



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE QUITO

CARRERA DE COMPUTACIÓN

**PROPUESTA DE REDISEÑO DE LA RED DE DATOS CORPORATIVA DE LA
CLÍNICA MATERNIDAD MITAD DEL MUNDO**

Trabajo de titulación previo a la obtención del

Título de Ingenieros en Ciencias de la Computación

AUTORES: ESTEBAN DAVID AULESTIA COLLANTES

ALYSON PATRICIA GÓMEZ CHULDE

TUTOR: DANIEL GIOVANNY DÍAZ ORTIZ

Quito – Ecuador

2023

**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

Nosotros, Esteban David Aulestia Collantes con documento de identificación N° 1716592934 y Alyson Patricia Gómez Chulde, y N° 1723500177; manifestamos que:

Somos los autores y responsables del presente trabajo; y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Quito, 27 de febrero de 2023

Atentamente,



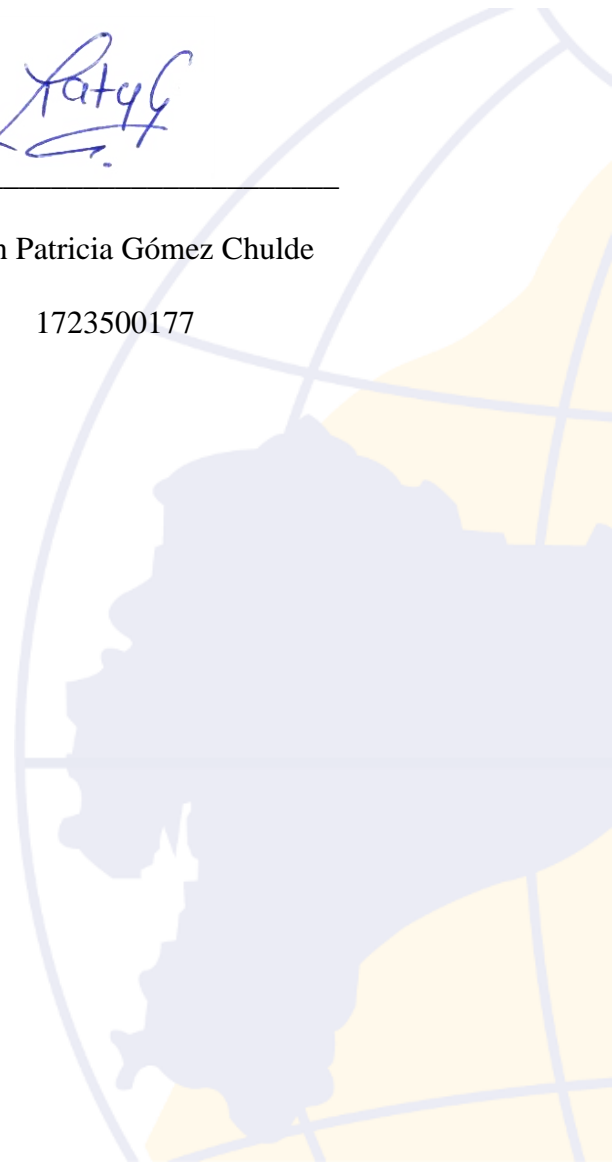
Esteban David Aulestia Collantes

1716592934



Alyson Patricia Gómez Chulde

1723500177



**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Nosotros, Esteban David Aulestia Collantes con documento de identificación N.º 1716592934 y Alyson Patricia Gómez Chulde, y N.º 1723500177, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del Proyecto Técnico "Propuesta de rediseño de la red de datos corporativa de la Clínica Maternidad Mitad del Mundo", el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingenieros en Ciencias de la Computación, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 27 de febrero de 2023

Atentamente,



Esteban David Aulestia Collantes

1716592934



Alyson Patricia Gómez Chulde

1723500177

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.

Yo, Daniel Giovanni Díaz Ortiz con documento de identificación N.º 1710631035, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: PROPUESTA DE REDISEÑO DE LA RED DE DATOS CORPORATIVA DE LA CLÍNICA MATERNIDAD MITAD DEL MUNDO, realizado por Esteban David Aulestia Collantes con documento de identificación N.º 1716592934 y Alyson Patricia Gómez Chulde, y N.º 1723500177, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto Técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 27 de febrero de 2023

Atentamente,



Ing. Daniel Giovanni Díaz Ortiz, Msc

1716592934



Dedicatoria y agradecimiento

Quiero dedicar esta tesis a mi madre, quien ha sido mi roca sólida y mi guía en todo momento. Ella ha sido mi padre y madre, brindándome amor, apoyo y comprensión incondicional desde el primer día. Su dedicación y esfuerzo para asegurar que tenga todo lo que necesito para tener éxito en mi carrera académica ha sido incomparable. Su amor y apoyo ha sido la fuerza motriz detrás de mis logros y estoy eternamente agradecido por ella. También quiero rendir homenaje a mi hermano, quien ya no está conmigo, pero siempre fue un gran apoyo en el transcurso de mi carrera académica.

Esteban David Aulestia Collantes

A mis padres, por su constante apoyo emocional y financiero, creyeron en mí desde el principio me enseñaron el valor del esfuerzo y la perseverancia. Valoro mucho su dedicación y amor, me han dado la confianza y el ánimo para seguir adelante en los momentos difíciles. A mi Nona y mi Gwen, que han sido compañía en las noches frías de desvelo, soy tan feliz cada vez que regreso a casa porque ahí están para recibirme moviendo sus colitas. Pero sobre todo a ti, que has sido mi roca, mi apoyo incondicional y mi inspiración en todo momento, que has estado a mi lado en los momentos difíciles y has celebrado mis logros. A ti, que me has ayudado a creer en mí misma. Este trabajo es para ti, con todo mi amor y gratitud eterna.

Alyson Patricia Gómez Chulde

Índice de Contenido

Certificado de responsabilidad y autoría del trabajo de titulación	2
Certificado de cesión de derechos de autor del trabajo de titulación a la Universidad Politécnica Salesiana.....	3
Certificado de Dirección del Trabajo de Titulación.....	4
Dedicatoria y agradecimiento (opcional)	5
Resumen	6
Abstract	7
Introducción	1
Antecedentes.....	2
Problema.....	3
Justificación.....	4
Objetivos Generales	4
Objetivos específicos.....	4
CAPÍTULO I.....	6
1.1. Marco institucional.....	6
1.2. Marco teórico.....	9
1.2.1. Tipos de redes.....	9
- LAN (Local Area Network)	9
- CAN (Campus Area Network)	10
- WAN (Wide Area Network).....	10
1.2.2. Topologías de redes.....	10
- Lógica	10
- Topología bus	10

– Topología anillo.....	11
– Física.....	11
– Topología estrella	11
– Árbol.....	11
– Malla.....	11
– Punto a punto	11
1.2.3. Tipos de Transmisión de datos.....	12
– Cableado par trenzado	12
– Cable coaxial	12
– Fibra óptica.....	12
1.2.4. Incidencias en la infraestructura de la red.....	13
– Cableado fuera de uso o abandonado	13
– Tráfico de red.....	13
1.2.5. Herramientas de análisis.....	13
– PRTG.....	13
– VisiWave Sitesurvive	14
– Opnet	14
– Seguidor de tonos	15
1.2.6. Equipos de comunicación.....	15
– Router	15
– Switch.....	16
1.2.7. Normas y Estándares:.....	16
Normativa Americana.....	16

– El Instituto Americano de Normas Nacionales (ANSI)	16
– La Asociación de la Industria de las Telecomunicaciones (TIA).....	16
– ANSI/EIA/TIA 568 C.0.....	17
– ANSI/EIA/TIA 568 C. 1.....	17
– ANSI/EIA/TIA 568 C.2.....	17
Normativa internacional.....	17
– ISO (La Organización Internacional para la Estandarización)	18
– IEC (Comisión Eléctrica Internacional)	18
– IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)	18
– Estándar IEEE para transmisión de datos por Cable	18
– 802.11: Estándar para redes inalámbricas locales (Wi-Fi).....	19
– 802.3: Estándar para la transmisión de datos por cable (Ethernet).	19
Cableado estructurado:.....	19
– Subsistema Horizontal	20
– Subsistema Vertical	20
Protocolos:	20
1.2.8. Metodologías de diseño.....	21
– Top-Down.....	21
– Uso de un proceso de diseño de red estructurado Top-Down	21
– PPDIOO.....	23
CAPÍTULO II	26
2.1. Recolección de información	26
2.2. Entrevistas	26
• Entrevista para el encargado	27

• Entrevista para las autoridades	28
Nota. Se muestra un alto nivel de inconformidad con el servicio de internet por parte de las autoridades. Elaborado por: Aulestia y Gómez.	28
• Entrevista para los usuarios	28
Nota. El 50% representa a 8 usuarios que se conectan con celular. El 44% representa a 7 usuarios que se conectan con computadora de escritorio. El 6% representa a 1 usuario que se conecta con laptop. Elaborado por: Aulestia y Gómez.	29
2.3. Levantamiento fotográfico	33
2.4. Levantamiento Topológico.....	36
o Rack6.....	36
o Rack edificio terapia.....	38
2.5. Levantamiento Físico	40
2.6. Levantamiento Lógico.....	42
2.7. Diseño de diagramas.....	49
2.8. Diseño de la red actual.....	52
2.9. Simulación de la red actual.....	52
CAPÍTULO III	58
3.1. Propuesta de rediseño	58
3.2. Diagrama de topología y cableado propuesto.....	59
3.3. Esquema lógico.....	60
3.4. Infraestructura de red propuesta	61
3.4.1. Aspectos físicos.....	61
3.4.2. Cableado Horizontal.....	65
3.4.3. Cableado Vertical.....	68

3.4.4. Cuarto de telecomunicaciones.....	70
3.5. Diagrama físico propuesto.....	72
3.6. Simulación de la propuesta.....	73
3.7. Análisis entre la simulación de la red actual con la propuesta	74
3.8. Factibilidad económica	78
Conclusiones.	81
Recomendaciones.....	82
Referencias bibliográficas.....	83
Anexos.....	87
Anexo 1	87

Índice de figuras

Figura 1	8
Figura 2	8
Figura 3	25
Figura 4	28
Figura 5	29
Figura 6	30
Figura 7	31
Figura 8	31
Figura 9	32
Figura 10	33
Figura 11	34
Figura 12	34
Figura 13	35
Figura 14	43
Figura 15	43
Figura 16	44
Figura 17	45
Figura 18	46
Figura 19	47
Figura 20	48
Figura 21	49
Figura 22	51
Figura 23	52
Figura 24	52

Figura 25	53
Figura 26	55
Figura 27	55
Figura 28	56
Figura 29	57
Figura 30	59
Figura 31	62
Figura 32	66
Figura 33	66
Figura 34	67
Figura 35	68
Figura 36	69
Figura 37	69
Figura 38	71
Figura 39	72
Figura 40	73
Figura 41	73
Figura 42	74
Figura 43	75
Figura 44	75
Figura 45	76

Índice de tablas

Tabla 1	6
Tabla 2	7
Tabla 3	27
Tabla 4	28
Tabla 5	29
Tabla 6	30
Tabla 7	30
Tabla 8	31
Tabla 9	33
Tabla 10	37
Tabla 11	37
Tabla 12	38
Tabla 13	39
Tabla 14	40
Tabla 15	41
Tabla 16	41
Tabla 17	42
Tabla 18	46
Tabla 19	54
Tabla 20	58
Tabla 21	61
Tabla 22	64
Tabla 23	64
Tabla 24	65

Tabla 25	65
Tabla 26	71
Tabla 27	77
Tabla 28	78
Tabla 29	79
Tabla 30	80

Resumen

Esta investigación tiene como objetivo evaluar el estado actual de la infraestructura de red de comunicación junto a los servicios de envío y recepción de información para presentar una propuesta de rediseño que permita optimizar la red datos corporativa de la clínica Maternidad Mitad del Mundo en la ciudad de Cayambe, utilizando la metodología PPDIIOO para garantizar que se aborden todos los lineamientos legales necesarios en el diseño de la red. Utilizando la norma TIA-568-C como guía para establecer un esquema lógico claro y estandarizado para la red. Asegurando la seguridad, rendimiento y escalabilidad de la red. Para garantizar una mayor compatibilidad e interoperabilidad con otros dispositivos y sistemas de red, mejorando la calidad de atención médica brindada en la clínica.

Palabras Clave:

Rediseño, Opnet, monitoreo, cableado estructurado

Abstract

This research aims to evaluate the current state of the communication network infrastructure together with the services for sending and receiving information to present a redesign proposal that allows optimizing the corporate data network of the Maternidad Mitad del Mundo clinic in the city of Cayambe, using the PPDIOO methodology to ensure that all necessary legal guidelines are addressed in the design of the network. Using the TIA-568-C standard as a guide to establish a clear and standardized logical scheme for the network. Ensuring the security, performance and scalability of the network. To ensure greater compatibility and interoperability with other devices and network systems, improving the quality of medical care provided in the clinic.

- Keys words

Redesign, Opnet, monitoring, structured cabling

Introducción

Las clínicas son parte integral de una organización médica cuya misión consiste en proporcionar servicio de alta calidad, sin embargo, un buen servicio viene acompañado de una buena infraestructura de red; la Clínica Maternidad Mitad del Mundo (CMMM) carece de una administración debidamente dedicada a la red por lo que conlleva a caídas de red y bajas en el servicio de internet que ofrece la infraestructura de red del Colegio Domingo Savio (CDS) que se encuentra ubicado junto a la maternidad.

El presente trabajo llevó a cabo un análisis de la red y un levantamiento fotográfico de los diferentes departamentos, en los que se observó: una mala ubicación de los puntos de red y la falta de seguridad de acceso al rack principal de clínica.

Para mayor fiabilidad del estado de la red se formularon encuestas para los usuarios y los diferentes departamentos, en el cual se dio a conocer que existe caída del internet, interferencia, acceso privilegiado al WIFI y tráfico en ciertas horas del día, a partir de esto se obtuvo una tabulación de la experiencia del usuario con el servicio de internet que ofrece la institución.

Una vez recopilados los datos obtenidos en el monitoreo de la Clínica se modeló una simulación del estado inicial de la red con en el programa OPNET para comparar con un nuevo rediseño tomando en cuenta todas las observaciones realizadas, requerimientos por parte de las autoridades de la Clínica, protocolos y normas que aseguraron la escalabilidad y optimización del servicio.

En este proyecto se describirán cada uno de los pasos que se realizaron para el levantamiento de toda la información y la topología de red de la clínica, identificando sus principales problemas, verificando los fallos en la red con ayuda de las metodologías Top Down y experimental se pudo generar una propuesta viable de rediseño en la que se consideraron varios

aspectos que se detallan en el Capítulo II, donde se describe un análisis a detalle de cada uno de los puntos de red que aseguraron la escalabilidad de la infraestructura de red de la clínica.

Antecedentes

En el tiempo actual, debido al aumento del número de usuarios, las clínicas han necesitado el rediseño y mejoramiento de su red, Nazamués señaló que con el rediseño de la clínica DAME permitió virtualizar los servicios con alta demanda de red, para realizar ese proceso se propuso una herramienta de segmentación y virtualización de redes Proxmox y trabajaron con una metodología de consolidación de servidores. La definición de los requerimientos para su red de comunicación, la identificación de roles para el uso de los dispositivos y la segmentación de la red a través de la distribución de VLANs logró establecer el diseño de la red virtual adecuada dando una implantación de un entorno virtual utilizando las herramientas de Proxmox mejoró el almacenamiento compartido y garantizó la escalabilidad del servicio brindado por la clínica ofreciendo un 99.86% de disponibilidad en el sistema (Nazamués Narváez, 2019).

(Herrera Vallejos, 2021) En la Universidad Central del Ecuador se propuso un rediseño en el área de Ciencias Administrativas, ya que al carecer de un diseño de cableado estructurado que ofrezca disponibilidad, integridad y tolerancia a fallos. Además, identificaron equipos fuera de servicio, lo que ocasionó pérdidas de conectividad para los usuarios, afectando la calidad de educación. Basándose en la metodología Top Down les permitió diseñar la estructura tecnológica de red y políticas de distribución de red. Dando un orden a las diferentes áreas administrativas, docentes y estudiantiles en laboratorios mediante VLANs y subredes para la Facultad.

(García Espinoza, 2018) El autor planteó un rediseño de topología de la infraestructura de red del Hospital III José Cayetano Heredia en Perú, debido al crecimiento de usuarios en la institución tuvo como consecuencia una constante latencia en el servicio, por lo que el autor

mediante la implementación de VLANs cubrió las necesidades funcionales y conexas del hospital, teniendo en cuenta los requerimientos y el presupuesto de las autoridades para un cambio en su infraestructura de red. García se basó en la metodología de Cisco "Top-Down" y teniendo en cuenta los estándares internacionales, se observó una optimización de la transferencia de datos por el correcto manejo del cableado estructurado reduciendo los problemas en la conexión.

Problema

El presente problema se origina a raíz de una red centralizada de la cual forman parte de la misma LAN las sucursales Colegio Domingo Savio, Fundación Tainate Huasi y Clínica Maternidad Mitad del Mundo. A razón de esto se solicita una independización de red para la clínica con una nueva propuesta para solucionar problemas como el cableado estructurado ya que no cuenta con el etiquetado al puerto descrito; fallos en los diferentes puntos de red y puntos de acceso inalámbricos.

También se pudo observar que la gestión excede el límite del personal para dicha red debido a que hay un administrador encargado de las tres sucursales y se sobre limita a dicha persona al designar soluciones a posibles problemas que presentan los tres departamentos, teniendo en cuenta que la red es extensa.

Una buena conexión a internet es fundamental para la clínica debido a que el personal médico manipula información crítica de pacientes, y también para el área de farmacia con el registro de los medicamentos que se suministran a los pacientes. Por esta razón es primordial solucionar la latencia en el servicio para cargar los datos de manera exitosa a la base de datos.

Cabrera señala en su artículo que la latencia se define como las retransmisiones de paquetes eliminados y congestionados. Cada paquete enviado por el remitente que no llegue a destino lo consideraremos latencia (Cabrera et al., 2021). En Ecuador la Corporación Nacional de

Telecomunicaciones, realizó un proyecto que calculaba la latencia con el uso de servidores ubicados fuera del país. El problema residía en una comunicación de alto tráfico teniendo consecuencias de gran magnitud e incluso irreversibles. Debido a que ciertas empresas no cumplen con sus usuarios finales, debido a que el servicio no se alinea con los estándares internacionales; otra problemática que se genera es que los propios usuarios no reportan a la empresa de manera oportuna las incidencias que han tenido para realizar las mejoras en el servicio generando una baja cultura de telecomunicaciones (Mantilla Jaramillo, 2019).

Justificación

El presente proyecto de titulación es importante porque brindará una independización de red para la clínica Maternidad Mitad del Mundo, esta propuesta de rediseño plantea resolver las frecuentes caídas en la red; debido a esta gran problemática se incentivó la dependencia de las tres sucursales, así la clínica podrá tener un manejo independiente de estas 2 sucursales. Además, el rediseño propondrá el aumento de velocidad en la red, la expansión de la cobertura del Wifi fuera de las instalaciones y una mayor seguridad en el establecimiento al conectar cámaras y biométricos. Se entregará una propuesta de mejora a los inconvenientes en toda la red como el mal etiquetado y no seguir una estandarización de cableado estructurado, para asegurar la optimización del rendimiento, dando como consecuencia la optimización de servicio que brinda la clínica a sus pacientes y al personal administrativo para su gestión diaria.

Objetivo General

Proponer un rediseño de la red de datos corporativa de la clínica Maternidad Mitad del Mundo en la ciudad de Cayambe.

Objetivos específicos.

- Evaluar el estado actual de la infraestructura de la red de comunicación junto a los servicios de envío y recepción de información.

- Diseñar la topología física y lógica que permita mejorar el intercambio de información de los distintos departamentos dentro de las instalaciones de la clínica.
- Simular la propuesta de red para la clínica Maternidad Mitad del Mundo de Cayambe.
- Evaluar la propuesta de rediseño desde los aspectos técnicos, económico y legales mostrando mejoras en el envío y recepción de información.

Marco metodológico

- **Experimental**

Enfoque y tipo de investigación

Para el desarrollo del proyecto se utilizó la metodología de investigación experimental, mediante las herramientas de observación, encuestas y entrevistas. Presentando un estado inicial de la red y para ver el rendimiento del servicio de internet que ofrece la CMMM a sus usuarios.

Población y muestra

Se realizó un análisis de la situación en la que se encuentra la red para comprender dónde está el problema y cuáles son su causa y efecto. Además, las variables que se utilizaron en el proyecto se identificaron mediante la recopilación de la población y muestra, utilizando métodos de observación, entrevistas y encuestas, las cuales fueron orientadas a los doctores, enfermeros, autoridades (usuarios) y al encargado de la red.

Técnicas de recolección de datos

Para la tercera etapa se analizaron los dispositivos de red, el levantamiento fotográfico de la infraestructura, revisión y testeado de los puntos de red, tipo de cableado, estado de los equipos, programas con los que trabajan, ancho de banda, protocolos y direccionamiento.

Informe

Finalmente se generó un informe detallado de todo el diseño de red que se propuso para asegurar la optimización y la escalabilidad de la infraestructura de red, con los equipos que se puedan reutilizar, la adquisición de nuevos dispositivos y el presupuesto detallado para las autoridades de la CMMM.

CAPÍTULO I

1.1. Marco institucional

La Casa Campesina Cayambe se fundó alrededor del terremoto en 1986, para ayuda a niños que asistían a wawacunapac wuasi o Centro Infantil Comunitarios. Progresivamente se fue aumentando la atención médica inclinada a la parte ancestral o espiritual, ya que con su experiencia mujeres de diferentes comunidades curaban el espanto, mal aire y atendían a las mujeres embarazadas.

En el año 2000 se funda la CMMM como la necesidad de sanitaria para la población y comunidades de Cayambe y Pedro Moncayo. Donde la ley exigía tener una casa de salud de segundo nivel donde puedan contar con el apoyo a pacientes de índice grave. Empezó su administración con:

Tabla 1

Administración inicial de la CMMM

Unidades	Personal
1	Médico general
2	Odontólogos
1	Enfermera
1	Auxiliar de enfermería
1	Administradora
1	Directora técnica

Nota. Estructura inicial del personal con el que inició la clínica. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Durante 22 años la CMMM sus dependencias fueron aumentando a tal punto de tener lo siguientes:

Tabla 2*Dependencias de la clínica*

Unidades	Dependencias
1	Preparación
1	Consultorio de Ginecología
1	Administración
1	Laboratorio
1	Caja
1	Odontología
1	Farmacia
1	Emergencia
1	Oftalmología
1	Terapia del lenguaje
1	Sala de reuniones
1	Psicología Clínica
1	Área COVID
1	Dirección
1	Medicina general
1	Pediatría

Nota. Actualmente la clínica está conformada por 16 departamentos. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

El giro de negocio de la CMMM es prestar servicios médicos y sociales a la población de Cayambe y Pedro Moncayo para una asistencia curativa, preventivo médico sanitaria completa.

Misión

"Contribuir a elevar el nivel de vida de nuestra comunidad en especial de la mujer y familia indígena, a través de la prestación de un modelo de servicio integral, brindando una atención con calidez, eficiencia, tecnología adecuada con personal capacitado y motivado, priorizando nuestras acciones hacia la población de escasos recursos, y comprometidos con las políticas de nuestra institución y la participación activa de la comunidad." (Vizúete López, 2001)

Visión

“Ser un modelo de atención capacitado en Servicios de Emergencias, atención de partos y prestación de servicios ambulatorios guiados por principios de calidad, ética y solvencia profesional, que motive a la educación en la comunidad y estimule el

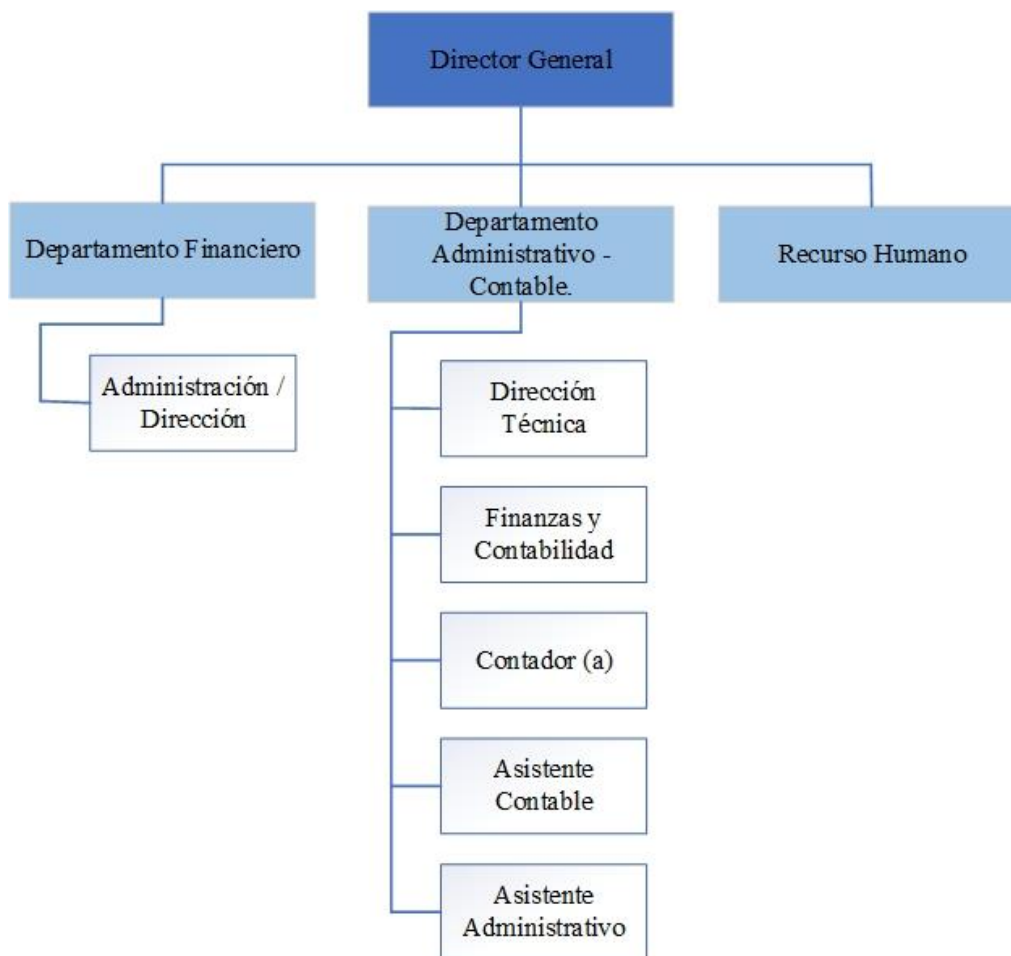
compromiso de la misma para mejorar la calidad de vida de la población de Cayambe.”

(Vizueté López, 2001)

- Organigramas:
 - Funcional

Figura 1

Organigrama Funcional de la CMMM.

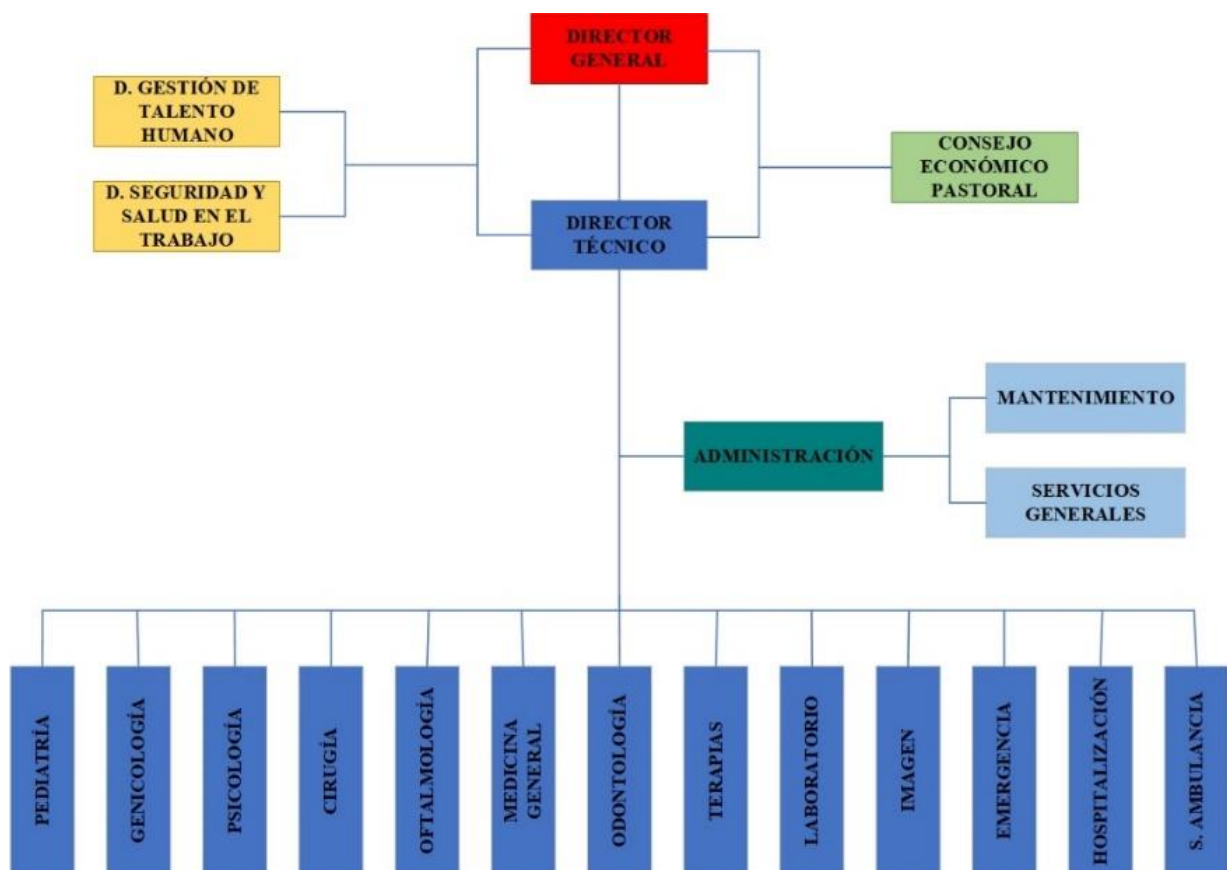


Nota. Estructura de la clínica organizada jerárquicamente. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

- **Organizacional**

Figura 2

Organigrama Departamental de la CMMM.



Nota. Estructura de la clínica dividida jerárquicamente por departamentos. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

1.2. Marco teórico

1.2.1. Tipos de redes

Para un buen manejo de normativa de cableado estructurado para este proyecto, se recomienda el uso de una red LAN. Por el tipo de red que tiene la clínica se debe analizar los factores a considerar que son la distancia horizontal y vertical, el número de equipos conectados y la transmisión de datos.

- LAN (Local Area Network)

La red de área local reduce su cobertura a una pequeña área, delimitándose a edificios. Está formada por dispositivos como teléfonos móviles, portátiles, ordenadores, routers, módems,

conmutadores, televisores inteligentes, consolas de juegos, impresoras. Su distancia no excede los 200 metros, se mantienen entre los 1km y 5km (Lederkremer, 2019).

- ***CAN (Campus Area Network)***

Una red de área campus conecta las redes de un campus a una instalación centralizada, delimitando a un entorno, como una universidad, donde las áreas de la institución deben comunicarse entre sí, o con las redes de otras instituciones (Lederkremer, 2019).

- ***WAN (Wide Area Network)***

Una red de área amplia es una conexión de computadoras de alta velocidad, capaz de cubrir distancias desde unos 100 hasta unos 1000 km aproximadamente, que provee de servicio a un país o un continente (Lederkremer, 2019).

1.2.2. Topologías de redes

Para el diseño del rediseño es importante saber los dispositivos de red y su forma de conexión que posee la CMMM, La topología de una red es la configuración o relación de los dispositivos de red y de las interconexiones entre ellos. Las topologías de red pueden verse en el nivel físico y en el nivel lógico

- ***Lógica***

La topología lógica de una red está estrechamente relacionada con el mecanismo que se utiliza para administrar el acceso a la red, esto quiere decir que refiere los caminos por los que fluye la señal de un nodo a otro. En resumen, es el camino del flujo de la señal (Vasudevan et al., 2015).

- ***Topología bus***

Son cables conectados entre todos los dispositivos de red. Cada vez que es entregado un mensaje informativo enviado por un nodo, es receptado y verificado a través de las

computadoras, si es el destino del mensaje es correcto para guardarlo o desecharlo (Ribes, 2013).

– ***Topología anillo***

Implica conectar cada computadora a otras dos para formar físicamente un anillo. Para enviar mensajes informativos, hay uno o más tokens que circulan entre todas las computadoras. El equipo que posee la autoridad en un rango de tiempo es quien envía mensajes. Los nodos que escuchan el canal son quienes verifican si se enviaron paquetes (Ribes, 2013).

– ***Física***

La topología de una red es la manera en la que pueden estar conectados los diferentes puntos de red o nodos (Vasudevan et al., 2015).

– ***Topología estrella***

Implica unir los dispositivos a un nodo central como un hub o conmutador. La topología en estrella, aunque define varios estándares, es casi inexistente hoy en día por sus desventajas (Ribes, 2013).

– ***Árbol***

En una topología de árbol, los dispositivos se organizan en una estructura jerárquica en la que un dispositivo central se conecta a varios dispositivos subordinados, y éstos a su vez se conectan a otros dispositivos subordinados.

– ***Malla***

En una topología de malla, cada dispositivo se conecta a varios otros dispositivos, lo que permite múltiples caminos entre dispositivos para la transmisión de datos.

– ***Punto a punto***

En una topología punto a punto, cada dispositivo está conectado directamente a otro dispositivo individual.

1.2.3. Tipos de Transmisión de datos

– Cableado par trenzado

Es el método de transmisión más antiguo, de hecho, se utilizó en las primeras líneas telefónicas. Los cables de par trenzado consisten en dos hilos trenzados uno alrededor del otro en forma de espiral para formar una trenza capaz de reducir la interferencia electromagnética debido al efecto de cancelación.

El efecto de cancelación es el producto de, dado que, con esta disposición, cada vuelta del cable crea un campo electromagnético en dirección opuesta a la vuelta anterior. Esto hace que el efecto de un campo cancele el efecto del otro campo. La única parte del cable que se altera es la parte más cercana al enchufe, porque los hilos del cable definitivamente están torcidos y, por lo tanto, pierden su protección (Ribes, 2013).

– Cable coaxial

El cable coaxial fue diseñado para aplicaciones de alta frecuencia, reducir las pérdidas y aislar las trayectorias de transmisión. El nombre "coaxial" proviene de su estructura, porque cuenta con un conductor principal y varias capas concéntricas, cada una de las cuales tiene una función en específico (Ribes, 2013).

– Fibra óptica

La fibra óptica es el medio de transmisión que permite enviar información a mayor velocidad (10 Gbps), mayor distancia (40 km) y sin tener que preocuparse de las interferencias externas. Según Cadenas su utilización no se ha extendido todo lo que se podría esperar por dos motivos: los altos precios y la mayor dificultad en la instalación (Hayes & Rosenberg, 2011).

1.2.4. Incidencias en la infraestructura de la red

– Cableado fuera de uso o abandonado

Según Hayes los cables abandonados o descartados son aquellos que no se usan más y no están marcados para uso futuro, requieren la eliminación de los cables abandonados ya que estos son susceptibles a incendio. Esto se considera principalmente en todos los cables coaxiales utilizados en redes LAN, todo el cableado tipo Cat 3 y Cat 5 no utilizado, y otros cables cualesquiera reemplazados por una nueva generación, que deberían ser eliminados (Hayes & Rosenberg, 2011).

– Tráfico de red

Tráfico en la red: Para entender la calidad de servicios, se debe comprender los perfiles de tráfico que la red administra, donde cada tráfico tiene una característica en particular, por lo tanto, a cada uno de ellos hay que aplicarle políticas específicas, entre los tráficos tenemos voz sobre IP, telefonía IP, video sobre IP, streaming, videos, imágenes, datos, navegación, entre otros. Según (Granizo & Tacuri, 2016) de acuerdo a un análisis se pueden crear lineamientos del rendimiento que se ofrece para lograr asignar roles dependiendo el tráfico, según los perfiles y las necesidades de los usuarios. Normas y Estándares.

1.2.5. Herramientas de análisis

Lógicas:

– PRTG

PRTG fue de suma importancia para el desarrollo de la presente investigación, porque permitió visualizar las diferentes caídas en el servicio de internet que experimentó la clínica en un tiempo determinado.

Es un software de monitorización de redes desarrollado por la compañía Paessler AG. PRTG es capaz de monitorear diferentes aspectos de una red, como la disponibilidad, el uso del ancho

de banda, el rendimiento de servidores y dispositivos, y otros parámetros de red. Esto permite a los administradores de sistemas tener una visión en tiempo real y tendencias a largo plazo del rendimiento de la red, lo que les ayuda a detectar y resolver problemas de rendimiento o de capacidad en una etapa temprana. También se menciona que es adecuado para redes de todos los tamaños, y puede monitorear tanto redes LAN como WAN, así como servidores y dispositivos remotos. Es una herramienta útil para garantizar la disponibilidad y el rendimiento óptimo de una red.

Monitorea la disponibilidad de la red y el uso del ancho de banda, entre otros parámetros de la red, como QoS, carga de memoria y uso de la CPU, incluso en máquinas remotas. PRTG proporciona a los administradores de sistemas lecturas en tiempo real y tendencias de uso periódicas para optimizar la eficiencia, el diseño y la configuración de circuitos arrendados, enrutadores, firewalls, servidores y otros componentes de red (*PRTG Manual*, 2022).

– *VisiWave Sitesurvive*

Con VisiWave Site Survey se definieron los datos en el área de seguridad, se mostró la cobertura del servicio inalámbrico de la clínica, se verificó la presencia y ubicación de puntos de acceso, se verificó el efecto de los puntos de acceso vecinos, y se midió la seguridad de pasos elevados.

VisiWave Site Survey recopila información detallada sobre una red determinada o cercana, y cada monitoreo de red está diseñado para proporcionar una visualización clara e informativa de información importante sobre la cobertura de red (*VisiWave / Guía de inicio rápido v4.0*, 2022).

– *Opnet*

Es una herramienta que permitió modelar, analizar, diseñar y evaluar el rendimiento de la red de comunicación de la clínica, se utilizó por su función de construcción de diferentes modelos y ejecución de simulaciones estableciendo diferentes parámetros para ver el resultado.

Opnet opera a nivel de paquete, simulando diferentes redes de comunicación con modelado de protocolo detallado y con opciones de análisis de rendimiento. Las características de Opnet incluyen kernel de simulación, modelado basado en objetos y especificación gráfica de modelos («Opnet Manual», 2022).

Tiene la función de depurar la simulación si se ha producido un error. Las tres herramientas principales de OPNET son la herramienta de modelado, la herramienta de simulación y ejecución y la herramienta de análisis de resultados.

Físicas:

– *Seguidor de tonos*

Es un dispositivo electrónico que se utiliza para comprobar que los cables que se probaron no se encuentren dañados. Estos dispositivos permitieron conectar los dos extremos de la línea y, con una corriente eléctrica, medir la continuidad de la electricidad. El Tester alertó mediante un código de luz que corresponde a su funcionamiento, es decir, si el flujo de electricidad partió de un lado y no llegó al otro, se muestra un código de error diferente al anterior (Lederkremer, 2019).

El dispositivo permitió evaluar el cableado, longitud, falla y ubicación de los cables RJ45 de la red LAN de la clínica, se utilizó el adaptador de pinza de cocodrilo. Gracias al seguidor de tonos se pudo probar el cableado para conexión abierta, corta, cruzada, inversa y de emparejamiento.

1.2.6. Equipos de comunicación

– *Router*

El encaminador (router) es un dispositivo que se utiliza para conectar diferentes redes que operan en diferentes capas, tiene la capacidad de analizar los paquetes de datos que recibe y determinar la mejor ruta para enviarlos a su destino. Los routers utilizan una tabla de enrutamiento y un algoritmo para determinar la mejor ruta a seguir, esto les permite

interconectar redes que utilizan diferentes protocolos de comunicación, siempre que estos protocolos sean compatibles con el nivel de red y los niveles superiores (transporte y aplicación). En una red de área extensa, cualquier estación intermediaria en la transmisión de un mensaje puede considerarse un encaminador (Molina Robles, 2015).

– ***Switch***

Llamados también conmutadores, facilitan el uso compartido de recursos al conectar todos los dispositivos, incluidos ordenadores, impresoras y servidores, en una red de pequeñas empresas. Gracias al interruptor, estos dispositivos conectados pueden compartir información y hablar entre sí, independientemente de dónde se encuentren en un edificio o en un campus.

El switch se encarga de dividir la red según el número de puertos activos que tenga, también almacena direcciones, reenvía, clasifica paquetes e impide la creación de bucles. Se encarga de segmentar el tráfico para que los datos enviados a un dominio de colisión en particular no pasen a diferentes segmentos (Ariganello, 2020).

1.2.7. Normas y Estándares:

Existen dos normas que deben seguirse en el diseño de la red empresarial o para una clínica garantizando la calidad y seguridad de la información que se transmite en la red.

Normativa Americana

– ***El Instituto Americano de Normas Nacionales (ANSI)***

(Ribes, 2013) define ANSI como “organización sin ánimo de lucro encargada de supervisar el desarrollo de estándares que se aplica en los Estados Unidos de América”

– ***La Asociación de la Industria de las Telecomunicaciones (TIA)***

(Ribes, 2013) define TIA como “organización formada por representantes de las industrias más importantes del sector de las telecomunicaciones y que ha desarrollado también numerosos

estándares a nivel internacional relacionados con el mundo de las redes en colaboración con ANSI y la antigua EIA”

– *ANSI/EIA/TIA 568 C.0*

“Esta Norma especifica los requisitos para el cableado genérico de telecomunicaciones. Especifica de cableado, topologías y distancias, instalación, rendimiento y pruebas.”(*TIA-568-C.0.pdf*, 2009.)

– *ANSI/EIA/TIA 568 C. 1*

“Esta Norma especifica los requisitos para el cableado de telecomunicaciones dentro de un edificio comercial y entre edificios comerciales en un entorno de campus. Define términos, especifica la topología de cableado, enumera los requisitos de cableado, establece las distancias de cableado, establece las telecomunicaciones y proporciona información adicional útil.”(*TIA-568-C.1.pdf*, 2009.)

– *ANSI/EIA/TIA 568 C.2*

“Esta Norma especifica los requisitos mínimos para el cableado de telecomunicaciones de par trenzado equilibrado (por ejemplo, canales y enlaces permanentes) y componentes (por ejemplo, cable, conectores, hardware de conexión, cables de conexión, cables de equipo, cables de área de trabajo y puentes) que se utilizan hasta la salida/conector de telecomunicaciones inclusive y entre edificios.” (*TIA-568-C.2.pdf*, 2009.)

Normativa internacional

(Ribes, 2013) menciona que “La Organización Internacional para la Estandarización (ISO) y la Comisión Eléctrica Internacional (IEC): son dos organizaciones no gubernamentales que, conjuntamente, se encargan de desarrollar estándares a nivel internacional que han acabado incorporándose en la legislación de muchos países”

– ***ISO (La Organización Internacional para la Estandarización)***

Es una organización internacional que se dedica a desarrollar estándares en diferentes áreas de la tecnología, la industria y la sociedad en general. ISO es una organización de carácter no gubernamental que está compuesta por representantes de diferentes países y sectores de la industria. La misión de ISO es mejorar la calidad de vida de las personas a través del desarrollo y promoción de estándares que permitan una mayor eficiencia, seguridad y sostenibilidad en la producción y distribución de bienes y servicios.

– ***IEC (Comisión Eléctrica Internacional)***

Es una organización internacional que se dedica a desarrollar estándares en el campo de la electrónica y la electricidad. IEC es una organización de carácter no gubernamental que está compuesta por representantes de diferentes países y sectores de la industria. La misión de IEC es promover la seguridad, la eficiencia y la sostenibilidad en el uso de la energía eléctrica y la tecnología electrónica a nivel mundial.

– ***IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)***

Ha desarrollado múltiples estándares para redes de área local, conocidos colectivamente como IEEE 802. Diferentes en la capa física y en la subcapa MAC, pero compatibles en la subcapa LLC; adoptados por ISO (ISO 8802) (Sánchez Rubio et al., 2020).

– ***Estándar IEEE para transmisión de datos por Cable***

Se dedica a desarrollar estándares en diferentes áreas de la tecnología. Estos estándares abordan una amplia gama de temas, incluyendo el desarrollo de tecnologías de la información, la electrónica, la ingeniería eléctrica y la telecomunicación. Algunos ejemplos de estándares desarrollados por IEEE son:

– **802.11: Estándar para redes inalámbricas locales (Wi-Fi).**

Es un conjunto de normas desarrollado por la organización IEEE para establecer las especificaciones técnicas para la implementación de redes inalámbricas locales, también conocidas como redes Wi-Fi. Este estándar especifica cómo se deben transmitir los datos entre dispositivos inalámbricos, como computadoras, smartphones y otros dispositivos electrónicos, y cómo deben gestionarse las conexiones entre estos dispositivos. La norma 802.11 permite que los dispositivos se comuniquen de manera rápida, confiable y segura en una red inalámbrica local.

– **802.3: Estándar para la transmisión de datos por cable (Ethernet).**

Es un conjunto de normas desarrollado por la organización IEEE para establecer las especificaciones técnicas para la transmisión de datos en redes de computadoras utilizando cables de cobre. Este estándar se utiliza principalmente en redes Ethernet, que son redes de computadoras que se utilizan en entornos locales para conectar dispositivos como computadoras, impresoras y routers. La norma 802.3 especifica cómo se deben transmitir los datos a través de los cables de cobre, cómo deben gestionarse las colisiones en la red y cómo deben implementarse los mecanismos de acceso al medio para garantizar una comunicación eficiente y confiable entre los dispositivos de la red.

Cableado estructurado:

Los requisitos generales y las diferentes normas para los sistemas de cableado general de las oficinas se caracterizan por lo siguiente: i) los que proporcionan un cableado general para su uso en locales comerciales, que pueden comprender uno o varios edificios en un campus, ii) constan de cableado simétrico de cobre y fibra, iii) están optimizados para locales con una cobertura geográfica de hasta 2.000 m, iv) toleran múltiples servicios incluyendo datos, voz, vídeo, texto e imágenes (Cadenas Sanchez & Zaballos Diego, 2015).

– *Subsistema Horizontal*

El subsistema Horizontal ayuda a clasificar la distribución de cables en un mismo piso. La distancia máxima por piso recomendada es de 90 metros y 100 metros por canal. Este subsistema se compone principalmente de cables de par trenzado y conectores de red, y su función es llevar la señal de red desde el dispositivo de origen hasta el de destino. La calidad del cableado horizontal es importante dado que un cableado defectuoso puede causar problemas de rendimiento y disminuir la velocidad de la red.

– *Subsistema Vertical*

Se refiere a la parte del sistema de cableado de una red de computadoras que conecta los diferentes pisos o niveles de un edificio. Este subsistema se compone principalmente de cables de par trenzado y conectores de red, y su función es llevar la señal de red desde un piso hasta otro. La calidad del cableado vertical es importante debido que un cableado defectuoso puede causar problemas de rendimiento y disminuir la velocidad de la red. Además, el cableado vertical también puede ser utilizado para conectar diferentes edificios en una misma ubicación, permitiendo la interconexión de redes en diferentes ubicaciones geográficas.

Conocido también como Cableado troncal No puede haber más de dos conexiones de red a través de la red troncal. Esto se hace para simplificar la gestión y el mantenimiento de la propiedad, así como para evitar una disminución en la calidad de datos

Protocolos:

El intercambio de datos entre dispositivos finales está regido por un conjunto de normas que determinan el orden y el formato de la PDU (bit, trama, paquete, segmento o archivo) según en la capa que se encuentre, en la capa física controlan el flujo de los bits a través de los medios de transmisión, en la capa de enlace se lleva el control de la congestión supervisando la velocidad a la que viajan los paquetes desde el emisor al receptor, en la capa de red se encargan

de elegir la mejor ruta que debe recorrer un segmento para alcanzar su destino, en la capa de transporte los protocolos se encargan de dividir los datos en segmentos para pasarlas a la capa inferior y de ensamblar los segmentos para pasar a la capa superior (Kurose & Ross, 2017). Entre los diferentes protocolos están: ARP, IP, ICMP, TCP, UDP, HTTP, DNS, FTP, etc.

1.2.8. Metodologías de diseño

– Top-Down

El diseño de red de Top-Down es una metodología que se enfoca en entender los requisitos comerciales y técnicos de un cliente antes de seleccionar dispositivos y medios de red. Esta metodología ayuda a evitar problemas de escalabilidad y rendimiento que pueden surgir al utilizar un enfoque de diseño de red de abajo hacia arriba, que se centra en conectar dispositivos de red sin tener en cuenta los requisitos del cliente. La metodología Top-Down es útil para dividir problemas complejos en partes más pequeñas y manejables, y para asegurarse de que todos los aspectos de un proyecto de red estén alineados con las metas y objetivos generales del cliente.

– Uso de un proceso de diseño de red estructurado Top-Down

El diseño de redes de Top-Down tiene como objetivo principal es representar las necesidades o requerimientos importantes de los usuarios que a menudo se ignoran o se tergiversan. Como segundo objetivo de la metodología Top-Down propone dividir el proyecto en módulos que se puedan mantener y cambiar si se lo requiere en cualquier (Cisco Press, 2010).

El sistema está diseñado en una secuencia de arriba hacia abajo

Fase I

- Durante el proyecto de diseño, se pueden usar varias técnicas y modelos para caracterizar el sistema existente, determinar los nuevos requisitos del usuario y proponer una estructura para el sistema futuro (Cisco Press, 2010).

Para esta fase del proyecto en el rediseño se acordó una entrevista inicial con el administrador general de la clínica, donde se aseguraron los requerimientos iniciales para obtener una visión general del rediseño de la institución.

Fase II

- Se pone énfasis en el flujo de datos, los tipos de datos y los procesos que acceden o modifican los datos (Cisco Press, 2010).

Para la siguiente fase se utilizó el programa PRTG para capturar los protocolos, el flujo de datos, el tipo de dato de la infraestructura de la red actual.

Fase III

- Se pone énfasis en comprender la ubicación y las necesidades de las comunidades de usuarios que acceden o modifican datos y procesos (Cisco Press, 2010).

Para esta fase del proyecto en el rediseño se implementaron encuestas para los usuarios, encargado y administrador de la clínica para. También se realizó el levantamiento de puertos y ubicaciones de puntos de red.

Fase IV

- Se desarrolla un modelo lógico antes que el modelo físico. El modelo lógico representa los bloques de construcción básicos, divididos por función, y la estructura del sistema. El modelo físico representa dispositivos y tecnologías e implementaciones específicas (Cisco Press, 2010).

Finalizando la metodología Top-Down se diseñó el modelo lógico y físico por 2 fases separadas. Para el modelo físico de los datos que se obtuvo en la tercera fase de la metodología se diseñara tablas donde se representaran los dispositivos, puertos y mapas de calor de la clínica. Para el modelo lógico se diseñó el levantamiento en Opnet del estado actual de la clínica y de la propuesta de rediseño.

– **PPDIOO**

Esta metodología permitió la optimización en la gestión del proyecto, fue flexible a cambios, redujo los errores en el diseño, aumentó la productividad y retroalimentación de errores.

El modelo PPDIOO divide el ciclo de vida en las siguientes sub-fases:

1. Preparar

En esta fase se identifican los requisitos, también incluye un análisis de las áreas de instalación de red y una identificación de los usuarios que requerirán los servicios de la red.

Para la implementación de este ciclo de la metodología en la clínica se involucró la evaluación de la red, el análisis de las deficiencias, considerando diferentes factores como conexiones simultáneas de equipos, las aplicaciones en tiempo real que ocupan gran parte del ancho de banda, la escalabilidad, la adaptabilidad, el medio físico como el cableado, los servicios, el tipo de tráfico que fluye, la disponibilidad, porque el sistema debe estar continuamente operando con una política 24/7, la redundancia, teniendo en cuenta los posibles fallos que puedan existir en cualquier entorno de la red evitando caídas en el servicio de la red.

2. Planear

Involucra requisitos de la red, se deben considerar varios aspectos en los que se debe incluir la movilidad, la robustez, la tolerancia a fallos que se puedan presentar en el funcionamiento, la continuidad después de un desastre donde la operatividad de la red se ve afectada. Así mismo se debe considerar la baja latencia para aplicaciones que al ser utilizadas en tiempo real consumen el ancho de banda de la red.

Para la implementación de esta fase se consideraron los siguientes aspectos:

- Ubicación de la clínica

Se consideró la movilización debido a que la clínica se encuentra ubicada en la ciudad de Cayambe, de esta manera se organizaron los días y el horario en los que se visitaron las instalaciones para el debido levantamiento de información.

- Usuarios de red

Se delimitó la población a la que va dirigida el servicio, es decir, el personal de la clínica se encuentra conformado por la directora, doctores, enfermeras, auxiliares de enfermería, odontólogos.

3. Diseñar

En esta fase, los diseñadores de red realizan la mayor parte del diseño lógico y físico, de acuerdo con los requisitos recopilados durante la fase de planificación.

Para la implementación de esta fase en la clínica se involucró el diseño de la propuesta de solución, definiendo la distribución en el planteamiento lógico para ejecutar la distribución de la red a nivel físico de todos los elementos desde los nodos, puntos de acceso, la ubicación, direccionamiento IP, distribución de VLANs y elementos de seguridad para evitar el tráfico.

4. Implementar

Una vez aprobado el diseño, comienza la implementación. La red se construye de acuerdo con las especificaciones de diseño. La implementación también sirve para verificar el diseño.

Para el desarrollo de esta fase en la clínica se involucró la puesta en marcha a la solución, enfocándose en la simulación de la propuesta de rediseño con la ayuda de la herramienta lógica Opnet, teniendo en cuenta las configuraciones de las VLANs, la seguridad y enrutamiento.

5. Operar:

La operación es la prueba final de la efectividad del diseño. La red se supervisa durante esta fase en busca de problemas de rendimiento y fallas para proporcionar información sobre la fase de optimización del ciclo de vida de la red.

En esta etapa se realizó una prueba de funcionamiento de la red de la clínica, considerando las falencias para una mejora, también, se preparó una documentación del diseño de la red tanto lógicos y físicos como los esquemas de funcionamiento para que posteriormente se pueda realizar una optimización, revisión o solución a posibles errores que surjan a futuro.

Para demostrar la eficiencia se monitorizó la red para evaluar el consumo de memoria del procesador del equipo de la red, el ancho de banda para verificar las políticas de consumo realizadas en el diseño y evitar que determinados equipos consuman excesivamente el ancho de la banda de red.

6. Optimizar

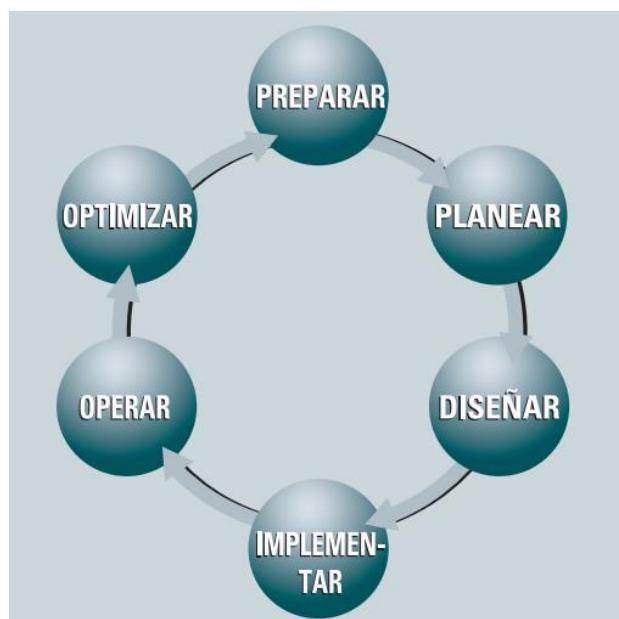
La fase de optimización se basa en la administración proactiva de la red que identifica y resuelve problemas antes de que surjan interrupciones en la red. La fase de optimización puede conducir a un rediseño de la red si surgen demasiados problemas debido a errores de diseño o si el rendimiento de la red se degrada con el tiempo a medida que divergen el uso real y las capacidades.

El rediseño también puede ser necesario cuando los requisitos cambian significativamente.

Finalmente, en la simulación de la propuesta de rediseño de la clínica se estableció una optimización involucrando la administración proactiva de la red. Se realizaron tareas como asignación del personal que se encargará de la gestión y operación de la red, mejoras continuas, correcciones de errores, reubicaciones de dispositivos para mayor cobertura y asegurar la escalabilidad.

Figura 3

Lifecycle Services de Cisco



Nota. Se tomó en cuenta el ciclo de vida PPDIOO para planificar, diseñar, implementar y operar de manera eficiente y efectiva la red de comunicación de la clínica. Fuente: (LCS_Brochure_Enterprise_Spanish_062006.pdf, s. f.).

CAPÍTULO II

2.1.Recolección de información

La recolección de información sobre la red actual permite conocer cómo está configurada actualmente la red de la CMMM, qué dispositivos están conectados a ella, cuáles son las necesidades de ancho de banda y cuál es el rendimiento actual de la red. Esta información es esencial para poder planificar el rediseño de la red datos. Además, identificar problemas y oportunidades que pueden afectar el rendimiento y la eficiencia de la red.

2.2.Entrevistas

Las entrevistas se suelen realizar en un levantamiento de red para obtener información detallada sobre la configuración y el uso de la red. Se realizaron entrevistas para los usuarios, el personal técnico y autoridades. Que permiten obtener información detallada sobre cómo está configurada

actualmente la red, qué dispositivos están conectados a ella, cuáles son las necesidades de ancho de banda y cuál es el rendimiento actual de la red.

- *Entrevista para el encargado*

Tabla 3

Entrevista para el encargado.

Preguntas	Respuestas
¿Cuántas personas trabajan en el área de TI?	1 - 2 personas
¿Conoce si existe un documento donde se describa la topología lógica y física de la red?	No
¿Es de su conocimiento si existe políticas de seguridad para administrar la red?	No
¿Es de su conocimiento si para la continuidad del funcionamiento de la red existen planes de contingencia?	No
¿Cuenta con un registro de fallos, vulnerabilidades y soluciones que se presentan en la red?	No
¿Es de su conocimiento si la red actual cuenta con video vigilancia para garantizar la seguridad de la red?	No
¿Cuál es el horario donde se presentan más caídas de la red?	6 am - 8 am
¿En qué red cree usted que existe mayor inestabilidad?	Red inalámbrica (Wi-Fi)
¿Considera usted que se deberían renovar los equipos de conmutación?	No
¿Considera usted que el cableado estructurado, cumple con los estándares adecuados para garantizar el correcto funcionamiento?	Sí
¿Cómo calificaría usted el nivel de incidencias dentro de la red, reportadas por los usuarios?	1 incidencia a 5 incidencias semanalmente
¿Considera usted que se debería ampliar el equipo encargado de TI, para dar soporte a los problemas que se presentan en la red?	Sí
¿Considera usted que se debería incrementar el ancho de banda actual que se está utilizando para acceder a internet?	No
¿Cuál es la frecuencia de soporte que otorga a la semana al usuario final?	Frecuentemente
¿Cada qué tiempo realiza mantenimiento a la red de datos de la Clínica Maternidad Mitad del Mundo?	Mensualmente

Nota. Se observa que la red no cuenta con un mantenimiento regular, así mismo la falta de personal hace que el encargado no cubra todas las necesidades y cuidados de la infraestructura de la clínica, fundación y escuela. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

La entrevista con el encargado de red permitió obtener información detallada sobre cómo está configurada actualmente la red, qué dispositivos están conectados a ella, cuáles son las necesidades de ancho de banda y cuál es el rendimiento actual de la red. Además, permito obtener una visión general de los problemas y oportunidades que afectan al rendimiento y la eficiencia de la red.

- **Entrevista para las autoridades**

Se tabularon las preguntas consideradas con mayor relevancia para el levantamiento de información acerca de la experiencia de las autoridades de la clínica, el cuestionario permitió obtener información valiosa sobre el uso actual de la red, los requisitos problema o limitación de las autoridades de la clínica.

Tabla 4

Recopilación de preguntas para las autoridades de la clínica.

Preguntas	Respuestas
¿Cuál es su grado de satisfacción general con Internet por cable en la clínica?	Poco Satisfecho
¿Con qué dispositivo se conecta usualmente al Internet?	Laptop y computadora de escritorio
¿Es de su conocimiento que la red actual está presentando problemas de conectividad?	Sí
¿Considera usted que se debería renovar los equipos para mejorar la calidad de conexión de la red?	Sí
¿Cree necesario incrementar el número de personas que estén a cargo de TI?	Sí
¿Cree usted que la red actual satisface las necesidades de los usuarios para poder acceder al internet?	No

Nota. Se muestra un alto nivel de inconformidad con el servicio de internet por parte de las autoridades. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

- **Entrevista para los usuarios**

El cuestionario fue la herramienta que se utilizó para medir el nivel de satisfacción de la experiencia del usuario con el servicio de internet que ofrece la clínica, una vez recolectada la información se tabularon los resultados y requerimientos.

Figura 4

Gráfica de la pregunta: ¿Con qué dispositivo se conecta usualmente al Internet?

1. ¿Con qué dispositivo se conecta usualmente al Internet (Puede seleccionar más de un dispositivo)

[Más detalles](#)

● Laptop	1
● Computadora de escritorio	7
● Celular	8
● Tablet	0
● Otras	0



Nota. Los usuarios de la clínica utilizan la red inalámbrica y cableada para poder acceder al servicio de internet que se ofrece para la realización de sus labores. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Tabla 5

Tabulación de la Figura 4

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Laptop	1	6%
Computadora de escritorio	7	44%
Celular	8	50%

Nota. El 50% representa a 8 usuarios que se conectan con celular. El 44% representa a 7 usuarios que se conectan con computadora de escritorio. El 6% representa a 1 usuario que se conecta con laptop. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Figura 5

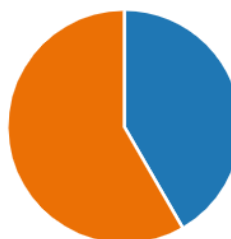
Gráfica de la pregunta: ¿La clínica cuenta con servicio de red inalámbrico (Wi-Fi)?

2. ¿La clínica cuenta con servicio de red inalámbrico (Wi-Fi)?

[Más detalles](#)

[Información](#)

● Sí	5
● No	7



Nota. No todos los usuarios de la clínica tienen acceso a la red inalámbrica. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Tabla 6

Tabulación de la Figura 5

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Sí	5	42%
No	7	58%


Nota. El 42% representa a 5 usuarios que tienen acceso a la red inalámbrica. El 58% representa a 7 usuarios que no tienen acceso a la red inalámbrica. Elaborado por: Aulestia y Gómez.





Figura 6

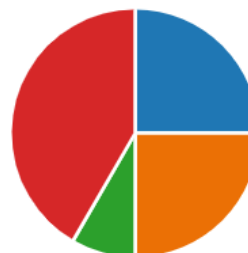
Gráfica de la pregunta: ¿Cuántas horas a la semana hace uso del Internet de la clínica?

6. ¿Cuántas horas a la semana hace uso del Internet de la clínica?

[Más detalles](#)

 Información

	De 0 - 5 horas	3
	De 5 - 10 horas	3
	De 10 - 20 horas	1
	Más de 20 horas	5



Nota. Todos los usuarios de la red hacen uso del servicio de internet para realizar sus labores, por lo que es de suma importancia tener un servicio ininterrumpido. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Tabla 7

Tabulación de la Figura 6

Variable	Frecuencia	Porcentaje
0 – 5 horas	3	25%
5 – 10 horas	3	25%
10 – 20 horas	1	8%
Más de 20 horas	5	42%

Nota. El 25% representa a 3 usuarios que se conectan de 0 a 5 horas a la semana. El 25% representa a 3 usuarios que se conectan de 5 a 10 horas a la semana. El 8% representa a 1 usuario que se conecta de 10 a 20 horas a la semana. El 42% representa a 3 usuarios que se conectan más de 20 horas a la semana. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Figura 7

Tabulación de la pregunta: ¿Presenta algún problema con la red de la institución?

10. ¿Presenta algún problema con la red de la institución?

[Más detalles](#) [Información](#)

● Sí 9
● No 3



Nota. La mayoría de los usuarios de la red de la clínica presentan inconsistencias como no tener acceso a internet y problemas con la cobertura del servicio inalámbrico afectando las actividades laborales diarias. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Tabla 8

Tabulación de la Figura 7

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Sí	9	75%
No	2	25%

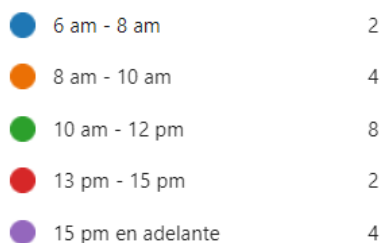
Nota. El 75% representa a 9 usuarios que presentan problemas con la red. El 25% representa a 3 usuarios que no presentan problemas con la red. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Figura 8

Tabulación de la pregunta: ¿En qué horarios no suele haber conexión a internet?

13. En qué horarios no suele haber conexión a internet

[Más detalles](#)



Nota. Debido a la cantidad de usuarios que se conectan a internet en el horario de 10 am a 12 pm existe inconsistencias con el servicio. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Tabla 9

Tabulación de la figura 15

Variable	Frecuencia	Porcentaje
6 am – 8 am	2	10%
8 am – 10 am	4	20%
10 am – 12 am	8	40%
13 pm – 15 pm	2	10%
15 pm en adelante	4	20%


Nota. El 10% representa a 2 usuarios que presentan problemas con la red en el horario de 6 am – 8 am. El 20% representa a 4 usuarios que presentan problemas con la red en el horario de 8 am – 10 am. El 40% representa a 8 usuarios que presentan problemas con la red en el horario de 10 am – 12 pm. El 10% representa a 2 usuarios que presentan problemas con la red en el horario de 13 pm – 15 pm. El 20% representa a 4 usuarios que presentan problemas con la red en el horario de 15 pm en adelante. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Figura 9

Tabulación de la pregunta: ¿Cuál es su grado de satisfacción con respecto al Internet que brinda la clínica?

15. ¿Cuál es su grado de satisfacción con respecto al Internet que brinda la clínica?

[Más detalles](#)

 Información



Nota. Gran parte de los usuarios de la clínica están insatisfechos con el servicio de internet.

Elaborado por: Aulestia y Gómez

Tabla 9

Tabulación de la figura 16

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Bueno	1	8%
Medio	8	67%
Malo	3	25%

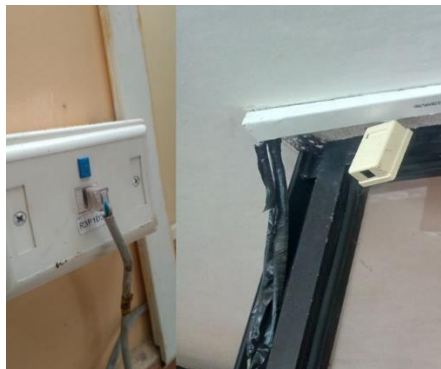
Nota. El 8% representa a 1 usuario que valora al servicio de internet como bueno. El 67% representa a 8 usuarios que valoran al servicio de internet como medio. El 25% representa a 3 usuarios que valoran al servicio de internet como malo. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

2.3. Levantamiento fotográfico

- Descripción y peligros

Figura 10

Cableado del área de Odontología

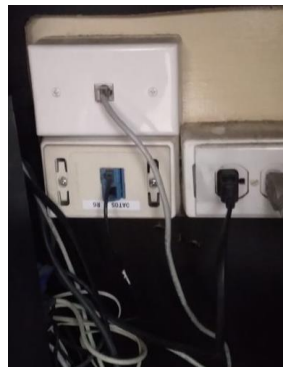


Nota. El cableado en mal estado o dañado puede afectar el rendimiento de la red y provocar problemas de conectividad o interrupciones en la comunicación de datos. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

El cableado sin protección puede ser un peligro para las personas que transitan por la clínica, dado que pueden tropezar o enredarse con los cables. Además, el cableado expuesto puede ser dañado fácilmente por personas o por el propio tráfico en la clínica, aumentando el riesgo de accidentes.

Figura 11

Instalación de puntos de red junto a una toma de corriente en el área de laboratorio.

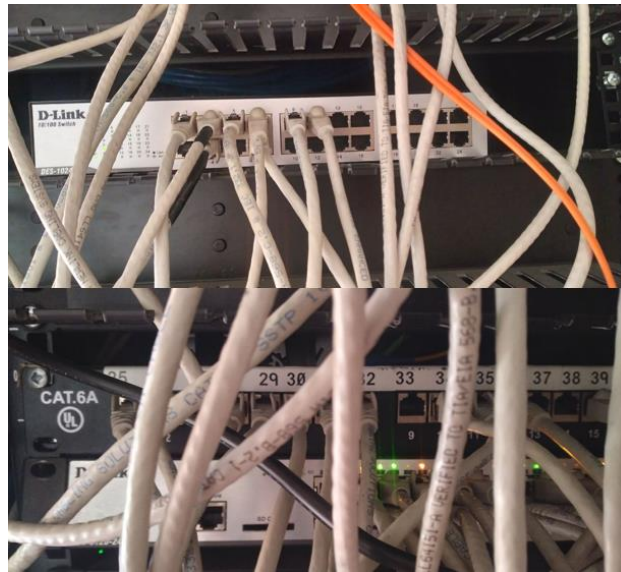


Nota. Al estar está cerca la toma de corriente del punto de red, existe un riesgo de que los cables de la red entren en contacto con el cableado eléctrico y provoquen un cortocircuito o un incendio. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Si la toma de corriente está cerca del punto de red, puede haber un riesgo de sobrecarga eléctrica si se conectan demasiados dispositivos al mismo tiempo. Esto puede dañar los equipos de red y provocar interrupciones en el servicio. Además, los dispositivos eléctricos pueden generar interferencia electromagnética que afecte el rendimiento de la red. Esto puede provocar problemas de conectividad y reducir la velocidad de la red.

Figura 12

Cableado sin etiquetado y mal organizado en el rack de maternidad.



Nota. Algunos puertos del switch se encuentran quemados, generando una reducción de capacidad y problemas de rendimiento. Elaborado por: Aulestia y Gómez

El etiquetado de cables en el rack principal de la clínica es importante porque permite identificar fácilmente qué dispositivos están conectados a qué puertos del switch. Esto es especialmente útil en caso de problemas o de necesidad de realizar cambios en la configuración de la red. Si el etiquetado de cables es incorrecto o falta, puede ser difícil identificar los dispositivos y realizar cambios en la red de manera eficiente.

Figura 13

Puntos de red en el área de Ginecología.



Nota. La antigua instalación de cableado no se ha retirado como consecuencia genera interferencia en la señal. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Los puntos de la antigua red están al lado de los puntos de la nueva red, puede haber confusión sobre qué dispositivos que están conectados a ciertos puntos. Esto puede dificultar el mantenimiento y el diagnóstico de problemas en la red. Si los puntos de la antigua red ya no están en uso, pero aún están conectados a la red, puede haber un riesgo de daños a los dispositivos o a la red en caso de problemas eléctricos o de cortocircuitos. Si hay puntos de la antigua red que ya no están en uso, pero que aún están conectados a la red, pueden ser utilizados por personas no autorizadas para acceder a la red y a la información confidencial.

2.4. Levantamiento Topológico

- **Rack6**

El rack 6 está ubicado en el edificio principal conformado por 2 switch el primero marca D-Link D6-3120-24TC (Admin) y el segundo D-Link 10/100 DES – 1024D (no administrable) de la clínica el cual da disponibilidad a los departamentos: Preparación, Consultorio de

Ginecología, Administración, Laboratorio, Caja, Odontología, Farmacia, Emergencia y Oftalmología.

- **Switch 1**

El D-Link DEs-1024D: es un switch de red de 10/100 Mbps que permite a los usuarios conectarse a una red LAN mediante el uso de puertos Ethernet. Este switch cuenta con 24 puertos Ethernet 10/100 Mbps, lo que le permite conectar varios dispositivos a la red.

Tabla 10

Puertos del Switch 1 de la CMMM.

Departamento	Etiqueta	Rack	Puerto Switch	Switch
Farmacia	Sin Etiqueta	6	5	1
	Sin Etiqueta	6	8	1
	Sin Etiqueta	6	9	1
Medicina General	Sin Etiqueta	6	19	1

Nota. Se representa todos los puntos activos del switch y que daban señal al switch 1.

Elaborado por: Aulestia y Gómez.

- **Switch 2**

D-Link D6-3120-24TC: Este switch cuenta con 24 puertos Gigabit Ethernet y cuatro puertos SFP+ para conectividad de fibra óptica. Además, ofrece soporte para VLANs, Quality of Service (QoS) y otras características avanzadas de conmutación y enrutamiento.

Tabla 11

Puertos del Switch 2 de la CMMM.

Departamento	Etiqueta	Rack	Puerto Switch	Switch
Administración	Sin Etiqueta	6	5	2
Administración	Sin Etiqueta	6	9	2
Administración	Sin Etiqueta	6	12	2
Pediatría	Sin Etiqueta	6	10	2
Odontología	Sin Etiqueta	6	11	2
Odontología	Sin Etiqueta	6	12	2
Laboratorio	Sin Etiqueta	6	14	2

Laboratorio	Sin Etiqueta	6	15	2
Emergencias	Sin Etiqueta	6	16	2
Ginecología	Sin Etiqueta	6	17	2
Ginecología	Sin Etiqueta	6	18	2
Preparación	Sin Etiqueta	6	20	2
Dirección	Sin Etiqueta	6	21	2
Dirección	Sin Etiqueta	6	22	2

Nota. Se representa todos los puntos activos del switch y que daban señal al switch 2.

Elaborado por: Aulestia y Gómez.

- **Rack edificio terapia**

El rack está ubicado en el edificio de terapia de la clínica y reparte disponibilidad a los siguientes departamentos: Psicología clínica, Terapia de lenguaje, Terapia física, el área COVID y Oftalmología.

- **Switch 3**

El TP-Link TL-SG1016 es un conmutador Gigabit Ethernet de 16 puertos que está ubicado en el edificio de terapia, tiene una arquitectura de conmutación sin bloqueo, lo que significa que puede reenviar y filtrar paquetes a la máxima velocidad de cable para obtener el máximo rendimiento y brindando conexión a internet a los siguientes departamentos:

Tabla 12

Puertos del edificio de terapia de la CMMM.

Departamento	Etiqueta del Switch	Rack	Puerto Switch	Switch
Terapia física	Sin Etiqueta	2	Conectado, pero sin sonido	3
Oftalmología	Sin Etiqueta	2	3	3
Terapia de lenguaje	Sin Etiqueta	2	Conectado, pero sin sonido	3
Psicología clínica	Sin Etiqueta	2	2	3
Sala de reuniones	Sin Etiqueta	2	Conectado, pero sin sonido	3
Área COVID	Sin Etiqueta	2	4	3

Nota. En la tabla se representa todos los puntos activos del switch y que daban señal al switch

3. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

- **Puntos de red**

Estos puntos se refieren a los cables que conectan los puntos de red en una misma planta o piso encontrados en la clínica.

Tabla 13

Puntos de acceso CMMM.

Departamento	Dispositivos	Etiqueta de punto de red	Etiqueta del Switch	Rack	Puerto Switch	Switch
Caja Laboratorio	NA	R6-D9	Sin Etiqueta	no conectado	no conectado	no conectado
Administración	Pc Administración	R6-D39	Sin Etiqueta	6	5	2
	Pc Contabilidad	R6-D40	Sin Etiqueta	6	6	2
	NA	R6-D13	Sin Etiqueta	no conectado	no conectado	no conectado
	Puntos de Acceso Administración	R6-D14	Sin Etiqueta	6	9	2
Pediatría	Pc Pediatría	R6-D19	Sin Etiqueta	6	10	2
Odontología	Pc Odontología	R6-D03	Sin Etiqueta	6	11	2
	NA	R6-D02	Sin Etiqueta	no conectado	no conectado	no conectado
	NA	R6-D06	Sin Etiqueta	no conectado	no conectado	no conectado
Laboratorio	Pc Laboratorio	R6-D9	Sin Etiqueta	6	12	2
	Puntos de Acceso Laboratorio	R6-D10	Sin Etiqueta	6	15	2
Emergencias	Pc Emergencia 1	R6-D31	Sin Etiqueta	6	16	2
	Pc Emergencia 2	R6-D35	Sin Etiqueta	6	6	2
Ginecología	Pc Ginecología	R6-D21	Sin Etiqueta	6	17	2
	NA	R6-D22	Sin Etiqueta	no conectado	no conectado	no conectado
Preparación	Pc Preparación	R6-d15	Sin Etiqueta	6	20	2
	NA	R6-d16	Sin Etiqueta	no conectado	no conectado	no conectado
Dirección	Puntos de Acceso Dirección	R6-D24	Sin Etiqueta	6	22	2
	NA	R6-D23	Sin Etiqueta	no conectado	no conectado	no conectado
Farmacia	Pc Farmacia	Datos 29	Sin Etiqueta	6	9	1
	NA	Datos 30	Sin Etiqueta	6	5	1
	Puntos de Acceso Farmacia	R6-D26	Sin Etiqueta	6	8	1
	NA	R6-D27	Sin Etiqueta	no conectado	no conectado	no conectado
Medicina General	NA	R6-D17	Sin Etiqueta	6	19	1
	NA	R6-D18	Sin Etiqueta	no conectado	no conectado	no conectado
Terapia física	NA	Sin Etiqueta	Sin Etiqueta	2	Conectado, pero sin sonido	3
Oftalmología	Pc Oftalmología	Sin Etiqueta	Sin Etiqueta	2	3	3
Terapia de lenguaje	NA	Sin Etiqueta	Sin Etiqueta	2	Conectado, pero sin sonido	3
Psicología clínica	Pc Psicología clínica	Sin Etiqueta	Sin Etiqueta	2	2	3
Sala de reuniones	NA	Sin Etiqueta	Sin Etiqueta	2	Conectado, pero sin sonido	3
Área COVID	Pc Área COVID	Sin Etiqueta	Sin Etiqueta	2	4	3

Nota. En la tabla se representa todos los puntos activos de la clínica. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Tabla 14

Tabla Direccionamiento.

Departamento	Dispositivos	Mascara de subred	Gateway	IP
Preparación	Pc Preparación	255.255.255.0	192.168.1.1	192.168.1.39
Ginecología	Pc Ginecología	255.255.255.0	192.168.1.1	192.168.1.18
Administración	Pc Administración	255.255.255.0	192.168.1.1	192.168.1.48
	Pc Contabilidad	255.255.255.0	192.168.1.1	192.168.1.53
	Punto de acceso Administración	255.255.255.0	192.168.1.1	192.168.1.31
Laboratorio	Pc Laboratorio 1	255.255.255.0	192.168.1.1	192.168.1.26
	Punto de acceso Laboratorio	255.255.255.0	192.168.1.1	192.168.1.27
Odontología	PC Odontología	255.255.255.0	192.168.1.1	192.168.1.54
Farmacia	Pc Farmacia	255.255.255.0	192.168.1.1	192.168.1.24
	Punto de acceso Farmacia	255.255.255.0	192.168.1.1	192.168.1.47
Emergencias	Pc Emergencias 1	255.255.255.0	192.168.1.1	192.168.1.13
	Pc Emergencias 2	255.255.255.0	192.168.1.1	192.168.1.15
Dirección	Punto de acceso Dirección	255.255.255.0	192.168.1.1	192.168.1.83
Pediatría	Pc Pediatría	255.255.255.0	192.168.1.1	192.168.1.52
Psicología	Pc Psicología	255.255.255.0	192.168.1.1	192.168.1.105
Pc Oftalmología	Pc Oftalmología	255.255.255.0	192.168.1.1	192.168.1.140
Pc Área COVID	Pc Área COVID	255.255.255.0	192.168.1.1	192.168.1.17

Nota. En la tabla se encuentra las direcciones que se encuentran activas en la red de la clínica.

Elaborado por: Aulestia y Gómez.

2.5. Levantamiento Físico

- Seguidor de tonos

Con la ayuda del seguidor de tonos y pasos se identificaron y midieron las características de la señal de tono de baja frecuencia. Los tonos de baja frecuencia se utilizaron en diversas aplicaciones, como la prueba de líneas telefónicas, la localización de fallos en cables y el control de dispositivos eléctricos.

Tabla 15

Nivel de criticidad de los puntos encontrados.

Riesgo		
1	Critico	
2	Moderado	
3	Funcional	

Nota. En la tabla 16 se representan los niveles de criticidad para la tabla 17. Elaborado por:

Aulestia y Gómez.

Tabla 16

Puertos de red de la CMMM.

Departamento	Etiqueta	Distancia cm	Observaciones
Preparación	R6-D15	423	Conectado Sin etiqueta en el Switch
	R6-D16	423	No está conectado en el switch
Ginecología	R6-D21	543	Conectado Sin etiqueta en el Switch
	R6-D22	543	No está conectado en el switch
Administración	R6-D39	450	Conectado Sin etiqueta en el Switch
	R6-D40	450	Conectado Sin etiqueta en el Switch
	R6-D13	450	Mal etiquetado, es punto telefónico
	R6-D14	450	Conectado Sin etiqueta en el Switch
Laboratorio	R6-D9	490	Conectado Sin etiqueta en el Switch
	R6-D10	490	Conectado Sin etiqueta en el Switch
	AP	490	Sin etiqueta en el AP Sin etiqueta en el Switch Conectado a un switch al puerto 14
Caja-laboratorio	R6-D8	475	Puerto dañado
Odontología	R6-D02	538	No está conectado en el switch
	R6-D03	538	Conectado Sin etiqueta en el Switch
	R6-D06	538	No está conectado en el switch
Farmacia	Datos 29	1097	Conectado Sin etiqueta en el Switch
	Datos 30	1097	Conectado Sin etiqueta en el Switch
	R6-D27	1097	No está conectado en el switch
	R6-D26	1097	Conectado Sin etiqueta en el Switch

Emergencias	R6-D31	1126	Conectado Sin etiqueta en el Switch
	R6-D35	1126	Conectado Sin etiqueta en el Switch
Dirección	R6-D23	1036	No está conectado en el switch
	R6-D24	1036	Conectado Sin etiqueta en el Switch
Medicina General	R6-D17	200	Conectado Sin etiqueta en el Switch
	R6-D18	200	No está conectado en el switch
Pediatría	R6-D19	306	Sin etiqueta en el Switch
	R6-D20	306	Sin etiqueta en el Switch
Terapia física	Sin etiqueta en el puerto	170	Conectado en el switch Sin etiqueta en el Switch Sin señal en el puerto
Oftalmología	Sin etiqueta en el puerto	720	Conectado en el switch Sin etiqueta en el Switch
Terapia de lenguaje	Sin etiqueta en el puerto	361	Conectado en el switch Sin etiqueta en el Switch Sin señal en el puerto
Psicología clínica	Sin etiqueta en el puerto	220	Conectado en el switch Sin etiqueta en el Switch
Sala de reuniones	Sin etiqueta en el puerto	361	Conectado en el switch Sin etiqueta en el Switch Sin señal en el puerto
Área COVID	Sin etiqueta en el puerto	889	Conectado en el switch Sin etiqueta en el Switch

Nota. Se observa en la tabla los departamentos, etiquetado, distancia y las observaciones recopiladas. Además, se clasifica por colores según las observaciones para determinar el nivel de criticidad. Elaborado por: Aulestia y Gómez.





2.6. Levantamiento Lógico

- VisiWave Site Survey

Hay tres escenarios que se evidenciaron con la recopilación del área de cobertura de toda la clínica.

Tabla 17

Niveles de cobertura para los mapas de calor.

Cobertura		
1	Excelente	
2	Muy buena	
3	Buena	
4	Moderada	
5	Menor	

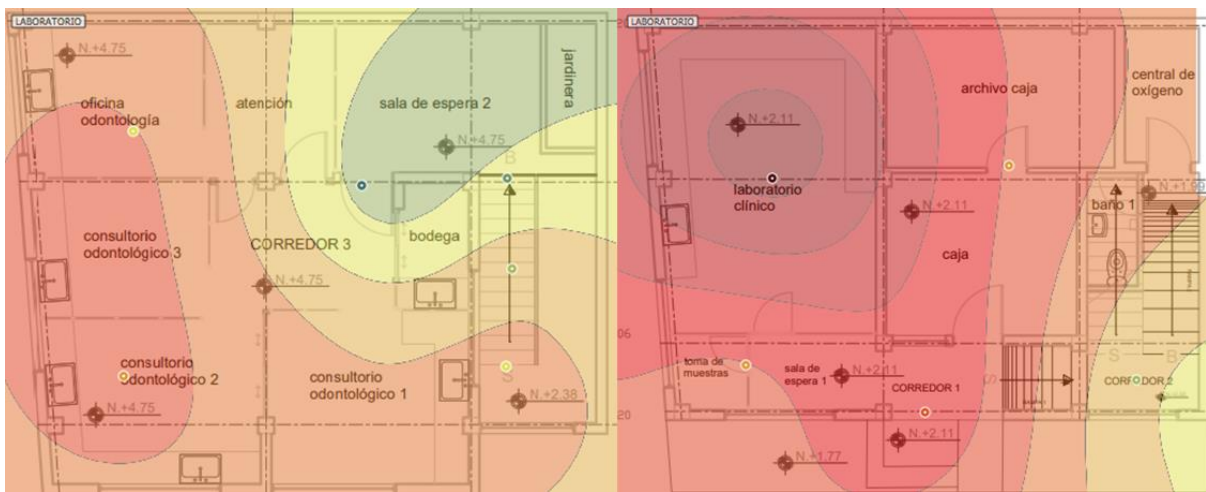
5	Inexistente	
---	-------------	--

Nota. En la tabla 18 se representan los niveles de cobertura Emitidos por el programa VisiWave Site Survey para la interpretación de las figuras 14, 15 y 16. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

- ◆ Escenario 1: Edificio de laboratorio y odontología

Figura 14

Mapa de calor del edificio de laboratorio y odontología.

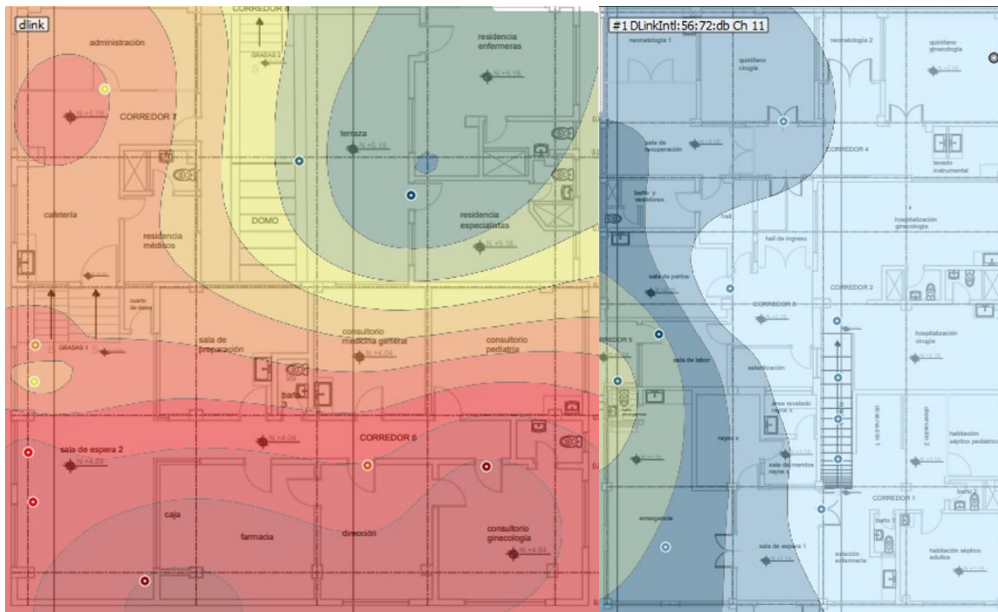


Nota. Con el levantamiento de puntos de red de la tabla 13 se observó que hay un punto de acceso en el laboratorio, este brinda una buena señal a todas las áreas del edificio. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

- ◆ Escenario 2: Edificio maternidad y emergencias

Figura 15

Mapa de calor del edificio maternidad y emergencias.

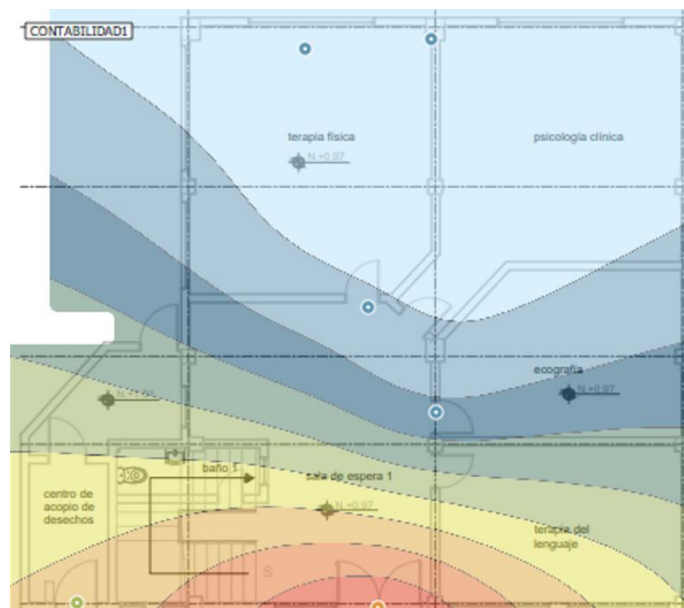


Nota. Con el levantamiento de puntos de red de la tabla 13 se observó que hay 2 puntos de acceso ubicados en administración y en dirección, este brinda una buena señal a todas las áreas del edificio. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

◆ Escenario 3: Edificio Terapia

Figura 16

Mapa de calor del edificio Terapia.



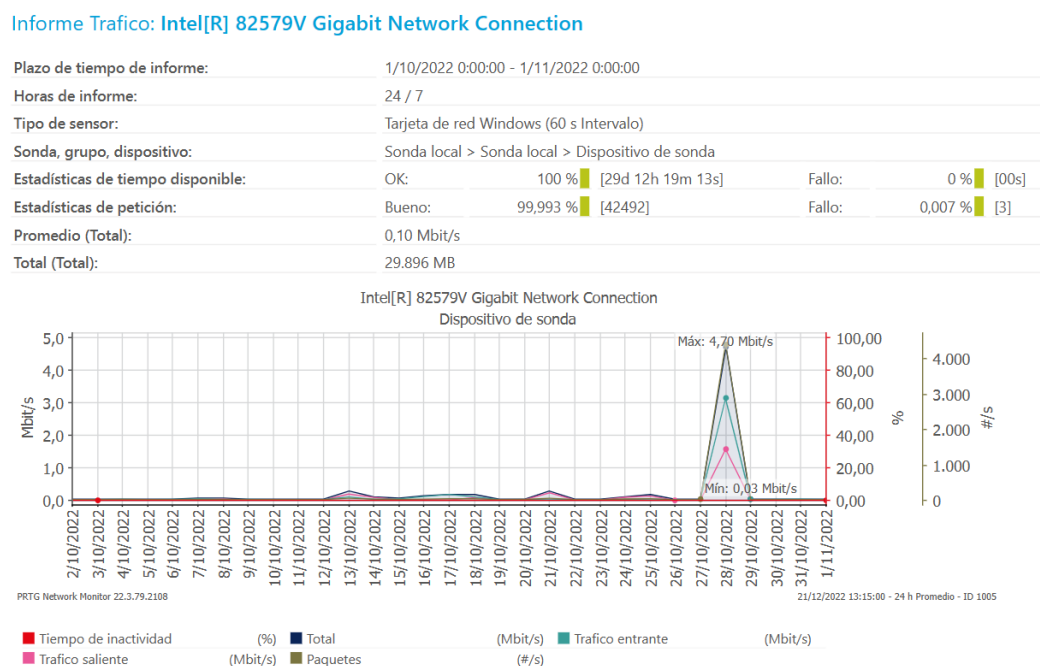
Nota. Con el levantamiento de puntos de red de la tabla 12 se verificó que no hay un punto de acceso que brinde servicio inalámbrico al edificio de terapia. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

En el mapa de calor de la planta baja del edificio terapia se evidenció que llegan ondas del edificio de maternidad. Con lo cual el edificio no cuenta con mucha señal dado que no hay ningún punto de acceso

- PRTG

Figura 17

Tráfico de red PRTG.



Nota. Monitoreo de la conexión de red Gigabit. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Durante un período de tiempo de 30 días, que empezó desde el 1 de octubre al 1 de noviembre, se monitoreó 24/7 con la herramienta PRTG, una vez concluido el mes de prueba se generó un informe en el que detalla que el Data Center distribuye una VLAN, 192.168.1, a toda la clínica en la que pasa el tráfico de 29.896 MB.

Tabla 18

Tráfico de datos PRTG.

Canal	Promedio	Total
Total	0,10 Mbit/s	29,896 MB
Tráfico entrante	0,05 Mbit/s	16,487 MB
Tráfico saliente	0,04 Mbit/s	13,409 MB
Paquetes	37 #/s	81004059#

Nota. En la tabla se diferentes parámetros que representan el tráfico de la clínica. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

En la tabla se observa el total de tráfico que ingresa a la clínica en un mes, así como diferentes datos como:

Total de tráfico: se refiere a la cantidad total de tráfico de red que se ha registrado durante el período de tiempo especificado en 30 días.

Tráfico entrante: se refiere al tráfico de red que ha sido enviado a la red desde dispositivos externos.

Tráfico saliente: se refiere al tráfico de red que ha sido enviado desde la red a dispositivos externos.

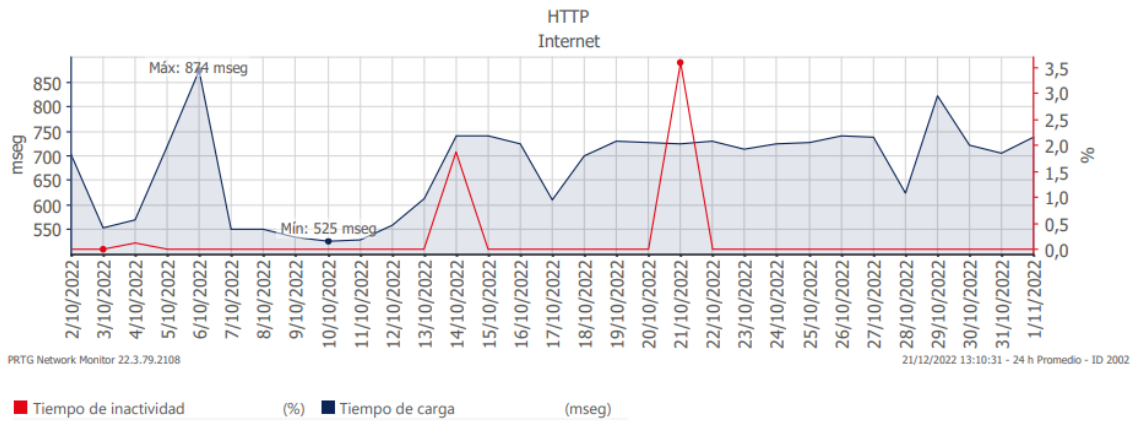
Paquetes: se refiere al número total de paquetes de datos que se han enviado y recibido en la red durante el período de tiempo especificado.

Figura 18

HTTP.

Informe http mensual: HTTP

Plazo de tiempo de informe:	1/10/2022 0:00:00 - 1/11/2022 0:00:00		
Horas de informe:	24 / 7		
Tipo de sensor:	HTTP (60 s Intervalo)		
Sonda, grupo, dispositivo:	Sonda local > Infraestructura de red > Internet		
Estadísticas de tiempo disponible:	OK:	99,81 % [29d 11h 07m 44s]	Fallo: 0,19 % [01h 20m 40s]
Estadísticas de petición:	Bueno:	99,77 % [42420]	Fallo: 0,23 % [98]
Promedio (Tiempo de carga):	675 mseg		



Nota. Informe mensual del tráfico HTTP en PRTG. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

En la figura 18 según el informe que generó PRTG indica 2 parámetros fundamentales, el primero es el tiempo de carga que hizo referencia al período que tardó en cargarse un recurso web o una página en un navegador. El tiempo se midió utilizando un sensor de tiempo de carga de HTTP, que envió solicitudes a una URL específica y midió el tiempo que tardó en recibir una respuesta. El tiempo de carga más alto que se observó fue de 874 mseg, indicando problemas de rendimiento en la red; el segundo parámetro para tener en cuenta hizo referencia al tiempo de inactividad durante el cual el servicio de red no respondió a solicitudes.

Figura 19

Promedios más altos de tráfico HTTP.

Promedios más altos (5 Intervalo en minutos)

	Sensor	Promedio	Mínimo	Máximo	Dispositivo de grupo de sonda
1.	🚦 HTTPS	685 mseg	636 mseg	2.089 mseg	Sonda local » Linux / macOS / Unix » 📍 192.168.1.17
2.	🚦 HTTPS	683 mseg	624 mseg	1.685 mseg	Sonda local » Linux / macOS / Unix » 📍 192.168.1.24
3.	🚦 HTTP	675 mseg	434 mseg	3.400 mseg	Sonda local » Infraestructura de red » 📍 Internet
4.	🚦 HTTP	105 mseg	23 mseg	385 mseg	Sonda local » Linux / macOS / Unix » 📍 192.168.1.52
5.	🚦 HTTP	83 mseg	5 mseg	3.033 mseg	Sonda local » Linux / macOS / Unix » 📍 192.168.1.53

Nota. Se verificó que los servidores web están respondiendo a las solicitudes de manera rápida y eficiente. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

El informe mostró que hay servidores que tardaron en responder, es posible que necesiten más recursos o que se estén ejecutando procesos que consumen muchos recursos, el monitoreo midió el rendimiento de la red y se detectaron posibles problemas de congestión o latencia, si hay un gran número de solicitudes que respondieron lentamente es una señal de que hay problemas de rendimiento en la red.

Figura 20

Informe del peor tiempo disponible.

Peor tiempo disponible (porcentaje)

	Sensor	Tiempo activo [%]	Tiempo activo [s]	Peticiones buenas [%]	Tiempo de fallo [%]	Tiempo de fallo [s]	Tiempo de fallo máximo	Peticiones fallidas [%]	Dispositivo de grupo de sonda
1.	🚦 Ping	83 %	24d13h18m52s	83 %	17 %	4d23h8m38s	4d23h4m38s	17 %	Sonda local » Subred 192.168.1 » 📍 192.168.1.48
2.	🚦 Ping	95 %	27d22h51m4s	95 %	5 %	1d13h37m7s	1d13h37m7s	5 %	Sonda local » Linux / macOS / Unix » 📍 192.168.1.53
3.	🚦 Ping	96,986 %	28d15h6m42s	96,967 %	3,014 %	21h21m16s	20h24m31s	3,033 %	Sonda local » Servidores » 📍 LABORATORIO-01
4.	🚦 Ping	97,057 %	28d15h36m38s	97,01 %	2,943 %	20h51m7s	20h24m0s	2,99 %	Sonda local » Subred 192.168.1 » 📍 192.168.1.13
5.	🚦 Ping	97,104 %	28d15h56m22s	97,074 %	2,896 %	20h30m58s	20h28m22s	2,926 %	Sonda local » Subred 192.168.1 » 📍 192.168.1.15
6.	🚦 Ping	97,116 %	28d16h1m55s	97,092 %	2,884 %	20h25m50s	20h22m52s	2,908 %	Sonda local » Impresoras » 📍 RNP08C1E5

1 a 10 de 11

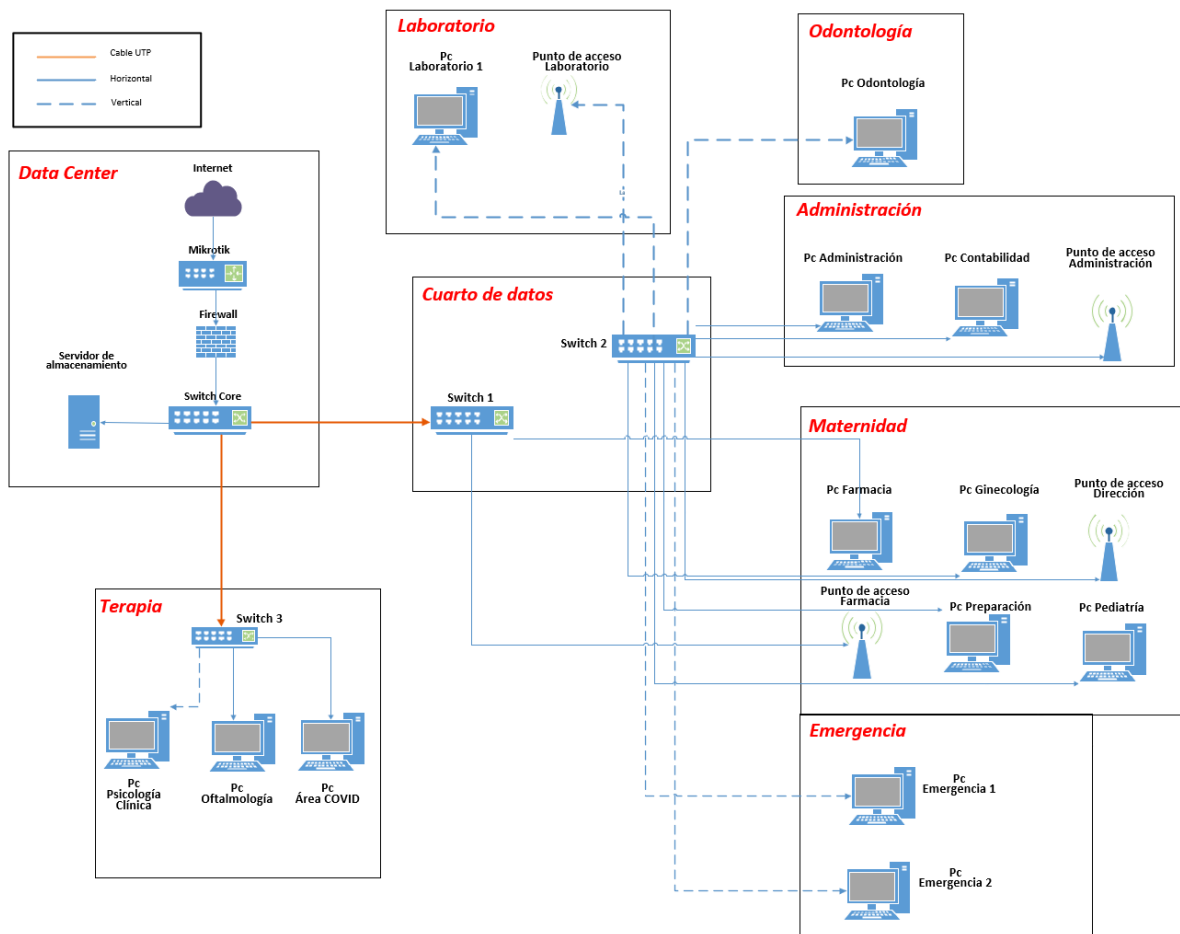
Nota. Se identificaron qué dispositivos fueron utilizados con mayor frecuencia y cuáles tienen un rendimiento más lento. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Con el informe de la figura 20 se identificaron posibles problemas de rendimiento en ciertos dispositivos o servicios a optimizar la forma en que se están utilizando estos recursos, se verificó que los dispositivos y servicios de la red estaban disponibles y accesibles de manera rápida y eficiente. Si hay dispositivos o servicios que están respondiendo muy lentamente, es necesario investigar el problema a nivel de Data Center y tomar medidas para mejorar el rendimiento.

2.7.Diseño de diagramas

Figura 21

Diagrama Físico.



Nota. En la topología física de la clínica se evidencia la saturación de conexiones en el switch

2. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Como muestra la figura la clínica está conformada por tres edificios:

- Maternidad

En este edificio está el rack 6 ubicado en el cuarto de datos, la maternidad cuenta con 8 computadoras de escritorio y 3 puntos de acceso en la oficina de dirección, farmacia y administración, sin embargo, el servicio inalámbrico no llega a la planta baja para el uso de los usuarios de emergencia.

- Laboratorio

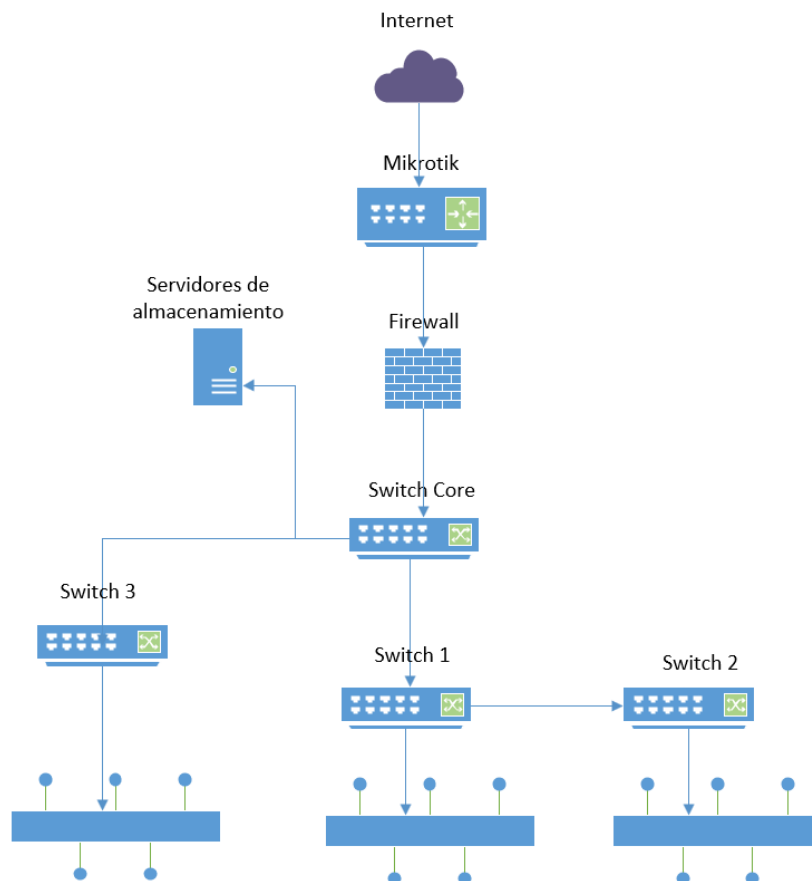
Este edificio cuenta con 2 computadoras de escritorio y un punto de acceso inalámbrico en la planta baja del área de laboratorio clínico, el cual cubre todas las áreas de los usuarios en esta sección de la clínica.

- Terapia

En la planta baja de este edificio en el área de terapia física está ubicado el switch 3. Esta área de la clínica cuenta con 3 computadoras de escritorio y no tiene puntos de acceso inalámbrico, dificultando las actividades laborales de los usuarios.

Figura 22

Diagrama Lógico.

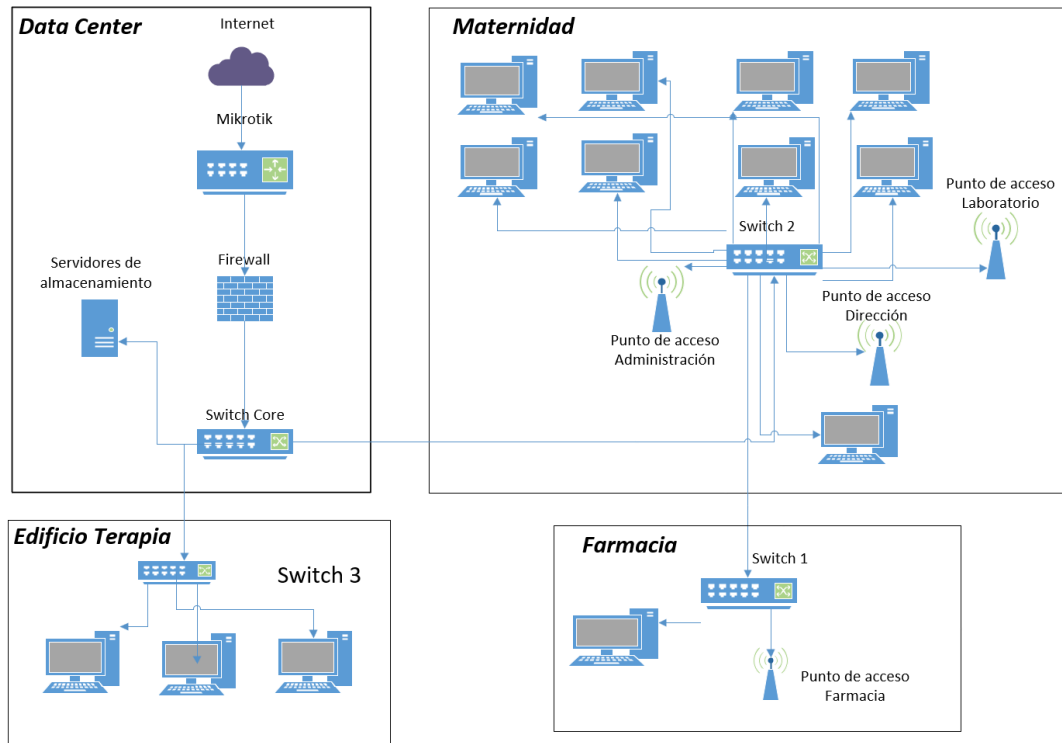


Nota. En la topología se evidencia la forma en que los dispositivos de la red están conectados entre sí y cómo se están comunicando. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

2.8. Diseño de la red actual

Figura 23

Red actual de la clínica.



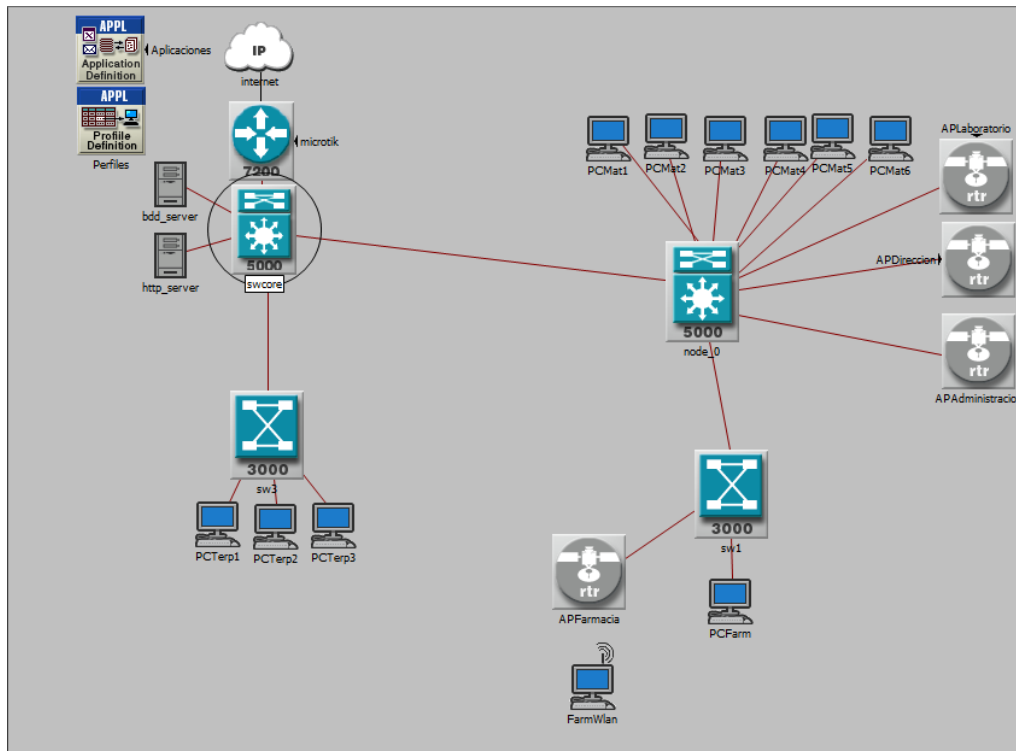
Nota. El edificio de Terapia no cuenta con servicio de internet inalámbrico Elaborado por: Aulestia y Gómez.

2.9. Simulación de la red actual

Para la simulación actual de la red se utilizó el programa Opnet dado que este simulador ayuda a replicar el tráfico deseado y analizar los puntos donde se genera un gran volumen de tráfico o donde las conexiones son lentas. Esto puede ayudar a localizar problemas de rendimiento y optimizar la red para evitarlos cuellos de botella.

Figura 24

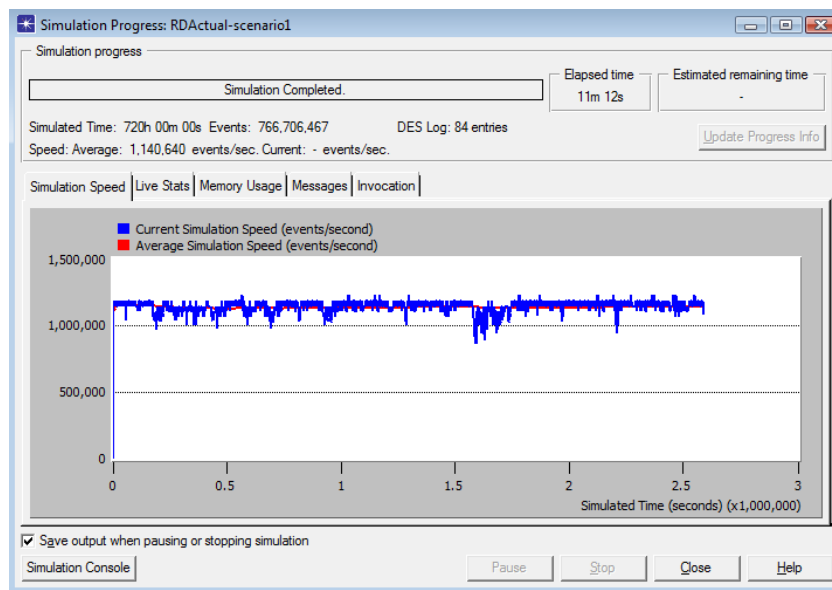
Simulación en Opnet de la red actual.



Nota. La simulación en Opnet permitió realizar pruebas para evidenciar cómo se comparte la red actual. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Figura 25

Tiempo de simulación.



Nota. Gracias a la simulación se obtuvo una visión precisa de cómo se comporta la red en condiciones normales y de carga, también ayudó a identificar problemas e ineficiencia en la red. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

La simulación se ejecutó 30 días que equivalen a 720 horas al igual que la recolección de datos realizada en la red en tiempo real, permitiendo una comparación detallada entre los diferentes tráficos a analizar, además, al tener un período de simulación tan extenso, se puede observar el comportamiento de la red en diferentes momentos del día, semana o mes, permitiendo tener una comprensión más completa de las tendencias y patrones en el tráfico.

Tabla 19

Paquetes creados Opnet

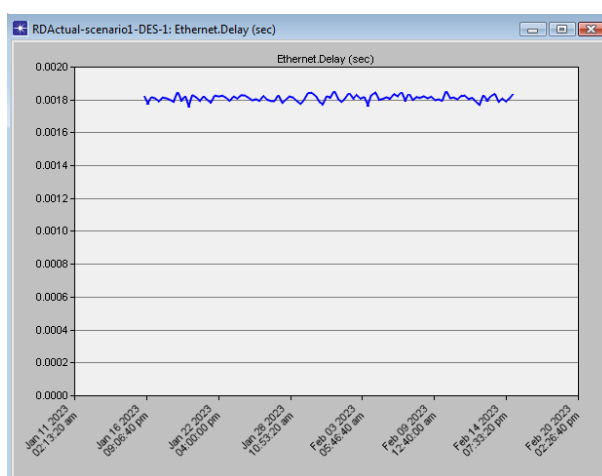
Dispositivos	Paquetes creados
Logical Network.AdminWlan	0
Logical Network.APAadministracion	27
Logical Network.APDireccion	18
Logical Network.APFarmacia	27
Logical Network.APLaboratorio	36
Logical Network.Aplicaciones	0
Logical Network.bdd_server	47884210
Logical Network.DirWlan	0
Logical Network.FarmWlan	0
Logical Network.http_server	8557053
Logical Network.internet	9
Logical Network.LabWlan	0
Logical Network.microtik	21
Logical Network.node_0	54
Logical Network.PCFarm	647880
Logical Network.PCMat1	650310
Logical Network.PCMat2	642732
Logical Network.PCMat3	653565
Logical Network.PCMat4	642060
Logical Network.PCMat5	649944
Logical Network.PCMat6	16088871
Logical Network.PCTerp1	646884
Logical Network.PCTerp2	645945
Logical Network.PCTerp3	655521
Logical Network.Perfiles	0

Logical Network.sw1	16
Logical Network.sw3	18
Logical Network.swcore	23
[Total]	78365224

Nota. El número total de paquetes creados en la simulación de Opnet fue 78365224. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Figura 26

Tráfico Ethernet.

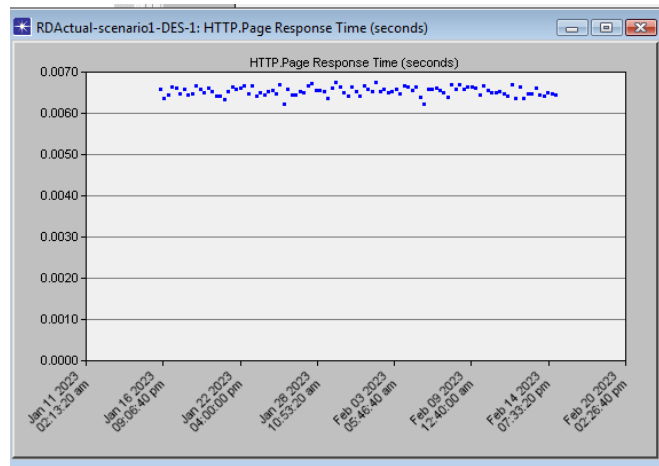


Nota. El parámetro "Delay" hace referencia al retraso en el tiempo que se requiere para que un paquete de datos viaje desde un origen hasta un destino en una red Ethernet. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

El retraso se mide en segundos (s) y es causado por varios factores, como la congestión de la red, la distancia física entre los dispositivos, y la velocidad de transmisión de los enlaces. Como se observa en la figura 26 un retraso alto debido a la congestión o a la distancia física de los equipos, las gráficas se mostraron un retraso alto.

Figura 27

Tráfico HTTP.

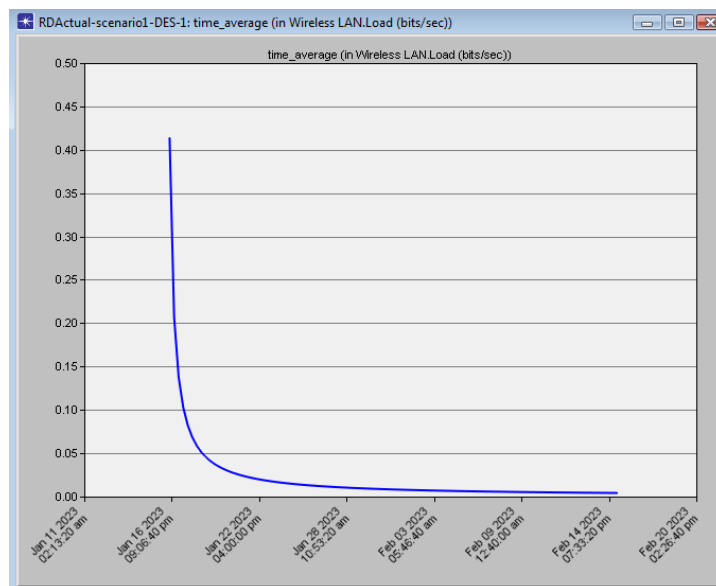


Nota. Diagrama de puntos según el tiempo de respuesta de la Page Response Time (seconds) HTTP. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

El tiempo de respuesta del HTTP es un indicador importante que se utiliza para medir el rendimiento de una red o un sitio web. Es el tiempo que transcurre desde que se envía una solicitud HTTP hasta que se recibe la respuesta correspondiente.

Figura 28

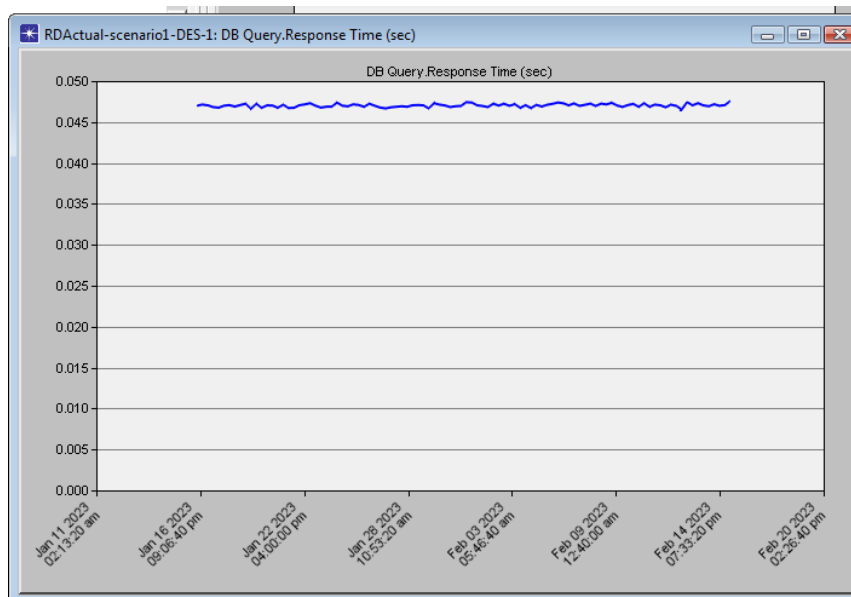
Wireless.



Nota. Se refleja el flujo de datos de la red inalámbrica actual de la clínica en un período de 30 días, el reporte muestra una curva decreciente. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Figura 29

Tráfico de base de datos.



Nota. Se visualiza un reporte de picos de flujo de datos generado en un rango de tiempo de 30 días, el reporte muestra cómo se comporta el servicio de base de datos de la red actual de la clínica. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

- Comparación de las herramientas lógicas y simulación

Para calcular la tabla primero se tuvo que transformar los datos de MB/sec a bytes/sec y de milisegundo de PRTG transformamos a segundos por motivo que los datos en el Opnet nos dan en ese formato.

- Datos de la red real: DRR
- Datos de la red simulada: DRS
- Paquetes por segundo: PPS
- Error porcentual: E

Tabla 20

Tabla comparativa

<i>ACTIVIDAD</i>	<i>DRR</i>	<i>DRS</i>	<i>E</i>
Paquetes enviados	81004059	78386240	3,339640988 %
HTTP Page Response Time (Sec)	0,675	0,708	4,661016949 %
HTTP Traffic Received (bytes/Sec)	2060875	1970875	4,566499651 %
HTTP Traffic Sent (bytes/Sec)	1676125	1746125	4,008876799 %

Nota. Tabla comparativa simulación red actual con los datos obtenidos del PRTG. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Los datos "Paquetes enviados", "HTTP Page Response Time (Sec)", "HTTP Traffic Received (bytes/Sec)" y "HTTP Traffic Sent (bytes/Sec)" se comparan en una simulación para evaluar el rendimiento de la red actual en la CMMM. Estos datos proporcionan información sobre el tráfico en la red, incluyendo el número de paquetes enviados, el tiempo de respuesta de las páginas HTTP, el tráfico recibido y el tráfico enviado en bytes por segundo. Al comparar estos datos de simulación con los datos de la red actual, se pudo calcular el porcentaje de error entre ambos conjuntos de datos para evaluar la precisión de la simulación y verificar que no supere el 5% de error permitido.

CAPÍTULO III

3.1.Propuesta de rediseño

En este capítulo, se presenta una propuesta para rediseñar la red de la clínica. La metodología PPDIIO se utilizó para garantizar que se aborden todos los lineamientos necesarios en el diseño de la red. La investigación realizada en el levantamiento dio a relucir ciertos factores a tener en cuenta para a la propuesta.

Mal etiquetado de los puntos: El mal etiquetado de los puntos de red de la clínica CMMM dificulta la administración de la red debido a que no tiene coincidencia con el etiquetado que

presentan en los puertos con respecto al switch dando a la falta de documentación actualizada.

Es importante asegurar que todos los puntos de red estén estandarizados y que se mantenga una documentación actualizada para facilitar la identificación de problemas y su solución.

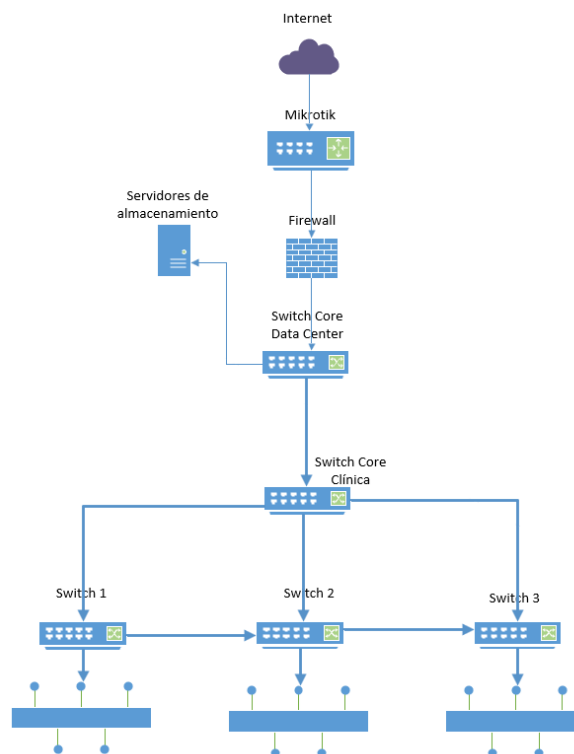
Puertos quemados en el switch 2: La presencia de puertos quemados en los switches puede causar problemas de rendimiento y disponibilidad en la red.

Falta de cobertura wifi: La falta de cobertura wifi en la sala de emergencia, puede afectar la calidad de atención médica. También considerando el edificio de Terapia donde no se encontró ninguna cobertura de Wifi.

3.2. Diagrama de topología y cableado propuesto

Figura 30

Diagrama de topología



Nota. Diagrama propuesto de la topología. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Actualmente, la clínica CMMM utiliza cableado de la categoría CAT 6A para su red. Esta es una excelente opción, dado que este cableado es uno de los más avanzados y de mayor rendimiento en el mercado. Este tipo de cableado es capaz de soportar velocidades de transmisión de datos de hasta 10 Gbps y tiene una mayor distancia de transmisión que las categorías anteriores, lo que significa que se pueden conectar dispositivos a mayor distancia entre sí sin perder calidad de señal.

Además, el cableado CAT 6A tiene una mayor resistencia a la interferencia electromagnética, lo que garantiza una mayor estabilidad y seguridad en la red. También es más resistente que las categorías anteriores, lo que significa que tiene una mayor durabilidad y es menos propenso a daños. Por lo tanto, en lugar de cambiar a otra categoría de cableado, es recomendable mantener el CAT 6A ya que es una excelente opción para garantizar una red confiable y de alta velocidad.

3.3. Esquema lógico

El esquema lógico se diseñó en base a la norma TIA-568-C.0 en la que establece un modelo jerárquico de 3 capas, si se aplica la norma TIA-568-C.0 en el rediseño de la red de la clínica, se espera que se logren varios beneficios. Uno de los principales beneficios es que establece un modelo jerárquico de 3 capas, conocido como el modelo OSI, que divide la red en tres niveles: acceso, distribución y núcleo. Cada nivel tiene una función específica y se diseña para cumplir con requisitos específicos de rendimiento, disponibilidad y escalabilidad. Esto garantiza una mayor eficiencia en la red y un mejor rendimiento en el uso de esta.

Además, al seguir esta norma se garantiza una mayor compatibilidad e interoperabilidad con otros dispositivos y sistemas de red, lo que facilita la integración de nuevos dispositivos y sistemas a la red existente.

Se propone dividir los departamentos de la clínica por VLANs para tener una mejor estructura, proponiendo esta tabla para identificar mejor los departamentos como se observa en la tabla 20

Tabla 21

Tabla de VLANs propuesta.

VLAN	Área	Puntos de red	mascara de red
10	Ginecología	2	255.255.255.0
	Preparación	2	255.255.255.0
	Pediatría	2	255.255.255.0
	Farmacia	2	255.255.255.0
20	Emergencias	2	255.255.255.0
30	Laboratorio	2	255.255.255.0
	Odontología	2	255.255.255.0
40	Administración	2	255.255.255.0
60	Psicología	2	255.255.255.0
	Oftalmología	2	255.255.255.0
	Área COVID	2	255.255.255.0

Nota. Tabla de la propuesta para los diferentes departamentos con sus VLANs. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

La segmentación de VLANs fue una técnica que permitió dividir la red física en múltiples redes lógicas, ayudando a mejorar la seguridad y el rendimiento de la red. Al segmentar el tráfico de diferentes departamentos, se redujo la congestión en la red y mejoró el rendimiento.

3.4. Infraestructura de red propuesta

A continuación, se detalla todos los componentes físicos y lógicos necesarios que se proponen, tales como dispositivos de conectividad, cables, conectores, medidas de seguridad

Para asegurar la optimización, escalabilidad y adaptabilidad de la infraestructura de red.

3.4.1. Aspectos físicos

A continuación de especificar los aspectos físicos a tener en cuenta por la clínica. Así asegurando que los elementos se acoplen a la red que actualmente residen en la clínica.

Canaletas de pastico

Medirán 3 metros de largo, 50 milímetros de ancho y 15 milímetros de altura; para su instalación con taco Fisher en el interior y exterior de la CMMM. Las canaletas de plástico permiten la reubicación de cables para tener un mejor orden.

Organizador Horizontal

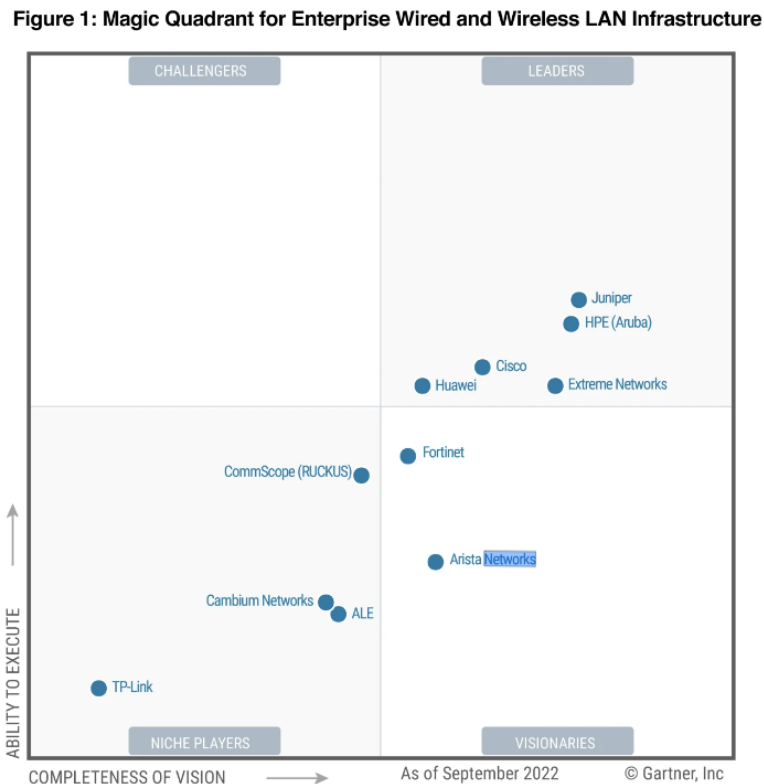
Se propone un organizador horizontal para facilitar la instalación, extracción o reconexión de los cables de red, mejora el aspecto del panel al mantener los paquetes de cables grandes o pequeños debidamente organizados.

- Proveedores

Para valorar los equipos en el rediseño de la propuesta de la clínica se recurrió al Cuadrante de Gartner. Es una herramienta de análisis de mercado que clasifica a los proveedores de tecnología según su visión y capacidad de ejecución.

Figura 31

Cuadrante Mágico de Gartner.



Nota. Cuadrante Mágico de Gartner para Infraestructura de LAN alámbrica e inalámbrica.

Elaborado por: Aulestia y Gómez. Fuente: (Hinsz, 2022)

Como se evidencia en la figura 31 Cisco es uno de los proveedores líderes en el mercado de las tecnologías de red desde hace décadas, con una amplia experiencia en la implementación de soluciones para empresas de todos los tamaños y sectores. Por la confiabilidad de sus productos y soluciones con un alto nivel de disponibilidad y rendimiento de sus redes, ofreciendo una amplia gama de soluciones de seguridad para proteger las redes de los clientes de amenazas cibernéticas.

En el cuadrante Mágico de Gartner también se puede ver a Aruba entre los proveedores líderes puesto que es una empresa de tecnología de redes de Hewlett Packard Enterprise (HPE) que ofrece soluciones de redes inalámbricas, movilidad y seguridad. Hay varias razones por las que es una buena opción el elegir a Aruba como distribuidor entre esas la tecnología de vanguardia porque ofrece una amplia gama de soluciones de redes inalámbricas y movilidad que están diseñadas para cumplir con las necesidades empresariales actuales y futuras, como la tecnología de redes de acceso inalámbrico (Wi-Fi 6) y la tecnología de localización indoor. Aruba tiene una amplia experiencia en el sector de las redes y ha trabajado con una variedad de clientes en diferentes industrias, lo que les permite ofrecer soluciones personalizadas, ofreciendo una amplia gama de servicios y soporte, incluyendo capacitación, diseño y planificación de redes, implementación y soporte técnico.

La integración con otras soluciones es un factor que se considera ya que Aruba es una empresa de HPE, lo que significa que sus soluciones se integran fácilmente con otras soluciones de HPE, como servidores, almacenamiento y seguridad, lo que puede simplificar la gestión de la infraestructura. Además, ofrece soluciones de seguridad integradas para proteger la red de

amenazas internas y externas, cumplir con los requisitos regulatorios y garantizar la privacidad de los datos.

Finalmente, en el Cuadrante Mágico de Gartner se evidenció que elegir a Fortinet como distribuidor es una buena opción por su protección avanzada contra amenazas, flexibilidad, cumplimiento con estándares y certificaciones, experiencia en el sector, soporte y servicios de calidad.

Teniendo en cuenta estos criterios se presentan las siguientes propuestas:

Tabla 22

Precios gama alta switch – Cisco Enterprise.

Ítem	Descripción	Cant.	Precio unitario en US\$	Total en US\$	Tiempo de entrega
1	Switch distribución: Catalyst 9300X 12x25G, modular uplink Switch Garantía: 3 años 8x5xNBD (Next Business Day) Incluye: Cables de stack Catalyst 9300 8 x 10G/25G Network Module SFP+/SFP25 }8	1	\$23.084,18	\$23.084,18	230 días
2	Switches de acceso: 9200L 48-port data. 4x x 10G, Network Essentials Garantía: 3 años 8x5xNBD (Next Business Day) Incluye: Módulo Stack, cables de stack	3	\$ 8.499,20	\$25.497,60	158 días
TOTAL				\$49.494,39	

Nota. Tabla de preciso de gama alta para para la propuesta de los switches, teniendo en cuenta su descripción, cantidad, precio y su tiempo de entrega. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Tabla 23

Precios gama media - Cisco Meraki

Ítem	Descripción	Cant.	Precio unitario en US\$	Total en US\$
1	Switch distribución: Meraki MS425-16 L3 Cld-Mngd 16x 10G SFP + Switch Licencia y garantía: 3 años Incluye: Cable de stack para HA	1	\$7.038,38	\$7.038,38
2	Switches de acceso: Meraki MS225-48 L2 Stc Cld-Mngd 48x GigE Switch Licencia y Garantía: 3 años	3	\$2.255,21	\$6.765,63
TOTAL				\$13.804,01

Nota. Tabla de preciso de gama media para la propuesta de los switches, teniendo en cuenta su descripción, cantidad, precio y su tiempo de entrega. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

AP

Tabla 24

Opción 1 gama alta – HPE (Aruba).

Ítem	Descripción	Cant.	Precio unitario en US\$	Total en US\$	Tiempo de entrega
1	Aruba 610 Series Wi-Fi 6E APs	1	\$899	\$899	50 días
2	Aruba 303 Series indoor Wi-Fi 5 access point	4	\$499	\$2255.21	50 días
TOTAL				\$ 3154.21	

Nota. Tabla de preciso de gama alta para la propuesta de los AP, teniendo en cuenta su descripción, cantidad, precio y su tiempo de entrega. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Tabla 25

Opción 2 gama media – Fortinet.

Ítem	Descripción	Cant.	Precio unitario en US\$	Total en US\$	Tiempo de entrega
1	FortiAP 433F	1	\$946,00	\$946,00	60 días
2	FortiAP 431F	4	\$1.078,00	\$4.312,00	40 días
TOTAL				\$5.258,00	

Nota. Tabla de preciso de gama media para la propuesta de los AP, teniendo en cuenta su descripción, cantidad, precio y su tiempo de entrega. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

3.4.2. Cableado Horizontal

El cableado que se utiliza actualmente en la clínica es CAT 6A, en la norma TIA-568-C.2 establece que este tipo de cable es el más idóneo por lo que se recomienda reutilizar la misma categoría, no obstante, es necesario retirar la antigua instalación de red dado que causa interferencias en la señal. Los puntos de red también se reutilizarán dado que la última instalación que se realizó en la clínica es reciente.

Cambiando los routers domésticos por unos routers AP Aruba 610 y 303, se lograría una mayor cobertura y capacidad de usuarios en la red de la clínica. Los routers AP Aruba son conocidos

por su capacidad de brindar una cobertura inalámbrica estable y de alta calidad, lo que garantiza una mejor conectividad para los pacientes y el personal de la clínica. Además, estos routers tienen una mayor capacidad de usuarios, lo que significa que pueden soportar un mayor número de dispositivos conectados simultáneamente sin afectar el rendimiento de la red. Al implementar un router AP Aruba, se podría mejorar significativamente la calidad de atención médica brindada en la clínica, dado que se garantizaría una conectividad confiable y estable en áreas críticas como terapia, maternidad y emergencia.

Maternidad y Emergencia

Figura 32

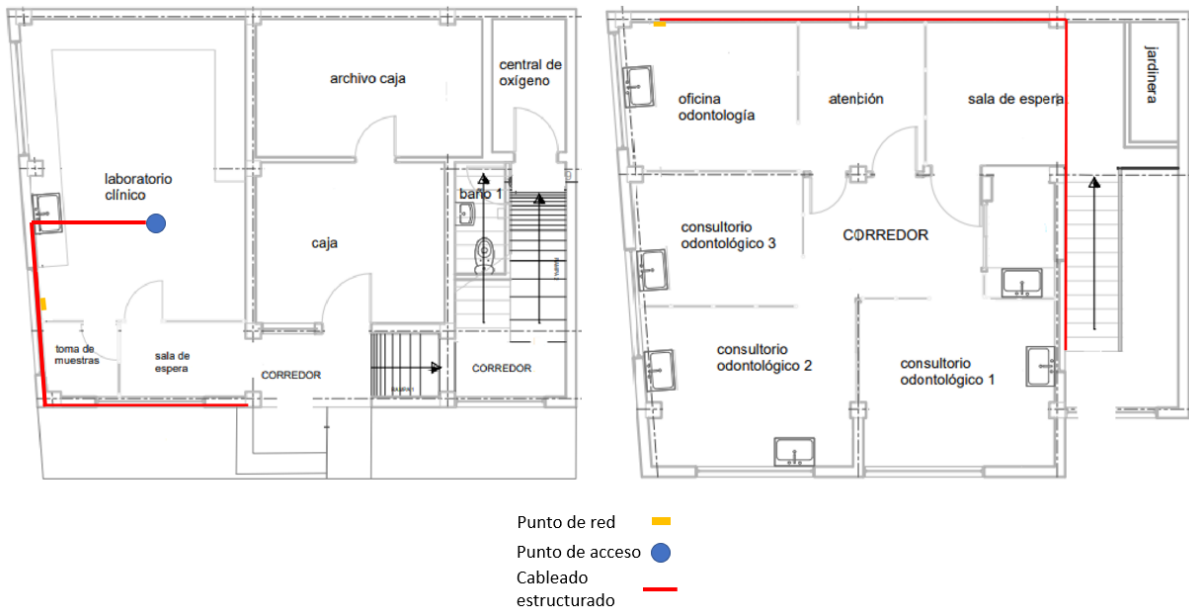
Cableado horizontal del edificio Maternidad – Emergencia.



Nota. Se propone reusar la instalación del cableado CAT 6A del edificio de Maternidad y Emergencia, además en el corredor de la planta alta se ubicará el AP máster que controlará los AP hijos ubicados estratégicamente en el edificio. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Figura 33

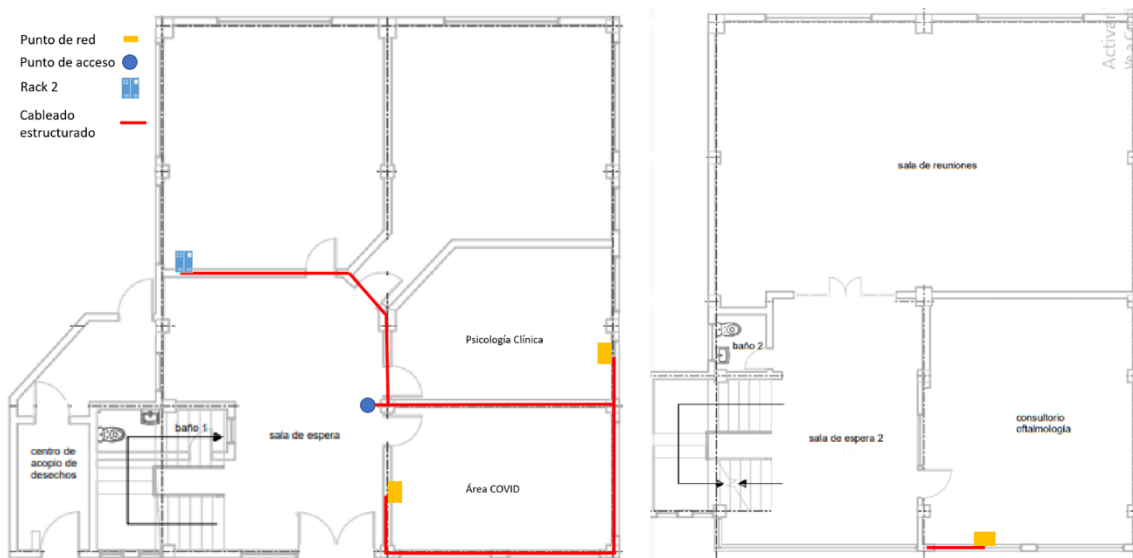
Cableado horizontal del edificio Laboratorio - Odontología.



Nota. En el área de Laboratorio y Odontología se utilizará el mismo cableado CAT 6A y se colocará estratégicamente el punto de acceso hijo para que exista una buena cobertura en el edificio. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Figura 34

Terapia.



Nota. En el edificio de Terapia se reutilizará el cableado CAT 6A y se colocará un punto de acceso hijo, será ubicado estratégicamente y repartirá cobertura inalámbrica al edificio.

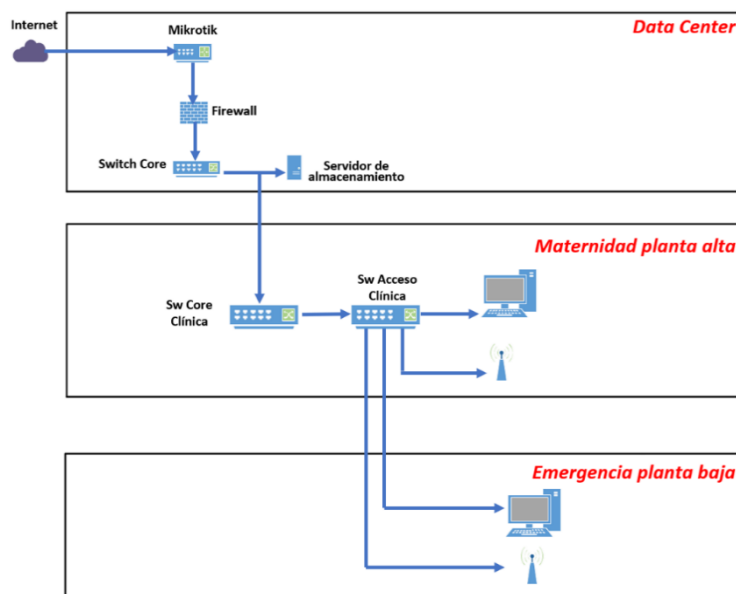
Elaborado por: Aulestia y Gómez.

3.4.3. Cableado Vertical

En el cableado vertical, se propone un cambio de canaletas y agregar el etiquetado de cables en la clínica de acuerdo con la norma TIA 568 C.2, que establece los requisitos para el cableado vertical en edificios de oficinas y centros de datos. Al seguir esta norma, se garantizará que el cableado vertical cumpla con los estándares técnicos y seguridad requeridos para una red confiable y escalable.

Figura 35

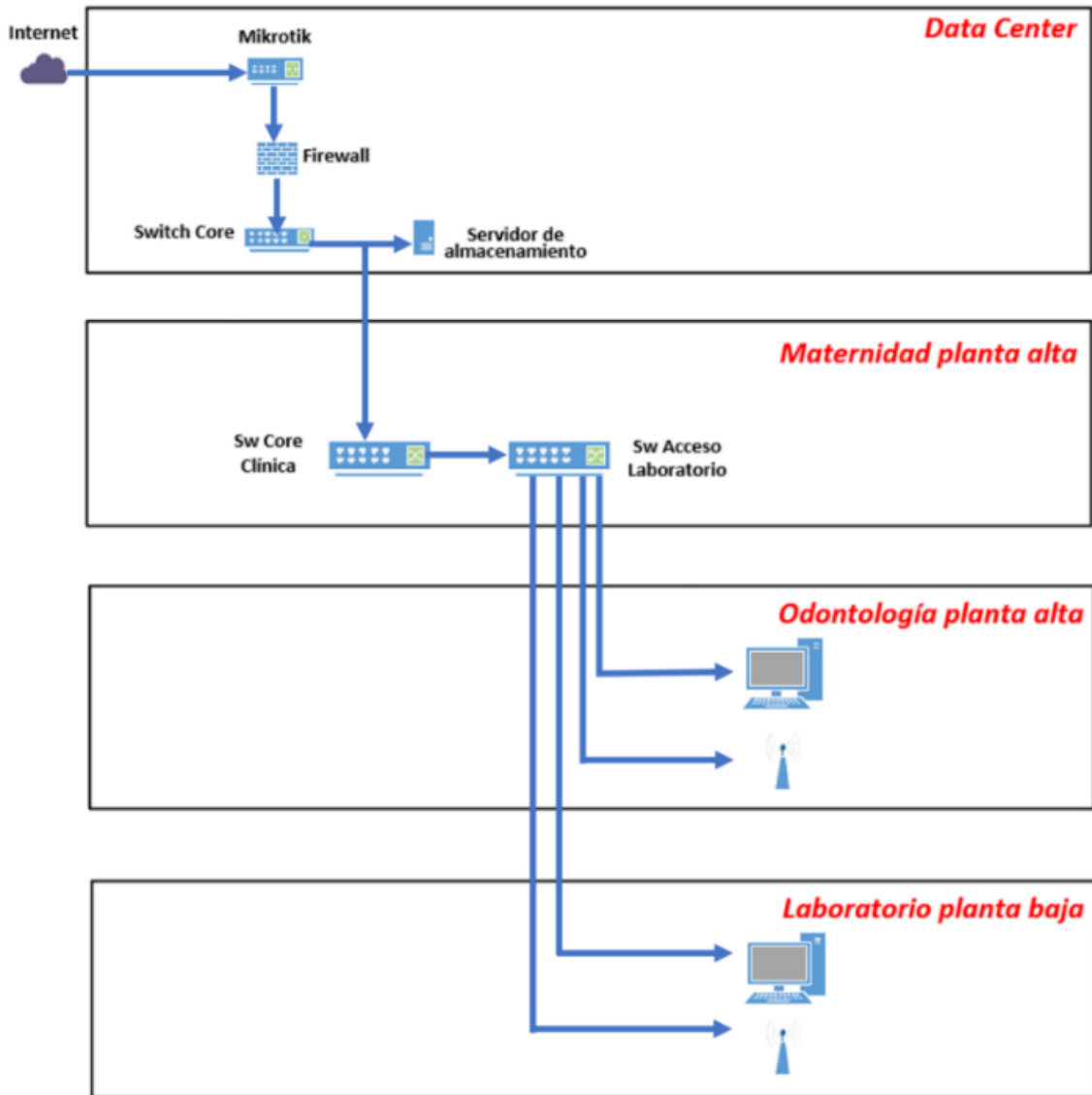
Maternidad y Emergencia.



Nota. El switch de distribución y acceso de las áreas Maternidad (planta alta) y Emergencia (planta baja) estarán ubicados en este edificio como se muestra en la figura 35. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Figura 36

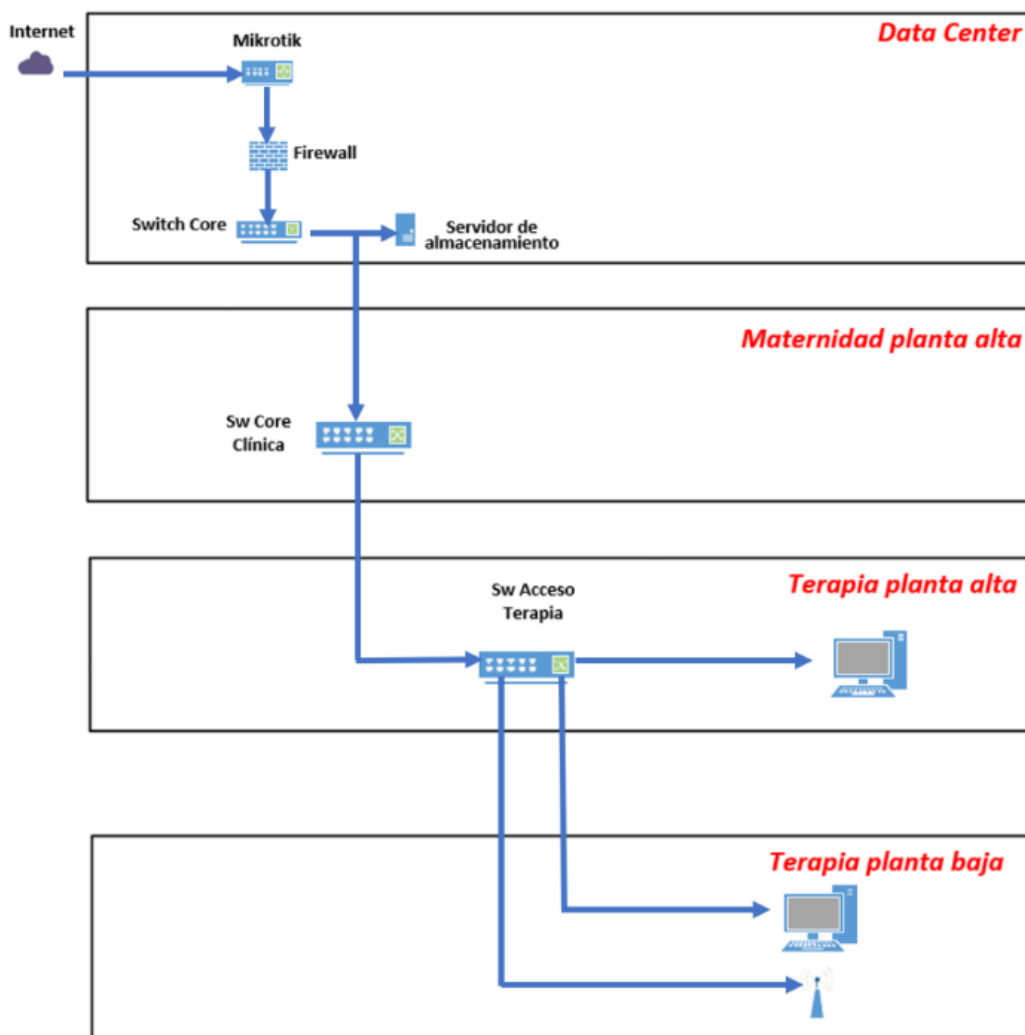
Laboratorio y Odontología.



Nota. Los switches de distribución y acceso estarán ubicados en el rack de la planta alta de maternidad como se evidencia en la figura 36 y repartirán internet al edificio de Laboratorio y Odontología. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Figura 37

Terapia



Nota. El switch de distribución estará ubicado en la planta alta de Maternidad y el switch de acceso estará en el rack del edificio Terapia. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

3.4.4. Cuarto de telecomunicaciones

En el cuarto de datos se alojará en el rack 1 un Switch Core de la clínica encargado de la segmentación de la red y de la agregación de tráfico, proporcionando una conectividad de alta disponibilidad y tolerancia a fallos.

Adicional se implementarán dos switches de acceso reutilizando el rack 1, para no sobrecargar a un solo dispositivo, estos switches se encargan de establecer y controlar la conexión física y lógica entre dispositivos en una red. Esta capa se encarga de proporcionar servicios de acceso

al medio físico, como enrutamiento de señales, detección de colisiones, y control de acceso al medio.

Tabla 26

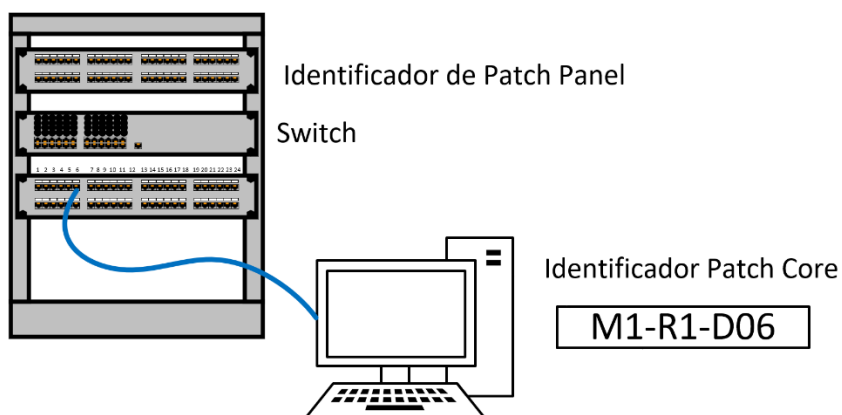
Etiquetado del cableado en el rack.

Edificio	Departamento	Nomenclatura departamento	Rack	Tipo de puerto
Maternidad	Emergencia	M1	1	Datos
	Maternidad	M2	1	Datos
	Administración	M3	1	Datos
Laboratorio	Laboratorio	L1	1	Datos
	Odontología	L2	1	Datos
Terapia	Planta baja	T1	2	Datos
	Planta alta	T2	2	Datos

Nota. En la tabla 25 se representa una estructura que debería ir en el rack para así poder identificar los puntos conectados a los switches. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Figura 38

Etiquetado estandarizado.



Nota. Se muestra en la figura 38 un ejemplo de la propuesta para el etiquetado de cables y puntos de red. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Etiquetado del cableado del Rack

Debido a la falta de documentación del cableado estructurado se propone diseñar un etiquetado estandarizado de los puertos en el rack para facilitar la identificación y localización de

dispositivos y puntos de conexión, para que en caso de inconvenientes técnicos sea fácil para el encargado identificar de manera rápida las fallas.

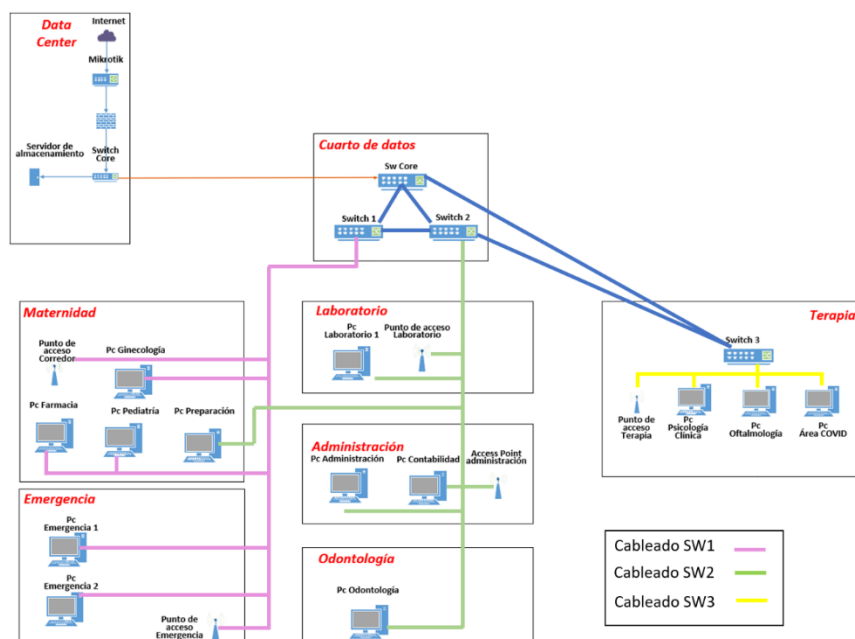
3.5. Diagrama físico propuesto

Se diseñó un modelo jerárquico de 3 capas para optimizar la infraestructura dado que permite una mayor flexibilidad en la gestión de la red y una mejor escalabilidad, debido a que cada nivel se encargará de tareas específicas. Además, esta estructura de capas también facilita la localización y solución de problemas en la red, puesto que se pueden identificar problemas en un nivel específico.

La topología es full mesh, esto porque en caso de falla en un enlace, los datos pueden ser transmitidos por otro enlace. Además, permite una mayor flexibilidad en la configuración de la red y facilita la detección y solución de problemas en menor tiempo.

Figura 39

Propuesta del diagrama físico.

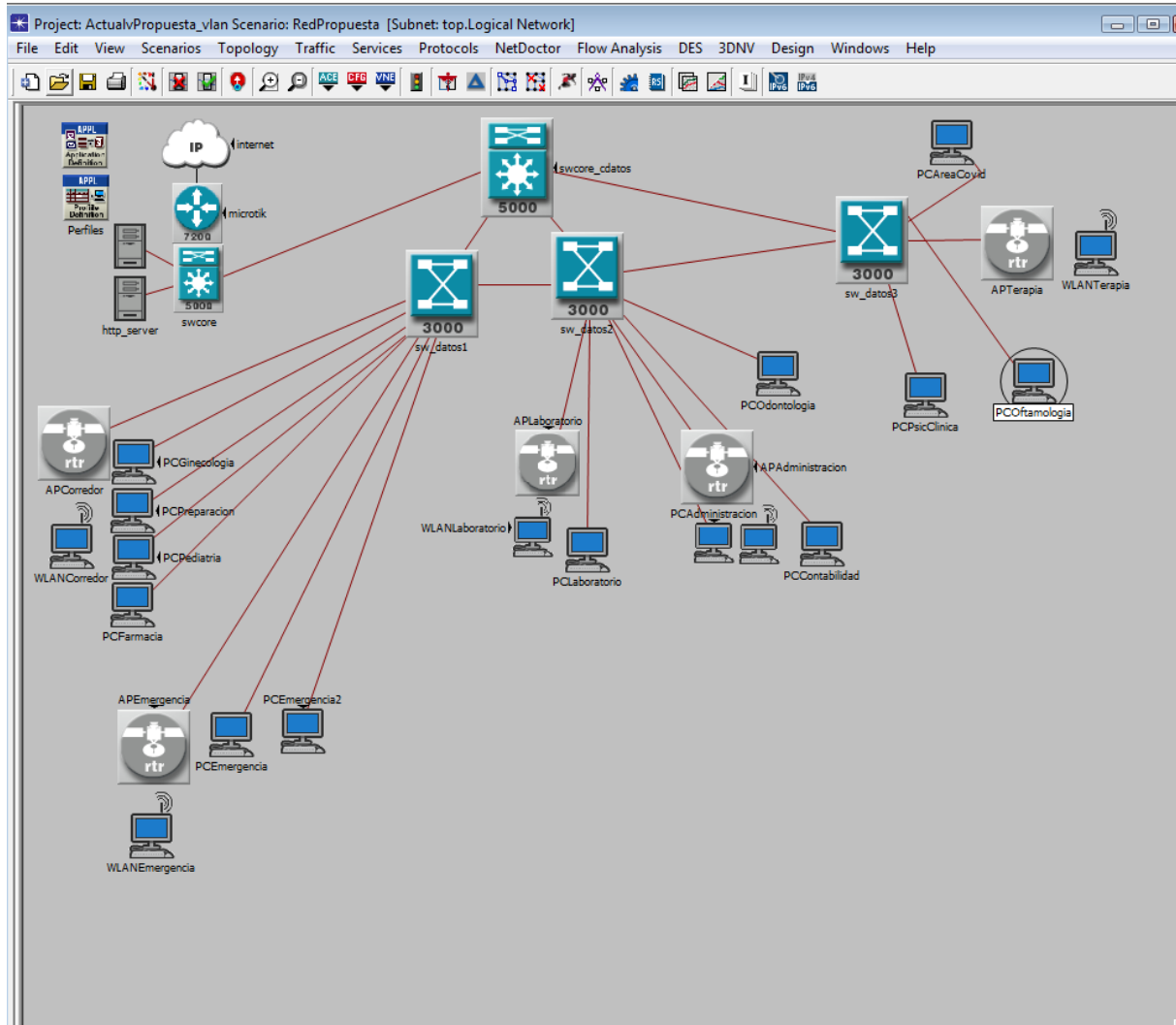


Nota. Se diseñó una topología full mesh para la propuesta. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

3.6.Simulación de la propuesta

Figura 40

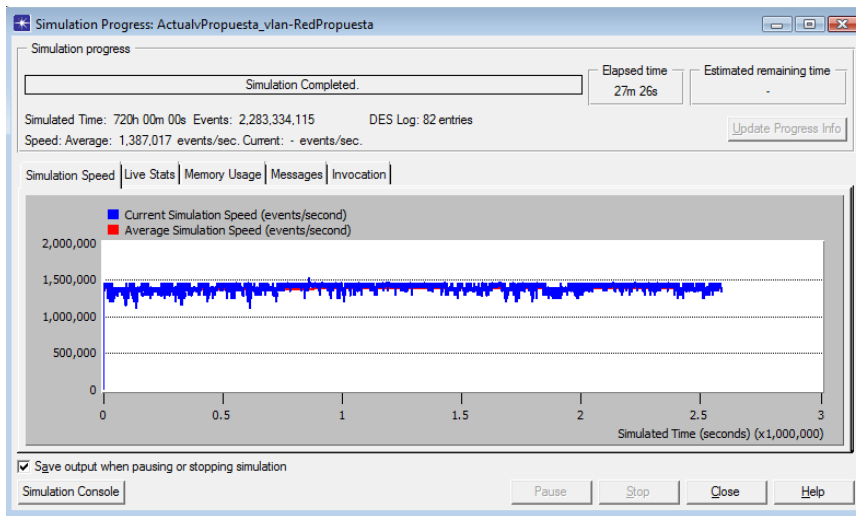
Simulación propuesta en Opnet.



Nota. La simulación propuesta en Opnet maneja un diseño jerárquico de 3 capas. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Figura 41

Tiempo de simulación.

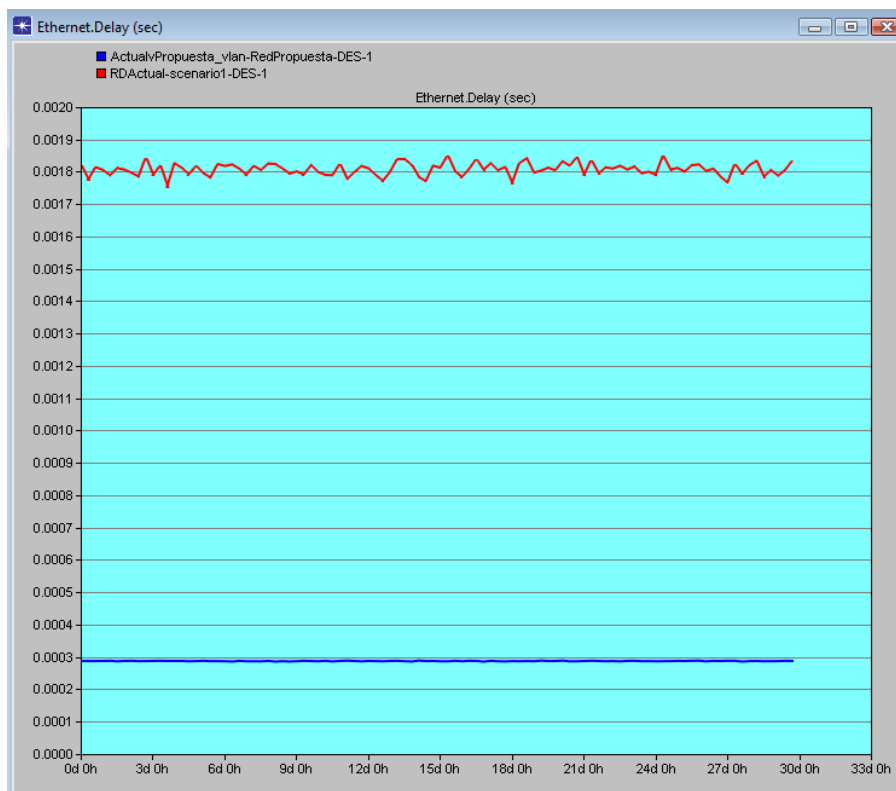


Nota. Comparativa de la red actual y red propuesta. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

3.7. Análisis entre la simulación de la red actual con la propuesta

Figura 42

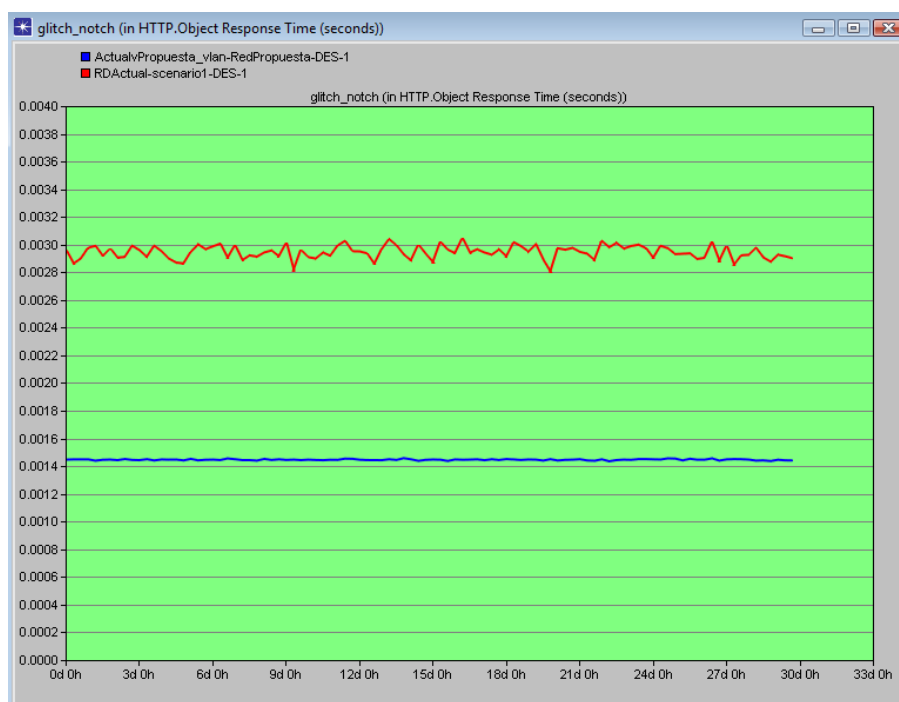
Tráfico Ethernet.



Nota. Se observa que el retraso del delay en la red actual pintada con color se debe al no tener una red dividida en un modelo jerárquico de 3 capas, aislando todo bajo una VLAN produce un retraso del delay de 0,0018 segundos. Sin embargo, se evidencia una mejora y una estabilidad del delay en la simulación de la red propuesta pintada con color azul con un tiempo de 0,0003. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Figura 43

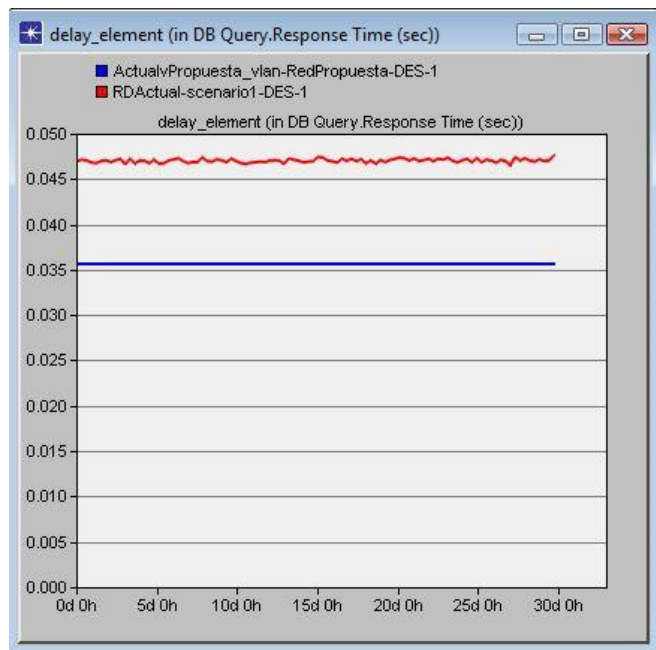
Tráfico HTTP.



Nota. En la figura 43 se observó el tiempo de respuesta de la página el color verde representa a la red propuesta estimando 0,0014 y se nota una reducción en los tiempos de respuesta a comparación de los puntos rojos que está tardando 0,0030. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Figura 44

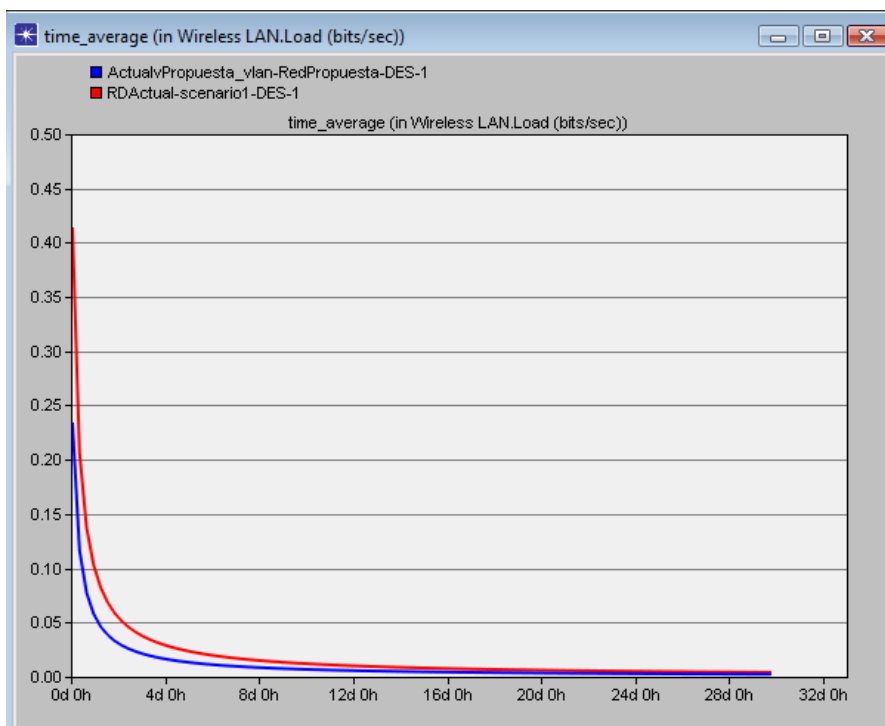
Tráfico base de datos.



Nota. En la figura 44 se mostró el tráfico de base de datos implementada en la red propuesta a comparación de la red actual mostrando un mejor flujo de datos. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Figura 45

Tráfico Wireless.



Nota. En la figura 45 se reflejó una gráfica decreciente del flujo de tráfico en las wlan con la implementación de los nuevos AP en la propuesta se observa una mejora en la carga de tráfico de la red. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

- Comparativa red actual y red propuesta

Tabla 27

Tabla comparativa de la red actual y la propuesta

ACTIVIDAD	RSPA	RSPP	OBSERVACIÓN
Ethernet (delay)	0,0018	0,0003	Se observó un descenso de tiempo en el RSPP de 0.015s, del tráfico Ethernet debido a la segmentación estratégica de VLANs optimización en el rendimiento de red.
HTTP (Tiempo de respuesta de la página)	0,0065	0,0030	Se visualizó una reducción de tiempo de respuesta de la página con una mejora de 0.035 segundos de carga sugiriendo que se ha logrado una mejora significativa en el tiempo de carga de las páginas.
BD (delay)	0,047	0,035	Se observó una disminución de 0.012 segundos en el delay de tráfico de base de datos, esto sugiere que el rendimiento de la red ha mejorado significativamente en cuanto a la latencia.
Wireless (load)	0,41	0,24	Si se observa que el tiempo de carga de los dispositivos inalámbricos ha mejorado de 0,41 a 0,24, esto sugiere que el rendimiento de la red inalámbrica ha mejorado. El tiempo de carga se refiere al tiempo que tarda un dispositivo en cargar una página web o una aplicación, y un tiempo de carga más bajo indica un mejor rendimiento.

Nota. En la Tabla 26 se representaron las siguientes siglas RSRA: Resultado simulación red actual y RSRP: Resultado simulación red propuesta para representar todos los parámetros elegidos asegurando la comparación de la red actual con la propuesta, seleccionando el delay para ver la mejora de la red propuesta. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Si se observa una mejora debido a la segmentación estratégica de VLANs, optimización de los equipos y una mejora en el enrutamiento, esto sugiere que se implementaron cambios significativos en la red mejorando el rendimiento.

El mejoramiento de los equipos también pudo haber influenciado la mejora en el rendimiento de la red. Además, una mejora en el enrutamiento puede incluir la optimización de los protocolos de enrutamiento, la configuración de rutas más eficientes o la implementación de dispositivos de enrutamiento de alto rendimiento. Esto puede ayudar a reducir el tiempo que tardan los paquetes de datos en llegar a su destino, lo que se traduce en menos delay y menos congestión en la red.

3.8. Factibilidad económica

La factibilidad económica permitió evaluar si la propuesta fue rentable y viable financieramente, esto implicó analizar los costos y los ingresos proyectados, así como los riesgos y las incertidumbres relacionadas con el proyecto. Si los ingresos proyectados superan los costos y los riesgos son manejables, entonces el proyecto es considerado económicamente factible. Si los costos superan los ingresos proyectados o los riesgos son demasiado altos, el proyecto se considera económicamente infactible.

- Presupuesto

Tabla 28

Presupuesto de la propuesta

Ítem	Descripción	Cant.	Precio unitario en US\$	Total en US\$
1	Switch distribución: Meraki MS425-16 L3 Cld-Mngd 16x 10G SFP + Licencia y garantía: 3 años Incluye: Cable de stack para HA	1	\$7.038,38	\$7.038,38
2	Switches de acceso: Meraki MS225-48 L2 Stc Cld-Mngd 48x GigE Switch Licencia y Garantía: 3 años	3	\$2.255,21	\$6.765,63
3	Aruba 610 Series Wi-Fi 6E APs	1	\$899,00	\$899,00
4	Aruba 303 Series indoor Wi-Fi 5 access point	4	\$499,00	\$1.996,00

5	Canaletas de pastico	60	\$6,00	\$360,00
6	Organizador Horizontal	2	\$17,00	\$34,00
Subtotal				\$17.093,01
IVA 12%				\$2.051,16
TOTAL				\$19.144,17

Nota. Cálculo del presupuesto que se ajusta a los requerimientos de las autoridades de la clínica. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Tabla 29

	Período 0	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4	Período 5	Período 6	Período 7
Ingresos (Ahorros)								
Mayor capacidad de pacientes	\$-	\$800,00	\$2.000,00	\$3.000,00	\$4.000,00	\$3.000,00	\$4.000,00	\$4.000,00
Eficiencia y productividad	\$-	\$700,00	\$1.500,00	\$2.000,00	\$3.000,00	\$2.000,00	\$2.000,00	\$2.000,00
Mayor seguridad en los datos	\$-	\$500,00	\$1.000,00	\$2.000,00	\$3.000,00	\$2.000,00	\$2.000,00	\$2.000,00
Total Ingresos	\$-	\$2.000,00	\$4.500,00	\$7.000,00	\$10.000,00	\$7.000,00	\$8.000,00	\$8.000,00
Egresos								
Capacitación	\$400,00	\$300,00	\$200,00	\$100,00	\$50,00	\$50,00	\$50,00	\$50,00
Proveedor de Internet	\$2.000,00	\$2.050,00	\$2.100,00	\$2.150,00	\$2.200,00	\$2.250,00	\$2.300,00	\$2.350,00
Mantenimiento y reparación	\$1.000,00	\$300,00	\$500,00	\$500,00	\$500,00	\$500,00	\$500,00	\$500,00
Total Egresos	\$3.400,00	\$550,00	\$600,00	\$650,00	\$2.750,00	\$2.800,00	\$2.850,00	\$2.900,00
Inversión inicial	\$-19.144,17							
Flujo de caja	\$-22.544,17	\$1.450,00	\$3.900,00	\$6.350,00	\$7.250,00	\$4.200,00	\$5.150,00	\$5.100,00

Flujo de caja

Nota. El flujo de caja se utilizó para calcular el VAN (Valor Actual Neto) del proyecto.

Elaborado por: Aulestia y Gómez.

El flujo de caja se calculó mediante el análisis de los ingresos y los gastos en un período de 7 años con la ayuda del benchmarking comparando la factibilidad económica de proyectos similares de rediseños. Se consideraron varios factores importantes para el diseño de la nueva red, como la capacidad de la clínica para aprovechar al máximo las mejoras en la capacidad de pacientes, eficiencia y productividad, y seguridad en los datos. El flujo de caja se calculó

sumando los ingresos, generados y restando los gastos correspondientes, para obtener un valor anual a partir del período 0, que es el momento de la implementación de la nueva red, hasta el período 7.

Tabla 30

VAN y TIR

Tasa interés actual	8,5%
VAN	\$1.138,97
TIR	10%

Nota. El TIR y VAN permitieron comparar la rentabilidad del rediseño con la red actual y determinó que los beneficios de la propuesta superan los costos de inversión. Elaborado por: Aulestia y Gómez.

Se obtuvieron los resultados de la tasa de interés debido a que es un porcentaje que se cobra por el uso del dinero prestado, en Ecuador, la tasa de interés es de 8.5% (Gómez Salcedo, 2015).

Se utilizó la herramienta de Excel para facilitar el cálculo del VAN y TIR de la siguiente manera:

- TIR

Con la función TIR se seleccionaron los valores de la fila del flujo de caja (\$-22.807,79; \$1.450,00; \$3.900,00; \$6.350,00; \$7.250,00; \$4.200,00; \$5.150,00; \$5.100,00) y se obtuvo un resultado en porcentaje.

- VAN

Para calcular el valor neto se utilizó a función VNA con la sintaxis VNA (tasa del interés actual, valores (períodos 1:7) + período 0).

Con el resultado del cálculo se interpretó que

La factibilidad económica del rediseño de red demostró la viabilidad de llevar a cabo la propuesta desde un punto de vista financiero. considerando los costos de implementación, operación y mantenimiento, así como los beneficios económicos esperados, como aumento de la eficiencia, reducción de costos y mejora en la calidad del servicio.

Se obtuvo un TIR del 10% superando el valor de la tasa de interés del 8.5%, lo que significa que el proyecto es rentable. También se calculó el VAN que proyecta la recuperación de la inversión inicial con un valor de ganancias de \$ 1.138,97, es decir que el proyecto es rentable.

Conclusiones.

La implementación de VLANS en la simulación de Opnet de la propuesta de mejora para la segmentación de red permitió agrupar dispositivos según la función para limitar la las priorizando a los departamentos que necesitan un mayor ancho de banda para sus labores diarias.

La propuesta de estandarización del etiquetado de dispositivos y cableado garantizará la organización y eficiencia en la red de la clínica, dado que los dispositivos se identificarán de manera consistente, permitiendo agilizar la gestión, reducir el tiempo de búsqueda, la identificación y resolución de problemas.

Con los resultados de la simulación en Opnet del modelo jerárquico de 3 capas se determina que se optimizó el rendimiento de la red al reducir la sobrecarga en la capa de núcleo, logrando una mejor distribución de tráfico, además, una mejor administración y monitoreo ya que permite identificar y solucionar problemas a futuro en una capa específica.

La Clínica Maternidad Mitad del Mundo carece de documentación de sobre la configuración, topología de la red, dispositivos, inventarios, manuales, procedimientos, planes de contingencia y políticas, dificultando la planificación de mejoras y actualizaciones en la red, causando mayor tiempo de resolución de problemas.

Con el levantamiento de información en campus de la infraestructura de red de la clínica se determinó que el cableado instalado es Cat6A, por lo que reutilizar el cableado existente en lugar de instalar nuevo es una opción factible dado que permite ahorrar una gran cantidad de dinero en materiales y mano de obra.

Con los resultados obtenidos de la simulación en Opnet se visualizó una optimización en el flujo de datos reduciendo el delay de 0,0018 a 0,0003 seg, mejorando la velocidad de transmisión de datos, concluyendo que el rediseño propuesto para la red ha tenido un impacto positivo en el rendimiento de la red. La reducción del tiempo de retardo y la mejora en la velocidad de transmisión de datos indican que la nueva red es más eficiente y capaz de manejar un mayor flujo de datos.

Recomendaciones.

Aumentar el número de encargados que existe dentro del área de TI, esto asegurará que los problemas relacionados con la red y los sistemas de tecnología de la información sean abordados de manera eficiente y oportuna, al tener un equipo dedicado exclusivamente a TI se optimizará el monitoreo y mantenimiento de la red.

Retirar el cableado abandonado dado que genera interferencia en la señal y aumenta el riesgo de fallas en la red, además, el cableado abandonado representa un peligro físico para los

empleados y pacientes de la clínica, por lo tanto, es importante retirarlo de manera segura y adecuada para evitar posibles daños.

La revisión periódica y el mantenimiento preventivo, es importante para establecer una política que asegure que el mantenimiento de equipos sea realizado de manera regular y sistemática. Esta política deber incluir un cronograma de mantenimiento para cada dispositivo de red, con fechas específicas para la revisión, el mantenimiento y la actualización. Es importante asegurar que el equipo no se esté empolvando como se encuentra actualmente en la clínica.

Además, se recomienda asignar un responsable específico de supervisar y llevar a cabo este mantenimiento. Esta persona debería tener acceso a los recursos necesarios para realizar el mantenimiento, y estar capacitada en el uso y mantenimiento de los dispositivos de red.

Es importante tener en cuenta la seguridad física de la ubicación del cuarto de telecomunicaciones, especialmente si se encuentra cerca de una zona de acceso público se encuentra en la clínica, para evitar riesgos de daño a los equipos y garantizar una operación adecuada de la red. Además, es importante asegurar que el cuarto de telecomunicaciones esté debidamente protegido mediante medidas de seguridad física, como cerraduras y alarmas.

Referencias bibliográficas.

- Ariganello, E. (2020). *Redes Cisco: Guía de estudio para la certificación CCNA 200-301*. RA-MA Editorial. <https://bibliotecas.ups.edu.ec:3488/es/ereader/bibliotecaups/222695>
- Cabrera, J. A., Steppert, R., Gabriel, F., & Fitzek, F. H. P. (2021). Do not Waste the Waste: Packetized Rateless Algebraic Consistency for IEEE 802.11 Networks. *2021 IEEE*

- Wireless Communications and Networking Conference (WCNC)*, 1-6.
<https://doi.org/10.1109/WCNC49053.2021.9417261>
- Cadenas Sanchez, X., & Zaballos Diego, A. (2015). *Guía de sistemas de cableado estructurado*. Ediciones Experiencia.
<https://bibliotecas.ups.edu.ec:3488/es/ereader/bibliotecaups/41979>
- Cisco Press. (2010, agosto 24). *Top-Down Network Design, 3rd Edition | Cisco Press*.
<https://www.ciscopress.com/store/top-down-network-design-9781587202834>
- García Espinoza, F. (2018). Proyecto de rediseño de la red de computadoras del Hospital III Jose Cayetano Heredia utilizando VLANs. *Universidad Nacional de Piura / UNP*.
<http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1160>
- Gómez Salcedo, R. P. (2015). *Rediseño de la red del Instituto Tecnológico Superior "Sucre"* [BachelorThesis]. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/10977>
- Granizo, A. V., & Tacuri, A. A. (2016). Guía referencial para el manejo de QoS en redes WLAN priorizando tráfico. *Maskana*, 7, 65-77.
- Hayes, J., & Rosenberg, P. (2011). *Cableado de redes para voz, video y datos: Planificación, diseño y construcción (3a. ed.)*. Cengage Learning.
https://bibliotecas.ups.edu.ec:3488/es/lc/bibliotecaups/titulos/76612?fs_q=Redes&prev=fs
- Herrera Vallejos, E. D. (2021). *Estudio y diseño de una propuesta de equipamiento de un cableado estructurado para la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Central del Ecuador*. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/24231>
- Hinsz, J. A. and C. (2022, diciembre 28). *Three Years in a Row: Fortinet Named a Visionary in the 2022 Gartner® Magic Quadrant™ for Enterprise Wired and Wireless LAN Infrastructure*. Fortinet Blog. <https://www.fortinet.com/blog/business-and->

technology/gartner-magic-quadrant-for-enterprise-wired-and-wireless-lan-
infrastructure-2022

LCS_Brochure_Enterprise_Spanish_062006.pdf. (s. f.). Recuperado 20 de diciembre de 2022,
de

https://www.cisco.com/c/dam/global/es_mx/products/servicios/docs/LCS_Brochure_Enterprise_Spanish_062006.pdf

Lederkremer, M. (2019). *Redes Informaticas 2019* / PDF.
<https://es.scribd.com/document/529866116/Redes-Informaticas-2019>

Mantilla Jaramillo, F. K. (2019). *Medición de latencias de internet con servidores internacionales de clientes de la Corporación Nacional de las Telecomunicaciones (CNT) en la Central Zonal 5*. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/12733>

Molina Robles, F. J. (2015). *Redes locales*. RA-MA Editorial.
<https://bibliotecas.ups.edu.ec:3488/es/ereader/bibliotecaups/62450>

Nazamués Narváez, N. Y. (2019). *Rediseño de la red y virtualización de los servicios con alta disponibilidad para la clínica Dame*.
<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/9002>

Opnet Manual. (2022). *Opnet Projects*. <https://opnetprojects.com/opnet-manual/>

PRTG Manual. (2022). <https://www.paessler.com/manuals/prtg>

Ribes, R. J. C. (2013). *Redes locales*. Macmillan Iberia, S.A.
<https://bibliotecas.ups.edu.ec:3488/es/ereader/bibliotecaups/43257>

TIA-568-C.0.pdf. (s. f.). Recuperado 15 de enero de 2023, de <https://innovave.com/wp-content/uploads/2016/01/TIA-568-C.0.pdf>

TIA-568-C.1.pdf. (s. f.). Recuperado 15 de enero de 2023, de <http://innovave.com/wp-content/uploads/2016/01/TIA-568-C.1.pdf>

TIA-568-C.2.pdf. (s. f.). Recuperado 15 de enero de 2023, de <https://innovave.com/wp-content/uploads/2016/01/TIA-568-C.2.pdf>

Vasudevan, S. K., Subashri, V., & Kothari, D. P. (2015). *Computer Networking*. Alpha Science International Limited. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=1688512&site=ehost-live>

VisiWave | Guía de inicio rápido v4.0. (2022). <https://visiwave.com/wifi/quickStartGuide-v4.0.php>

Vizueté López, O. (2001, marzo 22). *Reglamento Interino de organización de la Maternidad Mital del Mundo*. Identidad Maternidad Mitad del Mundo. <https://sites.google.com/a/salesianoscayambe.edu.ec/maternidad-mitad-del-mundo/identidad>

Anexos.

Anexo 1

ENCUESTA PARA LAS AUTORIDADES DE LA CLÍNICA MATERNIDAD MITAD DEL MUNDO

Solicitar la opinión respecto al servicio de internet que ofrece la Maternidad Mitad del Mundo, para poder evaluar su nivel de satisfacción referente al servicio. La presente encuesta va dirigida para el personal que trabaja dentro de la fundación.

Solicito concedernos unos minutos de su tiempo respondiendo unas preguntas sencillas:



[Cambiar de cuenta](#)



*Obligatorio

¿Cuál es su grado de satisfacción general con Internet por cable en la clínica? *

- Completamente Satisfecho
- Satisfecho
- Poco Satisfecho
- Insatisfecho

¿Cuál es su tiempo promedio de uso de Internet cada vez que se conecta? *

- 1 hora
- 2 horas
- De 3 horas en adelante

¿Con qué dispositivos usted se conecta usualmente al internet? (Puede seleccionar más de un dispositivo) *

- Laptop
- Computadora de escritorio
- Tablet

¿Conoce usted los problemas existentes en la red? *

- Sí
- No

¿Es de su conocimiento que la red actual está presentando problemas de conectividad? *

- Sí
- No

¿Ha experimentado usted que el internet se vuelve lento? *

- Sí
- No

¿Cuál es la valoración del servicio de internet? Valore de 1 al 5 *

- | | | | | | | |
|--------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Pésimo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Excelente |

...

¿Considera usted que se debería renovar los equipos para mejorar la calidad de conexión de la red? *

- Sí
- No

¿Cree necesario incrementar el número de personas que estén a cargo de TI? *

- Sí
- No

¿Considera usted que se deberían ampliar los puntos de acceso inalámbrico? *

- Sí
- No

¿Cree usted que la red actual satisface las necesidades de los usuarios para poder acceder al internet?

- Sí
- No

⋮

¿Por qué cree usted que la red actual sí satisface las necesidades de los usuarios para poder acceder al internet? *

Texto de respuesta larga



Recomendaciones

Escriba una recomendación para mejorar el servicio de internet de la clínica *

Tu respuesta

Anexo 2

Propuesta de rediseño en la red de datos corporativa para Clínica Maternidad Mitad del Mundo de la ciudad de Cayambe.

 [Cambiar de cuenta](#) 

*Obligatorio

¿Cuántas personas trabajan en el área de TI? *

Elige ▼

¿Qué tiempo lleva trabajando en esta red? *

Elige ▼

¿Conoce si existe un documento donde se describa la topología lógica y física de la red? *

- Sí
- No

¿Es de su conocimiento si existe políticas de seguridad para administrar la red? *

- Sí
- No

¿Es de su conocimiento si para la continuidad del funcionamiento de la red existen planes de contingencia? *

- Sí
- No

¿Cuenta con un registro de fallos, vulnerabilidades y soluciones que se presentan en la red? *

- Sí
- No

¿Es de su conocimiento si la red cuenta con un pul de direcciones IP's para la escalabilidad de la red? *

- Sí
- No

¿Cuál es la frecuencia de mantenimiento de las computadoras? *

Elige ▼

¿Con qué tipo certificación cuenta el cableado en la estructura de red? *

- Categoría 5
- Categoría 5e
- Categoría 6
- Categoría 6a
- Otro: _____

¿Es de su conocimiento si la red actual cuenta con telefonía IP? *

- Sí
- No

¿Es de su conocimiento si la red actual cuenta con videovigilancia para garantizar * la seguridad de la red?

- Sí
- No

¿Cuál es el horario donde se presentan más caídas de la red? *

 ▼

¿En qué red cree usted que existe mayor inestabilidad? *

- Red cableada (Ethernet)
- Red inalámbrica (Wi-Fi)

¿Considera usted que se deberían renovar los equipos de conmutación? *

- Sí
- No

2

¿Considera usted que se deberían renovar los equipos de la red inalámbrica? *

- Sí
- No

3

¿Considera usted que el cableado estructurado, cumple con los estándares adecuados para garantizar el correcto funcionamiento? *

- Sí
- No

4

¿En qué segmento de la red cree usted que se producen mayor problemas de conexión? *

- En el Data Center
- Cuartos de telecomunicaciones
- Red inalámbrica
- Estaciones de trabajo

¿Cómo calificaría usted el nivel de incidencias dentro de la red, reportadas por los usuarios? *

Elige ▼


¿Considera usted que se debería ampliar el equipo encargado de TI, para dar soporte a los problemas que se presentan en la red? *

- Sí
- No

Más Personal en TI

¿Por qué considera que se debe aumentar el personal en el área de TI? *

Tu respuesta

 Esta pregunta es obligatoria

Banda ancha

¿Considera usted que se debería incrementar el ancho de banda actual que se esta utilizando para acceder a internet? *

- Sí
- No

5

¿Cuál es la frecuencia de soporte que otorga a la semana al usuario final? *

- Frecuentemente
- Ocasionalmente
- Rara vez
- Nunca

Frecuencia de Soporte

Indique ¿Cuáles han sido las causas del soporte? *

- No acceso a internet
- No acceso a la impresoras
- Equipos que no encienden
- Equipos congelados
- No acceso a la red institucional

¿Qué herramientas utiliza para la administración de la red de datos del Colegio Domingo Savio? *

Tu respuesta

¿Cada qué tiempo realiza mantenimiento a la red de datos de la Clínica Maternidad Mitad del Mundo? *

Elige

¿Cree usted que se deberían implementar más puntos de red? *

- Sí
- No

No más puntos de red

¿Por qué cree usted que no deberían implementar más puntos de red? *

Tu respuesta

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DEL USUARIO CON LA RED DE LA CLÍNICA MATERNIDAD MITAD DEL MUNDO

Solicito concedernos unos minutos de su tiempo respondiendo unas preguntas sencillas:

* Obligatorio

1. ¿Con qué dispositivo se conecta usualmente al Internet (Puede seleccionar más de un dispositivo)

*

- Laptop
- Computadora de escritorio
- Celular
- Tablet
- Otras

2. ¿La clínica cuenta con servicio de red inalámbrico (Wi-Fi)?

*

- Sí
- No

Enviar

3. ¿Cree usted que se debe ampliar la cobertura de Internet, hablando de cobertura de red como el Wi-Fi, para que llegue a todos lados? *

- Sí
- No


4. ¿Por qué medios se conecta a la red en la clínica? *

- Vía cable
- Inalámbrica
- No tiene acceso

5. ¿Cuántas horas a la semana hace uso del Internet de la clínica?

*

- De 0 - 5 horas
- De 5 - 10 horas
- De 10 - 20 horas
- Más de 20 horas

6. ¿A qué páginas del Internet accede usualmente? * 

YouTube

Google

Outlook

Gmail

Wikipedia

Facebook

Otras

7. ¿Utiliza antivirus en su computadora? *

Si

No

8. ¿Cree usted que el antivirus que usa protege a su computadora? *

Si

No

9. ¿Presenta algún problema con la red de la institución? *

Si

No

10. ¿Ha experimentado usted caídas en el servicio de internet?

*

- Si
 No

11. En qué horarios no suele haber conexión a internet *

- 6 am - 8 am
 8 am - 10 am
 10 am - 12 pm
 13 pm - 15 pm
 15 pm en adelante

12. ¿Cree que el internet brindado por la clínica es óptimo para realizar sus actividades diarias? *

- Si
 No

13. ¿Cuál es su grado de satisfacción con respecto al Internet que brinda la clínica? *

- Bueno
 Medio
 Malo

Anexo 4

Project: RDAActual Report: User Selected			
Scenario: escenario1 Title: Global Statistics Summary			
Simulated from 22:03:11 Mon Jan 16 2023 to 03:03:11 Tue Jan 17 2023.			
HTTP			
Statistic	Total	Maximum	Minimum
HTTP Object Response Time (seconds)	0.672	0.680	0.135
HTTP Page Response Time (seconds)	0.34801	0.37264	0.31064
HTTP Traffic Received (bytes/sec)	1970875	1970875	0.00
HTTP Traffic Received (packets/sec)	0.4100	1.0667	0.0000
HTTP Traffic Sent (bytes/sec)	1746125	1746125	0.00
HTTP Traffic Sent (packets/sec)	0.4101	1.0722	0.0000