



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Rediseño de la red informática para el servicio de comunicación en el  
área de Análisis Digital Forense del Ministerio Público, 2022

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero de Sistemas

**AUTORES:**

Mestanza Vicencio, Frank Enrique (ORCID: 0000-0002-2194-5631)  
Ninaquispe Cornelio, Jonathan Enrique (ORCID: 0000-0003-2931-4057)

**ASESOR:**

Dr. Agreda Gamboa, Everson David (ORCID: 0000-0003-1252-9692)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Infraestructura de servicios de redes y comunicaciones

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**TRUJILLO - PERÚ  
2022**

## Dedicatoria

*Dedico este trabajo a Dios por permitirme llegar a este momento y lograr mis metas de vida.*

*A mis Padres, por ser el pilar y la fortaleza de mis días.*

– Frank

*A Dios por darme salud y ser mi guía en todo momento.*

*A mis Padres, por su apoyo incondicional y por su ejemplo de vida.*

– Jonathan

## **Agradecimiento**

Nuestro agradecimiento a la Universidad César Vallejo por su apoyo brindado, y al Ministerio Público – Fiscalía de la Nación por permitirnos incursionar en sus instalaciones para el desarrollo de nuestra investigación.

Los autores

## Índice de contenidos

Carátula .....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de figuras .....	vi
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT .....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	5
III. METODOLOGÍA.....	10
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	10
3.2 Variables y operacionalización.....	10
3.3 Población, muestra y muestreo.....	13
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	14
3.5 Procedimientos.....	15
3.6 Método de análisis de datos .....	15
3.7 Aspectos éticos .....	16
IV. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	17
4.1 Recursos y Presupuesto.....	17
4.2 Financiamiento .....	20
4.3 Cronograma de ejecución.....	21
V. RESULTADOS.....	22
VI. DISCUSIÓN.....	30
VII. CONCLUSIONES .....	32
VIII. RECOMENDACIONES.....	33
REFERENCIAS	

## Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1. Población 1 .....	13
Tabla 2. Fechas de recolección de datos.....	22
Tabla 3. Estadístico comparativo - indicador: número promedio de caídas de red.....	22
Tabla 4. Prueba de normalidad de Shapiro Wilk .....	23
Tabla 5. Estadístico comparativo - indicador: velocidad promedio en la descarga de archivos .....	25
Tabla 6. Prueba de normalidad de Shapiro Wilk .....	25
Tabla 7. Estadístico comparativo - indicador: nivel de satisfacción de los usuarios de la red informática .....	27
Tabla 8. Prueba de normalidad de Shapiro Wilk .....	28
Tabla 9. Número de host en el Área de Análisis Digital Forense.....	65
Tabla 13: Equipos de red.....	71
Tabla 14: Materiales para cableado estructurado Cat. 6 .....	72
Tabla 15: Requerimiento lógico .....	73
Tabla 16: Requerimientos de seguridad eléctrica .....	73

## Índice de figuras

	Pág.
Figura 1. Número promedio de caídas de red.....	23
Figura 2. Ejecución en SPSS de la prueba de Wilcoxon para el indicador número promedio de caídas de red .....	24
Figura 3. Prueba de Wilcoxon para el indicador número promedio de caídas de red.....	24
Figura 4. Velocidad promedio en la descarga de archivos .....	25
Figura 5. Ejecución en SPSS de la Prueba de T Student para el indicador velocidad promedio en la descarga de archivos .....	26
Figura 6. Prueba de T Student para el indicador velocidad promedio en la descarga de archivos .....	26
Figura 7. Nivel de satisfacción de los usuarios de la red informática.....	27
Figura 8. Ejecución en SPSS de la Prueba de T Student para el indicador nivel de satisfacción de los usuarios de la red informática .....	28
Figura 9. Prueba de T Student para el indicador nivel de satisfacción de los usuarios de la red informática .....	29
Figura 10. Organigrama institucional del Ministerio Público - Fiscalía de la Nación 2019	63
Figura 11. Distribución del ambiente dentro del Área de Análisis Digital Forense .....	65
Figura 12. Estructura lógica de la red actual .....	66
Figura 14. Plano arquitectónico del Ministerio Publico de Lima.....	70
Figura 15. Diagrama físico de red .....	70
Figura 16.Red interna del datacenter.....	71
Figura 17. Router Mikrotik CCR1036-12G-4S .....	74
Figura 18. Switch Hp 1910.....	74
Figura 19. Cable UTP Cat.6A .....	75
Figura 20: Diagrama de configuración del router balanceador de cargas .....	77
Figura 21: Diagrama de configuración del switch hacia los clientes .....	78

## Resumen

Esta investigación tiene como objetivo mejorar el servicio de comunicación en el área de Análisis Digital Forense del Ministerio Público mediante el rediseño de la red informática, se empleó el tipo de investigación aplicada con diseño pre-experimental. Se utilizaron tres indicadores de estudio, el primero de ellos corresponde a la velocidad promedio en la descarga de archivos, el segundo fue el número promedio de caídas de la red al día, y el último fue el grado de satisfacción del usuario en relación con la red. Para lo cual se utilizó una población de 25 operaciones de peritaje que se realizan mensualmente, de los cuales se utilizó la misma cantidad como muestra. El desarrollo del rediseño de la red se realizó aplicando la metodología Top-Down. Como conclusiones se puede decir que el rediseño de la red si logró mejorar el servicio de comunicaciones en el Área de Análisis Digital Forense del Ministerio Público, en sus 3 indicadores planteados.

**Palabras clave:** *rediseño de red, servicio de comunicaciones, Ministerio Público.*

## **Abstract**

The objective of this research is to improve the communication service in the Digital Forensic Analysis area of the Public Prosecutor's Office through the redesign of the computer network, using a pre-experimental applied research design. Three study indicators were used, the first of which corresponds to the average speed of file downloading, the second was the average number of network crashes per day, and the last was the degree of user satisfaction in relation to the network. For this purpose, a population of 25 monthly survey operations was used, of which the same number was used as a sample. The development of the network redesign was carried out by applying the Top-Down methodology. In conclusion, it can be said that the redesign of the network did manage to improve the communications service in the Digital Forensic Analysis Area of the Public Prosecutor's Office, in its three proposed indicators.

**Keywords:** network redesign, communications service, Public Prosecutor's Office.



## I. INTRODUCCIÓN

Las redes informáticas han cambiado totalmente la vida moderna, permiten que la información pueda ser transferida de un lugar a otro, haciendo posible la comunicación entre dispositivos, como tal, son la parte de la infraestructura más básica de una entidad para la transferencia de datos entre diversos usuarios, por ello se debe considerar que una red de comunicación debe cumplir con ciertos parámetros para su correcto funcionamiento, sobre todo para que el flujo de trabajo sea adecuado y fluido.

El Ministerio Público – Fiscalía de la Nación, como entidad del Estado, representa la defensa los derechos humanos, de la legalidad y de los intereses públicos, por ello, dentro de sí se constituyó el área denominada Análisis Digital Forense, cuyo correcto funcionamiento es vital para resolver casos que infringen la ley en los cuales se involucren dispositivos digitales, porque permite la recolección de evidencia digital, su adecuada identificación y el mantenimiento de la cadena de custodia, además se encarga de la preservación de las evidencias para garantizar su integridad en la investigación. En buena manera el área de Análisis Digital Forense depende de un correcto funcionamiento de la red informática del Ministerio Público, ya que es necesario para realizar las labores de peritaje de una manera adecuada.

Es así que en cuanto a la **realidad problemática** de la presente investigación se consideró lo siguiente:

*A nivel internacional*, Ruiz & Vega (2017) afirman que en el aspecto del funcionamiento de una red de datos, en muchas instituciones el nivel de aplicación de las normas de cableado estructurado es deficiente lo que conlleva a dificultades en la transmisión de datos e interrupciones del servicio, por ello es primordial la aplicación de las normativas de cableado estructurado tales como las normas ANSI / TIA / EIA 568, 569 y 607, para garantizar el funcionamiento óptimo de la red de datos en interiores, una conectividad de red estable y un mayor tiempo de vida de los dispositivos y materiales utilizados en las instalaciones de red.

Asimismo, Cordero & Marcillo (2017), en Ecuador, ponen en evidencia que, existen instituciones en donde los dispositivos de red sufren de desperfectos a causa de la pobre o nula ventilación que tienen, provocando que existan interrupciones de la red a causa del recalentamiento de estas, por lo que es importante el acondicionamiento de la red, tanto la ventilación, como la adecuada organización de los mismos.

En esta misma línea, Tipán (2018) sostiene que el uso de las redes informáticas dentro de las instituciones está siempre en evolución y que la incorporación de nuevas tecnologías provoca las existentes queden obsoletas y sean desplazadas, además el

crecimiento de usuarios de la red da como lugar a cambios en los requerimientos de la red y la necesidad de contar con un ancho de banda superior, y en este sentido si el crecimiento y la incorporación de nuevas tecnologías se da de manera poco planificada, y sin consideraciones técnicas, puede provocarse lentitud en la red o constantes paradas de los servicios, además de incurrir en problemas en la integridad de los datos porque las transacciones que se puedan realizar a través de la red podrían verse afectadas.

Martin (2019), sostiene que existen situaciones dentro del funcionamiento de las instituciones en las cuales la pérdida de una conexión o error de servicio puede resultar fatal para las operaciones, adicionalmente a esto en muchas instituciones dar solución a estos problemas de conectividad sugiere un enorme esfuerzo, uno de los factores es la poca o nula existencia de diagramas o documentación suficiente que muestre la situación actual de la infraestructura, además de la inexistencia de ciertas configuraciones de red que permitan mantener la seguridad y la conectividad al mismo tiempo a pesar que existen muchas alternativas como la creación de subredes o VLAN.

*A nivel nacional*, Pomalaya (2018), sostienen que mantener los dispositivos o los cables de red expuestos ante todo el público genera una mayor probabilidad de riesgo para la conectividad y la seguridad, ello puede provocar desconexiones de red y el deterioro de los mismos, por lo cual es vital una adecuada administración de la red y organización de los elementos de la misma. Además, toda red debe contar con medidas de protección acondicionados, estar resguardados frente a agentes externos e incorporar un sistema de ventilación. Otro de los factores para las fallas de una red tiene que ver con el incumplimiento de las normatividades de la red requeridos, así existen organizaciones que tienen los elementos de la red en un estado inadecuado, muchos de los cuales se encuentran colgados, tirados o en el piso, lo cual no es idóneo para una red, porque trae consigo muchos problemas de conectividad.

Congora (2018), sostiene que muchas de las instalaciones de red en las instituciones peruanas presentan fallos porque no se tuvieron en cuenta los aspectos técnicos, ni las normas estandarizadas del cableado estructurado, lo cual puede provocar que las computadoras tengan problemas con el acceso a la red; una situación muy frecuente que ocurren son los conflictos de direcciones IP, debido a una inadecuada administración de la configuración de la red, lo cual conlleva a que la conexión de red se vuelva inestable.

*A nivel local*, uno de los factores encontrados que afectan la disponibilidad de la red es que se los diseños de red realizan de forma que no se puede lograr una escalabilidad adecuada y cuando la red crece entonces comienzan a ocurrir interrupciones en la conexión, o saturación de la red (Loro, y otros, 2020). Otro factor que influye en la

conectividad de red es la calidad del servicio contratado a los proveedores de internet, lo cual incluye a los dispositivos de red provistos, los cuales muchas de las veces no son convenientes para la institución, lo cual puede causar una mala señal de internet (Avalos, 2019).

De esta manera, se tiene al Ministerio Público, una institución del estado que ejerce la acción penal pública de oficio, a instancia de la parte agraviada o por acción popular, si se trata de delito de comisión inmediata o de aquéllos contra los cuales la ley concede expresamente la facultad de acción penal. Dicha institución cuenta con varias áreas de trabajo en funcionamiento, una de ellas es el área de Análisis Digital Forense, la cual cumple con la responsabilidad de realizar las investigaciones ante los delitos computacionales e informáticos cometidos por las personas, dichas investigaciones son utilizadas en los procesos penales celebrados ante la sospecha de la comisión del delito, en este sentido existen equipos especializados de peritaje digital, encargados de reunir los suficientes elementos de prueba o evidencias para lograr indicar si se cometió o no un delito informático.

El área de Análisis Digital Forense del Ministerio Público presenta fallos de conexión debido a que los puntos de conexión se encuentran en mal estado generando que el personal no pueda trabajar adecuadamente; es frecuente tener intermitencias de conexión a internet debido a que existen cables de red desorganizados y/o deteriorados expuestos en el piso, lo cual ocasiona pérdida de la productividad en la oficina; muchas de las computadoras no pueden conectarse a internet porque el punto de red está en otra posición o están muy alejados de la computadora, por ello, algunas computadoras deben conectarse mediante Wi-Fi sin embargo el router principal está muy alejado provocando que la señal sea débil y la conexión sea inestable; por ello, en el Área de Análisis Digital Forense se contrató una nueva línea de internet de otro proveedor de servicios, dicha línea es mucho menor a la contratada por el Ministerio Público, lo que resulta en la separación de las redes y que no se aproveche el ancho de banda completo aparte genera inseguridad porque las conexiones no se filtran adecuadamente; en el área se usan programas especializados de peritaje, los cuales reciben actualizaciones importantes, pero a causa de la lentitud de la red muchas de las computadoras quedan sin actualizar los programas de peritaje, ocasionando que los peritos trabajen con el software desactualizado, incidiendo en la calidad de su trabajo; en el gabinete de red, se ha encontrado que los dispositivos de red, tal como los switchers, routers, sufren de un recalentamiento continuo a causa de la deficiencia de ventilación y de aire acondicionado en el cuarto de redes, lo que produce lentitud en la red y por ende un mal servicio de comunicaciones dentro del área; otra deficiencia encontrada es la no correspondencia de la numeración indicada en el switchers

con la indicada en el Face Plate de los puntos de red, a causa de la desorganización existente de los cables de red lo que provoca demoras al momento de brindar soporte técnico.

Este trabajo de investigación contempla la siguiente **formulación del problema**: ¿De qué manera el rediseño de la red informática influye en el servicio de comunicación del área de Análisis Forense Digital en el Ministerio Público?

En este sentido, la presente investigación se **justifica** de la siguiente manera: *Por Conveniencia*, este el trabajo permitirá mantener una adecuada conectividad de red dentro del Área de Análisis Digital Forense del Ministerio Publico, permitirá optimizar la distribución de la red y realizar una configuración adecuada de la misma; *relevancia social*, el trabajo incluye un beneficio directo para el personal laboral ya que permitirá que puedan laborar con mayor fluidez y con menos problemas de red, consiguiendo una mejor labor al momento de realizar el peritaje digital y en este sentido se beneficia a la justicia porque los peritajes se realizarán en menos tiempo; *utilidad metodológica*, el presente trabajo servirá como base para futuras investigaciones basadas en rediseño de redes informáticas aplicadas a instituciones como el Ministerio Público; *implicancias prácticas*, este trabajo, permite solucionar el problema de rediseñar una red preexistente que presenta deficiencias y solventarlas a través de un plan de rediseño de red; *valor teórico*, ayuda a conocer mejor las teorías relacionadas con el cableado estructurado y la normatividad existente en la instalación de redes para instituciones.

En el desarrollo de esta investigación se formularon los siguientes **objetivos**: *objetivo general*: Mejorar el servicio de comunicación en el área de Análisis Digital Forense del Ministerio Público mediante el rediseño de la red informática en el año 2022. *Objetivos específicos*: reducir las incidencias en la caída del servicio de red dentro del área de Análisis Digital Forense; aumentar la rapidez en el tiempo de transferencia de datos a través de la red para los ordenadores del área de Análisis Digital Forense; aumentar el nivel de satisfacción de los usuarios de la red informática.

En la investigación en estudio, se formuló la siguiente **hipótesis**: “El rediseño de la red mejora significativamente el servicio de comunicación en el área de Análisis Digital Forense del Ministerio Publico de Lima en el año 2022”.

H0: “El rediseño de la red no mejora significativamente el servicio de comunicación en el área de Análisis Digital Forense del Ministerio Publico de Lima en el año 2022”.

H1: “El rediseño de la red sí mejora significativamente el servicio de comunicación en el área de Análisis Digital Forense del Ministerio Publico de Lima en el año 2022”.

## II. MARCO TEÓRICO

En la presente investigación, se encontró una serie de **antecedentes** de la investigación (artículos de investigación y tesis) que permitieron conocer estudios previos afines a la problemática definida en el Capítulo I:

Fombona & Vázquez (2016) en su artículo tuvieron como objetivo determinar los problemas de los recursos informáticos. Se utilizó el diseño de investigación descriptiva con corte longitudinal. Se pudo determinar el elevado impacto que causan las averías de los recursos informáticas en el proceso y producto de los trabajos, sobre todo por el tiempo de inactividad generado. Se pudo evidenciar que a nivel de las redes los problemas más frecuentes se dan en relación a fallos de gestión de red, la inadecuada asignación de direcciones IP, la gestión de contraseñas y la configuración Wifi.

Hassan & Kumar (2016), en su artículo tuvieron como objetivo proponer un método simple de diseño de una red informática para aplicarlo a las empresas. Como resultado del estudio se identificaron cuatro procedimientos para el diseño de una red informática denominado “diseño de numeración de cables”, los pasos son la identificación de todos los dispositivos de red relacionados, la numeración de los extremos de los cables, el registro de los datos en un archivo, y la ejecución de los datos obtenidos en un editor gráfico como yEd editor.

Poma C. (2017) en su investigación tuvo como objetivo optimizar la productividad a través del diseño e implementación de la infraestructura de red corporativa para la empresa Conalvías en la ciudad de Lima, para lo cual se diseñó una red informática que usa una combinación de redes entre cableadas e inalámbricas. Se aplicó la metodología PPDIOO de Cisco System para diseñar e implementar la solución. Y, en dicho estudio se logró determinar que las redes inalámbricas permiten una alta flexibilidad y movilidad en el trabajo diario de las empresas y al contrario de lo que antes se pensaba, hoy en día las redes inalámbricas pueden superar el mismo nivel de transferencia que las redes cableadas.

Delgado (2021) en su investigación tuvo como objetivo el rediseño de una red LAN para la trasmisión de información del colegio Zenón de Elea, el estudio se realizó a través de una investigación del tipo aplicado con diseño experimental. Se aplicó la metodología PPDIOO de Cisco. Como resultados se encontró que el rediseño de la red mejoró la transmisión de datos, en cuanto el número de bytes perdidos en la transmisión se redujo a aproximadamente cero y el número de dispositivos no identificados en la red se redujo a cero, lo que mejoro la productividad en la red.

Poma V. (2017) en su investigación orientada al rediseño de la red mediante la metodología Top-Down en la DIRESA Junín, se tuvo como objetivo mejorar la red de datos de los equipos de TIC siguiendo las normativas adecuadas, se aplicó la metodología Top-Down Network Design para el diseño e implementación de la red, como instrumentos de investigación se aplicaron la ficha de observación y cuestionarios, para evaluar las dimensiones de escalabilidad y disponibilidad de la red. Y en la evaluación de resultados de antes y después del rediseño se obtuvieron que los incidentes de caída de la red disminuyeron en un 71 % en promedio y los colapsos de red se redujeron en un 69% en promedio dando como evidencia que a pesar de que no es posible reducir totalmente las incidencias de la red, es posible reducirlas en buena medida, permitiendo a la institución tener una conectividad más estable y perder menos horas de trabajo.

García (2018) en su investigación se tuvo como objetivo optimizar la distribución de la red a través del rediseño de la red de computadoras existente en el Hospital III Jose Cayetano Heredia, para lo cual se aplicó la metodología Top-Down la cual consta de 4 fases, involucrando el análisis de requisitos, el diseño lógico de la red, el diseño físico de la red y la prueba, optimización y documentación de la red. Para una mejor evaluación de la red se realizó la simulación del funcionamiento de la red en el software Cisco Packet Tracer. Como instrumentos de investigación se aplicaron la guía de observación y el cuestionario. Según los resultados obtenidos se determinó que a pesar de que una institución pueda tener un sistema de cableado estructurado adecuado y que cumpla con las normativas y especificaciones vigentes, aún es necesario contar una correcta distribución y configuración de la red para garantizar la eficiencia, integridad y privacidad de la información que fluye por la red, mejorando la experiencia del usuario de la red y brindando un mejor servicio, tal como la segmentación de la red por medio del uso de VLAN que permiten el agrupamiento de equipos de manera lógica, gracias a este tipo de redes virtuales es posible crear grupos de trabajo con accesos definidos y optimizar la distribución de números de IP.

Espitia & Lopez (2020) en su investigación tuvieron como objetivo mejorar la conectividad de la red para una empresa colombiana involucrando para ello el rediseño de la red existente. Se aplicó una investigación del tipo aplicado, en la cual se usaron fichas de observación. En el diseño de la red informática se aplicó la metodología de redes PPDIOO la cual consta con un ciclo de vida consistente en preparar, planificar, diseñar, implementar, operar y optimizar el diseño de la red. Los resultados obtenidos fueron la mejora de la latencia en la red, el aumento de la velocidad en la red, y una reducción en las fallas de la red.

Chavez (2016), en su investigación tuvo como objetivo proponer una mejora de los servicios de red a través del rediseño de red de datos en el Campos Politécnico de la ESPAN MFL en Ecuador, para el diseño de la red se aplicó la metodología PPDIIO de CISCO. Como resultados se obtuvo una mejora en la distribución del ancho de banda para los diferentes usos que se le dan a la red, pues previamente se calculó el ancho de banda requerido, además se logró una mejora en la velocidad de transmisión de datos a nivel general, mejorando el nivel de satisfacción del usuario en cuanto a una mejor velocidad de internet y de una mejor distribución del ancho de banda.

Asimismo, para una mejor comprensión del tema de investigación propuesto, se requiere la revisión de un conjunto de **bases teóricas** como sigue:

Una red informática viene a ser un medio de comunicación en el que se puede compartir información y servicios entre los usuarios que usan la red. Una red está conformada por equipos denominados nodos. Para realizar la comunicación entre los nodos se utilizan protocolos, o lenguajes, comprensibles y comunes entre todos ellos. Las redes se categorizan en función de su amplitud y de su ámbito de aplicación, así tenemos redes PAN, LAN, MAN y WAN (Dordoigne, 2008).

Redes de área local (LAN) son una de las redes más conocidas, en especial en los hogares y edificios. Las redes LAN cableadas utilizan distintas tecnologías de transmisión. La mayoría utilizan cables de cobre, pero algunas usan fibra óptica. Por lo general las redes LAN alámbricas que operan a velocidades que van de los 100 Mbps hasta un 1 Gbps, las redes LAN más recientes pueden operar a una velocidad de hasta 10 Gbps. En comparación con las redes inalámbricas, las redes LAN alámbricas son mucho mejores en cuanto al rendimiento, ya que es más fácil enviar señales a través de un cable o fibra que por el aire (Wetherall, y otros, 2011).

Toda red informática, se compone de una serie de dispositivos. Así tenemos dispositivos de red tales como routers, y switchers que son el hardware de conectividad “puro” que se ve con más frecuencia. Éstos son los dispositivos a los que se conectan todos los cables de la red y que transportan los datos a través de las capas física, de enlace de datos y de red del modelo OSI (Hallberg, 2007). Los cables de red son otro componente indispensable, el cable de red más común para las LAN es el cable de par trenzado categoría 5 y actualmente el cable de categoría 6 (Hallberg, 2007).

Los Servidores son computadoras que ejecuta operaciones y se comunica a través de la res con otras computadoras, tanto para recibir peticiones como para devolver resultados. Normalmente cuentan con un mayor rendimiento y mejores prestaciones que una computadora cliente, a fin de optimizar la transferencia de datos a través de la red. Se

clasifican en varias categorías, algunos ejemplos son: Servidores de archivos e impresión, servidores de aplicación, servidores de correo, servidores de conectividad de red (Hallberg, 2007).

Los gabinetes de red son estructuras que se usan principalmente para el almacenamiento del enrutador, el panel de conexión, el conmutador y una amplia variedad de equipos de red, así como accesorios de red. En la mayoría de los casos, un gabinete de red será menos profundo que un gabinete de servidor en rack. Por lo general, son menos de 31 pulgadas de profundidad. Debido a que los requisitos térmicos no suelen ser un problema con el equipo almacenado en el gabinete de la red, es más probable que tengan un vidrio o una puerta frontal de plástico resistente en lugar de uno perforado (Fiber Optic CO., 2019).

La utilización de TCP/IP requiere que el administrador defina un plan de direccionamiento, asignando una dirección IP para cada nodo activo de red. Las direcciones IP versión 4 se representan con 4 bytes. Se utiliza la notación decimal punteada, es decir, cada byte se separa con un punto: 132.148.67.2. Según el valor del primer byte, es posible conocer la clase de dirección IP, es decir, el número de bytes utilizados para el número de red y los que quedan para el equipo (Dordoigne, 2008)..

Servicio de comunicaciones, según Hackbart (2012) se define como un conjunto de funciones e información que se ofrecen a los usuarios dentro de una organización, con el propósito de satisfacer las necesidades de comunicación específica. Un servicio de comunicaciones consiste en los medios de comunicación entre sistemas, relacionados con funciones por encima de una capacidad de transmisión de datos. Se supone que el servicio de comunicación es equivalente al teleservicio.

El Análisis Digital Forense consiste en la aplicación de técnicas de análisis expertas que permiten identificar, preservar, analizar y presentar datos que sean validos dentro de un proceso legal. Estas técnicas incluyen en muchos la reconstrucción del bien informático, la finalidad es examinar los datos, verificar su autenticidad para explicar las características técnicas del uso aplicado a los datos y bienes informáticos (Lazarte, 2015).

Para el diseño de redes, existen diversas metodologías tales como: Top-Down Network Design, James McCabe, y la metodología de redes INEI.

La Metodología Top Down Network Design es una metodología es consiste en un proceso que permite diseñar una red, que parte de la disciplina del análisis de sistemas estructurados, haciendo que el proyecto sea manejable dividiéndolo en módulos que se puedan mantener y cambiar más fácilmente. Consta de las siguientes fases: Analizar los



requisitos, en esta fase, el analista de red entrevista a los usuarios y al personal técnico para comprender los objetivos comerciales y técnicos de un sistema de red nuevo o mejorado. En la fase de diseño lógico, se realiza una topología lógica para la red nueva o mejorada, el direccionamiento de la capa de red, la denominación y los protocolos de conmutación y enrutamiento, el diseño lógico también incluye la planificación de la seguridad, el diseño de la gestión de la red y la investigación inicial sobre qué proveedores de servicios pueden cumplir con los requisitos de acceso remoto y WAN. En la fase de diseño físico, se seleccionan tecnologías y productos específicos que se usarán, además incluye la investigación sobre los proveedores de servicios. La última fase es probar, optimizar y documentar el diseño, para lo cual se implementa un plan de prueba, se optimiza el diseño de red y se documenta el trabajo (Oppenheimer, 2010).

La metodología de redes de James McCabe es una metodología de redes propuesta en el libro “Análisis de Red, Arquitectura, y Diseño”, la cual consta de dos fases en concreto: la fase de análisis y la fase de diseño. La fase de análisis comprende la toma de requerimientos, la definición de las aplicaciones que se ejecutarán de forma distribuida, la caracterización de como utilizaran los usuarios las aplicaciones y la definición de los flujos de red; mientras que en la fase de diseño se contemplan el diseño lógico y el diseño físico de la red. (Vaca, y otros, 2016)

La metodología de redes de INEI es un marco metodológico único desarrollado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) para llevar adelante los proyectos de diseño de una red informática. Esta metodología consta de cuatro etapas siendo estas las siguientes: Organización, Análisis, Desarrollo e Implementación. En la etapa de Organización, se lleva adelante el modelamiento de los requerimientos, en la etapa de Análisis, se analiza los recursos de la red y su estructura, eligiendo la topología que se empleará. En la etapa de Desarrollo se realiza el diseño lógico y físico de la red. En la etapa de implementación se realiza la instalación de la red en la empresa (INEI, 2011).

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo y diseño de investigación

- Tipo de investigación: Aplicada
- Diseño de investigación: Pre-experimental

#### 3.2 Variables y operacionalización

- **Variables:**

- Variable independiente: Rediseño de red informática

- Definición conceptual:

El rediseño de una red informática consiste en planear o implementar una red informática basado en un diseño previo, modificándola o volviéndola a diseñar para solventar los problemas existentes, tratando de equiparar las necesidades organizacionales a las capacidades que la red informática puede proveer (White, y otros, 2018).

- Definición operacional:

El rediseño de una red informática se puede medir a través varios aspectos del diseño de la red: uso de estándares, infraestructura apropiada, direccionamiento adecuado, aplicación de cableado estructurado.

- Variable dependiente: Servicio de comunicación

- Definición conceptual:

El servicio de comunicaciones se puede definir como el conjunto de funcionalidades de red que permiten transmitir información entre dos o más ordenadores. Esto con el fin de poder compartir recursos, ya sean hardware o software como programas, aplicaciones, información, datos, archivos entre otros. (Huidobro, 2014)

- Definición operacional:

Los servicios de comunicación en se pueden medir a través de varios aspectos del servicio de la red: velocidad, nivel de disponibilidad y grado de satisfacción del usuario.

- **Operacionalización:**

En el Anexo 1 se muestra la matriz de operacionalización.

- **Variable independiente: Rediseño de red**

<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala de Medición</b>
El rediseño de una red informática consiste en planear o implementar una red informática basado en un diseño previo, modificándola o volviéndola a diseñar para solventar los problemas existentes, tratando de equiparar las necesidades organizacionales a las capacidades que la red informática puede proveer (White & Banks, 2018).	El rediseño de una red informática se puede medir a través varios aspectos del diseño de la red: uso de estándares, infraestructura apropiada, direccionamiento adecuado, aplicación de cableado estructurado.	Calidad	Aplicación de estándares	Intervalo
			Aplicación de direccionamiento	Intervalo
		Diseño	Facilidad de mantenimiento	Intervalo
			Flexibilidad de relocalización	Intervalo

○ **Variable dependiente: Servicio de comunicación**

Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Instrumento	Unidad de Medida	Escala de Medición	Operatividad
El servicio de comunicaciones se puede definir como el conjunto de funcionalidades de red que permiten transmitir información entre dos o más ordenadores. Esto con el fin de poder compartir recursos, ya sean hardware o software como programas, aplicaciones, información, datos, archivos entre otros. (Huidobro, 2014)	Los servicios de comunicación en se pueden medir a través de varios aspectos del servicio de la red: velocidad, nivel de disponibilidad y grado de satisfacción del usuario.	Tiempo	Velocidad Promedio en la descarga de archivos	Ficha de registro	KB / Seg	Razón	$\overline{VPD} = \frac{\sum_{i=1}^n V_i}{n}$
		Disponibilidad	Número promedio de caídas de red al día	Ficha de registro	Unidades	Razón	$\overline{NPC} = \frac{\sum_{i=1}^n C_i}{n}$
		Persona	Grado de Satisfacción del Usuario	Cuestionario	Escala de Likert [1..5]	Ordinal	$GSU = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{n}$

### 3.3 Población, muestra y muestreo

#### ❖ Criterios de inclusión y exclusión

- Criterios de inclusión: Personal que trabaje dentro de las oficinas del área de Análisis Digital Forense.
- Criterios de exclusión: Personal que no trabaje con la red informática del área de Análisis Digital Forense.

#### ❖ Población:

- **Población 1 (N<sub>1</sub>):**

La población 1 se encuentra determinada por todos los empleados (colaboradores) que participan dentro del área de Análisis Digital Forense.

**Tabla 1. Población 1**

Cargo / Puesto	Cantidad
Peritos especializados en informática	02
Personal de extracción de información electrónica	10
Analistas de información	08
Peritos informáticos	09
Operadores administrativos	04
Asistentes administrativos	02
Total	35

Fuente: elaboración propia.

- **Población 2 (N<sub>2</sub>):**

La población 2 se encuentra determinada por las operaciones de peritaje que se realizan en un día laboral dentro del área de Análisis Digital Forense. Se estima lo siguiente:

1 mes laboral en promedio registra 25 operaciones.

$$N_2 = \frac{25 \text{ operaciones}}{\text{mes}} \times \frac{1 \text{ mes}}{4 \text{ semanas}} = 6.25 \text{ operaciones/semana}$$

$$N_2 = 6.25 \text{ operaciones/semana}$$

❖ **Muestra (n):**

• **Muestra 1 (n<sub>1</sub>):**

Dado que la Población 1 es mayor que 30, entonces se aplicará la siguiente fórmula

$$n_1 = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{(N - 1) * e^2 + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

**n** = Tamaño de muestra buscado

**N** = Tamaño de la población

**Z** = Parámetro estadístico

**e** = Error de estimación

**p** = Probabilidad de que ocurra el evento

**q** = Probabilidad de que no ocurra el evento

$$n_1 = \frac{35 * 1.96^2 * 0.6 * 0.4}{34 * 0.04^2 + 1.96^2 * 0.6 * 0.4}$$

$$n = 22$$

• **Muestra 2 (n<sub>2</sub>):**

Dado que la Población 2 es menor que 30, entonces la muestra es igual a la población.

$$n_2 = N_2 = 6.25 \text{ operaciones/semana}$$

$$\therefore n_2 = 7$$

❖ **Muestreo:**

El muestreo elegido fue de tipo no probabilístico porque se manipuló la elección de la muestra poblacional.

### 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

❖ **Técnicas:**

- Entrevista
- Observación
- Encuesta

❖ **Instrumentos:**

- Guía de entrevista
- Ficha de observación
- Cuestionario

❖ **Validez y confiabilidad:**

La validación de los instrumentos de investigación será llevada a cabo por un grupo de 3 especialistas en el área de redes informáticas, quienes realizarán la revisión de los instrumentos y los validarán a través de un formato de validación (Ver Anexo 5).

La confiabilidad será determinada por el método estadístico Alfa de Cronbach, utilizando el software estadístico SPSS (Ver Anexo 6).

### **3.5 Procedimientos**

❖ **OE1. Reducir las incidencias en la caída del servicio de red dentro del área de Análisis Digital Forense.**

Se procedió a recopilar la información acerca del número de incidencias de caídas de red en la institución aplicando la observación mediante una ficha de observación (Ver Anexo 4)

❖ **OE2. Aumentar la rapidez en el tiempo de transferencia de datos a través de la red para los ordenadores del área de Análisis Digital Forense.**

Se procedió a recopilar la información acerca de los tiempos de transferencia de la información en la institución aplicando la observación mediante una ficha de observación (Ver Anexo 4)

❖ **OE3. Aumentar el nivel de satisfacción de los usuarios de la red informática.**

Se procedió a recopilar información acerca del nivel de satisfacción de los usuarios acerca de la red informática mediante una encuesta a través de un cuestionario. (Ver Anexo 4)

### **3.6 Método de análisis de datos**

Se empleará el método estadístico (descriptivo y/o inferencial) para el procesamiento y análisis de datos.

Los datos recopilados serán tabulados en un archivo de Excel, para luego determinar la prueba de hipótesis mediante la prueba Z, se aplicará un pre-test y un post-test

para determinar si hay una mejora significativa o no al aplicar el rediseño de red al Área de Análisis Digital Forense.

Para la contrastación de la hipótesis, se determinará la hipótesis nula y la hipótesis alternativa, así tenemos:

*Hipótesis nula ( $H_0$ ):  $\mu_E - \mu_A = 0 \rightarrow$  Modelo actual*

*Hipótesis alternativa ( $H_1$ ):  $\mu_E - \mu_A > 0 \rightarrow$  Modelo propuesto*

El nivel de significancia aplicado será de  $\alpha = 0.05$ , aplicándose un grado de confiabilidad del 95%

### **3.7 Aspectos éticos**

*Declaración de Autoría.* La investigación realizada, es original por parte de los autores de esta tesis, sujeta a la verificación efectuada por un programa antiplagio como Turniting, amparado por el código de ética de la Universidad Cesar Vallejo. (Ver Anexo 9). *Consentimiento informado.* La recolección de información es transparente, e informada, por lo tanto, se le solicitará una autorización para el manejo de datos de los participantes o involucrados a las personas a cargo del Área de Análisis Digital del Ministerio Publico (Ver Anexo 9)



## IV. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

### 4.1 Recursos y Presupuesto

#### ❖ Recursos

- Recursos humanos

- Investigadores:

Mestanza Vicencio, Frank Enrique ([fmestanzavi8@ucvvirtual.edu.pe](mailto:fmestanzavi8@ucvvirtual.edu.pe))

Ninaquispe Cornelio, Jonathan Enrique ([ing.jenc250187@gmail.com](mailto:ing.jenc250187@gmail.com))

- Asesor:

Dr. Agreda Gamboa, Everson David ([agreda@ucvvirtual.edu.pe](mailto:agreda@ucvvirtual.edu.pe))

- Recursos físicos

- Materiales:

Nº	Código Contable	Denominación	Unidad de Medida	Cantidad
1	2.3.1.5.1.2	Hojas Bond A4	Ciento	5
2	2.3.1.5.1.2	Lapiceros	Unidades	2
3	2.3.1.5.1.2	Fólder Manila	Unidades	4
4	2.3.1.5.1.2	Tinta para impresora	Unidades	2

- Viajes:

Nº	Código Contable	Denominación	Unidad de Medida	Cantidad
1	2.3.2.1.2.1	Pasajes	Viajes	20

- Servicios:

Nº	Código Contable	Denominación	Unidad de Medida	Cantidad
1	2.3.2.7.11.6	Impresiones	Unidades	300
2	2.3.2.2.2.3	Internet	Megas / Mes	4
3	2.3.2.2.1.1	Energía Eléctrica	(KWh) / mes	200

- Equipos:

Nº	Código Contable	Denominación	Unidad de Medida	Cantidad
1	2.6.3.2.3.1	Laptop Core i5, 4GB RAM, 512GB HDD	Unidad	1
2	2.6.3.2.3.1	Impresora multifuncional	Unidad	1
3	2.6.3.2.3.1	Memoria USB 8GB	Unidad	1

#### ❖ Presupuesto

- Recursos humanos

Dado que el financiamiento del proyecto de investigación no será externo, entonces no se ha considerado incentivo monetario a los investigadores ni al asesor correspondiente.

- Recursos físicos

- Materiales:

Nº	Código Contable	Insumos	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1	2.3.1.5.1.2	Hojas Bond A4	Ciento	5	S/. 12.00	S/. 60.00
2	2.3.1.5.1.2	Lapiceros	Unidades	2	S/. 4.50	S/. 9.00
3	2.3.1.5.1.2	Fólder Manila	Unidades	4	S/. 0.70	S/. 2.80
4	2.3.1.5.1.2	Tinta de impresora	Unidades	2	S/. 50.00	S/. 100.00
Total						S/. 171.80

- Viajes:

Nº	Código Contable	Denominación	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1	2.3.2.1.2.1	Pasajes	Viajes	20	S/. 6.00	S/. 120.00
Total						S/. 120.00

- Servicios:

Nº	Código Contable	Denominación	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1	2.3.2.7.11.6	Impresiones	Hojas	300	S/. 0.20	S/. 60.00
2	2.3.2.2.2.3	Internet	Megas / Mes	12	S/. 50.00	S/. 60.00
4	2.3.2.2.1.1	Energía Eléctrica	(KWh) / mes	200	S/. 0.50	S/ 100.00
Total						S/. 220.00

- Equipos:

Nº	Código Contable	Insumo	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1	2.6.3.2.3.1	Laptop Core i5, 4GB RAM, 512GB HDD	Unidad	1	S/. 1800.00	S/. 1800.00
2	2.6.3.2.3.1	Impresora Multifuncional	Unidad	1	S/. 500.00	S/. 500.00
3	2.6.3.2.3.1	Memoria USB 8GB	Unidad	1	S/. 30.00	S/. 30.00
Total						S/. 2330.00

- Consolidado

Nº	Código Contable	Recurso	Costo Total
1	2.3.1.5	Materiales	S/. 171.80
2	2.3.2.1	Viajes	S/. 120.00
3	2.3.2.7	Servicios	S/. 220.00
4	2.6.3.2	Equipos	S/. 2330.00
Total			S/. 2841.80

## 4.2 Financiamiento

Entidad financiera	Monto	Porcentaje
Autofinanciado	S/. 2841.80	100%
Por la UCV	S/. 0.00	0%
Externo	S/. 0.00	0%



## V. RESULTADOS

En esta investigación, se realizó el rediseño de la red informática para el Servicio de comunicación en el área de Análisis Digital Forense del Ministerio Público, 2022. Para lo cual se realizaron 2 recolecciones de datos, una antes del rediseño y otra después, en este sentido las fechas de recolección de datos se muestran a continuación:

**Tabla 2. Fechas de recolección de datos**

Tipo de prueba	Fecha inicial	Fecha final
Pre test	06/06/2022	17/06/2022
Post test	11/07/2022	22/07/2022

A continuación, se muestra el análisis estadístico de cada uno de los indicadores según los objetivos planteados en nuestra investigación:

- **Objetivo específico 1:** reducir las incidencias en la caída del servicio de red dentro del área de Análisis Digital Forense.

Desarrollo estadístico:

- Indicador: Número promedio de caídas de red al día (*NPC*)
- Escala de medición: Razón
- Unidad de medida: Unidad
- Instrumento: Ficha de registro
- Operatividad: Fórmula:

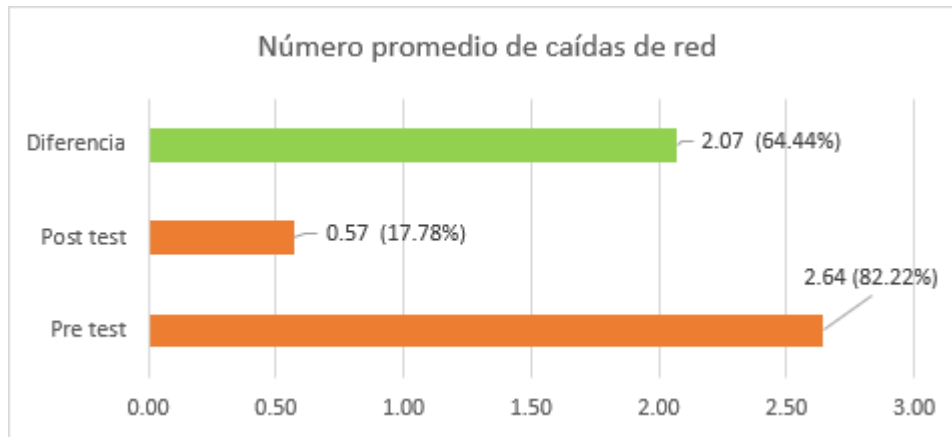
$$\overline{NPC} = \frac{\sum_1^n C_i}{n}$$

$$n = 7 \text{ operaciones por semana}$$

Tiempo: 2 semanas, entonces  $n = 14$

**Tabla 3. Estadístico comparativo - indicador: número promedio de caídas de red**

	N	Min	Max	Media	Desv.
Pre test	14	1	4	2.64	0.72
Post test	14	0	2	0.57	0.62
N valido	14				



**Figura 1. Número promedio de caídas de red**

En la figura anterior se muestra que el número promedio de caídas de red en el pre test obtuvo un valor de 2.64 y el post test indicó un promedio de 0.57 caídas de red, por lo cual se evidencia una mejora considerable del 64.44% que se puede apreciar claramente en la imagen.

**Tabla 4. Prueba de normalidad de Shapiro Wilk**

	Estadístico	gl	Sig.
Pre-test	0.889	14	0.079
Post-test	0.758	14	0.002
Diferencia	0.857	14	0.028

De acuerdo a la tabla anterior, se puede apreciar que la prueba de Shapiro Wilk para el pre-test denota una distribución normal de la variable con 0.79 (valor mayor a 0.05) y para el post-test denota una distribución no normal con una significancia de 0.002.

Para poder determinar la prueba de hipótesis se realizó la prueba de normalidad para la Diferencia entre los test, lo cual tuvo un valor de significancia de 0.028 (valor menor a 0.05) lo que indica que no es normal y por lo tanto la prueba de hipótesis la haremos con una prueba no paramétrica tal como la prueba de Wilcoxon.

Indicador	Número promedio de caídas de red al día
<p>H0: El rediseño de la red informática no disminuye el número promedio de caídas de la red en el Área de Análisis Digital Forense en el Ministerio Publico de Lima</p> $H_0: NPC_1 - NPC_2 \leq 0$	

H1: El rediseño de la red informática disminuye el número promedio de caídas de la red en el Área de Análisis Digital Forense en el Ministerio Publico de Lima

$$H_1: NPC_1 - NPC_2 > 0$$

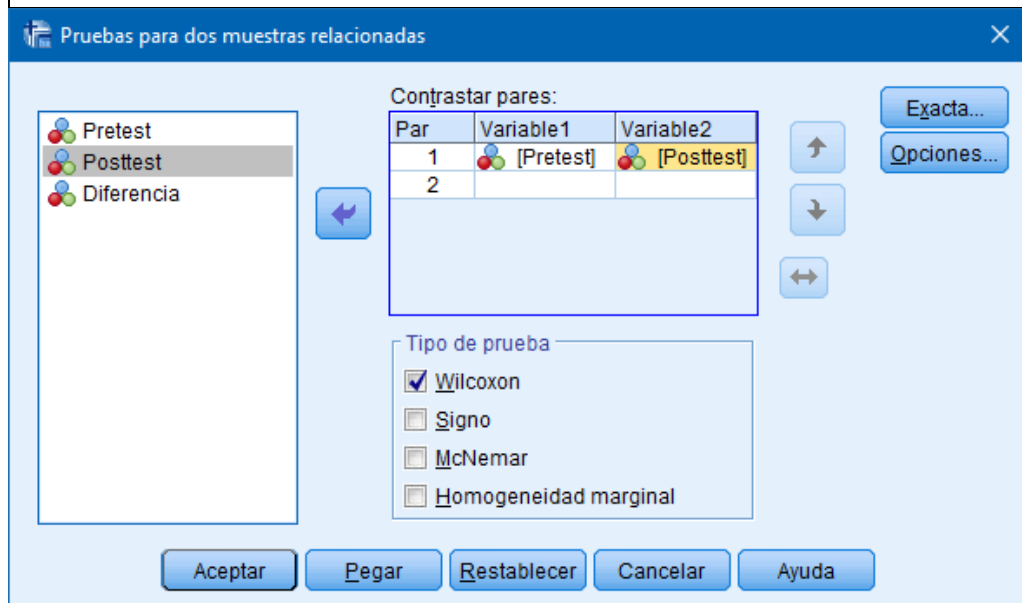


Figura 2. Ejecución en SPSS de la prueba de Wilcoxon para el indicador número promedio de caídas de red

### Estadísticos de prueba<sup>a</sup>

	Posttest - Pretest
Z	-3,325 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,001

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Figura 3. Prueba de Wilcoxon para el indicador número promedio de caídas de red

Como se puede apreciar en la figura anterior, el valor de la significancia en la prueba de Wilcoxon es 0.001 (valor menor a 0.05) lo cual rechaza la hipótesis nula y acepta la hipótesis alterna.

- **Objetivo específico 2:** aumentar la rapidez en el tiempo de transferencia de datos a través de la red para los ordenadores del área de Análisis Digital Forense.

Desarrollo estadístico:

- Indicador: Velocidad Promedio en la descarga de archivos (VPD)
- Escala de medición: Razón
- Unidad de medida: KB / Seg



- Instrumento: Ficha de registro
- Operatividad: Fórmula:

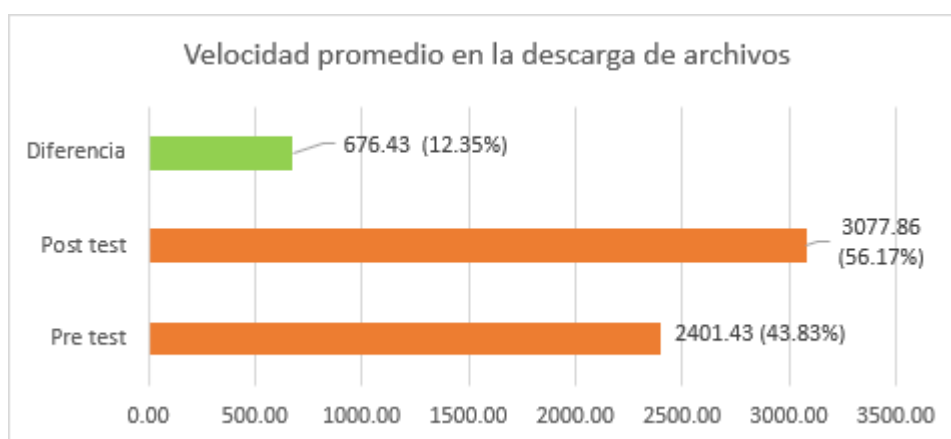
$$\overline{TDA} = \frac{\sum_1^n V_i}{n}$$

*n = 7 operaciones por semana*

Tiempo: 2 semanas, entonces n = 14

**Tabla 5. Estadístico comparativo - indicador: velocidad promedio en la descarga de archivos**

	N	Min	Max	Media	Desv.
Pre test	14	2200	2680	2401.43	177.07
Post test	14	2730	3360	3077.86	181.27
N valido	14				



**Figura 4. Velocidad promedio en la descarga de archivos**

En la figura anterior se muestra que la velocidad promedio en la descarga de archivos en el pre test obtuvo un valor de 2401.43 KB/Seg y el post test indicó un promedio de 3077.86 KB/Seg, por lo cual se evidencia una mejora apreciable del 12.35% que se puede apreciar claramente en la imagen anterior, lo que evidencia una importante mejora en la velocidad de la red.

**Tabla 6. Prueba de normalidad de Shapiro Wilk**

	Estadístico	gl	Sig.
Pretest	0.852	14	0.024
Posttest	0.959	14	0.710
Diferencia	0.906	14	0.140

De acuerdo con la tabla anterior, la prueba de normalidad para la Diferencia entre los test obtuvo un valor de significancia de 0.14 (valor mayor a 0.05) lo que indica que es normal, por lo tanto, para determinar la prueba de hipótesis se debe aplicar una prueba paramétrica como T de Student.

Indicador	Velocidad promedio en la descarga de archivos
<p>H0: El rediseño de la red no aumenta la velocidad promedio en la descarga de archivos en el Ministerio Publico de Lima</p> $H_0: VPD_2 - VPD_1 \leq 0$	
<p>H1: El rediseño de la red aumenta la velocidad promedio en la descarga de archivos en el Ministerio Publico de Lima</p> $H_1: VPD_2 - VPD_1 > 0$	



**Figura 5. Ejecución en SPSS de la Prueba de T Student para el indicador velocidad promedio en la descarga de archivos**

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Pretest - Posttest	-676,429	338,722	90,527	-872,001	-480,856	-7,472	13	,000

**Figura 6. Prueba de T Student para el indicador velocidad promedio en la descarga de archivos**

Como se puede apreciar en la figura anterior, el valor de la significancia en la prueba de T es 0.000 (valor menor a 0.05) lo cual rechaza la hipótesis nula y acepta la hipótesis alterna, lo cual indica que el rediseño de la red si mejora la velocidad promedio en la descarga de archivos.

- **Objetivo específico 3:** aumentar el nivel de satisfacción de los usuarios de la red informática.

Desarrollo estadístico:

- Indicador: Grado de Satisfacción del Usuario (GSU)
- Escala de medición: Ordinal
- Unidad de medida: Escala de Likert
- Instrumento: Cuestionario
- Operatividad: Fórmula:

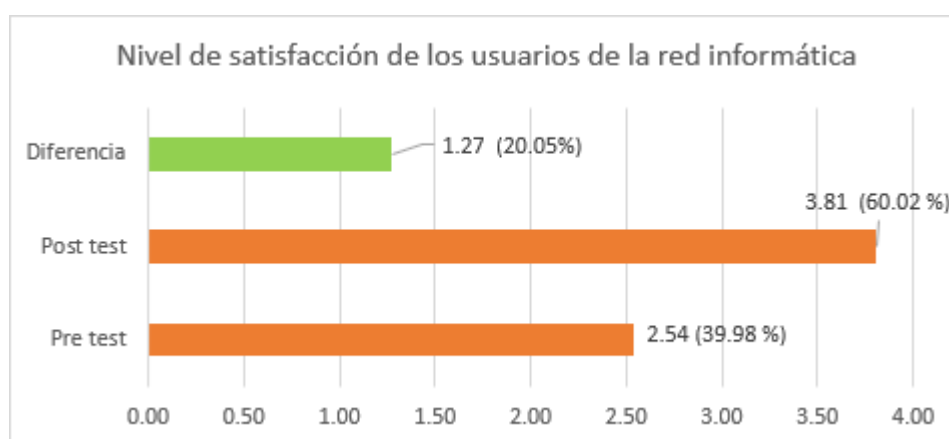
$$GSU = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{n}$$

*n = 7 operaciones por semana*

Tiempo: 2 semanas, entonces n = 14

**Tabla 7. Estadístico comparativo - indicador: nivel de satisfacción de los usuarios de la red informática**

	N	Min	Max	Media	Desv.
Pre test	14	1.9	3.4	2.54	0.48
Post test	14	3.1	4.5	3.81	0.45
N valido	14				



**Figura 7. Nivel de satisfacción de los usuarios de la red informática**

En la figura anterior se muestra que el nivel de satisfacción de los usuarios de la red informática en el pre test obtuvo un valor promedio de 2.54 y en el post test indicó un promedio de 3.81, por lo cual se evidencia una mejora significativa del 20.05 % que se puede apreciar claramente en la imagen anterior, lo que evidencia una importante mejora en el nivel de satisfacción del usuario de la red informática.

**Tabla 8. Prueba de normalidad de Shapiro Wilk**

	Estadístico	gl	Sig.
Pretest	0.852	14	0.023
Posttest	0.930	14	0.306
Diferencia	0.881	14	0.061

De acuerdo con la tabla anterior, la prueba de normalidad para la Diferencia entre los test obtuvo un valor de significancia de 0.061 (valor mayor a 0.05) lo que indica que es normal, por lo tanto, para determinar la prueba de hipótesis se debe aplicar una prueba paramétrica como T de Student.

Indicador	Nivel de satisfacción de los usuarios de la red informática
<p>H0: El rediseño de la red no aumenta el nivel de satisfacción de los usuarios de la red informática en el Ministerio Publico de Lima</p> $H_0: GSU_2 - GSU_1 \leq 0$	
<p>H1: El rediseño de la red aumenta el nivel de satisfacción de los usuarios de la red informática en el Ministerio Publico de Lima</p> $H_1: GSU_2 - GSU_1 > 0$	



**Figura 8. Ejecución en SPSS de la Prueba de T Student para el indicador nivel de satisfacción de los usuarios de la red informática**

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par. 1	Pretest - Posttest	-1,40000	1,06771	,28536	-2,01648	-,78352	-4,906	13	,000

**Figura 9. Prueba de T Student para el indicador nivel de satisfacción de los usuarios de la red informática**

Como se puede apreciar en la figura anterior, el valor de la significancia en la prueba de T es 0.000 (valor menor a 0.05) lo cual rechaza la hipótesis nula y acepta la hipótesis alterna, lo cual indica que el rediseño de la red si se mejora el nivel de satisfacción del usuario de la red informática.

## VI. DISCUSIÓN

De los datos obtenidos de los instrumentos de investigación se encontraron valores obtenidos por cada indicador analizado, tomando en cuenta los datos antes y después, y se pudo hallar que el rediseño de la red si mejora el servicio de comunicación en el Área de Análisis Digital Forense del Ministerio Publico de Lima, evidenciado por una reducción de las incidencias de la red informática, un aumento en la velocidad de descarga de los archivos y una mejora en el nivel de satisfacción de usuario. Para dar un respaldo a lo encontrado en la investigación se realiza un análisis comparando lo hallado con otros autores.

Respecto del indicador número promedio de caídas de red se muestra que la mejora obtenida fue del 64.44%, es decir hubo una reducción muy grande en las caídas de red, en la comparación realizada entre el pretest y el Posttest se encontró que antes del rediseño se contaba con una caída de red de 2.64 veces en promedio por casos de trabajo y esta se redujo a 0.57 veces en promedio, de la misma manera Fombona & Vázquez (2016) encontraron en su investigación un dato similar por el elevado impacto que causan las averías de los recursos informáticas en el proceso y producto de los trabajos, sobre todo por el tiempo de inactividad generado, también Poma V. (2017), encontró en su investigación que al realizar la evaluación de resultados de antes y después del rediseño de la red se obtuvieron que los incidentes de caída de la red disminuyeron en un 71 % en promedio y los colapsos de red se redujeron en un 69%.

En cuanto al indicador velocidad promedio en la descarga de archivos, se encontró una mejora considerable en la velocidad de la internet, alrededor de 12.35% de mejora en la transmisión de bits pasando de un promedio de 2.4 MB/s a 3 MB/s debido a que se unificaron ambas redes de internet de los proveedores de servicio y se logró mejorar la velocidad de descarga, en este mismo sentido se coincide con Delgado (2021) quien encontró que el rediseño de la red mejoró la transmisión de datos, en cuanto el número de bytes perdidos en la transmisión se redujo a aproximadamente cero lo que mejoró la productividad en la red de manera considerable, también se coincide con Espitia & Lopez (2020) quienes en su investigación acerca del rediseño de la red se evidenció una mejora de la latencia en la red, el aumento de la velocidad en la red, y una reducción en las fallas de la red. Y en cuanto a la investigación de Chavez (2016) también se coincide en cuanto a través del rediseño de red de datos se puede lograr una mejora en la velocidad de transmisión de datos lo cual se evidenció a través de la medición de la velocidad de la red antes y después de la aplicación del rediseño.

Con relación al indicador nivel de satisfacción del usuario de la red informática en el presente estudio se pudo encontrar que el nivel de satisfacción aumentó en un 20.05%, lo cual representa una mejora significativa en relación al estado anterior de la red. En este sentido García (2018), coincide con nuestra investigación al obtener que la adecuada implementación del cableado estructurado en este caso a través de un rediseño permite mejorar la experiencia del usuario y por tanto su nivel de satisfacción. Asimismo, Chavez (2016), nos indicó que través del rediseño de red se logra una mejora en el nivel de satisfacción del usuario en consecuencia de la mejora en la velocidad de transmisión de datos a nivel general y de una mejor distribución del ancho de banda.

## **VII. CONCLUSIONES**

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se puede concluir que el rediseño de la red informática en el área de Análisis Digital Forense del Ministerio Público, mejora notoriamente el servicio de comunicación existente. Los indicadores establecidos que permiten medir que los objetivos específicos se cumplan se analizaron mediante la estadística descriptiva e inferencial y al cabo de la aplicación de las pruebas necesarias se llegó a la conclusión de aceptar la hipótesis alternativa.

Se determinó que el rediseño de la red informática disminuye el número promedio de caídas de la red en el Área de Análisis Digital Forense en el Ministerio Público de Lima en un 64.44%, lo cual fue demostrado a través de la prueba de Wilcoxon cuyo valor de significancia fue de 0.001 lo que permite aceptar la hipótesis alternativa.

Se determinó que el rediseño de la red informática aumenta la velocidad promedio en la descarga de archivos en el Área de Análisis Digital Forense en el Ministerio Público de Lima en un 12.35%, lo cual fue demostrado a través de la prueba de T de Student cuyo valor de significancia fue de 0.000 lo que permite aceptar la hipótesis alternativa.

Se determinó que el rediseño de la red informática aumenta el grado de Satisfacción del Usuario de la red informática en el Área de Análisis Digital Forense en el Ministerio Público de Lima en un 20.05%, lo cual fue demostrado a través de la prueba de T de Student cuyo valor de significancia fue de 0.000 lo que permite aceptar la hipótesis alternativa.



## VIII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que, al agregar nuevos dispositivos de red o servidores, se utilice el rango de red indicado para equipos de red, que ocupa el primer rango de toda la red, y su asignación de IP de manera estática, para evitar colisiones en la red.
- Se recomienda que en caso se realice el contrato de una línea de internet adicional, ésta sea integrada al balanceador de cargas y se le configure de acuerdo con la velocidad contratada, para contar con una mejor velocidad de internet y un mayor ancho de banda.
- Se recomienda realizar el mantenimiento de los equipos de red de manera periódica para mantener el servicio de red de manera adecuada y en caso realizar la actualización de componentes de la red, entonces se debe analizar sus características para que sean compatibles con la funcionalidad y requerimientos de la red.

## REFERENCIAS

**Aguaiza, Danny. 2016.** *Propuesta de rediseño de la infraestructura de red de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí.* Quito, Ecuador : Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2016.

**Avalos, José. 2019.** *Diseño de una red de interconexión entre sedes para mejorar la gestión del flujo de información Per.* Lima : Universidad Peruana Los Andes, 2019.

**Avalos, Yerson. 2018.** *Rediseño de la interconexión de datos de la red de área local inalámbrica del Campus Los Pinos, la Facultad de Educación y la Facultad de Medicina Humana de la Universidad San Pedro.* Chimbote : USP, 2018.

**Cabanillas, Guillermina. 2013.** *Diseño de una infraestructura de red para mejorar el servicio de comunicaciones en la Clínica Isabel de Lima.* Trujillo,Peru : Universidad Nacional de Trujillo, 2013.

**Chambergó, Glennie. 2019.** *Rediseño de la red de transmisión de datos para mejorar la gestión del rendimiento de red de la Corte Superior de Justicia de Junín - Sede Central.* Huancayo, Perú : Universidad Nacional del Centro del Perú, 2019.

**Chavez, Gema y Tuarez, Lady. 2016.** *Propuesta de red de datos para la gestión de los servicios de red en el campus politécnico de la ESPAM MFL.* Calceta, Ecuador : ESPAMMFL, 2016.

**CISCO. 2010.** Cisco Press. *Analyzing the Cisco Enterprise Campus Architecture.* [En línea] Julio de 2010. <https://www.ciscopress.com/articles/article.asp?p=1608131&seqNum=3>.

**Congora, Americo y Ilizarbe, Ruth. 2018.** *Aplicación del diseño de una red LAN para mejorar la disponibilidad de información de la infraestructura de comunicación en la Municipalidad Distrital Daniel Hernández.* Huancavelica : Universidad Nacional de Huancavelica, 2018.

**Cordero, Gino y Marcillo, Ximena. 2017.** *Propuesta de diseño del Data Center y reestructuración de la red de datos de la Universidad Estatal de Bolívar.* Quito, Ecuador : Universidad Politécnica Salesiana, 2017.

**Delgado, Lenin. 2021.** *Red LAN de voz y datos con acceso inalámbrico para la transmisión de información del colegio Zenón de Elea.* Callao : Universidad César Vallejo, 2021.

**Dordoigne, José. 2008.** *Redes Informáticas.* s.l. : Eni Ediciones, 2008.

**Espitia, Andres y Lopez, Jorge. 2020.** *Diseño de la nueva Arquitectura de red para la Empresa Colombiana EnterSoft S.A.S.* Bogota, Colombia : Universidad Cooperativa de Colombia, 2020.

**Fiber Optic CO. 2019.** Cómo distinguir el gabinete de red del gabinete de rack de servidores. FOCC. [En línea] Fiber Optic Corporation Limited, 25 de Abril de 2019. [Citado el: 01 de Abril de 2022.] <http://www.fibresplitter.com/news/how-to-distinguish-network-cabinet-from-server-24248494.html>.

**Fombona, Javier, Vazquez, Esteban y Reis, José. 2016.** *Los problemas de los recursos informáticos en el contexto universitario.* Buenos Aires, Colombia : Scielo, 2016.

**Garcia, Frank. 2018.** *Proyecto de rediseño de computadoras del Hospital III Jose Cayetano Heredia utilizando VLANs.* Piura, Perú : Universidad Nacional de Piura, 2018.

**García, Gino. 2019.** *Propuesta de rediseño de la red de datos basado en la metodología descendente para la calidad de los servicios de comunicación del Gobierno Regional San Martin.* Tarapoto, Perú : Universidad Nacional de San Martin - Tarapoto, 2019.

**Garcia, Gino. 2019.** *Propuesta de rediseño de la red de datos basado en la metodologia descendente para la calidad de los servicios de comunicacion en la direccion de titulacion y reversion de tierras y catastro rural del Gobierno Regional San Martín.* Tarapoto, Perú : Universidad Nacional de San Martín , 2019.

**Hackbart, K. 2012.** *Redes de comunicación.* Cantabria, España : Grupo de Ingeniería Telemática - Universidad de Cantabria, 2012.

**Hallberg, Bruce. 2007.** *Fundamentos de redes.* Mexico : McGraw Hill, 2007.

**Hassan, Asif y Kumar, Raktim. 2016.** *Computer Network Design of a company.* Coimbatore, India : ICACCS, 2016.

**Huaman, Danher. 2020.** *Rediseño de la red de datos aplicando metodología Top-Down para la calidad de los servicios de comunicacion en el campus de la Universidad Peruana Unión.* Tarapoto, Perú : Universidad Peruana Union, 2020.

**Huidobro, José. 2014.** *Telecomunicaciones. Tecnologías, redes y servicios.* Madrid, España : Ra-Ma, 2014.

**Lazarte, Arturo. 2015.** *Análisis Digital Forense.* Ayacucho, Perú : Ministerio Publico - Fiscalía de la Nación, 2015.

**Lobo, Angel. 2019.** *Rediseño de la red LAN del colegio Debora Arango.* Bogota, Colombia : Universidad Cooperativa de Colombia, 2019.

**Loro, Alex y Leung, Wayloun.** 2020. *Aplicacion de la tecnica de switching para mejorar la administración en la red de área local de la empresa Tracklog SAC, Lima 2020.* Lima, Perú : Universidad Ricardo Palma, 2020.

**Martin, Mikel.** 2019. *Análisis y rediseño de una red corporativa y establecimiento de prototipo de sucursal remota.* Bilbao, España : Universidad del Pais Vasco, 2019.

**Murillo, Juan y Rodriguez, Jonathan.** 2019. *Analisis y rediseño de la red inalambrica de la Universidad Santo Tomas Sede Principal.* Bogota, Colombia : Universidad Santo Tomas, 2019.

**Oppenheimer, Priscila.** 2010. *Top-Down Network Design.* United States of America : ciscopress, 2010.

**Osores, Jimmy.** 2013. *Diseño de una infraestructura de red para mejorar el servicio de comunicaciones en la Clinica Santa Isabel de Lima.* Trujillo : Universidad Nacional de Trujillo, 2013.

**Poma, Carlos.** 2017. *Diseño e implementación de la infraestructura de red corporativa para mejorar la comunicacion y seguridad de datos de la empresa Conalvías en la ciudad de Lima.* Lima : Universidad Tecnológica del Perú, 2017.

**Poma, Victor.** 2017. *Rediseño de redes mediante metodologia Top Down Network Design para la mejora de la red de datos de los equipos de TIC en la DIRESA Junin.* Huancayo, Peru : Universidad Peruana Los Andes, 2017.

**Pomalaya, Karol.** 2018. *Rediseño de la red de datos para mejorar la seguridad informática de una Municipalidad.* Huancayo, Perú : Universidad Peruana Los Andes, 2018.

**Pomayala, Karol.** 2018. *Rediseño de la red de datos para mejorar la seguridad informatica de una municipalidad.* Huancayo, Peru : Universidad Peruana Los Andes, 2018.

**Ramirez, Ignacio y Ramirez, Ivonee.** 2017. *Rediseño de la red LAN de la empresa Electronics To Go.* Bogotá, Colombia : Universidad Cooperativa de Colombia, 2017.

**Romero, Orlando y Wagner, Cueva.** 2020. *Rediseño de la rede para mejorar la transferencia de información del sistema de bibliotecas de la UNT.* Trujillo, Perú : Universidad Cesar Vallejo, 2020.

**Ruiz, Kevin y Vega, Darcy.** 2017. *Propuesta de rediseño de la infraestructura de red para los laboratorios del Instituto Loyola.* Managua, Nicaragua : Universidad Centroamericana, 2017.

**Tipán, Edwin. 2018.** *Rediseño de la infraestructura de red para la Cooperativa de Ahorro y Credito Pablo Muñoz Vega.* Santiago, Chile : Universidad de la Americas, 2018.

**Vaca, Faiber y Posso, Leonel. 2016.** *Propuesta para la implantación de la infraestructura de red de la Gobernación del Guaviare.* Bogotá, Colombia : Insitución Universitaria Politécnico Grancolombiano, 2016.

**Wetherall y Tanenbaum. 2011.** *Redes de computadoras.* Mexico : Pearson, 2011.

**White, Russ y Banks, Ethan. 2018.** *Computer Networking. Problems and Solutions.* USA : Pearson Education, Inc., 2018.

## Anexo 1 – Matriz de consistencia del proyecto de investigación

Título: “Rediseño de la red informática para el Servicio de comunicación en el área de Análisis Digital Forense del Ministerio Público, 2022”

Autor(es): Mestanza Vicencio, Frank Enrique / Ninaquispe Cornelio, Jonathan Enrique

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable
<p>General:</p> <p>¿De qué manera el rediseño de la red informática influye en el servicio de comunicación del área de Análisis Forense Digital en el Ministerio Público?</p>	<p>General:</p> <p>Mejorar el servicio de comunicación en el área de Análisis Digital Forense del Ministerio Público mediante el rediseño de la red informática en el año 2022.</p>	<p>Alternativa (Ha):</p> <p>"El rediseño de la red sí mejora significativamente el servicio de comunicación en el área de Análisis Digital Forense del Ministerio Publico de Lima en el año 2022"</p>	<p>Independiente:</p> <p>Rediseño de la red informática</p>
<p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fallos de conexión debido a los puntos de conexión en mal estado generando que el personal no pueda trabajar adecuadamente.</li> <li>Intermitencias de conexión a internet a causa de cables de red deteriorados, que</li> </ul>	<p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reducir las incidencias en la caída del servicio de red dentro del área de Análisis Digital Forense.</li> <li>Aumentar la rapidez en el tiempo de transferencia de datos a través de la red para los ordenadores del área de Análisis Digital Forense.</li> </ul>	<p>Nula (H0):</p> <p>"El rediseño de la red no mejora significativamente el servicio de comunicación en el área de Análisis Digital Forense del Ministerio Publico de Lima en el año 2022"</p>	<p>Dependiente:</p> <p>Servicio de comunicación</p>

<p>ocasiona pérdida de la productividad en la oficina.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas desactualizados debido a la lentitud de la red que incide en la calidad del trabajo de los peritos informáticos.</li> <li>• Recalentamiento de los dispositivos de red a causa de la deficiencia de ventilación, lo que produce lentitud en la red y por ende un mal servicio de comunicaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar el nivel de satisfacción de los usuarios de la red informática</li> </ul>		
<p>Metodología</p>			
<p>Tipo de investigación: Aplicada</p>	<p>Población (N):</p> $N_2 = \frac{25 \text{ operaciones}}{\text{mes}} \times \frac{1 \text{ mes}}{4 \text{ semanas}}$ $= 6.25 \text{ operaciones/semana}$ $N_2 = 6.25 \text{ operaciones/semana}$	<p>Técnicas de recolección de datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrevista</li> <li>- Observación</li> <li>- Encuesta</li> </ul>	<p>Método de análisis de datos:</p> <p>Se empleará el método estadístico (descriptivo y/o inferencial) para el procesamiento y análisis de datos.</p> <p>Se utilizará el método inductivo (de lo particular a lo general).</p>

<p>Diseño de investigación: Pre experimental</p>	<p>Muestra (n): Dado que la Población es menor que 30, entonces la muestra es igual a la población. <math>n_1 = N_1 = 6.25 \text{ operaciones}</math> <i>/semana</i></p>	<p>Instrumentos de recolección de datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guía de entrevista</li> <li>- Ficha de observación</li> <li>- Cuestionario</li> </ul>	<p>Aspectos éticos: Se respetará el derecho a la propiedad intelectual (Originalidad de la investigación - Reporte Turniting). Se tomará en cuenta el Código de ética de la Universidad César Vallejo (N°0126-2017/UCV). Adicionalmente, se usará para la redacción de la investigación el Sistema de Normas ISO.</p>
--	--	---	---



## Anexo 2 – Matriz de Operacionalización

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Escala de Medición
Independiente: Rediseño de la red	El rediseño de una red informática consiste en planear o implementar una red informática basado en un diseño previo, modificándola o volviéndola a diseñar para solventar los problemas existentes, tratando de equiparar las necesidades organizacionales a las capacidades que la red informática puede proveer (White & Banks, 2018).	El rediseño de una red informática se puede medir a través varios aspectos del diseño de la red: uso de estándares, infraestructura apropiada, direccionamiento adecuado, aplicación de cableado estructurado.	Calidad	Aplicación de estándares	Intervalo
				Aplicación de direccionamiento	Intervalo
			Diseño	Facilidad de mantenimiento	Intervalo
				Flexibilidad de relocalización	Intervalo
Dependiente: Servicio de comunicación	El servicio de comunicaciones se puede definir como el conjunto de funcionalidades de red que permiten transmitir información entre dos o más ordenadores. Esto con el fin de poder compartir recursos, ya sean hardware o software como programas, aplicaciones, información, datos, archivos entre otros. (Huidobro, 2014)	Los servicios de comunicación en se pueden medir a través de varios aspectos del servicio de la red: velocidad, nivel de disponibilidad y grado de satisfacción del usuario.	Tiempo	Velocidad <b>Promedio</b> de descarga de archivos	Razón
			Disponibilidad	Número <b>promedio</b> de caídas de red al día	Razón
			Persona	Grado de Satisfacción del Usuario	Ordinal

### Anexo 3 – Método de juicio experto

#### 3.1. Formato de juicio experto:

Apellidos y nombres del experto: \_\_\_\_\_

Título profesional y/o grado académico: Ingeniero de sistemas, especialista en redes.

Fecha: \_\_\_\_\_

Título del proyecto de investigación: “Rediseño de la red informática para el servicio de comunicación en el área de Análisis Digital Forense del Ministerio Público, 2022”

Autores:

- Mestanza Vicencio, Frank Enrique
- Ninaquispe Cornelio, Jonathan Enrique

#### Evaluación de la metodología de desarrollo de un sistema web

Mediante el método de juicio experto, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante unas series de criterios con puntuaciones especificadas al final de la tabla. Así mismo le exhortamos en la correcta determinación de la metodología para desarrollar la solución propuesta en el presente proyecto de investigación y, también si hubiese algunas sugerencias:

Ítem	Criterios	Metodologías		
		Top-Down	James McCabe	INEI
1	Es sencillo de implementar			
2	Permite una red administrable			
3	Contempla aspectos organizacionales			
4	Toma en cuenta la seguridad			
5	Presenta nivel físico y lógico			
6	Permite escalabilidad de la red			
7	Es compatible con estándares de red			
8	Existe información suficiente de la metodología			
Total		$\Sigma_1$	$\Sigma_2$	$\Sigma_3$

La escala a evaluar es: **1** - Malo, **2** - Regular, **3** - Bueno

Sugerencias: \_\_\_\_\_

**Criterios de evaluación de las metodologías propuestas**

Ítem	Criterio	Descripción
1	Es sencillo de implementar	Es una metodología clara y concisa. Con fases entendibles de implementar.
2	Permite una red administrable	Permite que la red informática pueda ser fácilmente administrada por un operador de TI
3	Contempla aspectos organizacionales	Considera aspectos de la organización tales como la distribución de áreas o jerarquías de roles
4	Toma en cuenta la seguridad	Considera la seguridad como un aspecto importante de la metodología
5	Presenta nivel físico y lógico	Considera el aspecto físico y lógico de la red al momento de realizar el diseño
6	Permite escalabilidad de la red	Permite que el diseño de la red pueda crecer a futuro
7	Es compatible con estándares de red	Considera la aplicación de estándares de red tales como el cableado estructurado como parte de la metodología
8	Existe información suficiente de la metodología	Es la cantidad de información disponible sobre la metodología.

Fuente: Elaboración propia

### 3.2. Aplicación del juicio experto:

#### Anexo 3 - Método de juicio experto

Apellidos y nombres del experto: Giron Montufar Jimmy Francisco

Título profesional y/o grado académico: Ingeniero de sistemas, especialista en redes.

Fecha: 16/05/2022

Título del proyecto de investigación: "Rediseño de la red informática para el servicio de comunicación en el área de Análisis Digital Forense del Ministerio Público, 2022"

Autores:

- Mestanza Vicencio, Frank Enrique
- Ninaquispe Cornelio, Jonathan Enrique

#### Evaluación de la metodología de desarrollo de un sistema web

Mediante el método de juicio experto, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante unas series de criterios con puntuaciones especificadas al final de la tabla. Así mismo le exhortamos en la correcta determinación de la metodología para desarrollar la solución propuesta en el presente proyecto de investigación y, también si hubiese algunas sugerencias:

Ítem	Criterios	Metodologías		
		Top-Down	James McCabe	INEI
1	Es sencillo de implementar	3	2	2
2	Permite una red administrable	2	2	3
3	Contempla aspectos organizacionales	3	2	3
4	Toma en cuenta la seguridad	3	2	2
5	Presenta nivel físico y lógico	3	3	3
6	Permite escalabilidad de la red	3	2	3
7	Es compatible con estándares de red	3	2	2
8	Existe información suficiente de la metodología	2	1	2
Total		$\Sigma_1$ 22	$\Sigma_2$ 16	$\Sigma_3$ 20

La escala a evaluar es: 1 - Malo, 2 - Regular, 3 - Bueno

Sugerencias:

 MINISTERIO PÚBLICO  
OFICINA DE PERITAJES  
JIMMY FRANCISCO GIRON MONTUFAR  
ING. SISTEMAS DE INFORMACIÓN CIP Nº 249710  
ANÁLISIS DIGITAL FORENSE  
Firma del experto

### Anexo 3 - Método de juicio experto

Apellidos y nombres del experto: Gutiérrez Salvador William Ruben

Título profesional y/o grado académico: Ingeniero de sistemas, especialista en redes.

Fecha: 16/05/2022

Título del proyecto de investigación: "Rediseño de la red informática para el servicio de comunicación en el área de Análisis Digital Forense del Ministerio Público, 2022"

Autores:

- Mestanza Vicencio, Frank Enrique
- Ninaquispe Cornelio, Jonathan Enrique

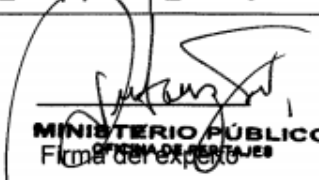
#### Evaluación de la metodología de desarrollo de un sistema web

Mediante el método de juicio experto, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante unas series de criterios con puntuaciones especificadas al final de la tabla. Así mismo le exhortamos en la correcta determinación de la metodología para desarrollar la solución propuesta en el presente proyecto de investigación y, también si hubiese algunas sugerencias:

Ítem	Criterios	Metodologías		
		Top-Down	James McCabe	INEI
1	Es sencillo de implementar	2	2	2
2	Permite una red administrable	3	2	3
3	Contempla aspectos organizacionales	2	2	3
4	Toma en cuenta la seguridad	3	2	2
5	Presenta nivel físico y lógico	3	3	3
6	Permite escalabilidad de la red	3	2	2
7	Es compatible con estándares de red	3	3	2
8	Existe información suficiente de la metodología	3	1	1
Total		$\Sigma_1$ 22	$\Sigma_2$ 17	$\Sigma_3$ 18

La escala a evaluar es: 1 - Malo, 2 - Regular, 3 - Bueno

Sugerencias:

  
**MINISTERIO PÚBLICO**  
Firma del Experto  
WILLIAM RUBÉN GUTIÉRREZ SALVADOR  
ING. EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS RFO. CIP N° 24454  
PERITO EN ANÁLISIS DIGITAL FORENSE

### Anexo 3 - Método de juicio experto

Apellidos y nombres del experto: Lazarte Vilcamango Arturo

Título profesional y/o grado académico: Ingeniero de sistemas, especialista en redes.

Fecha: 16/05/2022

Título del proyecto de investigación: "Rediseño de la red informática para el servicio de comunicación en el área de Análisis Digital Forense del Ministerio Público, 2022"

Autores:

- Mestanza Vicencio, Frank Enrique
- Ninaquispe Cornelio, Jonathan Enrique

#### Evaluación de la metodología de desarrollo de un sistema web

Mediante el método de juicio experto, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante unas series de criterios con puntuaciones especificadas al final de la tabla. Así mismo le exhortamos en la correcta determinación de la metodología para desarrollar la solución propuesta en el presente proyecto de investigación y, también si hubiese algunas sugerencias:

Ítem	Criterios	Metodologías		
		Top-Down	James McCabe	INEI
1	Es sencillo de implementar	3	2	3
2	Permite una red administrable	3	3	3
3	Contempla aspectos organizacionales	2	2	2
4	Toma en cuenta la seguridad	3	2	2
5	Presenta nivel físico y lógico	3	3	3
6	Permite escalabilidad de la red	3	2	2
7	Es compatible con estándares de red	3	3	2
8	Existe información suficiente de la metodología	2	1	2
Total		$\Sigma_1$ 22	$\Sigma_2$ 18	$\Sigma_3$ 19

La escala a evaluar es: 1 - Malo, 2 - Regular, 3 - Bueno

Sugerencias:

MINISTERIO PÚBLICO  
ARTURO LAZARTE VILCAMANGO  
ING. DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES  
Firma del experto

## Anexo 4 – Instrumentos de recolección de datos

### Anexo 4.1. Ficha de registro - Número promedio de caídas de red al día

Ficha de registro			
Indicador	Número promedio de caídas de red al día		
Dimensión	Disponibilidad		
Objetivo	Obtener la cantidad promedio de caídas de red que se pueden producir al día de trabajo.		
Responsable	Mestanza Vicencio, Frank & Ninaquispe Cornelio, Jonathan		
Institución	Ministerio Público de Lima		
Fecha	06/06/2022	Fecha final	17/06/2022
Variable		Medida	Formula indicador
Servicio de comunicación		Unidades	$\overline{NPC} = \frac{\sum_1^n C_i}{n}$
Nº	Fecha	Nº caso	Descripción
Resultado			





### Anexo 4.3. Cuestionario – Grado de Satisfacción del Usuario

#### Rediseño de la red informática para el Servicio de comunicación en el área de Análisis Digital Forense del Ministerio Público, 2022

Apellidos y nombres: \_\_\_\_\_ Área: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Finalidad:** Medir el grado de satisfacción del usuario en el uso del servicio de comunicaciones en el Área de Análisis Digital Forense en el Ministerio Público de Lima.

**Instrucciones:** Estimado participante, marque la respuesta que considere más adecuada.

#### Escala de valoración

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Algo de acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
5	4	3	2	1

#### Variable de estudio: Servicio de comunicación

Ítems		5	4	3	2	1
<b>Dimensión: Persona</b>						
1	El servicio de comunicaciones esta funcionando adecuadamente					
2	Los fallos de conexión son muy bajos					
3	La red no presenta intermitencias en la internet					
4	Los programas que usa para su trabajo en la oficina estan siempre acutalizados en linea					
5	Los puntos de red se encuentran adecuadamente instalados					
6	Es facil conectarse al servicio de red					
7	Los equipos cuentan con una velocidad adecuada de red					
8	Es posible descargar contenido de internet sin problemas en la linea de red					
9	Siente que la red es fluida al realizar su trabajo de oficina					
10	Los dispositivos de red estan adecuadamente ubicados y tienen buena ventilación					

## Anexo 5 – Validación de instrumentos de recolección de datos

### 5.1. Formato de validación:

Señor: \_\_\_\_\_

Presente. -

Asunto: Validación de instrumentos a través de juicio de experto

Es muy grato dirigirnos a usted para expresarle saludos cordiales y, asimismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la carrera profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo, semestre 2022-0 y, siendo requisito la validación de los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para desarrollar mi investigación, gracias a la cual optaré el título profesional.

El título de mi proyecto de investigación es “Rediseño de la red informática para el servicio de comunicación en el área de Análisis Digital Forense del Ministerio Público, 2022”, siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas de redes informáticas.

El expediente de validación, adjunto al presente, contiene:

- Matriz de consistencia.
- Matriz de operacionalización de variables.
- Instrumento de evaluación.
- Hoja de validación del instrumento.

Reiterando mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,

\_\_\_\_\_  
Mestanza Vicencio, Frank Enrique

DNI

\_\_\_\_\_  
Ninaquispe Cornelio, Jonathan Enrique

DNI

## Hoja de validación del instrumento

### I. Instrucciones:

En el siguiente cuadro, para cada ítem del contenido del instrumento que revisa, marque usted con un check (√) o un aspa (X) la opción SÍ o NO que elija según el criterio de *Claridad, Pertinencia o Relevancia*.

Dimensiones	Claridad <sup>1</sup>		Pertinencia <sup>2</sup>		Relevancia <sup>3</sup>		Sugerencias
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
<b>Dimensión: Persona</b>							
El servicio de comunicaciones esta funcionando adecuadamente							
Los fallos de conexión son muy bajos							
La red no presenta intermitencias en la internet							
Los programas que usa para su trabajo en la oficina estan siempre actualizados en linea							
Los puntos de red se encuentran adecuadamente instalados							
Es facil conectarse al servicio de red							
Los equipos cuentan con una velocidad adecuada de red							
Es posible descargar contenido de internet sin problemas en la linea de red							
Siente que la red es fluida al realizar su trabajo de oficina							
Los dispositivos de red estan adecuadamente ubicados y tienen buena ventilación							

<sup>1</sup> **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo. <sup>2</sup> **Pertinencia:** Si el ítem pertenece a la dimensión. <sup>3</sup> **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar a la dimensión específica del constructo.

**Suficiencia**, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

<b>Observaciones:</b>	
<b>Opinión de aplicabilidad</b> ( <i>marcar la casilla que corresponda a su decisión</i> ) Aplicable [ <input type="checkbox"/> ]      Aplicable después de corregir [ <input type="checkbox"/> ]      No aplicable [ <input type="checkbox"/> ]	
<b>Apellidos y nombres del juez evaluador</b>	
<b>Especialidad del evaluador</b>	
<i>(Firma del juez evaluador)</i>	
<b>DNI:</b> _____	<b>Chimbote, 01 de junio del 2022</b>

## 5.2. Aplicación de la validación:

### Anexo 5 - Validación de instrumentos de recolección de datos

Señor: *Jimmy Francisco Anon Montefar.*

Presente. -

Asunto: Validación de instrumentos a través de juicio de experto

Es muy grato dirigirme a usted para expresarle saludos cordiales y, asimismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la carrera profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo, semestre 2022-0 y, siendo requisito la validación de los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para desarrollar mi investigación, gracias a la cual optaré el título profesional.

El título de mi proyecto de investigación es "Rediseño de la red informática para el servicio de comunicación en el área de Análisis Digital Forense del Ministerio Público, 2022", siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas de redes informáticas.

El expediente de validación, adjunto al presente, contiene:

- Matriz de consistencia.
- Matriz de operacionalización de variables.
- Instrumento de evaluación.
- Hoja de validación del instrumento.

Reiterando mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,

*Francisco.*

Mestanza Vicencio, Frank Enrique

DNI 71124994

Ninaquispe Cornelio, Jonathan Enrique

DNI 44236731

## Hoja de validación del instrumento

### I. Instrucciones:

En el siguiente cuadro, para cada ítem del contenido del instrumento que revisa, marque usted con un check (✓) o un aspa (X) la opción SÍ o NO que elija según el criterio de *Claridad, Pertinencia o Relevancia*.

Dimensiones	Claridad <sup>1</sup>		Pertinencia <sup>2</sup>		Relevancia <sup>3</sup>		Sugerencias
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
<b>Dimensión: Persona</b>							
El servicio de comunicaciones esta funcionando adecuadamente	✓		✓		✓		
Los fallos de conexión son muy bajos	✓		✓		✓		
La red no presenta intermitencias en la internet	✓		✓		✓		
Los programas que usa para su trabajo en la oficina estan siempre actualizados en linea	✓		✓		✓		
Los puntos de red se encuentran adecuadamente instalados	✓		✓		✓		
Es facil conectarse al servicio de red	✓			✓	✓		
Los equipos cuentan con una velocidad adecuada de red	✓		✓		✓		
Es posible descargar contenido de internet sin problemas en la linea de red	✓		✓		✓		
Siente que la red es fluida al realizar su trabajo de oficina	✓		✓			✓	
Los dispositivos de red estan adecuadamente ubicados y tienen buena ventilación	✓		✓		✓		

<sup>1</sup> **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo. <sup>2</sup> **Pertinencia:** Si el ítem pertenece a la dimensión. <sup>3</sup> **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar a la dimensión específica del constructo.

**Suficiencia**, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

<b>Observaciones:</b> <i>Hay Suficiencia</i>	
<b>Opinión de aplicabilidad</b> ( <i>marcar la casilla que corresponda a su decisión</i> ) Aplicable <input checked="" type="checkbox"/> Aplicable después de corregir <input type="checkbox"/> No aplicable <input type="checkbox"/>	
<b>Apellidos y nombres del juez evaluador</b>	
<b>Especialidad del evaluador</b>	
<i>(Firma del juez evaluador)</i>	
<b>DNI:</b> _____	<b>Trujillo, 01 de junio del 2022</b>

## Anexo 5 - Validación de instrumentos de recolección de datos

Señor: *William Ruben Gutierrez Salvador*

Presente. -

Asunto: Validación de instrumentos a través de juicio de experto

Es muy grato dirigirnos a usted para expresarle saludos cordiales y, asimismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la carrera profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo, semestre 2022-0 y, siendo requisito la validación de los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para desarrollar mi investigación, gracias a la cual optaré el título profesional.

El título de mi proyecto de investigación es "Rediseño de la red informática para el servicio de comunicación en el área de Análisis Digital Forense del Ministerio Público, 2022", siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas de redes informáticas.

El expediente de validación, adjunto al presente, contiene:

- Matriz de consistencia.
- Matriz de operacionalización de variables.
- Instrumento de evaluación.
- Hoja de validación del instrumento.

Reiterando mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,

*Franko .*

Mestanza Vicencio, Frank Enrique

DNI 71124994

*Jonathan Enrique*

Ninaquispe Cornelio, Jonathan Enrique

DNI 44236731



## Hoja de validación del instrumento

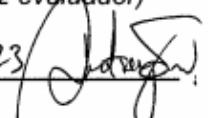
### I. Instrucciones:

En el siguiente cuadro, para cada ítem del contenido del instrumento que revisa, marque usted con un check (✓) o un aspa (X) la opción SÍ o NO que elija según el criterio de *Claridad, Pertinencia o Relevancia*.

Dimensiones	Claridad <sup>1</sup>		Pertinencia <sup>2</sup>		Relevancia <sup>3</sup>		Sugerencias
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
<b>Dimensión: Persona</b>							
El servicio de comunicaciones esta funcionando adecuadamente	X		X		X		
Los fallos de conexión son muy bajos	X		X		X		
La red no presenta intermitencias en la internet	X		X		X		
Los programas que usa para su trabajo en la oficina estan siempre actualizados en linea	X		X		X		
Los puntos de red se encuentran adecuadamente instalados	X		X		X		
Es facil conectarse al servicio de red	X		X		X		
Los equipos cuentan con una velocidad adecuada de red	X		X		X		
Es posible descargar contenido de internet sin problemas en la linea de red	X		X		X		
Siente que la red es fluida al realizar su trabajo de oficina	X		X			X	
Los dispositivos de red estan adecuadamente ubicados y tienen buena ventilación	X		X		X		

<sup>1</sup> **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo. <sup>2</sup> **Pertinencia:** Si el ítem pertenece a la dimensión. <sup>3</sup> **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar a la dimensión específica del constructo.

**Suficiencia**, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

<b>Observaciones:</b> Hay suficiencia	
<b>Opinión de aplicabilidad</b> (marcar la casilla que corresponda a su decisión) Aplicable <input checked="" type="checkbox"/> Aplicable después de corregir <input type="checkbox"/> No aplicable <input type="checkbox"/>	
<b>Apellidos y nombres del juez evaluador</b>	Godínez Schneider William Rubén
<b>Especialidad del evaluador</b>	Ing. en Informática y Sistemas
(Firma del juez evaluador)	
<b>DNI:</b> 32970423 	<b>Trujillo, 01 de junio del 2022</b>

## Anexo 5 - Validación de instrumentos de recolección de datos

Señor: Arturo Ernesto Hazarte Vilcamango

Presente. -

Asunto: Validación de instrumentos a través de juicio de experto

Es muy grato dirigirnos a usted para expresarle saludos cordiales y, asimismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la carrera profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo, semestre 2022-0 y, siendo requisito la validación de los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para desarrollar mi investigación, gracias a la cual optaré el título profesional.

El título de mi proyecto de investigación es "Rediseño de la red informática para el servicio de comunicación en el área de Análisis Digital Forense del Ministerio Público, 2022", siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas de redes informáticas.

El expediente de validación, adjunto al presente, contiene:

- Matriz de consistencia.
- Matriz de operacionalización de variables.
- Instrumento de evaluación.
- Hoja de validación del instrumento.

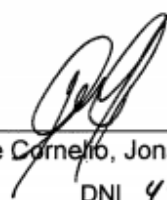
Reiterando mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,



Mestanza Vicencio, Frank Enrique

DNI 71124994



Ninaquispe Cornejo, Jonathan Enrique

DNI 44736731

## Hoja de validación del instrumento

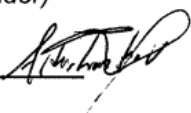
### I. Instrucciones:

En el siguiente cuadro, para cada ítem del contenido del instrumento que revisa, marque usted con un check (✓) o un aspa (X) la opción SÍ o NO que elija según el criterio de *Claridad, Pertinencia o Relevancia*.

Dimensiones	Claridad <sup>1</sup>		Pertinencia <sup>2</sup>		Relevancia <sup>3</sup>		Sugerencias
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
<b>Dimensión: Persona</b>							
El servicio de comunicaciones esta funcionando adecuadamente	X		X		X		
Los fallos de conexión son muy bajos	X		X		X		
La red no presenta intermitencias en la internet	X		X		X		
Los programas que usa para su trabajo en la oficina estan siempre actualizados en linea	X			X	X		
Los puntos de red se encuentran adecuadamente instalados	X		X		X		
Es facil conectarse al servicio de red	X		X		X		
Los equipos cuentan con una velocidad adecuada de red	X		X		X		
Es posible descargar contenido de internet sin problemas en la linea de red	X		X		X		
Siente que la red es fluida al realizar su trabajo de oficina	X		X		X		
Los dispositivos de red estan adecuadamente ubicados y tienen buena ventilación	X		X		X		

<sup>1</sup> **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo. <sup>2</sup> **Pertinencia:** Si el ítem pertenece a la dimensión. <sup>3</sup> **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar a la dimensión específica del constructo.

**Suficiencia**, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

<b>Observaciones:</b> <i>Hay Suficiencia</i>	
<b>Opinión de aplicabilidad</b> ( <i>marcar la casilla que corresponda a su decisión</i> ) Aplicable <input checked="" type="checkbox"/> Aplicable después de corregir <input type="checkbox"/> No aplicable <input type="checkbox"/>	
<b>Apellidos y nombres del juez evaluador</b>	<i>Luzarte Villanango Arturo</i>
<b>Especialidad del evaluador</b>	<i>Res.Tº informático</i>
<i>(Firma del juez evaluador)</i>	
<b>DNI:</b> <u><i>10557996</i></u> 	<b>Trujillo, 01 de junio del 2022</b>

## Anexo 6 – Verificación de la confiabilidad de los instrumentos de investigación

### Aplicación de Alfa de Cronbach del Cuestionario - Grado de Satisfacción del Usuario

Al aplicar el coeficiente de fiabilidad del cuestionario del Anexo 4.3 en el software SPSS se encontró lo siguiente:

#### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,900	10

Se determinó el coeficiente de fiabilidad para los ítems al eliminar algún elemento y se encontró:

#### Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
P1	22,07	20,687	,856	,883
P2	22,00	20,154	,703	,887
P3	23,21	19,566	,645	,891
P4	23,71	21,143	,692	,890
P5	23,07	18,379	,776	,881
P6	22,79	18,797	,791	,880
P7	23,14	21,670	,473	,900
P8	22,43	20,725	,615	,892
P9	22,71	18,374	,758	,883
P10	23,07	21,610	,358	,910

De acuerdo con los resultados arrojados por el software SPSS, el Alfa de Cronbach obtenido fue de 0.9, lo cual es un valor que indica que el instrumento cuenta con una ALTA FIABILIDAD (> 0.8).

## Anexo 7 – Solución planteada

### Aplicación de la metodología Top – Down

#### Fase 1. Análisis de requerimientos:

##### 1.1 Análisis de negocio:

##### Datos institucionales

- Nombre de la institución : Ministerio Público – Fiscalía de la Nación
- Rubro : Entidad pública
- Año de creación : 1979
- Dirección : Av. Abancay Cuadra 5 s/n - Cercado de Lima

##### Organigrama institucional

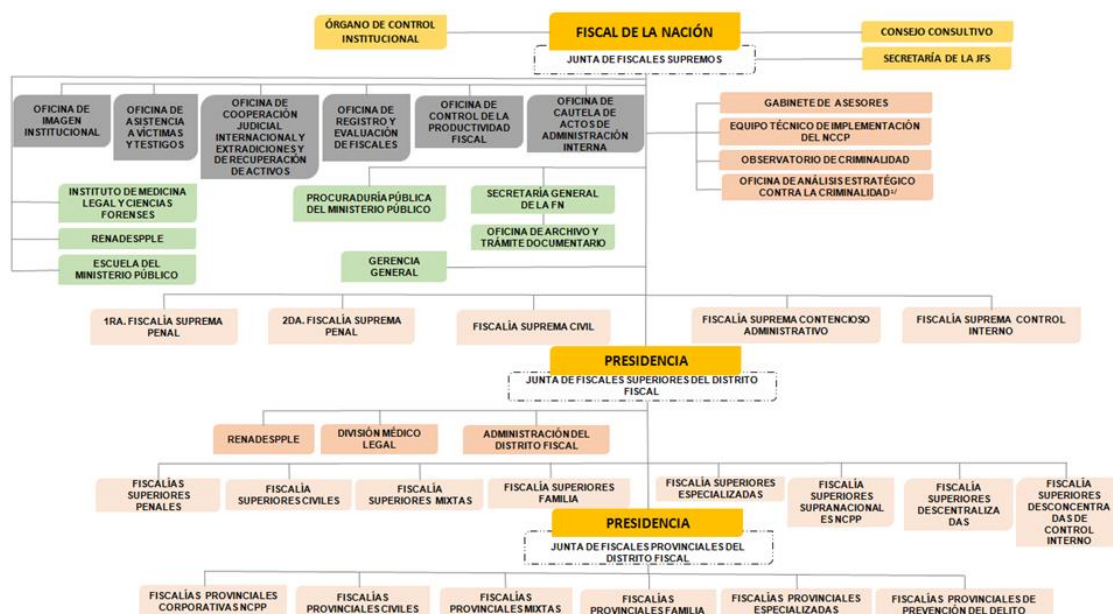


Figura 10. Organigrama institucional del Ministerio Público - Fiscalía de la Nación 2019

Fuente: Sitio web del Ministerio Público - Fiscalía de la Nación

El Área de Análisis Forense del Ministerio Público – Fiscalía de la Nación es encargada de realizar peritajes en dispositivos digitales para determinar evidencias de los presuntos delitos cometidos por los acusados, en este sentido todos los procesos realizados por dicha área se ajustan a los parámetros establecidos por el Ministerio Público, por lo cual es prioridad el cumplimiento de los tiempos de ejecución adecuados en las investigaciones y la garantía de calidad en los peritajes.

Las metas definidas en el Ministerio Público en relación con el Área de Análisis Forense incluyen una mejora en el cumplimiento de las investigaciones de los casos,

Lo ideal es que todos los casos de investigación presentados tengan resultados lo más pronto posible; también se incluye a su vez que las investigaciones tengan la mejor calidad de análisis.

### **Misión**

Prevenir y perseguir el delito, defender la legalidad, los derechos ciudadanos y los intereses públicos tutelados por la ley; representar a la sociedad, al menor y a la familia en juicio; velar por la recta y efectiva administración de justicia.

### **Visión**

Somos una sociedad democrática en la que prevalece el Estado de derecho y en la que todos los habitantes tienen una alta calidad de vida e iguales oportunidades para desarrollar su máximo potencial como seres humanos.

## **1.2 Objetivos institucionales**

- Fortalecer las capacidades institucionales en el proceso penal.
- Fortalecer las capacidades institucionales en defensa de la familia, de los menores e incapaces.
- Fortalecer las capacidades institucionales en el proceso civil.
- Mejorar la labor de prevención del delito.
- Modernizar la gestión organizacional del Ministerio Público para mejorar su atención oportuna y de calidad.
- Implementar la gestión de riesgo de desastres en el Ministerio Público.

## **1.3 Objetivos técnicos:**

- **Funcionalidad:**  
La red LAN deberá proporcionar una adecuada conectividad a los usuarios de la red, tanto en velocidad como en estabilidad de la red.
- **Escalabilidad:**  
Los dispositivos utilizados deberán tener en cuenta el crecimiento futuro de la red, permitiendo añadir nuevos nodos a la red.
- **Disponibilidad:**  
La red deberá estar disponible todos los días, las 24 horas.
- **Rendimiento:**  
La red deberá satisfacer los requerimientos de uso de banda ancha de los usuarios.



- **Seguridad:**

La red debe contar con políticas de seguridad para garantizar el acceso solo al personal autorizado.

#### 1.4 Caracterización de la red actual:

##### 1.4.1. Distribución:

A continuación, se muestra la distribución del ambiente del Área:

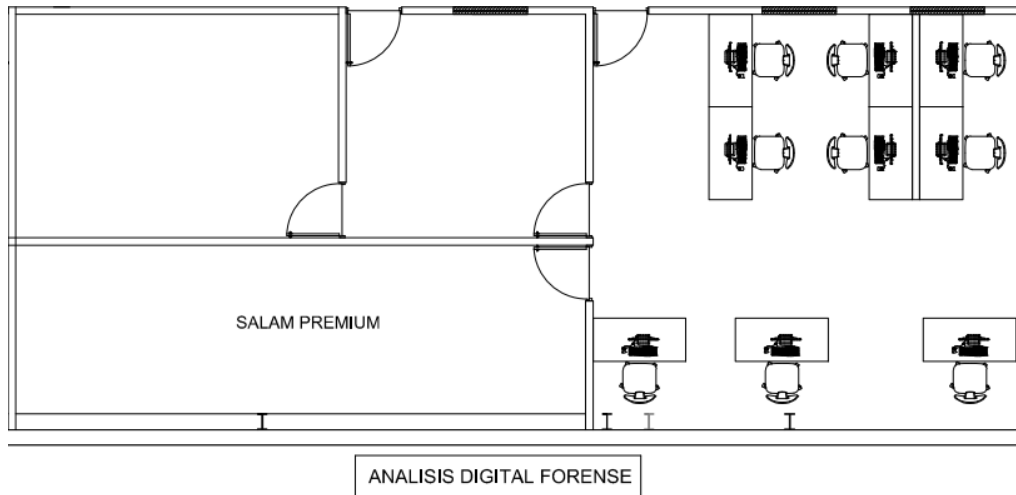


Figura 11. Distribución del ambiente dentro del Área de Análisis Digital Forense

##### 1.4.2. Número de hosts:

Tabla 9. Número de host en el Área de Análisis Digital Forense

Divisiones	Nº de usuarios
Peritaje informático	11
Personal de extracción	10
Analistas de información	8
Operadores administrativos	4
Asistentes administrativos	2
Total	35

### 1.4.3. Estructura actual de la red LAN:

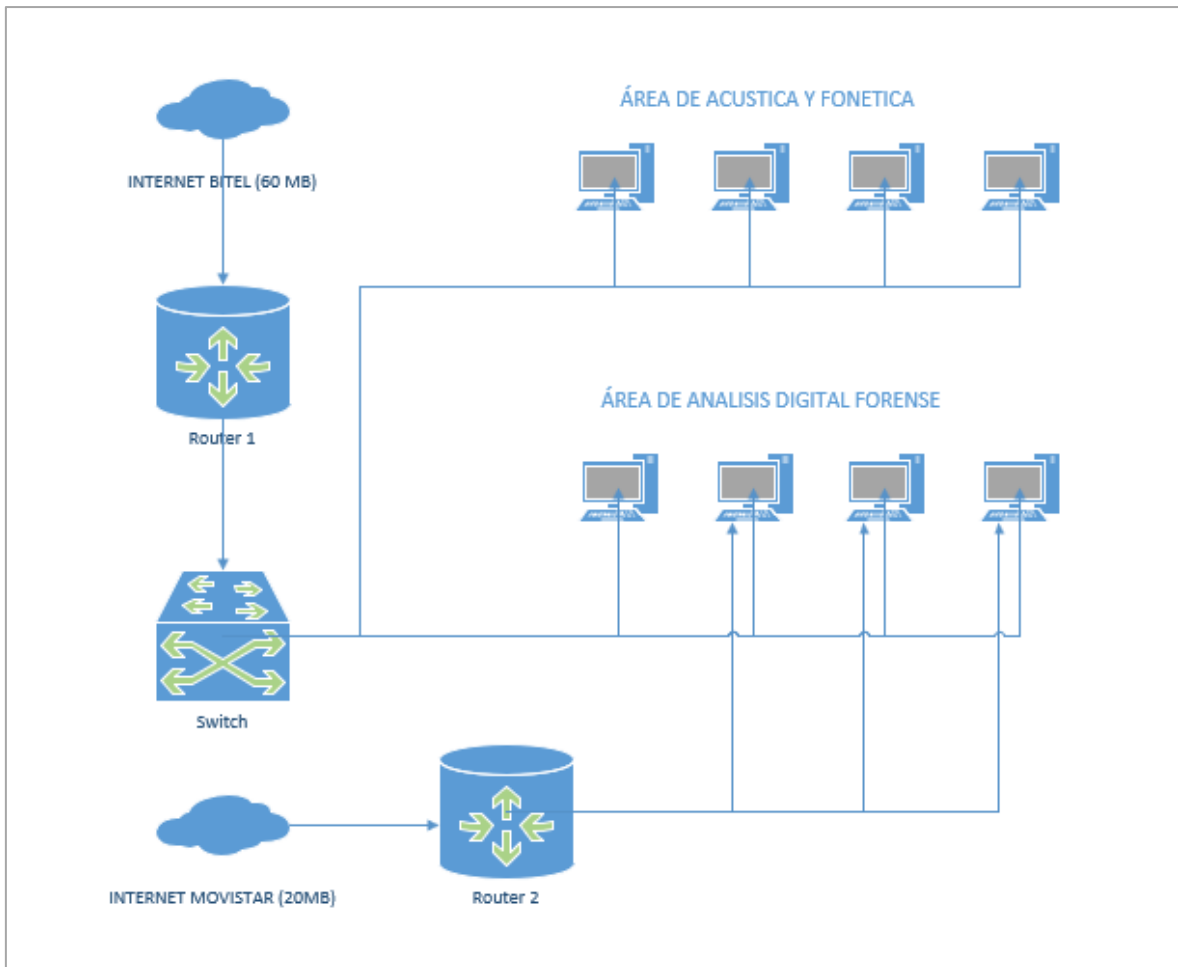


Figura 12. Estructura lógica de la red actual

### 1.5 Tráfico actual:

Concepto	Consumo aproximado mensual
Actualizaciones de software peritaje	8 GB
Navegación	8 GB
Servicios videollamadas	5 GB
Total	20 GB

## Fase 2. Desarrollo del diseño lógico:

### 2.1. Tipo de red:

La red a diseñar es del tipo de red LAN

### 2.2. Diseño de la topología de red:

La topología de red seleccionada para el presente trabajo es la topología de red en estrella. Para la conexión desde los proveedores de red se utilizan conexiones de fibra óptica. La siguiente figura muestra el diseño lógico de la red LAN a realizar.

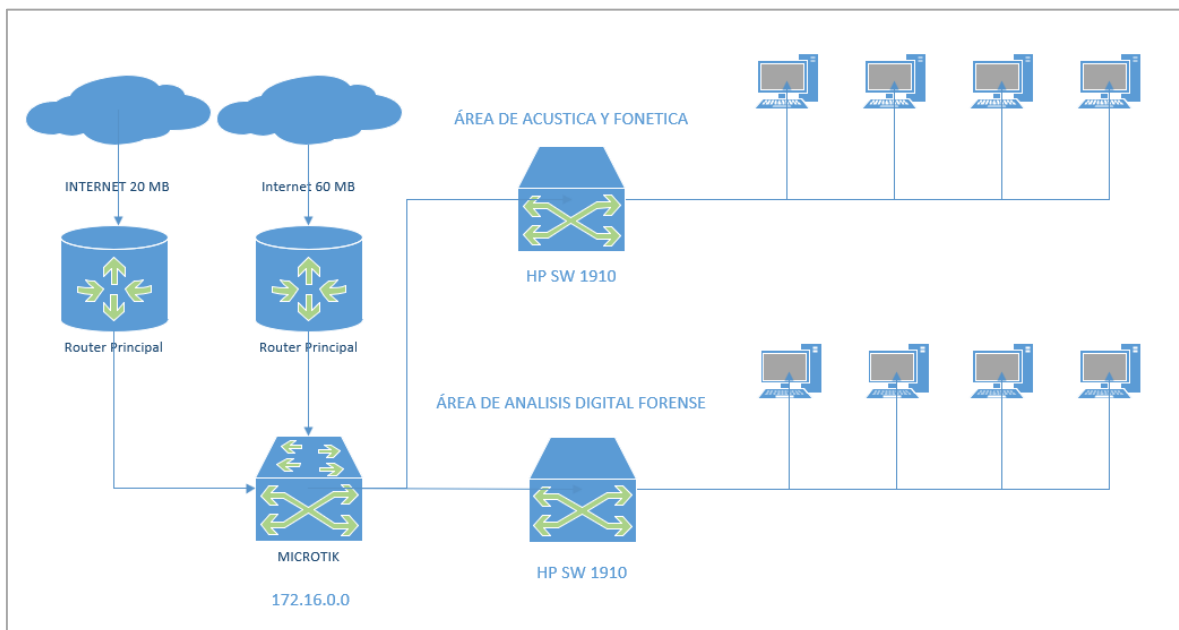


Figura 13. Rediseño red LAN

### 2.3. Modelo de direccionamiento:

Para el direccionamiento IP se han determinado las siguientes cantidades de host y se toma en consideración un crecimiento del 50% a futuro.

Tabla 10. Distribución de host

Área	Requerimiento de Hosts	50% crecimiento
Área de acústica y fonética	15	23
Área de análisis digital forense	10	15
Área de escena del crimen	10	15
Área de balística	8	12
Área de ingeniería forense	15	23
Área de antropología física	15	23
Efoma	10	15

Archivo Central	20	30
Administración	22	33
Redes punto a punto	30	45
Total	155	239

Se utilizarán direcciones de red privadas de clase B. La dirección de red utilizada para los hosts de la red será 172.16.0.0 /16 sobre la cual se aplicará el uso de VLSM para subdividir la red en subredes adecuadas según las necesidades de cada área dentro del Ministerio Público de Lima.

Tabla 11. Direccionamiento IP

Área	Nº Hosts	Max Hosts	Dirección Red	Rango	Máscara
Equipos de red y redes punto a punto	45	62	172.16.0.0	172.16.0.1 - 172.16.0.62	255.255.255.192
Administración	33	62	172.16.0.64	172.16.0.65 - 172.16.0.126	255.255.255.192
Archivo Central	30	30	172.16.0.128	172.16.0.129 - 172.16.0.158	255.255.255.224
Área de acústica y fonética	23	30	172.16.0.160	172.16.0.161 - 172.16.0.190	255.255.255.224
Área de antropología física	23	30	172.16.0.192	172.16.0.193 - 172.16.0.222	255.255.255.224
Área de ingeniería forense	23	30	172.16.0.224	172.16.0.225 - 172.16.0.254	255.255.255.224
Efoma	15	30	172.16.1.0	172.16.1.1 - 172.16.1.30	255.255.255.224
Área de análisis digital forense	15	30	172.16.1.32	172.16.1.33 - 172.16.1.62	255.255.255.224
Área de escena del crimen	15	30	172.16.1.64	172.16.1.65 - 172.16.1.94	255.255.255.224
Área de balística	12	14	172.16.1.96	172.16.1.97 - 172.16.1.110	255.255.255.240

La configuración IP de los clientes se realizará tomando como base la dirección IP del router mikrotik al cual se conectan. Puerta de enlace: 172.16.0.1

Los router internos que provienen del ISP tendrán direcciones IP fijas utilizando los bloques de direcciones 192.168.x.0 /24, y serán configurados en modo puente, a continuación, se muestran las direcciones IP asignadas a los 2 router:

Tabla 12. Direccionamiento IP de los dispositivos de red

Área	Dirección Red	Dirección IP	Máscara
Router bitel	192.168.1.0/24	192.168.1.1	255.255.255.0
Router movistar	192.168.2.0/24	192.168.2.1	255.255.255.0
Router mikrotik	172.16.0.0/26	172.16.0.1	255.255.255.192
Enlace: bitel – mikrotik	192.168.1.0/24	192.168.1.2	255.255.255.0
Enlace: movistar – mikrotik	192.168.2.0/24	192.168.2.2	255.255.255.0

### Fase 3. Desarrollo del diseño físico:

El Ministerio Público de Lima cuenta con un cuarto de redes y comunicaciones en donde se encuentra un rack de red, en la cual existe un router general el cual se comunica con el router proveedor de internet, y con los switchers de los cuales se reparten los cables hacia los *face plates* ubicados en la pared de las oficinas.

En cuanto al área de redes y comunicaciones existe un departamento encargado de la red el cual es la Gerencia Central de tecnología de la información en el Ministerio Público de la cual se desprende la Gerencia de Sistemas, la Gerencia de Redes y la Gerencia de Soporte.

#### 3.1. Análisis de los puntos de acceso a red

En primer lugar, fue necesario realizar un estudio del lugar donde se desea implementar la red LAN para caracterizar el área a dar cobertura, para esto se utilizó el plano arquitectónico del Ministerio Público donde existen las oficinas adjuntas al Área de Análisis Digital Forense.

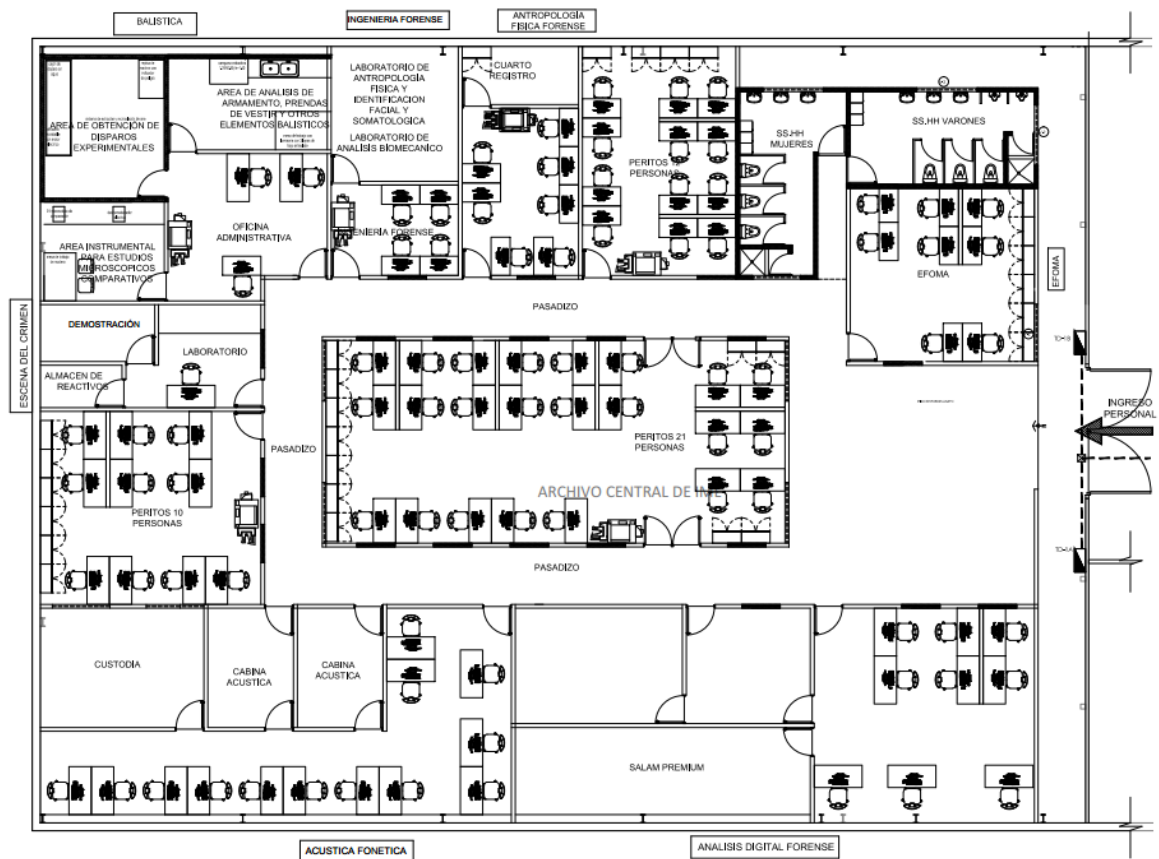


Figura 14. Plano arquitectónico del Ministerio Publico de Lima

En la imagen anterior se pueden apreciar las oficinas existentes dentro del Ministerio Publico de Lima, en la cual se implementará la red LAN.

### 3.2. Diagrama físico de red:

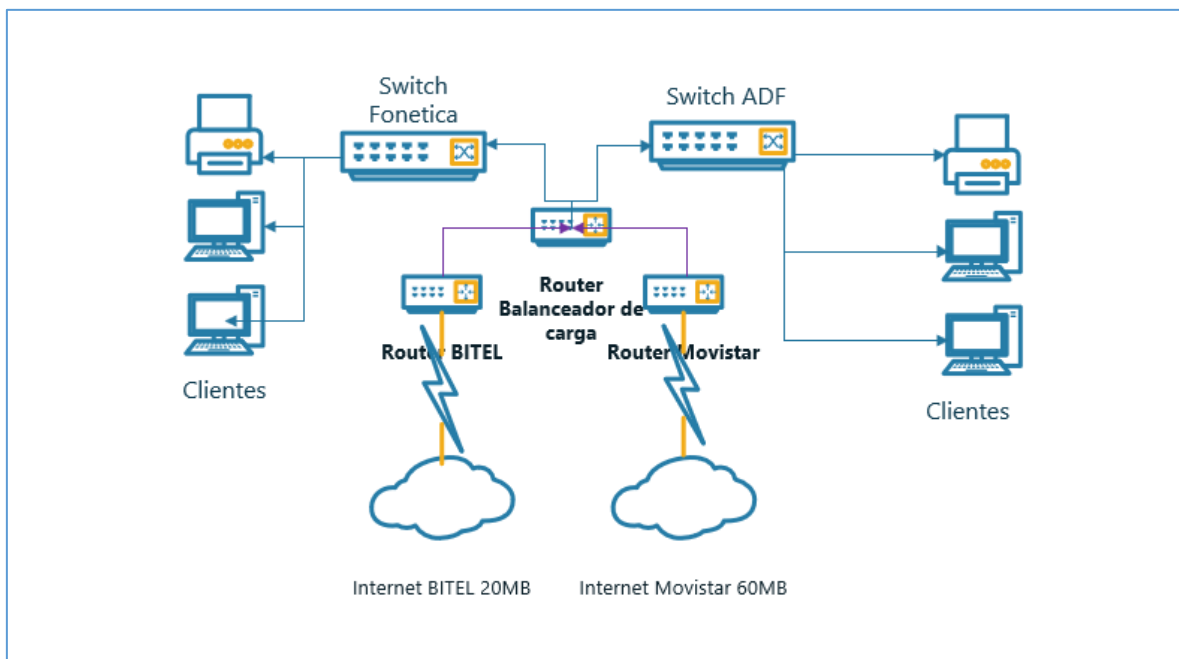


Figura 15. Diagrama físico de red

### 3.3. Descripción del acceso a internet:

Se ha contratado el servicio de 2 líneas de internet, una de Movistar de 20 MB de ancho de banda y otra de Bitel de 60 MB recibidos por 2 router. Ambos router están instalados de manera independiente, y en este caso el router de 20 MB alimenta al Área de Análisis Digital Forense, y el de 60 MB alimenta al resto de áreas. En este sentido la propuesta es unificar ambas redes para formar una sola de 80 MB, para ello ambos router estarán configurados en modo puente, las líneas se unirán en un **Router Mikrotik balanceador** de cargas para luego pasar a los switches que se conectarán a los clientes.

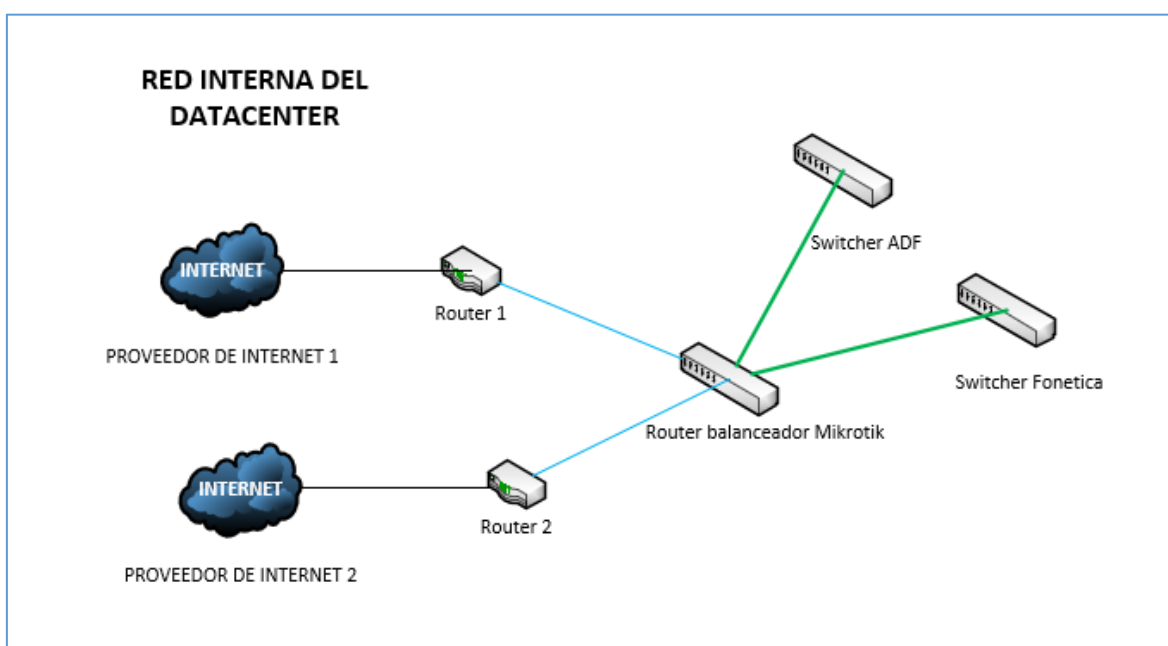


Figura 16.Red interna del datacenter

### 3.4. Requerimientos para la red física

Tabla 13: Equipos de red

Descripción	Cantidad	Unidad medida
Modem router Movistar Mitrastar	1	unidad
Modem router Bitel Tp-Link	1	Unidad
Mikrotik Routerboard balanceador Mikrotik CCR1036-12G-4S	1	unidad

Switch Hp 1910	2	unid
----------------	---	------

**Tabla 14: Materiales para cableado estructurado Cat. 6**

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad de medida</b>
Cable UTP Cat. 6 LSFRZH IEC60332-3	500.00	m
Patch Cord de 90 cm color azul Cat.6	15.00	unid
Conectores RJ45	30.00	unid
Patch panel	15.00	unid
Cable electrónico vulcanizado 2x14.	100.00	m
Tomacorriente con punto a tierra	2.00	m
Caja odu 25x25x25x15 de PVC	1.00	unid
Cintillo de 20 cm blanco	1.00	bolsa
Cinta aislante 3m	1.00	unid

Fuente: elaboración propia



**Tabla 15: Requerimiento lógico**

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
IPSCAN	Software para testeo de la red. El programa escanea todos los dispositivos de red.
WinBox	Winbox es un programa ejecutable que se utiliza para conectar y configurar routers Microtik RouterOS a través de una interfaz gráfica de usuario.

Fuente: elaboración propia

**Tabla 16: Requerimientos de seguridad eléctrica**

<b>Nº</b>	<b>Hardware</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Características técnicas</b>
1	UPS	1	Sistema de alimentación ininterrumpida, UPS es un dispositivo que proporciona energía eléctrica por un tiempo limitado y durante un apagón a todos los dispositivos que tenga conectados.
2	Tablero de cargas eléctricas		Tiene como objetivo llevar un punto de energía para los equipos del Data Center y estabilizar las cargas eléctricas.

Fuente: elaboración propia

### 3.5. Descripción de los elementos de red:

- **Router Mikrotik CCR1036-12G-4S**

El Router Mikrotik CCR1036-12G-4S cuenta con las siguientes características técnicas:

- Sistema operativo : RouterOS
- RAM : 4GB
- Almacenamiento :1GB
- Ethernet :12 puertos Gbit
- Fibra óptica : 4 puertos SFP
- Puerto consola serial : RJ45
- Puerto USB : 1 Tipo A



Figura 17. Router Mikrotik CCR1036-12G-4S

- **Switch HP 1910**

Estos switches permiten conectividad Gigabit Ethernet. Sus características incluyen funcionales personalizables de capa 2 como VLAN, y funciones avanzadas de capa 3 como el enrutamiento estático y listas de control de acceso.

- Numero de puertos RJ45 : 24 puertos
- Fibra óptica : 1 puerto SFP
- Modo administración : interfaz web



Figura 18. Switch Hp 1910

- **Cableado de red**

De acuerdo con la norma EIA/TIA 568B, actualmente se recomienda utilizar los cables UTP categoría 6 hacia adelante, los cables de categoría 5 hacia abajo ya quedaron obsoletos. Los cables categoría 6 garantizan una velocidad de 10 Gbps, hasta una distancia de 55 metros y la categoría 6a hasta los 100 metros.



**Figura 19. Cable UTP Cat.6A**

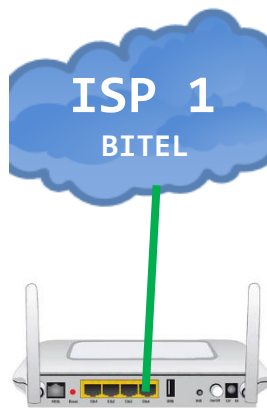
#### **Fase 4. Implementación de la red:**

##### **4.1. Cronograma de implementación de la red:**

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>INICIO</b>	<b>FIN</b>	<b>DURACION</b>
<b>I. Identificar requerimientos de la red</b>	<b>18/04/2022</b>	<b>5/05/2022</b>	<b>17 días</b>
Recolectar la información de la empresa	18/04/2022	23/04/2022	5 días
Analizar los objetivos de la red	23/04/2022	25/04/2022	2 días
Elaborar requerimientos de la red	25/04/2022	28/04/2022	3 días
Analizar carga de tráfico de la red	28/04/2022	3/05/2022	5 días
Organización del marco referencial	3/05/2022	5/05/2022	2 días
<b>II. Realizar diseño lógico</b>	<b>5/05/2022</b>	<b>24/05/2022</b>	<b>31 días</b>
Diseñar la topología de la red	5/05/2022	10/05/2022	5 días
Diseñar el modelo de direccionamiento	10/05/2022	15/05/2022	5 días
Seleccionar los protocolos de la red a utilizar	15/05/2022	17/05/2022	2 días
Desarrollar estrategias de seguridad	17/05/2022	22/05/2022	5 días
Desarrollar estrategias de administración	22/05/2022	24/05/2022	2 días
<b>III. Realizar diseño físico</b>	<b>24/05/2022</b>	<b>5/06/2022</b>	<b>12 días</b>
Seleccionar los dispositivos y tecnologías a usar	24/05/2022	1/06/2022	8 días

Desarrollar el modelo de configuración	1/06/2022	5/06/2022	4 días
<b>IV. Puesta en marcha y documentación</b>	<b>5/06/2022</b>	<b>10/07/2022</b>	<b>35 días</b>
Realizar la instalación de los dispositivos de red	5/06/2022	12/06/2022	7 días
Realizar la instalación de los puntos de red	12/06/2022	22/06/2022	10 días
Establecer los usuario y permisos de acceso	22/06/2022	28/06/2022	6 días
Realizar las pruebas de conectividad	28/06/2022	5/07/2022	7 días
Documentar la red	5/07/2022	10/07/2022	5 días

#### 4.2. Configuración de los router de entrada de línea del ISP



IP: 192.168.1.1 /24

DNS 1: 181.176.242.34

DNS 2: 181.176.242.35



192.168.2.1 /24

200.48.225.130

200.48.225.146

#### Configuración en modo puente – ISP 1 router movistar:

**TP-LINK** 2.4GHz High Power Wireless Outdoor CPE Model No. TL-WA5210G

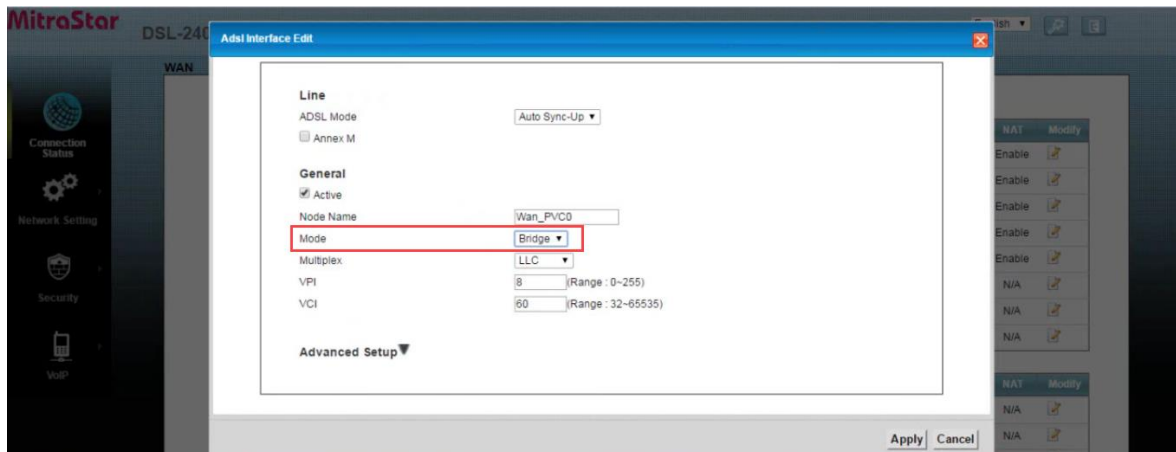
Wireless Mode Settings Help

Note: The operating distance or range of your wireless connection varies significantly based on the physical placement of the AP. For best results, place your AP.

Access Point - Access Point mode allows wireless stations including AP clients to access.

- Enable SSID Broadcast - If you select the Enable SSID Broadcast checkbox, the Wireless AP will broadcast its name (SSID) on the air.
- Client - In Client mode, AP will act as a wireless station to enable wired host(s) to access wireless AP.
- Enable WDS - The AP client can connect to AP with WDS enabled, or disabled. If WDS is enabled, all traffic from wired networks will be forwarded in the format of WDS frames consist of four address fields. If WDS is disabled, three address frames are used. If your AP supports WDS well, please select the option.
- SSID - Enter the SSID of AP that you want to access. If you select the radio before SSID, the AP client will connect to AP according SSID.
- MAC of AP - Enter the MAC address of AP that you want to access. If you select the radio before MAC of AP, the AP client will connect to AP according MAC address.

## Configuración en modo puente – ISP 2 router movistar:



### 4.3. Configuración del balanceador de carga

La configuración del Router balanceador de cargas Mikrotik CCR1036-12G-4S, se realizó para unir las 2 líneas de entrada del ISP, y se estableció mediante el siguiente diagrama:

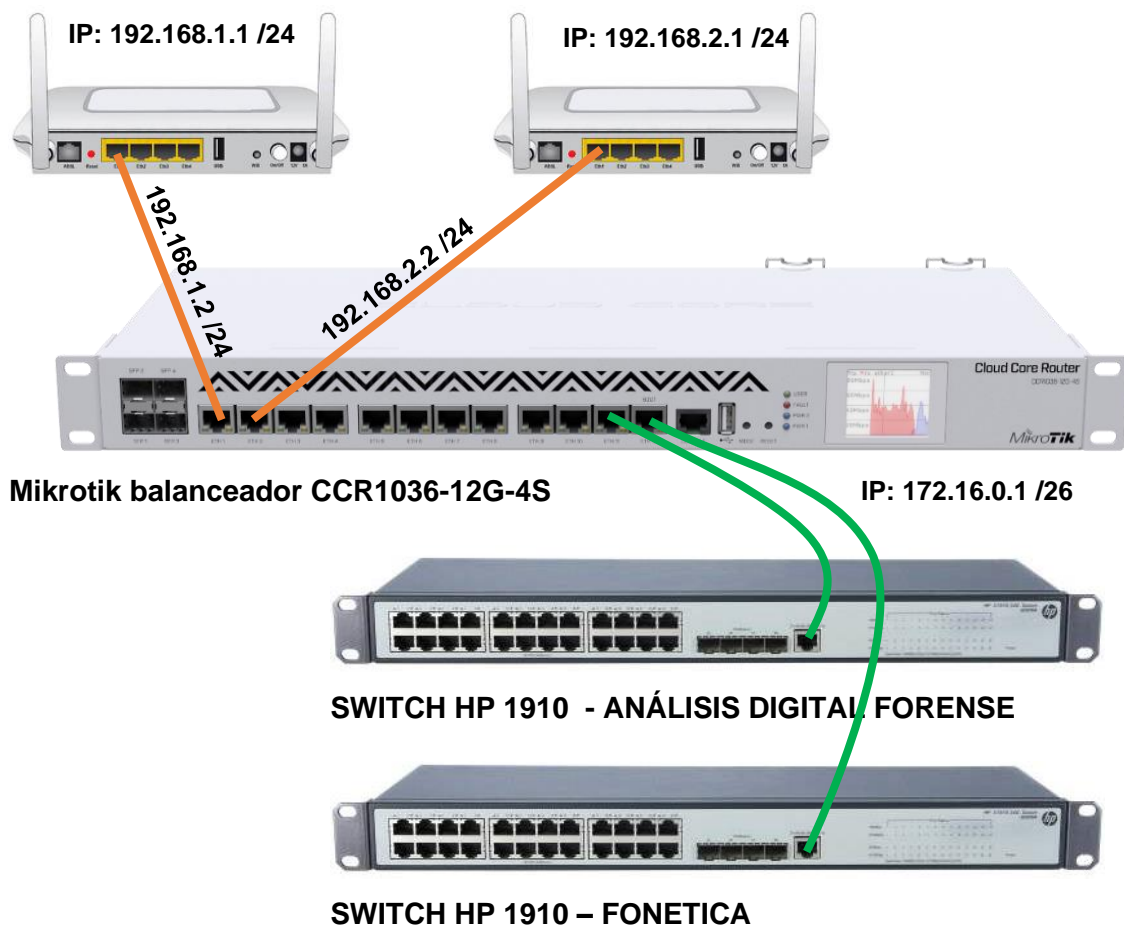


Figura 20: Diagrama de configuración del router balanceador de cargas

#### 4.4. Configuración del switch hacia los clientes

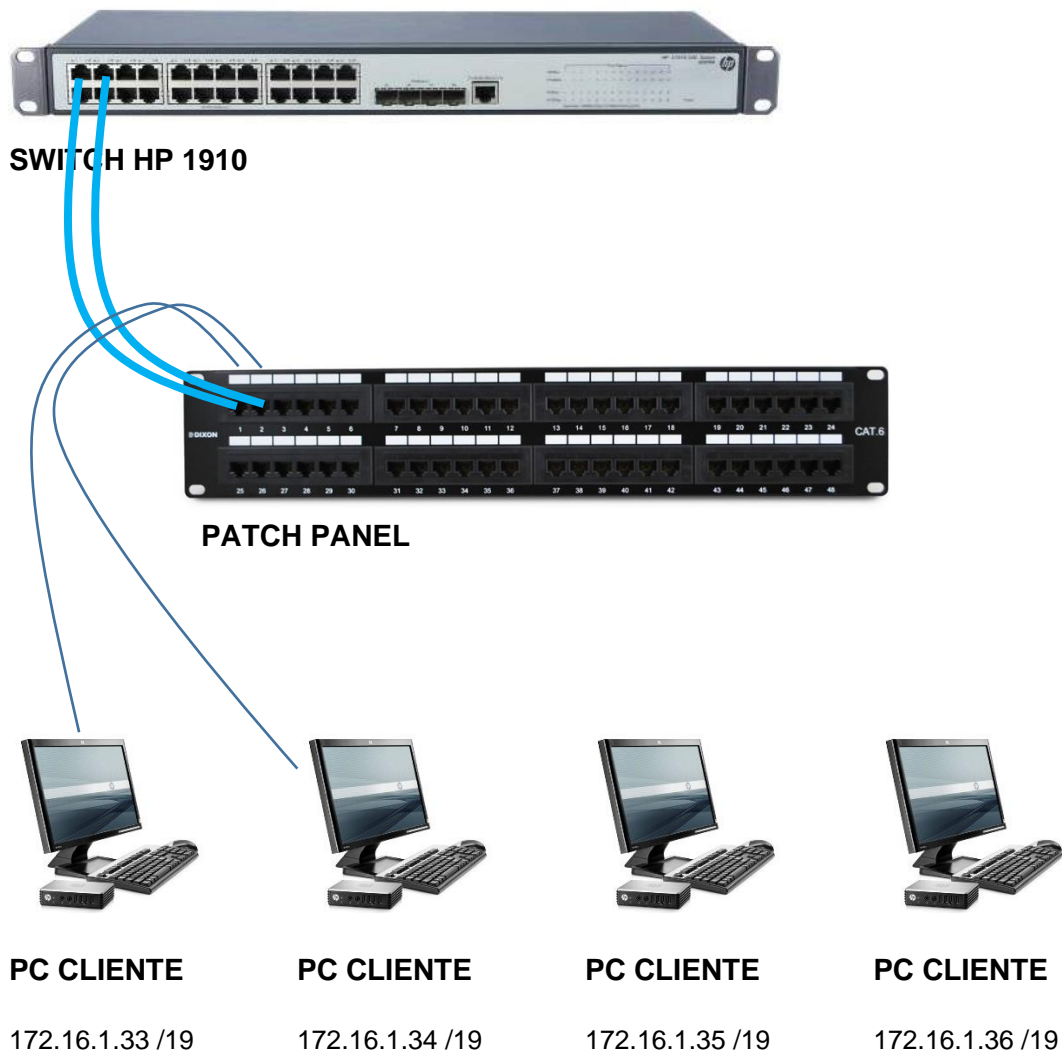


Figura 21: Diagrama de configuración del switch hacia los clientes

Se establecieron los siguientes comandos al Router balanceador de cargas Mikrotik:

```
***Configurar PPPoE Cliente
***Activar DNS
** Interfaces Mikrotik
IPS1, ISP2. LAN
** Interface de PPPoE
pppoe-out1, pppoe-out2
****Nat All Interfaces
/ip firewall nat
add action=masquerade chain=srcnat disabled=no out-interface=pppoe-out1
add action=masquerade chain=srcnat disabled=no out-interface=pppoe-out2

*** Anadir pool de IPS del LAN puede ser /24 or /30
/ip firewall address-list
add address=172.16.0.1/26 disabled=no list=GW01_LAN
****MANGLE and First Https and second ACCEP prerouting with address-
list=GW01_LAN*****
```

```

/ip firewall mangle
add action=mark-routing chain=prerouting disabled=no dst-port=443 new-routing-
mark=HTTPS passthrough=no protocol=tcp
add action=accept chain=prerouting disabled=no dst-address-list=GW01_LAN src-
address-list=GW01_LAN
add action=mark-connection chain=forward connection-mark=no-mark disabled=no in-
interface=pppoe-out1 new-connection-mark=ISP1_conn passthrough=no
add action=mark-connection chain=forward connection-mark=no-mark disabled=no in-
interface=pppoe-out2 new-connection-mark=ISP2_conn passthrough=no
in-interface=pppoe-out1 new-connection-mark=ISP1_conn passthrough=yes
add action=mark-connection chain=prerouting connection-mark=no-mark disabled=no
in-interface=pppoe-out2 new-connection-mark=ISP2_conn passthrough=yes
add action=mark-connection chain=prerouting connection-mark=no-mark disabled=no
in-interface=LAN jump-target=policy_routing
add action=mark-routing chain=prerouting connection-mark=ISP1_conn disabled=no
new-routing-mark=ISP1_traffic passthrough=yes src-address-list=GW01_LAN
add action=mark-routing chain=prerouting connection-mark=ISP2_conn disabled=no
new-routing-mark=ISP2_traffic passthrough=yes src-address-list=GW01_LAN
add action=mark-routing chain=output connection-mark=ISP1_conn disabled=no new-
routing-mark=ISP1_traffic passthrough=yes
add action=mark-routing chain=output connection-mark=ISP2_conn disabled=no new-
routing-mark=ISP2_traffic passthrough=yes
add action=mark-routing chain=output connection-mark=ISP3_conn disabled=no new-
routing-mark=ISP3_traffic passthrough=yes

add action=mark-connection chain=policy_routing dst-address-type=!local new-
connection-mark=ISP1_conn per-connection-classifier=both-addresses-and-ports:8/0
add action=mark-connection chain=policy_routing dst-address-type=!local new-
connection-mark=ISP2_conn per-connection-classifier=both-addresses-and-ports:8/1
add action=mark-connection chain=policy_routing dst-address-type=!local
***NOTA Importante***
Opción: both-addresses
add action=mark-connection chain=policy_routing dst-address-type=!local new-
connection-mark=ISP1_conn per-connection-classifier=both-addresses:4/0
add action=mark-connection chain=policy_routing dst-address-type=!local new-
connection-mark=ISP2_conn per-connection-classifier=both-addresses:4/1
*****

##Definición##
both-addresses = ambas-direcciones IP
both-addresses: La petición de origen y destino IP entre el mismo cliente y el
servidor siempre será la misma, por lo que todo el tráfico entre un cliente
específico y un servidor específico (por ejemplo, su computadora portátil y
servidor 67.89.2.5) siempre que coincida con el mismo matcher PCC , y siempre
será puesto en el mismo enlace.
both-addresses = ambas-direcciones IP, se refiere a src-address y dst-address
como el clasificador. Aunque esto va a cambiar aleatoriamente cosas la teoría más
y le dará la asignación más justa de ancho de banda, pero también hay una buena
probabilidad de que se rompa ciertas cosas como los sitios web bancarios y algunos
foros. Esto se debe a las peticiones muchas veces un HTTP generarán varias
conexiones, por lo que existe la posibilidad de que algunas solicitudes podrán
salir una ruta diferente a la inicial, y que se romperán los sitios web seguros.
*****

***Failover
/ip route
add check-gateway=arp distance=1 gateway=pppoe-out1 routing-mark=ISP1_traffic
add check-gateway=arp distance=1 gateway=pppoe-out2 routing-mark=ISP2_traffic
add check-gateway=arp distance=1 gateway=pppoe-out1
add check-gateway=arp distance=1 gateway=pppoe-out2
***For HTTPS...

```

```
/ip route
add check-gateway=arp disabled=no distance=2 dst-address=0.0.0.0/0 gateway=pppoe-
out1 routing-mark=HTTPS scope=30 target-scope=10
add check-gateway=arp disabled=no distance=3 dst-address=0.0.0.0/0 gateway=pppoe-
out2 routing-mark=HTTPS scope=30 target-scope=10

##Trafico Por Proveedor ISP1
/ip firewall mangle
add action=mark-connection chain=prerouting comment="Https port 443 trafico ISP1
by cmw" disabled=yes dst-port=443 in-interface=LAN new-connection-mark=Https
protocol=tcp
add action=mark-routing chain=prerouting connection-mark=Https disabled=yes in-
interface=LAN new-routing-mark=ISP1_traffic passthrough=no
add action=mark-connection chain=prerouting comment="http port 80 Trafico ISP1 by
cmw" disabled=yes dst-port=80 in-interface=LAN new-connection-mark=http
protocol=tcp
add action=mark-routing chain=prerouting connection-mark=http disabled=yes in-
interface=LAN new-routing-mark=ISP1_traffic passthrough=no

##Trafico Por Proveedor ISP2
/ip firewall mangle
add action=mark-connection chain=prerouting comment="Https port 443 trafico ISP2
by cmw" disabled=yes dst-port=443 in-interface=LAN new-connection-mark=Https
protocol=tcp
add action=mark-routing chain=prerouting connection-mark=Https disabled=yes in-
interface=LAN new-routing-mark=ISP2_traffic passthrough=no
add action=mark-connection chain=prerouting comment="http port 80 Trafico ISP2 by
cmw" disabled=yes dst-port=80 in-interface=LAN new-connection-mark=http
protocol=tcp
add action=mark-routing chain=prerouting connection-mark=http disabled=yes in-
interface=LAN new-routing-mark=ISP2_traffic passthrough=no
```



## Anexo 8 – Resultados de los instrumentos de investigación PRE y POST test

### 8.1. Ficha de registro - Número promedio de caídas de red

#### PRE TEST

Ficha de registro			
Indicador	Número promedio de caídas de red		
Dimensión	Disponibilidad		
Objetivo	Obtener la cantidad promedio de caídas de red que se pueden producir al día de trabajo.		
Responsable	Mestanza Vicencio, Frank & Ninaquispe Cornelio, Jonathan		
Institución	Ministerio Público de Lima		
Fecha		Fecha final	
Variable		Medida	Formula indicador
Servicio de comunicación (PRE-TEST)		Unidades	$\overline{NPC} = \frac{\sum_{i=1}^n C_i}{n}$
Nº	Fecha	Nº operación	Descripción
1	6/06/2022	11	Sin Internet
2	6/06/2022	12	Cable desconectado
3	6/06/2022	14	Red muy lenta
4	7/06/2022	8	Sin Internet
5	8/06/2022	9	Sin Internet
6	8/06/2022	10	Sin Internet
7	9/06/2022	3	Sin Internet
8	9/06/2022	6	Red muy lenta
9	9/06/2022	7	Sin Internet
10	9/06/2022	7	Sin Internet
11	9/06/2022	8	Sin Internet
12	10/06/2022	1	Sin Internet
13	10/06/2022	1	Red muy lenta
14	10/06/2022	2	Sin Internet
15	10/06/2022	13	Sin Internet



## POST TEST

Ficha de registro			
Indicador	Número promedio de caídas de red		
Dimensión	Disponibilidad		
Objetivo	Obtener la cantidad promedio de caídas de red que se pueden producir al día de trabajo.		
Responsable	Mestanza Vicencio, Frank & Ninaquispe Cornelio, Jonathan		
Institución	Ministerio Público de Lima		
Fecha	11/07/2022	Fecha final	22/07/2022
Variable		Medida	Formula indicador
Servicio de comunicación (POST-TEST)		Unidades	$NPC = \frac{\sum_{i=1}^n C_i}{n}$
Nº	Fecha	Nº operación	Descripción
1	11/07/2022	6	Sin Internet
2	13/07/2022	1	Cable Desconectado
3	13/07/2022	2	Sin Internet
4	16/07/2022	13	Sin Internet
5	17/07/2022	7	Cable Desconectado
6	17/07/2022	9	Sin Internet
7	20/07/2022	8	Cable Desconectado
8	21/07/2022	7	Red muy lenta
PROMEDIO (8 caídas / 14 operaciones)		0.57	

## 8.2. Ficha de registro - Velocidad Promedio en la descarga de archivos

### PRE TEST

Ficha de registro			
Indicador	Velocidad promedio en la descarga de archivos		
Dimensión	Tiempo		
Objetivo	Obtener la velocidad promedio en la descarga de archivos al día de trabajo.		
Responsable	Mestanza Vicencio, Frank & Ninaquispe Cornelio, Jonathan		
Institución	Ministerio Público de Lima		
Fecha inicial	06/06/2022	Fecha final	17/06/2022
Variable		Medida	Formula indicador
Servicio de comunicación (PRE-TEST)		KB / Seg	$\overline{TPC} = \frac{\sum_{i=1}^n T_i}{n}$
Nº	Fecha	Nº operación	Velocidad KB/s
1	6/06/2022	3	2260
2	6/06/2022	5	2250
3	6/06/2022	8	2290
4	7/06/2022	7	2500
5	9/06/2022	10	2200
6	10/06/2022	1	2240
7	13/06/2022	4	2660
8	13/06/2022	9	2380
9	13/06/2022	14	2610
10	14/06/2022	13	2680
11	15/06/2022	12	2210
12	16/06/2022	2	2450
13	17/06/2022	6	2250
14	17/06/2022	11	2640
PROMEDIO (KB/s)			2401.43

POST TEST

**Anexo 4.2. Ficha de registro - Velocidad Promedio en la descarga de archivos**

Ficha de registro			
Indicador	Velocidad promedio en la descarga de archivos		
Dimensión	Tiempo		
Objetivo	Obtener la velocidad promedio en la descarga de archivos al día de trabajo.		
Responsable	Mestanza Vicencio, Frank & Ninaquispe Cornelio, Jonathan		
Institución	Ministerio Público de Lima		
Fecha inicial	11/07/2022	Fecha final	22/07/2022
Variable		Medida	Formula indicador
Servicio de comunicación (POST-TEST)		KB / Seg	$\overline{TPC} = \frac{\sum_{i=1}^n T_i}{n}$
Nº	Fecha	Nº operación	Velocidad KB/s
1	11/07/2022	2	2730
2	11/07/2022	10	3160
3	11/07/2022	13	3010
4	14/07/2022	3	3330
5	14/07/2022	14	2960
6	15/07/2022	8	3080
7	15/07/2022	11	3080
8	17/07/2022	5	3360
9	18/07/2022	1	3200
10	18/07/2022	4	2800
11	18/07/2022	7	2970
12	18/07/2022	9	2990
13	20/07/2022	12	3100
14	22/07/2022	6	3320
PROMEDIO (KB/s)			3077.86

### 8.3. Cuestionario - Grado de Satisfacción del Usuario

#### Rediseño de la red informática para el Servicio de comunicación en el área de Análisis Digital Forense del Ministerio Público, 2022

#### PRE TEST

Preguntas											
Nº operación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Prom.
1	4	4	3	2	3	4	3	4	4	3	<b>3.4</b>
2	3	4	2	2	2	2	2	3	2	1	<b>2.3</b>
3	3	3	3	2	3	2	2	3	2	2	<b>2.5</b>
4	3	3	1	1	1	2	2	2	2	2	<b>1.9</b>
5	3	3	3	2	3	2	2	3	2	2	<b>2.5</b>
6	3	3	1	1	1	2	2	3	3	1	<b>2</b>
7	4	4	3	2	3	4	2	4	3	2	<b>3.1</b>
8	3	3	2	1	2	2	2	3	2	2	<b>2.2</b>
9	3	4	2	2	3	3	2	3	3	3	<b>2.8</b>
10	3	3	1	1	2	2	1	3	2	3	<b>2.1</b>
11	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	<b>2.3</b>
12	4	4	2	2	3	3	3	3	4	3	<b>3.1</b>
13	3	2	2	1	1	2	3	2	2	3	<b>2.1</b>
14	4	4	3	2	3	3	3	3	4	3	<b>3.2</b>
Promedio											<b>2.54</b>

**POST TEST**

Preguntas											
Nº operación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Prom.
1	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3	<b>3.5</b>
2	5	4	4	5	4	3	4	4	3	4	<b>4</b>
3	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	<b>4.4</b>
4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	<b>3.7</b>
5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	<b>4.2</b>
6	5	5	4	5	4	5	4	4	4	4	<b>4.4</b>
7	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4	<b>4.5</b>
8	4	3	3	3	3	3	3	2	4	4	<b>3.2</b>
9	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	<b>3.4</b>
10	4	3	3	3	4	4	3	4	4	4	<b>3.6</b>
11	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	<b>3.7</b>
12	4	4	2	2	3	3	3	3	4	3	<b>3.1</b>
13	5	4	4	4	3	4	5	4	4	5	<b>4.2</b>
14	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	<b>3.4</b>
Promedio											<b>3.81</b>

# Anexo 9 – Autorización para el manejo de datos de los participantes o involucrados



MINISTERIO PÚBLICO  
FISCALÍA DE LA NACIÓN

Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres  
Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional  
OFICINA GENERAL DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Lima, 31 de Marzo del 2022



Firma  
Digital

Firmado digitalmente por ESPEZUA  
CHALCO Angel Jimmy FAU  
20131370301 hard  
Gerente Central De Tecnologías De  
La Información  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 31.03.2022 12:23:11 -0500

**OFICIO N° 000667-2022-MP-FN-GG-OGTI**

Sr(a).

**Angelica María Barrera Laurente**

OFICINA DE PERITAJES

Presente. -

**Asunto** : Opinión técnica.

**Referencia** : INFORME N° 000278-2022-MP-FN-GG-OGTI-ORECOM (30MAR2022)  
OFICIO N°5369-2022-MP-FN-GG-OPERIT

**Expediente** : MUP-GE20220005193

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para saludarlo cordialmente y en atención al documento de la referencia, por medio el cual solicita opinión del área técnica a fin de otorgar autorización respecto a la solicitud realizada por los Bachilleres Jonathan Enrique Ninaquispe Cornelio y Frank Enrique Mestanza Vicencio, quienes se encuentran laborando como Operadores Informáticos en el equipo de Análisis Digital Forense de la Oficina de Peritajes, solicitan se autorice la realización de la investigación titulada: "REDISEÑO DE LA RED INFORMÁTICA PARA EL SERVICIO DE COMUNICACIÓN EN EL ÁREA DE ANÁLISIS DIGITAL FORENSE DEL MINISTERIO PÚBLICO, 2022" .

Al respecto con Informe N° 000278-2022-MP-FN-GG-OGTI-ORECOM, suscrito por el Ingeniero Jorge León Ricaldi Gerente de la Oficina de Redes y Comunicaciones de la OGTI, señala que los Bachilleres realicen el compromiso hacer entrega de los resultados de la investigación a la Oficina de Redes y Comunicaciones para poder ser tomados en cuenta en posteriores mejoras en infraestructura de redes del Área Análisis Digital Forense del Ministerio Público.

Asimismo, se recomienda el acompañamiento de un técnico especialista de Redes y Comunicaciones en todo el proceso de relevamiento de información durante el desarrollo de la investigación.

Sin otro particular, hago propicia la ocasión para expresarle mi mayor consideración.

Atentamente,

**ANGEL JIMY ESPEZUA CHALCO**  
**OFICINA GENERAL DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

cc:

AEC/dra

(511) 625-5555  
Av. Abancay Cdra. 5 s/n Lima - Perú  
www.fiscalia.gob.pe

OFICINA GENERAL DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

EXPEDIENTE : MUP-GE20220005193

CODUN : NJL18

R. 3322

AEC/dra

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Ministerio Público Fiscalía de la Nación, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2018-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas.  
AR114281900CA74828ED127A5330F937C55173F813303F3C45FA4886ACFF99201578C985C83D85C6ACC492B41458E40C2F6FF19688E71EA17878B2F985ECC87A





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, AGREDA GAMBOA EVERSON DAVID, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Rediseño de la Red informática para el Servicio de comunicación en el área de Análisis Digital Forense del Ministerio Público, 2022", cuyos autores son MESTANZA VICENCIO FRANK ENRIQUE, NINAQUISPE CORNELIO JONATHAN ENRIQUE, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TRUJILLO, 22 de Agosto del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
AGREDA GAMBOA EVERSON DAVID <b>DNI:</b> 18161457 <b>ORCID</b> 0000-0003-1252-9692	Firmado digitalmente por: AGREDA el 22-08-2022 15:53:47

Código documento Trilce: TRI - 0422911