

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y SISTEMAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



**“METODOLOGÍA TOP DOWN NETWORK DESIGN PARA ELEVAR LA EFICIENCIA DE LA RED
DE DATOS EN LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUÁNUCO – 2019”**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS

TESISTAS:

Bach. CUEVA CHAMORRO, Thalia Tatiana

Bach. MISHAHUAMAN GRANDEZ, Xibelli Xiomy

ASESOR:

Ing. Abimael Adam Francisco Paredes

HUÁNUCO – PERÚ

2019

DEDICATORIA

Dedicado a mis padres quienes me enseñaron a seguir adelante frente a las adversidades en la vida y por su apoyo constante durante nuestra etapa de formación.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Por darnos la vida y permitir disfrutar de nuestros seres queridos, por habernos guiado y acompañado a lo largo de mi carrera profesional.

A NUESTROS PADRES

Que siempre están cuando más lo necesitamos, dándonos su apoyo incondicional en buenos y malos momentos, por los valores que me han inculcado.

A NUESTROS MAESTROS

Por brindarnos sus conocimientos y formarnos como buenos profesionales a lo largos de nuestra carrera profesional.

A NUESTRA UNIVERIDAD

Por darnos la oportunidad de formarnos en ella y por habernos abierto la puerta y poder estudiar mi carrera.

RESUMEN

En la presente tesis titulada “METODOLOGÍA TOP DOWN NETWORK DESING PARA ELEVAR LA EFICIENCIA DE LA RED DE DATOS EN LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUÁNUCO – 2019”, es una iniciativa de propuesta para diseñar la red de datos de la municipalidad considerando a la metodología como guía para el desarrollo de esta, como también resolver el problema que le aqueja a la municipalidad. Se tiene por objetivo elaborar un diseño de optimización de la red de datos mediante la metodología Top-Down Network Desing en la Municipalidad Provincial de Huánuco. Esta investigación es de tipo aplicada y nivel descriptivo, el resultado se determinó por la validación de expertos. La problemática que aqueja es: demoras al momento de pasar información ya que la red de la municipalidad no se encuentra muy bien configurado, como también hay demoras a la hora de dar solución en los problemas dentro de la red haciendo que los usuarios se quejen.

Con esta propuesta para la Municipalidad se logrará que su red sea más eficiente tanto en seguridad, escalabilidad, disponibilidad y su mejor rendimiento.

SUMMARY

In this thesis entitled “TOP DOWN NETWORK DESIGN METHODOLOGY TO ELEVATE THE EFFICIENCY OF THE DATA NETWORK IN THE PROVINCIAL MUNICIPALITY OF HUÁNUCO - 2019”, it is a proposal initiative to design the data network of the municipality considering the methodology as a guide for the development of this, as well as solving the problem that afflicts the municipality. The objective is to develop a data network optimization design using the Top-Down Network Design methodology in the Provincial Municipality of Huánuco. This research is of applied type and descriptive level, the result was determined by the validation of experts. The problem that afflicts is: delays at the time of passing information since the network of the municipality is not very well configured, as there are also delays at the time of solving the problems within the network causing users to complain.

With this proposal for the Municipality, your network will be more efficient both in security, scalability, availability and its best performance.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Operacionalización de variables	7
Tabla 2 - Técnica e instrumento de recolección de datos.....	50
Tabla 3 - Usuarios conectados a la red por gestión.....	56
Tabla 4 - Resumen de usuarios de la red	59
Tabla 5 - Equipos del cuarto de datos	64
Tabla 6 - Switches principales	64
Tabla 7 - Switches secundarios	65
Tabla 8 - Resumen de equipos que reparten la red.....	66
Tabla 9 – Distribución de red	68
Tabla 10 - Direccionamiento IP.....	88
Tabla 11 - Cuarto de Telecomunicaciones	94
Tabla 12 - Cableado horizontal.....	94
Tabla 13 - Presupuesto.....	102
Tabla 14 - ¿Cómo evalúa usted las metas del análisis de la red en la Municipalidad?	103
Tabla 15 - ¿Cómo evalúa usted la caracterización de la red?	105
Tabla 16 - ¿Cómo evalúa usted la red propuesta (jerárquica) respecto a la topología de red que utiliza actualmente (cascada)?.....	106
Tabla 17 - ¿cómo evalúa usted el protocolo de direccionamiento propuesto mediante la creación de VLAN´S respecto al actual?	107

Tabla 18 - ¿Cómo evalúa usted la funcionalidad de los equipos propuestos con los actuales respecto al rendimiento?	108
Tabla 19 - ¿cómo evalúa usted el modelo de cableado estructurado (fibra óptica, cat6a) para mejorar la velocidad de la red?	109
Tabla 20 – ¿Con respecto a la transmisión de paquetes como califica usted el tiempo de respuesta(latencia)?	111
Tabla 21 - ¿Usted cómo evalúa a la disminución de nodos (SWITCHES, HUB) propuesto con respecto al actual?	112
Tabla 22 - ¿De qué manera evalúa el rendimiento de la creación de VLAN's según el aplicativo Packet Tracer?	113
Tabla 23 - ¿Cómo evalúa usted el aumento de los puntos de red si se conoce que existe escalabilidad?	114
Tabla 24 - ¿Cómo evalúa usted la escalabilidad con respecto con respecto a número de usuarios (350) que utiliza la red proyectada para el año 2024?	115
Tabla 25 - ¿Cómo evalúa uste el rango de IP's propuestos (518) para el año 2024?	116
Tabla 26 -¿Evalúe usted por escala valorativa el tener equipos redundantes (ROUTER) para una alta disponibilidad?	117
Tabla 27 - ¿Cómo evalúa usted la política de seguridad propuesta para la Municipalidad?	119
Tabla 28 - ¿Cómo evalúa usted la aplicación de los estándares (ISO 27002) en la red?	120

Tabla 29 - SWITCH 01.....	137
Tabla 30 - SWITCH 02.....	138
Tabla 31 – Switch secundario 1.02.....	139
Tabla 32 - SWITCH 03.....	139
Tabla 33 - SWITCH 04.....	140
Tabla 34 - SWITCH 05.....	141
Tabla 35 - Switch secundario 1.05.....	142
Tabla 36 - Switch Secundario 2.05.....	142
Tabla 37 - Switch Secundario 3.05.....	142
Tabla 38 - Switch Secundario 4.05.....	143
Tabla 39 - Switch secundario 5.05.....	143
Tabla 40 - SWITCH 06.....	144
Tabla 41 - SWITCH 07.....	145
Tabla 42 – Switch secundario 1.07.....	145
Tabla 43 - SWITCH 08.....	146
Tabla 44 - Switch secundario 1.08.....	147
Tabla 45 - Switch secundario 2.08.....	147
Tabla 46 - Switch secundario 3.08.....	148
Tabla 47 - Switch secundario 4.08.....	148
Tabla 48 - Switch secundario 5.08.....	149
Tabla 49 - Switch secundario 6.08.....	149
Tabla 50 - Switch Secundario 7.08.....	150

Tabla 51 - SWITCH 10.....	150
Tabla 52 - SWITCH 11.....	151
Tabla 53 - SWITCH 12.....	152
Tabla 54 - SWITCH 14.....	153
Tabla 55 - Switch secundario 1.14.....	154
Tabla 56 - Switch secundario 2.14.....	154
Tabla 57 - Switch secundario 3.14.....	155
Tabla 58 - SWITCH 15.....	155
Tabla 59 - Switch secundario 1.15.....	156
Tabla 60 - Switch secundario 2.15.....	156
Tabla 61 - Switch secundario 3.15.....	157
Tabla 62 - Switch secundario 4.15.....	157
Tabla 63 - Switch secundario 5.15.....	157
Tabla 64 - Switch secundario 6.15.....	158
Tabla 65 - Leyenda	167

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 - Topología anillo	19
Ilustración 2 - Topología de árbol.....	20
Ilustración 3 - Topología bus.....	20
Ilustración 4 - Topología estrella.....	21
Ilustración 5 - Topología malla.....	22
Ilustración 6 - Dispositivos de red.....	23
Ilustración 7 - Diagrama de flujo del proceso de investigación	47
Ilustración 8 - Organigrama de la MPHCO	54
Ilustración 9 - Histograma de usuarios conectados a la red	56
Ilustración 10 - Mapa de red física actual	62
Ilustración 11 - Mapa de red lógico actual	67
Ilustración 12 - Escaneo de red segmento 10.0.1.1.....	68
Ilustración 13 - Escaneo de red segmento 10.0.2.1.....	69
Ilustración 14 - Escaneo de red segmento 10.0.3.1.....	69
Ilustración 15 - Escaneo de red segmento 10.0.5.1.....	70
Ilustración 16 - Escaneo de red segmento 10.0.8.1.....	70
Ilustración 17 - Escaneo de red segmento 10.0.11.1.....	71
Ilustración 18 - Escaneo de red segmento 10.0.12.1 - 1.....	71
Ilustración 19 - Escaneo de red segmento 10.0.12.1 - 2.....	72
Ilustración 20 - Escaneo de red segmento 10.0.14.1.....	72
Ilustración 21 - Diagnóstico 1.....	73

Ilustración 22 - Diagnostico 2.....	74
Ilustración 23 - Diagnóstico 3.....	75
Ilustración 24 - Diagnóstico 4.....	76
Ilustración 25 - Diagnóstico 5.....	77
Ilustración 26 - Diagnóstico 6.....	78
Ilustración 27 - Diagnóstico 7.....	79
Ilustración 28 - Diagnóstico 8.....	80
Ilustración 29 - Diagnóstico 9.....	81
Ilustración 30 - Diagnóstico 10.....	82
Ilustración 31 - Diagnóstico 11.....	83
Ilustración 32 - Diseño jerárquico de la red propuesta.....	85
Ilustración 33 - Mapa físico	92
Ilustración 34 - Simulación del Packet Tracer.....	96
Ilustración 35 - Prueba 01	97
Ilustración 36 - Prueba 01.1	98
Ilustración 37 - Prueba 02.....	98
Ilustración 38 - Prueba 02.....	98
Ilustración 39 - prueba 03	99
Ilustración 40 - prueba 04	100
Ilustración 41 - prueba 05	101
Ilustración 42 - Metas del negocio	104
Ilustración 43 – Caracterización de la red existente.....	105

Ilustración 44 – Topología de red.....	106
Ilustración 45 - Direccionamiento IP	107
Ilustración 46 - Equipos de red	109
Ilustración 47 - Cableado estructurado	110
Ilustración 48 - Paquetes de datos y latencia	111
Ilustración 49 - Nodos	112
Ilustración 50 - Vlan's.....	113
Ilustración 51 - Puntos de red	115
Ilustración 52 - Número de usuarios	116
Ilustración 53 - Direcciones IP's disponibles	117
Ilustración 54 - Equipos eficientes	118
Ilustración 55 - Políticas de seguridad	119
Ilustración 56 - Estándares	120
<i>Ilustración 57 - Primer piso</i>	<i>159</i>
Ilustración 58 – Segundo piso.....	160
Ilustración 59 - Tercer piso.....	161
Ilustración 60 - Cuarto piso	162
Ilustración 61 - Quinto piso	163
Ilustración 62 - Monumento primer piso.....	164
Ilustración 63 - Monumento segundo piso	165
Ilustración 64 - Sótano	166
Ilustración 65 - Sótano	166

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTOS	II
RESUMEN	III
SUMMARY	IV
ÍNDICE DE TABLAS	V
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	IX
INTRODUCCIÓN	1
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1. FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	4
1.2.1. PROBLEMA GENERAL	4
1.2.2. PROBLEMA ESPECÍFICO.....	4
1.3. OBJETIVOS.....	5
1.3.1. OBJETIVOS GENERAL	5
1.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	5
1.4. HIPÓTESIS.....	6

1.5.	VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES.....	6
1.5.1.	Variable descriptiva 1	6
1.5.2.	Variable descriptiva 2.....	6
1.6.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	7
1.7.	JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	8
1.8.	LIMITACIONES	8
II.	MARCO TEÓRICO	10
2.1.	ANTECEDENTES.....	10
2.1.1.	ANTECEDENTES A NIVEL INTERNACIONAL	10
2.1.2.	ANTECEDENTES A NIVEL NACIONAL	12
2.1.3.	ANTECEDENTES A NIVEL REGIONAL.....	13
2.2.	CONCEPTOS FUNDAMENTALES	15
2.3.	MARCO SITUACIONAL.....	30
2.4.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	32
III.	MARCO METODOLÓGICO	47
3.1.	DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN.....	47
3.2.	NIVEL Y TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	48
3.2.1.	NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	48
3.2.2.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	48

3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	48
3.4. DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN.....	49
3.5. SELECCIÓN DE LA MUESTRA	49
3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	49
3.7. PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS	50
IV. MARCO REFERENCIAL.....	51
V. RESULTADO DE LA INVESTIGACIÓN	103
VI. DISCUSIÓN O CONTRASTACIÓN DE RESULTADOS	122
CONCLUSIONES	123
RECOMENDACIONES.....	125
BIBLIOGRAFÍA.....	126
ANEXOS.....	129
ANEXO 1.....	130
ANEXO 2:.....	133
ANEXO 3.....	137
ANEXO 4.....	159

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de tesis tiene por objetivo principal la elaboración de un diseño de optimización de la red de datos mediante la metodología Top Down Network Design en la Municipalidad de Huánuco.

La finalidad de este proyecto es que se pueda mejorar la red telemática de la Municipalidad para lo cual utilizamos la metodología de cisco Top-down, siendo la mejor empleada en temas de tecnologías de información.

En el Capítulo I presenta los lineamientos principales de la investigación como son; el planteamiento del problema y objetivos; seguido identificamos nuestras variables, sus indicadores y dimensiones para luego llegar a una justificación.

El Capítulo II aborda los aspectos teóricos de redes, además de los términos básicos y la revisión de antecedentes de la investigación.

El Capítulo III presenta los procesos que seguimos para la aplicación de la metodología Top Down Network Design identificando el nivel, tipo y diseño de la investigación. Se realiza una selección de la muestra de estudio para delimitar el trabajo realizado.

El Capítulo IV aborda la aplicación de la metodología presentados en cuatro fases:

Fase 1: Análisis del negocio objetivos y limitaciones; se muestra la información de la Municipalidad Provincial de Huánuco, analizamos la red física y lógica actual para plantear soluciones en las fases siguientes.

Fase 2: Diseño Lógico, se muestra la parte interna como la distribución de red propuesto, estrategias de seguridad y nombramiento de la red.

Fase 3: Diseño Físico, se trabajó con el software de AutoCAD para realizar un mapa de red físico en los 5 niveles, sótano y el Monumento histórico, proponiendo políticas de seguridad para el sistema de cableado estructural.

Fase 4: Simulación, se utilizó el software Packet Tracer para realizar la simulación del esquema lógico y mostramos pruebas con los tiempos de respuesta o latencia.

En los Capítulos V y VI evidenciamos los resultados de la investigación con niveles de satisfacción (Muy mala, Mala, Regular, Buena y Muy buena) en escala valorativa, a través del juicio de experto.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA

Hoy en día el uso de las redes dentro de empresas es muy importante, para reducir el tiempo de desarrollar y comercializar productos, las empresas están permitiendo a los empleados a tener acceso a los datos de ventas, mercadeo, finanzas e ingeniería para la toma de decisiones estratégicas. Los empleados en la sede corporativa y en las oficinas de campo en todo el mundo, y los trabajadores en las oficinas en el hogar, necesitan acceso inmediato a los datos, independientemente de si los datos están en servidores centralizados o departamentales.

Las empresas están planeando cuidadosamente sus diseños de red para cumplir con los objetivos de seguridad al mismo tiempo que ofrecen acceso a la red a revendedores, proveedores, clientes, posibles clientes y trabajadores contratados.

En la municipalidad provincial de Huánuco el problema que aqueja es que al momento de pasar información hay demoras dentro de la red y demoras a la hora de dar solución en los problemas que aqueja a la red; esto hace que los usuarios se quejen con la red que trabaja la municipalidad, y como la mayoría de los trabajadores que laboran en la Municipalidad Provincial de Huánuco, usan las

tecnologías de información y comunicación para realizar sus labores diarias, es de vital importancia que los sistemas de información, específicamente la red que los conecta y comunica funcione correctamente, sin fallas, sin retrasos y garantizando la seguridad de la información que por ella fluye.

Para lograr la eficiencia en la gestión pública, es necesario que los equipos, medios, y software de comunicaciones estén correctamente configurados respecto a la necesidad de la entidad, para que los funcionarios puedan laborar de la mejor manera, siendo respaldados por una red de datos confiable y rápida.

Para lo cual planteamos un nuevo modelo de red de datos para la Municipalidad Provincial de Huánuco utilizando la metodología Top Down Network Design.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cómo es el diseño de optimización de la red de datos mediante la metodología Top Down Network Design en la Municipalidad Provincial de Huánuco – 2019?

1.2.2. PROBLEMA ESPECÍFICO

- ¿Cuáles son las metas en el diseño de optimización de la red de datos mediante la metodología Top Down

Network Design en la Municipalidad Provincial de Huánuco?

- ¿Cuál es el diseño lógico y físico para una eficiente transmisión de datos en la red de la Municipalidad Provincial de Huánuco según la metodología Top Down Network Design?
- ¿Cómo es la emulación del aplicativo Packet Tracer el diseño de optimización de la red de datos mediante la metodología Top-Down Network Design en la Municipalidad Provincial de Huánuco?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVOS GENERAL

Elaborar un diseño de optimización de la red de datos mediante la metodología Top Down Network Design en la Municipalidad Provincial de Huánuco - 2019

1.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Analizar y determinar las metas en el diseño de optimización de la red de datos mediante la metodología Top Down Network Design en la Municipalidad Provincial de Huánuco.
- Diseñar la topología lógica y física para una eficiente transmisión de datos en la red de la Municipalidad

Provincial de Huánuco según la Metodología Top-Down Network Design.

- Emular el aplicativo Packet Tracer del diseño de optimización de la red de datos mediante la metodología Top-Down Network Design en la Municipalidad Provincial de Huánuco.

1.4. HIPÓTESIS

Dada la naturaleza de la investigación no necesita hipótesis, sin embargo, vamos a validar el diseño desde dos (02) perspectivas:

1. Simulación del aplicativo Packet Tracer
2. Juicio de expertos (Especialistas en la Materia).

1.5. VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES

1.5.1. Variable descriptiva 1

Diseño de optimización mediante la Metodología Top Down Network

1.5.2. Variable descriptiva 2

Red de datos en la Municipalidad Provincial de Huánuco.

1.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 1 - Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	TÉCNICA	INSTRUMENTO		
Variable descriptiva 1: Diseño de optimización mediante la Metodología Top-down Network	Es una metodología que propone cuatro Fases, para el diseño de redes. Fase1: Análisis de Negocios Objetivos y limitaciones. Fase2: Diseño Lógico. Fase3: Diseño Físico. Fase4: Pruebas, Optimización y Documentación de la red.	Análisis del negocio	Metas del negocio	ENCUESTA: Plantearemos un listado de preguntas cerradas para obtener datos precisos y un análisis rápido.	-Cuestionario		
			Caracterización de red existente				
		Diseño lógico	Topología de red			OBSERVACIÓN DIRECTA (Trabajo de campo): Verificar cada punto de red en toda la municipalidad.	-Fichas
			Direccionamiento IP				
		Diseño físico	Equipos de red				
Cableado estructurado							
Variable descriptiva 2: Red de datos en la Municipalidad Provincial de Huánuco.	Se denomina red de datos a aquellas infraestructuras o redes de comunicación que se ha diseñado específicamente a la transmisión de información mediante el intercambio de datos.	Rendimiento de red	Paquetes de datos	ENTREVISTA: Entrevistamos al administrador de la red de la MPHCO.	-Cámara de video		
			Nodos				
			Latencia				
			VLAN's				
		Escalabilidad	Puntos de red				
			Número de usuarios				
			Direcciones IP disponibles				
		Disponibilidad	Equipos eficientes				
Seguridad	Políticas de seguridad de red						
	estándares						

Fuente: Elaboración propia

1.7. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

El presente trabajo se justifica por la importancia de contar con una red que garantice el intercambio de información sin retraso alguno, tener una alta disponibilidad, escalabilidad y seguridad, de tal forma que ayude al logro de objetivos de la Municipalidad.

Al diseñar la red de datos de la MPHCO con la metodología Top Down Network Design proporciona a los ingenieros de sistemas especialmente al administrador de la red a tener un esquema organizado y estructurado que garantice a todos un mejor entendimiento de esta.

Es importante porque con los avances tecnológicos necesita que la municipalidad este trabajando con los últimos equipos modernos para su red.

1.8. LIMITACIONES

- Para el análisis de la red actual, la Municipalidad no contaba con informes de redes como sus planos, cableado estructural, topología de la red lógica actual, etc.; para esta limitante iniciamos un levantamiento de información de forma lógica y física.

- La indisponibilidad de los usuarios debido a carga laboral y la poca disponibilidad de tiempo para entrar a las oficinas y testear los puntos de la red que van a los gabinetes.
- No se puede llegar a la etapa de implementación debido a que es una entidad pública los cambios no se producen rápidamente; estos pasan por un previo proceso de evaluación que demanda tiempo y solicitudes; sin embargo, para que se implemente debe de estar considerado dentro del plan estratégico (PEI) y del Plan Operativo Institucional (POI).

II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. ANTECEDENTES A NIVEL INTERNACIONAL

- (Granizo Serrano, 2018); en su tesis titulado “DISEÑO DE UNA RED MULTISERVICIO PARA LA NUEVA SUCURSAL DE LA EMPRESA PROJECT DI, EVALUANDO LA ACTUAL INFRAESTRUCTURA BASÁNDOSE EN LA METODOLOGÍA TOP-DOWN NETWORK DESIGN”, tiene como objetivo diseñar y dimensionar una red multiservicio para la nueva sucursal, evaluando la actual infraestructura basándose en la metodología Top-Down Network Design para la empresa Project DI y que pueda interactuar con la red existente de otras sucursales, llega a la conclusión de que la evaluación de la red le permitió constatar los problemas presentes tales como conectividad, falta de seguridad en la información, equipos de red no administrables y otros que afectan el trabajo diario. El uso de la metodología le permitió llevar un proceso correcto que va desde la evaluación de la actual infraestructura de red hasta los diseños lógicos y físicos. El segmentar las áreas

en VLAN's para separar el tráfico de red lo que permitirá mejorar el rendimiento la seguridad lógica de la red.

- (Iturralde Mora & Barba Galarza, 2018); en su tesis titulada "DISEÑO DE UNA INFRAESTRUCTURA DE RED PARA INTEGRAR LOS SERVICIOS TECNOLÓGICOS DE LA EMPRESA DEKOREM", tiene como objetivo diseñar una estructura de red para cada sucursal e intercomunicarlas mediante un enlace AirMAX, así el flujo de información y procesos se coordinará a la par ofreciendo un servicio dinámico y eficaz. Mediante la metodología "Top Down Networking Design" se procederá a desarrollar el proyecto en tres fases: análisis de requerimientos, diseño de red, simulación y pruebas. Los cuáles serán un precedente confiable para su futura implementación y puesta en marcha; brindando a la empresa la oportunidad de crecer a nivel físico, organizacional y económico para cumplir sus metas y objetivos. Teniendo como conclusión; que la integración de los servicios de red permite sincronizar los procesos núcleo (core) del negocio mediante el

uso del sistema de información mejorando la disponibilidad de los datos, así como los tiempos de respuesta en relación a su búsqueda, como también la simulación de la línea vista con la herramienta AirLink de Ubiquiti sugirió los equipos que se pueden utilizar en nuestro enlace además de una estimación de la altura en la que deben estar colocados cada uno de ellos.

2.1.2. ANTECEDENTES A NIVEL NACIONAL

(Ortega de la Cruz, 2017); en su tesis titulado: "DISEÑO DE UN CABLEADO ESTRUCTURADO BAJO LA METODOLOGIA TOP-DOW NETWORK DESIGN APLICANDO POLÍTICAS DE SEGURIDAD PARA EL COLEGIO PINAR DE LA CIUDADDE HUARAZ 2017" que tiene por objetivo general diseñar un cableado estructurado bajo la metodología Top Down Network Design, aplicando políticas de seguridad para el Colegio El Pinar de la ciudad de Huaraz 2017, debido a que es muy importante contar con oficinas administrativas, sala de docentes y laboratorio que tengan tecnología de punta, de esta manera poder brindar a los estudiantes, docentes y administrativos una mejor calidad de emisión y

transmisión de datos, al mismo tiempo que añadir mejora en la gestión de la información en el Colegio El Pinar.

Se llegó a la conclusión de que al aplicar la metodología TOP DOWN NETWORK DESIGN, en el diseño de la estructura tecnológica de red y las políticas de seguridad, es altamente significativo, puesto que se concluye que el sistema de cableado estructurado tiene relación significativa en los procesos de atención a los usuarios y presenta cierta mejora para ayudar a diseñar dicho cableado; es decir es de positivismo muy alto en el colegio “El Pinar”.

2.1.3. ANTECEDENTES A NIVEL REGIONAL

(Veliz Castañeda, 2016); en su tesis: “APLICACIÓN DE UN FIREWALL CON IPTABLES EN LA EMPRESA CONEXIÓN LINUX SAC.” Que tiene por objetivo Implementar un firewall con iptables para reducir la vulnerabilidad y lentitud de la red LAN en la empresa Conexión Linux SAC.; llega a la conclusión que Se implementó la herramienta iptables (GNU/Linux), por dos razones importantes, la primera por ser software libre y licenciado por GPL (Licencia Publica General) según Richard Stallman, cada software incluido al kernel de

Linux debe de ser probado y recomendado para la organización de software libre; y la segunda porque empresas como IBM, NASA, entre otras muchas, usan GNU/Linux como sistema de seguridad, lo cual garantiza su funcionamiento si de seguridad se trata.

Se verifico que existía vulnerabilidad de acceso en el puerto 22, configurado por defecto en el protocolo SSH, por lo tanto, se plantea usar el puerto 25622 que es un puerto de UNIX no registrado formalmente. De esta manera para un hacker no será fácil rastrear el puerto de conexión.

Se desarrolló un diseño de acuerdo a las políticas de seguridad de la empresa Conexión Linux SAC, donde solo Gerencia y Administrador de red tienen acceso al servidor master. Mientras que en los medios de accesibilidad se usó el protocolo SSH con un puerto específico para minimizar la vulnerabilidad, como también el bloqueo del protocolo ICMP hacia la WAN.

Se logró integrar al algoritmo del firewall el bloqueo del broadcast innecesario, bloqueo de protocolo IPV6, como también reglas predeterminadas por el firewall, para

garantizar el tráfico limpio. Mientras para asegurar la integridad de los paquetes de datos se realizó dos reglas: duras y blandas, esto con la finalidad de garantizar el funcionamiento de la red.

2.2. CONCEPTOS FUNDAMENTALES

- **METODOLOGÍA TOP-DOWN NETWORK DESING**

Es una metodología que propone cuatro Fases, para el diseño de redes.

- **Fase de Identificación de Necesidades y Objetivos de los Clientes:**

En esta fase se identificará los objetivos y restricciones del negocio, y los objetivos y restricciones técnicos del cliente. (Cisco - Oppenheimer)

- 1) Análisis de los Objetivos y Restricciones del Negocio
- 2) Análisis de los Objetivos Técnicos y sus Restricciones
- 3) Caracterización de la Red Existente
- 4) Caracterización del tráfico de la red

- **Fase de Diseño Lógico:**

En esta fase se diseñará la topología de red, el modelo de direccionamiento y nombramiento, y se seleccionará los protocolos de bridging, switching y routing para los

dispositivos de interconexión. El diseño lógico también incluye la seguridad y administración de la red. (Oppenheimer, 2004)

1. Diseño de la Topología de red.
2. Diseño de Modelo de Direccionamiento y Nombramiento.
3. Selección de Protocolos de Switching y Routing.
4. Desarrollo de estrategias de seguridad de la red.
5. Desarrollo de estrategias de Gestión de la red.

- **Fase de Diseño Físico**

Esta fase implica en seleccionar las tecnologías y dispositivos específicos que darán satisfacción a los requerimientos técnicos de acuerdo al diseño lógico propuesto (LAN / WAN). (Cisco - Oppenheimer)

1. Selección de Tecnologías y dispositivos para la red del Campus

- Diseño del Cableado Estructurado
- Tecnologías LAN: ATM, Fast Ethernet, Giga Ethernet
- VoIP
- Switch
- Router

- Bridge
- Inalámbrico
- Radio enlaces
- Otros

- **Documentación de la red**

Respondiendo a la propuesta de los requerimientos del cliente y los contenidos de los documentos del Diseño de la Red.

• **TOPOLOGÍA DE REDES**

Se debe especificar y plantear una topología de red que satisfaga los requerimientos de la empresa en general, pero para la mayoría de los casos el modelo en estrella o estrella extendido es el más utilizado y el protocolo CSMA/CD utilizado es el 802.3. (Cantun J.)

Las computadoras de red necesitan estar conectadas para comunicarse, a la forma que están conectadas se les llama topología. Una red tiene dos diferentes topologías: una física y una lógica. La topología física es la disposición física actual de la red, la manera en que los nodos están conectados unos con otros. La topología lógica es el método que se usa para comunicarse con los demás nodos, la ruta que toman los datos de la red entre los diferentes nodos de la red. Las

topologías físicas y lógicas pueden ser iguales o diferentes.
(Cantun J.)

Las topologías de red estándar son: de bus, de estrella, de anillo, y celular. También hay combinaciones de más de una topología. Por ejemplo, una topología de árbol es la combinación de una topología de bus y una topología de estrella. (Cantun J.)

✓ **Topología de anillo**

Topología de red en la que las estaciones se conectan formando un anillo. Cada estación está conectada a la siguiente y la última está conectada a la primera. Cada estación tiene un receptor y un transmisor que hace la función de repetidor, pasando la señal a la siguiente estación del anillo.

En este tipo de red la comunicación se da por el paso de un token o testigo, que se puede conceptualizar como un cartero que pasa recogiendo y entregando paquetes de información, de esta manera se evita pérdida de información debido a colisiones.

Cabe mencionar que si algún nodo de la red se cae (termino informático para decir que está en mal funcionamiento o no funciona para nada) la comunicación en todo el anillo se pierde.

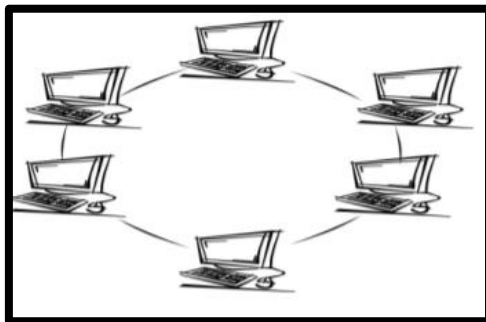


Ilustración 1 - Topología anillo

Fuente: José rene – Conectividad de redes

✓ **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. Es similar a la topología de estrella y se basa directamente en la topología de bus. 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. (Cantun J.)

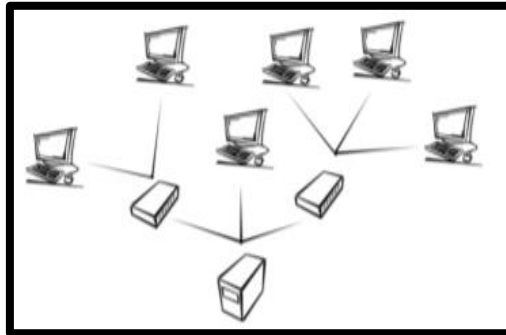


Ilustración 2 - Topología de árbol

Fuente: José rene – Conectividad de redes

✓ **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.

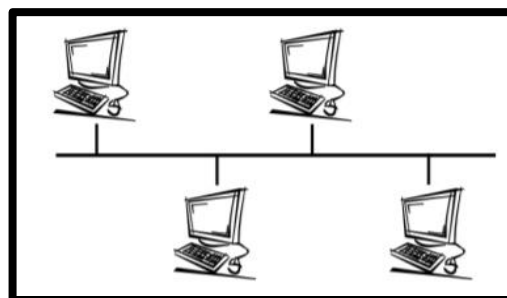


Ilustración 3 - Topología bus

Fuente: José rene – Conectividad de redes

✓ Topología 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). Por supuesto, cuenta con la ventaja que, si un nodo falla, la red continuará trabajando sin inconvenientes, aunque depende del funcionamiento del Host. (Cantun J.)

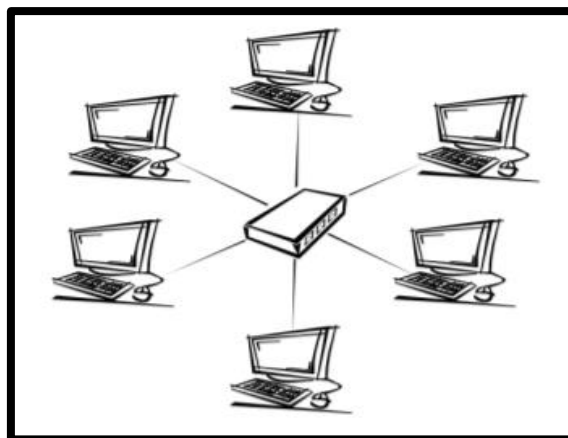


Ilustración 4 - Topología estrella

Fuente: José rene – Conectividad de redes

✓ Topología malla

Esta topología de Malla es definida como topología de trama. Se trata de un arreglo de interconexión de nodos (terminales) entre sí, realizando la figura de una malla o 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.

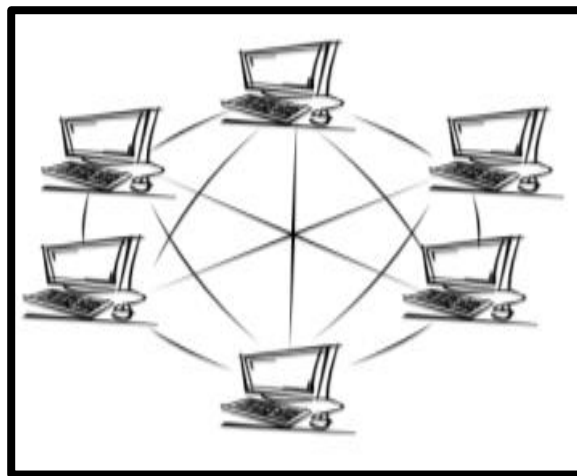


Ilustración 5 - Topología malla

Fuente: José rene – Conectividad de redes

✓ 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. De este modo,

podemos combinar las topologías que deseemos, obteniendo infinitas variedades, las cuales, deben ajustarse a la estructura física del lugar en donde estará la red y los equipos que estarán conectados en dicha red.

- **DISPOSITIVOS DE RED**

Existen dos clasificaciones, la primera clasificación son los dispositivos de usuario final, como por ejemplo computadoras, impresoras, scanners y otros dispositivos que provean servicios directamente al usuario. Estos dispositivos son conectados físicamente a la red usando una Network Interface Card (NIC) que tiene su propio código o dirección MAC. La segunda clasificación son los dispositivos de red. Los dispositivos de red proveen la comunicación entre dispositivos de usuario final. Como, por ejemplo: (Stallings, 2000).









Dispositivos de red	
Repetidor 	Puente 
Hub 10BASE-T 	Switch de grupo de trabajo 
Hub 100BASE-T 	Router 
Hub 	Nube de red 

Ilustración 6 - Dispositivos de red

Fuente: CCNA 6TA EDICIÓN

- **Repetidores**

Un repetidor es un dispositivo de red que se utiliza para regenerar la señal tanto analógicas como digitales que se distorsionan a causa de pérdidas en la transmisión producidas por la atenuación, este dispositivo trabaja a nivel de capa física del modelo OSI tiene dos puertos y permite extender la red, un repetidor no toma decisiones inteligentes acerca del envío de paquetes como lo hace un router o puente.

- **Hubs**

Permiten que la red trate un grupo de hosts como si fuera una sola unidad. Esto sucede de manera pasiva, sin interferir en la transmisión de datos. Los hubs activos no sólo concentran hosts, sino que además regeneran señales, estos dispositivos trabajan física y tienen más puertos que un repetidor.

- **Puentes**

Convierten los formatos de transmisión de datos de la red además de realizar la administración básica de la transmisión de datos. Los puentes, tal como su nombre lo indica, proporcionan las conexiones entre LAN. Los puentes no sólo conectan las LAN, sino que además

verifican los datos para determinar si les corresponde o no cruzar el puente. Esto aumenta la eficiencia de cada parte de la red. Trabajan a nivel de la capa de enlace de datos del modelo OSI, segmentan la red por puertos y son dispositivos pasivos.

- **Switch**

Agregan inteligencia a la administración de transferencia de datos. No sólo son capaces de determinar si los datos deben permanecer o no en una LAN, sino que pueden transferir los datos únicamente a la conexión que necesita esos datos. Otra diferencia entre un puente y un switch es que un switch no convierte formatos de transmisión de datos, trabajan en la capa de enlace de datos tienen más interfaces.

- **Routers**

Los routers pueden regenerar señales, concentrar múltiples conexiones, convertir formatos de transmisión de datos, y manejar transferencias de datos. También pueden conectarse a una WAN, lo que les permite conectar LAN que se encuentran separadas por grandes distancias. Ninguno de los demás dispositivos puede proporcionar este tipo de conexión. Trabajan en la capa

de red del modelo OSI segmentan la red por puerto a nivel de capa 2 y 3.

- **PROTOCOLO DE CONFIGURACIÓN DE HOST DINÁMICO – DHCP**

El DHCP (Protocolo de Configuración de Hosts Dinámico) se basa en el RFC 2131, y trabaja en modo cliente –servidor. El protocolo de configuración de hosts dinámico, habilita a los clientes DHCP, obtener sus configuraciones desde un servidor DHCP, considerando que la opción de configuración de mayor importancia, es la dirección IP asignada al cliente. El DHCP no se utiliza para la configuración de los switches, routers o servidores. Estos hosts necesitan tener direcciones estáticas. DHCP usa el UDP como protocolo de transporte. El cliente envía mensajes al servidor sobre el puerto 67, mientras que el servidor envía mensajes al cliente sobre el puerto 68. Los clientes DHCP arriendan la información del servidor por un periodo definido administrativamente. Y cuando el arrendamiento expira, el cliente debe pedir otra dirección, aunque generalmente se le reasigna la misma.

- **ETHERNET**

(Cisco, Internetworking Technology Handbook. Recuperado el 01 de, 2008) En la página oficial de CISCO (2008) podemos

encontrar que originalmente Ethernet fue desarrollado como prueba de redes de cable coaxial por la compañía Xerox en la década de 1970, operaba con una velocidad de transmisión de 3Mbps y utilizaba como protocolo de acceso al medio CSMA/CD. Rápidamente el proyecto fue un éxito y la atención temprana que causó, condujo al desarrollo en la década de los 80 de la versión de Ethernet a 10 Mbps Ver. 1.0 donde se sumaron al desarrollo las empresas DEC e Intel. Otras tecnologías y protocolos han sido promocionados como probables sustitutos de Ethernet, pero esta se ha pronunciado en el mercado y ha sobrevivido como la principal tecnología de LAN (hoy día aproximadamente el 85 % de las LAN de todo el mundo están basadas en Ethernet) porque su protocolo tiene las siguientes características:

- a) Es fácil de comprender, aplicar, administrar y mantener.
- b) Tiene bajo costo en las implementaciones de red.
- c) Proporciona amplia flexibilidad topológica para la instalación de red
- d) Garantiza completa interconexión y operación de normas de productos, independientemente del fabricante.

- **DOMINIO DE COLISIÓN**

Las redes LAN Ethernet usan el esquema de acceso al medio CSMA/CD, el cual determina que dispositivo puede transmitir datos en una red compartida.

(Herrera Perez, 2003) Menciona que, si más de un dispositivo quiere transmitir en el mismo lapso de tiempo, ocurrirá una colisión.

(Mejía Mesa, 2005) Afirma que ambas transacciones colisionadas se dañan y los dispositivos tendrán que intentar retransmitir los datos más tarde utilizando el algoritmo de retroceso exponencial binario. Esta problemática no es agradable a los usuarios de la red los cuales requieren cumplir con su objetivo en el menor tiempo posible.

Hay dos soluciones posibles para resolver en la red el problema que se genera al tener un gran dominio de colisiones y son las siguientes:

- a) Cambiar el estándar utilizado por uno de mayor velocidad.
- b) Segmentar el dominio de colisiones de manera que el número de terminales pertenecientes al dominio de colisiones sea menor. Esta posible solución usa

puentes transparentes para que solo se transmitan las tramas de capa 2 al segmento de red donde se encuentra la dirección.

- **DOMINIO DE BROADCAST**

(Oppenheimer, 2004) Comenta que aparte del problema de las colisiones (puede resolverse en la capa 2), existe otro problema potencial con las redes no jerárquicas y es el dominio de broadcast.

(Mejía Mesa, 2005) Define la técnica broadcast como la consistencia en enviar simultáneamente por la red un mismo mensaje a múltiples estaciones.

Los broadcasts a diferencia de las colisiones merecen un tratamiento especial, debido a que tienen que ser repetidos por los routers para que trasciendan la red y puedan llegar a destinos más lejanos, pero sin ocasionar el problema clásico de los puentes conocidos como broadcast storm (tormenta de broadcast) en donde un simple broadcast en una red con caminos paralelos es repetido una y otra vez pues cada puente debe de repetir el que genera su puente vecino. El problema generado por una tormenta de broadcast es el saturar o dejar sin operar los equipos activos de red.

- **SUBNETEO**

(Cisco, Subneteo Clase A, B, C - CCNA1, s.f.) La función del Subneteo o Subnetting es dividir una red IP física en subredes lógicas (redes más pequeñas) para que cada una de estas trabajen a nivel envío y recepción de paquetes como una red individual, aunque todas pertenezcan a la misma red física y al mismo dominio.

El Subneteo permite una mejor administración, control del tráfico y seguridad al segmentar la red por función. También, mejora la performance de la red al reducir el tráfico de broadcast de nuestra red. Como desventaja, su implementación desperdicia muchas direcciones, sobre todo en los enlaces seriales.

2.3. MARCO SITUACIONAL

- (De La Cruz, 2017) La tesis titulada “DISEÑO DE UN CABLEADO ESTRUCTURADO BAJO LA METODOLOGÍA TOP DOWN NETWORK DESIGN APLICANDO POLÍTICAS DE SEGURIDAD PARA EL COLEGIO EL PINAR DE LA CIUDAD DE HUARAZ 2017” En esta investigación se muestra que un sistema de red de datos es un aspecto principal de una empresa o institución, el cual permite el desarrollo de muchas actividades

laborales como son compromisos, registros, negocios, reuniones, capacitaciones, etc.; por tal motivo mismo debe verse estructurado bajo criterios y normas técnicos que permitan el mejor desempeño de su operatividad. Como resultado de la presente investigación se obtuvo con la metodología propuesta un adecuado diseño de cableado a fin de mejorar y resguardar con mayor garantía la información de la institución en estudio.

- (Poma Torres, 2017) La tesis titulada “REDISEÑO DE REDES MEDIANTE LA METODOLOGÍA TOP DOWN NETWORK DESIGN PARA LA MEJORA DE LA RED DE DATOS DE LOS EQUIPOS DE TIC EN LA DIRESA JUNÍN”; en esta presente investigación como resultado de la implementación del rediseño de red mediante la metodología top down network design se obtuvieron resultados favorables como:
 - Caída de la red de 170 a 48 por día.
 - Colapso en la red se redujo 44 incidentes de 158 veces al año.
 - Cableado deteriorado de la red se redujo 44 incidentes de 162 al año.

En la cual la implementación del rediseño de redes mediante la metodología top down network design para la mejora de la red de datos de los equipos de tecnología de la información y

comunicación incidió positivamente en la Dirección Regional de Salud Junín; con el cual se logró descongestionar un 70% el tráfico de datos al tercer trimestre del 2017.

2.4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

• CABLES DE RED:

Para determinar cuál es el mejor cable para un lugar determinado habrá que tener en cuenta distintos factores:

- Carga de tráfico en la red
- Nivel de seguridad requerida en la red
- Distancia que debe cubrir el cable
- Opciones disponibles del cable
- Presupuesto para el cable

Cuanto mayor sea la protección del cable frente al ruido eléctrico interno y externo, llevará una señal clara más lejos y más rápido. Tipos de cables:

- ***Cable par trenzado:***

El par trenzado es un tipo de cableado de cobre que se utiliza para las comunicaciones telefónicas y la mayoría de las redes Ethernet. Un par de hilos forma un circuito que transmite datos. El par está trenzado para proporcionar protección contra crosstalk, que es el ruido generado por

pares de hilos adyacentes en el cable. Los pares de hilos de cobre están envueltos en un aislamiento de plástico con codificación de color y trenzados entre sí. Un revestimiento exterior protege los paquetes de pares trenzados.

Cuando circula electricidad por un hilo de cobre, se crea un campo magnético alrededor del hilo. Un circuito tiene dos hilos y, en un circuito, los dos hilos tienen campos magnéticos opuestos. Cuando los dos hilos del circuito se encuentran uno al lado del otro, los campos magnéticos se cancelan mutuamente. Esto se denomina efecto de cancelación. Sin el efecto de cancelación, las comunicaciones de la red se ralentizan debido a la interferencia que originan los campos magnéticos. Existen dos tipos básicos de cables de par trenzado: (CISCO, s.f.).

- ✓ *Par trenzado no blindado (UTP):* Cable que tiene dos o cuatro pares de hilos. Este tipo de cable cuenta sólo con el efecto de cancelación producido por los pares trenzados de hilos que limita la degradación de la señal que causa la interfaz electromagnética (EMI) y la interferencia de radiofrecuencia (RFI). El cableado UTP es más comúnmente utilizado en redes. Los cables UTP tienen un alcance de 100 m (328 ft).

✓ *Par trenzado blindado (STP):* Cada par de hilos está envuelto en un papel metálico para aislar mejor los hilos del ruido. Los cuatro pares de hilos están envueltos juntos en una trenza o papel metálico. El cableado STP reduce el ruido eléctrico desde el interior del cable. Asimismo, reduce la EMI y la RFI desde el exterior del cable.

- ***Cable Coaxial***

El cable coaxial es un cable con núcleo de cobre envuelto en un blindaje grueso. Se utiliza para conectar computadoras en una red. Existen diversos tipos de cable coaxial: (CISCO, s.f.)

- ✓ Thicknet o 10BASE5: Cable coaxial que se utilizaba en redes y funcionaba a 10 megabits por segundo con una longitud máxima de 500 m.
- ✓ Thinnet 10BASE2: Cable coaxial que se utilizaba en redes y funcionaba a 10 megabits por segundo con una longitud máxima de 185 m.
- ✓ RG-59: El más comúnmente utilizado para la televisión por cable en los Estados Unidos.
- ✓ RG-6: Cable de mayor calidad que RG-59, con más ancho de banda y menos propensión a interferencia.

- ***Cable fibra óptica***

Una fibra óptica es un conductor de cristal o plástico que transmite información mediante el uso de luz. El cable de fibra óptica, que se muestra, tiene una o más fibras ópticas envueltas en un revestimiento. Debido a que está hecho de cristal, el cable de fibra óptica no se ve afectado por la interferencia electromagnética ni por la interferencia de radiofrecuencia. Todas las señales se transforman en pulsos de luz para ingresar al cable y se vuelven a transformar en señales eléctricas cuando salen de él. Esto implica que el cable de fibra óptica puede emitir señales que son más claras, pueden llegar más lejos y puede tener más ancho de banda que el cable fabricado con cobre u otros metales.

El cable de fibra óptica puede alcanzar distancias de varias millas o kilómetros antes de que la señal deba regenerarse. El cable de fibra óptica es generalmente más costoso que el cable de cobre, y los conectores son más costosos y difíciles de ensamblar. Los conectores comunes para las redes de fibra óptica son SC, ST y LC. Estos tres tipos de conectores de fibra óptica son half-duplex, lo que permite que los datos circulen en una sola dirección. Por lo

tanto, se precisan dos cables. (CISCO, s.f.). Los dos tipos de cable de fibra óptica de cristal son:

- ✓ *Multimodo*: Cable que tiene un núcleo más grueso que el cable monomodo. Es más fácil de realizar, puede usar fuentes de luz (LED) más simples y funciona bien en distancias de hasta unos pocos kilómetros.
- ✓ *Monomodo*: Cable que tiene un núcleo muy delgado. Es más difícil de realizar, usa láser como fuente de luz y puede transmitir señales a docenas de kilómetros con facilidad.

- **NORMAS Y ESTANDARES DE REDES**

El Comité 802, o proyecto 802, del Instituto de Ingenieros en Eléctrica y Electrónica (IEEE) definió los estándares de redes de área local (LAN). La mayoría de los estándares fueron establecidos por el Comité en los 80's cuando apenas comenzaban a surgir las redes entre computadoras personales.

Muchos de los siguientes estándares son también Estándares ISO 8802. Por ejemplo, el estándar 802.3 del IEEE es el estándar ISO 8802.3.

- **802.1** Definición Internacional de Redes. Define la relación entre los estándares 802 del IEEE y el Modelo de

Referencia para Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI) de la ISO (Organización Internacional de Estándares). Por ejemplo, este Comité definió direcciones para estaciones LAN de 48 bits para todos los estándares 802, de modo que cada adaptador puede tener una dirección única. Los vendedores de tarjetas de interface de red están registrados y los tres primeros bytes de la dirección son asignados por el IEEE. Cada vendedor es entonces responsable de crear una dirección única para cada uno de sus productos.

- **802.2** Control de Enlaces Lógicos. Define el protocolo de control de enlaces lógicos (LLC) del IEEE, el cual asegura que los datos sean transmitidos de forma confiable por medio del enlace de comunicación. La capa de Datos-Enlace en el protocolo OSI esta subdividida en las subcapas de Control de Acceso a Medios (MAC) y de Control de Enlaces Lógicos (LLC). En Puentes, estas dos capas sirven como un mecanismo de switcheo modular, como se muestra en la figura I-5. El protocolo LLC es derivado del protocolo de Alto nivel para Control de Datos-Enlaces (HDLC) y es similar en su operación. Nótese que el LLC provee las direcciones de Puntos de Acceso a Servicios (SAP's), mientras que la subcapa MAC provee la dirección

física de red de un dispositivo. Las SAP's son específicamente las direcciones de una o más procesos de aplicaciones ejecutándose en una computadora o dispositivo de red.

El LLC provee los siguientes servicios:

- Servicio orientado a la conexión, en el que una sesión es empezada con un Destino, y terminada cuando la transferencia de datos se completa. Cada nodo participa activamente en la transmisión, pero sesiones similares requieren un tiempo de configuración y monitoreo en ambas estaciones.
- Servicios de reconocimiento orientado a conexiones. Similares al anterior, del que son reconocidos los paquetes de transmisión.
- Servicio de conexión sin reconocimiento. En el cual no se define una sesión. Los paquetes son puramente enviados a su destino. Los protocolos de alto nivel son responsables de solicitar el reenvío de paquetes que se hayan perdido. Este es el servicio normal en redes de área local (LAN's), por su alta confiabilidad.

- **802.3** Redes CSMA/CD. El estándar 802.3 del IEEE (ISO 8802-3), que define cómo opera el método de Acceso Múltiple con Detección de Colisiones (CSMA/CD) sobre varios medios. El estándar define la conexión de redes sobre cable coaxial, cable de par trenzado, y medios de fibra óptica. La tasa de transmisión original es de 10 Mbits/seg, pero nuevas implementaciones transmiten arriba de los 100 Mbits/seg calidad de datos en cables de par trenzado.
- **802.4** Redes Token Bus. El estándar token bus define esquemas de red de anchos de banda grandes, usados en la industria de manufactura. Se deriva del Protocolo de Automatización de Manufactura (MAP). La red implementa el método token-passing para una transmisión bus. Un token es pasado de una estación a la siguiente en la red y la estación puede transmitir manteniendo el token. Los tokens son pasados en orden lógico basado en la dirección del nodo, pero este orden puede no relacionar la posición física del nodo como se hace en una red token ring. El estándar no es ampliamente implementado en ambientes LAN.

- **802.5** Redes Token Ring. También llamado ANSI 802.1-1985, define los protocolos de acceso, cableado e interface para la LAN token ring. IBM hizo popular este estándar. Usa un método de acceso de paso de tokens y es físicamente conectada en topología estrella, pero lógicamente forma un anillo. Los nodos son conectados a una unidad de acceso central (concentrador) que repite las señales de una estación a la siguiente. Las unidades de acceso son conectadas para expandir la red, que amplía el anillo lógico. La Interface de Datos en Fibra Distribuida (FDDI) fue basada en el protocolo token ring 802.5, pero fue desarrollado por el Comité de Acreditación de Estándares (ASC) X3T9.

Es compatible con la capa 802.2 de Control de Enlaces Lógicos y por consiguiente otros estándares de red 802.

- **802.6** Redes de Área Metropolitana (MAN). Define un protocolo de alta velocidad donde las estaciones enlazadas comparten un bus dual de fibra óptica usando un método de acceso llamado Bus Dual de Cola Distribuida (DQDB). El bus dual provee tolerancia de fallos para mantener las conexiones si el bus se rompe. El estándar MAN está diseñado para proveer servicios de datos, voz y vídeo en un

área metropolitana de aproximadamente 50 kilómetros a tasas de 1.5, 45, y 155 Mbits/seg. DQDB es el protocolo de acceso subyacente para el SMDS (Servicio de Datos de Multimegabits Switcheados), en el que muchos de los portadores públicos son ofrecidos como una manera de construir redes privadas en áreas metropolitana. El DQDB es una red repetidora que switchea celdas de longitud fija de 53 bytes; por consiguiente, es compatible con el Ancho de Banda ISDN y el Modo de Transferencia Asíncrona (ATM). Las celdas son switcheables en la capa de Control de Enlaces Lógicos.

Los servicios de las MAN son Sin Conexión, Orientados a Conexión, y/o isócronas (vídeo en tiempo real). El bus tiene una cantidad de slots de longitud fija en el que son situados los datos para transmitir sobre el bus. Cualquier estación que necesite transmitir simplemente sitúa los datos en uno o más slots. Sin embargo, para servir datos isócronos, los slots en intervalos regulares son reservados para garantizar que los datos lleguen a tiempo y en orden.

- **802.7** Grupo Asesor Técnico de Anchos de Banda. Este comité provee consejos técnicos a otros subcomités en técnicas sobre anchos de banda de redes.

- **802.8** Grupo Asesor Técnico de Fibra Óptica. Provee consejo a otros subcomités en redes por fibra óptica como una alternativa a las redes basadas en cable de cobre. Los estándares propuestos están todavía bajo desarrollo.
- **802.9** Redes Integradas de Datos y Voz. El grupo de trabajo del IEEE 802.9 trabaja en la integración de tráfico de voz, datos y vídeo para las LAN 802 y Redes Digitales de Servicios Integrados (ISDN's). Los nodos definidos en la especificación incluyen teléfonos, computadoras y codificadores/decodificadores de vídeo (codecs). La especificación ha sido llamada Datos y Voz Integrados (IVD). El servicio provee un flujo multiplexado que puede llevar canales de información de datos y voz conectando dos estaciones sobre un cable de cobre en par trenzado. Varios tipos de diferentes de canales son definidos, incluyendo full duplex de 64 Kbits/seg sin switcheo, circuito switcheado, o canales de paquete switcheado.
- **802.10** Grupo Asesor Técnico de Seguridad en Redes. Este grupo está trabajando en la definición de un modelo de seguridad estándar que opera sobre una variedad de redes e incorpora métodos de autenticación y encriptamiento. Los

estándares propuestos están todavía bajo desarrollo en este momento.

- **802.11** Redes Inalámbricas. Este comité está definiendo estándares para redes inalámbricas. Está trabajando en la estandarización de medios como el radio de espectro de expansión, radio de banda angosta, infrarrojo, y transmisión sobre líneas de energía. Dos enfoques para redes inalámbricas se han planeado. En el enfoque distribuido, cada estación de trabajo controla su acceso a la red. En el enfoque de punto de coordinación, un hub central enlazado a una red alámbrica controla la transmisión de estaciones de trabajo inalámbricas.
- **802.12** Prioridad de Demanda (100VG-ANYLAN). Este comité está definiendo el estándar Ethernet de 100 Mbits/seg. Con el método de acceso por Prioridad de Demanda propuesto por Hewlett Packard y otros vendedores. El cable especificado es un par trenzado de 4 alambres de cobre y el método de acceso por Prioridad de Demanda usa un hub central para controlar el acceso al cable. Hay prioridades disponibles para soportar envío en tiempo real de información multimedia. (Estándares de red IEEE, s.f.)

- **RED ACTUAL:**

Es la estructura compleja de medios, tecnologías, protocolos y facilidades en general que son necesarios para el intercambio de información, que maneja actualmente la Municipalidad Provincial de Huánuco.

- **RED PROPUESTA**

Plantear una nueva estructura de red de datos que sea más óptima y que de mejores resultados para la MPHCO.

- **TOPOLOGÍA FÍSICA**

Diseño de medio de transmisión de la red.

- **TOPOLOGÍA LÓGICA**

Se refiere a la trayectoria lógica de una señal a su paso por los nodos de la red.

- **MODELO TCP/IP:**

La definición de TCP/IP es la identificación del grupo de protocolos de red que hacen posible la transferencia de datos en redes, entre equipos informáticos e internet. Las siglas TCP/IP hacen referencia a este grupo de protocolos:

TCP es el Protocolo de Control de Transmisión que permite establecer una conexión y el intercambio de datos entre dos

anfitriones. Este protocolo proporciona un transporte fiable de datos.

IP o protocolo de internet, utiliza direcciones series de cuatro octetos con formato de punto decimal (como por ejemplo 75.4.160.25). Este protocolo lleva los datos a otras máquinas de la red.

El modelo TCP/IP permite un intercambio de datos fiable dentro de una red, definiendo los pasos a seguir desde que se envían los datos (en paquetes) hasta que son recibidos. Para lograrlo utiliza un sistema de capas con jerarquías (se construye una capa a continuación de la anterior) que se comunican únicamente con su capa superior (a la que envía resultados) y su capa inferior (a la que solicita servicios). (openwebinars, s.f.)

- **MODELO DE RED JERARQUICO**

En la tecnología de redes, un diseño jerárquico implica dividir la red en capas independientes. Cada capa (o nivel) en la jerarquía proporciona funciones específicas que definen su función dentro de la red general.

Esto ayuda al diseñador y al arquitecto de red a optimizar y seleccionar las características, el hardware y el software de red adecuada para llevar a cabo las funciones específicas de esa

capa de red. Los modelos jerárquicos se aplican al diseño de LAN y WAN.

Un diseño típico de red LAN jerárquica de campus empresarial incluye las siguientes tres capas:

- Capa de acceso: proporciona acceso a la red para los grupos de trabajo y los usuarios.
- Capa de distribución: proporciona una conectividad basada en políticas y controla el límite entre las capas de acceso y de núcleo.
- Capa de núcleo: proporciona un transporte rápido entre los switches de distribución dentro del campus empresarial.

(Red jerárquico, s.f.)

III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN

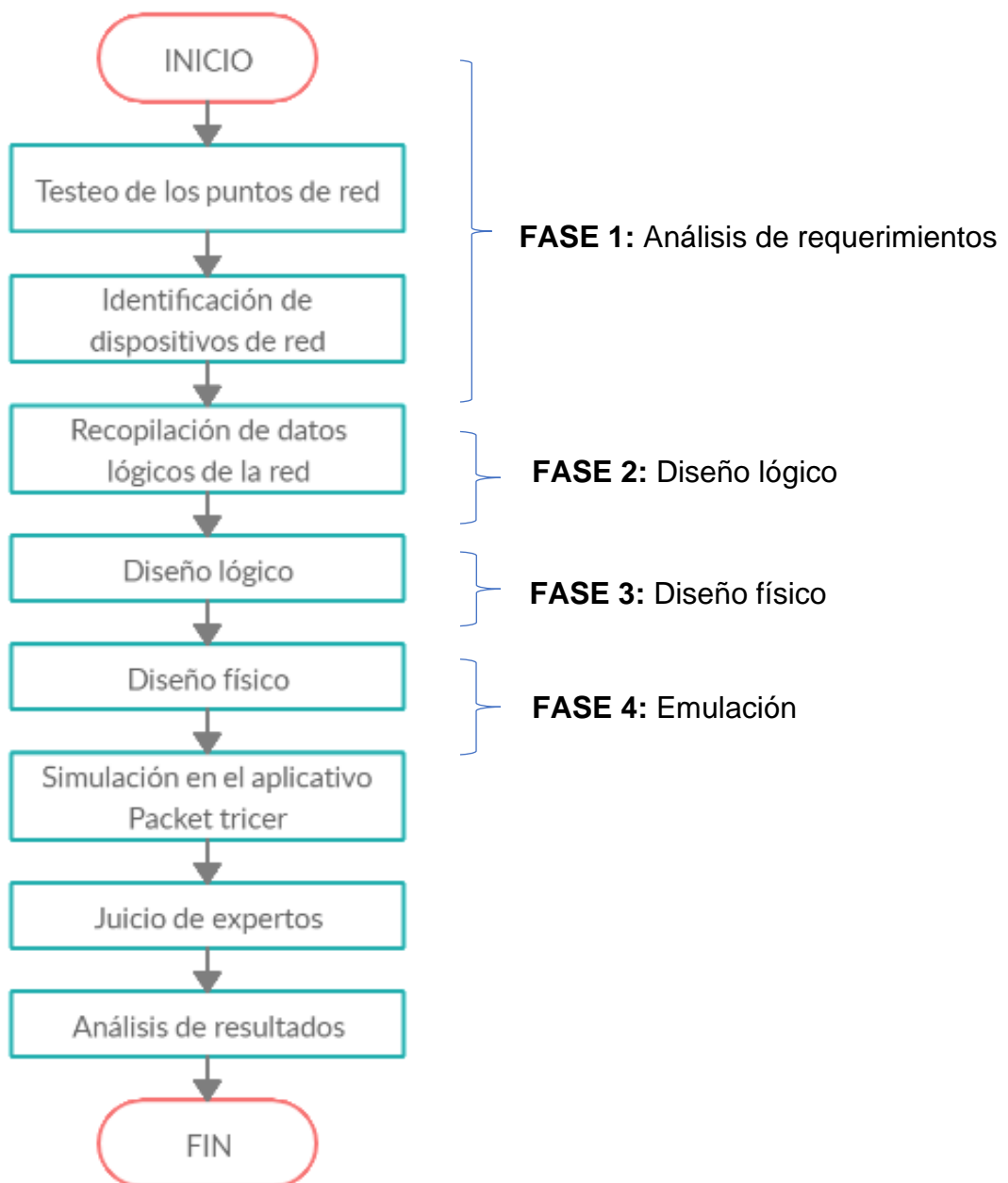


Ilustración 7 - Diagrama de flujo del proceso de investigación

Fuente: Elaboración propia

3.2. NIVEL Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.2.1. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Es DESCRIPTIVO, según (Hernández Sampieri, 1998, pág. 60) permiten detallar situaciones y eventos, es decir cómo es y cómo se manifiesta determinado fenómeno y busca especificar propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis.

Nos permitirá detallar la situación actual de la red de datos en la Municipalidad Provincial de Huánuco y especificar sus propiedades importantes para analizarlos.

3.2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Es de tipo aplicada y nivel descriptivo ya que tiene por objetivo describir un determinado problema específico y aplicar un conocimiento existente (Metodología top down Network Desing), consolidando un diseño específico para la optimización de la red en la MPHCO.

3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

DISEÑO NO EXPERIMENTAL-TRANSVERSAL ya que no será implementada y la recolección de datos se dará en un solo momento.

3.4. DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN

Las redes de datos de las Municipalidades Provinciales de Huánuco

3.5. SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Red de datos de la Municipalidad Provincial de Huánuco.

3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Según nuestro diagrama de procesos utilizaremos los siguiente, como en la tabla N°2 se muestra:

1. Testeo de los puntos de red
 - Observación directa (trabajo de campo)
2. Identificación de dispositivos de red
 - Observación directa (trabajo de campo)
3. Recopilación de datos lógicos de la red
 - Entrevista
4. Diseño lógico
 - Observación directa (trabajo de campo) y entrevista al administrador de la red de la Municipalidad.
5. Diseño físico
 - Observación directa (trabajo de campo)
6. Simulación en el Packet tracer
 - Observación directa (trabajo de campo)

7. Juicio de expertos

- Cuestionario

8. Análisis de resultados

- Análisis de documentos

Tabla 2 - Técnica e instrumento de recolección de datos

TÉCNICA	INSTRUMENTO
Encuesta: Plantearemos un listado de preguntas cerradas para obtener datos precisos y un análisis rápido.	- Cuestionario
OBSERVACIÓN DIRECTA (Trabajo de campo) Verificar cada punto de red en toda la municipalidad.	- Multitester - Fichas
Análisis de documentos El análisis documental es una actividad que estimula el desarrollo del pensamiento y permite analizar textos y documentos desde su estructura, conocimientos, conceptos, información, temas relevantes que lo conforman.	- Excel
ENTREVISTA: Entrevistamos al administrador de la red de la MPHCO.	- Cámara de video

Fuente: Elaboración propia

3.7. PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS

La información obtenida, con la respectiva aplicación de las técnicas e instrumentos de recolección de datos de nuestra investigación, se procesará de manera adecuada y oportuna haciendo uso del programa Excel.

IV. MARCO REFERENCIAL

Desarrollo de la propuesta de la red de datos de la MPHCO mediante la Metodología Top-Down Network Design.

DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA

FASE 1: ANÁLISIS DEL NEGOCIO OBJETIVOS Y LIMITACIONES

El comprender los objetivos comerciales y sus restricciones de sus clientes es un aspecto crítico del diseño de red. Armado con un análisis cuidadoso de los objetivos comerciales de su cliente, usted puede proponer un diseño de red que contara con la aprobación de su cliente. (Huerta S, Metodología de diseño de redes Top Down).

La Ilustración N°8 muestra la estructura orgánica de la Municipalidad Provincial de Huánuco en el se muestra la jerarquía dentro de la institución que sirve para lograr en bien común del mismo.

1. PARTE 1: Análisis de los objetivos y limitaciones del negocio

Datos de la institución:

- Nombre: Municipalidad Provincial de Huánuco
- Dirección: Departamento, Provincia y Distrito de Huánuco, tiene domicilio legal en el Jirón General Prado N.º 750 - Huánuco.
- Teléfono: 062 513340
- Web: <http://www.munihuanuco.gob.pe>

1.1. Identificación de necesidades

1.1.1. Misión

La Municipalidad Provincial de Huánuco es el Órgano de Gobierno Local emanado de la voluntad popular, con personería jurídica de derecho público y con autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia. Ejerce el gobierno local en su jurisdicción, la cual constituye una circunscripción político - administrativa de nivel provincial, que determina el ámbito territorial de gobierno y administración del Estado, que cuenta con una población caracterizada por su identidad histórico - cultural y un ámbito geográfico, que sirve de soporte de sus relaciones sociales, económicas y administrativas. (Municipalidad provincial de Huánuco, s.f.)

1.1.2. Visión

Huánuco, provincia moderna, segura, limpia, participativa, integrada, competitiva y ordenada. (Municipalidad provincial de Huánuco, s.f.)

1.1.3. Funciones

- Elaborar, aprobar y modificar el plan comunal de desarrollo cuya aplicación deberá armonizar con los planes regionales y nacionales;

- La planificación y regulación de la comuna y la confección del plan regulador comunal, de acuerdo a las normas legales vigentes;
- La promoción del desarrollo comunitario
- Aplicar las disposiciones sobre transporte y tránsito públicos, dentro de la comuna, en la forma que determinen las leyes y las normas técnicas de carácter general que dicte el ministerio respectivo;
- Aplicar las disposiciones sobre construcción y urbanización, en la forma que determinen las leyes, sujetándose a las normas técnicas de carácter general que dicte el ministerio respectivo.

1.1.4. Organigrama

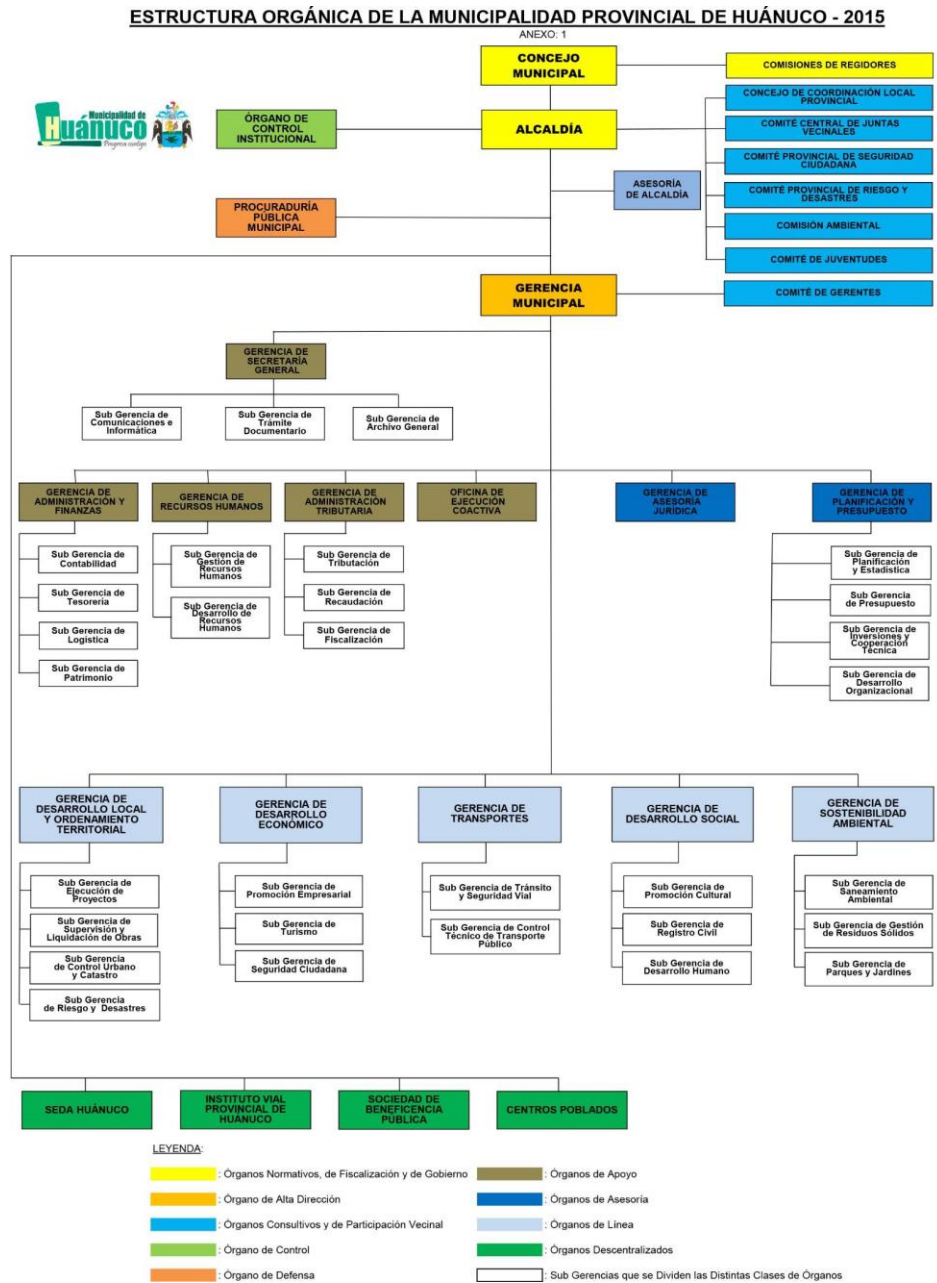


Ilustración 8 - Organigrama de la MPHCO

Fuente: Municipalidad Provincial de Huánuco

2. PARTE 2: Análisis de los objetivos técnicos y sus restricciones

En esta parte trata de dar algunos alcances para analizar las metas técnicas de los clientes para implementar una nueva red o actualizar una existente. Conociendo las metas técnicas de nuestros clientes podremos recomendar nuevas tecnologías que al implementar cumplan con sus expectativas. (Huerta S, Metodología de diseño de red Top Down).

Para la Municipalidad provincial de Huánuco se sugiere el siguiente análisis:

2.1. Escalabilidad

Es la capacidad de la Municipalidad Provincial de crecer en magnitud con respecto a la red.

Según la entrevista realizada al personal de la MPHCO del área de informática indicaron que el crecimiento de la red varía según las diferentes gestiones con respecto a los alcaldes provinciales, que se muestra en la Ilustración N°9 de usuarios conectados a la red.

- En la gestión del alcalde: Jesús Giles Alipazaga (2007 – 2010), hubo un crecimiento notable con respecto a la cantidad de usuarios que usan la red, por lo cual

ampliaron el tamaño de su red para trabajar de forma automatizada y tener una mejor atención al público.

- En la gestión del alcalde: Anastasio Adrianzen (2012-2014), se disminuyó una buena cantidad de usuarios que usaban la red.
- En la gestión del alcalde: Aníbal Edmundo Solórzano Ponce (2015-2018) se disminuyó.
- En la gestión del alcalde Jose Luis Villavicencio Guardia, hubo un aumento de usuarios en la red que hasta hoy se mantiene.

Tabla 3 - Usuarios conectados a la red por gestión

AÑOS	CONECTADOS A LA RED
2007-2010	278 aprox.
2011-2014	254 aprox.
2015-2018	284 aprox.
2019-2021	310
2022-2024	350 aprox.

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 9 - Histograma de usuarios conectados a la red

Fuente: Elaboración propia

2.2. Disponibilidad

La red debe estar disponible más en las horas de oficina que es de 7:30 am. – 3:30 am ya que es donde se usa la red con mayor frecuencia y por más que se presente fallas esta debe seguir funcionando con normalidad.

Por lo cual dentro del diseño de red se debe tener en cuenta la redundancia, ya que asegura la supervivencia de la red ante un fallo, proporcionándole rutas de datos alternativas cuando se produce un fallo de enlace.

2.3. Seguridad

Hace que el riesgo de la mala comunicación se reduzca a niveles aceptables, debido a que el riesgo es inherente a cualquier actividad y nunca puede ser eliminado.

La Municipalidad de Huánuco es ajeno a este tema, ya que solo cuenta con las restricciones del firewall que se realiza mediante la asignación de dirección IP a los usuarios y se restringe las páginas web al que los usuarios puedan acceder.

Al incrementar las amenazas tanto dentro como fuera de la red de la municipalidad se deben tener reglas y tecnologías de seguridad actualizada e incorruptible, ya que esta no debe afectar las actividades normales de la municipalidad.

2.4. Rendimiento

Las medidas de calidad de red con respecto al rendimiento.

Tener equipos con buen rendimiento ya que esto hará que los datos se transmitan con mayor velocidad y no haya retrasos a la hora de pasar la información entre usuarios de la red en horas punta de trabajo.

3. Parte 3: Caracterización de la red

Actualmente la institución agrupa a un aproximado de 310 trabajadores que utilizan la red que se muestra en la Tabla N°4 por niveles. El personal involucrado dentro de la institución, requiere en los procesos individuales o grupales mayor Ancho de banda en horas críticas.

Estas mejoras se plasman en la reducción de tiempos de procesos de alta prioridad, mejorar la flexibilidad, mediante tolerancia a fallas y mayor escalabilidad, brindar mayores controles de seguridad para asegurar la integridad de la información; todo ello apoyado en una plataforma estratégicamente configurada.

Cabe destacar que la municipalidad tiene una red desconocida aun no establecida y por un control o norma, pues no puede monitorearse de manera efectiva; cuando suscita algún problema de red se realiza de manera empírica.

Para el análisis actual realizamos la recolección de datos y el levantamiento de requerimientos por medio de la observación directa en el trabajo de campo de la infraestructura de red.

Tabla 4 - Resumen de usuarios de la red

PISO	AREA - GERENCIA - SUBGERENCIA	USUARIOS DE RED
SOTANO	SISFOH	10
	SUB GERENCIA DE INFORMATICA	6
	SUB GERENCIA DE DESARROLLO HUMANO Y POLICIA MUNICIPAL	3
	SUTRAMUN	2
	ALAMACEN Y LOGISTICA	5
	DEFENZA CIVIL	8
	AREA DE ALMACEN	3
	SUB TOTAL	37
PRIMER PISO	GERENCIA Y SUB GERENCIA DE TRIBUTACION	19
	SUB GERENCIA DE EJECUCION COACTIVA	5
	SUB GERENCIA ASUNTOS SOCIALES	4
	SUB GERENCIA REGISTRO CIVIL	2
	SUB GERENCIA EDUCACION Y CULTURA	5
	JUNTAS VECINALES	4
	SERVICIO SOCIAL	6
	SUBTOTAL	45
SEGUNDO PISO	SUB GERENCIA DE CONTABILIDAD	6
	SUB GERENCIA DE TESORERIA	3
	SUB GERENCIA DE LOGISTICA	10
	LICENCIA DE CONSTRUCCION	5
	GERENCIA DE RECURSOS HUMANOS	4
	GERENCIA DE DESARROLLO LOCAL	5
	SUB GERENCIA DE CATASTRO Y CONTROL URBANO	2
	ASENTAMIENTOS HUMANOS	5
	SUB GERENCIA DE PROYECTOS Y OBRAS PUBLICAS	15
	ORDENAMIENTO TERRITORIAL	4
	SUB GERENCIA DE SUPERVISION Y LIQUIDACION DE OBRAS	6
SUBTOTAL	65	
TERCER PISO	AREA DE CONTROL SANITARIA	2
	LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO	2
	ARCHIVO SUB GERENCIA PROMOC. EMPLE. Y COMERCIALIZACION	3
	PROCOMPITE	2
	SUB GERENCIA DE TURISMO	1
	SUB GERENCIA DE PROMOCION DEL EMPLEO	3
	INFORMATICA	7
	GERENCIA DE PROM. Y DESARROLLO ECONOMICO	5
	UNIDAD FORMULADORA	6
	SUB GERENCIA DE PRESUPUESTO	4
	SUB GERENCIA DE PLANIFICACION Y ESTADISTICA	7

	SUB GERENCIA DE INVERSION Y COOPERACION TECNICA	2
	SUB GERENCIA RACIONALIZACION EST. E INFORMATICA	3
	SUB GERENCIA DE DESARROLLO ORGANIZACIONAL	2
	GERENCIA DE PLANIFICACION Y PRESUPUESTO	4
	SUBTOTAL	49
CUARTO PISO	SALON DE USOS MULTIPLES	3
	PROCURADURIA	7
	GERENCIA DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL	3
	SUB GERENCIA DE SANIAMIENTO AMBIENTAL	3
	GERENCIA DE OCI	16
	SUBTOTAL	32
QUINTO PISO	SUB GERENCIA DE GESTIÓN RESIDUOS SOLIDOS	8
	PROGRAMA MUNICIPAL DE COMPLEMENTACIÓN ALIMENTARIA	6
	ARCHIVO DE CONTABILIDAD	0
	SUB GERENCIA EJECUCIÓN DE PROYECTO	15
	SUB GERENCIA DE PARQUES Y JARDINES	4
	BIENES PATRIMONIALES	1
	ARCHIVO GENERAL	2
	AUDITORES	6
	BASO DE LECHE	6
	SUBTOTAL	48
TRANSPORTE	TRANSPORTE	30
	TOTAL	310

Fuente: Elaboración propia

3.1. Mapa de red actual física

Para este ítem realizamos un levantamiento de información mediante la observación directa en trabajo de campo utilizando como herramienta el testador, ubicando y etiquetando los puntos de red de la Municipalidad.

Se muestra en la Ilustración N°10 el Mapa de red física actual, que ayudará a conocer el estado de la red con las siguientes características:

3.1.1. Topología física:

- La Municipalidad posee 5 pisos y un sótano en el que se distribuye la red.
- Un cuarto de redes ubicado en el tercer piso que contiene router, servidores, los accesos a internet y entre otros
- El 1er, 2do Y 3er piso son los únicos con gabinetes de red algunos de estos mal posicionados.
- También dispone de pequeños modem con red inalámbrica que proporciona conectividad a las computadoras portátiles (laptops).
- Llegamos a la conclusión que utiliza una topología estrella que va en cascada bajo un esquema de cableado estructurado terminando este, en el cuarto de comunicaciones del Área de Informática ubicado en el tercer piso de la Municipalidad.

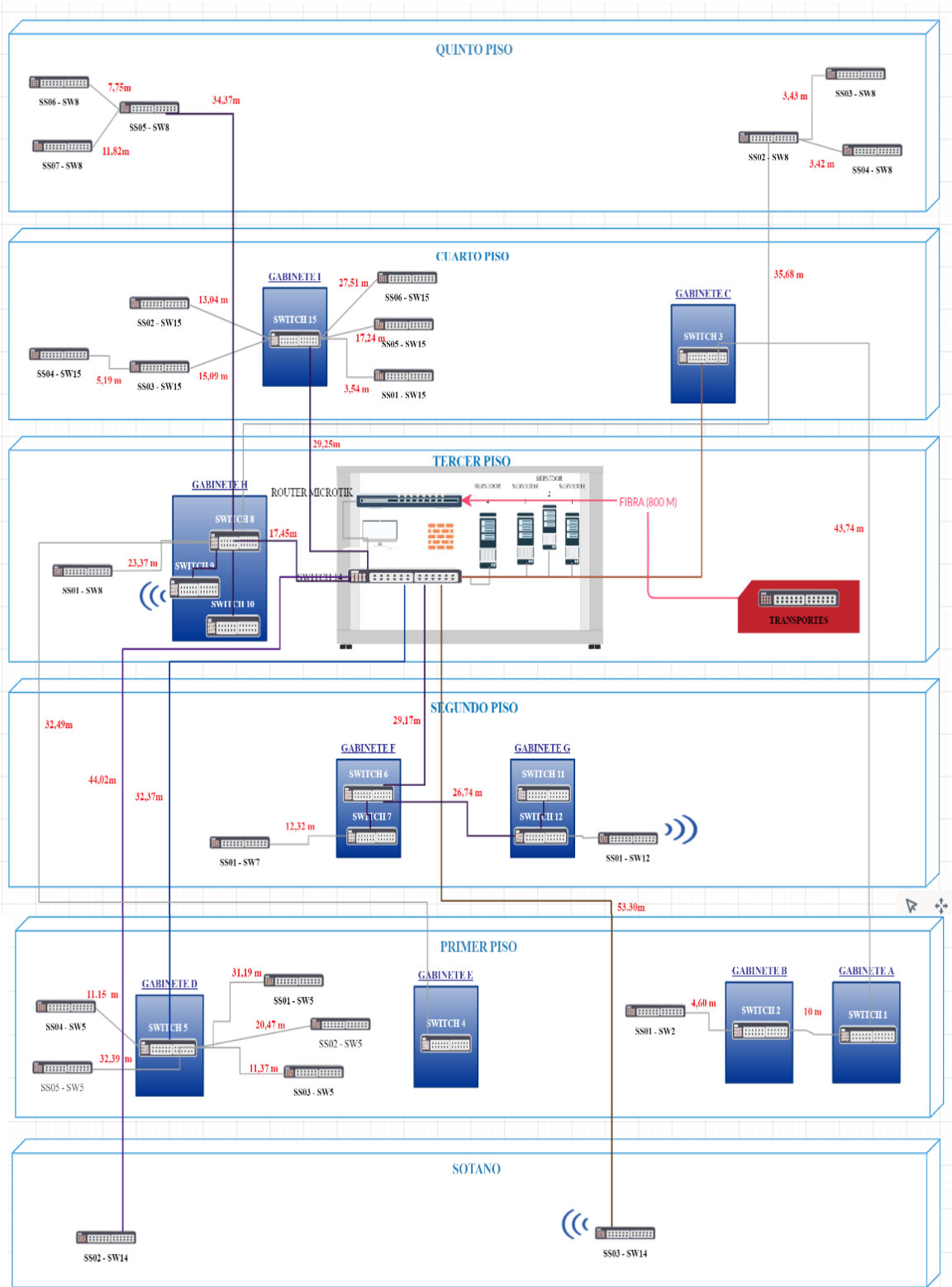


Ilustración 10 - Mapa de red física actual

Fuente: Elaboración propia

3.1.2. Cableado

- Posee una red LAN.
- La conexión entre switches, computadoras, router y servidores es mediante el cableado UTP categoría 5a y 6a.
- Estándar EIA/TIA 568 B
- Conectores RJ45
- Tiene cableado interno y externo: algunos propensos a las lluvias, cortaduras, etc.; otros pasantes por canaletas o solo puestos con sujetadores de cable.
- La ubicación de las canaletas plásticas con el cableado actual está colocados a los costados de las paredes laterales al interior de la Municipalidad.
- Los gabinetes y cables no están debidamente marcados e inventariados, se puede observar en el Anexo N°2.
- Posee una conexión a fibra óptica que se dirige al área de transporte ubicado a un aproximado de 800 metros de la MPHCO.

3.1.3. Dispositivos de red

Consta de 15 switches principales distribuidos en 9 gabinetes y 25 switches secundarios de distintas marcas entre 4 a 8 puertos como máximo, de distintas marcas que se muestra en el informe de la Tabla N°6 y Tabla N°7.

Posee un cuarto de comunicaciones con 4 servidores, 1 Router Mikrotik, un UPS, 5 líneas de internet que se muestra en la Tabla N°5.

Tabla 5 - Equipos del cuarto de datos

SERVIDOR	MODELO	PROCESADOR	MEMORIA	ALMACENAMIENTO INTERNO	NUMERO
	SYSTEM X365 M5	Hasta dos procesadores Intel® Xeon® E5-2600 v3 Series con hasta 18 núcleos cada uno/Hasta 45 MB por procesador	Hasta 1,5 TB con módulos de memoria LRDIMM TruDDR4™ Memory SK Hynix de 64 GB, el sistema tiene soporte para RDIMM/LRDIMM	Hasta 100 TB	4
UPS	MODELO	CARACTERÍSTICA			NUMERO
	APC SMART-UPS SRT 10000VA RM 230V	UPS tipo rack de 10kva.			1
ROUTER	MODELO	RAM	PUERTOS SFP +	# DE NUCLEOS DEL CPU	TIPO DE ALMACENAMIENTO
	RB1100A Hx2 Extreme Dual Core Router	16GB	4	36	NAND

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6 - Switches principales

MODELO	PUERTOS	TRANSFERENCIA DE DATOS	PROTOCOLO DE ENRUTAMIENTO	CANTIDAD
SWITCH CISCO SF300-24 24 - PORT 10/100 MANAGED SWITCH	24 x 10/100 + 2 x combo Gigabit SFP + 2 x 10/100/100 0	24 x 10Base-T / 100Base-TX-RJ-45; 1 x consola - 9 pines D-Sub (DB-9) - gestión; 4 x 10Base-T / 100Base-TX /	Enrutamiento estático IPv4	12

		1000Base-T-RJ-45; 2 x SFP (mini-GBIC)		
SWITCH D LINK DES 1016D 16 PORT	16 10/100/100 0 Mbps ports	<ul style="list-style-type: none"> Ethernet: 10 Mbps/20 Mbps (half-duplex/full-duplex) Fast Ethernet: 100 Mbps/200 Mbps (half-duplex/full-duplex) Gigabit Ethernet: 2000 Mbps (full-duplex) 	Enrutamiento estático IPv4	1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7 - Switches secundarios

MODELO	PUERTOS	TRANSFERENCIA DE DATOS
SWITCH D - LINK DES - 1008D	8 (10/100Base-TX)	10/100 Mbps Full Duplex, autodetect
SWITCH TL – SF1008D	8 PORT	10/100 Mbps con detección automática de velocidad
Switch DES-1008A / DES-1008C	8 port	Ethernet 10/100BASE - tx
Switch con 5 puertos a 10/100 Mbps TL-SF1005D	5 port	10/100 Mbps con detección automática de velocidad

Fuente: Elaboración propia

1.1.1. Puntos de red

La identificación de los puntos de red se realizó mediante la herramienta del testeador, se etiquetó los cables pertenecientes a los 5 niveles y se identificó los switch's principales y los

switches secundarios o hub's, que reparten la red dentro de la Municipalidad.

Los switches principales cuenta con 24 o 16 puertos de conexión, se encuentran dentro de los gabinetes y son etiquetados como SWITCH (N), siendo N el número de switch.

Los switches secundarios o hub's cuentan con 8,6 y 4 puertos que se encuentran dentro de las oficinas ubicados en lugares inapropiados.

En la Tabla N°8 se muestra un resumen de los equipos que reparten la red y en el Anexo 3 se puede observar todos los puntos de red identificados.

Tabla 8 - Resumen de equipos que reparten la red

SWITCH 01	-
SWITCH 02	SS-01
SWITCH 03	-
SWITCH 04	SS-01
SWITCH 05	SS-01
	SS-02
	SS-03
	SS-04
	SS-05
SWITCH 06	-
SWITCH 07	SS-01
SWITCH 08	SS-01
	SS-02
	SS-03
	SS-04
	SS-05
	SS-06
	SS-07
SWITCH 09	NO FUNCIONAL
SWITCH 10	-

SWITCH 11	-
SWITCH 12	SS-01
SWITCH 13	NO FUNCIONAL
SWITCH 14	SS-01
	SS-02
	SS-03
SWITCH 15	SS-01
	SS-02
	SS-03
	SS-04
	SS-05
	SS-06

Fuente: Elaboración propia

1.2. Mapa de red actual lógico

La Ilustración N°11 ayudará a mostrar la distribución lógica de la red y sus componentes.

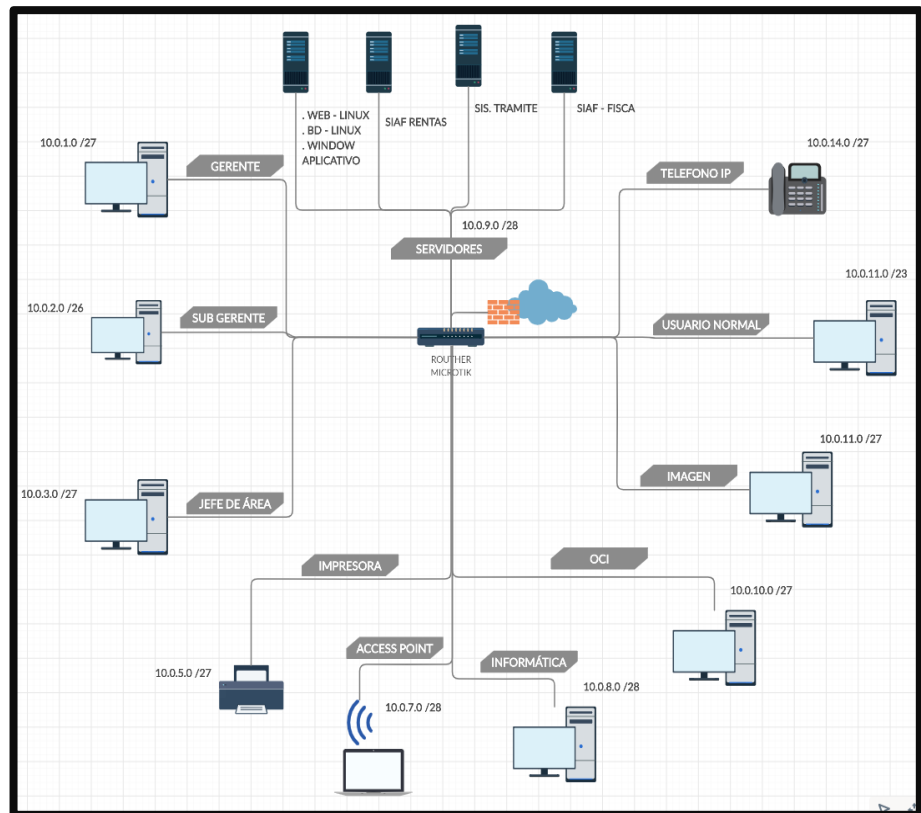


Ilustración 11 - Mapa de red lógica actual

Fuente: Elaboración propia

1.2.1. Distribución de red

Se encuentra distribuido por subneting (sub redes) de clase A.

Los cuales se mencionan en la tabla N°9.

Tabla 9 – Distribución de red

TIPO DE PERSONA	INICIO	FIN	MASCARA DE SUBRED	MASK	GATEWAY	TOTAL IP
GERENTE	10.0.1.2	10.0.1.30	255.255.255.224	27	10.0.1.1	30
SUB GERENTE	10.0.2.2	10.0.2.62	255.255.255.192	26	10.0.2.1	62
JEFE DE AREA	10.0.3.2	10.0.3.30	255.355.255.224	27	10.0.3.1	30
IMPRESORA	10.0.5.2	10.0.5.30	255.255.255.0	27	10.0.5.1	30
SWITCH	10.0.6.2	10.0.6.14	255.255.255.240	28	10.0.6.1	14
ACCESS POINT	10.0.7.2	10.0.7.14	255.255.255.240	28	10.0.7.1	14
INFORMÁTICA	10.0.8.2	10.0.8.14	255.255.255.240	28	10.0.8.1	14
SERVIDOR	10.0.9.2	10.0.9.14	255.255.255.240	28	10.0.9.1	14
OCI	10.0.10.2	10.0.10.30	255.255.255.224	27	10.0.10.1	30
IMAGEN	10.0.11.2	10.0.11.30	255.255.255.224	27	10.0.11.1	30
USUARIO NORMAL	10.0.12.2	10.0.13.255	255.255.255.0	23	10.0.12.1	510
TELEFONO VOIP	10.0.14.2	10.0.14.30	255.255.255.224	27	10.0.14.1	30
TRANSPORTE	10.0.253.2	10.0.253.255	255.255.255.0	24	10.0.253.1	255

Fuente: Elaboración propia

Las redes son administrables, dando permisos a través de sus ip's utilizando el mikrotik como firework. Mediante el aplicativo IP Scanner escaneamos toda la red en horas de trabajo de usuarios que ayudará a identificar los usuarios conectados a la red.

- En la Ilustración N°12 se muestra el escaneó de la SUBRED 10.0.1.1.

Estado	Nombre	IP
10.0.1.1	Routerboard.com	10.0.1.1
10.0.1.3	Micro-Star INTL CO., LTD.	10.0.1.3
10.0.1.7	GIGA-BYTE TECHNOLOGY CO.,LTD.	10.0.1.7
GD502		10.0.1.13
10.0.1.16	Hewlett Packard	10.0.1.16
10.0.1.22	Elitegroup Computer Systems Co.,Ltd.	10.0.1.22
10.0.1.37	ASUSTek COMPUTER INC.	10.0.1.37
10.0.1.70	Apple, Inc.	10.0.1.70
10.0.1.74	Elitegroup Computer Systems Co.,Ltd.	10.0.1.74
PRO07	Micro-Star INTL CO., LTD.	10.0.1.87
10.0.1.96	ASUSTek COMPUTER INC.	10.0.1.96
A02	GIGA-BYTE TECHNOLOGY CO.,LTD.	10.0.1.99

Ilustración 12 - Escaneo de red segmento 10.0.1.1

Fuente: Elaboración propia

- En la Ilustración N°13 se muestra el escaneo de la SUBRED 10.0.2.1.

Estado	Nombre	IP	Fabricante	Dirección MAC
▶	10.0.2.1	10.0.2.1	Routerboard.com	64:01:54:51:15:9B
▶	10.0.2.4	10.0.2.4	Micro-Star INTL CO., LTD.	D8:CB:8A:8E:0D:A4
▶	10.0.2.6	10.0.2.6		E0:73:95:C9:3A:93
▶	SGT01	10.0.2.7	Hewlett Packard	F4:30:B9:A0:E0:3E
▶	SGPVE01	10.0.2.10	Micro-Star INTL CO., LTD.	D8:CB:8A:8E:0D:80
▶	SGDO01	10.0.2.13	ASUSTek COMPUTER INC.	E0:CB:4E:8C:C7:1B
▶	SGDO02	10.0.2.14	Intel Corporate	00:1C:C0:3F:F0:EE
▶	10.0.2.18	10.0.2.18	GIGA-BYTE TECHNOLOGY CO.,LTD.	40:8D:5C:C1:02:13
▶	SGPE01	10.0.2.19	ASUSTek COMPUTER INC.	74:D0:2B:29:BB:48
▶	SGSA01	10.0.2.27	GIGA-BYTE TECHNOLOGY CO.,LTD.	74:D4:35:16:B0:D2
▶	OPMI01	10.0.2.30	GIGA-BYTE TECHNOLOGY CO.,LTD.	1C:1B:0D:B0:D0:BF
▶	SGTD01	10.0.2.31	Micro-Star INTL CO., LTD.	D8:CB:8A:8E:0E:19

Ilustración 13 - Escaneo de red segmento 10.0.2.1

Fuente: Elaboración propia

- En la Ilustración N°14 se muestra el escaneo de la SUBRED 10.0.3.1.

Estado	Nombre	IP	Fabricante	Dirección MAC
▶	10.0.3.1	10.0.3.1	Routerboard.com	64:01:54:51:15:9B
▶	AA01	10.0.3.2	Micro-Star INTL CO., LTD.	D8:CB:8A:8E:0D:A3
▶	ARE01	10.0.3.3	Elitegroup Computer Systems Co.,Ltd.	8B:AE:ED:F9:63:83
▶	ARP01	10.0.3.4	PEGATRON CORPORATION	E0:69:95:C9:29:AD
▶	AB502	10.0.3.5	Elitegroup Computer Systems Co.,Ltd.	8B:AE:ED:36:87:78
▶	10.0.3.7	10.0.3.7	ASUSTek COMPUTER INC.	6D:45:CB:6D:46:3A
▶	10.0.3.11	10.0.3.11	GIGA-BYTE TECHNOLOGY CO.,LTD.	1C:6F:65:A5:45:BE
▶	AAPE01	10.0.3.14	Elitegroup Computer Systems Co.,Ltd.	C0:3F:D5:F8:F1:0A
▶	10.0.3.15	10.0.3.15	D-Link International	14:D6:4D:50:75:68
▶	P65CB1802	10.0.3.16	GIGA-BYTE TECHNOLOGY CO.,LTD.	1C:6F:65:AE:88:66
▶	DEMUNA01	10.0.3.17	PEGATRON CORPORATION	70:54:D2:1A:6C:5C
▶	CP002	10.0.3.22	GIGA-BYTE TECHNOLOGY CO.,LTD.	74:D4:35:16:B0:D6
▶	AAP01	10.0.3.28	GIGA-BYTE TECHNOLOGY CO.,LTD.	40:8D:5C:C0:FF:ED
▶	XRX9C934E3113BF	10.0.3.29	Xerox Corporation	9C:93:4E:31:13:BF

Ilustración 14 - Escaneo de red segmento 10.0.3.1

Fuente: Elaboración propia

- En la Ilustración N°15 se muestra el escaneó de la SUBRED 10.0.5.1.

Estado	Nombre	IP	Fabricante	Dirección MAC
	10.0.5.1	10.0.5.1	Routerboard.com	64:D1:54:51:15:9B
>	KMBT91A253	10.0.5.2	KONICA MINOLTA HOLDINGS, INC.	00:20:6B:91:A2:53
>	KMBT91A123	10.0.5.3	KONICA MINOLTA HOLDINGS, INC.	00:20:6B:91:A1:23
>	KMBT9A8F49	10.0.5.6	KONICA MINOLTA HOLDINGS, INC.	00:20:6B:9A:8F:49
>	KM9D3486	10.0.5.7	KONICA MINOLTA HOLDINGS, INC.	00:20:6B:9D:34:86
>	XRXA911C0	10.0.5.8	XEROX CORPORATION	00:00:AA:A9:11:C0
>	KMBT91A199	10.0.5.9	KONICA MINOLTA HOLDINGS, INC.	00:20:6B:91:A1:99
>	KMBT91BDD6	10.0.5.10	KONICA MINOLTA HOLDINGS, INC.	00:20:6B:91:BD:D6
>	KM9E594B	10.0.5.11	KONICA MINOLTA HOLDINGS, INC.	00:20:6B:9E:59:4B
>	10.0.5.12	10.0.5.12	KYOCERA Display Corporation	00:CD:EE:30:16:E3
>	RNP002673DB34C2	10.0.5.13	RICOH COMPANY, LTD.	00:26:73:DB:24:C2
>	KMBT91S884	10.0.5.16	KONICA MINOLTA HOLDINGS, INC.	00:20:6B:91:S8:84
>	KM9C0D29	10.0.5.19	KONICA MINOLTA HOLDINGS, INC.	00:20:6B:9C:0D:29
>	AI02	10.0.5.20	ASUSTek COMPUTER INC.	14:DD:A9:25:84:41
>	KMBT91A31D	10.0.5.21	KONICA MINOLTA HOLDINGS, INC.	00:20:6B:91:A3:1D
>	KM9C09C2	10.0.5.22	KONICA MINOLTA HOLDINGS, INC.	00:20:6B:9C:09:C2
>	KMBT9AA318	10.0.5.23	KONICA MINOLTA HOLDINGS, INC.	00:20:6B:9A:A3:18
>	KM9C2735	10.0.5.24	KONICA MINOLTA HOLDINGS, INC.	00:20:6B:9C:27:35
>	KM9C0809	10.0.5.50	KONICA MINOLTA HOLDINGS, INC.	00:20:6B:9C:08:09
>	SGDH02	10.0.5.80	PEGATRON CORPORATION	E0:69:95:C9:41:18
>	KMB25D98	10.0.5.85	KONICA MINOLTA HOLDINGS, INC.	00:20:6B:82:5D:98
>	10.0.5.97	10.0.5.97	Elitegroup Computer Systems Co., Ltd.	00:1E:90:D4:0A:AF
>	10.0.5.168	10.0.5.168	GIGA-BYTE TECHNOLOGY CO., LTD.	00:24:1D:D5:37:84

Ilustración 15 - Escaneo de red segmento 10.0.5.1

Fuente: Elaboración propia

- En la Ilustración N°16 se muestra el escaneó de la SUBRED 10.0.8.1.

Estado	Nombre	IP	Fabricante	Dirección MAC
	10.0.8.1	10.0.8.1	Routerboard.com	64:D1:54:51:15:9B
>	INFORMATICA-JEFE	10.0.8.2	Micro-Star INTL CO., LTD.	D8:CB:8A:8E:0D:7B
>	AI02	10.0.8.3	ASUSTek COMPUTER INC.	14:DD:A9:25:84:41
>	AI03	10.0.8.4	Hewlett Packard	64:51:06:41:E5:25
>	AI04	10.0.8.5	Hewlett Packard	8C:DC:D4:29:E0:D8
>	AI05	10.0.8.6	Micro-Star INTL CO., LTD.	D8:CB:8A:8E:0D:ED
>	HP-PC	10.0.8.7	Hewlett Packard	44:1E:A1:E0:26:91
>	DESKTOP-4SUS05M	10.0.8.8	Hon Hai Precision Ind. Co., Ltd.	9C:AD:97:C9:3F:D3
>	10.0.8.12	10.0.8.12		20:32:4C:ED:72:02
>	10.0.8.13	10.0.8.13	British Telecommunications plc	00:00:0B:70:61:80
>	10.0.8.69	10.0.8.69	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD	A0:8D:16:28:80:CB
>	PC	10.0.8.70	Liteon Technology Corporation	40:F0:2F:9B:53:08
>	SGT02	10.0.8.80	ASUSTek COMPUTER INC.	60:45:C8:71:31:5F
>	10.0.8.103	10.0.8.103	Motorola Mobility LLC, a Lenovo Company	88:79:7E:03:B5:9D

Ilustración 16 - Escaneo de red segmento 10.0.8.1

Fuente: Elaboración propia

- En la Ilustración N°17 se muestra el escaneó de la SUBRED 10.0.11.1.

10.0.11.1 - 10.0.11.255 Ejemplo: 192.168.0

Estado	Nombre	IP	Fabricante	Dirección MAC
		10.0.11.1	Routerboard.com	64D1:5451:15:08
	SGC085	10.0.11.2	ASUSTek COMPUTER INC.	74D0:2B:9F:DD:F7
		10.0.11.94	Samsung Electronics Co.,Ltd	2055:31:B7:D8:85
		10.0.11.99	TP-LINK TECHNOLOGIES CO.,LTD.	30B5:C2:67:C9:58

Ilustración 17 - Escaneo de red segmento 10.0.11.1

Fuente: Elaboración propia

- En la Ilustración N°18 y N°19 se muestra el escaneó de la SUBRED 10.0.12.1.

Advanced IP Scanner

10.0.12.1 - 10.0.12.255 Ejemplo: 192.168.0

Estado	Nombre	IP	Fabricante	Dirección MAC
		10.0.12.1	Routerboard.com	64D1:5451:15:08
	A01	10.0.12.5	D-Link International	48EE:0C:21:F8:7D
	GMS2	10.0.12.7	Intel Corporate	303A:64D9:9E:CD
	DESKTOP-1VQULF7	10.0.12.22	Hewlett Packard	E4E7:49:4A:4B:EE
	GAF05	10.0.12.24	Micro-Star INTL CO., LTD.	D8:CB:8A:93:F6:9F
		10.0.12.28	Micro-Star INTL CO., LTD.	D8:CB:8A:8E:00:C6
	SGC06	10.0.12.29	PEGATRON CORPORATION	E8:40:F2:0B:1B:E7
		10.0.12.39	Micro-Star INTL CO., LTD.	D8:CB:8A:8E:00:9A
		10.0.12.40	Micro-Star INTL CO., LTD.	D8:CB:8A:8E:00:88
	SGL04	10.0.12.41	Hewlett Packard	8C:DC:D4:26:9C:C6
	SGL07	10.0.12.44	Universal Global Scientific Industrial Co., Ltd.	6C:08:84:DF:B6:81
	SGL08	10.0.12.45	GIGA-BYTE TECHNOLOGY CO.,LTD.	74D4:35:00:81:01
	SGL09	10.0.12.46	PEGATRON CORPORATION	E0:69:95:C9:2C:74
	SGL20	10.0.12.47	ASUSTek COMPUTER INC.	74D0:2B:29:88:C4
		10.0.12.48	PEGATRON CORPORATION	E0:69:95:C9:3B:A7
		10.0.12.49	PEGATRON CORPORATION	E8:40:F2:0A:FF:55
	GRH02	10.0.12.55	Elitegroup Computer Systems Co.,Ltd.	8B:A:E0:F8:75:1F
	GRH04	10.0.12.57	Elitegroup Computer Systems Co.,Ltd.	8B:A:E0:F8:62:E2
		10.0.12.61	Micro-Star INTL CO., LTD.	30:9C:23:42:AC:83
	ARE03-PC	10.0.12.62	Hewlett Packard	6451:06:52:C3:C0
		10.0.12.64	Elitegroup Computer Systems Co.,Ltd.	C0:3F:05:A0:E0:FC
		10.0.12.65	PEGATRON CORPORATION	E0:69:95:C9:3B:BC
		10.0.12.74	Intel Corporate	00:19:D1:50:13:C8
		10.0.12.75	LiteON	6C:4B:90:84:38:1F
	SIAPRENTAS107	10.0.12.77	Hewlett Packard	F0:92:1C:4F:D7:83
		10.0.12.82	GIGA-BYTE TECHNOLOGY CO.,LTD.	1C:6F:65:A5:49:85
	SGT07	10.0.12.90	GIGA-BYTE TECHNOLOGY CO.,LTD.	1C:6F:65:A5:44:A6
	USER-PC	10.0.12.91	PEGATRON CORPORATION	E0:69:95:C9:38:01
		10.0.12.92	ASUSTek COMPUTER INC.	60:45:C8:71:2D:7B
		10.0.12.94	Elitegroup Computer Systems Co.,Ltd.	00:1E:90:D4:0A:AF
		10.0.12.97	GIGA-BYTE TECHNOLOGY CO.,LTD.	40:8D:5C:C5:8D:CD
		10.0.12.101	GIGA-BYTE TECHNOLOGY CO.,LTD.	40:8D:5C:EA:2C:EE
		10.0.12.102	GIGA-BYTE TECHNOLOGY CO.,LTD.	1C:6F:65:A5:43:7B
		10.0.12.104	GIGA-BYTE TECHNOLOGY CO.,LTD.	40:8D:5C:EE:3B:F3
	EPSON044108	10.0.12.106	Seiko Epson Corporation	44D2:4404:41:08
		10.0.12.116	Micro-Star INTL CO., LTD.	D8:CB:8A:93:F6:82
	DEC02	10.0.12.117	GIGA-BYTE TECHNOLOGY CO.,LTD.	1C:6F:65:A5:45:7F
	DEC04	10.0.12.119	GIGA-BYTE TECHNOLOGY CO.,LTD.	1C:6F:65:A5:49:99
	DEC003	10.0.12.120	Hewlett Packard	F0:92:1C:4F:77:08
	GAX04	10.0.12.123	MICRO-STAR INTERNATIONAL CO., LTD.	00:19:D0:7B:CD:AF

77 activo, 0 inactivo, 178 desconocido

Ilustración 18 - Escaneo de red segmento 10.0.12.1 - 1

Fuente: Elaboración propia

Estado	Nombre	IP	Fabricante	Dirección MAC
▶	MUNIT3-PC	10.0.13.2	Elitegroup Computer Systems Co.,Ltd.	10:78:D2:39:35:BE
▶	SGRC-PC	10.0.13.3	Elitegroup Computer Systems Co.,Ltd.	88:AE:ED:36:83:7D
▶	10.0.13.4	10.0.13.4	PEGATRON CORPORATION	E0:69:95:C8:41:18
▶	SISFOH05	10.0.13.9	Elitegroup Computer Systems Co.,Ltd.	C0:3F:D5:F8:EF:65
▶	SISFOH10	10.0.13.11	Elitegroup Computer Systems Co.,Ltd.	10:78:D2:15:35:00
▶	SISFOH02	10.0.13.12	Elitegroup Computer Systems Co.,Ltd.	44:87:FC:E8:74:AD
▶	10.0.13.15	10.0.13.15	Intel Corporate	00:16:76:3D:24:CA
▶	DEMUNA02	10.0.13.20	Intel Corporate	00:1C:C0:72:5A:BD
▶	HP-HP	10.0.13.26	Hewlett Packard	64:51:06:61:3F:61
▶	APCA03	10.0.13.29	Elitegroup Computer Systems Co.,Ltd.	44:87:FC:E8:75:1C
▶	ACPO2	10.0.13.34	GIGA-BYTE TECHNOLOGY CO.,LTD.	1C:0F:65:A:E9:30
▶	10.0.13.38	10.0.13.38	PEGATRON CORPORATION	E0:69:95:83:4E:90
▶	10.0.13.44	10.0.13.44	GIGA-BYTE TECHNOLOGY CO.,LTD.	E0:D5:5E:8D:2:C:C
▶	DESKTOP-6AHMK0K	10.0.13.50	GIGA-BYTE TECHNOLOGY CO.,LTD.	E0:D5:5E:97:C9:15
▶	GSG04	10.0.13.58	Intel Corporate	00:1C:C0:92:64:4F
▶	SG-08	10.0.13.59	Elitegroup Computer Systems Co.,Ltd.	88:AE:ED:F9:62:A8
▶	10.0.13.62	10.0.13.62	PEGATRON CORPORATION	E0:69:95:C9:36:86
▶	10.0.13.63	10.0.13.63	Micro-Star INTL CO., LTD.	D8:CB:8A:9E:0D:59
▶	10.0.13.64	10.0.13.64	Micro-Star INTL CO., LTD.	D8:CB:8A:9E:0D:AC
▶	10.0.13.67	10.0.13.67	Private	00:17:61:11:E2:D1
▶	10.0.13.68	10.0.13.68	Private	00:17:61:11:E2:D1
▶	SGF05	10.0.13.73	Intel Corporate	4C:EB:42:1E:FD:57
▶	SGRC02	10.0.13.89	PEGATRON CORPORATION	70:71:BC:7C:47:FE
▶	DESKTOP-0V7D766	10.0.13.91	Chicony Electronics Co., Ltd.	64:5A:04:42:78:2D
▶	10.0.13.100	10.0.13.100	COMPAL INFORMATION (SHUNSHAN) CO., LTD.	00:23:54:17:F2:E1
▶	SGL09	10.0.13.103	GIGA-BYTE TECHNOLOGY CO.,LTD.	40:8D:5C:0E:6F:8D
▶	SGF02	10.0.13.121	Intel Corporate	00:1C:C0:87:7F:0E
▶	SGEP02	10.0.13.159	Micro-Star INTL CO., LTD.	D8:CB:8A:93:F6:99
▶	GIMAPED01	10.0.13.180	Intel Corporate	00:13:20:9E:AB:F7

Ilustración 19 - Escaneo de red segmento 10.0.12.1 - 2

Fuente: Elaboración propia

- En la Ilustración N°20 se muestra el escaneo de la SUBRED 10.0.14.255

Estado	Nombre	IP	Fabricante	Dirección MAC
▶	10.0.14.1	10.0.14.1	Routerboard.com	64:D1:54:51:15:98
▶	10.0.14.2	10.0.14.2	Grandstream Networks, Inc.	00:08:82:D7:78:CC
▶	10.0.14.3	10.0.14.3	Grandstream Networks, Inc.	00:08:82:E8:05:F1
▶	10.0.14.4	10.0.14.4	Grandstream Networks, Inc.	00:08:82:E8:05:F0
▶	10.0.14.5	10.0.14.5	Grandstream Networks, Inc.	00:08:82:E8:05:F3
▶	10.0.14.6	10.0.14.6	Grandstream Networks, Inc.	00:08:82:E8:05:F2
▶	10.0.14.8	10.0.14.8	Grandstream Networks, Inc.	00:08:82:E7:FE:C8
▶	10.0.14.9	10.0.14.9	Grandstream Networks, Inc.	00:08:82:E7:FE:C9
▶	10.0.14.10	10.0.14.10	Grandstream Networks, Inc.	00:08:82:E7:FE:C4
▶	10.0.14.11	10.0.14.11	Grandstream Networks, Inc.	00:08:82:E8:05:EE
▶	10.0.14.12	10.0.14.12	Grandstream Networks, Inc.	00:08:82:E8:05:ED
▶	10.0.14.13	10.0.14.13	Grandstream Networks, Inc.	00:08:82:E8:05:EF
▶	10.0.14.14	10.0.14.14	Grandstream Networks, Inc.	00:08:82:E8:05:EC
▶	10.0.14.15	10.0.14.15	Grandstream Networks, Inc.	00:08:82:E8:02:21
▶	10.0.14.16	10.0.14.16	Grandstream Networks, Inc.	00:08:82:E8:02:1F
▶	10.0.14.17	10.0.14.17	Grandstream Networks, Inc.	00:08:82:E8:02:23
▶	10.0.14.18	10.0.14.18	Grandstream Networks, Inc.	00:08:82:E8:02:1D
▶	10.0.14.19	10.0.14.19	Grandstream Networks, Inc.	00:08:82:E8:02:1C
▶	10.0.14.20	10.0.14.20	Grandstream Networks, Inc.	00:08:82:E8:02:22
▶	10.0.14.21	10.0.14.21	Grandstream Networks, Inc.	00:08:82:E8:02:1E
▶	10.0.14.22	10.0.14.22	Grandstream Networks, Inc.	00:08:82:E8:02:20
▶	10.0.14.23	10.0.14.23	Grandstream Networks, Inc.	00:08:82:E7:FE:C7
▶	A104	10.0.14.123	Hewlett Packard	8C:DC:D4:29:E0:D8
▶	10.0.14.255	10.0.14.255	Hewlett Packard	8C:DC:D4:29:E0:D8

Ilustración 20 - Escaneo de red segmento 10.0.14.1

Fuente: Elaboración propia

1.1. Caracterización del tráfico de red

Estos son algunos resultados de algunas pruebas realizadas donde se evidencia la latencia de la red enviado por paquetes; se realizaron con los puntos cercanos, lejanos y medios en distintos segmentos de red.

Se realizó el diagnostico utilizando el CMD (símbolo del sistema) con el comando “ping”. En n paquetes se evidencia como muestra el tiempo mayor y menor.

- Esta comunicación es de puntos cercanos, en el mismo segmento de red con IP (10.0.12.68 - 10.0.12.5) de

```
Símbolo del sistema
Mínimo = 9ms, Máximo = 18ms, Media = 14ms
C:\Users\Thalia>ping 10.0.12.5 -t
Haciendo ping a 10.0.12.5 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=12ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=5ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=2ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=72ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=2ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=343ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=7ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=32ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=30ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=6ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=4ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=2ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=394ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=16ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=4ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=4ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=2ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=6ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=2ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=446ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=8ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=2ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=2ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=19ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=2ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=4ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=572ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=7ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=2ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=12ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=2ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=2ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=45ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=3ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=12ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=625ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=6ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=2ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=5ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=4ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.5: bytes=32 tiempo=27ms TTL=128
```

Ilustración 21 - Diagnóstico 1

Fuente: Elaboración propia

usuarios; se observó que tiene una latencia máxima de 625ms de respuesta en la muestra de paquetes enviados que se observa en la Ilustración N°21.

- Se enviaron 56 muestras de paquetes que se muestra en la Ilustración N°22, entre los puntos lejanos en el distinto segmento de red con IP (10.0.12.68 – 10.0.1.7) de USUARIO al área de OCI respectivamente; evidenciando una latencia máxima de 1069.

```
Simbolo del sistema
C:\Users\Thalia>ping 10.0.1.7 -t

Haciendo ping a 10.0.1.7 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=988ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=7ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=15ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=4ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=5ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1032ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=8ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1051ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=3ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=9ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1069ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=9ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=65ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=12ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1053ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=6ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.1.7: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127

Estadísticas de ping para 10.0.1.7:
    Paquetes: enviados = 56, recibidos = 56, perdidos = 0
              (0% perdidos),
```

Ilustración 22 - Diagnostico 2

Fuente: Elaboración propia

- En esta muestra se envió 49 paquetes que se observa en la Ilustración N°23, entre los puntos medios de red con dirección IP (10.12.68 - 10.0.2.10) de un usuario a subgerente respectivamente, evidenciando una latencia o tiempo de respuesta máxima de 688 ms.

```
Selecionar Símbolo del sistema
Control-C
^C
C:\Users\Thalia>ping 10.0.2.10 -t

Haciendo ping a 10.0.2.10 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=320ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=5ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=8ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=398ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=9ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=30ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=61ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=13ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=3ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=3ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=5ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=513ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=50ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=3ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=4ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=687ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=4ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=16ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=4ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=28ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=688ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.2.10: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127

Estadísticas de ping para 10.0.2.10:
    Paquetes: enviados = 49, recibidos = 49, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 1ms, Máximo = 688ms, Media = 58ms
Control-C
^C
C:\Users\Thalia>
```

Ilustración 23 - Diagnóstico 3

Fuente: Elaboración propia

- En esta muestra se realizó el envío de 44 paquetes entre los puntos lejanos de red con dirección IP (10.12.68 - 10.0.3.5) de un usuario a jefe de área respectivamente, evidenciando una latencia o tiempo de respuesta máxima de 1082 que muestra la Ilustración N°4 y una latencia promedio de 100 ms.

```
Símbolo del sistema
Respuesta desde 10.0.12.1: Host de destino inaccesible.

Estadísticas de ping para 10.0.3.10:
Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
(0% perdidos),
Control-C
^C
C:\Users\Thalia>ping 10.0.3.5 -t

Haciendo ping a 10.0.3.5 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=7ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=1082ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=15ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=3ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=8ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=1049ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=3ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=12ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=4ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=1059ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=5ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=17ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=7ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=1068ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=35ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=5ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.3.5: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127

Estadísticas de ping para 10.0.3.5:
Paquetes: enviados = 44, recibidos = 44, perdidos = 0
(0% perdidos),
Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
Mínimo = 1ms, Máximo = 1082ms, Media = 100ms
Control-C
```

Ilustración 24 - Diagnóstico 4

Fuente: Elaboración propia

- En esta muestra que se observa en la Ilustración N°25, se realizó el envío de 48 paquetes entre los puntos lejanos de red con dirección IP (10.12.68 - 10.0.5.6) de un usuario a la impresora respectivamente en donde se evidencio una latencia o tiempo de respuesta máxima de 1180ms.

```
Símbolo del sistema
(0% perdidos),
Control-C
^C
C:\Users\Thalia>ping 10.0.5.6 -t

Haciendo ping a 10.0.5.6 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=2ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=60ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=2ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=2ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=4ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=123ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=2ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=44ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=8ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=19ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=2ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=1180ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=2ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=19ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=3ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=1037ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=11ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=2ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=2ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=1061ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=29ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.5.6: bytes=32 tiempo=9ms TTL=63

Estadísticas de ping para 10.0.5.6:
    Paquetes: enviados = 48, recibidos = 48, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 1ms, Máximo = 1180ms, Media = 76ms
Control-C
```

Ilustración 25 - Diagnóstico 5

Fuente: Elaboración propia

- En esta muestra que se observa en la Ilustración N°26, se realizó el envío de 50 paquetes entre los puntos medios de red con dirección IP (10.12.68 - 10.0.8.4) de un usuario a área de informática respectivamente; donde se evidenció un tiempo máximo de 1037.

```
Simbolo del sistema
^C
C:\Users\Thalia>ping 10.0.8.4 -t
Haciendo ping a 10.0.8.4 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=30ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=62ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=4ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=816ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=26ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=12ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=41ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=4ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=862ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=38ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=3ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=9ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=20ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=930ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=11ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=5ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=988ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=12ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=16ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=32ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=12ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=2ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1037ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=5ms TTL=127
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=8ms TTL=127

Estadísticas de ping para 10.0.8.4:
    Paquetes: enviados = 50, recibidos = 50, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
    Mínimo = 1ms, Máximo = 1037ms, Media = 100ms
```

Ilustración 26 - Diagnóstico 6

Fuente: Elaboración propia

- En esta muestra que se observa en la Ilustración N°27, se realizó el envío de 44 paquetes entre los puntos medios de red con dirección IP (10.12.68 - 10.0.9.2) de un usuario al servidor respectivamente; donde se evidenció un tiempo máximo de 590.

```

C:\Users\Thalia>ping 10.0.9.2 -t
Haciendo ping a 10.0.9.2 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=63
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=93ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=4ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=32ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=400ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=57ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=45ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=17ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=457ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=12ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=15ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=25ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=2ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=52ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=531ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=5ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=48ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=62ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=10ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=590ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.9.2: bytes=32 tiempo=10ms TTL=64

Estadísticas de ping para 10.0.9.2:
    Paquetes: enviados = 44, recibidos = 44, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 1ms, Máximo = 590ms, Media = 56ms

```

Ilustración 27 - Diagnóstico 7

Fuente: Elaboración propia

- En esta muestra se realizó el envío de 46 paquetes entre los puntos medios de red con dirección IP (10.12.68 - 10.0.10.6) de un usuario a OCI respectivamente; donde se evidenció un tiempo máximo de 767, que se muestra en la Ilustración N°28.

```
Símbolo del sistema
Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
(0% perdidos),
Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
Mínimo = 1ms, Máximo = 93ms, Media = 28ms

C:\Users\Thalia>ping 10.0.10.6 -t

Haciendo ping a 10.0.10.6 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=58ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=5ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=36ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=3ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=618ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=15ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=2ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=7ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=4ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=6ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=672ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=5ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=12ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=32ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=3ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=748ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=2ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=2ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=14ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=19ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=78ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=767ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.10.6: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128

Estadísticas de ping para 10.0.10.6:
Paquetes: enviados = 46, recibidos = 46, perdidos = 0
(0% perdidos),
Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
Mínimo = 1ms, Máximo = 767ms, Media = 68ms
Respuesta desde 10.0.10.6: Control-C
^C
C:\Users\Thalia>
```

Ilustración 28 - Diagnóstico 8

Fuente: Elaboración propia

- En esta muestra se realizó el envío de 54 paquetes entre los puntos cercanos de red con dirección IP (10.12.68 - 10.0.12.57) del mismo segmento USUARIO respectivamente; donde se evidenció un tiempo máximo de 466, que se muestra en la Ilustración N°29.

```
Símbolo del sistema
C:\Users\Thalia>ping 10.0.12.57 -t

Haciendo ping a 10.0.12.57 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=2ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=3ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=39ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=209ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=6ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=80ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=17ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=32ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=270ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=5ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=7ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=3ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=12ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=321ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=77ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=2ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=15ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=6ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=400ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=62ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=10ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=3ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=22ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=466ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=11ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.12.57: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128

Estadísticas de ping para 10.0.12.57:
    Paquetes: enviados = 54, recibidos = 54, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Respuesta desde 10.0.12.57: Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 466ms, Media = 39ms
    bytes=32 Control-C
```

Ilustración 29 - Diagnóstico 9

Fuente: Elaboración propia

- En esta muestra se realizó el envío de 53 paquetes entre los puntos lejanos de red con dirección IP (10.0.12.68 - 10.0.14.20) de un usuario al teléfono VOIP respectivamente; donde se evidenció un tiempo máximo de 1079, que se muestra en la Ilustración N°30.

```

Simbolo del sistema
^C
C:\Users\Thalia>ping 10.0.14.20 -t

Haciendo ping a 10.0.14.20 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=10ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=7ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=943ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=13ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=9ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1003ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=4ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=4ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=3ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1041ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=2ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=2ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1079ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=2ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.14.20: bytes=32 tiempo=4ms TTL=64

Estadísticas de ping para 10.0.14.20:
    Paquetes: enviados = 53, recibidos = 53, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 1ms, Máximo = 1079ms, Media = 78ms
^C
C:\Users\Thalia>

```

Ilustración 30 - Diagnóstico 10

Fuente: Elaboración propia

- En esta muestra se realizó el envío de 53 paquetes entre los puntos cercanos de red con dirección IP (10.0.12.5 - 10.0.8.6) de un usuario a la impresora respectivamente; donde se evidenció un tiempo máximo de 598, que se observa en la Ilustración N°31.

```
Símbolo del sistema
Estadísticas de ping para 10.0.8.4:
  Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
  (0% perdidos),
  Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
    Mínimo = 1ms, Máximo = 4ms, Media = 1ms

C:\Users\Thalia>ping 10.0.8.4 -t

Haciendo ping a 10.0.8.4 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=55ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=10ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=2ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=2ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=453ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=4ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=2ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=4ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=17ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=5ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=14ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=514ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=27ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=4ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=598ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=6ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=2ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=2ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=43ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 10.0.8.4: bytes=32 tiempo=8ms TTL=128

Estadísticas de ping para 10.0.8.4:
  Paquetes: enviados = 43, recibidos = 43, perdidos = 0
  (0% perdidos),
  Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
    Mínimo = 1ms, Máximo = 598ms, Media = 41ms
Control-C
^C
C:\Users\Thalia>
```

Ilustración 31 - Diagnóstico 11

Fuente: Elaboración propia

FASE 2: DISEÑO DE UNA RED LÓGICA

1. PARTE 1: Diseño de una topología de red

El diseño de una topología de red es el primer paso en la fase de diseño lógico de la Metodología de diseño de red Top Down. Diseñando una topología lógica antes de una realización física, usted puede aumentar la probabilidad de encontrar los objetivos de un cliente para escalabilidad, adaptabilidad e interpretación. (Huerta S, Metodología de diseño de redes Top Down)

La Municipalidad Provincial de Huánuco cuenta con 310 usuarios, trabajando con una topología estrella en cascada, esto hace que sea poco complicada ya que puede agregar un crecimiento desordenado y dificultar su mantenimiento.

Para dar solución al problema de transferencia de datos, demoras a la hora de dar solución en los problemas dentro de la red, así como como tener mayor seguridad y control se está planteando como propuesta el diseño de red de tipo jerárquico.

Una red jerárquica divide la red en niveles o capas con funciones específicas que permiten dividir la red en secciones de fácil crecimiento y mantenimiento, de acuerdo a los estándares de cisco. La red jerárquica se muestra en la Ilustración N°32.

- CAPA CORE: Es la columna vertebral rápida de las redes, de routers y switches de alta velocidad que son optimizados para la alta disponibilidad y rendimiento.
- CAPA DE DISTRIBUCIÓN: routers y switches para la implementación de políticas.
- CAPA DE ACCESO: que une la parte inferior a usuarios vía switches y punto de acceso inalámbrico.

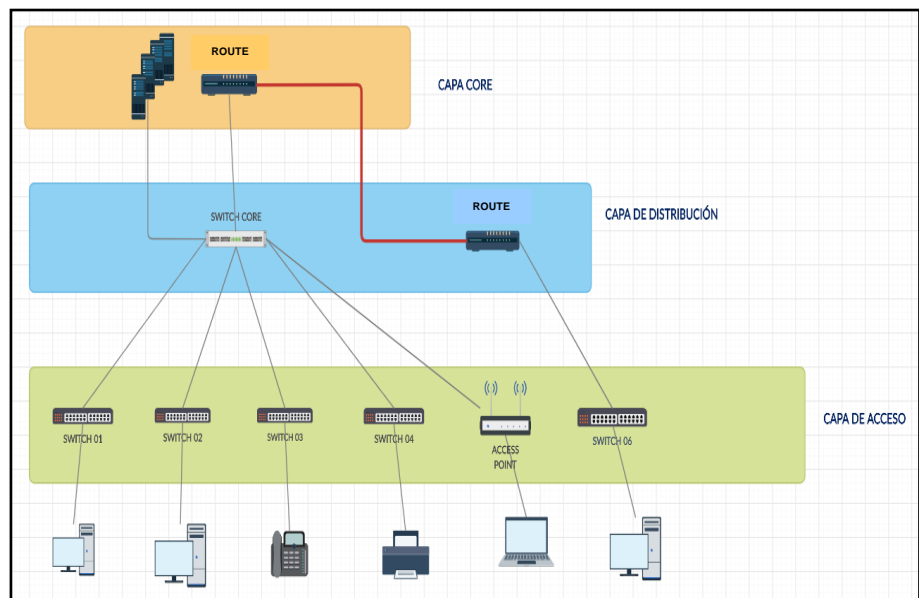


Ilustración 32 - Diseño jerárquico de la red propuesta

Fuente: Elaboración propia

La topología propuesta es de tipo jerárquica, ya que si la municipalidad crece cumpliríamos con uno de los objetivos que es la escalabilidad, como también cumple con alta disponibilidad que es otro de los objetivos indicados.

Beneficios de la red jerárquica:

- Capacidad de mantenimiento

Debido a la segmentación física que mantienen las redes jerárquicas es fácil de encontrar la fuente de los problemas de comunicación o cuellos de botella.

- Facilidad de administración

Debido a que cada capa de la red cumple con funciones específicas es fácil determinar en donde se deben de llevar a cabo las modificaciones o que reglas y configuraciones implementar en un router o switch nuevo.

- Seguridad

Dada la misma naturaleza de la red jerárquica y su segmentación es fácil definir políticas de acceso entre los segmentos de la red, de forma que solo puedan tener acceso a un determinado segmento los equipos o segmentos autorizados o implementar restricciones basadas en protocolos para ciertas áreas.

- Rendimiento

El rendimiento de la red se ve incrementada al emplear switch de alto rendimiento en secciones donde el flujo de datos es más intenso, además de que las mismas restricciones o políticas de seguridad permiten controlar los flujos de datos.

- Redundancia

Para asegurar el funcionamiento de la red se pueden emplear enlaces redundantes a través de switch alternos o de respaldos que permitan mantener la comunicación en caso de algún fallo a este método se le conoce como alta disponibilidad de red.

- Escalabilidad

Al ser una estructura modular es fácil agregar nuevos nodos a la red o nuevos segmentos a través de los switch, o incluso en caso de un incremento en el tráfico es fácil descargarlo añadiendo switches de mayor rendimiento. (Tech Club, 2016)

2. PARTE 2: Diseño de un modelo redireccionamiento y nombramiento

2.1. Direccionamiento

Para la asignación de IP a los dispositivos y equipos usaremos la clase A, porque abarca una gran cantidad direcciones IP's.

Para la propuesta de la red se propone el uso de VLAN's con respecto a las gerencias, para hacer redes independientes dentro de una misma red que se muestra en la Tabla N°10.

Beneficios:

- Seguridad: los grupos que tienen datos sensibles se separan del resto de la red, disminuyendo las posibilidades de que ocurran hurto de información confidencial.
- Mejor rendimiento: la división de las redes planas de Capa 2 en múltiples grupos lógicos de trabajo (dominios de broadcast) reduce el tráfico innecesario en la red y potencia el rendimiento.
- Reduce la cantidad de dispositivos que pueden participar en una tormenta de broadcast.

Tabla 10 - Direccionamiento IP

VLAN	GERENCIAS	INICIO	FIN	MASCARA	MASK	GATEWAY	TOTAL IP
VLAN 1	Alcaldía Y Gerencia Municipal	10.0.1.2	10.0.1.14	255.255.255.240	28	10.0.1.1	15
VLAN 2	Procuraduría Pública Municipal	10.0.2.2	10.0.2.14	255.255.255.240	28	10.0.2.1	15
VLAN 3	Gerencia de Administración y Finanza	10.0.3.2	10.0.3.62	255.255.255.192	26	10.0.3.1	62
VLAN 4	Gerencia de recursos humanos	10.0.4.2	10.0.4.30	255.255.255.224	27	10.0.4.1	30
VLAN 5	Gerencia de Administración Tributaria	10.0.5.2	10.0.5.30	255.255.255.224	27	10.0.5.1	30
VLAN 6	Oficina de Ejecución Coactiva	10.0.6.2	10.0.6.14	225.255.255.240	28	10.0.6.1	15
VLAN 7	Gerencia de Asesoría Jurídica	10.0.7.2	10.0.7.14	255.255.255.240	28	10.0.7.1	15
VLAN 8	Gerencia de Planificación Y Presupuesto	10.0.8.2	10.0.8.30	255.255.255.224	27	10.0.8.1	30

VLAN 9	Gerencia de Transportes	10.0.9.2	10.0.9.62	255.255.255.192	26	10.0.9.1	62
VLAN 10	Gerencia de Desarrollo Económico	10.0.10.2	10.0.10.30	255.255.255.224	27	10.0.10.1	30
VLAN 11	Gerencia de Desarrollo Social	10.0.11.2	10.0.11.62	255.255.255.192	26	10.0.11.1	62
VLAN 12	Gerencia de Desarrollo Local y Ordenamiento Territorial	10.0.12.2	10.0.12.62	255.255.255.192	26	10.0.12.1	62
VLAN 13	Gerencia de Sostenibilidad Ambiental	10.0.13.2	10.0.13.30	255.255.255.224	27	10.0.13.1	30
VLAN 14	Gerencia de Secretaría General	10.0.14.2	10.0.14.30	255.255.255.224	27	10.0.14.1	30
VLAN 15	OCI	10.0.15.2	10.0.15.14	255.255.255.240	28	10.0.15.1	15
VLAN 16	Informática	10.0.16.2	10.0.16.14	255.255.255.240	28	10.0.16.1	15
VLAN 17	Telefono VOIP	10.0.17.2	10.0.17.14	255.255.255.240	28	10.0.16.1	15

Fuente: Elaboración propia

Manteniendo el rango de escalabilidad obtuvimos un total de 595 IP's para nuestro modelo propuesto.

2.2. Nombramiento

El nombramiento de los equipos debe realizarse según su funcionalidad con nombres cortos que sean manejables.

Esto ayuda a una buena administración de equipos dentro de la red.

3. PARTE 3: Desarrollo de estrategias de seguridad

La Municipalidad Provincial de Huánuco no cuenta con estándares de seguridad con respecto a la información por lo que se propone establecer políticas de seguridad con el ISO/EIC 27002 que hace referencia a este ítem.

Bajo esta propuesta se debe considerar la información pública, privada, interna o confidencial por lo que:

- Cada usuario debe poder acceder a su computadora a través de un usuario con contraseña; así cada usuario será responsable de sus datos y quienes pueden acceder a estos.
- Como parte de la seguridad se encuentra la segmentación de VLAN's ya que los usuarios de una VLAN no podrán acceder a otras; por lo que no se permitirá a los usuarios conocer el acceso otorgado a los demás usuarios
- Solo el administrador tendrá acceso a los recursos del sistema en modo privilegio para realizar las actividades administrativas.

FASE 3: DISEÑO DE UNA RED FÍSICA

1. PARTE 1: Seleccionar tecnologías y dispositivos para la red

1.1. Topología

Se propone una topología estrella ya que se utilizará el cuarto de datos como un punto central de red y este repartirá a los demás pisos; esta topología permite la manejabilidad de la red y el crecimiento con respecto a la escalabilidad.

A continuación, se muestra el diseño físico propuesto de la Municipalidad Provincial de Huánuco por niveles (Pisos) que se muestra en la Ilustración N°33.

La realización de los planos físicos de red se observa en el Anexo N°4 mostrando las áreas, cableado estructurado y equipos.

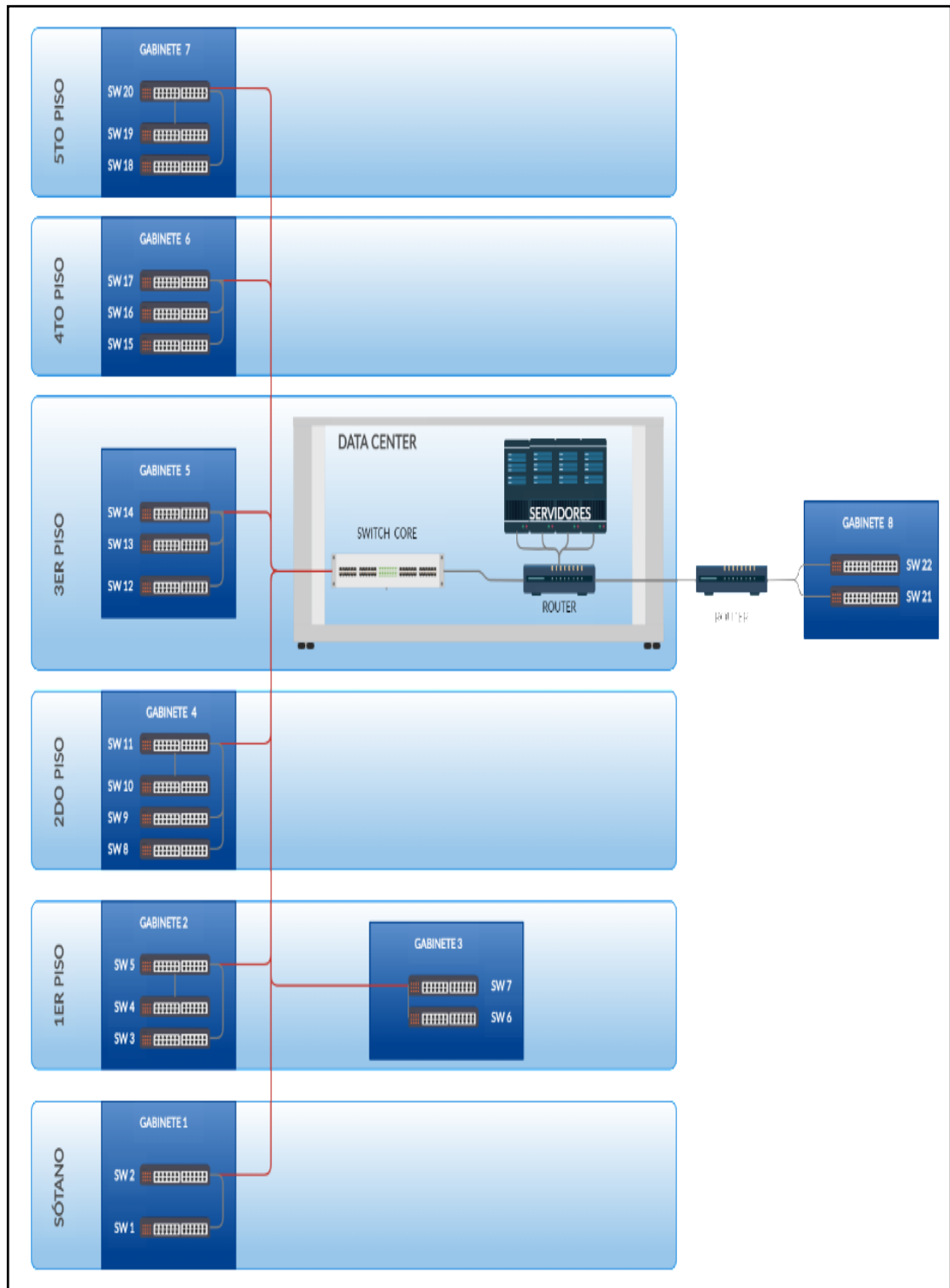


Ilustración 33 - Mapa físico

Fuente: Elaboración propia

1.2. Cableado estructurado

Para la disminución del tiempo de latencia se debe eliminar las conexiones de cableado UTP categoría 5a y pasarlos todo a categoría 6a ya que es más rentable (bajo en costo), y cumple con las expectativas de velocidad de transmisión de 1000 Mbps, que es lo que se propone; el cableado de contener las siguientes características:

- Estándar ANSI/TIA/EIA-568-B
- Certificados
- Norma RJ45

Actualmente existen cables mal ubicados expuesto a lluvia, calor y frío por lo que existen mayor probabilidad e interferencia se recomienda que estos queden cubiertos por canaletas.

Los cables deben ser certificados; la certificación de una instalación significa que todos los cables que la componen cumplen con esos patrones de referencia y, por tanto, se tiene la garantía de que cumplirán con las exigencias para las que fueron diseñados.

Se requiere la identificación del sistema de comunicación:

Según las normas que regulan la señalización y etiquetado TIA/EIA 606-A indica la forma de un correcto etiquetado que se muestra en la Tabla N°11 y N°12.

- Para el cuarto de telecomunicaciones:

Tabla 11 - Cuarto de Telecomunicaciones

f	Número de piso	3
s	Identifica al cuarto de telecomunicaciones en la planta del edificio	A

Fuente: Elaboración propia

- Cableado horizontal

3ª – B01

Tabla 12 - Cableado horizontal

fs	Cuarto de telecomunicaciones	3A	3er piso cuarto de telecomunicaciones A
a	Es 1 o 2 caracteres que identifican al patchpanel	B	Patchpanel B
n	Es un número de 2 a 4 cifras que identifica la toma en el patch panel	01	Toma 01

Fuente: Elaboración propia

1.3 Dispositivos de Red

- Se Propone la compra de un Swicht Core de fibra óptica de aproximado 10 puertos de marca cisco para la ecuanimidad de equipos.
- Se eliminará los modem secundarios (SS - NN) pequeños (6,8 ,4, 10 puertos) para reducir los nodos, saltos, cuellos de botella y las colisiones.
- Se propone la existencia de gabinetes en el sótano y quinto piso que vallan del switch principal.
- Todos los switches deben estar dentro de los gabinetes con una buena ventilación y en un lugar adecuado.
- Se recomienda switches con más puertos un aproximado de 48puertos, para evitar las conexiones de switch a switch; actualmente la Municipalidad cuenta en su mayoría con switch cisco de 24 puertos.

FASE 4: SIMULACIÓN

Se realizó la simulación en el aplicativo Packet tracer que se muestra en la Ilustración N°34, segmentamos la red en vlan's según nuestra propuesta tomando en consideración alguna de las gerencias con su respectiva área y subgerencia. A continuación, se muestra la configuración de los equipos:

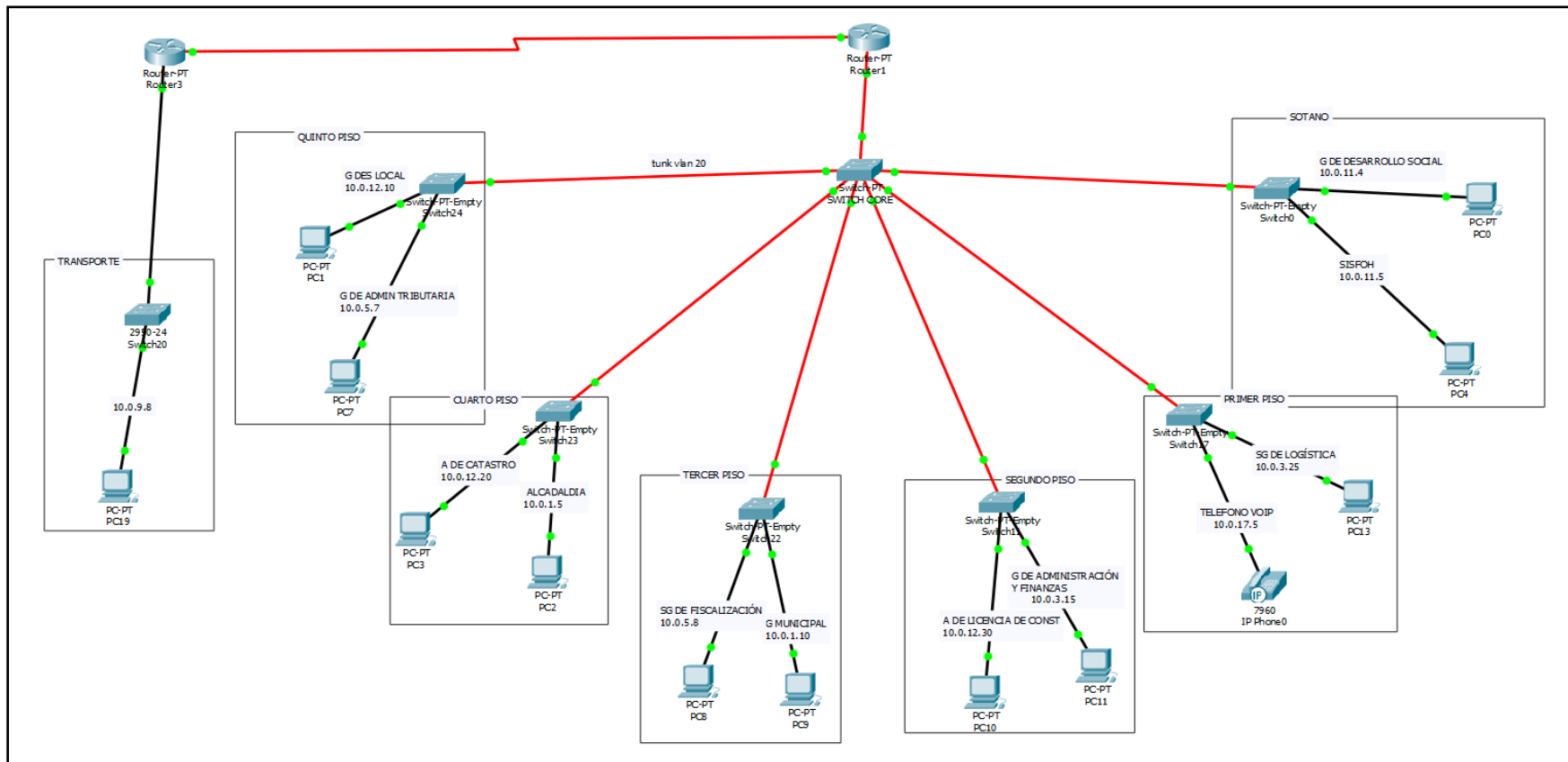
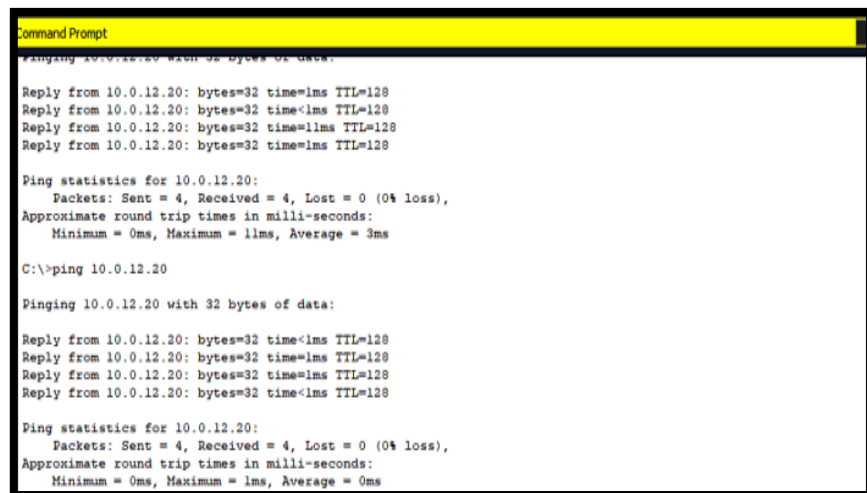


Ilustración 34 - Simulación del Packet Tracer

Fuente: Elaboración propia

1. Se realizó la creación de la VLAN 12 de la Gerencia de Desarrollo Local y Ordenamiento Territorial realizando un envío de paquetes al área de Licencia de Construcción y de Catastro en la simulación del Packet Tracer obteniendo los siguientes datos.

- Se ejecutó el envío de 4 paquete de datos de la Gerencia de Desarrollo local y Ordenamiento Territorial con IP (10.0.12.10) al área de Licencia de construcción con IP (10.0.12.30) obteniendo en tiempos de respuesta (latencia) un máximo de 1ms, que se muestra en la Ilustración N°35.



```
Command Prompt
Pinging 10.0.12.20 with 32 bytes of data:
Reply from 10.0.12.20: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 10.0.12.20: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 10.0.12.20: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 10.0.12.20: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 10.0.12.20:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 3ms

C:\>ping 10.0.12.20

Pinging 10.0.12.20 with 32 bytes of data:

Reply from 10.0.12.20: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.12.20: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 10.0.12.20: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 10.0.12.20: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 10.0.12.20:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

Ilustración 35 - Prueba 01

Fuente: Elaboración propia

- Se ejecutó el envío de 4 paquete de datos de la Gerencia de Desarrollo local y Ordenamiento Territorial con IP (10.0.12.10) al área de Catastro (10.0.12.20) obteniendo en tiempos de respuesta (latencia) un máximo de 1ms, que se muestra en la Ilustración N°36.


```
C:\>ping 10.0.12.30
Pinging 10.0.12.30 with 32 bytes of data:
Reply from 10.0.12.30: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 10.0.12.30: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 10.0.12.30: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 10.0.12.30: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 10.0.12.30:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
C:\>
```

Ilustración 36 - Prueba 01.1

Fuente: Elaboración propia

2. Se realizó la creación de la VLAN 5, ejecutando el envío de 12 paquetes de datos, desde la Gerencia de administración Tributaria con IP (10.0.5.7) a la Subgerencia de Fiscalización con IP (10.0.5.8); obteniendo como resultado, una latencia máxima igual a 12ms y menor de 0ms, que se muestra en la Ilustración N°37.

```
Command Prompt
Pinging 10.0.5.8 with 32 bytes of data:
Reply from 10.0.5.8: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.5.8: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.5.8: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.5.8: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 10.0.5.8:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 10.0.5.8

Pinging 10.0.5.8 with 32 bytes of data:
Reply from 10.0.5.8: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.5.8: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.5.8: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.5.8: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 10.0.5.8:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>ping 10.0.5.8

Pinging 10.0.5.8 with 32 bytes of data:
Reply from 10.0.5.8: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 10.0.5.8: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 10.0.5.8: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 10.0.5.8: bytes=32 time=12ms TTL=128

Ping statistics for 10.0.5.8:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 12ms, Average = 3ms
C:\>
```

Ilustración 37 - Prueba 02

Fuente: Elaboración propia

3. Se realizó la creación de la VLAN 1, ejecutando el envío de 12 paquetes de datos, desde Alcaldía con IP (10.0.1.5) a la Gerencia Municipal con IP (10.0.1.10); obteniendo como resultado, una latencia máxima igual a 12ms y menor de 0ms, que se muestra en la Ilustración N°39.

```
Command Prompt
C:\>ping 10.0.1.10

Pinging 10.0.1.10 with 32 bytes of data:

Reply from 10.0.1.10: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.1.10: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 10.0.1.10: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.1.10: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 10.0.1.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>ping 10.0.1.10

Pinging 10.0.1.10 with 32 bytes of data:

Reply from 10.0.1.10: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 10.0.1.10: bytes=32 time=11ms TTL=128
Reply from 10.0.1.10: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.1.10: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 10.0.1.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 11ms, Average = 3ms

C:\>ping 10.0.1.10

Pinging 10.0.1.10 with 32 bytes of data:

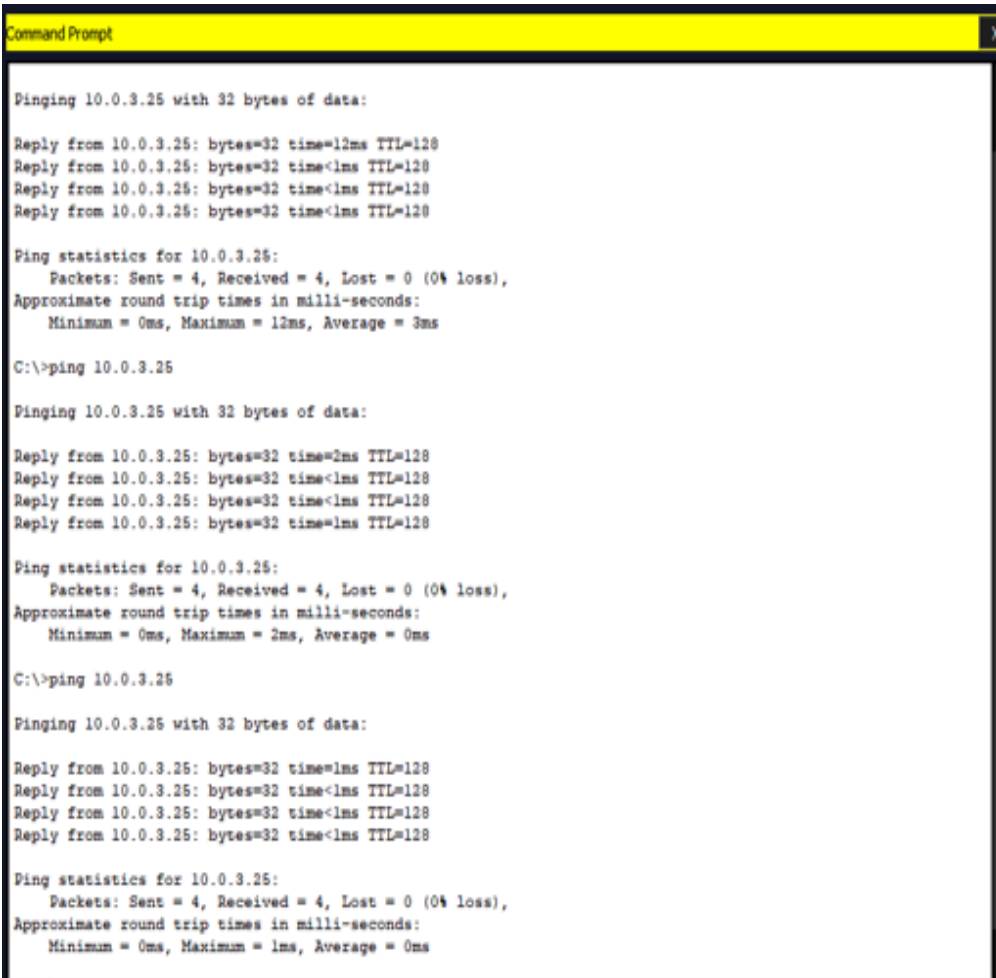
Reply from 10.0.1.10: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.1.10: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.1.10: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.1.10: bytes=32 time=12ms TTL=128

Ping statistics for 10.0.1.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
```

Ilustración 39 - prueba 03

Fuente: Elaboración propia

4. Se realizó la creación de la VLAN 3, ejecutando el envío de 12 paquetes de datos, desde la Gerencia de Administración y finanzas con IP (10.0.3.15) a la Sub Gerencia de Logística con IP (10.0.3.25); obteniendo como resultado, una latencia máxima igual a 12ms y menor de 0ms, que se muestra en la Ilustración N°40.



```
Command Prompt

Pinging 10.0.3.25 with 32 bytes of data:

Reply from 10.0.3.25: bytes=32 time=12ms TTL=128
Reply from 10.0.3.25: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.3.25: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.3.25: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 10.0.3.25:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 12ms, Average = 3ms

C:\>ping 10.0.3.25

Pinging 10.0.3.25 with 32 bytes of data:

Reply from 10.0.3.25: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 10.0.3.25: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.3.25: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.3.25: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 10.0.3.25:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 2ms, Average = 0ms

C:\>ping 10.0.3.25

Pinging 10.0.3.25 with 32 bytes of data:

Reply from 10.0.3.25: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 10.0.3.25: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.3.25: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.3.25: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 10.0.3.25:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

Ilustración 40 - prueba 04

Fuente: Elaboración propia

5. Se realizó la creación de la VLAN 11, ejecutando el envío de 12 paquetes de datos, desde la Gerencia de Desarrollo Social con IP (10.0.11.4) a SISFOH con IP (10.0.11.5) estando ambos en el mismo nivel; obteniendo como resultado, una latencia máxima igual a 4ms y menor de 0ms, que se muestra en la Ilustración N°41.

```
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 10.0.11.5

Pinging 10.0.11.5 with 32 bytes of data:

Reply from 10.0.11.5: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.11.5: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.11.5: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.11.5: bytes=32 time=4ms TTL=128

Ping statistics for 10.0.11.5:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 4ms, Average = 1ms

C:\>ping 10.0.11.5

Pinging 10.0.11.5 with 32 bytes of data:

Reply from 10.0.11.5: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.11.5: bytes=32 time=3ms TTL=128
Reply from 10.0.11.5: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.11.5: bytes=32 time=3ms TTL=128

Ping statistics for 10.0.11.5:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 3ms, Average = 1ms

C:\>ping 10.0.11.5

Pinging 10.0.11.5 with 32 bytes of data:

Reply from 10.0.11.5: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.11.5: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.11.5: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.11.5: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 10.0.11.5:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

Ilustración 41 - prueba 05

Fuente: Elaboración propia

PRESUPUESTO

En la Tabla 13 se muestra el costo estimado de la propuesta de los equipos de red que se utilizarían para la Municipalidad Provincial de Huánuco.

Tabla 13 - Presupuesto

PRESUPUESTO			
CANTIDAD	CONCEPTO	P. UNITARIO	TOTAL
1	SWITCH CISCO CENTRAL 24 PUERTOS	S/. 2,090.40	S/. 2,090.40
20	SWITCH 24 PUERTOS	S/ 2,090.40	S/. 41,808.00
2	ROUTER CISCO 24 PUERTOS	S/. 900.00	S/. 1,800.00
210	METRO CABLE FIBRA OPTICA	S/. 11.62	S/. 2,440.20
250	METRO CABLE UTP CAT 6a	S/ 18.26	S/. 4,565.00
1	CAJA CONECTOR RJ45	S/ 90.00	S/. 90.00
50	CONECTOR DE FIBRA OPTICA SC	S/. 4.50	S/. 225.00
1	PATCH PANEL CAT 6	S/. 144.72	S/. 144.72
200	JACK RJ45 CAT6	S/. 6.00	S/. 1,200.00
50	PATCH CORD CAT 6	S/. 6.50	S/. 325.00
30	CANALETA 40X25	S/. 11.90	S/. 357.00
15	ANGULO INTERNO 40X25	S/. 3.50	S/. 52.50
10	ANGUO EXTERNO 40X25	S/. 3.50	S/. 35.00
10	ANGULO PLANO 40X25	S/. 3.50	S/. 35.00
10	DERIVACION EN T 40X25	S/. 3.50	S/. 35.00
20	UNION 40X25	S/. 3.50	S/. 70.00
35	CANALETA 32X12	S/. 14.00	S/. 490.00
10	ANGULO PLANO 32X12	S/. 2.50	S/. 25.00
1	SERVICIOS DE INSTALACIÓN	S/. 2,500.00	S/. 2,500.00
		TOTAL	S/. 58,287.82

Fuente: Elaboración propia

V. RESULTADO DE LA INVESTIGACIÓN

Para el resultado de nuestra investigación se hizo por juicio de expertos (especialistas en la materia) mediante un cuestionario de 15 preguntas cerradas.

- Ing. Rodríguez Meléndez, Fabio
- Ing. Cajas Herrera, Yoni Lino
- Ing. Zavela Roque, Mario Ronald

DIMENSIÓN: análisis del negocio

indicadores:

- **Metas del negocio (la red de datos MPHCO)**

Para el análisis de las metas del negocio (red de datos de la MPHCO), se realizó la siguiente pregunta ¿Cómo evalúa usted las metas del análisis de la red en la Municipalidad? a 3 especialistas en la materia. Obteniendo los resultados que se muestran en la Tabla N°14 y la Ilustración N°42.

Tabla 14 - ¿Cómo evalúa usted las metas del análisis de la red en la Municipalidad?

ESCALA VALORATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUY MALO	0	0%
MALO	0	0%
REGULAR	0	0%
BUENO	1	33%
MUY BUENO	2	67%

Fuente: Cuestionario de propuesta para la red en la MPHCO aplicado al experto en redes.

Elaboración propia

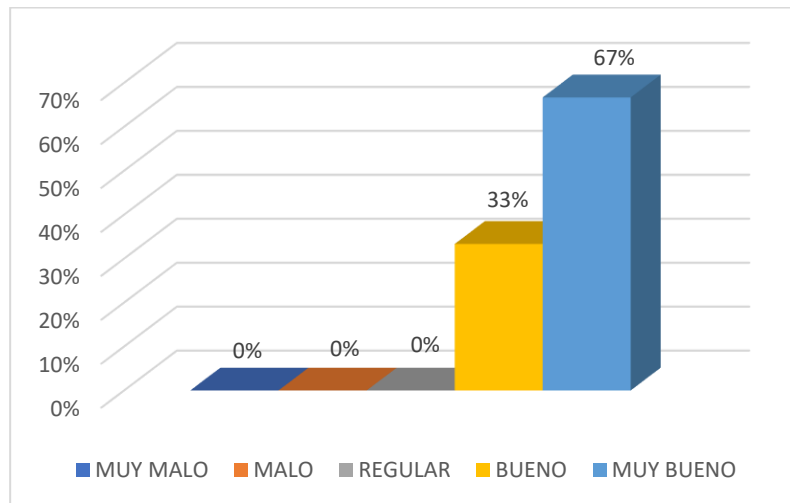


Ilustración 42 - Metas del negocio

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIÓN:

Con los resultados brindados del cuestionario, se demuestra que para las metas del negocio (la red de datos de la municipalidad) tuvo una valoración de buena a 33% y muy buena al 67%, logrando así un resultado favorable de nuestro análisis.

- Caracterización de red existente

Para evaluar la caracterización de la red existente se hizo la siguiente pregunta cerrada ¿Cómo evalúa usted la caracterización de la red?, obteniendo los resultados de la Tabla N°15 y la Ilustración 43.

Tabla 15 - ¿Cómo evalúa usted la caracterización de la red?

ESCALA VALORATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUY MALO	0	0%
MALO	0	0%
REGULAR	0	0%
BUENO	1	33%
MUY BUENO	2	67%

Fuente: Cuestionario de propuesta para la red en la MPHCO aplicado al experto en redes.

Elaboración propia

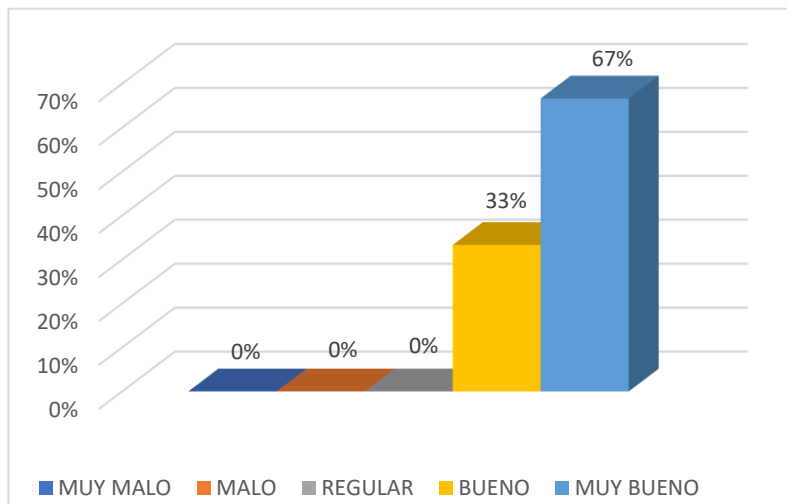


Ilustración 43 – Caracterización de la red existente

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIÓN:

Con los resultados obtenidos del cuestionario, del gráfico se puede observar que para la caracterización de la red se tuvo una valoración de buena y muy buena, predominando más la valoración de muy buena al 67%.

Dimensión: diseño lógico

Indicadores:

- Topología de red

Para evaluar la topología de red se hizo la siguiente pregunta cerrada, ¿Cómo evalúa usted la red propuesta (jerárquica) respecto a la topología de red que utiliza actualmente (cascada)?, obteniendo los resultados mostrados en la Tabla N°16 y la Ilustración N°44.

Tabla 16 - ¿Cómo evalúa usted la red propuesta (jerárquica) respecto a la topología de red que utiliza actualmente (cascada)?

ESCALA VALORATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUY MALO	0	0%
MALO	0	0%
REGULAR	0	0%
BUENO	1	33%
MUY BUENO	2	67%

Fuente: Cuestionario de propuesta para la red en la MPHCO aplicado al experto en redes.
Elaboración propia

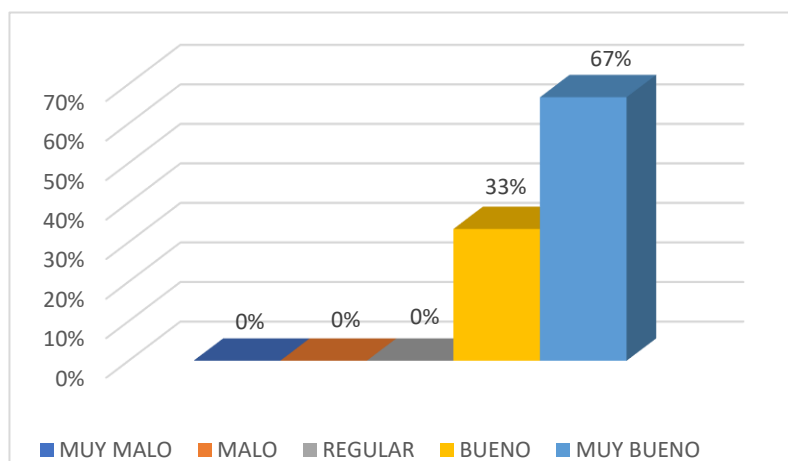


Ilustración 44 – Topología de red

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIÓN:

con los resultados brindados del cuestionario, en el grafico se puede mostrar que con respecto a la topología de red utilizada para nuestra propuesta obtuvo una calificación de buena a 33% y muy buena al 67%.

- **Direccionamiento ip**

Para evaluar el direccionamiento IP se hizo la pregunta cerrada, obteniendo lo resultados mostrados en la Tabla N°17 y la Ilustración N°45.

Tabla 17 - ¿cómo evalúa usted el protocolo de direccionamiento propuesto mediante la creación de VLAN'S respecto al actual?

NIVEL DE SATISFACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUY MALO	0	0%
MALO	0	0%
REGULAR	0	0%
BUENO	0	0%
MUY BUENO	3	100%

*Fuente: Cuestionario de propuesta para la red en la MPHCO aplicado al experto en redes.
Elaboración propia*

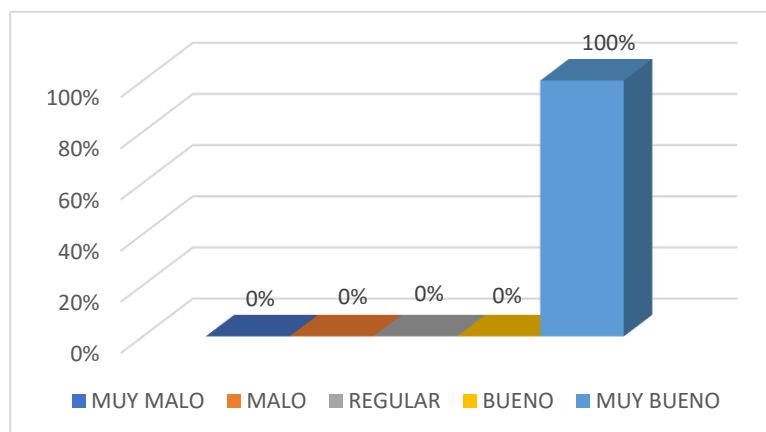


Ilustración 45 - Direccionamiento IP

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIÓN:

Con los resultados brindados del grafico se puede observar que, con respecto al direccionamiento IP propuesto para a municipalidad se obtuvo una valoración del 100% muy bueno.

Dimensión: diseño físico:

Indicadores:

- Equipos de red

Para evaluar los equipos de red propuestos se hizo la siguiente pregunta cerrada, ¿Cómo evalúa usted la funcionalidad de los equipos propuestos con los actuales respecto al rendimiento? obteniendo lo resultados mostrados en la Tabla N°18 y la Ilustración N°46.

Tabla 18 - ¿Cómo evalúa usted la funcionalidad de los equipos propuestos con los actuales respecto al rendimiento?

ESCALA VALORATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUY MALO	0	0%
MALO	0	0%
REGULAR	0	0%
BUENO	1	33%
MUY BUENO	2	67%

Fuente: Cuestionario de propuesta para la red en la MPHCO aplicado al experto en redes.

Elaboración propia

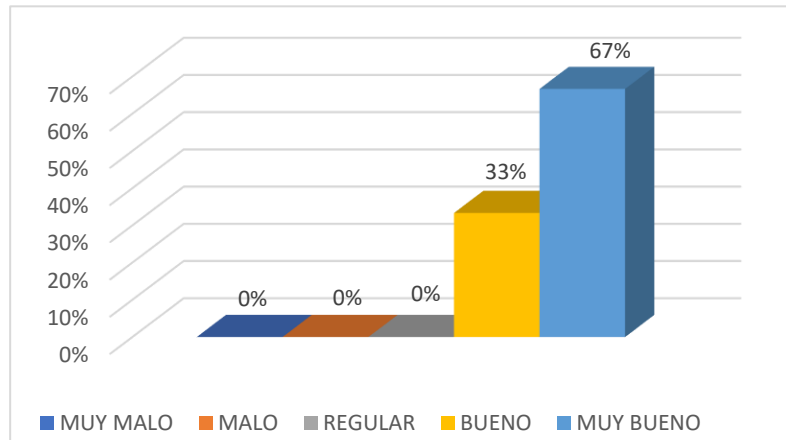


Ilustración 46 - Equipos de red

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIÓN:

Con los resultados brindados del grafico se puede observar que los equipos de red propuestos para la municipalidad con respecto a los actuales obtuvieron una calificación de buena a 33% y muy buena al 67%.

- Cableado estructurado

Para evaluar el cableado estructurado se hizo una pregunta cerrada a los expertos obtenido los resultados mostrados de la Tabla N° 19 y la ilustración N°47.

Tabla 19 - ¿cómo evalúa usted el modelo de cableado estructurado (fibra óptica, cat6a) para mejorar la velocidad de la red?

NIVEL DE SATISFACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUY MALO	0	0%
MALO	0	0%
REGULAR	0	0%
BUENO	0	0%
MUY BUENO	3	100%

Fuente: Cuestionario de propuesta para la red en la MPHCO aplicado al experto en redes.
Elaboración propia

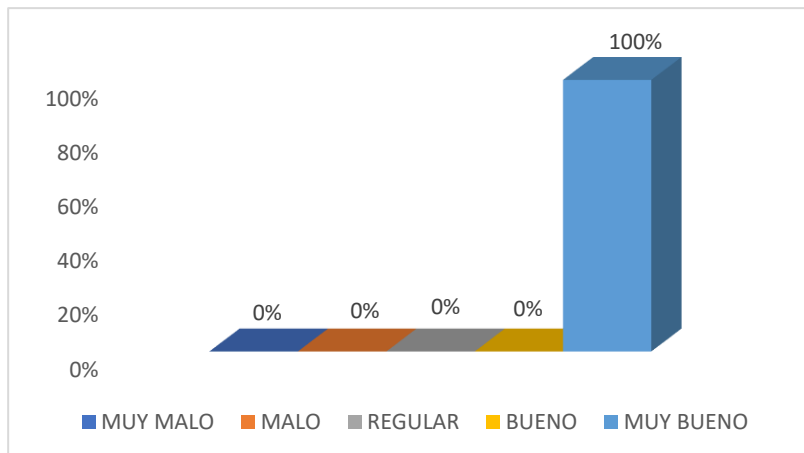


Ilustración 47 - Cableado estructurado

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIÓN:

Del gráfico se puede observar que con respecto al cableado estructurado (fibra óptica, cat6a) propuesto para la municipalidad tiene una calificación del 100% de muy bueno, esto es porque con el cableado estructurado que cuenta hoy la municipalidad no es de su preferencia y no es la adecuada para su estructura de su red.

Dimensión: rendimiento de red

Indicadores:

- Paquetes de datos y latencia

Para evaluar los paquetes de datos se hizo 2 preguntas cerradas, obtenido los siguientes resultados mostrados en la Tabla N°20 y de la Ilustración N°48.

Tabla 20 – ¿Con respecto a la transmisión de paquetes como califica usted el tiempo de respuesta(latencia)?

NIVEL DE SATISFACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUY MALO	0	0%
MALO	0	0%
REGULAR	0	0%
BUENO	0	0%
MUY BUENO	3	100%

Fuente: Cuestionario de propuesta para la red en la MPHCO aplicado al experto en redes.
Elaboración propia

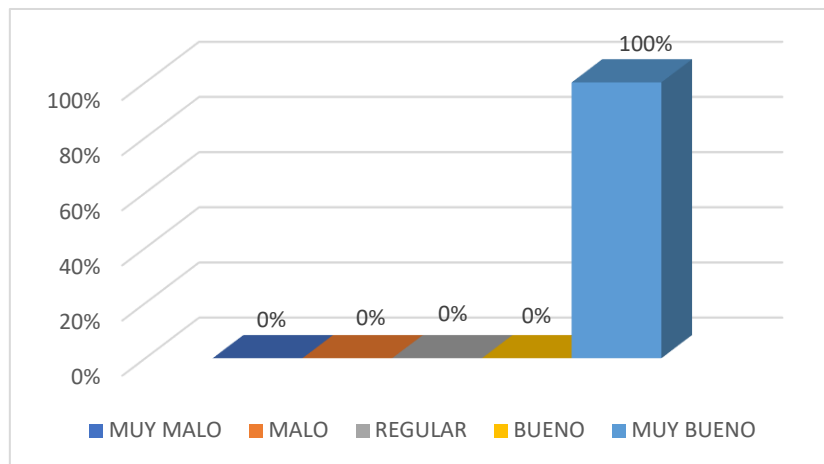


Ilustración 48 - Paquetes de datos y latencia

Fuente: Elaboración propia

CONCLUCONCLUSIÓN:

Con los resultados obtenidos del cuestionario, del gráfico se puede observar que con respecto a paquetes de datos y latencia de la red propuesta se tuvo una calificación del 100% muy bueno, esto es porque el tiempo de pasar la información entre usuarios mejoró.

- **Nodos**

Con respecto a los nodos (switch, hub) se hizo una pregunta cerrada a los expertos obteniendo los resultados mostrados en la tabla N°201 y la Ilustración N°49.

Tabla 21 - ¿Usted cómo evalúa a la disminución de nodos (SWITCHES, HUB) propuesto con respecto al actual?

NIVEL DE SATISFACCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUY MALO	0	0%
MALO	0	0%
REGULAR	0	0%
BUENO	0	0%
MUY BUENO	3	100%

Fuente: Cuestionario de propuesta para la red en la MPHCO aplicado al experto en redes.

Elaboración propia

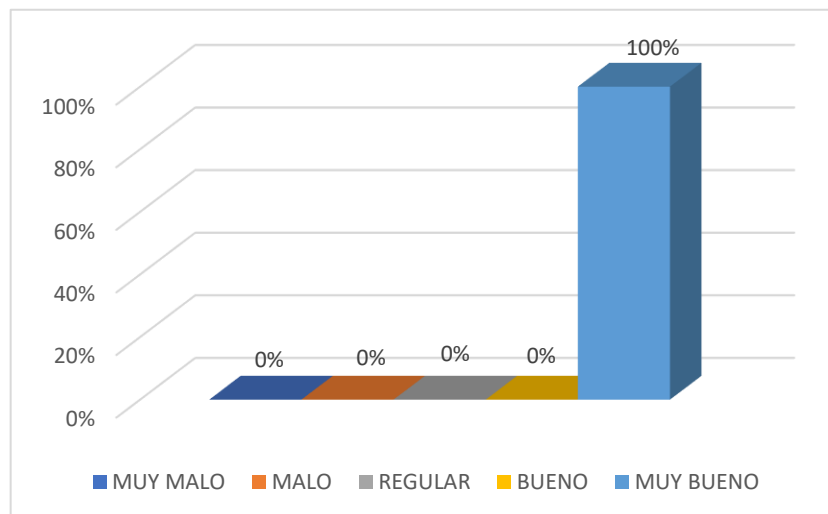


Ilustración 49 - Nodos

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIÓN:

Con los resultados obtenidos del cuestionario con respecto a los nodos (SWITCH, HUB) se tuvo una valoración de muy bueno al 100% por parte de la mayoría.

- Vlan's

Para evaluar el uso de VLAN'S se hizo la siguiente pregunta cerrada obteniendo los resultados mostrados en la Tabla N°22 y la Ilustración N°50.

Tabla 22 - ¿De qué manera evalúa el rendimiento de la creación de VLAN's según el aplicativo Packet Tracer?

ESCALA VALORATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUY MALO	0	0%
MALO	0	0%
REGULAR	0	0%
BUENO	1	33%
MUY BUENO	2	67%

Fuente: Cuestionario de propuesta para la red en la MPHCO aplicado al experto en redes.
Elaboración propia

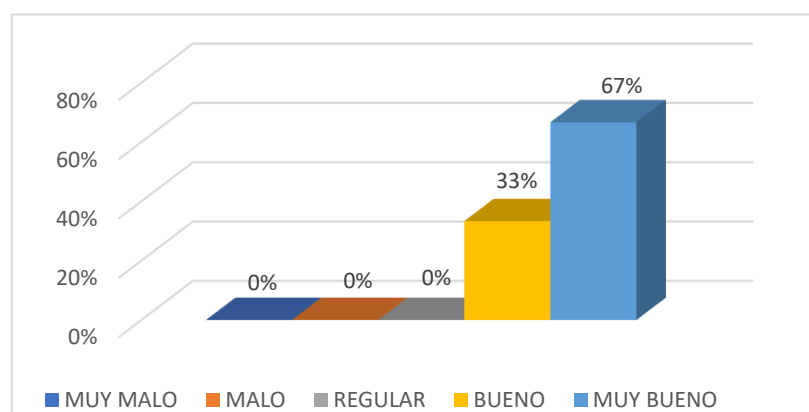


Ilustración 50 - Vlan's

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIÓN:

Con los resultados obtenidos con respecto a la creación de VLAN'S para la municipalidad se obtuvo una valoración de muy bueno al 67% por parte de la mayoría de los expertos (especialistas en la materia).

Dimensión: escalabilidad

Indicadores:

- Puntos de red

Para evaluar los puntos de red se hizo la siguiente pregunta cerrada, ¿Cómo evalúa usted el aumento de los puntos de red si se conoce que existe escalabilidad?, obteniendo como resultados mostrados en la Tabla N°23 y la Ilustración N°51.

Tabla 23 - ¿Cómo evalúa usted el aumento de los puntos de red si se conoce que existe escalabilidad?

NIVEL DE SATISFACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUY MALO	0	0%
MALO	0	0%
REGULAR	0	0%
BUENO	0	0%
MUY BUENO	3	100%

Fuente: Cuestionario de propuesta para la red en la MPHCO aplicado al experto en redes.

Elaboración propia

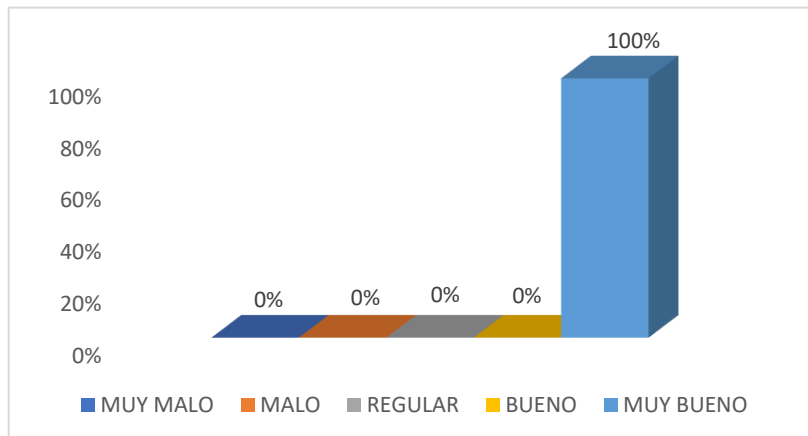


Ilustración 51 - Puntos de red

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIÓN:

con los resultados obtenidos del cuestionario con respecto a los puntos de red se obtuvo una calificación del 100% de muy bueno.

- Número de usuarios

Para evaluar la escalabilidad con respecto a los números de usuarios se hicieron preguntas cerradas, obteniendo los resultados mostrados en la Tabla N°24 e Ilustración N°52.

Tabla 24 - ¿Cómo evalúa usted la escalabilidad con respecto con respecto a número de usuarios (350) que utiliza la red proyectada para el año 2024?

ESCALA VALORATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUY MALO	0	0%
MALO	0	0%
REGULAR	0	0%
BUENO	1	33%
MUY BUENO	2	67%

Fuente: Cuestionario de propuesta para la red en la MPHCO aplicado al experto en redes.

Elaboración propia

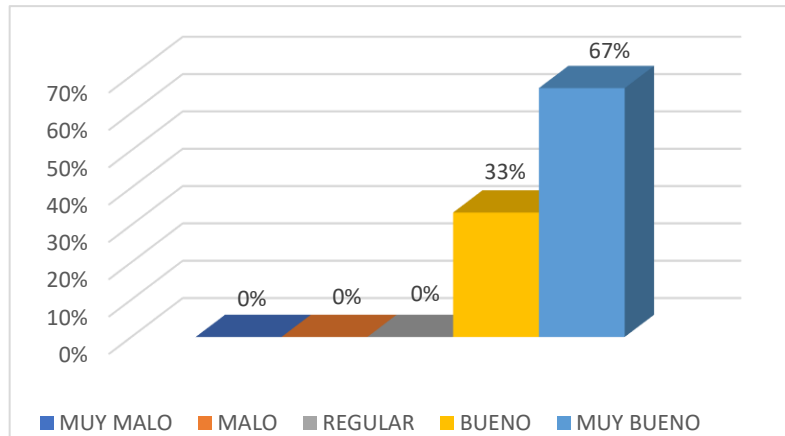


Ilustración 52 - Número de usuarios

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIÓN:

Con los resultados obtenidos del cuestionario con respecto a número de usuarios se puede observar que tuvo una calificación de muy bueno por la mayoría de los expertos (especialistas en la materia).

- Direcciones ip disponibles

Tabla 25 - ¿Cómo evalúa usted el rango de IP's propuestos (518) para el año 2024?

NIVEL DE SATISFACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUY MALO	0	0%
MALO	0	0%
REGULAR	0	0%
BUENO	0	0%
MUY BUENO	3	100%

Fuente: Cuestionario de propuesta para la red en la MPHCO aplicado al experto en redes

Elaboración propia

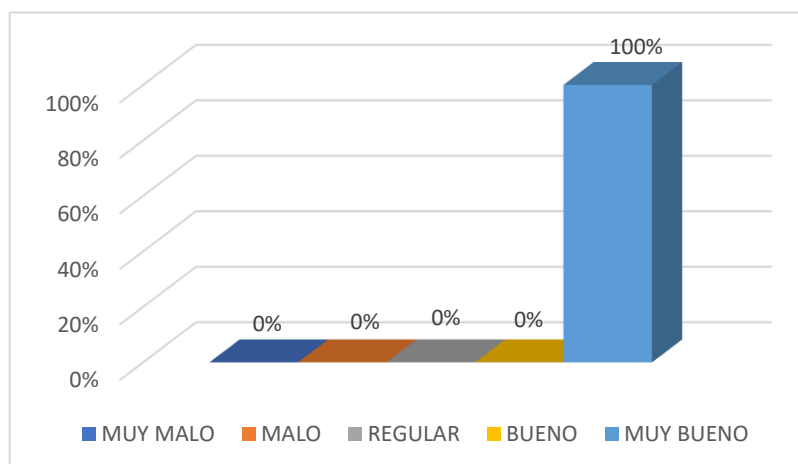


Ilustración 53 - Direcciones IP's disponibles

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIÓN:

Con los resultados obtenidos del cuestionario con respecto a las direcciones ip's disponibles se observa en la Tabla N°24 e Ilustración N°53, se tuvo una calificación del 100% muy buena.

Dimensión: disponibilidad

Indicador:

- Equipos eficientes

Tabla 26 -¿Evalúe usted por escala valorativa el tener equipos redundantes (ROUTER) para una alta disponibilidad?

NIVEL DE SATISFACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUY MALO	0	0%
MALO	0	0%
REGULAR	0	0%
BUENO	0	0%
MUY BUENO	3	100%

Fuente: Cuestionario de propuesta para la red en la MPHCO aplicado al experto en redes.

Elaboración propia

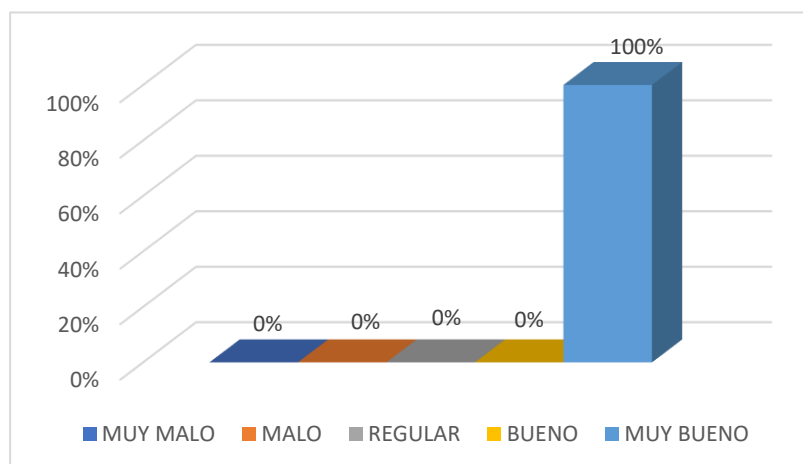


Ilustración 54 - Equipos eficientes

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIÓN:

Con los resultados obtenidos del cuestionario con respecto a los equipos eficiente se obtuvo una calificación del 100% de muy buena, ya que para que la red siga funcionando a pesar de que colapse la red se necesita contar con equipos eficientes para una alta disponibilidad.

Dimensión: seguridad

Indicadores:

- **Políticas de seguridad**

Para evaluar las políticas de seguridad se hizo la siguiente pregunta cerrada, ¿Cómo evalúa usted la política de

seguridad propuesta para la Municipalidad?, obteniendo lo resultados mostrados en la Tabla N°27 y la Ilustración N°55.

Tabla 27 - ¿Cómo evalúa usted la política de seguridad propuesta para la Municipalidad?

NIVEL DE SATISFACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUY MALO	0	0%
MALO	0	0%
REGULAR	0	0%
BUENO	0	0%
MUY BUENO	3	100%

*Fuente: Cuestionario de propuesta para la red en la MPHCO aplicado al experto en redes.
Elaboración propia*

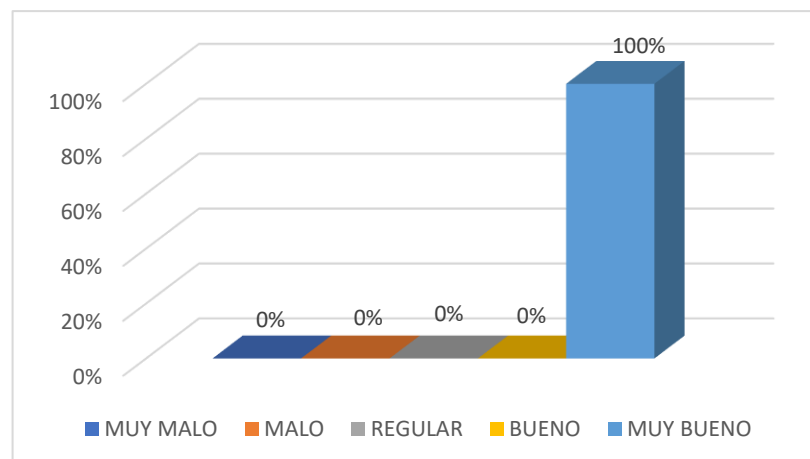


Ilustración 55 - Políticas de seguridad

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIÓN

Con los resultados obtenidos del cuestionario con respecto a políticas de seguridad se obtuvo una valoración del 100% muy buena, debido a que en la

actualidad la Municipalidad no cuenta con políticas de seguridad para su red.

- Estándares

Para los estándares de red, se realizó la siguiente pregunta ¿Cómo evalúa usted la aplicación de los estándares (ISO 27002) en la red?, obteniendo los resultados que se muestran en la Tabla N°28 y la Ilustración N°56.

Tabla 28 - ¿Cómo evalúa usted la aplicación de los estándares (ISO 27002) en la red?

NIVEL DE SATISFACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUY MALO	0	0%
MALO	0	0%
REGULAR	0	0%
BUENO	0	0%
MUY BUENO	3	100%

Fuente: Cuestionario de propuesta para la red en la MPHCO aplicado al experto en redes.

Elaboración propia

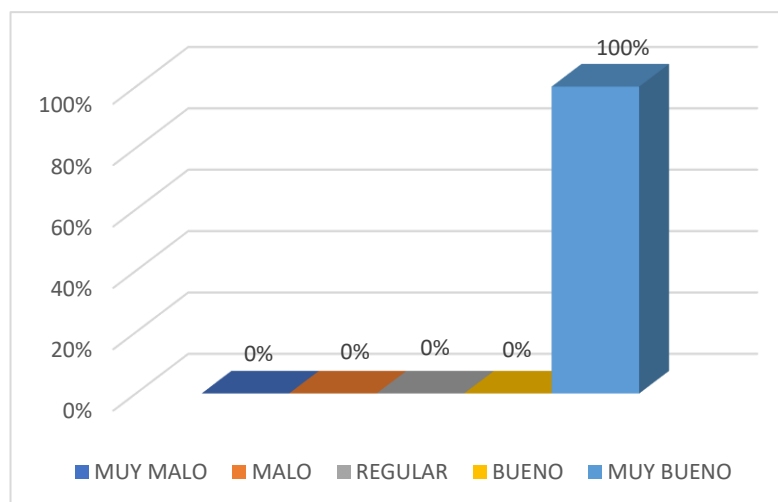


Ilustración 56 - Estándares

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIÓN:

Con los resultados obtenidos del cuestionario con respecto a estándares para la red propuesta de la municipalidad se obtuvo una calificación del 100% muy buena, esto hace para la Municipalidad toda su estructura cumpa con los estándares establecido por ISO 27002.

VI. DISCUSIÓN O CONTRASTACIÓN DE RESULTADOS

El siguiente trabajo permitió una mejor optimización de la red de datos mediante la metodología Top Down Network Design en la Municipalidad Provincial de Huánuco, de acuerdo con los resultados obtenidos en el cuestionario realizado a los especialistas en el tema, con el cual coincidimos con los resultados de la investigación de “IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED INFORMÁTICA HOSPITALARIA, USANDO METODOLOGÍA TOP-DOWN NETWORK DESIGN; PARA EL HOSPITAL CHANCHAY Y SERVICIOS BÁSICOS DE SALUD” de (Vergara & Osorio, 2015) que concluye que el uso de la metodología Top Down Network Design, nos garantiza, el éxito de la implementación de la Red Informática Hospitalaria, beneficiándose ampliamente el Hospital Chancay, que solucionará su problema de seguridad y rapidez en la transmisión de su información entre sus diversas unidades, áreas, departamentos y servicios.

Coincidimos que las mejoras del diseño propuesto Físico y Lógico nos permitieron determinar que la influencia de la metodología es positiva en distintas investigaciones de redes.

CONCLUSIONES

- Con el diseño de la red de datos de la Municipalidad mediante la Metodología Top-Down Network Design se pudo optimizar con respecto a la velocidad de transmisión de información, equipos de red, diseño lógico, el cableado estructurado; esto hace que la municipalidad logre con sus objetivos y así este con una tecnología adecuada cumpliendo normas y estándares.
- Recopilamos información mediante un trabajo de campo, logrando conocer el estado actual de la red para determinar las metas del negocio como (escalabilidad, disponibilidad, seguridad y rendimiento); el análisis tuvo una influencia positiva porque ayudo a identificar las falencias de esta.
- El diseño lógico nos ayudó a mejorar la comunicación de datos a través del medio físico, por lo que se estructuró mediante la propuesta de creación de VLAN's reduciendo el dominio de colisión y broadcast.
- El diseño físico de la red influyo significativamente en la optimización de datos de la red, a través de los medios físicos: los equipos (switch, hub, router, servidores, etc) en mejores estados, menor nodos, mayor punto de red y un cableado estructurado.
- Al simular el diseño de red de la municipalidad mediante el aplicativo Packet Tracer, se logró saber en cuanto mejora con respecto a la

velocidad de transmisión de datos, haciendo de esta una mejora para la red de datos de la Municipalidad Provincial de Huánuco.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda al área de Informática, gestionar ante la gerencia encargada de esta área (Secretaría General), para realizar un requerimiento que brinde el financiamiento en la mejora de la red de la Municipalidad Provincial de Huánuco para cristalizar este proyecto en su beneficio, brindando mejor atención al público y en especial a los usuarios.
2. Dado que la institución no cuenta con informes de la red existente se recomienda documental el historial técnico del proyecto para posibles mejoras y mejor seguimiento de la red municipal.
3. Realizar un mejor cableado estructural (vertical y horizontal) aplicando las normas y estándares de red que esta con lleva para su funcionamiento eficiente.

BIBLIOGRAFÍA

(s.f.). Obtenido de Red jerárquico: <https://ccnadesdecero.es/disenio-jerarquico-de-redes/>

Cantun J., J. R. (s.f.). *Conectividad de redes de computadoras*.

Cisco - Oppenheimer, P. (s.f.). *Top-Down Network Desing*. Indianapolis: Cisco Press.

Cisco. (2008). Obtenido de Internetworking Technology Handbook. Recuperado el 01 de: http://www.cisco.com/en/US/docs/internetworking/technology/handbook/ito_doc

CISCO. (s.f.). http://cca.org.mx/profesores/abc/pdfs/cisco/cisco_5.pdf. Obtenido de http://cca.org.mx/profesores/abc/pdfs/cisco/cisco_5.pdf.

Cisco. (s.f.). *Subneteo Clase A, B, C - CCNA1*. Obtenido de <http://www.unico.com.ec/subneteo.pdf>

De La Cruz, M. (11 de 11 de 2017). *Uladech Católica*. Obtenido de Diseño de un cableado estructurado bajo la Metodología Top Down Network Design aplicando políticas de seguridad para el colegio el Pinar de la ciudad de Huaraz 2017.: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/2283>

eClassVirtual. (s.f.). Obtenido de Modelo OSI: <https://eclassvirtual.com/el-modelo-osi-para-el-ccna/>

Estándares de red IEEE. (s.f.). Obtenido de <https://html.rincondelvago.com/estandares-de-red-ieee.html>

- Granizo Serrano, G. F. (2018). *Diseño de una red multiservicio para la nueva sucursal de la empresa project di, evaluando la actual infraestructura basandose en la metodología top-down network design*. Quito.
- Hernández Sampieri, R. (1998). METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN. En R. Hernandez Sampieri, *Metodología de la investigación*.
- Herrera Perez, E. (2003). *Tecnologías y redes de transmisión de datos*. Mexico.
- Huerta S, M. (s.f.). En *Metodología de diseño de redes Top Down*.
- Huerta S, M. (s.f.). En *Metodología de diseño de red Top Down*.
- Iturralde Mora, J. C., & Barba Galarza, R. J. (2018). *Diseño de una infraestructura de red para integrar los servicios tecnológicos de la Empresa Dekorem*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas. Carrera de Ingeniería en Networking y Telecomunicaciones.
- Mejía Mesa, A. (2005). *Guía práctica para manejar y reparar el computador*. Medellín: Panamericana Formas e Impresos.
- Municipalidad provincial de Huánuco*. (s.f.). Obtenido de <http://www.munihuanuco.gob.pe/municipalidad.php>
- Municipalidad provincial de Huánuco*. (s.f.). Obtenido de <http://www.munihuanuco.gob.pe/municipalidad.php>
- openwebinars*. (s.f.). Obtenido de TCP/IP: <https://openwebinars.net/blog/ques-tcpip/>
- Oppenheimer, P. (2004). *Top-down network design*. Indianápolis: Cisco Press.
- Ortega de la Cruz, M. A. (2017). *DISEÑO DE UN CABLEADO ESTRUCTURADO BAJO LA METODOLOGIA TOP-DOW NETWORK*

DESIGN APLICANDO POLÍTICAS DE SEGURIDAD PARA EL COLEGIO PINAR DE LA CIUDADDE HUARAZ 2017. Huaraz.

Poma Torres, V. C. (2017). *UPLA*. Obtenido de Rediseño de redes mediante la metodología Top Down Network Design para la mejora de la red de datos de los equipos de TIC en la Diresa Junín: <http://repositorio.upla.edu.pe/handle/UPLA/303>

Stallings, W. (2000). *Comunicacion y redes de computadoras*. Mexico: Pearson Education.

Tech Club. (9 de 06 de 2016). Obtenido de <https://techclub.tajamar.es/redes-conmutadas/>

Veliz Castañeda, J. F. (2016). *APLICACIÓN DE UN FIREWALL CON IPTABLES EN LA EMPRESA CONEXIÓN LINUX SAC*. Huánuco.

Vergara, E. L., & Osorio, C. A. (2015). *“IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED INFORMÁTICA HOSPITALARIA, USANDO METODOLOGÍA TOP-DOWN NETWORK DESIGN; PARA EL HOSPITAL CHANCAY Y SERVICIOS BASICOS DE SALUD”*. Trujillo.

ANEXOS

ANEXO 1

FORMATO DE CUESTIONARIO DE PROPUESTA PARA LA RED EN LA MUNICIPALIDAD PHCO UTILIZANDO LA METODOLOGÍA TOP DOWN NETWORK APLICADO AL EXPERTO EN REDES

Estimado experto(a):

El presente cuestionario tiene como propósito recabar información sobre la propuesta de red de datos en la MPHCO. Consta de una serie de preguntas (15). Al leer cada una de ellas, concentre su atención de manera que la respuesta que emita sea cierta y confiable. La información que se recabe tiene por objeto la realización de un trabajo de investigación relacionado con dichos aspectos.

A. DATOS DEL EXPERTO

Apellidos y Nombres: _____
Título y/o grado : _____
Especialidad : _____
Centro laboral : _____

B. INDICACIONES

Marque con un (X) la casilla correspondiente.

C. ESCALA VALORATIVA

- 1 = Muy mala
- 2 = Mala
- 3 = Regular
- 4 = Buena
- 5 = Muy buena

ÍTEM	1	2	3	4	5
ANÁLISIS DEL NEGOCIO:					
1. ¿Cómo evalúa usted las metas del análisis de la red de la Municipalidad?					
2. ¿cómo evalúa usted la caracterización de la red existente para nuestro análisis del negocio (la red de la MPHCO)?					
DISEÑO LOGICO:					
3. ¿Cómo evalúa usted la red propuesta (jerárquico) respecto la topología de red que utiliza actualmente (cascada)?					

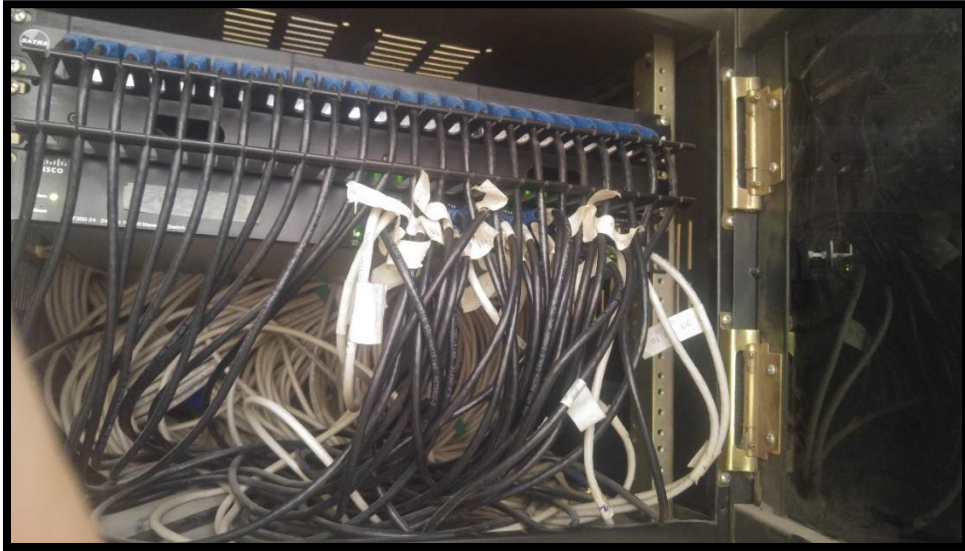
4. ¿Cómo evalúa usted el protocolo de direccionamiento propuesto mediante la creación de VLAN's respecto al actual?					
DISEÑO FÍSICO					
5. ¿Cómo evalúa usted la funcionabilidad de los equipos propuestos con los actuales respecto al rendimiento?					
6. ¿Cómo evalúa usted el modelo propuesto de cableado estructurado (fibra óptica, cat 6a) para mejora la velocidad de red?					
RENDIMIENTO DE RED					
7. ¿Con respecto a la transmisión de paquetes como califica usted el tiempo de respuesta (latencia)?					
8. ¿Usted cómo evalúa a la disminución de nodos (SWITCHES, HUB) propuesto con respecto al actual?					
9. ¿De qué manera evalúa el rendimiento de la creación de VLAN's según el aplicativo Packet Tracer?					
ESCALABILIDAD					
10. ¿Cómo evalúa usted el aumento de los puntos de red si se conoce que existe escalabilidad?					
11. ¿cómo evalúa usted la escalabilidad con respecto con respecto a número de usuarios (350) que utiliza la red proyectada para el año 2024?					
12. ¿Cómo evalúa usted rango de ip's propuestos (518) para el año 2024?					
DISPONIBILIDAD:					
13. ¿Evalué usted por escala valorativa el tener equipo redundante (ROUTER) para una alta disponibilidad?					
SEGURIDAD:					
14. ¿Cómo evalúa usted la política de seguridad propuesta para la Municipalidad?					
15. ¿Cómo evalúa usted la aplicación de los estándares (ISO 27002) en la red?					
SUGERENCIAS					

MATRIZ DE CONSISTENCIA									
FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES			
<p>SINTOMAS:</p> <ol style="list-style-type: none"> Retrasos a la hora de pasar información dentro de la red. Demora a la hora de dar solución en los problemas dentro de la red. Indisponibilidad de acceso a la red en algunas oficinas <p>CAUSAS:</p> <ol style="list-style-type: none"> Demora a la hora de dar solución en los problemas dentro de la red. Demora a la hora de dar solución en los problemas dentro de la red. Demora a la hora de dar solución en los problemas dentro de la red. No existe puntos de red <p>PRONÓSTICO:</p> <ol style="list-style-type: none"> Demora a la hora de dar solución en los problemas dentro de la red. Si no se cuentan con planos e informes del estado actual de la red existirá demoras a la hora de dar solución en los problemas que hay dentro de la red. Si la solución de un problema dentro de la red se hace de manera empírica existirá demoras a la hora de dar solución en los problemas que hay en la red. <p>CONTROL DE PRONÓSTICO:</p> <p>Utilizar la metodología Top-Down Network Design para el diseño de optimización de la red de datos de la MPHCO.</p>	<p>GENERAL:</p> <p>¿Cómo es el diseño de optimización de la red de datos mediante la metodología Top Down Network Design en la Municipalidad Provincial de Huánuco – 2019?</p>	<p>GENERAL:</p> <p>Elaborar un diseño de optimización de la red de datos mediante la metodología Top Down Network Design en la Municipalidad Provincial de Huánuco - 2019</p>	<p>Dada la naturaleza de la investigación no necesita hipótesis, sin embargo, vamos a validar el diseño desde dos (02) perspectivas:</p> <ol style="list-style-type: none"> Emulación del aplicativo Packet Tracer Juicio de expertos. 	<p>VARIABLE DESCRIPTIVA 1:</p> <p>Diseño de optimización mediante la Metodología Top Down Network</p>	Análisis del negocio	<p>Metas del negocio</p> <p>Caracterización de la red</p>			
	<p>ESPECÍFICO 1:</p> <p>¿Cuáles son las metas en el diseño de optimización de la red de datos mediante la metodología Top-Down Network Design en la Municipalidad Provincial de Huánuco?</p>	<p>ESPECÍFICO 1:</p> <p>Analizar y Determinar las metas en el diseño de optimización de la red de datos mediante la metodología Top-Down Network Design en la Municipalidad Provincial de Huánuco.</p>			Diseño lógico	<p>Topología de red</p> <p>Direccionamiento IP</p>			
						Diseño físico	<p>Equipos de red</p> <p>Cableado estructurado</p>		
	<p>ESPECÍFICO 2:</p> <p>¿Cuál es el diseño lógico y físico para una eficiente transmisión de datos en la red de la Municipalidad Provincial de Huánuco según la Metodología top Down Network Design ?</p>	<p>ESPECÍFICO 2:</p> <p>Diseñar la topología lógica y física para una eficiente transmisión de datos en la red de la Municipalidad Provincial de Huánuco según la Metodología top Down Network Design</p>			Rendimiento de red		<p>Paquetes de datos</p> <p>Nodos</p> <p>Vlan's</p> <p>Latencia</p>		
						<p>ESPECÍFICO 3:</p> <p>¿Cómo es la emulación del aplicativo Packet Tracer el diseño de optimización de la red de datos mediante la metodología Top-Down Network Design en la Municipalidad Provincial de Huánuco?</p>	<p>ESPECÍFICO 3:</p> <p>Emular el aplicativo Packet Tracer del diseño de optimización de la red de datos mediante la metodología Top-Down Network Design en la Municipalidad Provincial de Huánuco.</p>	Escalabilidad	<p>Puntos de red</p> <p>Direcciones IP disponibles</p> <p>Números de usuarios</p>
									Disponibilidad
					Seguridad	Políticas de seguridad			
						Estándares			

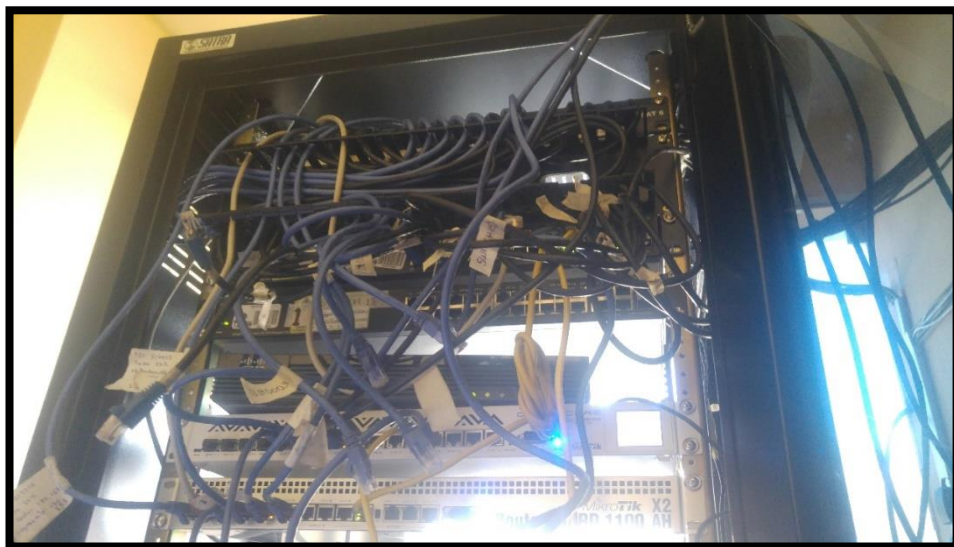
ANEXO 2:

Fotografía de los cableados actual, equipos, etc.

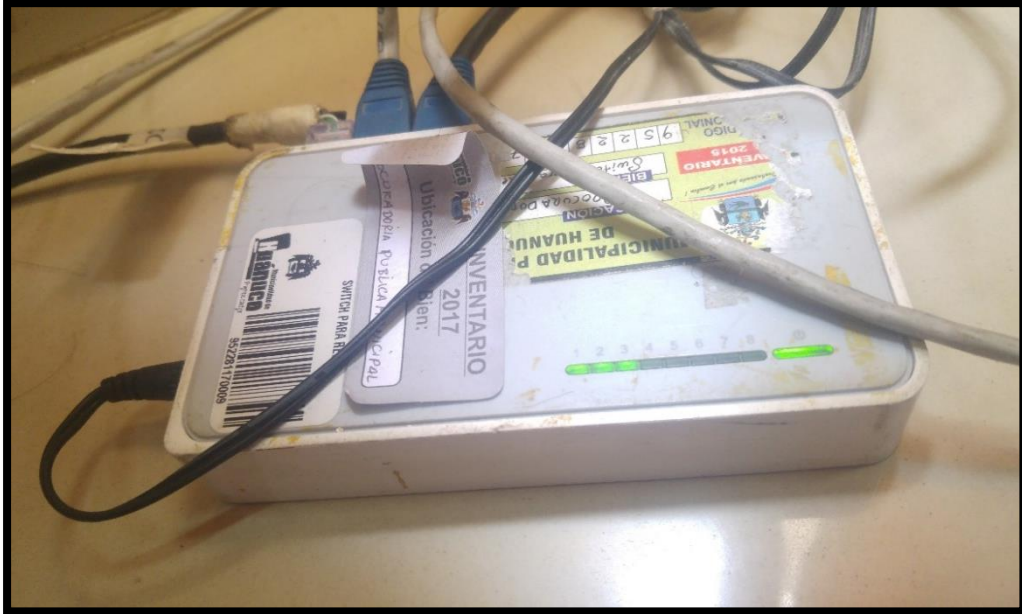
ANEXO 2.1.



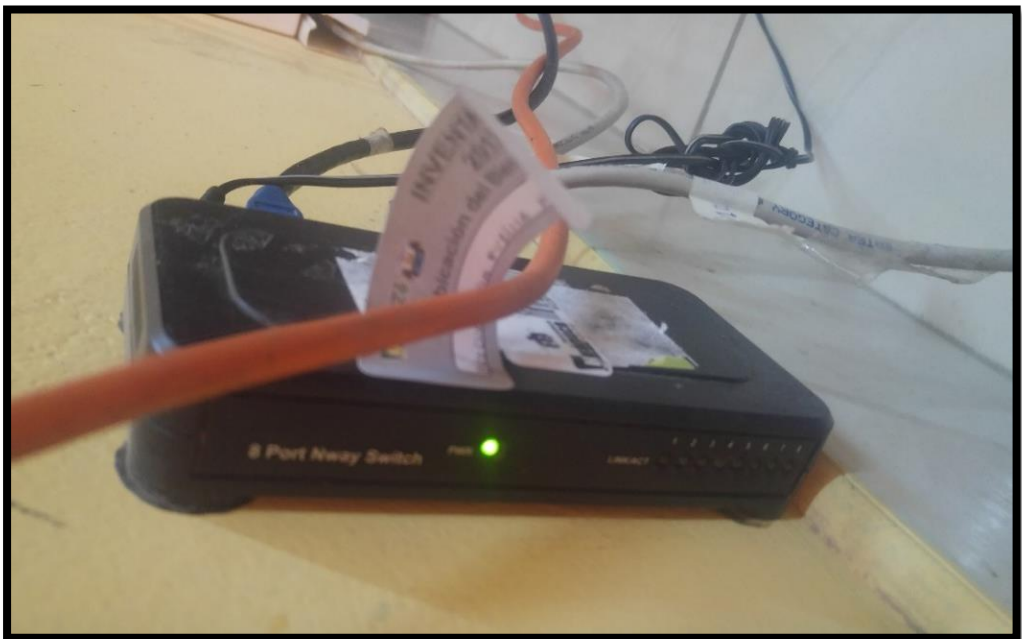
ANEXO 2.2



ANEXO 2.3.



ANEXO 2.4.



ANEXO 2.5.



ANEXO 2.6.



ANEXO 2.7.



ANEXO 3

Se realizó la identificación de los puntos de red actuales y se etiquetó de la siguiente manera.

ORDEN DE CODIGO - EJEMPLO		
Piso	Numero de SP	Numero de SS Orden de codigo
	01	05 03 01

Tabla 29 - SWITCH 01

DISPOSITIVO	INTERFACE	DESCRIPCIÓN	PISO	SWITCH SECUNDARIO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED	ESTADO DEL PUERTO
SWITH 01 Switch Cisco SF300-24 24 - Port 10/100 Managed Switch	F 0/1	CAMARA DE ENTRADA	1	-	CAMARA DE ENTRADA	CAMARA DE ENTRADA	Funcional
	F 0/2	CAMARA DE REGIDORES	1	-	CAMARA DE REGIDORES	CAMARA DE REGIDORES	Funcional
	F 0/3	BIBLIOTECA MUNICIPAL	2	-	02 01 00 22	02 01 00 22	Funcional
	F 0/4	MESA DE PARTES	1	-	01 01 00 07	01 01 00 07	Funcional
	F 0/5	MESA DE PARTES	1	-	01 01 00 10	01 01 00 10	Funcional
	F 0/6	BIBLIOTECA MUNICIPAL	2	-	02 01 00 20	02 01 00 20	Funcional
	F 0/7	FISCALIZACIÓN	2	-	02 01 00 17	02 01 00 17	Funcional
	F 0/8	FISCALIZACIÓN	2	-	02 01 00 14	02 01 00 14	Funcional
	F 0/9	BIBLIOTECA MUNICIPAL	2	-	02 01 00 21	02 01 00 21	Funcional
	F 0/10	FISCALIZACIÓN	2	-	02 01 00 15	02 01 00 15	Funcional
	F 0/11	MESA DE PARTES	1	-	01 01 00 08	01 01 00 08	Funcional
	F 0/12	FISCALIZACIÓN	2	-	02 01 00 11	02 01 00 11	Funcional
	F 0/13	CENTROS POBLADOS	1	-	01 01 00 16	01 01 00 16	Funcional
	F 0/14	FISCALIZACIÓN	2	-	02 01 00 18	02 01 00 18	Funcional
	F 0/15	FISCALIZACIÓN	2	-	02 01 00 12	02 01 00 12	Funcional
	F 0/16	CENTROS POBLADOS	1	-	01 01 00 01	01 01 00 01	Funcional
	F 0/17	MESA DE PARTES	1	-	01 01 00 03	01 01 00 03	Funcional
	F 0/18	MESA DE PARTES	1	-	01 01 00 13	01 01 00 13	Funcional
	F 0/19	MESA DE PARTES	1	-	01 01 00 04	01 01 00 04	Funcional
	F 0/20	MESA DE PARTES	1	-	01 01 00 02	01 01 00 02	Funcional
	F 0/21	MESA DE PARTES	1	-	01 01 00 09	01 01 00 09	Funcional
	F 0/22	MALOGRADO	-	-	-	-	Malogrado
	F 0/23	BIBLIOTECA MUNICIPAL	2	-	02 01 00 23	02 01 00 23	Funcional
	F 0/24	SP 3	-	-	04 03 00 01	04 03 00 01	Funcional
	BIENESTAR SOCIAL	-	-	01 02 00 01	01 02 00 01	Funcional	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30 - SWITCH 02

DISPOSITIVO	INTERFACE	DESCRIPCIÓN	PISO	SWITCH SECUNDARIO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED	ESTADO DEL PUERTO
SWITCH 02 Switch Cisco SF300-24 24 - Port 10/100 Managed Switch	F 0/1	BIENESTAR SOCIAL	1	-	01 02 00 01	01 02 00 01	Funcional
	F 0/2	BIENESTAR SOCIAL	1	-	01 02 00 03	01 02 00 03	Funcional
	F 0/3	AREA DE REMUNERACIONES Y PENSIONES	1	-	01 02 00 05	01 02 00 05	Funcional
	F 0/4	BIENESTAR SOCIAL	1	-	01 02 00 02	01 02 00 02	Funcional
	F 0/5	AREA DE REMUNERACIONES Y PENSIONES	1	-	01 02 00 08	01 02 00 08	Funcional
	F 0/6	AREA DE REMUNERACIONES Y PENSIONES	1	-	01 02 00 06	01 02 00 06	Funcional
	F 0/7	LIBRE					
	F 0/8	LIBRE					
	F 0/9	LIBRE					
	F 0/10	LIBRE					
	F 0/11	LIBRE					
	F 0/12	ESCALAFON - BIOMETRICO	1	-	01 02 00 14	01 02 00 14	Funcional
	F 0/13	LIBRE					
	F 0/14	ESCALAFON	1	SS -01	01 02 00 12	01 02 00 12	Funcional
	F 0/15	ESCALAFON	1	-	01 02 00 11	01 02 00 11	Funcional
	F 0/16	AREA DE REMUNERACIONES Y PENSIONES	1	-	01 02 00 07	01 02 00 07	Funcional
	F 0/17	ESCALAFON	1	-	01 02 00 10	01 02 00 10	Funcional
	F 0/18	ESCALAFON	1	-	01 02 00 09	01 02 00 09	Funcional
	F 0/19	LIBRE					
	F 0/20	LIBRE					
	F 0/21	BIENESTAR SOCIAL	1	-	01 02 00 04	01 02 00 04	Funcional
	F 0/22	LIBRE					
	F 0/23	LIBRE					
	F 0/24	ESCALAFON - BIOMETRICO	1	-	01 02 00 13	01 02 00 13	Funcional

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31 – Switch secundario 1.02

DISPOSITIVO	AREA	CONEXIÓN	PUERTO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED
SS -01	ESCALAFON	F 0/12 01 02 00 12	F 0/1	01 02 01 01	01 02 01 01
			F 0/2	01 02 01 02	01 02 01 02
			F 0/3	01 02 01 03	01 02 01 03
			F 0/4	01 02 01 04	01 02 01 04
			F 0/5	01 02 01 05	01 02 01 05

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32 - SWITCH 03

DISPOSITIVO	INTERFACE	DESCRIPCIÓN	PISO	SWITCH SECUNDARIO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED	ESTADO DEL PUERTO	
SWITCH 03 Switch Cisco SF300-24 24 - Port 10/100 Managed Switch	F 0/1	SECRETARIA GENERAL	4		04 03 00 07	04 03 00 07	Funcional	
	F 0/2	LIBRE						
	F 0/3	LIBRE						
	F 0/4	LIBRE						
	F 0/5	LIBRE						
	F 0/6	LIBRE						
	F 0/7	LIBRE						
	F 0/8	LIBRE						
	F 0/9	LIBRE						
	F 0/10	LIBRE						
	F 0/11	LIBRE						
	F 0/12	LIBRE						
	F 0/13	NO SE						
	F 0/14				0	04 03 00 03	04 03 00 03	Funcional
	F 0/15	LIBRE						
	F 0/16				0	04 03 00 05	04 03 00 05	Funcional
	F 0/17	LIBRE						
	F 0/18				0	04 03 00 04	04 03 00 04	Funcional
	F 0/19	LIBRE						
	F 0/20				0	04 03 00 06	04 03 00 06	Funcional
	F 0/21				0	04 03 00 02	04 03 00 02	Funcional
	F 0/22	LIBRE						
	F 0/23	LIBRE						
	F 0/24				0	04 03 00 01	04 03 00 01	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33 - SWITCH 04

DISPOSITIVO	INTERFACE	DESCRIPCIÓN	PISO	SWITCH SECUNDARIO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED	ESTADO DEL PUERTO
SWITCH 04 Switch Cisco SF300-24 24 - Port 10/100 Managed Switch	F 0/1	SWITCH 8			SW 8	SW 8	Funcional
	F 0/2	DEMUNA	1	-	01 04 00 05	01 04 00 05	Funcional
	F 0/3	?	1	-	01 04 00 21	01 04 00 21	Funcional
	F 0/4	DEMUNA	1	-	01 04 00 02	01 04 00 02	Funcional
	F 0/5	?		-	01 04 00 22	01 04 00 22	Funcional
	F 0/6	DEMUNA	1	-	01 04 00 04	01 04 00 04	Funcional
	F 0/7	SG DE CULTURA	1	-	01 04 00 17	01 04 00 17	Funcional
	F 0/8	?	1	-	01 04 00 07	01 04 00 07	Funcional
	F 0/9	SG DE CULTURA	1	-	01 04 00 16	01 04 00 16	Funcional
	F 0/10	DEMUNA	1	-	01 04 00 01	01 04 00 01	Funcional
	F 0/11	REGISTRO CIVIL	1	-	01 04 00 13	01 04 00 13	Funcional
	F 0/12	SERVICIO SOCIAL	1	-	01 04 00 11	01 04 00 11	Funcional
	F 0/13	REGISTRO CIVIL	1	-	01 04 00 14	01 04 00 14	Funcional
	F 0/14	SERVICIO SOCIAL	1	-	01 04 00 12	01 04 00 12	Funcional
	F 0/15	SG DE CULTURA	1	-	01 04 00 19	01 04 00 19	Funcional
	F 0/16	?	1	-	01 04 00 09	01 04 00 09	Funcional
	F 0/17	SG DE CULTURA	1	-	01 04 00 20	01 04 00 20	Funcional
	F 0/18	DEMUNA	1	-	01 04 00 06	01 04 00 06	Funcional
	F 0/19	CONECTADO SS-01	1	SS - 01	01 04 00 15	01 04 00 15	Funcional
	F 0/20	?	1	-	01 04 00 10	01 04 00 10	Funcional
	F 0/21	SG DE CULTURA	1	-	01 04 00 18	01 04 00 18	Funcional
	F 0/22	?	1	-	01 04 00 08	01 04 00 08	Funcional
	F 0/23	DEMUNA	1	-	01 04 00 03	01 04 00 03	Funcional
	F 0/24	?	1	-	-	-	Funcional

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34 - SWITCH 05

DISPOSITIVO	INTERFACE	DESCRIPCIÓN	PISO	SWITCH SECUNDARIO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED	ESTADO DEL PUERTO
SWITCH 05 Switch Cisco SF300-24 24 - Port 10/100 Managed Switch	F 0/1	G DE RECURSOS HUMANOS	2	-	01 05 00 01	01 05 00 01	Funcional
	F 0/2	SG DE TESORERIA	2	-	01 05 00 02	01 05 00 02	Funcional
	F 0/3	SG DE TESORERIA	2	-	01 05 00 03	01 05 00 03	Funcional
	F 0/4	Conectado al switch 01	2	SS-01	01 05 00 04	01 05 00 04	Funcional
	F 0/5		2	-	01 05 00 05	01 05 00 05	Funcional
	F 0/6	Conectado al switch 02	2	SS-02	01 05 00 06	01 05 00 06	Funcional
	F 0/7	AREA DE TRIBUTACIÓN	2	-	01 05 00 07	01 05 00 07	Funcional
	F 0/8	SG DE TRIBUTACION	2	-	01 05 00 08	01 05 00 08	Funcional
	F 0/9	Conectado al switch 03	2	SS-03	01 05 00 09	01 05 00 09	Funcional
	F 0/10		2	-	01 05 00 10	01 05 00 10	Funcional
	F 0/11		2	-	01 05 00 11	01 05 00 11	Funcional
	F 0/12		2	-	01 05 00 12	01 05 00 12	Funcional
	F 0/13	Conectado al switch 04	2	SS-04	01 05 00 13	01 05 00 13	Funcional
	F 0/14	JUNTA VECINAL	2	-	01 05 00 14	01 05 00 14	Funcional
	F 0/15	JUNTA VECINAL	2	-	01 05 00 15	01 05 00 15	Funcional
	F 0/16	Conectado al switch 05	2	SS-05	01 05 00 16	01 05 00 16	Funcional
	F 0/17	SG CULTURA	2	-	01 05 00 17	01 05 00 17	Funcional
	F 0/18	LIBRE	-	-	-	-	-
	F 0/19			-	01 05 00 19	01 05 00 19	Funcional
	F 0/20			-	01 05 00 20	01 05 00 20	Funcional
	F 0/21	FALTA		-	01 05 00 21	01 05 00 21	Funcional
	F 0/22	FALTA		-	01 05 00 22	01 05 00 22	Funcional
	F 0/23	FALTA		-	01 05 00 23	01 05 00 23	Funcional
	F 0/24	FALTA		-	01 05 00 24	01 05 00 24	Funcional

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35 - Switch secundario 1.05

DISPOSITIVO	AREA	CONEXIÓN	PUERTO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED
SS -01	SG TRIBUTACIÓN	F 0/15 01 05 00 04		01 05 00 04 (Enlace con Switch 5)	01 05 00 04 (Enlace con Switch 5)
			F 0/1	01 05 01 01	01 05 01 01
			F 0/2	01 05 01 02	01 05 01 02
			F 0/3	01 05 01 03	01 05 01 03

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36 - Switch Secundario 2.05

DISPOSITIVO	AREA	CONEXIÓN	PUERTO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED
SS -02	GERENCIA DE TRIBUTACIÓN	F 0/15 01 05 00 06		01 05 00 06 (Enlace con Switch 5)	01 05 00 06 (Enlace con Switch 5)
			F 0/1	01 05 02 01	01 05 02 01
			F 0/2	01 05 02 02	01 05 02 02
			F 0/3	01 05 02 03	01 05 02 03
			F 0/4	01 05 02 04	01 05 02 04

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37 - Switch Secundario 3.05

DISPOSITIVO	AREA	CONEXIÓN	PUERTO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED
SS -03		F 0/15 01 05 00 09		01 05 00 09 (Enlace con Switch 5)	01 05 00 09 (Enlace con Switch 5)
			F 0/1	01 05 03 01	01 05 03 01
			F 0/2	01 05 03 02	01 05 03 02
			F 0/3	01 05 03 03	01 05 03 03
			F 0/4	01 05 03 04	01 05 03 04

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38 - Switch Secundario 4.05

DISPOSITIVO	AREA	CONEXIÓN	PUERTO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED
SS -04	EJECUCIÓN COACTIVA	F 0/15 01 05 00 13		01 05 00 13 (Enlace con Switch 5)	01 05 00 13 (Enlace con Switch 5)
			F 0/1	01 05 04 01	01 05 04 01
			F 0/2	01 05 04 02	01 05 04 02
			F 0/3	01 05 04 03	01 05 04 03
			F 0/4	01 05 04 04	01 05 04 04
			F 0/5	01 05 04 05	01 05 04 05
			F 0/6	01 05 04 06	01 05 04 06
			F 0/7	01 05 04 07	01 05 04 07

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39 - Switch secundario 5.05

DISPOSITIVO	AREA	CONEXIÓN	PUERTO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED
SS -05	REGISTRO CIVIL	F 0/15 01 05 00 16		01 05 00 16 (Enlace con Switch 5)	01 05 00 16 (Enlace con Switch 5)
			F 0/1	01 05 05 01	01 05 05 01
			F 0/2	01 05 05 02	01 05 05 02
			F 0/3	01 05 05 03	01 05 05 03
			F 0/4	01 05 05 04	01 05 05 04

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40 - SWITCH 06

DISPOSITIVO	INTERFACE	OFICINA	PISO	SWITCH SECUNDARIO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED	ESTADO DEL PUERTO
SWITCH 06 Switch Cisco SF300-24 24 - Port 10/100 Managed Switch	F 0/1	SG DE CONTROL URBANO Y CATASTRO	2	0	02 06 00 12	02 06 00 12	Funcional
	F 0/2	SG DE CONTABILIDAD	2	0	02 06 00 04	02 06 00 04	Funcional
	F 0/3	SG DE TESORERIA	2	0	02 06 00 02	02 06 00 02	Funcional
	F 0/4	LOGÍSTICA	2	0	02 06 00 06	02 06 00 06	Funcional
	F 0/5	LOGÍSTICA	2	0	02 06 00 07	02 06 00 07	Funcional
	F 0/6	EJECUCIÓN DE PROYECTO	2	0	02 06 00 13	02 06 00 13	Funcional
	F 0/7						
	F 0/8	G DE RECURSOS HUMANOS	2	0	02 06 00 01	02 06 00 01	Funcional
	F 0/9	SG DE CONTROL URBANO Y CATASTRO	2	0	02 06 00 11	02 06 00 11	Funcional
	F 0/10	EJECUCIÓN DE PROYECTO	2	0	02 06 00 14	02 06 00 14	Funcional
	F 0/11	LIBRE					
	F 0/12	LINBRE					
	F 0/13	LINBRE					
	F 0/14	LOGÍSTICA	2	0	02 06 00 05	02 06 00 05	Funcional
	F 0/15	LINBRE					
	F 0/16	LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN	2	0	02 06 00 10	02 06 00 10	
	F 0/17	EJECUCIÓN DE PROYECTO	2	0	02 06 00 16	02 06 00 16	Funcional
	F 0/18	SG DE TESORERIA	2	0	02 06 00 03	02 06 00 03	Funcional
	F 0/19	LINBRE	2	0			
	F 0/20	LOGÍSTICA	2	0	02 06 00 08	02 06 00 08	Funcional
	F 0/21	LOGÍSTICA	2	0	02 06 00 09	02 06 00 09	Funcional
	F 0/22	EJECUCIÓN DE PROYECTO	2	0	02 06 00 15	02 06 00 15	Funcional
	F 0/23	GABINETE PRINCIPAL	2	SW 14	SW 14	SW 14	Funcional
	F 0/24	MISMO GABINETE	2	SW 7	SW 7	SW 7	Funcional

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41 - SWITH 07

DISPOSITIVO	INTERFACE	OFICINA	PISO	SWITCH SECUNDARIO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED	ESTADO DEL PUERTO
SWITCH 07 Switch Cisco SF300-16 16 - Port 10/100 Managed Switch	F 0/1	LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN	2	SS-01	02 07 00 10	02 07 00 10	Funcional
	F 0/2	SG DE CONTABILIDAD	2	-	02 07 00 07	02 07 00 07	Funcional
	F 0/3	SG DE CONTABILIDAD	2	-	02 07 00 08	02 07 00 08	Funcional
	F 0/4	LOGÍSTICA - IMPRESORA	2	-	02 07 00 11	02 07 00 11	Funcional
	F 0/5	SG DE CONTABILIDAD	2	-	02 07 00 06	02 07 00 06	Funcional
	F 0/6	SG DE CONTABILIDAD	2	-	02 07 00 05	02 07 00 05	Funcional
	F 0/7	SG DE TESORERIA	2	-	02 07 00 04	02 07 00 04	Funcional
	F 0/8	LOGÍSTICA	2	-	02 07 00 14	02 07 00 14	Funcional
	F 0/9	G DE RECURSOS HUMANOS	2	-	02 07 00 03	02 07 00 03	Funcional
	F 0/10	G DE RECURSOS HUMANOS	2	-	02 07 00 02	02 07 00 02	Funcional
	F 0/11	LOGÍSTICA	2	-	02 07 00 15	02 07 00 15	Funcional
	F 0/12	G DE RECURSOS HUMANOS	2	-	02 07 00 01	02 07 00 01	Funcional
	F 0/13	SG DE CONTABILIDAD	2	-	02 07 00 09	02 07 00 09	Funcional
	F 0/14	SW 6	2	-	SW 6	SW 6	Funcional
	F 0/15	LOGÍSTICA	2	-	02 07 00 13	02 07 00 13	Funcional
	F 0/16	LOGÍSTICA	2	-	02 07 00 12	02 07 00 12	Funcional

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42 – Switch secundario 1.07

DISPOSITIVO	AREA	CONEXIÓN	PUERTO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED
SS-01	LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN	F 0/15 01 07 00 10	F 0/1	01 07 01 01	01 07 01 01
			F 0/2	01 07 01 02	01 07 01 02
			F 0/3	01 07 01 03	01 07 01 03
			F 0/4	01 07 01 04	01 07 01 04
			F 0/5	01 07 00 10(Enlace con SP-07)	01 07 00 10(Enlace con SP-07)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43 - SWITCH 08

DISPOSITIVO	INTERFACE	DESCRIPCIÓN	PISO	SWITCH SECUNDARIO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED	ESTADO DEL PUERTO
SWITCH 08 Switch Cisco SF300-24 24 - Port 10/100 Managed Switch	F 0/1	UNIDAD FORMULADORA	3	-	03 08 00 01	03 08 00 01	Funcional
	F 0/2	LIBRE					
	F 0/3	SG PLANIFICACIÓN Y ESTADISTICA	3	-	03 08 00 05	03 08 00 05	Funcional
	F 0/4	SG DE INVERSIÓN Y COOPERACIÓN TECNICA	3	-	03 08 00 07	03 08 00 07	Funcional
	F 0/5	SG PRESUPUESTO	3	-	03 08 00 03	03 08 00 03	Funcional
	F 0/6	SG DESARROLLO ORGANIZACIONAL	3	SS-01	03 08 00 10	03 08 00 10	Funcional
	F 0/7	SG PRESUPUESTO	3	-	03 08 00 04	03 08 00 04	Funcional
	F 0/8	NO SE					
	F 0/9	SG DE INVERSIÓN Y COOPERACIÓN TECNICA	3	-	03 08 00 06	03 08 00 06	Funcional
	F 0/10	SG PLANIFICACIÓN Y ESTADISTICA	3	-	03 08 00 12	03 08 00 12	Funcional
	F 0/11	SWITCH 4	3	-	SW 4	SW 4	Funcional
	F 0/12	SG DE PRESUPUESTO	3	-	03 08 00 13	03 08 00 13	Funcional
	F 0/13	LIBRE					
	F 0/14	LIBRE					
	F 0/15	UNIDAD FORMULADORA	3	-	03 08 00 09	03 08 00 09	Funcional
	F 0/16	SG PRESUPUESTO	3	-	03 08 00 02	03 08 00 02	Funcional
	F 0/17	SWITCH 10	3	-	SW 10	SW 10	Funcional
	F 0/18	NO SE	3	-			Funcional
	F 0/19	SWITCH 9	3	-	SW 9	SW 9	Funcional
	F 0/20	SG PLANIFICACIÓN Y ESTADISTICA	3	-	03 08 00 11	03 08 00 11	Funcional
	F 0/21	INFORMÁTICA	3	-	03 08 00 16	03 08 00 16	Funcional
	F 0/22	GERENCIA DE PLANIFICACIÓN Y PRESUPUESTO	3	-	03 08 00 08	03 08 00 08	Funcional
	F 0/23	AREA DE PROGRAMA DE COMPLEMENTACIÓN ALIMENTARIA	5TO	SS-02	03 08 00 14	03 08 00 14	Funcional
	F 0/24	INFORMÁTICA	3	-	03 08 00 17	03 08 00 17	Funcional
	DON MEZA	5TO	SS-05	03 08 00 15	03 08 00 15	Funcional	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 44 - Switch secundario 1.08

DISPOSITIVO	AREA	CONEXIÓN	PUERTO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED
SS -01	SG DESARROLLO ORGANIZACIONAL	F 0/10 03 08 00 10		03 08 00 10 (Enlace con Switch 8)	03 08 00 10 (Enlace con Switch 8)
			F 0/1	01 08 01 01	01 08 01 01
			F 0/2	01 08 01 02	01 08 01 02
			F 0/3	01 08 01 03	01 08 01 03
			F 0/4	01 08 01 04	01 08 01 04
			F 0/5	01 08 01 05	01 08 01 05
			F 0/6	01 08 01 06 (wifi)	01 08 01 06 (wifi)
			F 0/7	01 08 01 07	01 08 01 07
			F 0/8	01 08 01 08	01 08 01 08

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45 - Switch secundario 2.08

DISPOSITIVO	AREA	CONEXIÓN	PUERTO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED	PISO
SS -02	PROGRAMA DE COMPLEMENTACIÓN ALIMENTARIA	F 0/15 01 08 00 14		03 08 00 14 (Enlace con Switch 8)	03 08 00 14 (Enlace con Switch 8)	5
			F 0/1	03 08 02 01	03 08 02 01	5
			F 0/2	03 08 02 02	03 08 02 02	5
			F 0/3	03 08 02 03	03 08 02 03	5
			F 0/4	03 08 02 04	03 08 02 04	5
			F 0/5	03 08 02 05	03 08 02 05	5
			F 0/6	03 08 02 06	03 08 02 06	5
			F 0/7	03 08 02 07 (Enlace con SS 4)	03 08 02 07 (Enlace con SS 4)	5
			F 0/8	03 08 02 08 (Enlace con SS 3)	03 08 02 08 (Enlace con SS 3)	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46 - Switch secundario 3.08

DISPOSITIVO	AREA	CONEXIÓN	PUERTO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED	PISO
SSS -03	EJECUCIÓN DE PROYECTOS	F 0/15 03 08 02 08		03 08 02 08 (Enlace con Ss-02)	03 08 02 08 (Enlace con SS-02)	5
			F 0/1	03 08 03 01	03 08 03 01	5
			F 0/2	03 08 03 02	03 08 03 02	5
			F 0/3	03 08 03 03	03 08 03 03	5
			F 0/4	03 08 03 04	03 08 03 04	5
			F 0/5	03 08 03 05	03 08 03 05	5
			F 0/6	03 08 03 06	03 08 03 06	5
			F 0/7	03 08 03 07	03 08 03 07	5
			F 0/8	03 08 03 08	03 08 03 08	5
			F 0/9	03 08 03 09	03 08 03 09	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 47 - Switch secundario 4.08

DISPOSITIVO	AREA	CONEXIÓN	PUERTO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED	PISO
SSS -04	RESIDUOS SÓLIDOS	F 0/15 03 08 02 09		03 08 02 09 (Enlace con SS-02)	03 08 02 09 (Enlace con SS-02)	5
			F 0/1	03 08 04 01	03 08 04 01	5
			F 0/2	03 08 04 02	03 08 04 02	5
			F 0/3	03 08 04 03	03 08 04 03	5
			F 0/4	03 05 04 04 (impresora)	03 05 04 04 (impresora)	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 48 - Switch secundario 5.08

DISPOSITIVO	AREA	CONEXIÓN	PUERTO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED	PISO
SS-05	MEZA	03 08 00 15		03 08 00 15 (Enlace con Switch 8)	03 08 00 15 (Enlace con Switch 8)	5
			F 0/1	03 08 05 01	03 08 05 01	5
			F 0/2	03 08 05 02	03 08 05 02	5
			F 0/3	03 08 05 03	03 08 05 03	5
			F 0/4	03 08 05 04	03 08 05 04	5
			F 0/5	03 08 05 05	03 08 05 05	5
			F 0/6	03 08 05 06 (Enlace con SS-06)	03 08 05 06	5
			F 0/7	03 08 05 07 (Enlace con SS-07)	03 08 05 07 (Enlace con SS-06)	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49 - Switch secundario 6.08

DISPOSITIVO	AREA	CONEXIÓN	PUERTO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED	PISO
SSS -06	AUDITORES	03 08 05 06		03 08 05 06 (Enlace con SS-02)	03 08 05 07 (Enlace con SS-06)	5
			F 0/1	03 08 06 01	03 08 06 01	5
			F 0/2	03 08 06 02	03 08 06 02	5
			F 0/3	03 08 06 03	03 08 06 03	5
			F 0/4	03 05 06 04	03 05 06 04	5
			F 0/5	03 05 06 05	03 05 06 05	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 50 - Switch Secundario 7.08

DISPOSITIVO	AREA	CONEXIÓN	PUERTO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED	PISO
SSS-07	VASO DE LECHE	03 08 05 06		03 08 02 09 (Enlace con SS-02)	03 08 02 09 (Enlace con SS-02)	5
			F 0/1	03 08 07 01	03 08 07 01	5
			F 0/2	03 08 07 02	03 08 07 02	5
			F 0/3	03 08 07 03	03 08 07 03	5
			F 0/4	03 08 07 04	03 08 07 04	5

Fuente: Elaboración propia

El Switch 09 se encuentra no funcional

Tabla 51 - SWITCH 10

DISPOSITIVO	INTERFACE	DESCRIPCIÓN	PISO	SWITCH SECUNDARIO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED	ESTADO DEL PUERTO
SWITCH 10 Switch Cisco SF300-24 24 - Port 10/100 Managed Switch	F 0/1	G. DE DESARROLLO ECONOMICO	3	-	03 10 00 01	03 10 00 01	Funcional
	F 0/2	G. DE DESARROLLO ECONOMICO	3	-	03 10 00 02	03 10 00 02	Funcional
	F 0/3	SG. DE PROMOCIÓN EMPRESARIAL	3	-	03 10 00 12	03 10 00 12	Funcional
	F 0/4	G. DE DESARROLLO ECONOMICO	3	-	03 10 00 14	03 10 00 14	Funcional
	F 0/5		3	-	03 10 00 15	03 10 00 15	Funcional
	F 0/6	SG. DE PROMOCIÓN EMPRESARIAL	3	-	03 10 00 11	03 10 00 11	Funcional
	F 0/7	SG. DE PROMOCIÓN EMPRESARIAL	3	-	03 10 00 10	03 10 00 10	Funcional
	F 0/8	SG. DE PROMOCIÓN EMPRESARIAL	3	-	03 10 00 09	03 10 00 09	Funcional
	F 0/9	SG. DE PROMOCIÓN EMPRESARIAL	3	-	03 10 00 13	03 10 00 13	Funcional
	F 0/10	SWITCH 8	3	-	SW 8	SW 8	Funcional
	F 0/11	LIBRE	3				
	F 0/12	SG DE PROMOCIÓN EMPRESARIAL	3	-	03 10 00 05	03 10 00 05	Funcional
	F 0/13	SG DE PROMOCIÓN EMPRESARIAL	3	-	03 10 00 04	03 10 00 04	Funcional
	F 0/14	SG DE PROMOCIÓN EMPRESARIAL	3	-	03 10 00 03	03 10 00 03	Funcional
	F 0/15	AREA DE CONTROL SANITARIA	3	-	03 10 00 08	03 10 00 08	Funcional
	F 0/16	AREA DE CONTROL SANITARIA	3	-	03 10 00 07	03 10 00 07	Funcional
	F 0/17	PROCOMPITE	3	-	03 10 00 06	03 10 00 06	Funcional
	F 0/18	SR LUNITAS	3	-	03 10 00 22	03 10 00 22	Funcional

	F 0/19	SG DE INVERSION Y COPERACIÓN TECNICA	3	-	03 10 00 16	03 10 00 16	Funcional
	F 0/20	SG DE INVERSION Y COPERACIÓN TECNICA	3	-	03 10 00 17	03 10 00 17	Funcional
	F 0/21	SG DE PLANIFICACIÓN Y ESTADISTICA	3	-	03 10 00 18	03 10 00 18	Funcional
	F 0/22		3	-	03 10 00 19	03 10 00 19	Funcional
	F 0/23	-	3	-	03 10 00 20	03 10 00 20	Funcional
	F 0/24		3	-	03 10 00 21	03 10 00 21	Funcional

Fuente: Elaboración propia

Tabla 52 - SWITCH 11

DISPOSITIVO	INTERFACE	DESCRIPCIÓN	PISO	SWITCH SECUNDARIO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED	ESTADO DEL PUERTO
SWITCH 11 Switch Cisco SF300-24 24 - Port 10/100 Managed Switch	F 0/1	LIQUIDACIÓN DE OBRAS	2		02 11 00 05	02 11 00 05	Funcional
	F 0/2	LIQUIDACIÓN DE OBRAS	2		02 11 00 04	02 11 00 04	Funcional
	F 0/3	ORDENAMIENTO TERRITORIAL	2		02 11 00 14	02 11 00 14	Funcional
	F 0/4	SG DE CONTROL URBANO Y CATASTRO (P)	2	-	02 11 00 02	02 11 00 02	Funcional
	F 0/5	LIQUIDACIÓN DE OBRAS	2		02 11 00 11	02 11 00 11	Funcional
	F 0/6	LIQUIDACIÓN DE OBRAS	2		02 11 02 07	02 11 02 07	Funcional
	F 0/7	LIQUIDACIÓN DE OBRAS	2		02 11 02 06	02 11 02 06	Funcional
	F 0/8	LIQUIDACIÓN DE OBRAS	2		02 11 02 08	02 11 02 08	Funcional
	F 0/9	LIQUIDACIÓN DE OBRAS	2		02 11 02 09	02 11 02 09	Funcional
	F 0/10	SG DE CONTROL URBANO Y CATASTRO (P)	2	-	02 11 00 01	02 11 00 01	Funcional
	F 0/11	LIQUIDACIÓN DE OBRAS	2		02 11 00 13	02 11 00 13	Funcional
	F 0/12	LIQUIDACIÓN DE OBRAS	2		02 11 00 10	02 11 00 10	Funcional
	F 0/13	LIBRE	2				Funcional
	F 0/14	LIQUIDACIÓN DE OBRAS	2		02 11 00 03	02 11 00 03	Funcional
	F 0/15						Funcional
	F 0/16	SWITCH 12				SW 12	SW 12

Fuente: Elaboración propia

Tabla 53 - SWITCH 12

DISPOSITIVO	INTERFACE	DESCRIPCIÓN	PISO	SWITCH SECUNDARIO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED	ESTADO DEL PUERTO
SWITCH 12 Switch Cisco SF300-24 24 - Port 10/100 Managed Switch	F 0/1	ORDENAMIENTO TERRITORIAL	2		02 12 00 09	02 12 00 09	Funcional
	F 0/2	ORDENAMIENTO TERRITORIAL	2		02 12 00 10	02 12 00 10	Funcional
	F 0/3	ASENTAMIENTO HUMANO	2		02 12 00 06	02 12 00 06	Funcional
	F 0/4	ASENTAMIENTO HUMANO	2		02 12 00 05	02 12 00 05	Funcional
	F 0/5	SG DE CONTROL Y CATASTRO (P)	2		02 12 00 04	02 12 00 04	Funcional
	F 0/6	EJECUCIÓN DE PROYECTO	2		02 12 00 16	02 12 00 16	Funcional
	F 0/7	ASENTAMIENTO HUMANO	2		02 12 00 07	02 12 00 07	Funcional
	F 0/8	EJECUCIÓN DE PROYECTO	2		02 12 00 15	02 12 00 15	Funcional
	F 0/9	LIBRE					
	F 0/10	EJECUCIÓN DE PROYECTO	2		02 12 00 17	02 12 00 17	Funcional
	F 0/11	EJECUCIÓN DE PROYECTO	2		02 12 00 14	02 12 00 14	Funcional
	F 0/12	LIBRE	2				
	F 0/13	G DE EJECUCIÓN DE PROYECTO	2	SS-01	02 12 00 01	02 12 00 01	Funcional
	F 0/14	ASENTAMIENTO HUMANO	2		02 12 00 08	02 12 00 08	Funcional
	F 0/15	SG DE CONTROL Y CATASTRO (P)	2		02 12 00 03	02 12 00 03	Funcional
	F 0/16	LIBRE	2				
	F 0/17	G DE EJECUCIÓN DE PROYECTO	2		02 12 00 02	02 12 00 02	Funcional
	F 0/18	SG DE LIQUIDACIÓN DE OBRAS	2		02 12 00 20	02 12 00 20	Funcional
	F 0/19	EJECUCIÓN DE PROYECTO	2		02 12 00 19	02 12 00 19	Funcional
	F 0/20	EJECUCIÓN DE PROYECTO	2		02 12 00 18	02 12 00 18	Funcional
	F 0/21	ORDENAMIENTO TERRITORIAL	2		02 12 00 11	02 12 00 11	Funcional
	F 0/22	ORDENAMIENTO TERRITORIAL	2		02 12 00 12	02 12 00 12	Funcional
	F 0/23	LIBRE					
	F 0/24	LIQUIDACIÓN DE OBRAS	2		02 12 00 13	02 12 00 13	Funcional

Fuente: Elaboración propia

Tabla 54 - SWITCH 14

DISPOSITIVO	INTERFACE	DESCRIPCIÓN	PISO	SWITCH SECUNDARIO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED	ESTADO DEL PUERTO
SWITCH 14 Switch Cisco SF300-24 24 - Port 10/100 Managed Switch	F 0/1	INFORMÁTICA	3		03 14 00 02	03 14 00 02	Funcional
	F 0/2	LIBRE					Funcional
	F 0/3	GERENCIA DE INFORMÁTICA E IMAGEN	3	SS - 03	03 14 00 08	03 14 00 08	Funcional
	F 0/4	AREA DE TURISMO	3	SS-01	03 14 00 01	03 14 00 01	Funcional
	F 0/5	SWITCH 5 (TRIBUTACIÓN)	1		SWITCH 5	SWITCH 5	Funcional
	F 0/6	SISFOH	SOTANO	SS-02	03 14 00 06	03 14 00 06	Funcional
	F 0/7	LIBRE					Funcional
	F 0/8	LIBRE					Funcional
	F 0/9	LIBRE					Funcional
	F 0/10	LIBRE					Funcional
	F 0/11	LIBRE					Funcional
	F 0/12	LIBRE					Funcional
	F 0/13	INFORMÁTICA	3		03 14 00 05	03 14 00 05	Funcional
	F 0/14	LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO	3		03 14 00 07	03 14 00 07	Funcional
	F 0/15	?					Funcional
	F 0/16	SWITCH 15 (Procuraduría)	4		SWITCH 15	SWITCH 15	Funcional
	F 0/17	SWITCH 6	2		SWITCH 6	SWITCH 6	Funcional
	F 0/18	SWITCH 8	3	SW 8	03 14 00 04	03 14 00 04	Funcional
	F 0/19	INFORMÁTICA	3		03 14 00 03	03 14 00 03	Funcional
	F 0/20	LIBRE					Funcional
	F 0/21	LIBRE					Funcional
	F 0/22	MICROTIK					Funcional
	F 0/23	MICROTIK					Funcional
	F 0/24	MICROTIK					Funcional
	G 25	SERVIDOR	3		SERVIDOR	SERVIDOR	Funcional
	G26	SERVIDOR	3		SERVIDOR	SERVIDOR	Funcional
	G27	SERVIDOR	3		SERVIDOR	SERVIDOR	Funcional
	G28	SERVIDOR	3		SERVIDOR	SERVIDOR	Funcional

Fuente: Elaboración propia

Tabla 55 - Switch secundario 1.14

DISPOSITIVO	AREA	CONEXIÓN	PUERTO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED
SS -01	AREA DE TURISMO	F 0/1 03 14 00 01		03 14 00 01(Enlace con Switch 14)	03 14 00 01 (Enlace con Switch 14)
			F 0/1	03 14 01 01	03 14 01 01
			F 0/2	03 14 01 02	03 14 01 02
			F 0/3	03 14 01 03	03 14 01 03
			F 0/4	03 14 01 04	03 14 01 04
			F 0/5	03 14 01 05	03 14 01 05
			F 0/6	03 14 01 06	03 14 01 06

Fuente: Elaboración propia

Tabla 56 - Switch secundario 2.14

DISPOSITIVO	AREA	CONEXIÓN	PUERTO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED
SS -02	AREA DE TURISMO	F 0/1 03 14 00 06		03 14 00 06(Enlace con Switch 14)	03 14 00 06 (Enlace con Switch 14)
			F 0/1	03 14 02 01	03 14 02 01
			F 0/2	03 14 02 02	03 14 02 02
			F 0/3	03 14 02 03	03 14 02 03
			F 0/4	03 14 02 04	03 14 02 04
			F 0/5	03 14 02 05	03 14 02 05
			F 0/6	03 14 02 06	03 14 02 06

Fuente: Elaboración propia

Tabla 57 - Switch secundario 3.14

DISPOSITIVO	AREA	CONEXIÓN	PUERTO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED	PISO
SS -03	IMAGEN	03 14 00 08		03 14 00 08 (Enlace con SW14)	03 14 00 08 (Enlace con SW142)	SOTANO
			F 0/1	03 14 03 01	03 14 03 01	SOTANO
			F 0/2	03 14 03 02	03 14 03 02	SOTANO
			F 0/3	03 14 03 03	03 14 03 03	SOTANO
			F 0/4	03 14 03 04	03 14 03 04	SOTANO

Fuente: Elaboración propia

Tabla 58 - SWITCH 15

DISPOSITIVO	INTERFACE	DESCRIPCIÓN	PISO	SWITCH SECUNDARIO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED	ESTADO DEL PUERTO
SWITCH 15 Switch Cisco SF300-24 24 - Port 10/100 Managed Switch	F 0/1	PROCURADURÍA	4	-	04 15 00 04	04 15 00 04	Funcional
	F 0/2	SALON DE USOS MULTIPLES	4	-	04 15 00 19	04 15 00 19	Funcional
	F 0/3	SALON DE USOS MULTIPLES	4	-	04 15 00 18	04 15 00 18	Funcional
	F 0/4	SALON DE USOS MULTIPLES	4	-	04 15 00 17	04 15 00 17	Funcional
	F 0/5	?					Funcional
	F 0/6	?					Funcional
	F 0/7	?					Funcional
	F 0/8	PROCURADURÍA	4	-	04 15 00 03	04 15 00 03	Funcional
	F 0/9	PROCURADURÍA	4	-	04 15 00 01	04 15 00 01	Funcional
	F 0/10	PROCURADURÍA	4	SS-02	04 15 00 05	04 15 00 05	Funcional
	F 0/11	PROCURADURIA (Impresora)	4	-	04 15 00 20	04 15 00 20	Funcional
	F 0/12	?					Funcional
	F 0/13	?					Funcional
	F 0/14	SANEAMIENTO AMBIENTAL	4	SS-03	04 15 00 07	04 15 00 07	Funcional
	F 0/15	SANEAMIENTO AMBIENTAL	4	-	04 15 00 06	04 15 00 06	Funcional
	F 0/16	OCI	4	SS-05	04 15 00 10	04 15 00 10	Funcional
	F 0/17	OCI	4	-	04 15 00 13	04 15 00 13	Funcional
	F 0/18	OCI	4	-	04 15 00 14	04 15 00 14	Funcional
	F 0/19	OCI	4	-	04 15 00 16	04 15 00 16	Funcional
	F 0/20	OCI	4	-	04 15 00 15	04 15 00 15	Funcional
	F 0/21	OCI	4	-	04 15 00 12	04 15 00 12	Funcional
	F 0/22	SANEAMIENTO AMBIENTAL	4	-	04 15 00 08	04 15 00 08	Funcional

	F 0/23	SANEAMIENTO AMBIENTAL	4	-	04 15 00 09	04 15 00 09	Funcional
	F 0/24	?					
	PE	PROCURADURÍA	4	SS-01	04 15 00 02	04 15 00 02	Funcional
		OCI	4	SS-06	04 15 00 11	04 15 00 11	Funcional
		SWITCH 14	4	SW 14	SW14	SW14	Funcional

Fuente: Elaboración propia

Tabla 59 - Switch secundario 1.15

DISPOSITIVO	AREA	CONEXIÓN	PUERTO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED	PISO
SS-01	PROCURADURIA	04 15 00 02		04 15 00 02 (Enlace con SW15)	04 15 00 02 (Enlace con SW15)	4
			F 0/1	04 15 01 01	04 15 01 01	4
			F 0/2	04 15 01 02	04 15 01 02	4
			F 0/3	04 15 01 03	04 15 01 03	4
			F 0/4	04 15 01 04	04 15 01 04	4

Fuente: Elaboración propia

Tabla 60 - Switch secundario 2.15

DISPOSITIVO	AREA	CONEXIÓN	PUERTO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED	PISO
SS-02	PROCURADURIA	04 15 00 02		04 15 00 05 (Enlace con SW15)	04 15 00 05 (Enlace con SW15)	4
			F 0/1	04 15 02 01	04 15 02 01	4
			F 0/2	04 15 02 02	04 15 02 02	4
			F 0/3	04 15 02 03	04 15 02 03	4

Fuente: Elaboración propia

Tabla 61 - Switch secundario 3.15

DISPOSITIVO	AREA	CONEXIÓN	PUERTO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED	PISO
SS-03	SANEAMIENTO AMBIENTAL	04 15 00 07		04 15 00 07 (Enlace con SW15)	04 15 00 07 (Enlace con SW15)	4
			F 0/1	04 15 03 01 (enlace con ss-04)	04 15 03 01 (enlace con ss-04)	4
			F 0/2	04 15 03 02	04 15 03 02	4
			F 0/3	04 15 03 03	04 15 03 03	4
			F 0/4	04 15 03 04	04 15 03 04	4
			F 0/5	04 15 03 05	04 15 03 05	4
			F 0/6	04 15 03 06	04 15 03 06	4

Fuente: Elaboración propia

Tabla 62 - Switch secundario 4.15

DISPOSITIVO	AREA	CONEXIÓN	PUERTO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED	PISO
SS-04	SANEAMIENTO AMBIENTAL	04 15 03 01		04 15 03 01 (Enlace con ss-03)	04 15 03 01 (Enlace con ss-03)	4
			F 0/1	04 15 04 01	04 15 04 01	4
			F 0/2	04 15 04 02	04 15 04 02	4

Fuente: Elaboración propia

Tabla 63 - Switch secundario 5.15

DISPOSITIVO	AREA	CONEXIÓN	PUERTO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED	PISO
SS-05	OCI	04 15 00 10		04 15 00 10 (Enlace con SW15)	04 15 00 10 (Enlace con SW15)	4
			F 0/1	04 15 05 01	04 15 05 01	4
			F 0/2	04 15 05 02	04 15 05 02	4
			F 0/3	04 15 05 03	04 15 05 03	4
			F 0/4	04 15 05 04	04 15 05 04	4
			F 0/5	04 15 05 05	04 15 05 05	4

Fuente: Elaboración propia

Tabla 64 - Switch secundario 6.15

DISPOSITIVO	AREA	CONEXIÓN	PUERTO	ETIQUETA ASIGNADA AL SWITCH	ETIQUETA ASIGNADA AL PUNTO DE RED	PISO
SS-06	OCI	04 15 00 07		04 15 00 07 (Enlace con SW15)	04 15 00 07 (Enlace con SW15)	4
			F 0/1	04 15 06 01 (enlace con ss-04)	04 15 03 01 (enlace con ss-04)	4
			F 0/2	04 15 06 02	04 15 06 02	4
			F 0/3	04 15 06 03	04 15 06 03	4
			F 0/4	04 15 06 04	04 15 06 04	4
			F 0/5	04 15 06 05	04 15 06 05	4
			F 0/6	04 15 06 06	04 15 06 06	4
			F 0/7	04 15 06 07	04 15 06 07	4

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 4

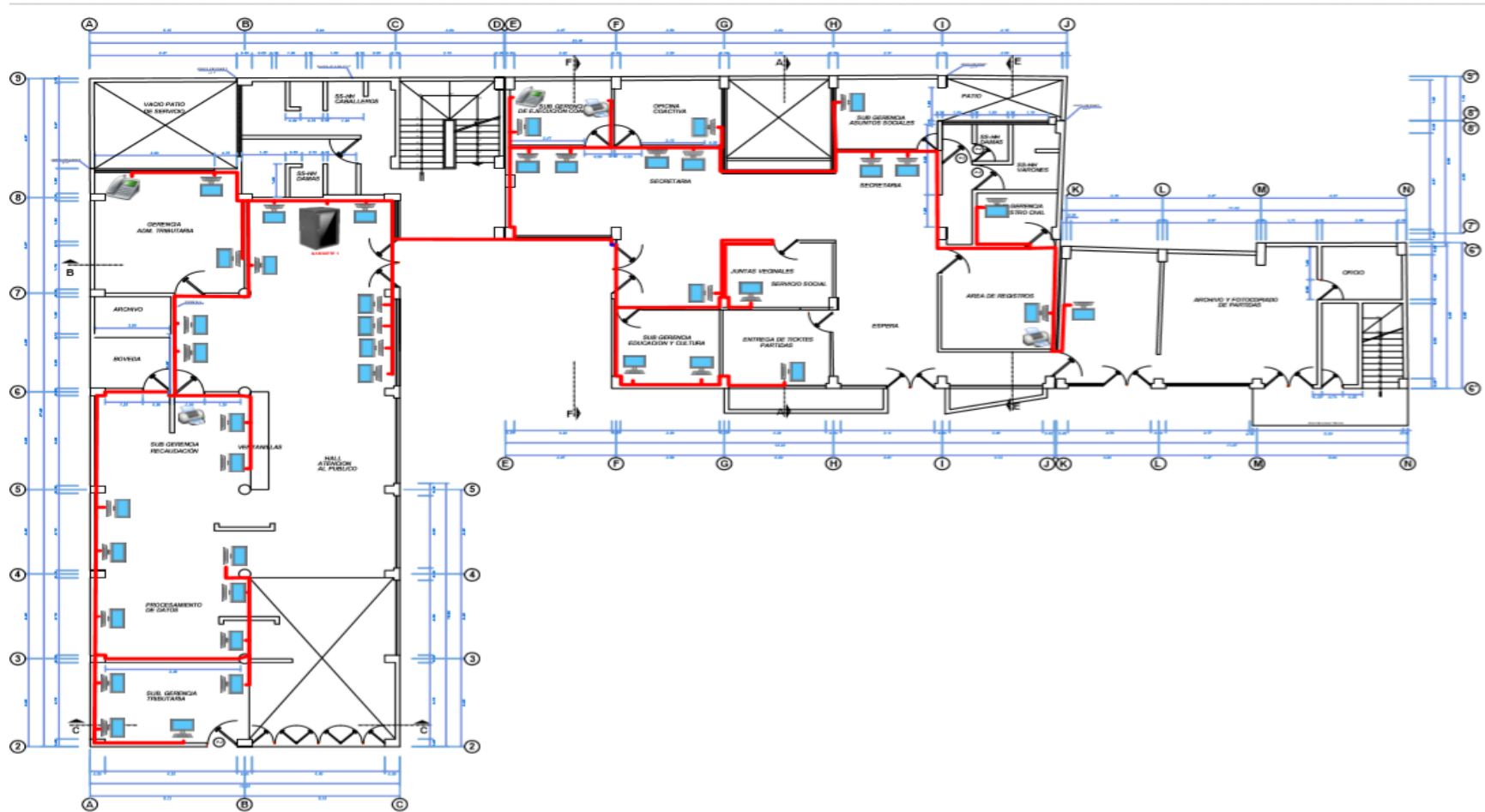


Ilustración 57 - Primer piso

Fuente: Elaboración propia

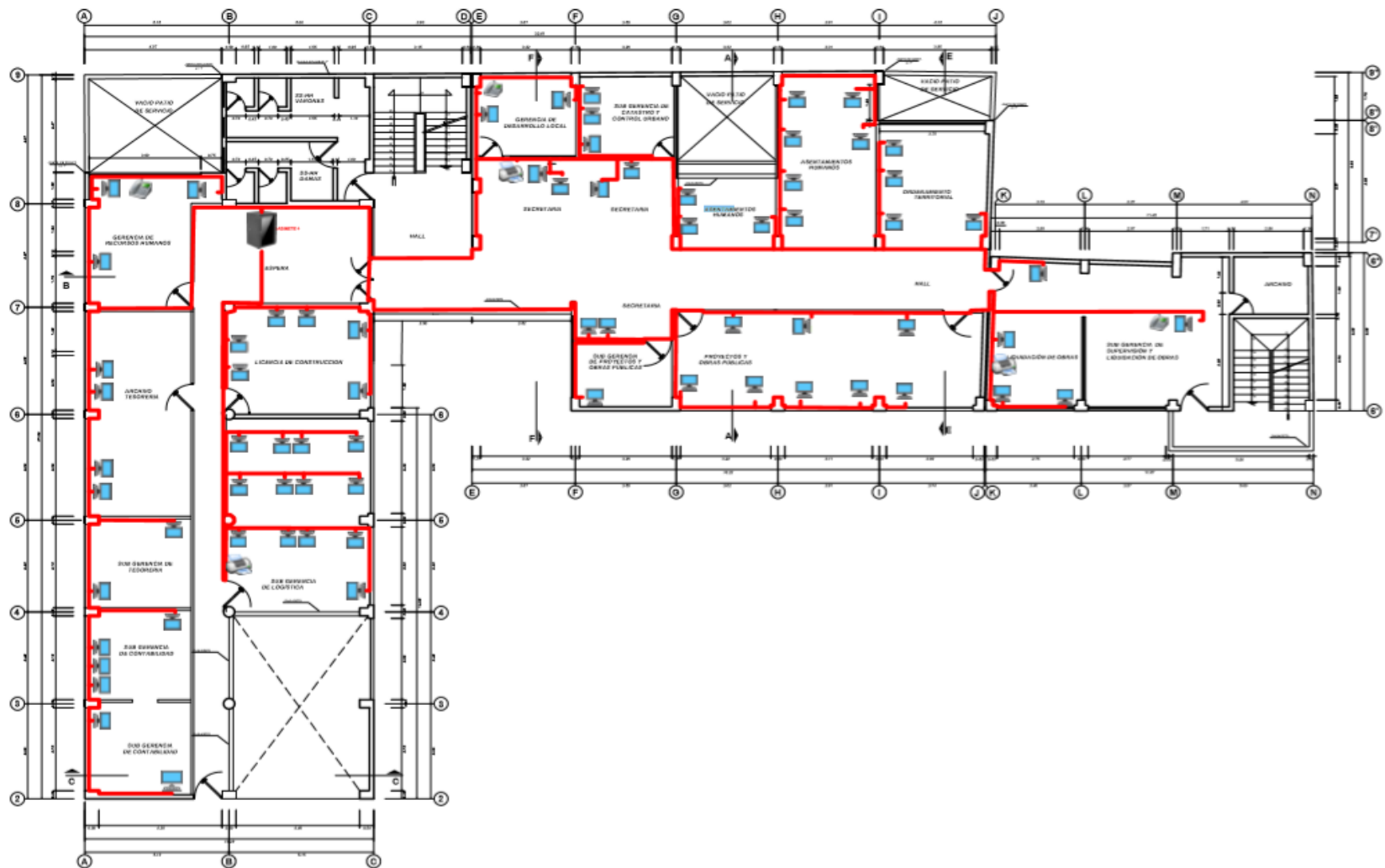


Ilustración 58 – Segundo piso
 Fuente: Elaboración propia

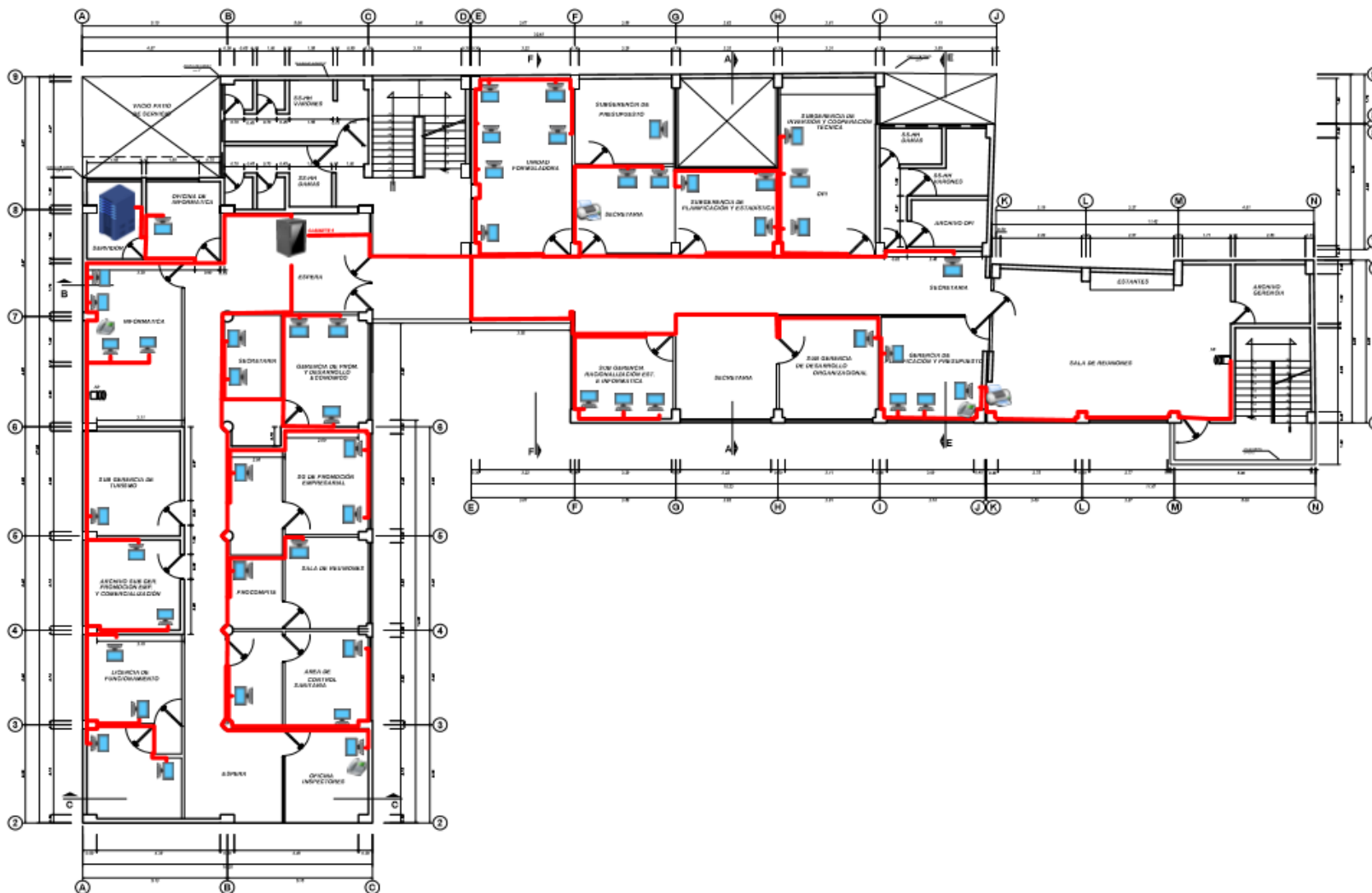


Ilustración 59 - Tercer piso
Fuente: Elaboración propia

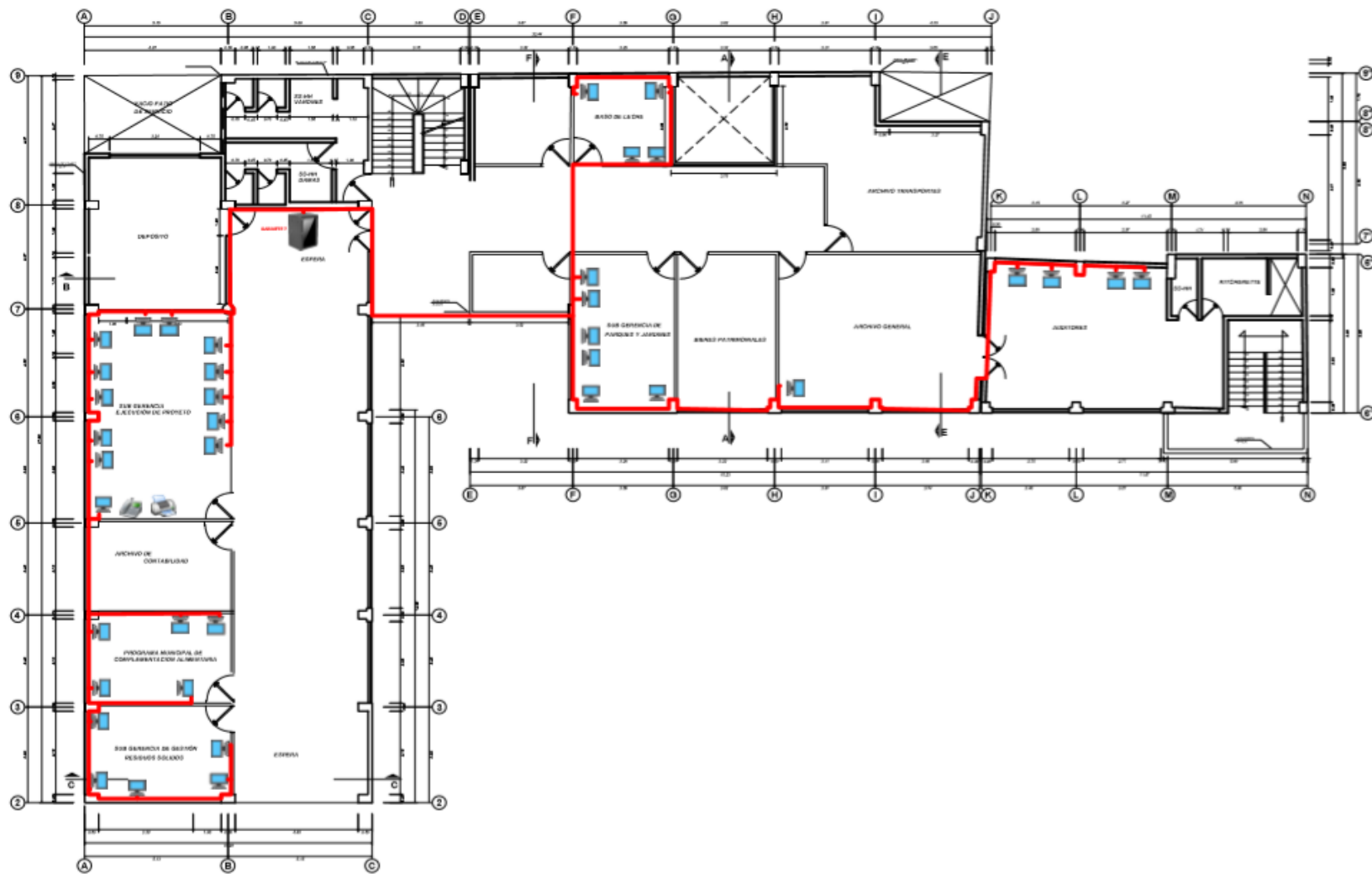


Ilustración 61 - Quinto piso
Fuente: Elaboración propia

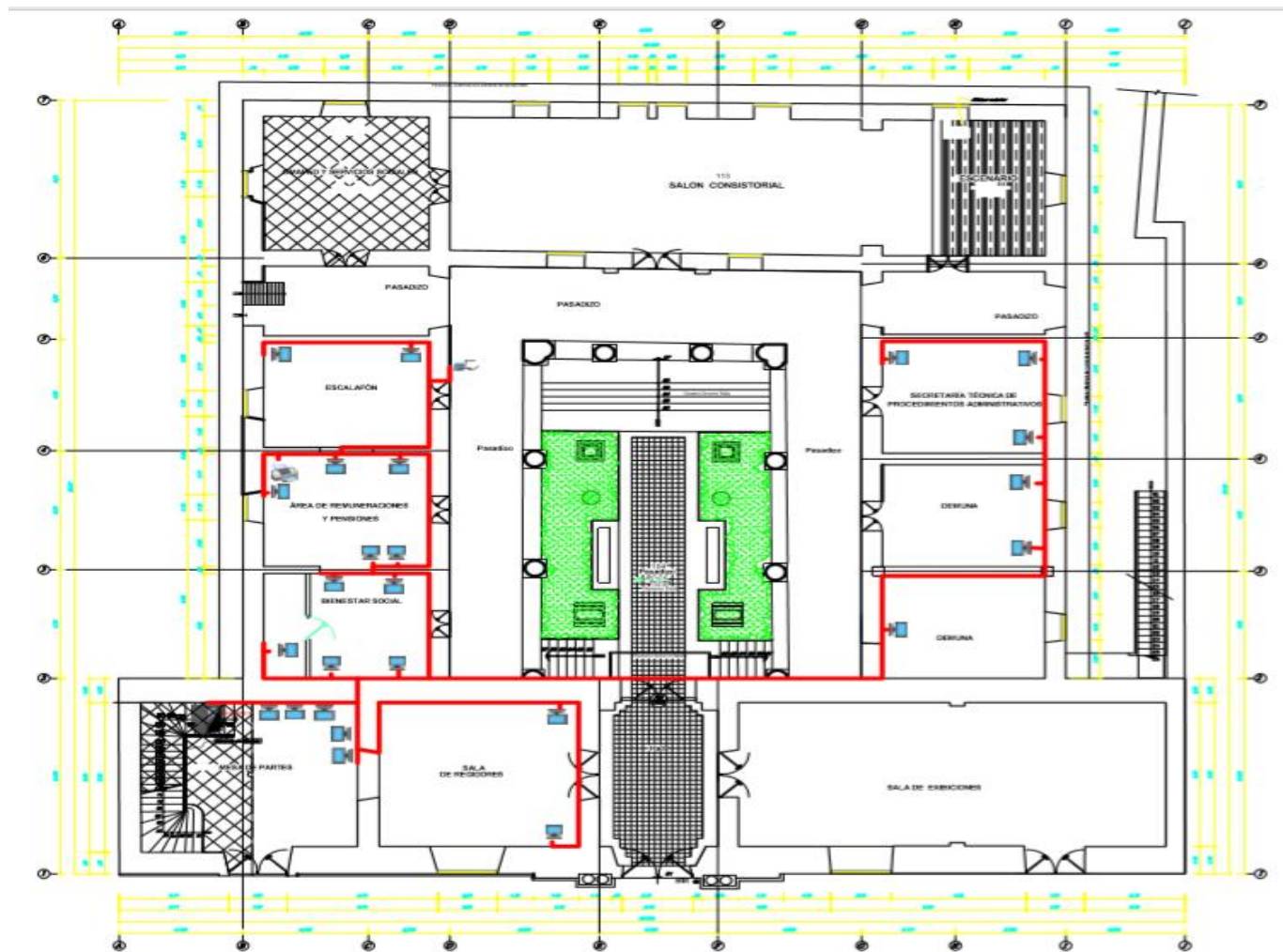


Ilustración 62 - Monumento primer piso

Fuente: Elaboración propia

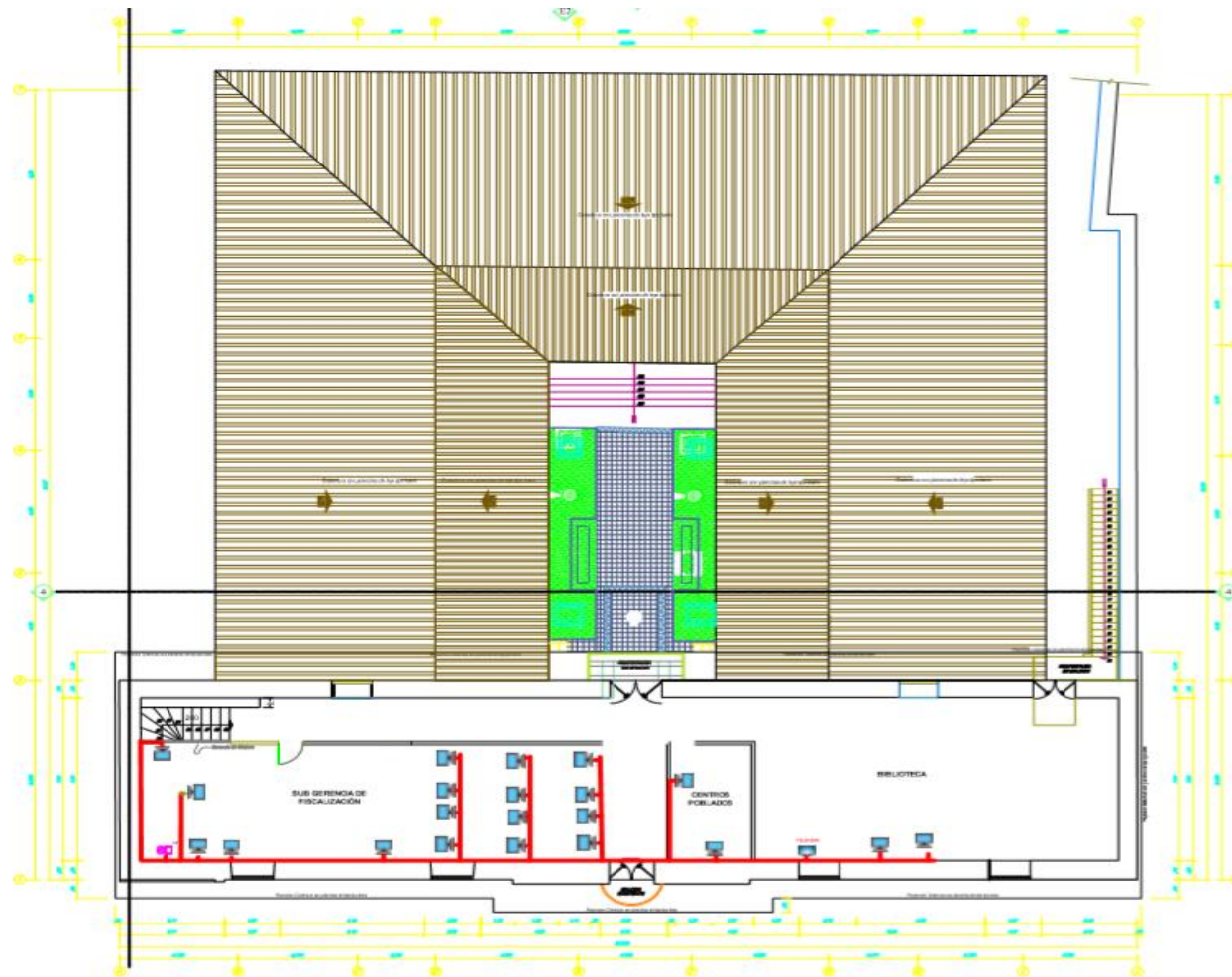


Ilustración 63 - Monumento segundo piso

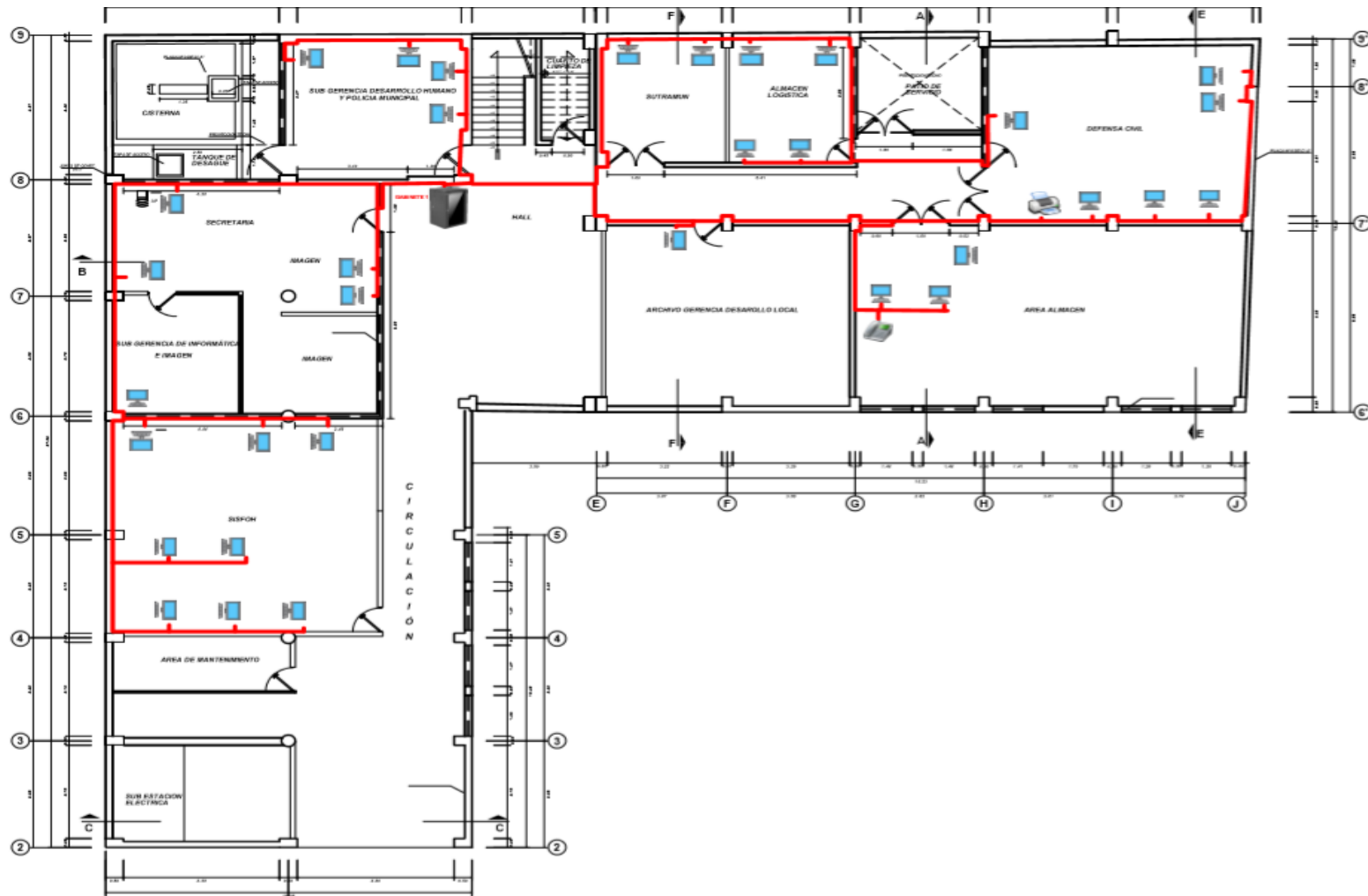


Ilustración 64 - Sótano

Fuente: Elaboración propia

Leyenda

Tabla 65 - Leyenda

LEYENDA	
PC	
IMPRESORA	
TELEVISOR	
GABINETE O RACK	
DATA CENTER	
TELEFONO IP	
LECTOR DE HUELLA DIGITAL	
ACESS POINT	AP 

Fuente: Elaboración propia

