

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y DE
SISTEMAS**



Red de datos para la Municipalidad Provincial de Pomabamba.

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

Autor

Bermudez Alvarez, Yaser

Asesor

MG. Villarreal Torres, Henry

Huaraz – Perú
2018

CONTENIDO

PALABRAS CLAVE.....	I
TITULO	II
RESUMEN	III
ABSTRACT.....	IV
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGIA.....	32
RESULTADOS	35
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	74
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	75
AGRADECIMIENTO.....	76
BIBLIOGRAFÍA.....	77
APÉNDICES Y ANEXOS.....	78

PALABRAS CLAVE

Tema	Red de datos
-------------	--------------

Especialidad	Redes y Telecomunicaciones
---------------------	----------------------------

KEYWORDS

Theme	Data network
--------------	--------------

Specialty	Networks and telecommunications
------------------	---------------------------------

LINEA DE INVESTIGACIÓN

Area	Ingeniería y tecnología
-------------	-------------------------

Sub Area	Ingeniería eléctrica, electrónica e informática
-----------------	---

Diciplina	Telecomunicaciones
------------------	--------------------

**RED DE DATOS PARA LA MUNICIPALIDAD
PROVINCIAL DE POMABAMBA - 2017.**

RESUMEN

El presente proyecto tuvo como fin proponer una red de datos de Área Local LAN (Local Área Network) para integrar las diferentes áreas que se cuenta en la municipalidad Provincial de Pomabamba del Departamento de Ancash.

La metodología que se utilizo es el ciclo de vida de los servicios de CISCO, también conocida como PPDIIOO, para estudiar el sistema actual y lograr un diagnóstico, que permitirá proponer un nuevo diseño de la red teniendo en cuenta los requerimientos de ancho de banda, Hardware y Software, a fin de que la Municipalidad Provincial de Pomabamba permita su futura implementación.

Como resultado de esta investigación se presenta: una solución donde todas las áreas de la Municipalidad Provincial de Pomabamba, puedan comunicarse adecuadamente y sin interrupciones, lo cual tendrá un impacto en la atención a los usuarios de la población que a diario realizan sus operaciones en la municipalidad, también favorecerá el cumplimiento de metas en la gestión actual del gobierno provincial de Pomabamba.

ABSTRACT

The present project has the purpose of proposing a Local Area Network (LAN) data network to integrate the different areas that are in the Provincial Municipality of Pomabamba of the Department of Ancash.

he methodology to be used will be the service life cycle of CISCO, also known as PPDIIOO, to study the current system and achieve a diagnosis, which will allow to propose a new design of the network taking into account the requirements of bandwidth, Hardware And Software, so that the Provincial Municipality of Pomabamba allows its future implementation.

The expected results will be that all areas of the Provincial Municipality of Pomabamba, can communicate properly and without interruptions, which will have an impact on the attention to users of the population that daily carry out their operations in the municipality, will also favor compliance Of goals in the current administration of the Pomabamba provincial government.

INTRODUCCIÓN

López Xavier (2008), en su tesis que tiene como título “Rediseño de la Red con Calidad de Servicios para Datos y Tecnología de Voz Sobre IP en el Ilustre Municipio de Ambato” de la Pontificia Universidad Católica de Ecuador con sede Ambato. Su tesis trata sobre el diseño de Redes de arriba hacia abajo por orden de jerarquía y en donde se realiza el diseño tomando como punto de partida las capas superiores del modelo OSI (open system interconnection) para luego pasar a las capas inferiores. Al finalizar este proyecto de rediseño de red, lograron optimizar la red para ampliarla con la implementación de una red de voz con tecnología IP, lo cual generó una descongestión del tráfico de la red de datos de la institución. Esto se logró agregando nuevos direccionamientos para todos los dispositivos de red, realizando previamente un análisis del tráfico de datos y tomando los protocolos que generan mayor tráfico en la red de datos.

Carabajo Grace (2010), en su investigación que llevo como título “Análisis, diseño del cableado estructurado y propuesta de implementación en la ilustre municipalidad del cantón sucua” de la universidad politécnica salesiana sede cuenca, Ecuador. En esta investigación el autor propone aplicar una reingeniería de la red de datos de la municipalidad del Cantón Sucua, con la intención de optimizar el ancho de banda para el acceso a datos, para ello determina que un sistema de administración sería esencial para poder administrar ciertos puntos que podrían sufrir fallos imprevistos, para lo cual realiza ciertas acciones como la identificación y etiquetado de los puertos, documentación detallada de la instalación del cableado mediante el diseño de planos de redes respectivos para cada área y en general .

Borbor y Rocha, (2015), en su tesis titulada “Diseño e implementación de cableado estructurado en el laboratorio de electrónica de la facultad de sistemas y telecomunicaciones. Universidad Estatal Península de Santa Elena”, realizado en Ecuador, tuvo como objetivo general desarrollar el diseño del cableado estructurado de la red de datos, en el Laboratorio de Electrónica de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones. Concluyó que el sistema de cableado estructurado implementado fue una solución importante en el laboratorio de electrónica y que ayudó a tener una calidad de transmisión de altas velocidades y mayores prestaciones. Que si se realiza un

buen diseño de red de cableado estructurado se puede llegar a utilizar mecanismos que provean las facilidades de estandarización, orden, rendimiento, durabilidad, integridad y facilidad de expansión, como lo provee el cableado estructurado: Que la implementación de la tecnología en el laboratorio no es un gasto innecesario, es un empuje para mejorar el laboratorio y que exista un mayor interés de parte de los estudiantes en ir implementando otro tipo de tecnologías dentro él. Que con el sistema de cableado estructurado implementado en el laboratorio de electrónica se pudieron instalar servicios tales como redes de voz, circuito cerrado de seguridad, sensores de humo, sensores de temperatura, controladores de iluminación, sistema de control de acceso, de manera en que se pudo seguir creando más proyectos tecnológicos que ayuden a cada uno de los estudiantes a tener más conocimientos en la parte práctica.

Céspedes (2012), en su tesis de titulación titulada “Red de datos para las comunicaciones en el Hospital Básico de Pelileo”, realizada en la Universidad Técnica de Ambato. Ecuador; tuvo como objetivo general diseñar una red de datos para la comunicación y uso de diferentes aplicaciones IP en el Hospital Básico de la ciudad de Pelileo; el nivel de la investigación fue exploratorio, trabajó con población de 20 empleados, y una muestra de también de 20 empleados. Concluyó que la red de datos que brinda servicios de IP en el Hospital Básico de Pelileo es muy elemental y no está acorde a las necesidades tecnológicas actuales, que una de las herramientas más necesarias en la Institución, es el internet; necesitamos realizar una capacitación completa a los empleados del hospital, y que los computadores del hospital son muy antiguas y no están acorde con la tecnología actual para hacer posible las conexiones IP requeridas en la Institución.

Guevara & Miranda (2010), en su tesis para obtener el título profesional de ingeniero de computación y sistemas titulada “Diseño de una red de datos para el Policlínico Señor de los Milagros S.R.L. usando metodología Top Down Network Design y aplicando estándares ISO/IEC 27002”, realizada en la Universidad Privada Antenor Orrego; tuvo como objetivo general saber y conocer las diferentes Normas Internacionales de garantía de calidad dentro de las organizaciones y diferentes sectores industriales que ayudan a mantener y aumentar la calidad, en los procesos tecnológicos y productivos de la economía; contribuir al desarrollo de las industrias mediante la aplicación de las Normas. Concluyó que el diseño para controlar los riesgos de la empresa en el diseño de la red permitió procesar, identificar y documentar los Objetivos y las Necesidades del

policlínico; con el análisis y diseño de la red lograron crear un diseño lógico que ayudo mejorar la seguridad de la información, aplicación de políticas de acceso a red e internet, firewall y planes de contingencia para garantizar las operaciones en casos de que ocurran fallas de equipos o desastres naturales.

Ortega (2014), en su tesis para optar el título de ingeniero electrónico y telecomunicaciones titulado “Diseño de red de comunicación de datos para la Institución Educativa Privada Emilio Soyer Cabero ubicada en el distrito de Chorrillos, Lima, Perú”, realizada en la Universidad Nacional Tecnológica del Cono Sur de Lima, tuvo como objetivo general diseñar una red de comunicación de datos para la mencionada Institución Educativa; concluyó que se diseñó una red jerárquica, que está compuesta por tres capas de trabajo, a las cuales se les aplico requisitos definidos en el estudio, de acuerdo a las metas de la institución en cuanto a la expansión y eficacia en sus procesos que lleva acabo, en el diseño de la red se consideró la creación de VLAN’s para las áreas de trabajo, donde cada una de ellas es administrada tomando en cuenta las funciones y proceso que llevan a cabo los trabajadores en un área, para las conexiones físicas de la red se tomó en cuenta el uso de cables de fibra óptica de tipo monomodo y multimodo y cables UTP, todo el diseño físico y lógico se realizó mediante el software packet tracer, que facilito a contrastar y verificar como es el funcionamiento de la red diseñada.

Ramón Nancy (2013), en su Tesis de grado titulada " Reingeniería De la Red de Datos de un ente del Ministerio de Defensa Nacional (Midena) ", de la Universidad Inca Garcilazo de la Vega - Lima. Su tesis trata sobre la propuesta de un diseño de la red de datos, cuyo objetivo es mejorar el funcionamiento de las conexiones de red, mediante un esquema que se basa en un previo estudio general de la infraestructura y necesidades que padece la institución en cuanto conectividad a datos, para su realización aplico un modelo jerárquico por niveles de capas. Al culminar este proyecto lograron reorganizar y mejorar el tráfico en la red de datos con una administración optima que le otorga ciertas características como la flexibilidad, escalabilidad, seguridad y usabilidad para todos sus usuarios.

La presente investigación se encuentra fundamentada en diversas teorías y conceptos de:

- Redes y telecomunicación
- Redes de fibra óptica
- Redes de inalámbricas
- Protocolos de seguridad de redes
- Cableado estructurado de redes
- Direccionamiento IP
- Topología de redes

Justificación Social: en la actualidad los gobiernos distritales, provinciales y regionales cuentan con acceso a internet de banda ancha en su mayoría, pero su estructura de red de datos no es aprovechada eficientemente para brindar un servicio eficaz y eficiente a la población. En la presente investigación se tiene la finalidad de presentar un diseño estructurado de conexión de computadoras acorde a las nuevas tecnologías de la información y comunicación para la Municipalidad Provincial de Pomabamba, con el propósito de que se mejore el acceso a información para que los trabajadores de esta institución brinden servicios a la población con mayor agilidad y sin entrampamientos ni demoras excesivas debido a factores de acceso a internet, y por ende mejorara la visión de la población a la calidad de gestión del presente gobierno local.

Justificación Científica: hoy en día el acceso a la información vía web es imprescindible tanto como para instituciones como para una persona en su día a día, ya que sin este servicio no es posible la mayoría de actividades en diferentes campos como la educación. Medicina, construcción y entre otros. Todo ello no es posible si no se cuenta una red interconectada de ordenadores de escritorio y dispositivos móviles, con la presente investigación queremos demostrar que una adecuada red de datos diseñada de acuerdo a estándares y normas que se aplican en este tipo de estructuras, podemos optimizar la calidad de acceso a información que se requiere con urgencia en la municipalidad provincial de Pomabamba.

Las comunicaciones son muy importantes para la toma de decisiones en cualquier tipo de empresas u organización. La realidad de las Municipalidades es que están configuradas para que puedan compartir información a los pobladores, trabajadores, entidades, etc. Permitiendo trabajar de una manera más colaborativa dentro de un sistema de comunicaciones más integral.

La Municipalidad Provincial de Pomabamba cuenta desde el año 2016 con acceso a internet por fibra óptica, el cual no es aprovechado debido al mal diseño de la arquitectura de red. Las áreas de la Municipalidad no son administradas por servidores y el acceso a Internet es en ocasiones inoperante por lo que los trabajadores de la Municipalidad reclaman.

El buen desempeño laboral de los trabajadores depende significativamente de una buena conexión a internet sin interrupciones, y en la actualidad son constantes los problemas de conexión a internet en la municipalidad provincial de Pomabamba, lo cual influye en el cumplimiento de metas que tienen que cumplir las diferentes gerencias para obtener con ello incentivos económicos para la ejecución y mejora de diversos proyectos.

Estos problemas son causados por la deficiente estructura del cableado de red de datos y todos los dispositivos transmisores de información que muy aparte de estar interconectados de forma inadecuada, ya son obsoletos e incompatibles con las nuevas tecnologías de la información y comunicación que van evolucionando constantemente y consumiendo mayores recursos hardware para su óptimo desempeño. Para controlar esta problemática se plantea:

¿Cómo implementar una red de datos para solucionar la falta de comunicación entre las áreas de la Municipalidad Provincial de Pomabamba 2017?

Para el desarrollo del proyecto de investigación se tomaron las siguientes bases teóricas

Redes de datos: Se denomina red de datos a aquellas infraestructuras o redes de comunicación que se ha diseñado específicamente para la Transmisión de información mediante el intercambio de datos. Las redes de datos se diseñan y construyen en Arquitecturas que pretenden servir a sus objetivos de uso. Las redes de datos, generalmente, están basadas en la Comunicación de paquetes y se clasifican de acuerdo a su tamaño, la distancia que cubre y su arquitectura física. (EcuRed, s.f.)



Figura 1. Redes de datos

Fuente: <http://www.svfnet.com/redes-de-datos/>

Clasificación:

LAN (Red de Área Local, Local Area Networks): Las redes de área local son redes de menor magnitud respecto a los demás tipos de redes, debido a que solo se emplean dentro de edificaciones de instituciones y hogares, los proveedores en su mayoría son privados, quienes mediante ciertos aparatos distribuyen servicio de internet a cada usuario.

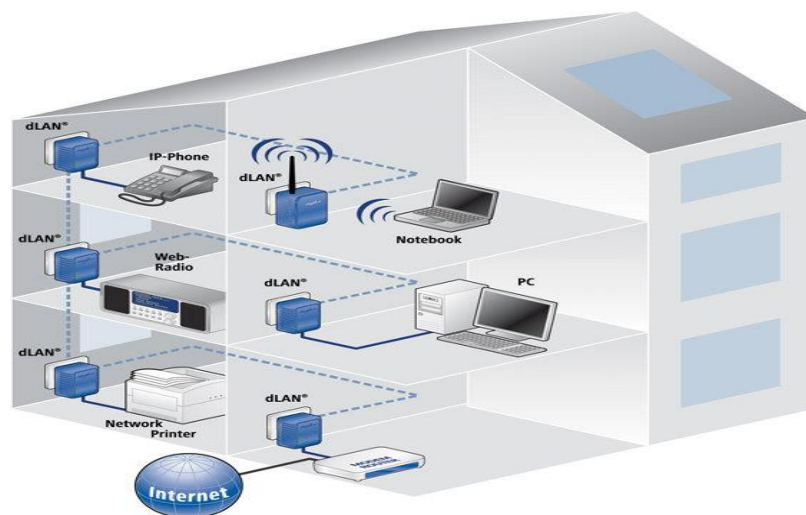


Figura 2. Red de área local

Fuente: <http://www.copydon.de/elektroartikel-elektromaterial/heimvernetzungen.html>

MAN (Red de Área Metropolitana, Metropolitan Area Networks): Las redes de áreas metropolitanas son empleadas para interconectar varias redes de área local dentro de una ciudad, logrando de esta manera ser una red más compleja, este tipo servicio es proveído por empresas privadas o también públicas, llamados también ISP (proveedores de servicio de internet).

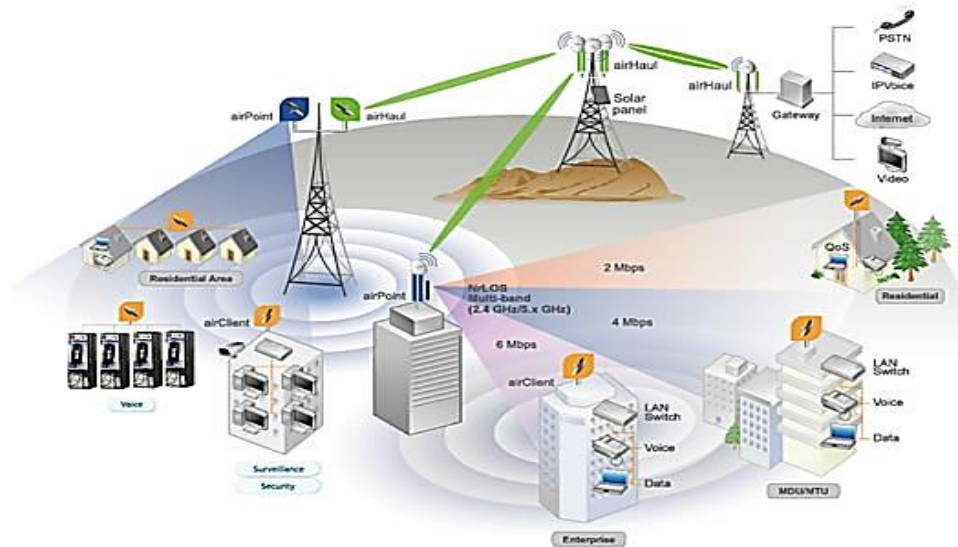


Figura 3. Red de área metropolitana

Fuente: http://mendezcamila.blogspot.pe/2011_07_01_archive.html

WAN (Redes de Área Ampla, Wide Area Networks): las redes de área extensa son medios de transmisión, que logran coberturas enormes extensiones geográficas, a nivel regional, nacional, e incluso internacional, esto lo pueden lograr gracias a tecnologías satelitales que orbitan la tierra, o también mediante cables que traspasan océanos para interconectar ciudades a grandes distancias.

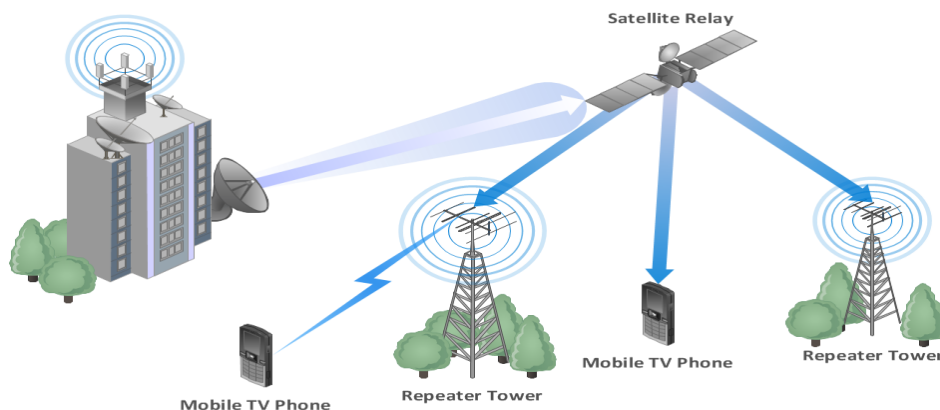


Figura 4. Red de área Ampla

Fuente: <http://www.conceptdraw.com/How-To-Guide/tree-network-topology>

Objetivos de las Redes de Datos

- ✓ Compartir recursos, equipos, información y programas que se encuentran localmente o dispersos geográficamente en otros ámbitos territoriales.
- ✓ Brindar confiabilidad y seguridad de la información, disponiendo de alternativas de almacenamiento virtual en algún lugar de internet.
- ✓ Obtener una buena relación entre costo y beneficio para sus usuarios.

Estructura básica de una Red de Datos

- ✓ **Armario o gabinete de telecomunicaciones.** Es un lugar donde se colocan de manera ordenada los Hubs, y Pach Panels.
- ✓ **Los Servidores.** Equipos donde se encuentran y procesan toda la información del usuario, y permite la administración del sistema.
- ✓ **Los hubs.** Hacen la función de amplificador de señales.
- ✓ **Los pach panels.** Son organizadores de cables.
- ✓ **El pach cord.** es un cable del tipo UTP, pero con mayor flexibilidad que el UTP (se utiliza en el cableado horizontal), interconecta al "Pach Panel" con el "Hub".
- ✓ **Cables de redes.** Dependiendo de los requisitos del sistema se debe tener en cuenta el tipo y categoría de cable que se empleara, existen tres tipos de cables más comunes, estos son: cable UTP, cable coaxial, cable de fibra óptica.

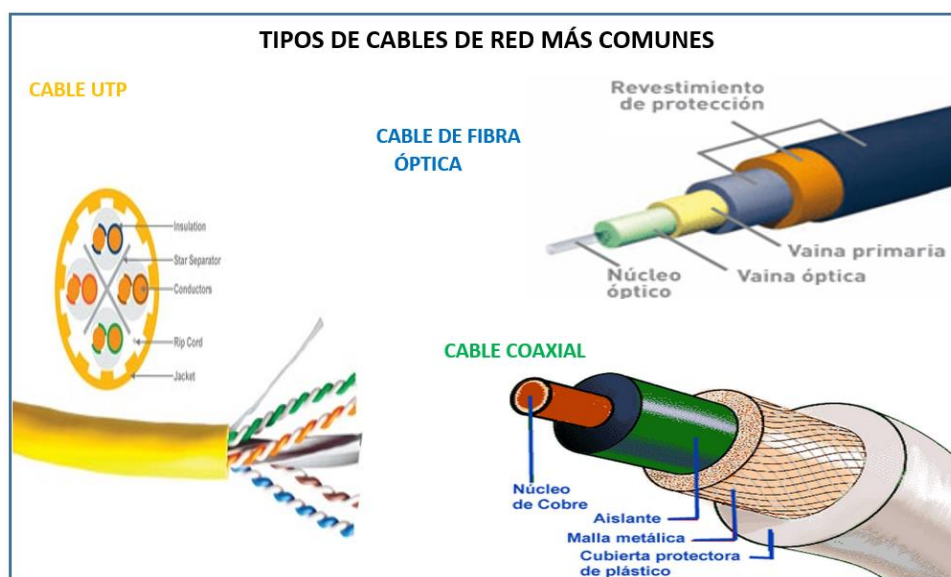


Figura 5. Tipos de cables de red

Fuente: elaboración propia

Diseño de redes: El diseño de redes es realizar un estudio de la situación actual de una red de datos a la cual se pretende modificar, ampliar u optimizar, con el objetivo de evitar o disminuir pérdidas de información, caídas continuas de la red, transmisión de datos ralentizada, robo de información sensible, y demás problemas que se podrían presentar dentro de una institución. En el diseño de red, el ingeniero informático o de telecomunicaciones realizara gráficos, planos y documentación detallada de la estructura física y lógica de la red que se va a proponer, aplicando técnicas y metodologías que garanticen el desempeño de la estructura de la red diseñada luego de su implementación.

Objetivos del diseño de redes LAN: Según (Romero, 2012) al diseñar una red de datos primeramente se deben establecer objetivos, los objetivos son generales y específicos de acuerdo a la situación. Los objetivos en general que debemos tener en cuenta son:

Desempeño o funcionalidad (performance): Los tipos de datos procesados pueden determinar el grado de desempeño requerido.

Volumen proyectado de tráfico: Algunos equipos de interconexión como los puentes, concentradores pueden ocasionar cuellos de botella (bottlenecks) en las redes con tráfico pesado. Cuando se está diseñando una red se debe de incluir el número proyectado de usuarios, el tipo de trabajo que los usuarios harán, el tipo de aplicaciones que se correrán y el monto de comunicaciones remotas (www, ftp, telnet, VoIP, etc).

Expansión futura: Las redes están siempre en continuo crecimiento. Una meta del diseño deberá ser planear el crecimiento de la red para que las necesidades de la compañía no se saturen en un futuro inmediato.

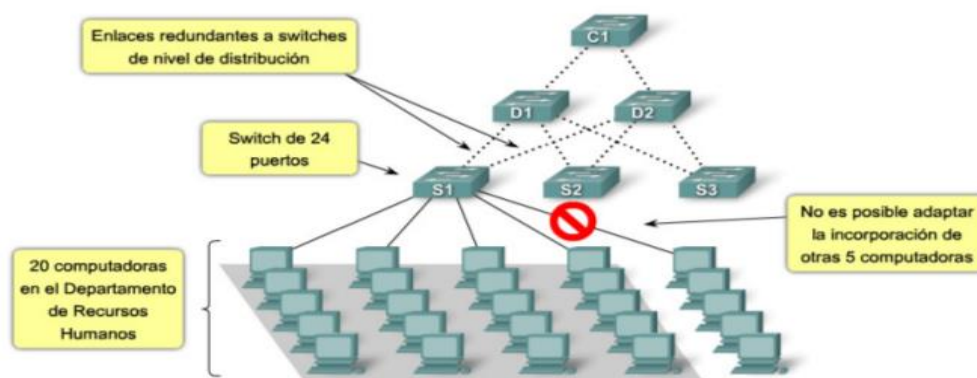


Figura 6. Escalabilidad de redes

Fuente: <http://www.mauriciomatamala.net/PAR/red-jerarquica.php>

Seguridad en redes: tiene el objetivo de mantener el intercambio de información libre de riesgo y proteger los recursos informáticos de los usuarios y las Organizaciones. Generalmente, se encuentra amenazada por riesgos que van de la mano con el aumento del uso de Internet en las Instituciones de todos los ámbitos.

Una red de datos también puede ser vulnerable desde el interior de las Organizaciones. Es decir, existen dos tipos de amenazas: internas y externas.

- **Las amenazas internas** pueden ser más serias que las externas porque los IPS y Firewalls son mecanismos no efectivos en amenazas internas, los usuarios conocen la red, saben cómo es su funcionamiento y tienen algún nivel de acceso a ella.

Esta situación se presenta debido a los esquemas ineficientes de seguridad con los que cuentan la mayoría de las compañías y porque no existe conocimiento relacionado con la planeación de un esquema de seguridad eficiente que proteja los recursos informáticos de las actuales amenazas combinadas.

El resultado es la violación de los sistemas, provocando la pérdida o modificación de los datos sensibles de la organización, lo que puede representar un daño con valor de miles o millones de dólares.

- **Las amenazas externas,** que se originan fuera de la red. Al no tener información certera de la red, un atacante tiene que realizar ciertos pasos para poder conocer qué es lo que hay en ella y buscar la manera de atacarla. La ventaja que se tiene en este caso es que el administrador de la red puede prevenir una buena parte de los ataques externos.

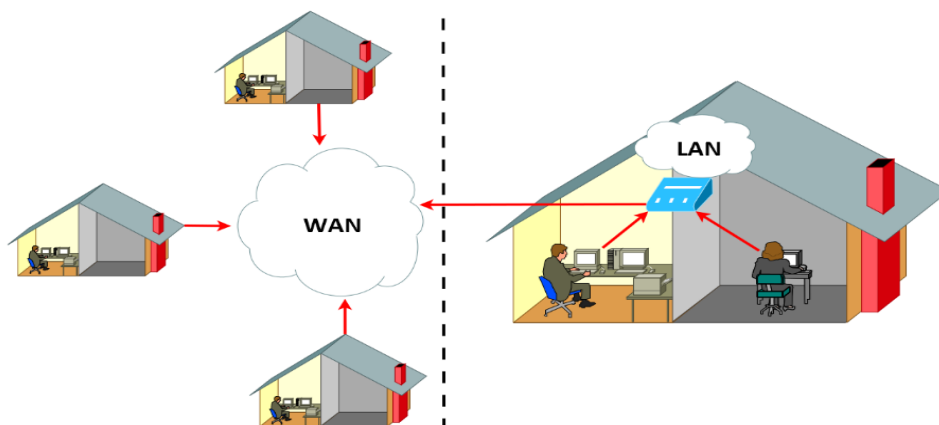


Figura 7. Seguridad de redes LAN

Fuente: <http://camarasdeseguridadpanama.blogspot.pe/>

Redundancia: Las redes robustas requieren redundancia, si algún elemento falla, la red deberá por sí misma seguir operando. Un sistema tolerante a fallas debe estar diseñado en la red, de tal manera, que, si un servidor falla, un segundo servidor de respaldo entrará a operar inmediatamente. La redundancia también se aplica para los enlaces externos de la red.

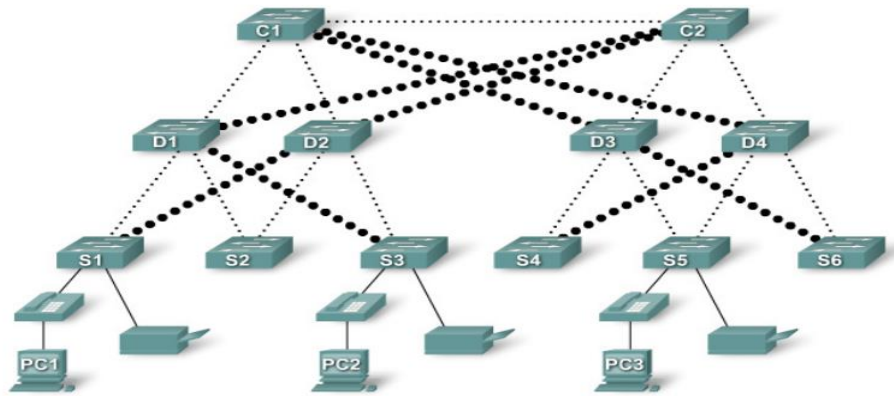


Figura 8. Redundancia de red

Fuente: <http://www.mauriciomatamala.net/PAR/red-jerarquica.php>

Costo: El costo que implica diseñar, operar y mantener una red, quizá es uno de los factores por los cuales las redes no tengan la seguridad, redundancia, proyección a futuro y personal adecuado. El costo involucrado siempre será un factor importante para el diseño de una red.

Pasos para el diseño de redes LAN: Según (Romero, 2012) ,Para que una LAN sea efectiva y satisfaga las necesidades de los usuarios, se la debe diseñar e implementar de acuerdo con una serie planificada de pasos sistemáticos. En esta sección se describen los siguientes pasos:

Reunir requisitos y expectativas: El proceso destinado a recabar información ayuda a aclarar e identificar cualquier problema de red actual.

Analizar requisitos y datos: Las necesidades del usuario de la red cambian constantemente. Una LAN que no puede suministrar información veloz y precisa a los usuarios no resulta útil. Se deben tomar medidas para asegurar que se cumplan los requisitos de información de la organización y de sus trabajadores.

Diseñar la estructura o topología de las Capas 1, 2 y 3 de la LAN: El diseño de topología LAN se puede dividir en las tres siguientes categorías únicas del modelo de referencia OSI:

- Capa de red
- Capa de enlace de datos
- Capa física

Documentar la implementación física y lógica de la red: La topología física de la red se refiere a la forma en que distintos componentes de LAN se conectan entre sí. El diseño lógico de la red se refiere al flujo de datos que hay dentro de una red. También se refiere a los esquemas de nombre y dirección que se utilizan en la implementación de la solución de diseño LAN.

Dispositivos de redes LAN comunes: Una red de datos está compuesta por diferentes tipos de equipos y dispositivos que posibilitan la comunicación entre ordenadores. Estos dispositivos pueden ser hardware, así como también software que se emplean para administrar la red. Estos dispositivos podemos clasificarlos en dispositivos pasivos y activos, los cuales definimos a continuación:

Dispositivos activos:

- **Hub (concentrador).** Es uno de los dispositivos básico en redes de datos. Permite expandir la red cuando se requiere ampliar el número de clientes, funciona dentro de la capa 1 o capa física del modelo OSI.
- **Repetidores.** Los repetidores son esenciales para regenerar la señal degradada que, debido a las distancias de transmisión en los medios, funcionan dentro de la capa 1 o capa física del modelo OSI.
- **Modem.** Son dispositivos cuya función es de mantener comunicado los equipos informáticos de la red de datos interna con la red de redes o internet mediante una conexión por cables o inalámbrica abastecida por un proveedor de servicios de internet, funcionan dentro de la capa 1 o capa física del modelo OSI.
- **Tarjeta de red.** Las tarjetas de red o adaptadores de red son dispositivos que permiten a un ordenador conectarse a una red de datos para que puedan interactuar entre sí mediante una conexión por cable o inalámbrico, estas tarjetas pueden ser

internas o también externas que se conectan a un puerto USB, funcionan dentro de la capa 1 o capa física del modelo OSI.

- **Switch.** Este es un dispositivo de similar función al hub a diferencia de que este tiene la capacidad de detectar que dispositivos están conectados en la red y transmitir señal solo a los equipos que se encuentran activos; funciona dentro de la capa 2 o capa de enlace de datos del modelo OSI.
- **Router.** Son los dispositivos que tienen la función de realizar direccionamientos de datos a través de un camino accesible en menor tiempo, tienen la capacidad de conmutación y dirigir paquetes de información dentro de una red mediante el intercambio de protocolos de comunicación; funcionan en la capa 3 o capa de red del modelo OSI.
- **Gateway (puerta de enlace).** Es un dispositivo que permite interconectar redes con protocolos y arquitecturas, también debe realizar el empaquetado y conversión de datos para transmitirlo en la red de datos; funcionan en la capa 3 o capa de red del modelo OSI.

Dispositivos pasivos.

- **Cable directo.** Se utiliza para realizar conexiones de ordenadores a dispositivos como switch, hubs, repetidores y routers.

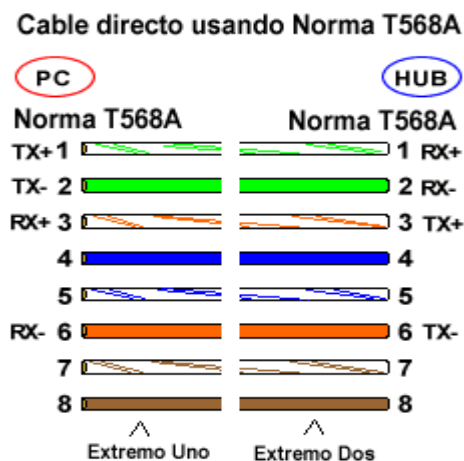


Figura 9. Cable directo

Fuente: <https://marc92.wordpress.com/diferencia-cable-directo>

- **Tarjeta de red inalámbrica PCI.** Dispositivo que se inserta en una ranura específica de la placa madre, tiene capacidad de enviar y recibir datos sin la necesidad de cables.
- **Tarjeta de red inalámbrica USB.** Elemento de comunicación que posibilita la comunicación inalámbrica con otros equipos de la red mediante la conexión a un puerto USB del equipo cliente.

Tipos de redes inalámbricas

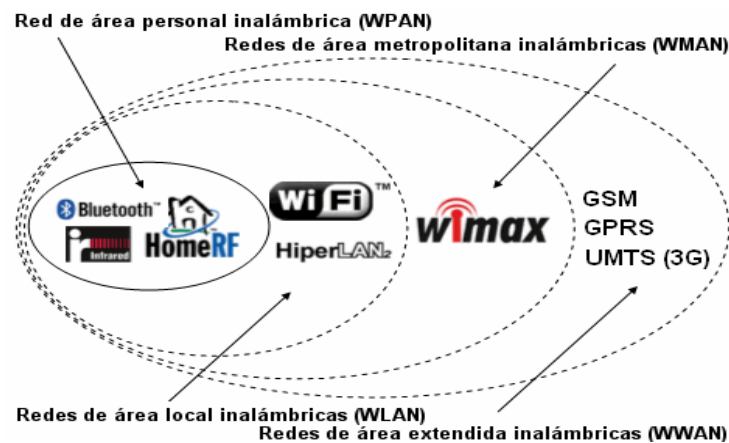


Figura 11. Tipos de redes inalámbricas

Fuente: <http://es.ccm.net/contents/818-redes-inalambricas>

Tecnología wifi

La tecnología wifi (Wireless fidelity) es un tipo de comunicación inalámbrica que permite compartir datos entre equipos conectados a una red de datos de un área.

Ventajas:

- ✓ Conexión inalámbrica de equipos y dispositivos informáticos
- ✓ Facilidad de instalación
- ✓ Conexión a distancia flexible y cómoda
- ✓ Conexiones limpias y ordenadas con mínimo uso de cables

Desventajas:

- ✓ Distancia limitada de transmisión
- ✓ Facilidad de vulnerabilidad al sistema de encriptación
- ✓ Interferencias de comunicación

Estándares wifi

Estándar	Velocidad máxima	Frecuencia	Compatibilidad con versiones anteriores
802.11a	54 Mbps	5 GHz	No
802.11b	11 Mbps	2,4 GHz	No
802.11g	54 Mbps	2,4 GHz	802.11b
802.11n	600 Mbps	2,4 GHz o 5 GHz	802.11b/g
802.11ac	1,3 Gbps (1300 Mbps)	2,4 GHz y 5,5 GHz	802.11b/g/n
802.11ad	7 Gbps (7000 Mbps)	2,4 GHz, 5 GHz y 60 GHz	802.11b/g/n/ac

Figura 12. Estándares wifi

Fuente: <http://es.ccm.net/contents/818-redes-inalambricas>

Redes de fibra óptica

Las redes de fibra óptica son medios de transmisión ampliamente utilizados en telecomunicaciones, ya que permiten enviar grandes cantidades de datos a grandes distancias, debido a que no son afectadas por interferencias electromagnéticas; un cable de fibra óptica se compone de un hilo muy fino transparente fabricados mediante un proceso especial con materias base como la arena o el sílice, por donde se envían datos a manera de impulsos de luz.

Ventajas de la fibra óptica. La ventaja de la fibra óptica ante el cableado convencional se halla en el material en el que está fabricada. Hablamos de un hilo muy delgado de silicio fundido o vidrio que transporta las ondas de luz, mientras que el cableado estructurado se efectúa con alambre de cobre. (GADAE NETBEB, s.f.)

- **Transmisión de datos a alta velocidad.** La velocidad de transmisión de datos por fibra óptica es mucho más rápida. Si en un sistema normal podemos alcanzar una velocidad máxima de 100Mb/s, con fibra óptica se llega hasta 10Gb por segundo.
- **Mejor ancho de banda.** Con el ancho de banda nos referimos a la cantidad de información que se puede enviar en una misma unidad de tiempo. Si conectas muchos equipos a la vez a una red inalámbrica o red por cable, obtendrías mucha menor velocidad para cada uno, mientras que con la fibra podrías conectar más equipos sin ver limitadas tus opciones.

- **Evita interferencias.** A diferencia de las redes inalámbricas, bastante vulnerables a actividades comunes como encender un microondas o subir en ascensor, las redes por fibra óptica evitan las interferencias electromagnéticas, lo que evitará problemas de bajada de la velocidad.
- **Mejora la calidad de Video y sonido.** La fibra óptica permite mejorar la calidad de los formatos de vídeo y sonido para que sus conversaciones telefónicas y sus grabaciones se vean sin interferencias, ni cortes, además de una excelente calidad.
- **Más seguridad de la red.** En una de fibra óptica el intrusismo se detecta con mucha facilidad, de modo que no resulta nada sencillo el robo o intervención en las transmisiones de datos.

Desventajas de la fibra óptica

- Altos costos de instalación
- Dificultad de instalación para agregar nuevos nodos
- Fragilidad del hilo óptico, reparación complicada en situaciones que se llegue a romper la fibra principal.

Componentes de la fibra óptica: La fibra óptica se constituye básicamente de tres componentes y dos de los cuales son los más importantes en este caso son a y b:

- El núcleo.** Esta la parte que se encuentra en el centro del cable, y es la vía por donde se transmiten los impulsos de luz láser.
- El revestimiento o funda óptica.** Es una copa que rodea el núcleo y cuyo objetivo es proteger al núcleo contra interferencias.
- Fundas protectoras.** Son sub capas que resguardan el medio ante posibles riesgos físicos en el entorno donde se encuentran.

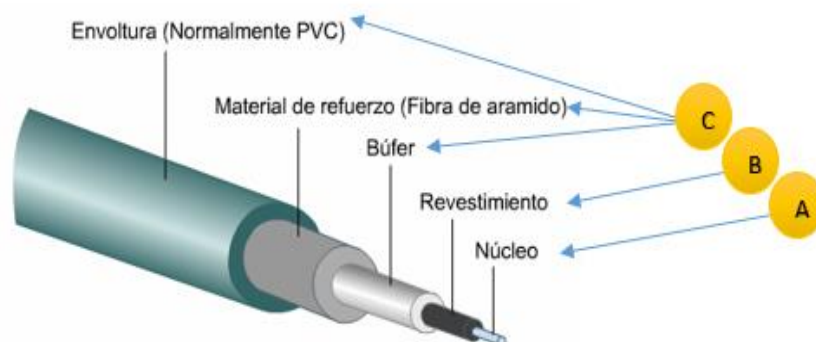


Figura 13. Componentes de la fibra óptica

Fuente: elaboración propia

Tipos de fibra óptica

Los medios de fibra óptica se dividen básicamente en dos tipos:

- a) **El multimodo.** Este medio permite la propagación de múltiples modos o rayos luminosos, que viajan a través de caminos diferentes en el interior o núcleo de la fibra óptica, en cuanto a su capacidad es inferior respecto al tipo monomodo, por lo que su utilización es con mayor frecuencia solo en redes de comunicaciones de distancias cortas.



Figura 14. Componentes de la fibra óptica

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos30/cableado/cableado.shtml>

- b) **El monomodo.** Las fibras de este tipo permiten la propagación de un solo modo, debido a que el diámetro del núcleo es inferior al anterior mencionado, sin embargo, su ventaja frente al multimodo es que este puede transmitir mayor ancho de banda y a grandes distancias.



Figura 15. Componentes de la fibra óptica

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos30/cableado/cableado.shtml>

Acopladores y conectores de fibra óptica

- **Un acoplador:** Su función es básicamente la transmisión mecánica necesaria para poder dar continuidad al paso de luz del extremo conectado de un cable de fibra óptica a otro.

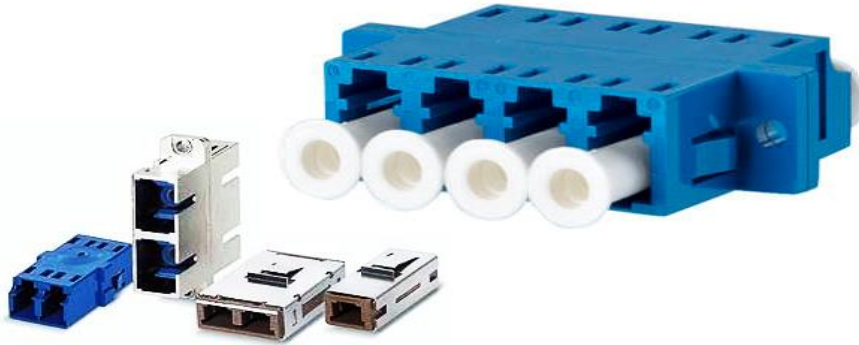


Figura 16. Acoplador

Fuente: <http://www.fitel.gob.pe/archivos/FI54aff520d693c.jpg>

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



Figura 17. Modelo de conectores

Fuente: <http://www.fitel.gob.pe/archivos/FI54aff520d693c.jpg>

Servidores de datos: Un servidor es un equipo informático que forma parte de una red y provee servicios a otros equipos cliente. (ONYX SYSTEMS, s.f.)

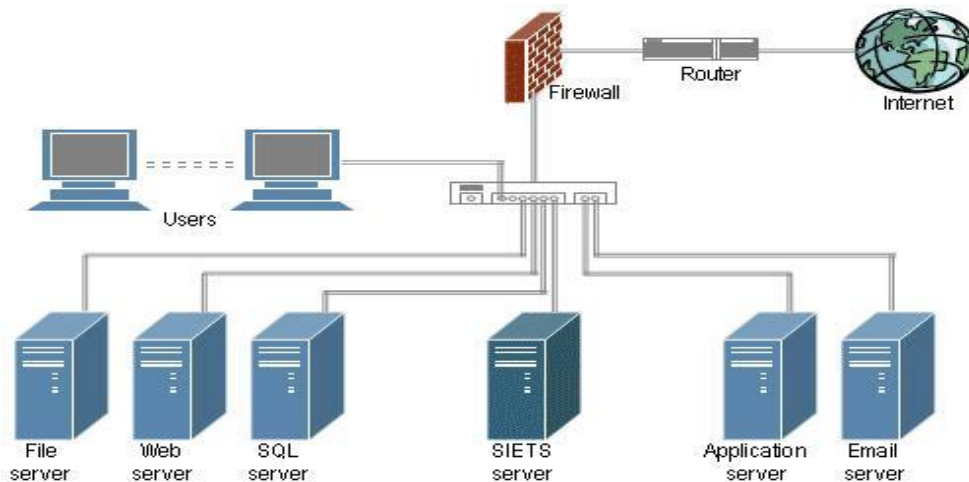


Figura 18. Servidores de datos

Fuente: <http://naranjaargon.blogspot.pe/>

Tipos de servidores: Existen gran cantidad de tipos de servidores o roles que estos pueden desempeñar. Algunos de estos son:

- **Servidor de archivos:** es aquel que almacena y sirve ficheros a equipos de una red.
- **Servidor de Directorio Activo/Dominio:** es el que mantiene la información sobre los usuarios, equipos y grupos de una red.
- **Servidor de Impresión:** se encarga de servir impresoras a los equipos cliente y poner en la cola los trabajos de impresión que estos generan.
- **Servidor de Correo:** se encarga de gestionar el flujo de correo electrónico de los usuarios, envía, recibe y almacena los correos de una organización.
- **Servidor de Fax:** gestiona el envío, recepción y almacenamiento de los faxes.
- **Servidor Proxy:** su principal función es guardar en memoria caché las páginas web a las que acceden los usuarios de la red durante un cierto tiempo, de esta forma las siguientes veces que estos acceden al mismo contenido, la respuesta es más rápida.
- **Servidor Web:** Almacena contenido web y lo pone al servicio de aquellos usuarios que lo solicitan.
- **Servidor de Base de Datos:** es aquel que provee servicios de base de datos a otros programas o equipos cliente.

- **Servidor DNS:** permite establecer la relación entre los nombres de dominio y las direcciones IP de los equipos de una red.
- **Servidor DHCP:** este dispone de un rango de direcciones con el cual, asigna automáticamente los parámetros de configuración de red IP a las maquinas cliente cuando estas realizan una solicitud.
- **Servidor FTP:** su función es permitir el intercambio de ficheros entre equipos, normalmente su aplicación va muy ligada a los servidores Web.

Topologías de redes: Podemos definir a las topologías de redes como la forma o representación geométrica en que se encuentran conectadas un conjunto de ordenadores en una red para intercambiar datos entre sí, las topologías de red se determinan al momento de diseñar una red de datos para luego realizar el tendido del cableado y distribución de equipos y dispositivos.

Tipos de topologías: Según sea la distribución que tengamos pensada para el diseño de una red, será utilizado un tipo de topología específica. Entre las principales topologías de red tenemos las siguientes: (Culturacion, s.f.)

Topología de anillo. Es un tipo de topología de red simple, en donde las estaciones de trabajo o computadoras, se encuentran conectadas entre sí en forma de un anillo, es decir, forman un círculo entre ellas. La información viaja en un solo sentido, por lo tanto, que si un nodo deja de funcionar se cae la red o deja de abastecer información a las demás computadoras que se encuentran dentro del anillo, por lo tanto, es poco eficaz.



Figura 19. Topología anillo
Fuente: elaboración propia

Topología de árbol. Este tipo de topología de red es una de las más sencillas. Como su nombre lo indica, las conexiones entre los nodos (terminales o computadoras) están dispuestas en forma de árbol, con una punta y una base. Si un nodo falla, no se presentan problemas entre los nodos subsiguientes. Cuenta con un cable principal llamado Backbone, que lleva la comunicación a todos los nodos de la red, compartiendo un mismo canal de comunicación.

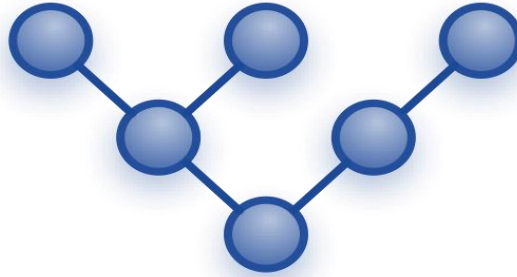


Figura 20. Topología árbol
Fuente: elaboración propia

Topología de bus. La topología de Bus se basa en un cable central, el cual lleva la información a todas las computadoras de la red, en forma de ramificaciones, de modo, que la información viaja de manera secuencial hacia los nodos de la red. Su Desventaja se basa en su distribución secuencial de datos, por lo que, si se interrumpe el cable central, la red queda inutilizada. En la actualidad es muy poco utilizada.

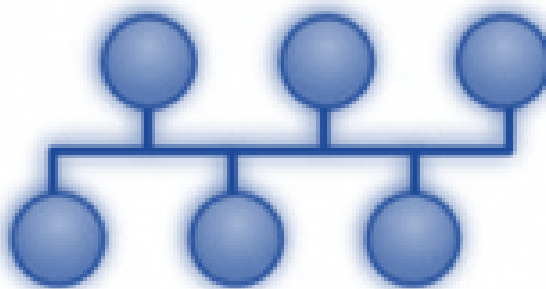


Figura 21. Topología bus
Fuente: elaboración propia

Topología de estrella. Acá la distribución de la información va desde un **punto central o Host**, hacia todos los destinos o nodos de la red. En la actualidad, es muy utilizada por su eficiencia y simpleza. Se puede notar que el Host realiza todo el trabajo (una especie de servidor local que administra los servicios compartidos y la información).



Figura 22. Topología estrella

Fuente: elaboración propia

Topología de malla. Esta topología de Malla es definida como topología de trama. Es una topología muy utilizada entre las redes WAN o de área amplia. Su importancia radica en que la información puede viajar en diferentes caminos, de manera que, si llegara a fallar un nodo, se puede seguir intercambiando información sin inconveniente alguno entre los nodos.

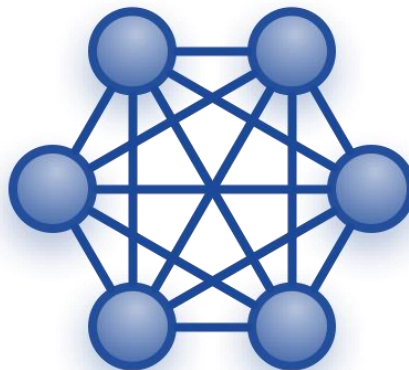


Figura 23. Topología de malla

Fuente: elaboración propia

Topología híbrida. Como su nombre lo indica, es una combinación de dos o más topologías de red diferentes, para adaptar la red a las necesidades del cliente.

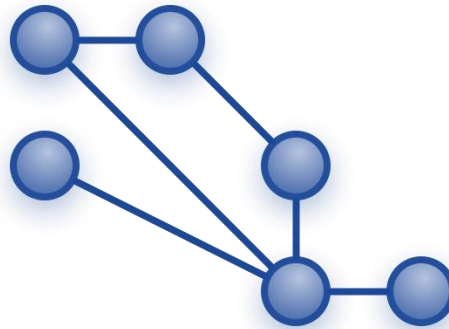


Figura 24. Topología híbrida

Fuente: elaboración propia

Direccionamiento IP: El direccionamiento IP es un mecanismo fundamental que se debe tener en cuenta al momento de diseñar redes de datos, puesto en alguna de las etapas o fases se deben asignar identificadores a cada dispositivo o equipo informático que conforma la red.

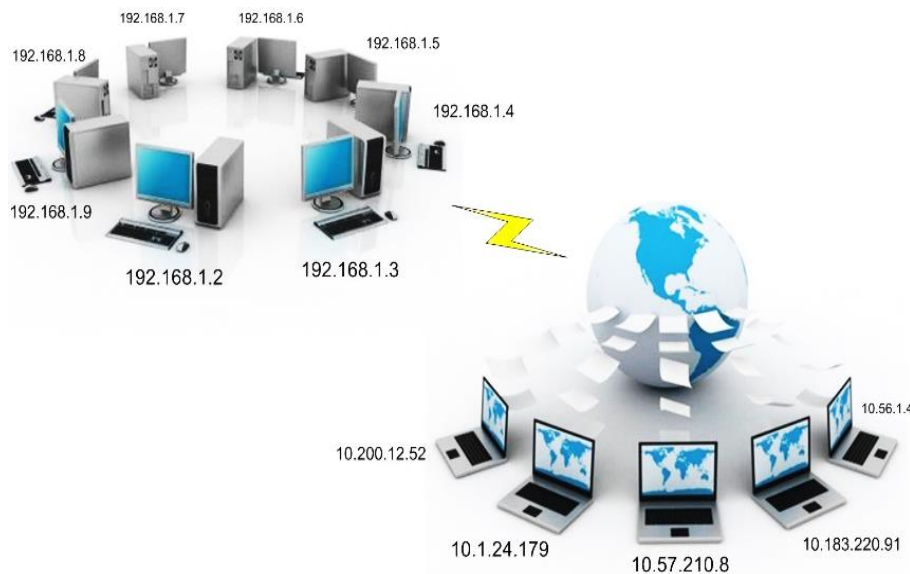


Figura 25. Direccionamiento IP

Fuente: <http://redestelematicas.com/direccionamiento-ipv4/>

Clases de direcciones IP: Las direcciones Internet son asignadas por InterNIC (<http://www.internic.net>), que es la organización que administra Internet. Estas

direcciones IP se dividen en clases. Las más comunes son las clases A, B y C. Existen también las clases D y E, pero los usuarios finales no suelen utilizarlas. (Microsoft, s.f.)

CLASE	DIRECCIONES DISPONIBLES		CANTIDAD DE REDES	CANTIDAD DE HOSTS	APLICACIÓN
	DESDE	HASTA			
A	0.0.0.0	127.255.255.255	128*	16.777.214	Redes grandes
B	128.0.0.0	191.255.255.255	16.384	65.534	Redes medianas
C	192.0.0.0	223.255.255.255	2.097.152	254	Redes pequeñas
D	224.0.0.0	239.255.255.255	no aplica	no aplica	Multicast
E	240.0.0.0	255.255.255.255	no aplica	no aplica	Investigación

* El intervalo 127.0.0.0 a 127.255.255.255 está reservado como dirección loopback y no se utiliza.

Figura 26. Clases de redes

Fuente: <https://underc0de.org/foro/redes/subneteo-clase-a-b-c/>

El modelo OSI: El modelo OSI es un Marco de referencia para la definición de arquitecturas de interconexión de sistemas de comunicaciones. Es un lineamiento funcional para tareas de comunicaciones y, por consiguiente, no especifica un estándar de comunicación para dichas tareas. Sin embargo, muchos estándares y protocolos cumplen con los lineamientos del Modelo OSI. (EcuRed, s.f.)

Capas del modelo OSI: El modelo de interconexión de sistemas abiertos (OSI) tiene siete Capas. (Microsoft, s.f.)

- **Capa física.** La capa física, la más baja del modelo OSI, se encarga de la transmisión y recepción de una secuencia no estructurada de bits sin procesar a través de un medio físico.
- **Capa de vínculo de datos.** La capa de vínculo de datos ofrece una transferencia sin errores de tramas de datos desde un nodo a otro a través de la capa física, permitiendo a las capas por encima asumir virtualmente la transmisión sin errores a través del vínculo.
- **Capa de red.** La capa de red controla el funcionamiento de la subred, decidiendo qué ruta de acceso física deberían tomar los datos en función de las condiciones de la red, la prioridad de servicio y otros factores.
- **Capa de transporte.** La capa de transporte garantiza que los mensajes se entregan sin errores, en secuencia y sin pérdidas o duplicaciones. Libera a los protocolos

de capas superiores de cualquier cuestión relacionada con la transferencia de datos.

- **Capa de sesión.** La capa de sesión permite el establecimiento de sesiones entre procesos que se ejecutan en diferentes estaciones.
- **Capa de presentación.** La capa de presentación da formato a los datos que deberán presentarse en la capa de aplicación. Se puede decir que es el traductor de la red. Esta capa puede traducir datos de un formato utilizado por la capa de la aplicación a un formato común en la estación emisora y luego, traducir el formato a un formato conocido por la capa de la aplicación en la estación receptora.
- **Capa de aplicación.** El nivel de aplicación actúa como ventana para los usuarios y los procesos de aplicaciones para tener acceso a servicios de red. Esta capa contiene varias funciones que se utilizan con frecuencia:
 - ✓ Uso compartido de recursos y redirección de dispositivos
 - ✓ Acceso a archivos y dispositivos de impresión remotos
 - ✓ Comunicación entre procesos
 - ✓ Administración de la red
 - ✓ Servicios de directorio
 - ✓ Mensajería electrónica (como correo)
 - ✓ Terminales virtuales de red



Figura 27. Capas del modelo OSI

Fuente: elaboración propia

Cableado estructurado de redes: El cableado estructurado de redes es el proceso en que se realizan las instalaciones de cables de datos dentro de una infraestructura, con el fin de interconectar equipos de similar o diferentes tecnologías que interactúen entre si compartiendo diferentes tipos de información como voz, datos y video. También podemos definir al cableado estructurado como un sistema fundamental y base para construir una estrategia general de sistemas de información que permita a la institución lograr sus objetivos.

El propósito fundamental de realizar un cableado estructurado es maximizar la velocidad, performance, eficacia y seguridad de la red.



Figura 28. Cableado estructurado

Fuente: http://www.comunicacionesvirtualizadas.com/?page_id=117

Elementos del cableado estructurado: Los elementos del cableado estructurado de redes según profesionales de la empresa TP técnicas profesionales son: (TP-Técnicas Profesionales, s.f.).

- **Instalación del cableado estructurado.** Es muy importante que las instalaciones de cableado estructurado sean realizadas por profesionales de telecomunicaciones, con la formación sobre las normativas y técnicas de instalación y la disposición de las herramientas adecuadas para la instalación de cableados estructurados.

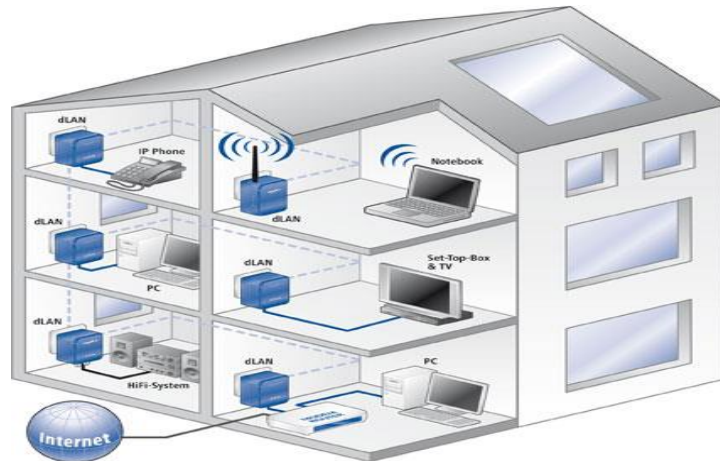


Figura 29. Estructura de red de un hogar

Fuente: <http://hightechlaboratory.blogspot.pe/2011/11/devolo-500-av-plus.html>

- **Cableado horizontal.** El cableado horizontal contiene la mayor cantidad de cables individuales, incluye las salidas que deben terminar en cajas y conectores, y los paneles de empalme utilizados para configurar las conexiones del cableado en los cuartos de telecomunicaciones.

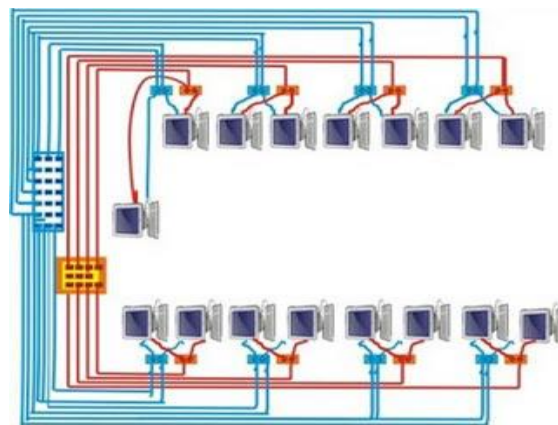


Figura 30. Cableado horizontal

Fuente: <https://definicionycableado.wikispaces.com>

- **Cableado vertical.** También llamado troncal o backbone es el que facilita las interconexiones entre los diferentes cuartos de servicio o telecomunicaciones. Generalmente son uniones entre naves o entre diferentes pisos que pueden ser realizadas en cableado de cobre, pero por motivos de dimensionado, rendimiento y ancho de banda es más recomendable que los cableados verticales se realicen con fibra óptica.

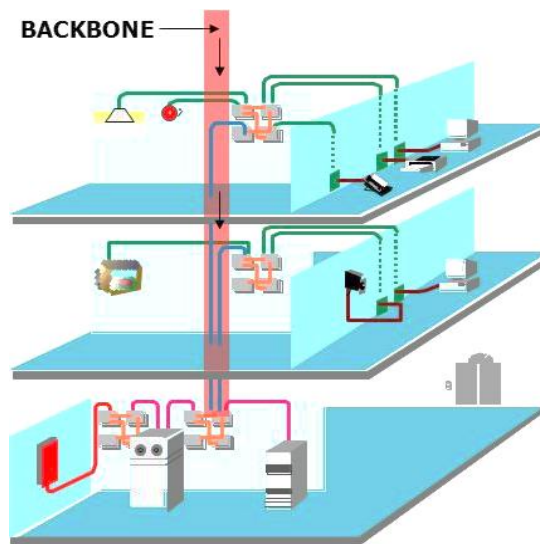


Figura 31. Cableado vertical

Fuente: <http://www.iret-telecom.net/Site.php>

- **Cuarto de telecomunicaciones.** Es el espacio asociado para las ubicaciones de las terminaciones de cableado, generalmente en armarios tipo RACK, donde se realizará la gestión de todo el cableado estructurado.

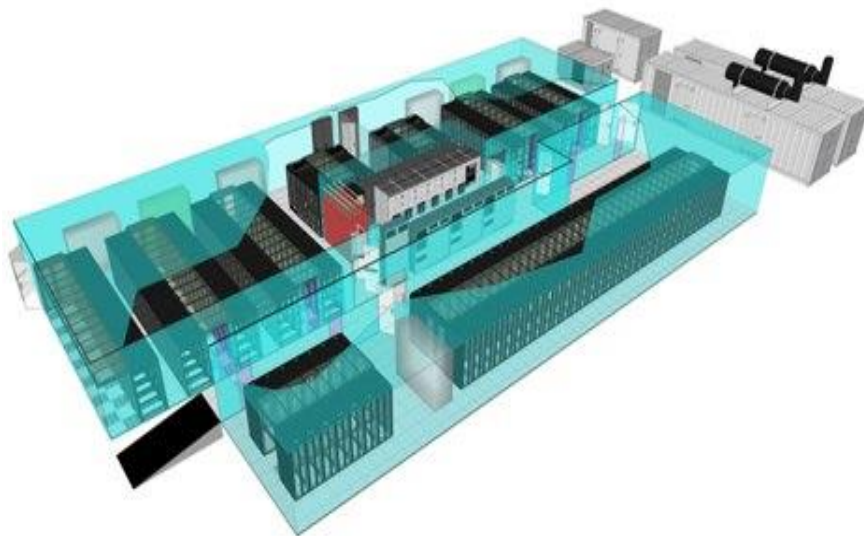


Figura 32. Cuarto de telecomunicaciones

Fuente: <http://www.iret-telecom.net/Site.php>

- **Certificación de cableado.** La certificación de un sistema de cableado estructurado nos muestra la calidad de los componentes y de la instalación, es decir, nos dice si la red de cableado cumple con la normativa y por tanto asegura una conectividad y un funcionamiento correcto.

- **Electrónica de red.** La Electrónica de red es la parte de hardware encargada de gestionar todo el tráfico que se transmite por la red de cableado entre servidores, equipos informáticos, soluciones de comunicaciones de voz y de video y cualquier dispositivo conectado a la red de la empresa.
- **Identificación de cableado.** Cualquier instalación de cableado estructurado debe de estar perfectamente organizada e identificada de forma que cuando se desee realizar un cambio, esto sea una tarea ágil y sencilla. Es necesario disponer de la documentación que identifica toda la instalación, la certificación del cableado y todos los puestos de trabajo y paneles de conexión deben de seguir un etiquetado coherente y fácil de interpretar.
- **Gestión de cableado.** Los latiguillos de conexión o path cords deber de ser de colores para poder identificar los servicios que enlazan. Existen pathcord identificables mediante fibra óptica de luz que facilitan la identificación de cableados y permiten que la organización y el peinado de cables sean perfectos.



Figura 33. Gestor de cableado inteligente

Fuente: <http://www.saifor.com/es/wirex/>

- **Armarios rack.** El armario rack es un elemento más dentro de las instalaciones de cableado estructurado. Se trata de un soporte metálico destinado a alojar equipamiento electrónico, informático y de comunicaciones con unas medidas de anchura normalizadas para que sean compatibles con equipamiento de cualquier fabricante.

Software de diseño de redes informáticas: Un software de diseño de redes es un entorno visual con diferentes funcionalidades y opciones que nos permiten diseñar una red de datos a medida y con los requerimientos previamente establecidos.

Existen varios programas o aplicativos donde podemos realizar estos diagramas, los más comunes son:

Microsoft visio 2016. Visio es un programa completo con diferentes funcionalidades y opciones que facilitan ampliamente el diseño de redes y otros tipos de gráficos.

Cisco Packet Tracer. Es un potente programa de la compañía cisco, que permite realizar diagramas físicos y lógicos de redes, así como también simulaciones en tiempo real.

En vista que la investigación tiene un alcance de carácter descriptivo, no es posible plantear una hipótesis debido a que no se intenta correlacionar o explicar casualidad de variables, debido a ello es que la hipótesis está implícita.

Objetivo General

Proponer un diseño de red de datos para integrar las áreas de la Municipalidad Provincial de Pomabamba 2017.

Objetivos Específicos

- ✓ Determinar los requerimientos de las áreas de la municipalidad provincial de Pomabamba para la red de datos.
- ✓ Establecer los equipos de comunicación según el análisis de requerimientos
- ✓ Realizar los diagramas de la red de datos utilizando la herramienta Microsoft Visio 2016.

METODOLOGIA

Tipo de Investigación

De acuerdo a la orientación : Tecnológica.

De acuerdo a la técnica de contrastación : Aplicada.

Diseño de la Investigación

La investigación es del tipo descriptivo aplicativo, porque se evaluará la posibilidad de implementación de la red de datos de la Municipalidad Provincial de Pomabamba.

Población

La población de estudio está conformada por todos los dispositivos de usuario final y de red de las distintas áreas que utilizan y demanda conectividad a la red de datos para integrar las áreas de la Municipalidad Provincial de Pomabamba.

P = 60

Muestra

Es la misma población conformada por todos los dispositivos de usuario final y de red de las distintas áreas que utilizan y demanda conectividad a la red de datos para integrar las áreas de la Municipalidad Provincial de Pomabamba.

M = 60

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

En donde, N = tamaño de la población Z = nivel de confianza, P = probabilidad de éxito, o proporción esperada Q = probabilidad de fracaso D = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción).

Se aplicarán encuestas a los usuarios (trabajadores) de la Municipalidad Provincial para determinar si la implementación de una red de datos propuesta es factible técnicamente y económicamente.

Se encuestará a los trabajadores de la municipalidad quienes trabajan directamente y continuamente con el sistema de información de la Municipalidad. El cuestionario

permitirá obtener los datos sobre las preguntas planteadas y que contribuirán a mejorar la comunicación de datos entre las oficinas de la municipalidad.

Procesamiento y Análisis de la Información. Se aplicará el método de la observación para determinar el estado situacional de la comunicación de datos entre las áreas de la municipalidad. Mediante el análisis se determinarán los datos, información de procesos de análisis y diseño del sistema de la red de datos, sus vulnerabilidades, riesgos, etc., hardware, software y requisitos para diseñar el sistema de cableado propuesto.

Los datos obtenidos como resultado de la aplicación de la metodología de la investigación serán debidamente organizados, registrados e ingresados a una Hoja de Cálculo en Microsoft Excel 2016 para realizar los cálculos de flujo de caja, determinar el valor presente neto de la inversión, la tasa interna de retorno, la razón beneficio costo de la propuesta de implementación del sistema de cableado estructurado.

Metodología PPDIIO: La metodología PPDIIO es un método exclusivo de CISCO, que consta de 6 fases y define las actividades necesarias en cada una de ellas para lograr implementar exitosamente una red de datos, estas fases son las siguientes:

- **Preparación.** Esta fase crea un caso de negocio para establecer una justificación financiera para la estrategia de red. La identificación de la tecnología que soportará la arquitectura.
- **Planeación.** Esta segunda fase identifica los requerimientos de red realizando una caracterización y evaluación de la red, realizando un análisis de las deficiencias contra las mejores prácticas de arquitectura. Se elabora un plan de proyecto desarrollado para administrar las tareas, asignar responsables, verificación de actividades y recursos para hacer el diseño y la implementación. Este plan de proyecto es seguido durante todas las fases del ciclo.
- **Diseño.** Desarrollar un diseño detallado que comprenda requerimientos técnicos y de negocios, obtenidos desde las fases anteriores. Esta fase incluye diagramas de red y lista de equipos. El plan de proyecto es actualizado con información más granular para la implementación.

- **Implementación.** Acelerar el retorno sobre la inversión al aprovechar el trabajo realizado en los últimos tres fases a medida que se van integrando nuevos dispositivos sin interrumpir la red existente o crear puntos de vulnerabilidad. Cada paso en la implementación debe incluir una descripción, guía de implementación, detallando tiempo estimado para implementar, pasos para regresar a un escenario anterior en caso de falla e información de referencia adicional.
- **Operación.** Esta fase mantiene el estado de la red día a día. Esto incluye administración y monitoreo de los componentes de la red, mantenimiento de ruteo, administración de actualizaciones, administración del desempeño, e identificación y corrección de errores de red. Esta fase es la prueba final de diseño.
- **Optimización.** Esta fase envuelve una administración pro-activa, identificando y resolviendo cuestiones antes que afecten a la red. Esta fase puede crear una modificación al diseño si demasiados problemas aparecen, para mejorar cuestiones de desempeño o resolver cuestiones de aplicaciones



Figura 34: Metodología PPDIOO

Fuente: <http://grupo1de7024.blogspot.pe/2015/11/metodologia-usar-para-la-elaboracion.html>

RESULTADOS

Aplicación de la Metodología

En la propuesta de diseño de la red de datos para la municipalidad provincial de Pomabamba solo se abordaron las fases de preparación, planeación y diseño de la metodología del Ciclo de los Servicios de CISCO PPDIOO.

Fase I: Preparación

Definición de objetivos Institucionales: La municipalidad provincial de Pomabamba, del departamento de Áncash-2017, tiene los siguientes objetivos para el desarrollo del presente proyecto:

- ✓ Optimizar los procesos de comunicación y trasmisión de datos a en los sistemas y plataformas de administración de recursos que administra el gobierno central.
- ✓ Mejorar la atención en las diferentes áreas Reduciendo los tiempos de atención al público que realizan tramites y consultas.
- ✓ Mejorar la eficiencia de los trabajadores reduciendo los tiempos para acceder a los servidores como SIGA, SIAF, plataformas de programas de incentivos, etc.
- ✓ Contar con una infraestructura de red con capacidad de expansión e inclusión de nuevos usuarios sin afectar el servicio proporcionado a los usuarios que ya se encuentran activos.

Definición de las limitaciones Institucionales: La Municipalidad Provincial de Pomabamba tiene las siguientes limitaciones que podrían afectar el desarrollo del presente proyecto.

- ✓ Bajo presupuesto anual para mejoras en infraestructuras tecnologías y de comunicación
- ✓ Se cuenta con limitado personal especializado en las diferentes ramas de la informática y telecomunicaciones.

- ✓ Gran porcentaje de los trabajadores de la institución desconocen sobre las tecnologías de comunicaciones y sistemas informáticos.

Fase II: Planeación

Esta fase comprende el análisis y distribución general de la situación actual de la red de datos, de la institución.

Descripción de la red actual: En la actualidad, la municipalidad provincial de Pomabamba, cuenta con una red de datos instalada, la cual presenta diferentes deficiencias y problemas en cuanto a las conexiones de los dispositivos de red, esto conlleva a ralentizar las actividades que realizan los trabajadores de la institución en plataformas como SIAF, SIGA, SIMI (Software facilitados por el Gobierno Central).

En cuanto a la infraestructura de red se puede considerar que es de una topología Estrella Jerárquica, implementado con cable UTP nivel 5, conectores RJ 45, Swicth antiguos de baja capacidad.

Todas las áreas de la municipalidad se encuentran interconectadas a esta red de datos, donde trasmiten y comparten información entre sí para llevar acabo ciertas actividades.

En cuanto a los equipos de administración de red como son los Servidores, solo se cuenta con un Pc que hace la función de Servidor el Cual no permite una correcta y optima gestión y administración de la red de datos.

Diagrama físico de la red actual

Local 01



Figura 35. Diagrama físico de la red actual local 01

Fuente: elaboración propia

Local 02

PLANO DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE POMABAMBA

LOCAL 02 JR. HUAMACHUCO S/N



Figura 36. Diagrama físico de la red actual local 02

Fuente: elaboración propia

Diagrama lógico de la red actual

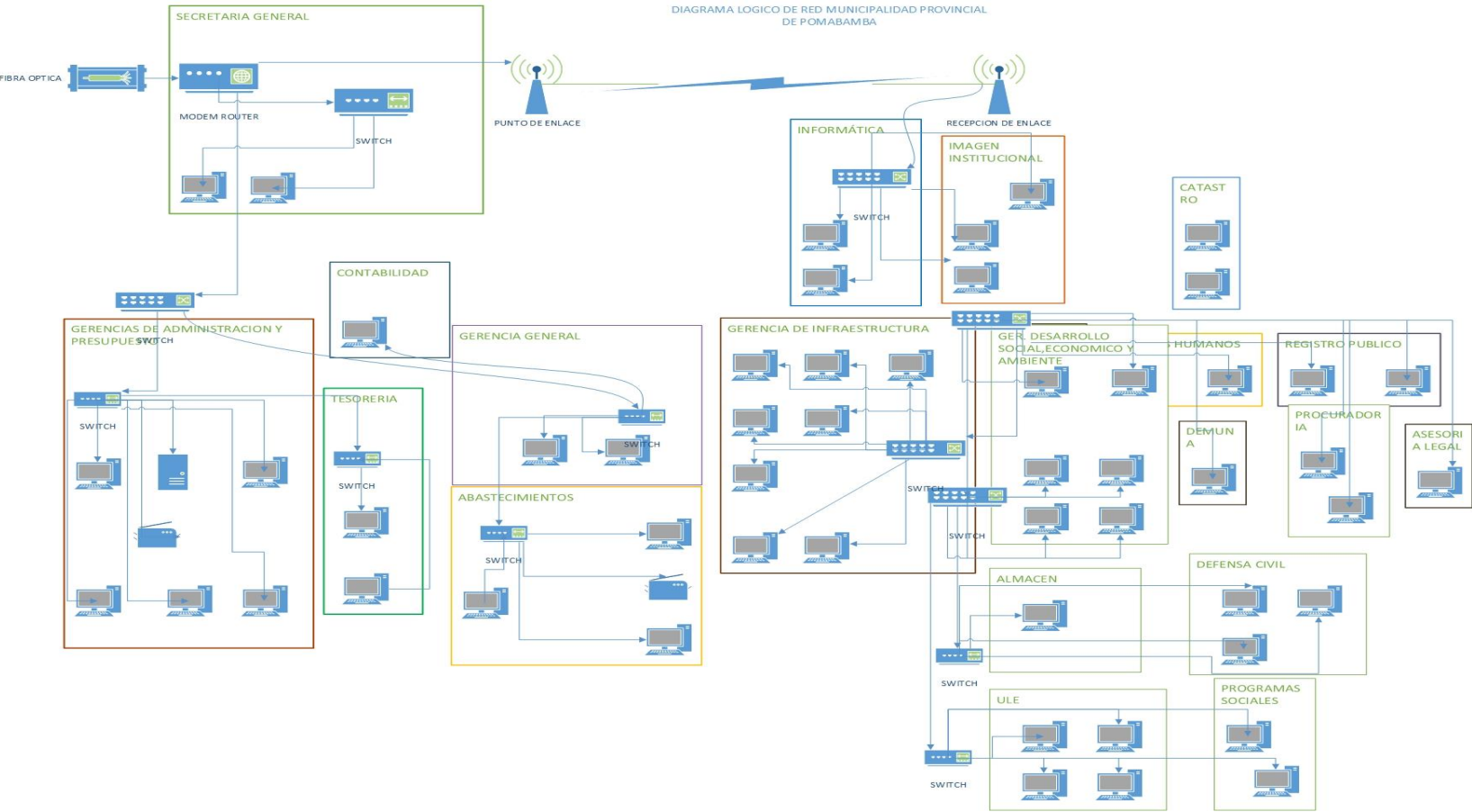


Figura 37. Diagrama lógico de la red actual

Fuente: elaboración propia

Hallazgos de la situación actual: La red actual se halla de la siguiente manera:

No se cuenta con ambientes adecuados para los equipos de comunicación, estos aparatos se encuentran dispersos inadecuadamente, lo cual no permite la administración efectiva en tiempo real.

La estructura del cableado se encuentra sin recubrimiento o protección de canaletas, debido a ello los medios se encuentran deteriorados y daños físicos como cortes y enredaderas que dificultan su identificación y reparación en caso sea necesario, la red actual no aplica a la NORMA DE CONSTRUCCIÓN COMERCIAL EIA/TIA-569 PARA ESPACIOS Y RECORRIDOS DE TELECOMUNICACIONES.

No se cuenta con una forma de identificación de los cables de red, por lo cual resulta engorroso las conexiones de las computadoras en los Switche's y/o Hub's. No se cuenta con un Path Panel (panel donde llegan los cables de red), lo cual nos permite y facilita contar con una adecuada administración del cableado de red, esto dificulta identificar el recorrido del cableado.

Análisis del sistema de red actual

PREGUNTAS	SI	NO
¿La oficina de informática cuenta con políticas, normas y/o reglas de administración de la infraestructura de red?		X
¿el área de informática tiene un plan que pueda permitir la expansión o modificación de los equipos de red?		X
¿se cuenta con un inventario detallado de los equipos hardware y software que integran la red de datos?	X	
¿en caso de averías, se cuenta con un plan de contingencia para mantener los servicios de comunicación y acceso a la información en la red?		X
¿el presupuesto asignado para la adquisición de equipos y dispositivos tecnológicos de redes es adecuado?		X
¿existen medidas de seguridad que protejan la información de los usuarios conectados a la red de datos?		X
¿la red actual tiene implementada protocolos de comunicación?		X
¿la topología de red de datos es estandarizada?		X
¿los equipos inalámbricos se encuentran correctamente aseguradas?		X

Tabla 1. Preguntas

Fuente: elaboración propia

En el presente análisis se utilizó la siguiente fórmula que nos permitirá definir el estado de la red actual PARA HALLAR EL SI

$$\begin{array}{l} 9 \longrightarrow 100\% \\ 1 \longrightarrow x \end{array}$$

$$X = 10.1$$

PARA HALLAR EL NO

$$\begin{array}{l} 9 \longrightarrow 100\% \\ 8 \longrightarrow x \end{array}$$

$$X = 91.1$$

Por el análisis realizado identificamos que el proyecto ayudara a subsanar la deficiencia de 81.25%, este análisis nos indica que la red actual se encuentra en un estado crítico y que requiere una pronta solución para mejorar los servicios que se brinda a la población de Pomabamba y a la vez mejorar la eficiencia de los equipos de cómputo para un mejor desempeño de los trabajadores de la Municipalidad Provincial

Evaluación del sistema de red actual

Evaluación de análisis de la red de cómputo	Excelente	Buena	Regular	Mínimo	No cumple
Evaluación de la existencia y uso de metodologías, normas, estándares y políticas para el análisis y diseño de redes de cómputo.				X	
Análisis de la definición de la problemática y solución para instalar redes de cómputo				X	

Tabla 2. Evaluación del sistema de red actual

Fuente: Elaboración propia

Gestión administrativa de la red.	Excelente	Buena	Regular	Mínimo	No cumple
Los objetivos de la red de computo			X		
Las características de la red de computo				X	
Los componentes físicos de la red de computo				X	
La conectividad y las comunicaciones de la red.				X	
Los servicios que proporcionan la red.				X	
Las configuraciones, topologías, y cobertura de red de cómputo.				X	
Los protocolos de comunicación interna de la red.				X	
La administración de la red de cómputo.				X	
La seguridad de las redes de cómputo.				X	

Tabla 3. Evaluación del sistema de red actual

Fuente: Elaboración propia

Equipos de conectividad Actual

N°	Descripción	Cantidad	Lugar
1	Router modem drayteck	1	Data center
2	Switch TrendNet	3	Local 1 y Local 2
3	Switch tp link	3	Diferentes ubicaciones
4	Switch de 5 puertos	10	Diferentes ubicaciones
5	Switch de 8 puertos	05	Diferentes ubicaciones
6	Antenas ubiquiti nano estation loco	02	Ambos locales

Tabla 4. Equipos propios de la Institución

Fuente: elaboración propia

Resultados de la encuesta previo al diseño de la red

Pregunta 01

¿Estas satisfecho con el servicio actual del acceso a datos en red e internet?

Tabla 05: resultados de la pregunta 01

Si	10
No	50
Total	60

Fuente: elaboración propia

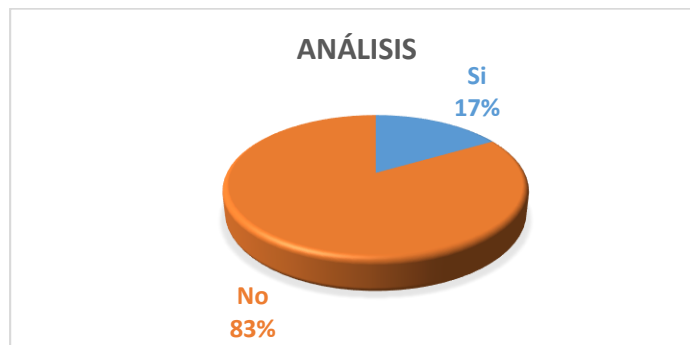


Figura 38: Grafico de la pregunta 01

Fuente: elaboración propia

En el grafico se puede observar que el 83 % del total de los trabajadores encuestados no está satisfecho con el servicio actual de acceso a red e internet, mientras que un 17 % si se encuentra satisfecho.

Pregunta 02

¿La comunicación en la red de datos actual es estable?

Tabla 06: resultados de la pregunta 02

Si	12
No	48
Total	60

Fuente: elaboración propia

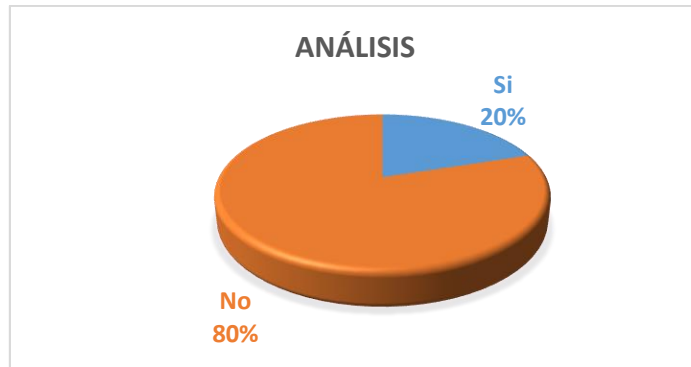


Figura 39: Grafico de la pregunta 02
Fuente: elaboración propia

Podemos observar en el grafico que un 80 % de total de los trabajadores encuestados cree que la red de datos actual no es estable, mientras que un 20 % considera que es estable.

Pregunta 03

¿La comunicación en la red actual es confiable y segura?

Tabla 07: resultados de la pregunta 03

Si	15
No	45
Total	60

Fuente: elaboración propia

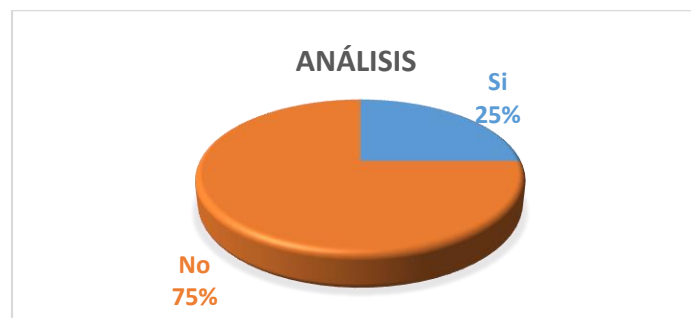


Figura 40: Grafico de la pregunta 03
Fuente: elaboración propia

Se puede observar en el grafico que un 75 % de los trabajadores encuestados piensa que la red actual no es segura y confiable, mientras que un 25 % cree lo contrario.

Pregunta 04

¿Las conexiones físicas entre el cable de red y su equipo están bien instaladas?

Tabla 08: resultados de la pregunta 04

Si	6
No	54
Total	60

Fuente: elaboración propia



Figura 41: Grafico de la pregunta 04

Fuente: elaboración propia

En el grafico podemos observar que el 90 % de los trabajadores encuestados cree que las conexiones físicas entre el cable de red y su equipo no se encuentra bien instalada, mientras que un 10 % opina que si está bien instalado.

Pregunta 05

¿Ha tenido constantes inconvenientes con la red de datos actual?

Tabla 09: resultados de la pregunta 05

Si	48
No	12
Total	60

Fuente: elaboración propia

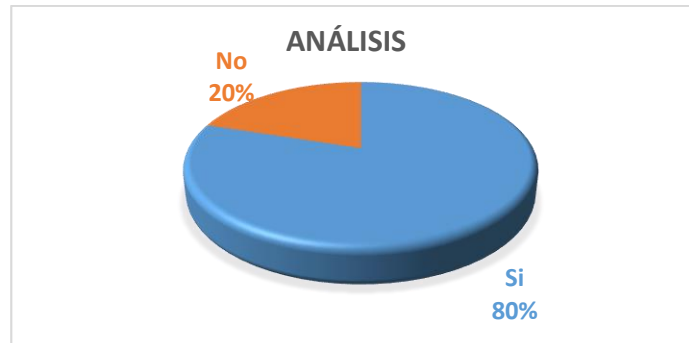


Figura 42: Grafico de la pregunta 05
Fuente: elaboración propia

Se puede observar en el grafico que un 80 % de los trabajadores encuestados considera que, si ha tenido inconvenientes con la red de datos actual, por otro lado, un 20 % considera que no tuvo inconvenientes.

Pregunta 06

¿La velocidad de transmisión y recepción de datos es adecuada para los procesos que usted realiza?

Tabla 10: resultados de la pregunta 06

Si	9
No	51
Total	60

Fuente: elaboración propia

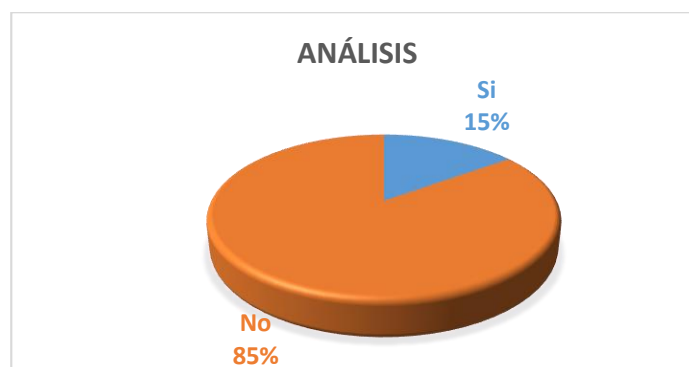


Figura 43: Grafico de la pregunta 06
Fuente: elaboración propia

Podemos observar en el grafico que un 85 % de los trabajadores encuestados opina que la velocidad de transmisión y recepción de datos no es adecuada para los procesos que realiza, mientras que un 15 % opina que si es adecuado.

Pregunta 07

¿Las instalaciones de cables de red se encuentra recubiertas por canaletas o algún tipo de protección?

Tabla 11: resultados de la pregunta 07

Si	14
No	46
Total	60

Fuente: elaboración propia

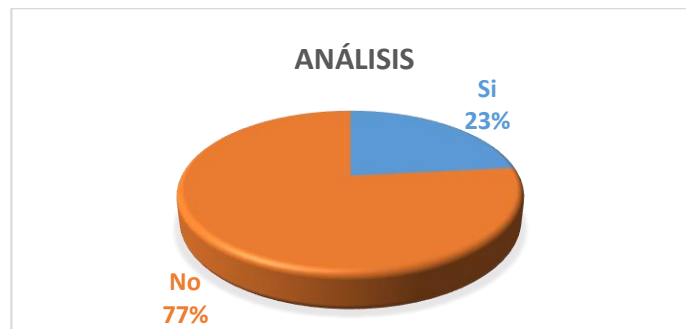


Figura 44: Grafico de la pregunta 07

Fuente: elaboración propia

En el grafico se puede observar que el 77 % de los trabajadores encuestados considera que las instalaciones de cables de red no se encuentran recubiertas por canaletas u otro tipo de protección, mientras que un 23 % considera que si lo están.

Pregunta 08

¿A simple vista se encuentran en buen estado las instalaciones de la red de datos?

Tabla 12: resultados de la pregunta 08

Si	5
No	45
Total	60

Fuente: elaboración propia

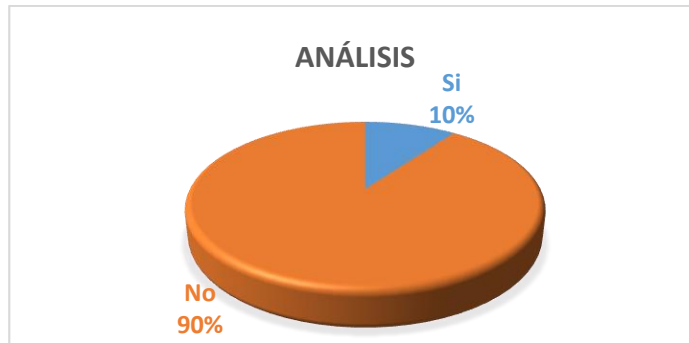


Figura 45: Grafico de la pregunta 08
Fuente: elaboración propia

Podemos observar en el grafico que un 90 % de los encuestados opina que las instalaciones de la red de datos no se encuentran en buen estado, mientras que un 10% opina lo contrario.

Pregunta 09

¿Conoce usted las normas y estándares adecuados para una red de datos?

Tabla 13: resultados de la pregunta 09

Si	3
No	57
Total	60

Fuente: elaboración propia

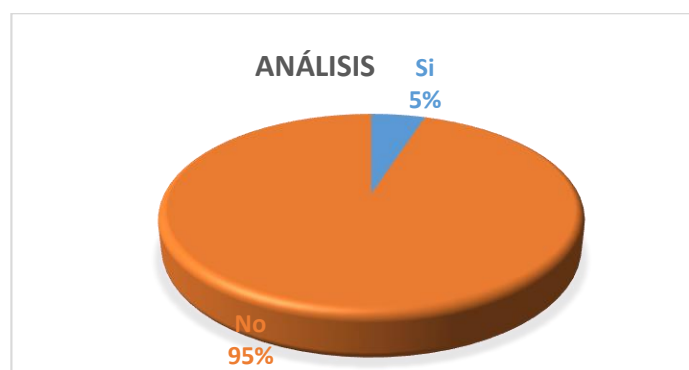


Figura 46: Grafico de la pregunta 09
Fuente: elaboración propia

Se puede observar en el grafico que un 95 % de los trabajadores encuestados no conoce las normas y estándares adecuados para una red de datos, mientras que tan solo un 5% indica que si los conoce.

Pregunta 10

¿El servicio de accesos a la información en internet le ayuda adecuadamente a realizar sus funciones diarias con la red actual?

Tabla 14: resultados de la pregunta 10

Si	44
No	16
Total	60

Fuente: elaboración propia

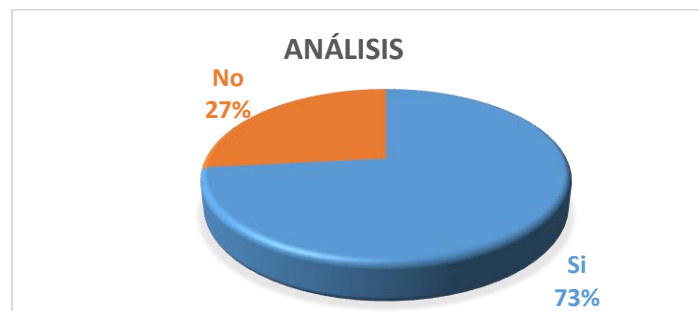


Figura 47: Grafico de la pregunta 10

Fuente: elaboración propia

En el grafico podemos observar que el 73 % de los trabajadores encuestados considera que el servicio de accesos a la información en internet le ayuda a realizar sus funciones diarias, mientras que el 27% considera que no.

Pregunta 11

¿Si se diseñara una nueva red de datos que cumpla estándares y normas de calidad ayudaría a mejorar su desempeño laboral?

Tabla 15: resultados de la pregunta 11

Si	48
No	12
Total	60

Fuente: elaboración propia

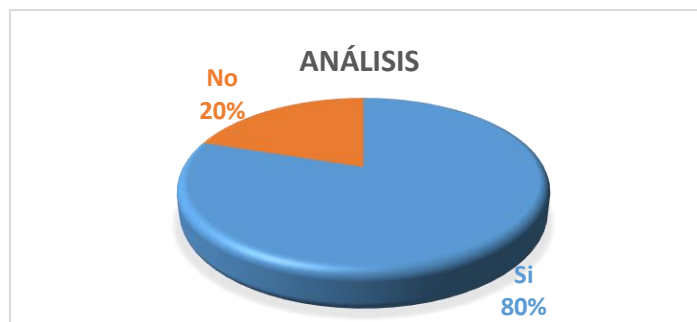


Figura 48: Grafico de la pregunta 11

Fuente: elaboración propia

En el grafico podemos observar que un 80 % de los trabajadores encuestados considera que una nueva red de datos que cumpla estándares y normas de calidad puede ayudar a mejorar su desempeño laboral, mientras que el 20% opina que no.

Pregunta 12

¿Sería de gran utilidad una nueva red de datos?

Tabla 16: resultados de la pregunta 12

Si	52
No	8
Total	60

Fuente: elaboración propia

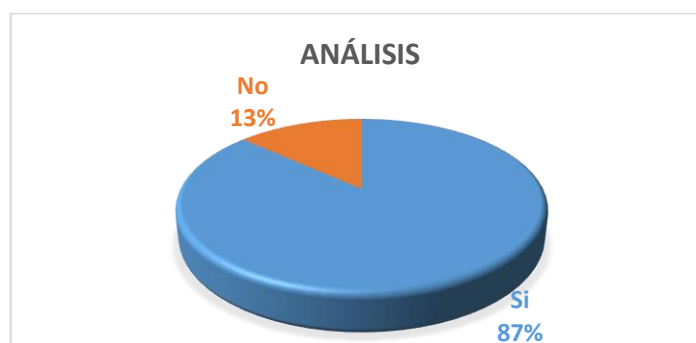


Figura 49: Grafico de la pregunta 12

Fuente: elaboración propia

Podemos observar en el grafico que un 87% del total de los trabajadores encuestados opina que una nueva red de datos sería de gran utilidad, mientras que un 13% opina lo contrario.

Pregunta 13

¿Con una nueva red de datos se podría lograr la eficiencia y eficacia?

Tabla 17: resultados de la pregunta 13

Si	42
No	18
Total	60

Fuente: elaboración propia

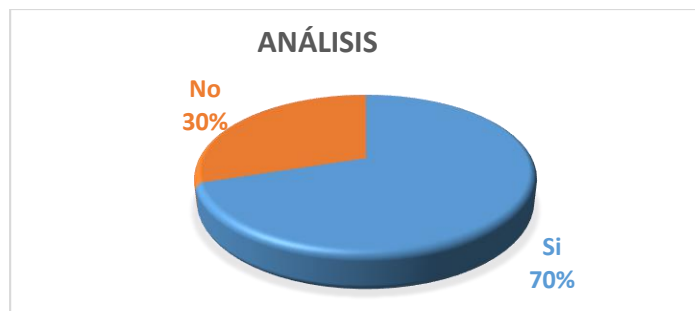


Figura 50: Grafico de la pregunta 13

Fuente: elaboración propia

Se puede observar en el grafico que un 70% de los trabajadores a quienes se le realizó la encuesta creen que con una nueva red de datos podrían lograr la eficiencia y eficacia, mientras que un 30% considera que no es necesario.

Pregunta 14

¿Con una nueva red de datos se lograría disminuir el tiempo en la ejecución de ciertas actividades?

Tabla 18: resultados de la pregunta 14

Si	50
No	10
Total	60

Fuente: elaboración propia

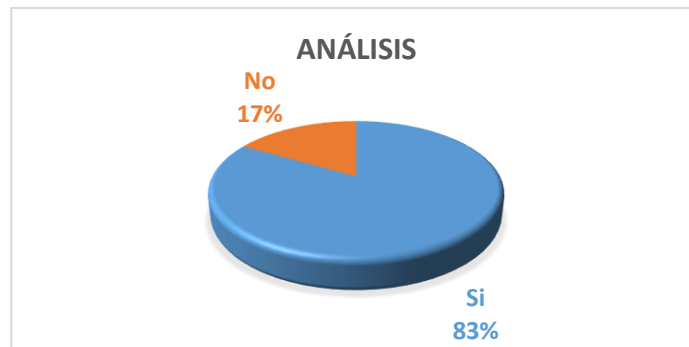


Figura 51: Grafico de la pregunta 14
Fuente: elaboración propia

En el grafico podemos observar que un 83% de los trabajadores encuestados opina que con una nueva red de datos lograría disminuir el tiempo en la ejecución de ciertas actividades que realizan, por otro lado, un 17% opina que no.

Pregunta 15

¿Durante su jornada laboral es constante el uso de internet?

Tabla 19: resultados de la pregunta 15

Si	45
No	15
Total	60

Fuente: elaboración propia

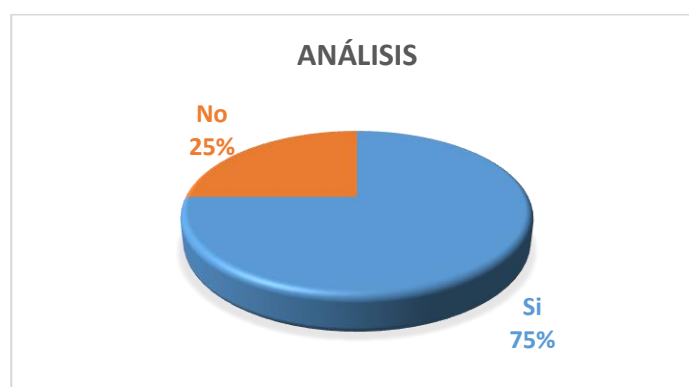


Figura 52: Grafico de la pregunta 15
Fuente: elaboración propia

Se puede observar en el grafico que el 75% de los trabajadores encuestados considera que el uso de internet es constante durante su jornada laboral, mientras que un 25% considera que no es constante.

Análisis y evaluación del diseño de red que se va a proponer

Análisis de Requerimientos

Una vez realizada la descripción de la infraestructura de la institución, se centrará en el análisis de requerimientos para el diseño de una red que permita la comunicación en las diferentes áreas de la Municipalidad provincial de Pomabamba cumpliendo con requerimientos básicos de: rendimiento, disponibilidad, escalabilidad, seguridad, teniendo en cuenta las normas de un cableado estructurado.

Actualmente la municipalidad provincial de Pomabamba, no cuenta con ningún cableado estructurado, por este motivo se trata de crear una metodología para el diseño e implementación de proyectos futuros. Además de centrarse en el análisis de requerimientos para el diseño de las vías del cableado y distribución, se realizará el análisis del entorno, para poder determinar su ubicación, esto indicará cuál deberá ser la topología de la red que se ajuste a los requerimientos del área, a continuación, se muestra un cuadro donde se considera la cantidad de host o usuarios que se requieren en las diferentes áreas.

Cantidad de puntos de acceso por cable que se requieren

NRO.	ÁREAS Y/O OFICINAS	CANT. PUNTOS DE RED	TIPO DE MEDIO	NRO. DE PISO
1	Oficina de informática	4	Cable cobre cat. 6	1
2	Oficina de imagen institucional	3	Cable cobre cat. 6	2
3	Oficina de catastro	2	Cable cobre cat. 6	2
4	Gerencia de rentas	2	Cable cobre cat. 6	2
5	Gerencia de infraestructura	3	Cable cobre cat. 6	2
6	Gerencia de inclusión social y desarrollo económico	3	Cable cobre cat. 6	1
7	Oficina de DEMUNA	1	Cable cobre cat. 6	1
8	Oficina de patrimonio	1	Cable cobre cat. 6	1
9	Oficina de recursos humanos	2	Cable cobre cat. 6	1

10	Oficina de registro publico	1	Cable cobre cat. 6	1
11	Oficina de asesoría legal	1	Cable cobre cat. 6	1
12	Oficina e procuraduría	2	Cable cobre cat. 6	1
13	Oficina de almacén	1	Cable cobre cat. 6	1
14	Oficina de transito	2	Cable cobre cat. 6	1
15	Oficina de defensa civil	2	Cable cobre cat. 6	1
16	Oficina de seguridad ciudadana	2	Cable cobre cat. 6	1
17	Oficina de área técnico municipal	2	Cable cobre cat. 6	1
18	Oficina de saneamiento	2	Cable cobre cat. 6	1
19	Oficina de servicios públicos	2	Cable cobre cat. 6	1
20	Oficina de archivos	1	Cable cobre cat. 6	1
21	Oficina de programas sociales	2	Cable cobre cat. 6	1
22	Oficina de abastecimientos	3	Cable cobre cat. 6	1
23	Oficina de tramite documentario	1	Cable cobre cat. 6	1
24	Oficina de tesorería	2	Cable cobre cat. 6	1
25	Gerencia de administración	2	Cable cobre cat. 6	1
26	Gerencia de presupuestos	3	Cable cobre cat. 6	1
27	Gerencia general	2	Cable cobre cat. 6	1
28	contabilidad	1	Cable cobre cat. 6	1
29	Secretaria general	2	Cable cobre cat. 6	1
30	alcaldía	1	Cable cobre cat. 6	1
Total de Puntos Requeridos para Asignar a Host		58		

Tabla 20: cantidad de áreas que requieren conexión

Fuente: elaboración propia

REQUERIMIENTO FÍSICO-HARDWARE.

Requisitos de hardware

Los requerimientos tangibles se detallan a continuación, considerado en primer lugar las especificaciones técnicas a detalle de cada una de ellas:

Nº	EQUIPO/ MATERIALES BIEN/ DISPOSITIVO	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	CANTIDAD
1	Placa pared identikit	Las Placas de pared Satra son de medidas estándares de un (01) puerto para sujetar el Jack. Espacio para colocación de etiquetas de acuerdo a TIA/EIA 606-A.OT	60
2	Caja adosable 2x4	Las Cajas Adosables rectangulares de medida 2x4, de Profundidades 1.45cm y 1.89cm.	60
3	Gabinete de pared	Los Gabinetes de Pared están confeccionados en acero, pintados al polvo electrostático en color negro, con capacidad de montaje, que permita la instalación de los equipos y administración de los cables, conforme a las normas vigentes.	05
4	Rollo Cable FTP 305 metros f/apantallado cat6.	Los Cables FTP sólido Cat6 Satra 550MHZ, cumplen con la norma TIA/EIA 568B.2, El Cable contiene 4 pares de cobre trenzado de 24AWG, posee una cubierta de aluminio, tiene una malla conductora metálica que actúa como pantalla frente a las interferencias y ruido eléctrico. Tiene una chaqueta de PVC, tipo CMR (evita la propagación del fuego). Posee una cuerda de rasgadura debajo de la chaqueta de PVC.	6
5	Caja Solera	Caja Hermética de PVC que protege los equipos inalámbricos ante el filtro y reflejo del calor del exterior, poseen cubierta química contra los Rayos Ultra Violeta de medidas 40x30x30	20
6	Canaleta PVC 24x14 3 mtrs	Canaletas construidas de PVC (cloruro de polivinilo) rígido con características de aislamiento y auto extingibles de constitución compacta y plana de medidas 24x14 encajan hasta 4 cables UTP	20
7	Canaleta PVC 39x18	Canaletas construidas de PVC (cloruro de polivinilo) rígido con características de aislamiento y auto extingibles de constitución compacta y plana de medidas 39x18, encajan hasta 8 cables UTP	30

9	Canaleta PVC 60x40	Canaletas construidas de PVC (cloruro de polivinilo) rígido con características de aislamiento y autoextingibles de constitución compacta y plana de medidas 60x40, encajan hasta 28 cables UTP	30
10	Curva Plana 24X14	Curva Plana 24x14, para 4 cables UTP construidas de PVC (cloruro de polivinilo) rígido con características de aislamiento y autoextingibles de constitución compacta y plana	28
11	Curva Plana 39X18	Curva Plana 39x18, de 8 cables UTP construidas de PVC (cloruro de polivinilo) rígido con características de aislamiento y autoextingibles de constitución compacta y plana	22
13	Curva Plana 60X40	Curva Plana 60x40, de 28 cables UTP construidas de PVC (cloruro de polivinilo) rígido con características de aislamiento y autoextingibles de constitución compacta y plana	24
14	Capucha	Las capuchas son de material polietileno con una densidad de -0.05 (menos) utilizadas para proteger los plug o conector RJ-45	150
15	JACK Modular RJ45 6	Los Jacks modulares RJ-45 SATRA CAT 6 tiene una banda 250MHZ. El doble código de configuración permite que el Jack Modular SATRA sea cableado según la configuración T568A o T568B. Están certificados por UL por cumplir o exceder los requisitos de la norma EIA/TIA 568-B.2-1, como la reducción de ruido.	150
16	Conectores rj-45	Conectores RJ45 categoría 6	150
17	Pach Panel Categoría 6	Patch Panel SATRA de 24 puertos, están certificados por la UL y cumplen con la norma ANSI/EIA/TIA 568B.2-1. Soporta un ancho de banda superior a 250Mhz. Por la parte posterior tienen terminaciones IDC tipo 110E para uso con cable 22-26 AWG. Por la parte delantera tiene conexiones RJ-45.	2
18	Cintillos de Seguridad	Cintillo de seguridad en material polipropileno	100
19	Tornillos autorroscantes	Tornillo auto roscaste 1" acero fundido con aleaciones níquel antioxidante.	180
20	Tarugos de plástico	Tarugos de plástico de 1/2" para fijar las canaletas.	140
21	Carrete Cable de fibra óptica	Carrete fibra óptica multimodo	01
22	Switch 24 Puertos.	Switch con 24 puertos GE y 4 puertos SFP	2

		Soporte de stack físico vía 2 puertas de stack, 10GE de ancho de banda	
23	Switch 16 Puntos	Switch con 16 puertas GE y 4 puertas SFP Soporte de stack físico vía 2 puertas de stack, 10GE de ancho de banda	6
24	Access point	Cisco Aironet 2800 Series Access Points	2
25	Router cisco Linksys	LINKSYS EA9500 WI-FI Router	1
25	Servidor de Red	Para la administración de permisos a los usuarios.	01

Tabla 21: requerimientos físicos

Fuente: elaboración propia

Requerimiento Lógico-Software.

Requisitos de software

La municipalidad provincial, en miras de mejorar su gestión y atención a los usuarios, se deberá modernizar con la adquisición de equipos de última tecnología, así como también adquirir software para administrar su gestión; la base fundamental para que se concrete se proviene de la implementación del sistema de red de datos (cableado). El software que debe adquirir son:

SOFTWARE EN GENERAL (PROGRAMAS, APLICATIVOS, SO)	CARACTERÍSTICAS	CANTIDAD
Software para testeo de la red.	IPSCAN	01
Software de administración de Switch.	Viene con el Hardware.	01
Software de administración de red	Windows server 2012	01

Tabla 22: requerimientos lógicos

Fuente: elaboración propia

Requerimientos de Seguridad Eléctrica

La seguridad eléctrica es el campo de la ingeniería eléctrica responsable del buen uso de la energía eléctrica y el mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos para que sean seguros para las personas.

Se realizó la evaluación técnica, económica y de infraestructura para el planteamiento de la Implementación y equipamiento de la Red de Datos; la municipalidad no cuenta con ningún pozo a tierra para lo cual sería necesaria su implementación.

N°	Equipo/ Materiales Bien/ Dispositivo	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	CANTIDAD
	UPS APC PRO 1500 - Salida 1500 VA/720 Watts, Salida 220 VAC y Voltaje Entrada	Sistema de alimentación ininterrumpida, UPS es un dispositivo que proporciona energía eléctrica por un tiempo limitado y durante un apagón a todos los dispositivos que tenga conectados.	3
	Transformador de Aislamiento de 4KVA	El Transformador de aislamiento, aísla la entrada de energía de la salida, independizando completamente el suministro eléctrico externo del interno, protegiendo todos los equipos conectados de interferencias	2
	Instalación de cableado eléctrico	Tiene como objetivo llevar un punto de energía para los equipos de usuarios finales.	1

Tabla 23: requerimientos de seguridad eléctrica

Fuente: elaboración propia

TABLA 24: DIRECCIONAMIENTO DE IP'S

N°	Áreas	Nombre Pc	Grupo de Trabajo	Dirección IP	Mascara Sub Red	Puerta de Enlace	DNS. Preferido	DNS. Alternativo
1	Oficina de informatica	Jefe de informatica	NETWORK	192.168.1.1	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
2	Oficina de informatica	Asistente de informatica	NETWORK	192.168.1.2	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
3	Oficina de informatica	Servidor de red	NETWORK	192.168.1.3	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
4	Oficina de informatica	servidor de siga	NETWORK	192.168.1.4	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
5	Oficina de informatica	servidor siaf	NETWORK	192.168.1.5	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
6	Oficina de informatica	servidor de datos	NETWORK	192.168.1.6	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
7	Oficina de informatica	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.7	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
8	Oficina de informatica	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.8	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
9	Oficina de informatica	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.9	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
10	Oficina de informatica	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.10	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
11	Oficina de informatica	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.11	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
12	Oficina de informatica	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.12	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
13	Oficina de informatica	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.13	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
14	Oficina de informatica	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.14	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
15	Oficina de imagen institucional	Jefe de imagen institucional	NETWORK	192.168.1.15	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
16	Oficina de imagen institucional	Editor de medios	NETWORK	192.168.1.16	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
17	Oficina de imagen institucional	Tecnico de TV	NETWORK	192.168.1.17	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
18	Oficina de imagen institucional	Conductor de radio fm	NETWORK	192.168.1.18	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
19	Oficina de imagen institucional	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.19	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
20	Oficina de imagen institucional	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.20	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
21	Oficina de catastro y desarrollo urbano	Jefe de catastro	NETWORK	192.168.1.21	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
22	Oficina de catastro y desarrollo urbano	asistente de catastro	NETWORK	192.168.1.22	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
23	Oficina de catastro y desarrollo urbano	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.23	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
24	Oficina de catastro y desarrollo urbano	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.24	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
25	Gerencia de rentas y administracion tributaria	Gerente de rentas	NETWORK	192.168.1.25	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
26	Gerencia de rentas y administracion tributaria	Tecnico en siaf rentas	NETWORK	192.168.1.26	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
27	Gerencia de rentas y administracion tributaria	admiistrador de caja rentas	NETWORK	192.168.1.27	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
28	Gerencia de rentas y administracion tributaria	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.28	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
29	Gerencia de rentas y administracion tributaria	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.29	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
30	Gerencia de infraestructura	Gerente de Infraestructura	NETWORK	192.168.1.30	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
31	Gerencia de infraestructura	Asistente de Infraestructura	NETWORK	192.168.1.31	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
32	Gerencia de infraestructura	Unidad fromuladora	NETWORK	192.168.1.32	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
33	Gerencia de infraestructura	proyectos infraestructura	NETWORK	192.168.1.33	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
34	Gerencia de infraestructura	proyectos infraestructura	NETWORK	192.168.1.34	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
35	Gerencia de infraestructura	proyectos infraestructura	NETWORK	192.168.1.35	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
36	Gerencia de infraestructura	proyectos infraestructura	NETWORK	192.168.1.36	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
37	Gerencia de infraestructura	secretario de infraestructura	NETWORK	192.168.1.37	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
38	Gerencia de infraestructura	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.38	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
39	Gerencia de infraestructura	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.39	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
40	Gerencia de inclusión social y desarrollo economico	Gerente de inclusión	NETWORK	192.168.1.40	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
41	Gerencia de inclusión social y desarrollo economico	asistente de inclusion	NETWORK	192.168.1.41	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
42	Gerencia de inclusión social y desarrollo economico	responsable de metas	NETWORK	192.168.1.42	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
43	Gerencia de inclusión social y desarrollo economico	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.43	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146

44	Gerencia de inclusión social y desarrollo economico	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.44	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
45	Oficina de control patrimonial	Jefe de patrimonio	NETWORK	192.168.1.45	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
46	Oficina de control patrimonial	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.46	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
47	Oficina de control patrimonial	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.47	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
48	Oficina de recursos humanos	Jefe de rrrh	NETWORK	192.168.1.48	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
49	Oficina de recursos humanos	asistente de rrrh	NETWORK	192.168.1.49	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
50	Oficina de recursos humanos	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.50	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
51	Oficina de recursos humanos	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.51	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
52	Oficina de demuna	Jefe de demuna	NETWORK	192.168.1.52	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
53	Oficina de demuna	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.53	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
54	Oficina de demuna	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.54	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
55	Oficina de asesoria legal	Asesor legal	NETWORK	192.168.1.55	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
56	Oficina de asesoria legal	Secretaria de asesoria legal	NETWORK	192.168.1.56	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
57	Oficina de asesoria legal	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.57	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
58	Oficina de asesoria legal	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.58	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
59	Oficina de procuradoria	Procurador	NETWORK	192.168.1.59	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
60	Oficina de procuradoria	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.60	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
61	Oficina de procuradoria	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.61	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
62	Oficina de registros publicos	Jefe de registros publicos	NETWORK	192.168.1.62	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
63	Oficina de registros publicos	Asistente de registros publicos	NETWORK	192.168.1.63	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
64	Oficina de registros publicos	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.64	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
65	Oficina de registros publicos	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.65	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
66	Oficina de transito	Jefe de transito	NETWORK	192.168.1.66	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
67	Oficina de transito	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.67	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
68	Oficina de transito	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.68	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
69	Oficina de defensa civil	Jefe de defensa civil	NETWORK	192.168.1.69	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
70	Oficina de defensa civil	Asistente de defensa civil	NETWORK	192.168.1.70	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
71	Oficina de defensa civil	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.71	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
72	Oficina de defensa civil	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.72	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
73	Oficina de unidad local de empadronamiento	Jefe de ULE	NETWORK	192.168.1.73	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
74	Oficina de unidad local de empadronamiento	Asistente de ULE	NETWORK	192.168.1.74	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
75	Oficina de unidad local de empadronamiento	Empadronador 01	NETWORK	192.168.1.75	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
76	Oficina de unidad local de empadronamiento	Empadronador 02	NETWORK	192.168.1.76	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
77	Oficina de unidad local de empadronamiento	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.77	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
78	Oficina de unidad local de empadronamiento	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.78	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
79	Oficina de seguridad ciudadana	Jefe de seguridad ciudadana	NETWORK	192.168.1.79	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
80	Oficina de seguridad ciudadana	Asistente de seguridad ciudadana	NETWORK	192.168.1.80	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
81	Oficina de seguridad ciudadana	Jefe de serenagos	NETWORK	192.168.1.81	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
82	Oficina de seguridad ciudadana	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.82	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
83	Oficina de seguridad ciudadana	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.83	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
84	Oficina de servicios publicos	Jefe de servicios publicos	NETWORK	192.168.1.84	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
85	Oficina de servicios publicos	Asistente de servicios publicos	NETWORK	192.168.1.85	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
86	Oficina de servicios publicos	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.86	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
87	Oficina de servicios publicos	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.87	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
88	Oficina de saneamiento	Jefe de saneamiento	NETWORK	192.168.1.88	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
89	Oficina de saneamiento	Asistente de saneamiento	NETWORK	192.168.1.89	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
90	Oficina de saneamiento	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.90	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146

91	Oficina de saneamiento	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.91	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
92	Oficina de area tecnico municipal	Jefe de atm	NETWORK	192.168.1.92	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
93	Oficina de area tecnico municipal	Asistente atm	NETWORK	192.168.1.93	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
94	Oficina de area tecnico municipal	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.94	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
95	Oficina de area tecnico municipal	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.95	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
96	Oficina de archivos	jefe de archivos	NETWORK	192.168.1.96	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
97	Oficina de archivos	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.97	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
98	Oficina de archivos	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.98	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
99	Oficina de abastecimientos	Jefe de abastecimientos	NETWORK	192.168.1.99	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
100	Oficina de abastecimientos	Asistente de abastecimientos	NETWORK	192.168.1.100	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
101	Oficina de abastecimientos	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.101	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
102	Oficina de abastecimientos	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.102	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
103	Oficina de tramite documentario	Jefe de tamite documentario	NETWORK	192.168.1.103	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
104	Oficina de tramite documentario	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.104	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
105	Oficina de tramite documentario	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.105	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
106	Oficina de tesoreria	Jefe de tesoreria	NETWORK	192.168.1.106	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
107	Oficina de tesoreria	Asistente de tesoreria	NETWORK	192.168.1.107	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
108	Oficina de tesoreria	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.108	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
109	Oficina de tesoreria	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.109	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
110	Gerencia de planificación y presupuesto	Grente de presupuesto	NETWORK	192.168.1.110	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
111	Gerencia de planificación y presupuesto	Asistente de presupuesto	NETWORK	192.168.1.111	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
112	Gerencia de planificación y presupuesto	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.112	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
113	Gerencia de planificación y presupuesto	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.113	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
114	Gerencia de administracion y finanzas	Gerente de administracion	NETWORK	192.168.1.114	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
115	Gerencia de administracion y finanzas	Asistente de administracion	NETWORK	192.168.1.115	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
116	Gerencia de administracion y finanzas	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.116	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
117	Gerencia de administracion y finanzas	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.117	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
118	Oficina de programaciones e inversiones	Jefe de OPI	NETWORK	192.168.1.118	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
119	Oficina de programaciones e inversiones	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.119	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
120	Oficina de programaciones e inversiones	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.120	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
121	Oficina de contabilidad	Contabilidad	NETWORK	192.168.1.121	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
122	Oficina de contabilidad	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.122	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
123	Oficina de contabilidad	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.123	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
124	Oficina de secretaria de gerencia	secretaria de gerencia	NETWORK	192.168.1.124	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
125	Oficina de secretaria de gerencia	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.125	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
126	Oficina de secretaria de gerencia	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.126	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
127	Oficina de gerencia general	Gerente general	NETWORK	192.168.1.127	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
128	Oficina de gerencia general	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.128	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
129	Oficina de secretaria general	Jefe de secretaria general	NETWORK	192.168.1.129	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
130	Oficina de secretaria general	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.130	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
131	Oficina de secretaria general	IP LIBRE	NETWORK	192.168.1.131	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146
132	Oficina de Alcaldía	alcaldía	NETWORK	192.168.1.132	/24	192.168.1.1	200.48.225.130	200.48.225.146

Fuente: Elaboración propia

DESARROLLAR EL PLAN DEL PROYECTO

Duración del proyecto

Horas semanales dedicadas al proyecto de investigación por cada investigador.

30 horas semanales: 6 horas diarias de lunes a viernes.

Un plazo máximo para la puesta en operación del sistema de red de área local es de (120) días calendario (Por Contrata)

Y un pago mensual para el Servicio de Internet más la Operación y el Mantenimiento, en el cual se tendrá en cuenta la licencia para poner en operación el Servidor de Almacenamiento, durante Doce (12) meses (Por Administración Directa).

Análisis de costo beneficio

El análisis costo-beneficio es una herramienta financiera que mide la relación entre los costos y beneficios asociados a un proyecto de inversión con el fin de evaluar su rentabilidad, entendiéndose por proyecto de inversión no solo como la creación de un nuevo negocio, sino también, como inversiones que se pueden hacer en un negocio en marcha tales como el desarrollo de nuevo producto o la adquisición de nueva maquinaria.

¿Cómo hacer un análisis de costo beneficio?

La relación costo-beneficio (B/C), conocida también como índice neto de rentabilidad, es un cociente que se obtiene al dividir el Valor Actual de los Ingresos totales netos o beneficios netos (VAI) entre el Valor Actual de los Costos de inversión o costos totales (VAC) de un proyecto.

$$B/C = VAI / VAC$$

Presupuesto general del proyecto

Los precios de mano de obra calificada y no calificada se ajustan a los costos que maneja la municipalidad para el año 2017.

TABLA 25: PRESUPUESTO PERSONAL

Concepto	Tiempo	Pago mensual	Total
Ingeniero informática y sistemas	3 meses	S/. 4,500.00	S/. 13,500.00
Técnico en electricidad	2 meses	S/. 2,200.00	S/. 6,600.00
Albañil	2 meses	S/. 1,500.00	S/. 3,000.00
asistente	2 meses	S/. 1,300.00	S/. 2,600.00
Peón	2 meses	S/. 1,200.00	S/. 2,400.00
Total			S/. 25,900.00

Fuente: elaboración propia

TABLA 16: PRESUPUESTO MATERIALES

Concepto	Cantidad	Precio Unitario	Total
Placa pared identikit	60	S/. 12.00	S/. 720.00
Caja adosable 2x4	60	S/. 10.00	S/. 600.00
Gabinete de pared	5	S/. 500.00	S/. 2,000.00
Rollos cable ftp	6	S/. 400.00	S/. 2,400.00
Caja solera	20	S/ 12.00	S/ 240.00
Canaletas PVC 24x14 3 mtrs	20	S/ 8.00	S/ 160.00
Canaleta pvc 39x18 3 mtrs	30	S/ 10.00	S/ 300.00
Canaleta pvc 60x40 3 mtrs	30	S/ 12.00	S/ 360.00
Curva plana 24x14	28	S/ 2.00	S/ 44.00
Curva plana 39x18	22	S/ 2.00	S/ 44.00
Curva plana 60x40	24	S/ 2.00	S/ 44.00
capuchas	150	S/ 0.50	S/ 75.00
Jack RJ45	100	S/ 10.00	S/ 1000.00
Conector RJ45	150	S/ 1.00	S/ 150.00
Cintillos de seguridad	100	S/ 0.30	S/ 10.00
Tornillos autorroscantes	180	S/ 0.50	S/ 30.00
Tarugos de plastico	140	S/ 0.50	S/ 70.00
Carrete de fibra optica	01	S/ 700.00	S/ 700.00
Pach panel 24 puertos	02	S/. 450	S/. 900.00
Total			S/. 10373.00

Fuente: Elaboración propia

TABLA 27: PRESUPUESTO EQUIPOS

Concepto	Cantidad	Precio Unitario	Total
Switch cisco 24 puertos	2	S/. 3,200.00	S/. 6400.00
Switch cisco 16 puertos	6	S/. 800.00	S/. 4800.00
Servidor de red de datos hp proliant gen 9	1	S/. 14000.00	S/. 14000.00
UPS APC PRO 2000 VA	3	S/. 1600.00	S/. 4800.00
Access point	2	S/. 2100.00	S/. 4200.00
Router cisco linksis	1	S/. 2500.00	S/. 2500.00
Transformador de aislamiento de 4kVA	2	S/. 800.00	S/. 1600.00
Total		s/.	s/. 38300.00

Fuente: Elaboración propia

TABLA 28: PRESUPUESTO SOFTWARE

Concepto	Cant.	Precio Unitario	Total
Lic. Windows server 2012	1	S/. 3200.00	S/. 3200.00
		Total	S/. 3200.00

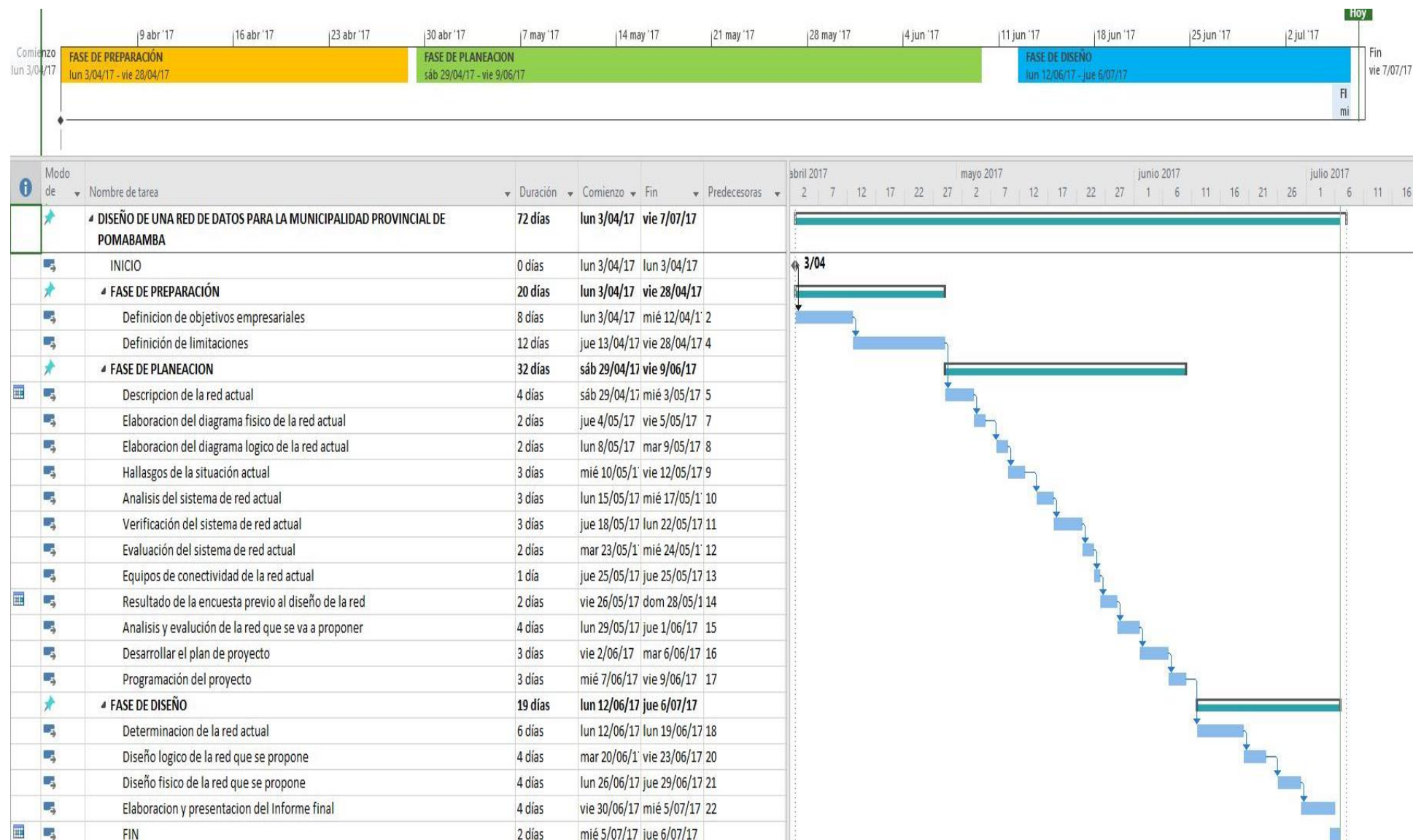
Fuente: Elaboración propia

TABLA 29: CONSOLIDADO TOTAL

Concepto	Total
Personal	S/. 25,900.00
Materiales	S/. 10,373.00
Equipos	S/. 38,300.00
Software	S/. 3,200.00
Total	S/. 77,773.00
Imprevistos 5%	S/. 3,888.65
Total neto	S/. 81,661.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30: Programación del Proyecto (Informe)



Fuente: elaboración propia

Fase III: Diseño

Esta fase consiste en realizar el diseño del proyecto propuesto considerando los requerimientos iniciales.

Diseño físico de la red de datos que se propone



Figura 53. Diseño físico de la red que se propone local 02

Fuente: elaboración propia

LOCAL MUNICIPAL 01

LOCAL 01 JR. HUARAZ S/N



ÁREA DEL TERCER PISO



ÁREA DEL SEGUNDO PISO



ÁREA DEL PRIMER PISO

Figura 54. Diseño físico de la red que se propone local 01

Fuente: elaboración propia

Diseño lógico de la red de datos que se propone

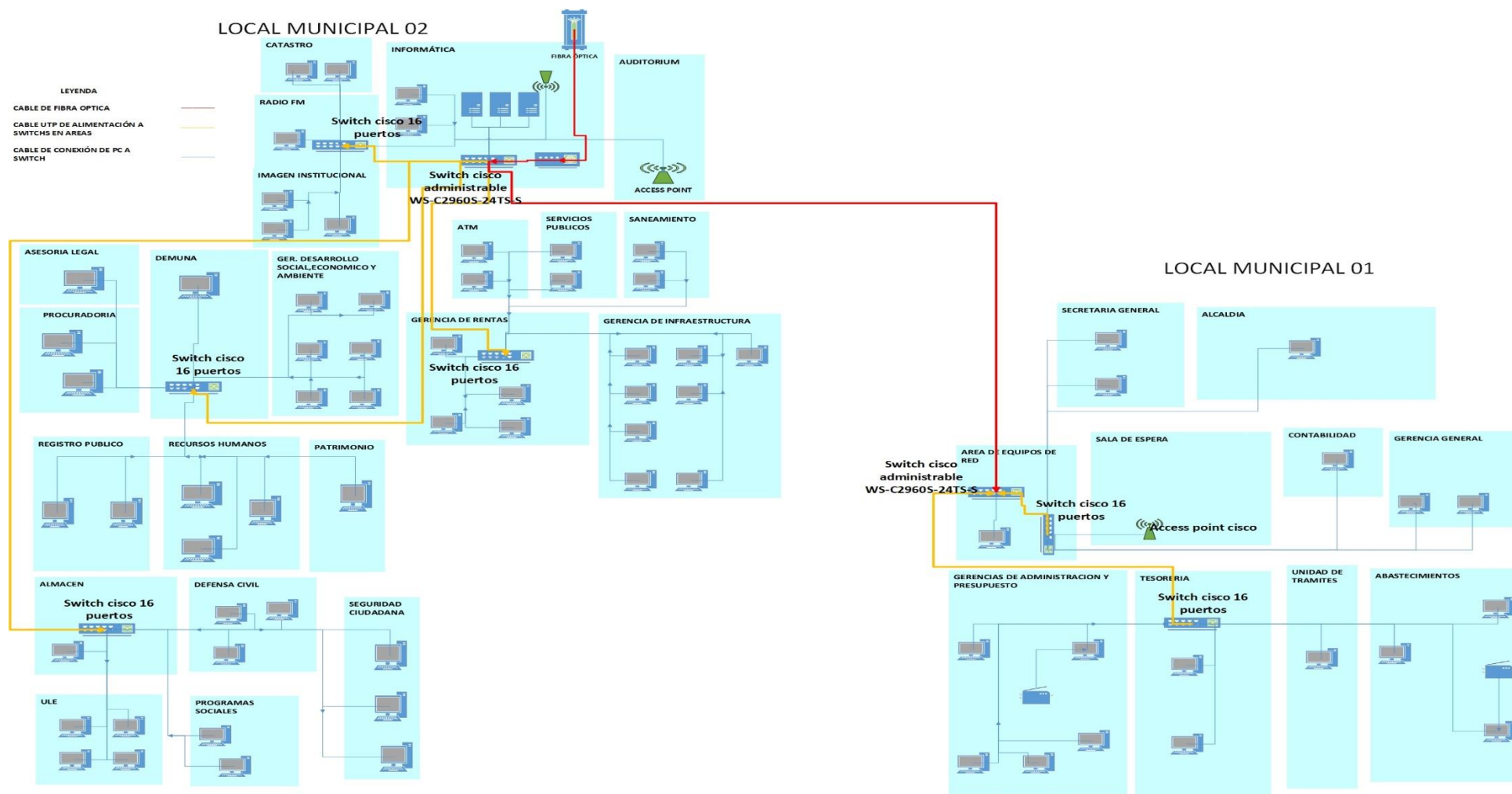


Figura 55. Diseño lógico de la red que se propone

Fuente: elaboración propia

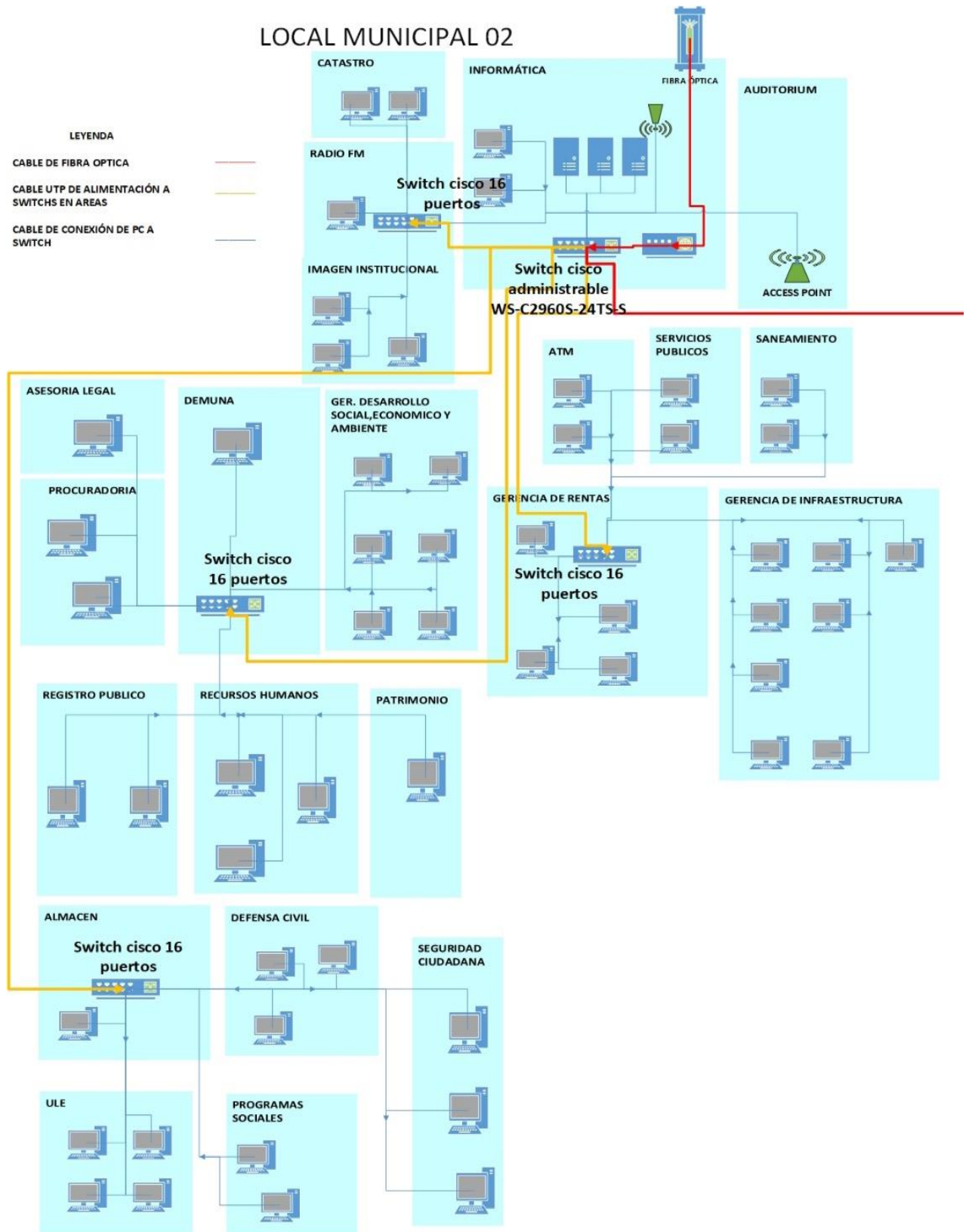


Figura 56. Diseño lógico de la red que se propone local 02

Fuente: elaboración propia

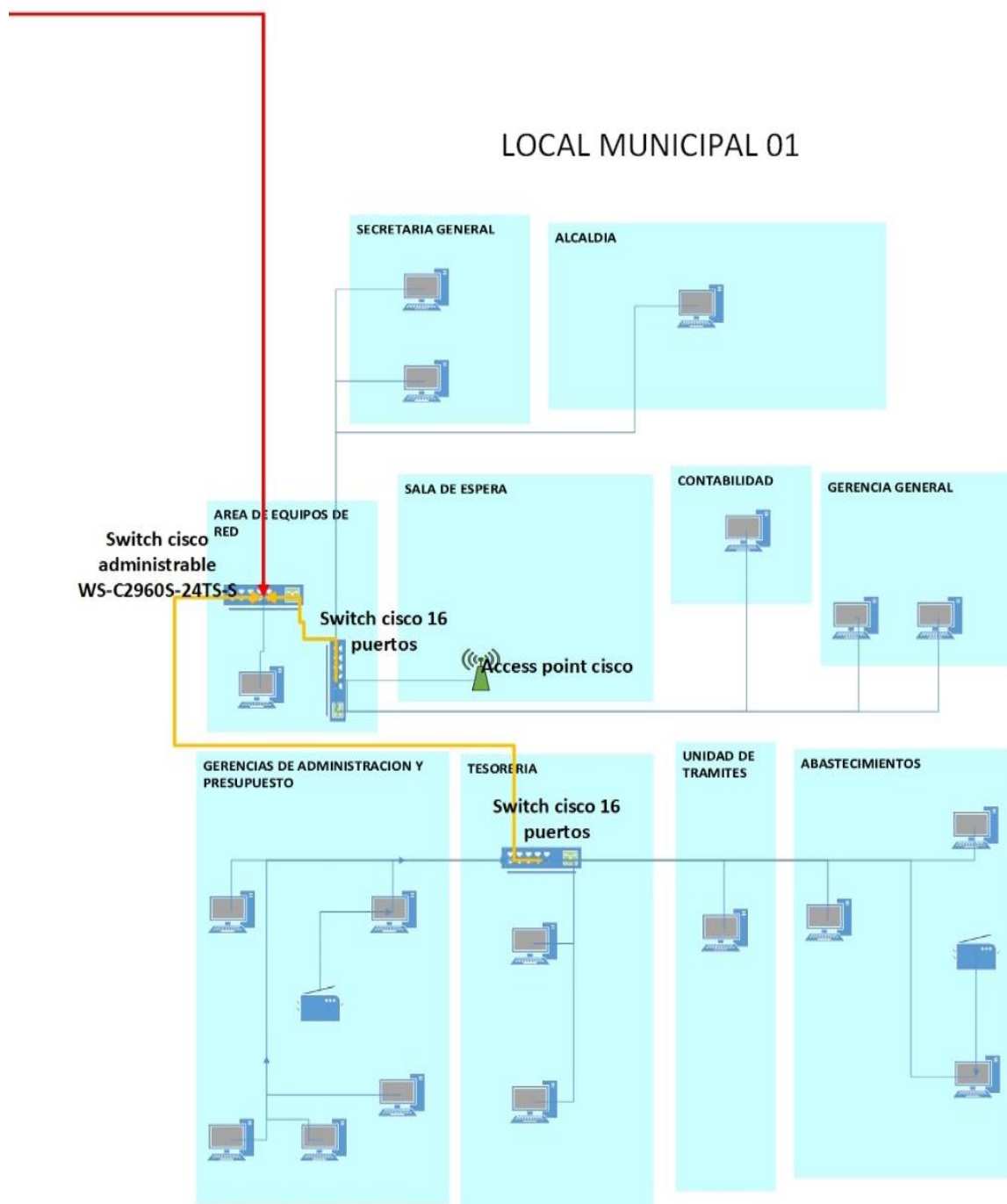


Figura 57. Diseño lógico de la red que se propone local 01

Fuente: elaboración propia

Simulación de red de datos diseñada en packet tracer

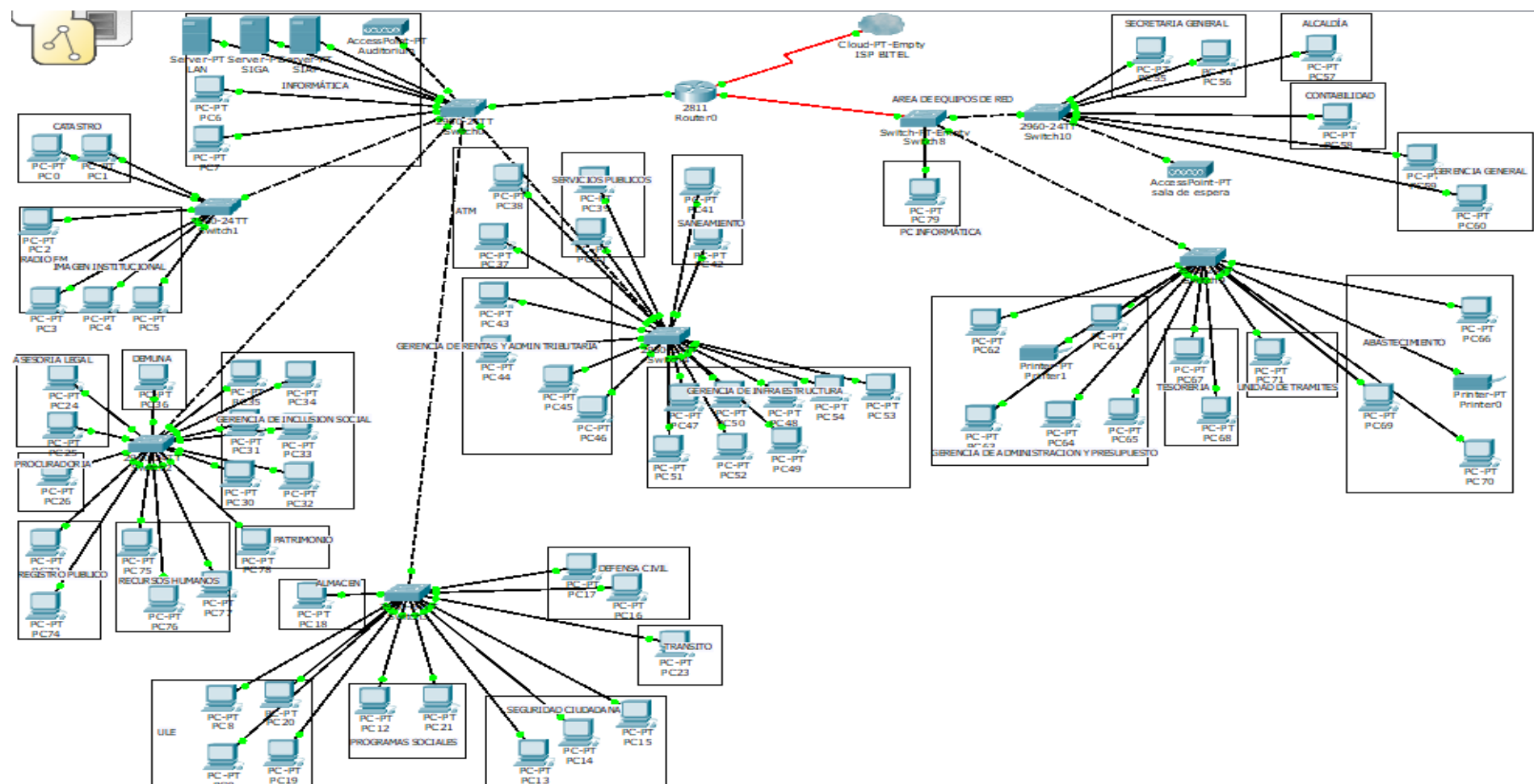


Figura 58. Simulación de la red de datos propuesta

Fuente: elaboración propia

Simulación de red de datos diseñada en packet tracer local 02

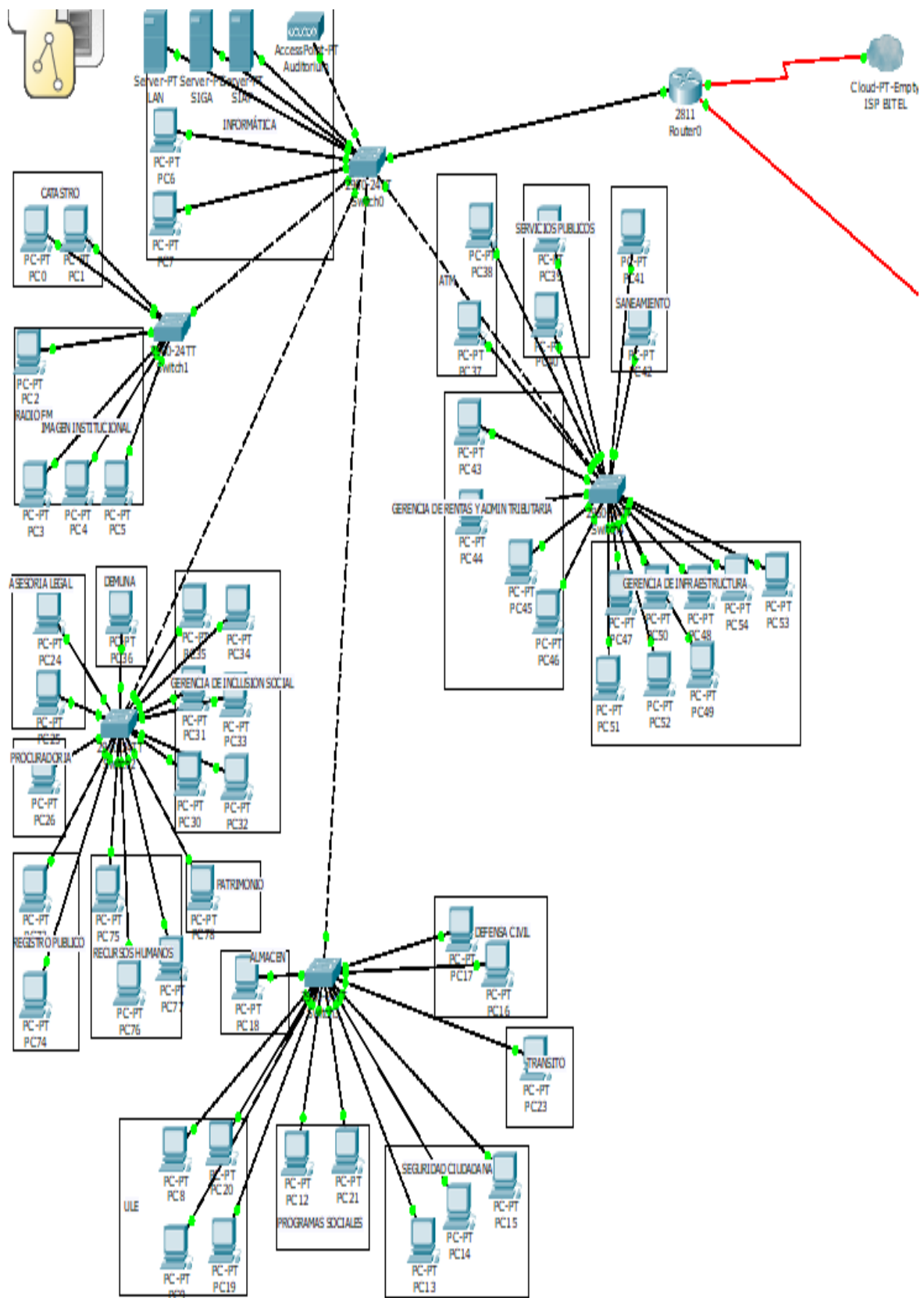


Figura 59. Simulación de la red de datos propuesta local 02

Fuente: elaboración propia

Simulación de red de datos diseñada en packet tracer local 01

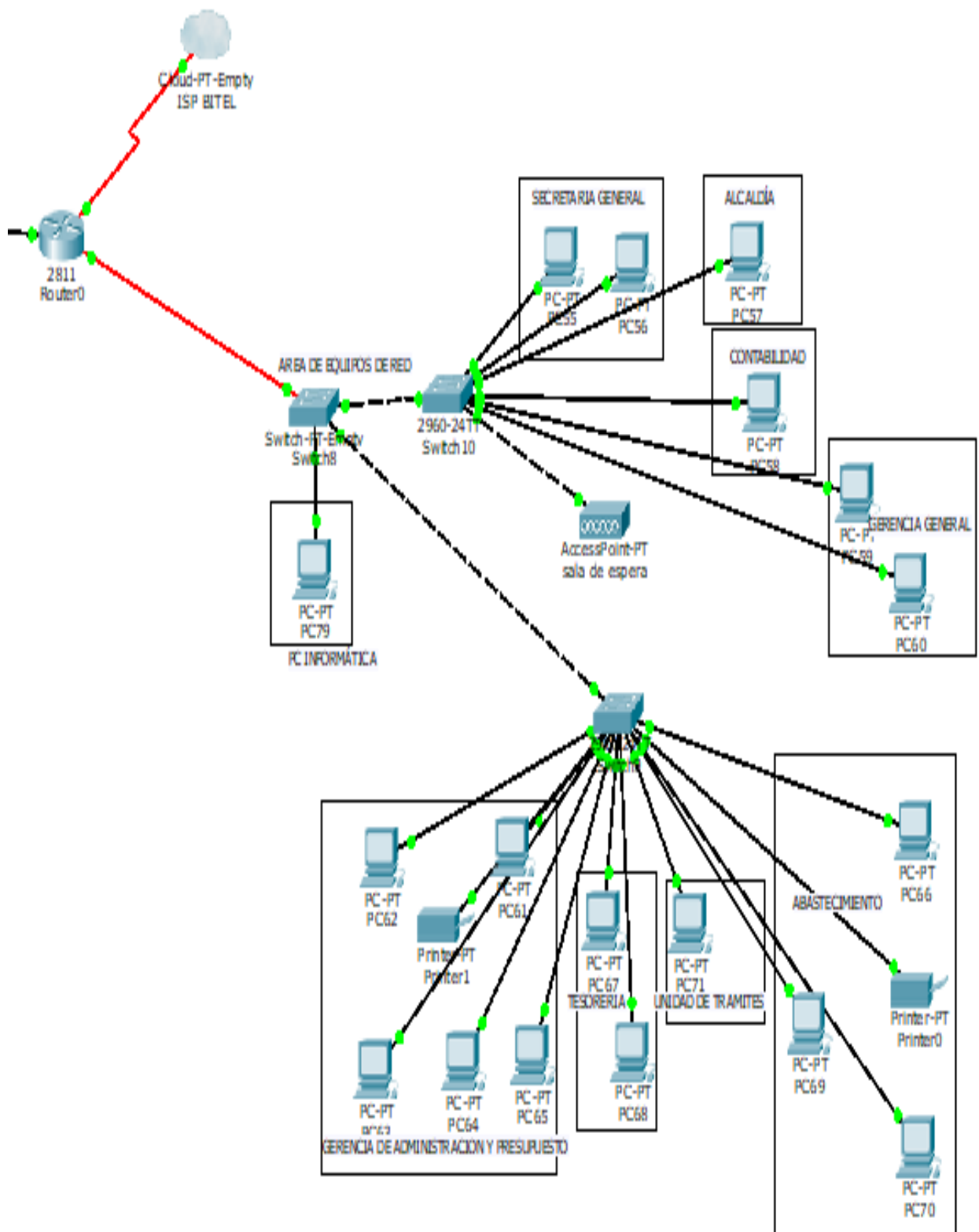


Figura 60. Simulación de la red de datos propuesta local 01

Fuente: elaboración propia

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Análisis de Resultados:

Guevara & Miranda (2010), en su tesis para obtener el título profesional de ingeniero de computación y sistemas titulada “Diseño de una red de datos para el Policlínico Señor de los Milagros S.R.L. usando metodología Top Down Network Design y aplicando estándares ISO/IEC 27002”, Concluyó que el diseño para controlar los riesgos de la empresa en el diseño de la red permitió procesar, identificar y documentar los Objetivos y las Necesidades del policlínico; con el análisis y diseño de la red lograron crear un diseño lógico que ayudo mejorar la seguridad de la información.

Ortega (2014), en su tesis para optar el título de ingeniero electrónico y telecomunicaciones titulado “Diseño de red de comunicación de datos para la Institución Educativa Privada Emilio Soyer Cabero ubicada en el distrito de Chorrillos, Lima, Perú. Concluyó que se diseñó una red jerárquica, que está compuesta por tres capas de trabajo, a las cuales se les aplico requisitos definidos en el estudio, de acuerdo a las metas de la institución en cuanto a la expansión y eficacia en sus procesos que lleva acabo, la cual facilito a contrastar y verificar como es el funcionamiento de la red diseñada.

Ramón Nancy (2013), en su Tesis de grado titulada " Reingeniería De la Red de Datos de un ente del Ministerio de Defensa Nacional (Miden) ", de la Universidad Inca Garcilazo de la Vega - Limar. Concluye que al culminar este proyecto lograron reorganizar y mejorar el tráfico en la red de datos con una administración optima que le otorga ciertas características la flexibilidad, escalabilidad, seguridad y usabilidad para todos sus usuarios.

En los antecedentes citados que se describe en este informe de tesis los autores narran que los proyectos de investigación que realizaron les sirvió de gran ayuda para las empresas y/o instituciones, permitiendo así el descongestionamiento del tráfico de red de datos con una óptima administración de datos que le otorga ciertas características la flexibilidad, escalabilidad, seguridad y usabilidad para todos sus usuarios, y que ayudaron a cumplir las metas de la institución en cuanto a la expansión y eficacia en sus procesos que se lleva acabo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Mediante la aplicación de encuestas y entrevistas personales a los empleados de la municipalidad provincial de Pomabamba, se analizó la situación actual en la que se encontraba dicha entidad, se pudo comprender las dificultades que se presentan en sus labores con los sistemas de acceso a datos en red, se identificó los requerimientos necesarios para el desarrollo de la red.
- Se procedió a aplicar la metodología PPDIIO de CISCO, con el cual se desarrollaron las diagramaciones de redes considerando las reglas y normas de calidad para su futura implementación.
- La satisfacción y buen desempeño laboral de los trabajadores de una institución, depende en gran parte de un buen diseño de cableado y estructurado de la red de datos, con el cual pueden agilizar sus actividades mediante el uso de tecnologías que se encuentran alojadas en internet.

Recomendaciones

- Al desarrollar un diseño de red de datos es recomendable realizar previamente un estudio situacional del estado actual, para luego en base a los problemas hallados proponer una alternativa de solución óptima que mejore la comunicación de los usuarios conectados a la red de acceso a la información.
- Se recomienda, en caso existan nuevos requerimientos, continuar en base a la lista de requerimientos ya existente.
- Se recomienda el empleo de esta metodología para desarrollar proyectos de redes, y apoyarse de otros métodos y técnicas. Para poder garantizar una mejor calidad del sistema.
- Se recomienda seguir con la mejora del sistema, preparación en el manejo del Sistema, por parte de los trabajadores de la Municipalidad, teniendo como objetivo mejorar aspectos que no se vieron en el presente proyecto.
- Al finalizar el proyecto es recomendable realizar un manual y plano general del diseño que se está proponiendo.

AGRADECIMIENTO

A mis padres, y familiares que me apoyaron constantemente en todos los aspectos, brindándome a la vez su soporte psicológico y motivación que fortalecieron el deseo de culminar exitosamente mis estudios superiores y lograr ser un profesional.

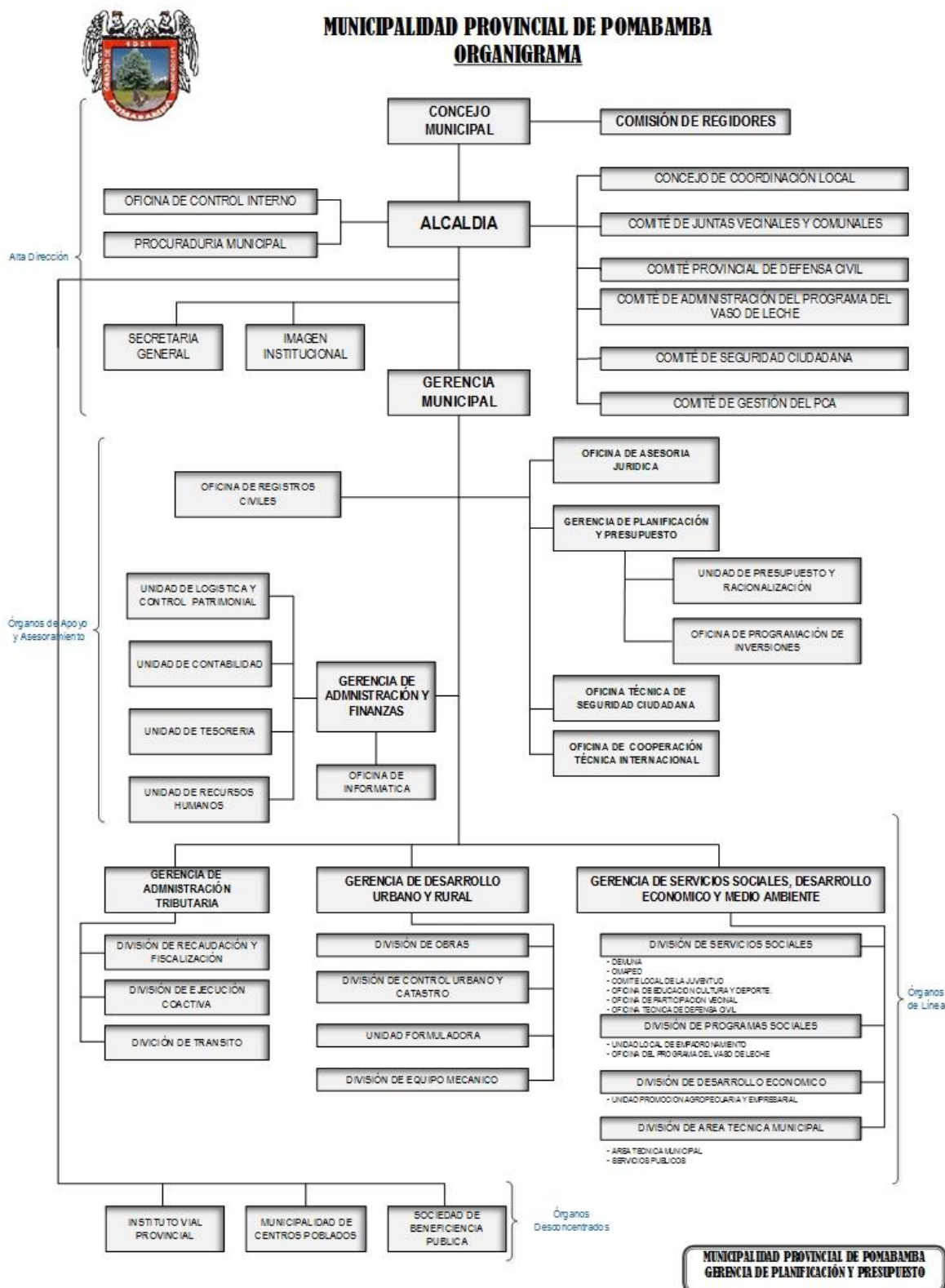
Agradecer de manera especial a la Universidad San Pedro, a sus docentes de la escuela de Ingeniería Informática y de Sistemas, que me brindaron sus constantes asesorías, recomendaciones, conocimientos que me permitieron lograr culminar la presente tesis; agradezco también a los trabajadores y funcionarios de la Municipalidad Provincial de Pomabamba por poner el entusiasmo y empeño para diseñar una nueva red de datos.

BIBLIOGRAFÍA

- Culturacion. (s.f.). *Culturacion*. Obtenido de <http://culturacion.com/topologia-de-red-malla-estrella-arbol-bus-y-anillo/>
- EcuRed. (s.f.). *EcuRed conocimiento para todos*. Obtenido de https://www.ecured.cu/Modelo_OSI
- EcuRed. (s.f.). *EcuRed-conocimiento con todos y para todos*. Obtenido de redes de datos: https://www.ecured.cu/Redes_de_datos
- GADAE NETBEB. (s.f.). *GADAE NETBEB*. Obtenido de <http://www.gadae.com/blog/ventajas-de-la-fibra-optica-sobre-el-cable-de-cobre/>
- Microsoft. (s.f.). *Definición de las siete capas del modelo OSI y explicación de las funciones*. Obtenido de <https://support.microsoft.com/es-pe/help/103884/the-osi-model-seven-layers-defined-and-functions-explained>
- Microsoft. (s.f.). *Descripción de los conceptos básicos del direccionamiento y las subredes TCP/IP*. Obtenido de <https://support.microsoft.com/es-es/help/164015/understanding-tcp-ip-addressing-and-subnetting-basics>
- ONYX SYSTEMS. (s.f.). *ONYX SYSTEMS*. Obtenido de <http://www.onyxsystems.es/que-es-un-servidor.html>
- Romero, S. (25 de febrero de 2012). *slideshare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/sandyrc/6-diseo-de-redes-de-rea-local-y-documentacin>
- TP-Técnicas Profesionales. (s.f.). *TP-Técnicas Profesionales*. Obtenido de <http://www.tecnicasprofesionales.com/cableadoestructurado.html>

APÉNDICES Y ANEXOS

ANEXO 01: ORGANIGRAMA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE POMABAMBA



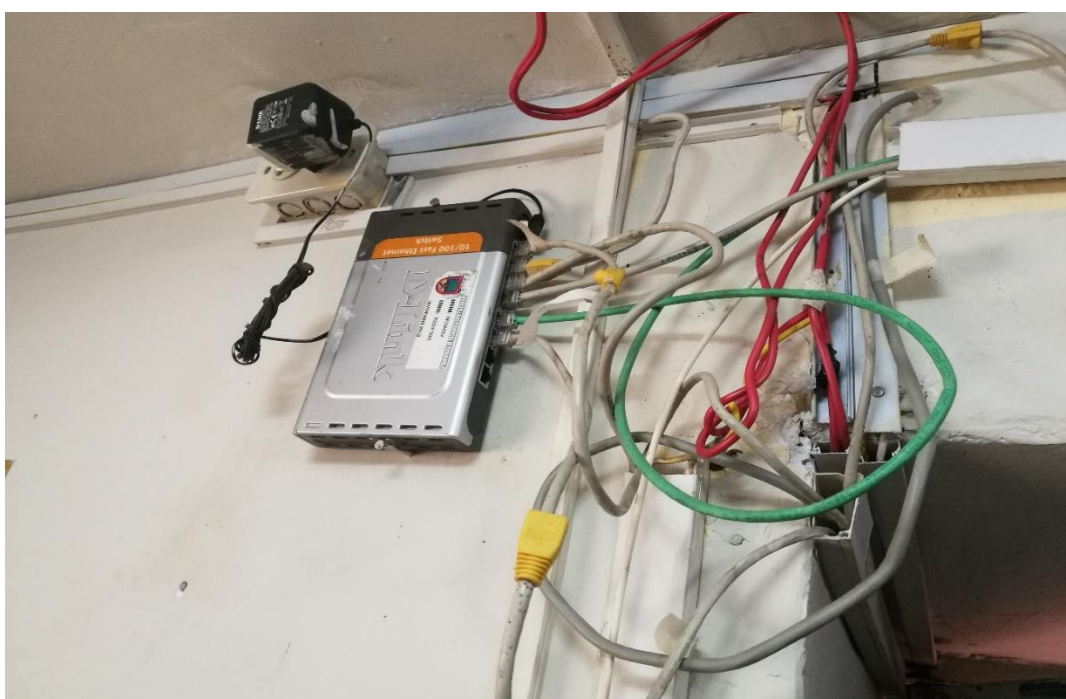
ANEXO 02: VISTA SATELITAL DE LOS LOCALES DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE POMABAMBA



**ANEXO 3: ESTADO ACTUAL DE LA RED DE DATOS DE LA MUNICIPALIDAD
PROVINCIAL DE POMABAMBA**



Switch de 8 puertos en la oficina de gerencia de administración



Switch de 8 puertos en la oficina de secretaria de gerencia



Modem Router principal con conexión de fibra óptica en la oficina de secretaria general



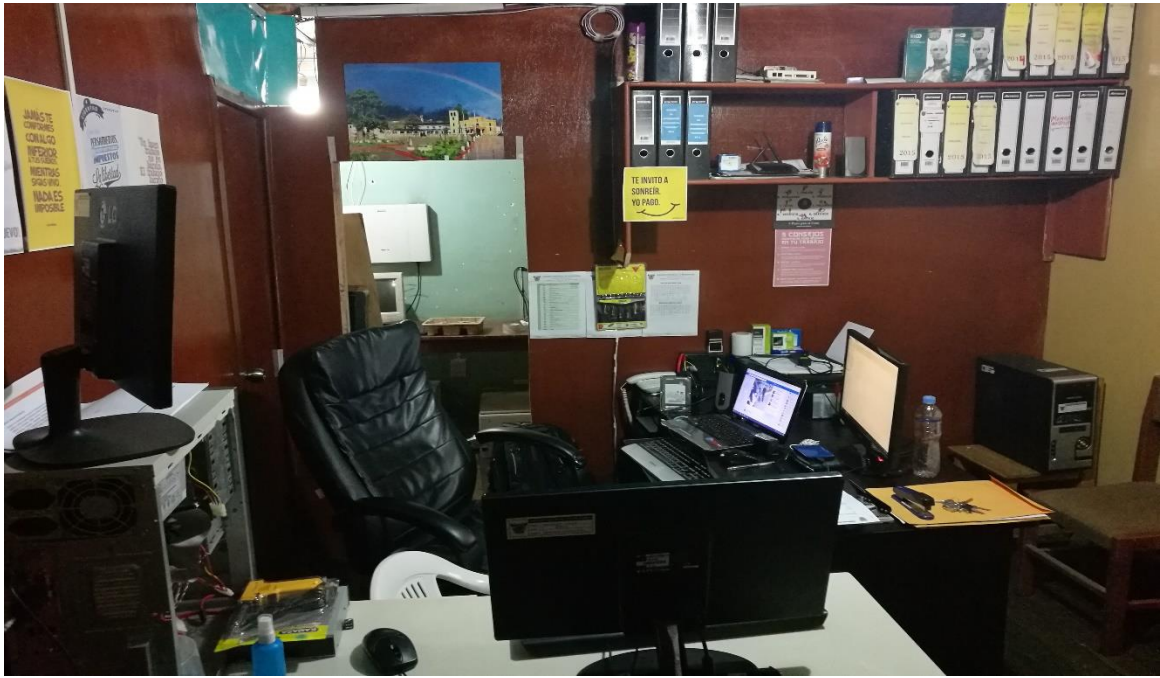
Modem Router principal con conexión de fibra óptica en la oficina de secretaria general



Conexiones en mal estado



switch principal en el local 01



Oficina de informática ubicada en el local 02



Área de equipos de red en el local 02



Área de equipos de red en el local 02



Área de equipos de red en el local 02



Antena de enlace al local 02



Antena de recepción del local 2

ANEXO 4: PRESUPUESTO PARA LA INVESEGACION DEL PROYECTO

TABLA 2: PRESUPUESTO PERSONAL

Concepto	Tiempo	Pago mensual	Total
Remuneración investigador	4 meses	S/. 1,300.00	S/. 5,200.00

Fuente: elaboración propia

TABLA 3: PRESUPUESTO MATERIALES

Concepto	Cantidad	Precio Unitario	Total
Millares de hojas papel bond	2	S/. 12.00	S/. 24.00
Lápices, lapiceros	2	S/. 1.00	S/. 4.00
Folder	3	S/. 1.00	S/. 3.00
Engrapadora	1	S/. 13.00	S/. 13.00
Cd,s	4	S/ 1.00	S/ 4.00
Perforador	1	S/ 10.00	S/ 10.00
Total			S/. 58.00

Fuente: elaboración propia

TABLA 4: PRESUPUESTO EQUIPOS

Concepto	Cantidad	Precio Unitario	Alquiler 16 semanas	Total
Laptop	1	S/. 3,500.00	S/. 240	S/. 240.00
Memoria USB	1	S/. 40.00	S/. 16	S/. 16.00
Impresora	1	S/. 220.00	S/. 32	S/. 32.00
Total				S/. 288.00

Fuente: elaboración propia

TABLA 5: PRESUPUESTO SOFTWARE

Concepto	Cant.	Precio Unitario	Total
Licencia Windows 8 Profesional	1	S/. 700	S/. 700
Herramienta de desarrollo (cisco)	1	S/. 0.00	S/. 0.00
Microsoft Office 2016	1	S/ 400.00	S/ 400.00
Total			S/. 1100.00

Fuente: elaboración propia

TABLA 6: PRESUPUESTO SERVICIOS

Concepto	Cantidad	Precio Unitario	Total
Electricidad	160 horas	S/. 0.37	S/. 60.00
Internet	50 horas	S/. 1.00	S/. 50.00
Movilidad	32 viajes	S/. 1.00	S/. 32.00
Impresión	2 juego	S/ 60.00	S/ 120.00
Fotocopias	50 copias	S/ 0.10	S/ 5.00
Empastado	2 empastado	S/ 10.00	S/ 20.00
		Total	S/. 287.20

Fuente: elaboración propia

TABLA 7: CONSOLIDADO TOTAL

Concepto	Total
Personal	S/. 5, 200.00
Materiales	S/. 58.00
Equipos	S/. 288.00
Software	S/. 1,100.00
Servicios	S/. 287.20
Total	S/. 6, 933.20
Imprevistos	S/. 200.00
Total neto	S/. 7, 133.20

Fuente: elaboración propia

ANEXO 5: ENCUESTA

Cuestionario dirigido a los trabajadores de la Municipalidad provincial de Pomabamba, con el fin de medir la viabilidad y aceptación del proyecto.

Instrucciones

1. La presente encuesta es personal y anónima, dirigida solo a las personas que laboran en la municipalidad provincial de Pomabamba – Ancash.
2. En las preguntas se presentan dos alternativas, en donde deberá marcar con una “X” según usted vea por conveniente.
3. Responda las preguntas personalmente sin influencias de terceros.

Preguntas

1. ¿Estas satisfecho con el servicio actual del acceso a datos en red e internet?
 SI
 NO
2. ¿La comunicación en la red de datos actual es estable?
 SI
 NO
3. ¿La comunicación en la red actual es confiable y segura?
 SI
 NO
4. ¿Las conexiones físicas entre el cable de red y su equipo están bien instaladas?
 SI
 NO
5. ¿Ha tenido constantes inconvenientes con la red de datos actual?
 SI
 NO

6. ¿La velocidad de transmisión y recepción de datos es adecuada para los procesos que usted realiza?

SI

NO

7. ¿Las instalaciones de cables de red se encuentra recubiertas por canaletas o algún tipo de protección?

SI

NO

8. ¿A simple vista se encuentran en buen estado las instalaciones de la red de datos?

SI

NO

9. ¿Conoce usted las normas y estándares adecuados para una red de datos?

SI

NO

10. ¿El servicio de accesos a la información en internet le ayuda adecuadamente a realizar sus funciones diarias con la red actual?

SI

NO

11. ¿Si se diseñara una nueva red de datos que cumpla estándares y normas de calidad ayudaría a mejorar su desempeño laboral?

SI

NO

12. ¿Sería de gran utilidad una nueva red de datos?

- SI
- NO

13. ¿Con una nueva red de datos se podría lograr la eficiencia y eficacia?

- SI
- NO

14. ¿Con una nueva red de datos se lograría disminuir el tiempo en la ejecución de ciertas actividades?

- SI
- NO

15. ¿Durante su jornada laboral es constante el uso de internet?

- SI
- NO