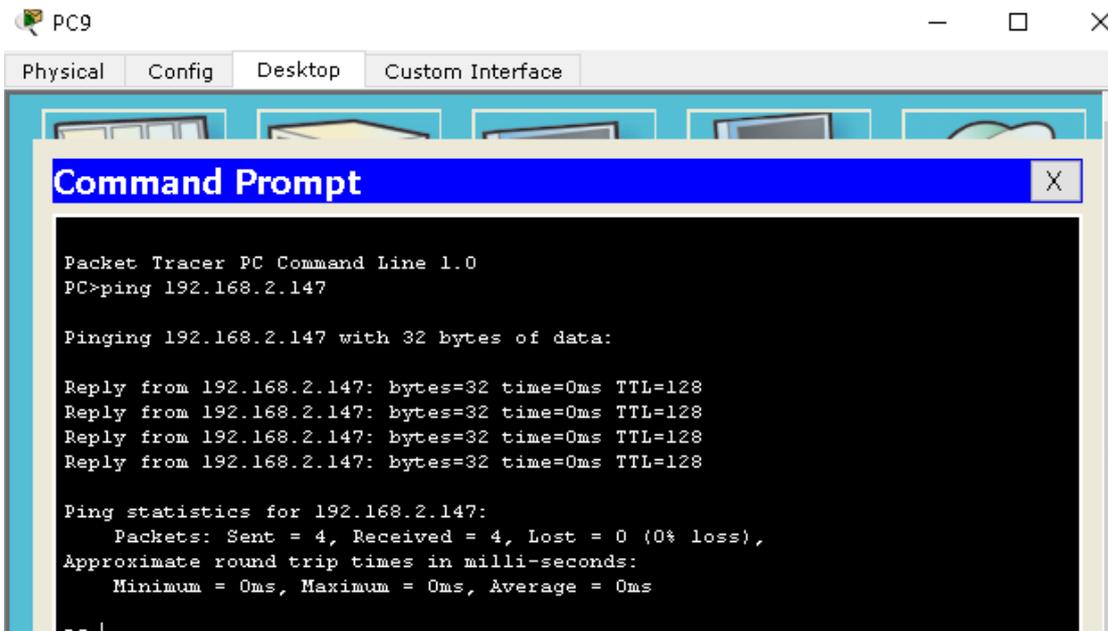


Figura N° 31. Prueba de conectividad Subred 4. Piso 4.

Fuente. Elaboración propia.

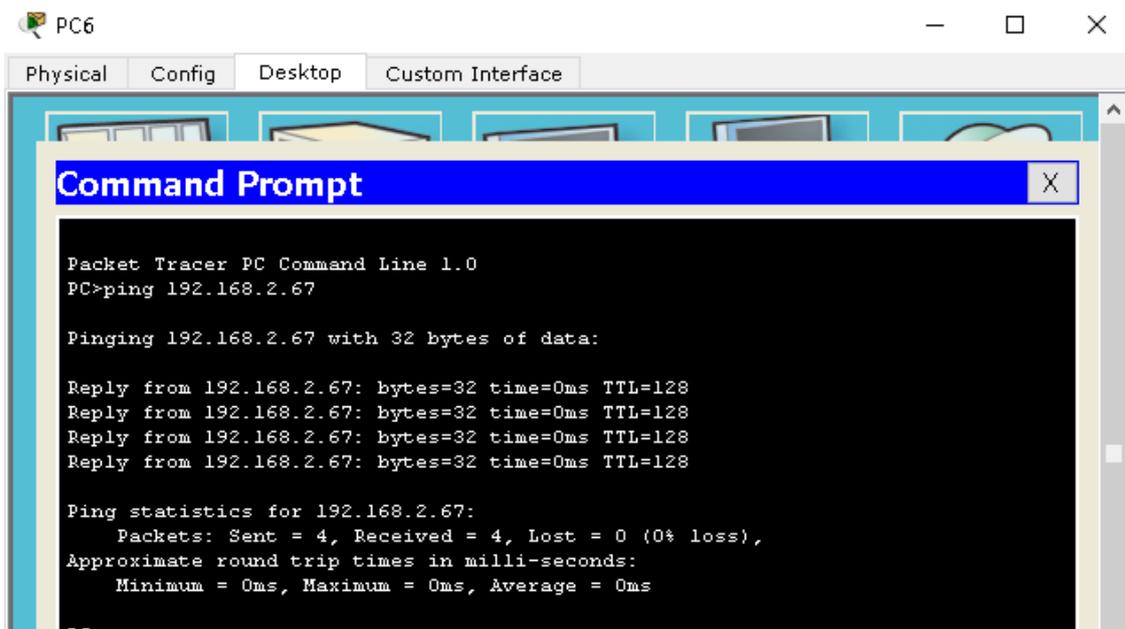


Figura N° 32. Prueba de conectividad Subred 5. Piso 5.

Fuente. Elaboración propia.

Análisis y discusión

Los resultados obtenidos en la presente investigación, guardan relación con los obtenidos por **Guevara (2002)**, quien, en su búsqueda de proponer criterios globales para la implementación de un Sistema de Comunicaciones que apoyen la Regionalización de las entidades públicas del país, logró diseñar un Sistema de Comunicaciones que interconecta a todas las sedes regionales a nivel nacional utilizando como modelo una entidad pública con alcance nacional, en base a las necesidades y expectativas que se tiene en el sector público en torno a las tecnologías que se ofrecen en la actualidad, construyendo un esquema jerárquico evitando la duplicidad de esfuerzos; al igual que nuestro esquema jerárquico propuesto. Asimismo, de los resultados obtenidos, existe coincidencia en la necesidad de una nueva forma de trabajar del funcionario público quienes, en nuestro país, presentan una resistencia al cambio que requiere de gran capacidad de liderazgo, creando un modelo organizado de gestión institucional.

Por otro lado, la presente investigación, recibe los aportes de **Lara (2005)**, quién logró establecer una normatividad para redes de cableado estructurado de telecomunicaciones; con especificaciones para el diseño, construcción, instalación, administración, certificación y mantenimiento de redes de cableado estructurado, coincidiendo además en las diferentes topologías físicas utilizadas para la transmisión de voz, datos y video, logrando una mejora en la comunicación entre individuos y grupos, así como la administración de la información, reduciendo costos de operación y mantenimiento, aumentando la productividad del personal; todo ello a partir del análisis y comparación de las normas NMX-I-248-NYCE-1998, la NMX-I-279-NYCE-2001, la NRF-022-PEMEX-2004, EIA/TIA 568-B, EIA/TIA 569-A, EIA/TIA 606 – A, J-STD-607 A, ISO/IEC FDIS 11801 – 2002.

Existe coincidencia, además, con el trabajo realizado por **Lescano (2009)** en el sentido de que se tuvo que analizar el funcionamiento de la red actual, estableciendo los aspectos a mejorar como la administración de la red y optimización de recursos; identificando las ubicaciones más idóneas para los equipos, así como definir los pasos a seguir para un buen diseño del cableado estructurado.

Otra de las coincidencias, está relacionada con el trabajo de **Mendoza (2012)**, quien logró diseñar, construir y equipar un Laboratorio de Redes de Computadoras a partir de la descripción y análisis de la estructura de un edificio, la estructura del tendido físico, la

descripción de los puntos de trabajo, el análisis de la seguridad física y la evaluación de los ductos de cableado de red; pasos seguidos también por los autores, y en ambos casos la obtención y logro de un laboratorio basados en estándares de calidad con una red rápida, efectiva y eficiente; mientras que, **Pinilla (2013)**, ayudó a orientar la obtención de los planos del edificio con sus respectivas dimensiones, distribución de los puntos de red, conexiones físicas, cableado backbone; así como el respectivo subneteo de la red, sus configuraciones y la respectiva seguridad; a partir de las normas ANSI/TIA/EIA 569-A y 568-B.

Respecto de la metodología utilizada, existe coincidencia con el trabajo realizado por **Hurtado y Rivera (2014)**, quienes utilizaron la metodología de diseño Top Down de Cisco, la misma que, centrada específicamente en las necesidades de requerimientos y diseño arquitectónico de las redes de comunicaciones del distrito fiscal de ventanilla, siguiendo cuatro fases como análisis de requerimientos o situación actual de la red, diseño lógico de la red, diseño físico de la red y probar, optimizar y documentar el diseño de la red, ha permitido dar solución a la problemática encontrada en el Ministerio Público.

Al igual, que en el trabajo realizado por **Borbor (2015)**, se ha logrado definir y orientar el trabajo en base a un marco conceptual de cableado estructurado, analizando las diversas tecnologías que existen para la implementación, revisando e investigando las normas que rigen como ANSI/TIA/EIA 568-B, B1 y B2, 569-A, 570-A, 758, 606 y 607. En este trabajo se logró establecer que el sistema de cableado estructurado es una solución importante en D.F. de ventanilla toda vez que ha permitido tener una calidad de transmisión a altas velocidades y mayores prestaciones y como consecuencia, un mecanismo que provee las facilidades de estandarización, orden, rendimiento, durabilidad, integridad y facilidad de expansión de la red de datos, materia de trabajo de esta investigación.

Respecto de lograr una mayor disponibilidad, mayor seguridad, mayor calidad en los servicios brindados y adaptabilidad a nuevas tecnologías y al crecimiento del número de usuarios, nuestros resultados coinciden con los de **Rivera (2015)**, quien logró ejecutar el plan de mantenimiento de bajo costo con resultados satisfactorios detectando fallas y físicas y lógicas de la red ejecutando las respectivas correcciones; algo parecido a lo acontecido cuando hemos realizado nuestras pruebas.

La reestructuración de la red LAN que existía en la institución recibió, además, los aportes de **Cañizarez y Pacheco (2015)**, quienes lograron reestructurar y diseñar la Red de JJ PITA y Cía S.A., y nosotros a la red del ministerio público; analizando y evaluando la estructura lógica y física de la red actual, teniendo en cuenta los requerimientos necesarios para su mejoramiento de conformidad con las normas ISO 27001, TIA/EIA – 568A, TIA/EIA – 568B y la norma CD- 3539. Las conclusiones a las que se arribó en ambos casos, fue que se conocieron los requerimientos necesarios para la red mejorada, optimizando recursos y haciéndola más rápida, eficiente y confiable.

Finalmente, existe coincidencia con el trabajo realizado por **Chávez (2016)**, en la realización de un estudio de tipo cuantitativo, no experimental, descriptivo propositivo y de corte transversal, con la aplicación de una encuesta a los trabajadores de la institución del estado, los cuales están involucrados en el proceso de comunicación de datos, mediante opiniones vertidas en la encuestas aplicadas y entrevistas realizadas; coincidiendo además que con un adecuado cableado estructurado la comunicación de datos y la velocidad de transmisión se hacen más rápidos y brinda una mejor seguridad de información.

Conclusiones

- Se logró analizar la red de datos del Ministerio Público, distrito fiscal de Ventanilla, determinando y estableciendo los requerimientos del negocio; es decir, su estado actual de la red y su necesidad de reestructuración.
- Aplicando la metodología de diseño Top Down, se logró diagramar y esquematizar la nueva arquitectura de la red de datos basada en normas técnicas para el Ministerio público, distrito fiscal de ventanilla;
- Se logró establecer la aplicación de normas y estándares internacionales en la arquitectura de red de datos propuesta, a partir del cumplimiento de normas de seguridad para redes informáticas como la norma peruana y la TIA/EIA.

Recomendaciones

- Se recomienda analizar periódicamente la red de datos del Ministerio Público, distrito fiscal de Ventanilla, determinando y estableciendo los nuevos requerimientos del negocio; es decir, su nuevo estado actual de la red y sus necesidades de una nueva reestructuración.
- Se recomienda documentar la red a partir de los diagramas y esquematizas de la nueva arquitectura de la red de datos basada en normas técnicas para el Ministerio público, distrito fiscal de ventanilla;
- Se recomienda la actualización permanente de la aplicación de normas y estándares internacionales en la arquitectura de red de datos implementada, a partir del cumplimiento de normas de seguridad para redes informáticas como la norma peruana, la TIA/EIA y otras nuevas que aparezcan.

Dedicatoria

Dedicamos este proyecto de tesis a Dios y a nuestros padres. A Dios porque ha estado con nosotros a cada paso que dimos, cuidándonos y dándonos fortaleza para continuar.

A nuestros padres, quienes a lo largo de nuestra vida han velado por mi bienestar y educación siendo nuestro apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se nos presentaba sin dudar ni un solo momento en nuestros esfuerzos y capacidades.

Agradecimiento

En primer lugar, nuestro agradecimiento va brindado para nuestro Señor Dios, para nuestros padres por ser nuestro guía y permitirnos crecer cada día como ser humano y a nuestro asesor por brindarnos su apoyo para poder llevar a cabo el proyecto investigación y motivarnos cada día con sus enseñanzas para ser unos profesionales de éxito.

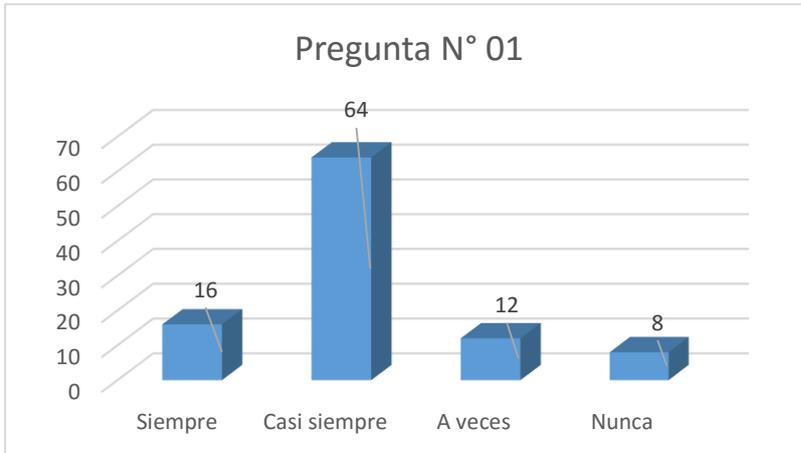
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barceló O, Jordi I, Ramón M, Enric P y Xavier P, (2004), *Redes de Computadoras*, 4ª Edición, Editorial Guillermo Trujano, México, 2003.
- Behrouz A. Forouzan. (2010). *Transmisión de datos y redes de comunicaciones*. Segunda edición. Edit. McFraw-Hill
- Borbor N. (2015). *Diseño e implementación de cableado estructurado en el Laboratorio de Electrónica de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones*. UPSE. La Libertad. Ecuador.
- Cañizarez, A. y Pacheco B. (2012). Tesis. *Reestructuración y diseño de la red LAN de JJ Pita y Cía S.A., sede principal de Ocaña*, norte de Santander. Colombia.
- Chavez E. (2016). Tesis: *Diseño de un cableado estructurado para mejorar la comunicación de datos de la Municipalidad Provincial de Carhuaz*, Departamento de Ancash. Huaraz. Perú.
- González P, María A. (2010). *Redes Locales Nivel Básico*, 2ª Edición, StarBook Editorial, Madrid-España, 2010, Págs.
- Guevara J. (2002). Tesis: *Sistema de comunicaciones orientadas a la descentralización de las entidades públicas del país*. UNMSM. Lima. Perú.
- Hurtado D. y Rivera E. (2014). Tesis. *Diseño, implementación y operación de una red de cómputo para la mejora de la calidad de servicios en la Universidad Continental de Huancayo*. UNCP. Huancayo. Perú.
- Lara H. (2005). Tesis. *Propuesta de normatividad para redes de cableado estructurado de telecomunicaciones para edificios del instituto mexicano del seguro social*. México.
- León A. (2010). *Redes de comunicación, conceptos fundamentales y arquitecturas básicas*. Edit. McGraw-Hill.
- Lescano A. (2009). Tesis: *Estudio y diseño del sistema de cableado estructurado para la red de información de datos en el gobierno municipal del Cantón Chimbo*. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.
- Liñán E. (2013). Tesis, *Diseño de una red de datos y de telefonía para la intercomunicación de establecimientos de salud ubicados en la cuenca del bajo Napo*. PUCP. Lima. Perú.

- Martin J. (2014). *Instalaciones de telecomunicaciones. Formación profesional básica*. Editex. España
- Martinez O. (2013). *Proceso del cableado estructurado en una red LAN guiada aplicando el estándar Fast Ethernet IEEE 802.3*. Universidad del Valle. México.
- Mendoza E. (2012). *Diseño y construcción de una red de cómputo bajo normas internacionales, aplicadas para un laboratorio de redes de computadoras*. IPN. México
- NetHumans J. Recuperado desde: https://www.google.com/search?q=red+lan&client=firefox&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiQrZq3373PAhVSgx4KHQ5BCRwQ_AUICCgB&biw=1920&bih=971#tbm=isch&q=Interredes&imgrc=3icA6w1FK8H5SM%3a
- Norma ANSI/TIA/EIA-569-A, Recuperada desde: <http://www.blogextremo.com/Normatividad/11015-norma-ansi-tia-eia606.html>.
- Pinilla D. (2013). Tesis: *Diseño y propuesta de implementación de cableado estructurado para Diselectros Ltda*. Universidad Libre. Bogotá. Colombia.
- Raya J. (2006) *Redes locales*. 4º Edición. AlfaOmega Grupo Editor, México.
- Rivera A. (2015). Tesis. *Reingeniería de la red del laboratorio de Geomática y especialidades de civiles*. UNAM. México.
- Tanenbaum A. (2003). *Redes de Computadoras*, 4ª Edición, Editorial Guillermo Trujano, México.

ANEXO

1. La red de datos de la institución presenta errores en la comunicación

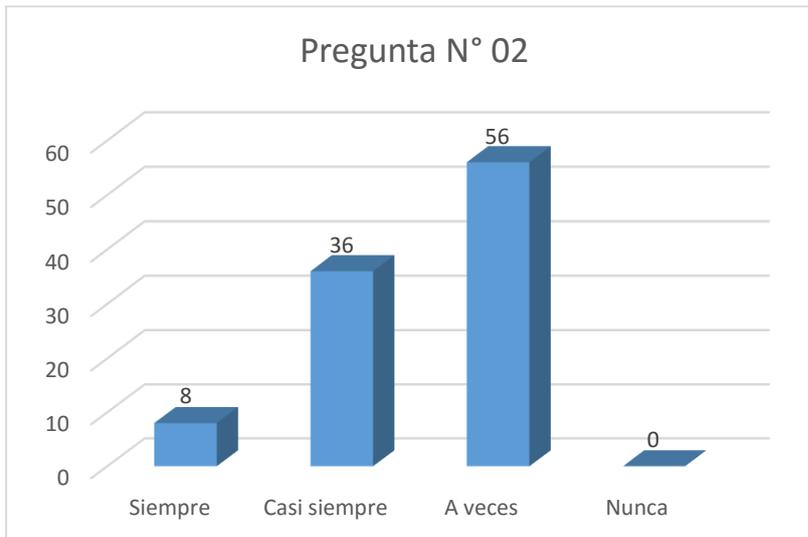


El 64% considera que casi siempre la red presenta errores en la comunicación, frente a un 16% que considera siempre, un 12% a veces, mientras que el 8% nunca ha visto errores en la red.

Figura N° 01. Error en la comunicación de datos

Fuente. Elaboración propia

2. El acceso a internet es permanente durante todo el horario de trabajo



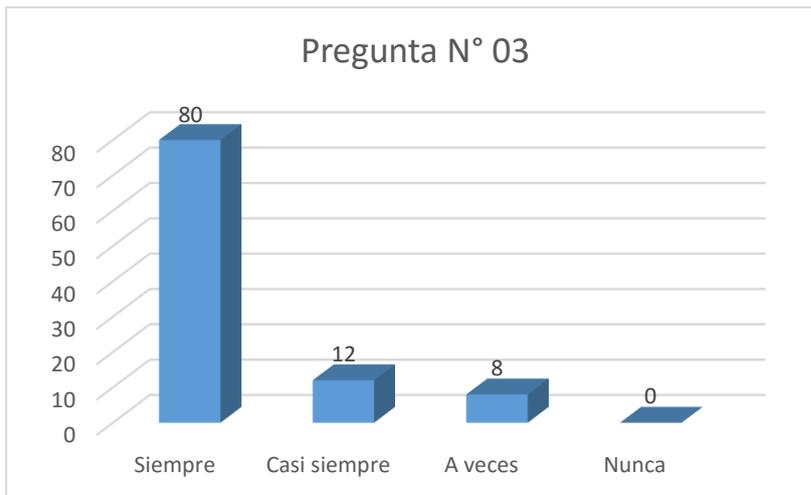
Un 56% considera que a veces se accede a internet en forma permanente durante el horario de trabajo, mientras que el 36% considera que casi siempre y un 8% siempre puede acceder a internet durante el

horario de trabajo.

Figura N° 02. Acceso permanente a internet

Fuente. Elaboración propia

3. Durante el desarrollo de su trabajo utiliza la red de datos



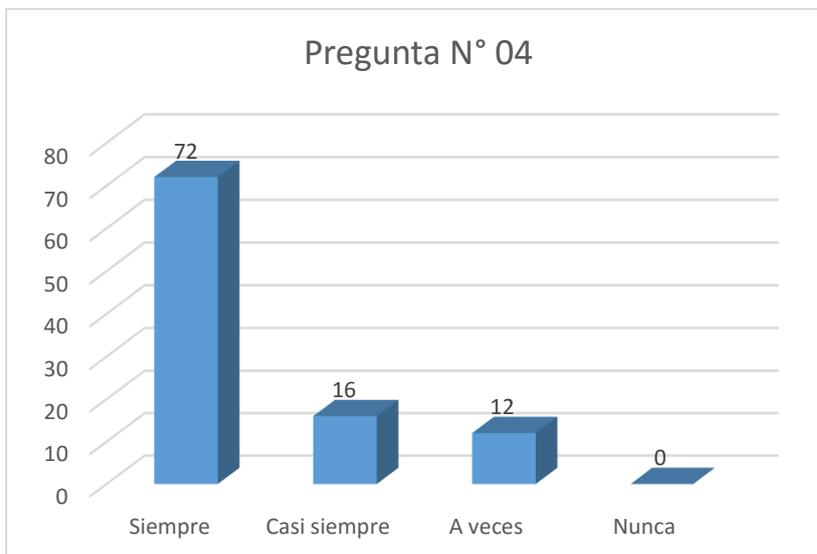
El 80% indica que siempre utiliza la red de datos para el desarrollo de su trabajo, frente a un 12% que la utiliza casi siempre y un 8% que la utiliza a veces para el desarrollo de su

trabajo.

Figura N° 03. Uso de la red de datos

Fuente. Elaboración propia

4. El cable utilizado en la red de datos presenta fallas de conexión

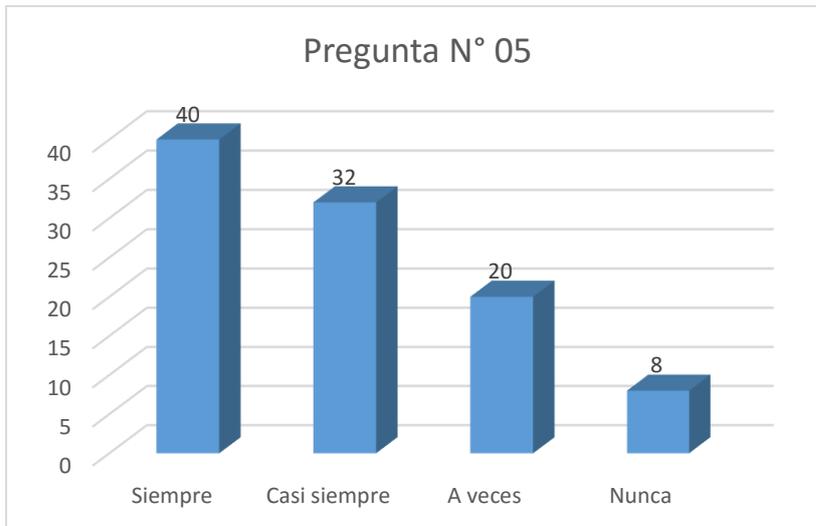


El 72% expresa que siempre la red de datos presenta fallas de conexión, mientras que el 16% considera que casi siempre, frente a un 12% que considera que a veces la red presenta fallas.

Figura N° 04. Fallas en la conexión del cable

Fuente. Elaboración propia

5. La computadora que utiliza funciona correctamente

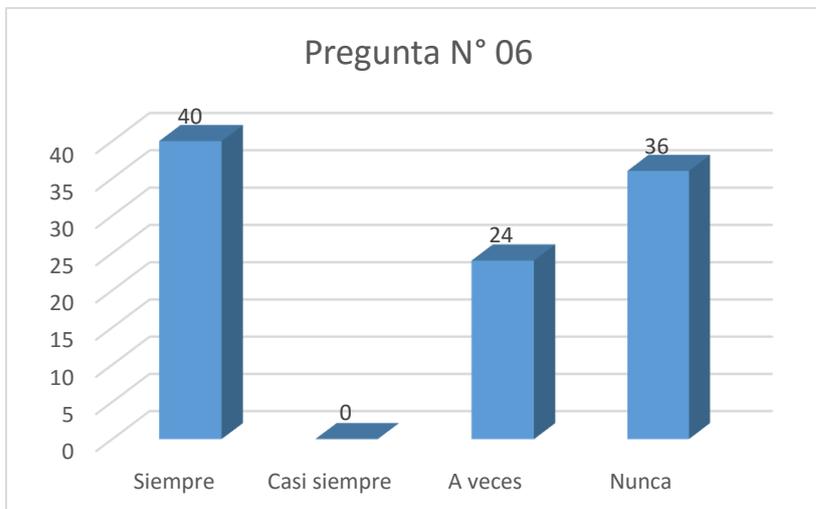


El 40% indica que siempre, su computadora funciona correctamente; un 32% casi siempre, el 20% a veces frente a un 8% que nunca tiene problemas con su computadora.

Figura N° 05. Funcionamiento correcto de la computadora que utiliza

Fuente. Elaboración propia

6. El equipo de cómputo a su cargo tiene conexión a la red

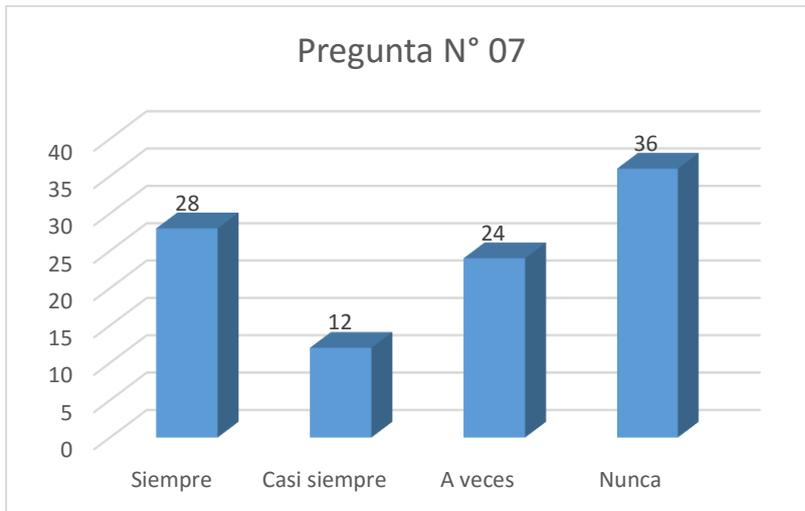


El 40% indica que su equipo siempre se puede conectar a la red, mientras que el 24% se conecta a veces y un 36% nunca se conecta a la red.

Figura N° 06. Conexión a la red de su equipo de cómputo

Fuente. Elaboración propia

7. La atención al público con la red de datos actual es eficiente

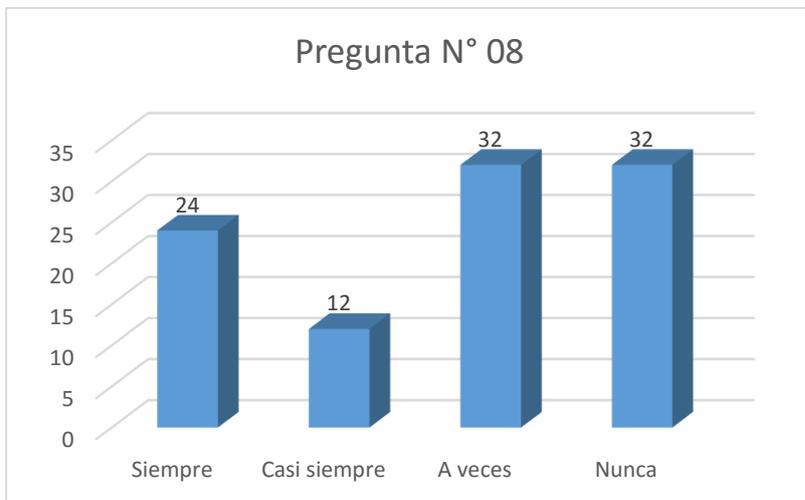


El 36% indica que la atención con la red actual nunca es eficiente, frente a un 26% que considera que siempre lo es, un 24% a veces y un 12% que dice que casi siempre la atención es eficiente.

Figura N° 07. Atención al público eficiente con la red de datos

Fuente. Elaboración propia

8. La conexión telefónica entre las áreas del edificio es buena



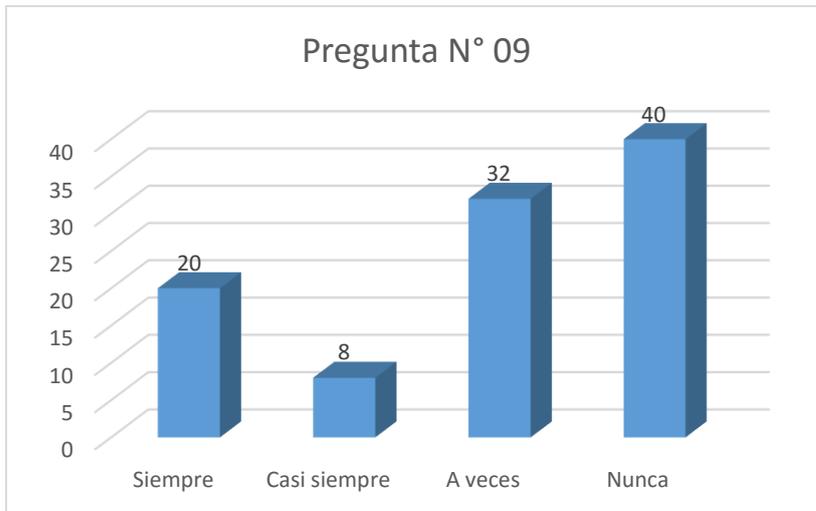
Un 32% considera que la comunicación telefónica nunca es buena, el mismo número considera que a veces es buena mientras que el 24% dice que siempre lo es y un 12% casi siempre es buena la

comunicación telefónica.

Figura N° 08. Conexión telefónica buena entre áreas del edificio

Fuente. Elaboración propia

9. Las cámaras de video vigilancia presentan conexión permanente

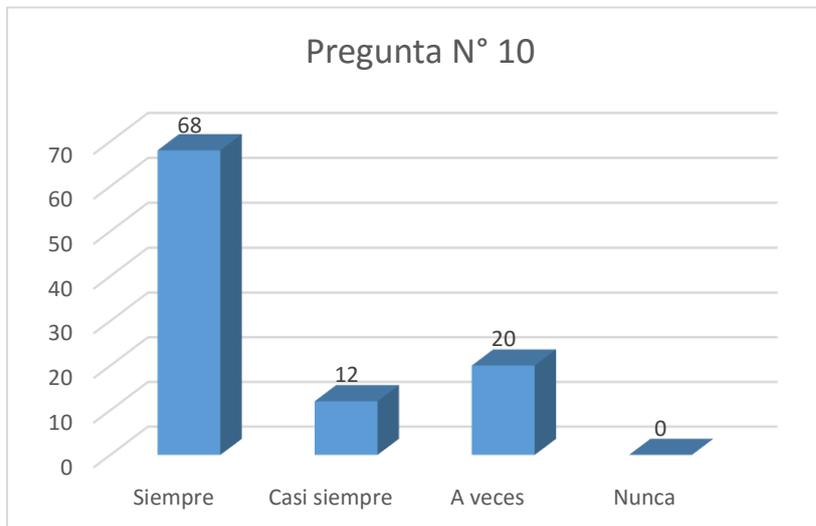


El 40% considera que la conexión de las cámaras de video vigilancia nunca es permanente, un 32% considera que a veces es permanente, mientras que un 20% nos dice que siempre y un 8% casi siempre.

Figura N° 09. Conexión permanente de las cámaras de video vigilancia

Fuente. Elaboración propia

10. Existen cuellos de botella durante el desarrollo de su trabajo

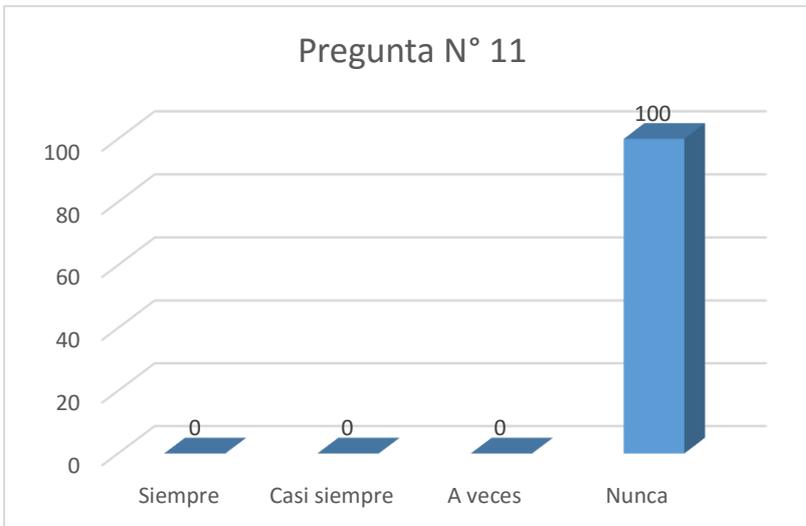


El 68% indica que siempre existen cuellos de botella durante el desarrollo de su trabajo, un 20% considera que a veces frente a un 12% que lo considera casi siempre la existencia de los cuellos de botella.

Figura N° 10. Existencia de cuellos de botella en el trabajo de la red

Fuente. Elaboración propia

11. Existen toma de datos para la conexión de los equipos a la red

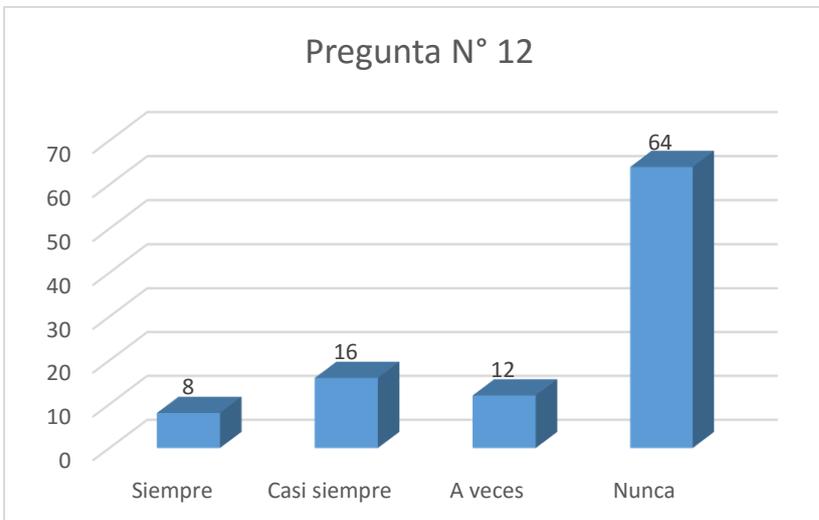


El 100% de los consultados responde que los equipos nunca se conectan a una toma de datos; es decir que se conectan directamente a los switches. No existen toma de datos.

Figura N° 11. Existencia de toma de datos para conexión a la red

Fuente. Elaboración propia

12. El equipo informático a su cargo se encuentra actualizado y protegido



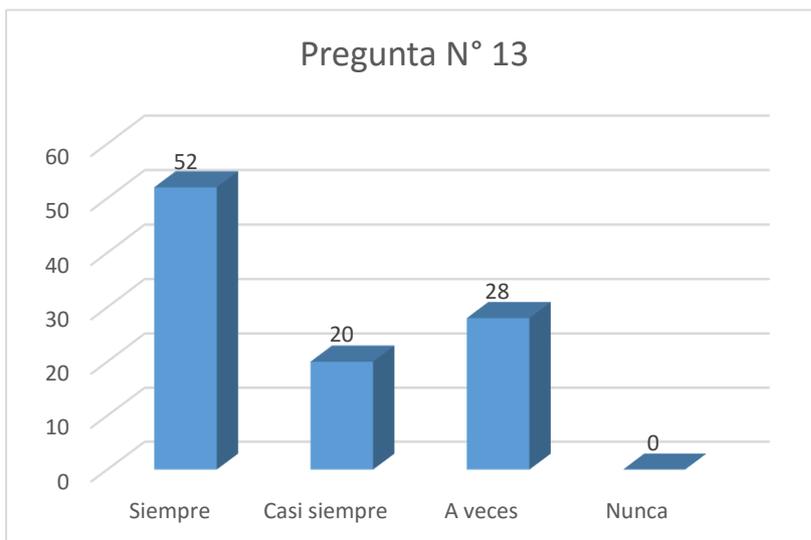
El 64% considera que su equipo nunca se encuentra actualizado ni protegido, frente a un 16% que considera que casi siempre lo está, un 12% lo considera que a veces y solamente el 8% opina que siempre lo

está.

Figura N° 12. Equipo informático actualizado y protegido

Fuente. Elaboración propia

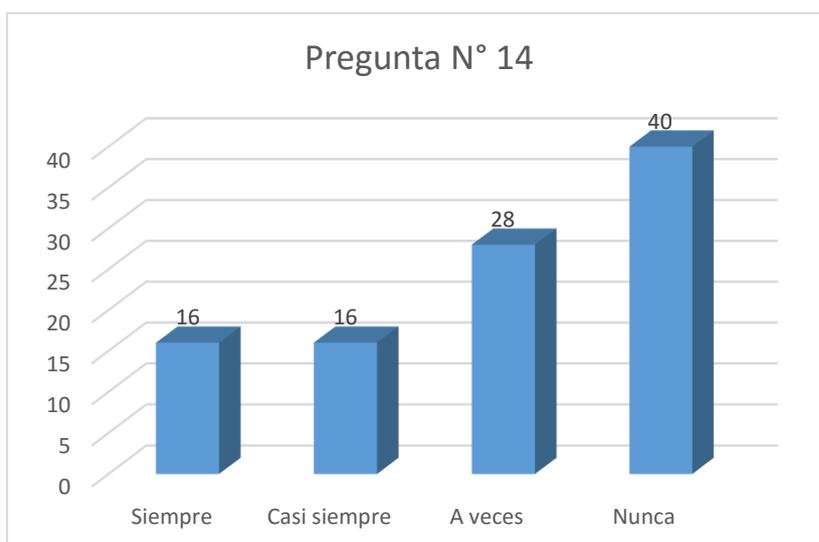
13. Considera necesario reestructurar la red de datos de su institución



El 52% indica que siempre es necesario reestructurar la red de datos en la institución, un 28% considera que a veces, el 20% casi siempre se debe reestructurar la red.

Figura N° 13. Necesidad de reestructurar la red de datos de la institución
Fuente. Elaboración propia

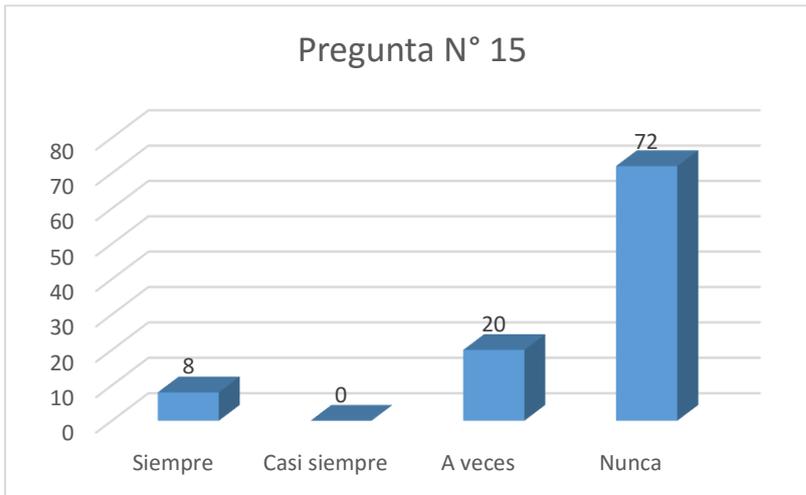
14. Los conectores y conexiones utilizados responden a una norma o estándar establecido



El 40% indica que los conectores y conexiones nunca responden a una norma o estándar dado; el 28% lo considera a veces, y el 16% siempre y casi siempre respectivamente.

Figura N° 14. Conectores y conexiones obedecen a norma o estándar
Fuente. Elaboración propia

15. La información y data que maneja la institución se almacena en equipos servidores

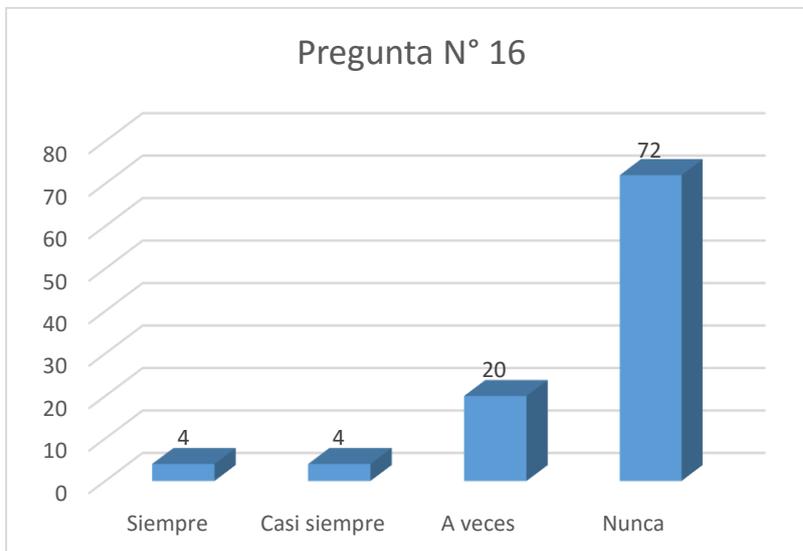


El 72% indica que la información nunca se almacena en servidores, frente a un 20% que considera que a veces se hace y un 8% que dice que siempre ocurre.

Figura N° 15. Almacenamiento en equipos servidores

Fuente. Elaboración propia

16. Se brinda mantenimiento permanente a la red de datos

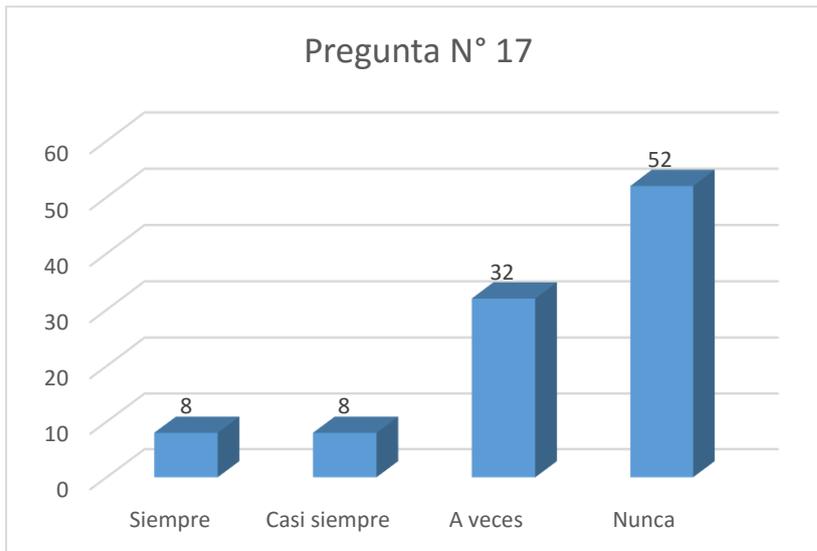


El 72% indica que nunca se brinda mantenimiento a la red de datos, frente a un 20% que indica que a veces se da, un 4% casi siempre y un 4% siempre.

Figura N° 16. Mantenimiento permanente a la red de datos

Fuente. Elaboración propia

17. El diseño de la red actual responde a criterios técnicos estandarizados

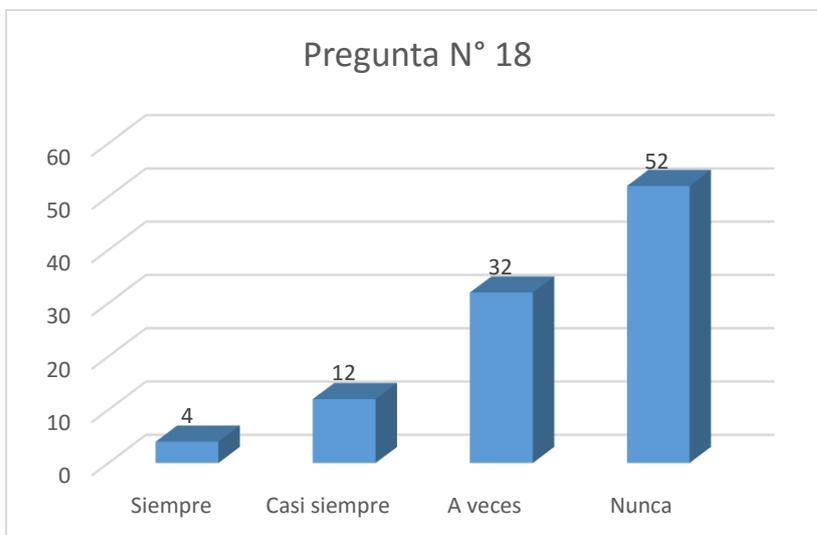


El 52% indica que el diseño de la red no responde a criterios técnicos estandarizados, el 32% considera que a veces y un 8% casi siempre y siempre respectivamente.

Figura N° 17. Diseño de la red responde a criterios técnicos estandarizados

Fuente. Elaboración propia

18. Existe personal técnico especializado para atender la red de datos



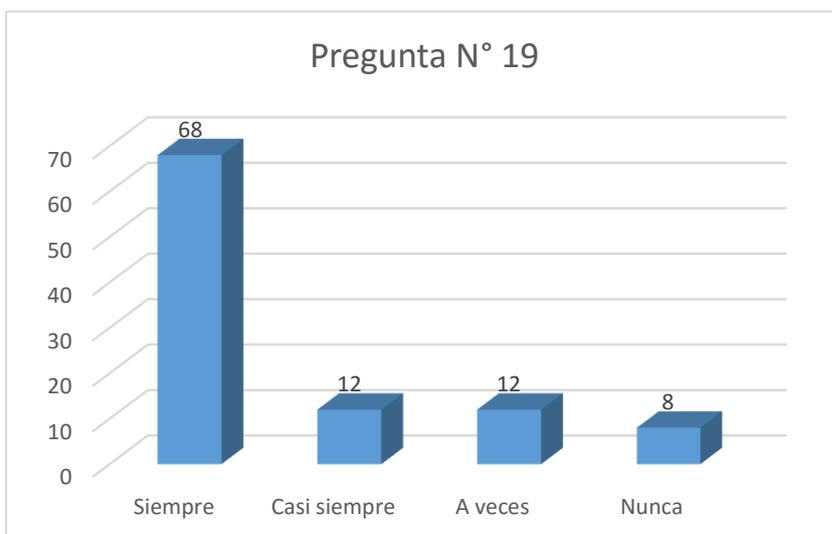
El 52% indica que nunc existe personal técnico especializado para atender la red de datos, un 32% dice que a veces, el 12% considera casi siempre y7 un reducido 4% está satisfecho con el servicio técnico

especializado.

Figura N° 18. Existe personal técnico especializado para atender la red

Fuente. Elaboración propia

19. La red de datos presenta vulnerabilidades para ser atacada o hackeada



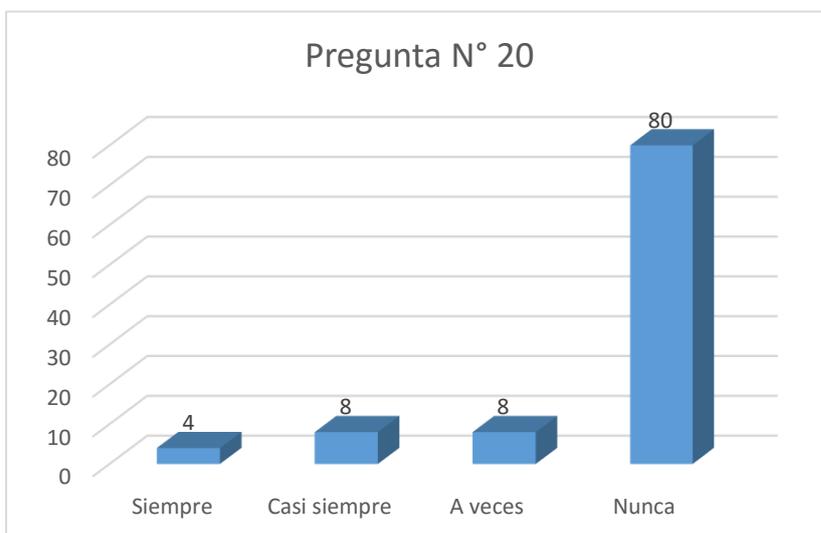
El 68% indica que la red de datos siempre presenta vulnerabilidades para ser atacada o hackeada, un 12% considera que casi siempre y a veces respectivamente, mientras que el 8%

indica que la red no presenta vulnerabilidades.

Figura N° 19. La red presenta vulnerabilidades para ser atacada o hackeada

Fuente. Elaboración propia

20. La red de datos se encuentra segmentada adecuadamente



El 80% considera que la red no se encuentra debidamente segmentada, frente a un 8% que dice que a veces y casi siempre respectivamente mientras que un 4% nos indica que siempre se encuentra

debidamente segmentada.

Figura N° 20. La red se encuentra debidamente segmentada

Fuente. Elaboración propia