



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Sistema de red en malla para la comunicación de voz y datos  
en una organización humanitaria, 2023

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

Ingeniera de Sistemas

**AUTORA:**

Siapo Baltierrez, Andrea Geraldine ([orcid.org/0000-0003-3816-197X](https://orcid.org/0000-0003-3816-197X))

**ASESOR:**

Dr. Agreda Gamboa, Everson David ([orcid.org/0000-0003-1252-9692](https://orcid.org/0000-0003-1252-9692))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Infraestructura de Servicio de Redes y Comunicaciones

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CALLAO – PERÚ

2023

## **Dedicatoria**

Quiero agradecer con mucho cariño y amor a mi familia y mi pareja.

Gracias a ellos tuve la fuerza para no rendirme cuando me sentía que se me acababa las fuerzas. Ellos me levantaron los ánimos, cuidaron de mi salud y estuvieron ahí para poder cumplir esta meta que es una de todas las que pienso alcanzar.

Y en segundo lugar a mis amigos, los cuales me recordaron que lo más divertido de alcanzar una meta es celebrar por ella una vez alcanzada.

Andrea Geraldine

## **Agradecimiento**

Agradezco a los miembros de la Organización Humanitaria que me brindaron información, hicieron correcciones y guiaron para realizarla bajo los correctos términos legales.

A mis maestros de la universidad que forjaron todos los conocimientos que ahora aplico para el desempeño de mis funciones.

A mi familia y amigos que estuvieron ahí conmigo.

Y a mi pareja en especial que evitó que muera de inanición por concentrarme demasiado y me cuidó cuando tuve problemas de salud.

Andrea Geraldine

## Índice de contenidos

	Pág.
Carátula	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen .....	1
Abstract.....	2
I. INTRODUCCIÓN.....	3
II. MARCO TEÓRICO .....	9
III. METODOLOGÍA.....	19
3.1. Tipo y Diseño de investigación.....	19
3.2. Variables y operacionalización .....	19
3.3. Población, muestra y muestreo .....	20
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
3.5. Procedimientos.....	23
3.6. Método de análisis de datos.....	24
3.7. Aspectos éticos .....	24
IV. RESULTADOS .....	25
V. DISCUSIÓN .....	35
VI. CONCLUSIONES.....	37
VII. RECOMENDACIONES .....	38
REFERENCIAS .....	39
ANEXOS.....	43

## Índice de tablas

	Pag.
Tabla 1 - Hoja de validación del instrumento .....	55
Tabla 2 - Dispositivos por persona.....	61
Tabla 3 - Tabla de Costos.....	63
Tabla 4 - REGISTRO MENSUAL DE LA COBERTURA .....	79
Tabla 5 - REGISTRO MENSUAL DE LA CAPACIDAD DE LA RED .....	79
Tabla 6 - Resumen del 2023 Mensual de Guías, Incidencias y Atenciones	86
Tabla 7 - Resumen Mensual de Atenciones Networking por Nivel mensual	86

## Índice de figuras

	Pag.
Figura 1- Oficinas a nivel Nacional.....	60
Figura 2 - Organigrama de la Organización .....	60
Figura 3 - Diseño Lógico Versión 1 .....	65
Figura 4 - Diseño Lógico Versión 2 .....	66
Figura 5 - Diseño Lógico Versión 3 .....	67
Figura 6 - Diseño Físico de uno de los Pisos – Versión 1 .....	68
Figura 7 - Diseño Físico de uno de los Pisos – Versión 2 .....	69
Figura 8 - Diseño Físico de uno de los Pisos – Versión 3 .....	70
Figura 9- Implementación del Rack de Comunicaciones .....	71
Figura 10- Conexión de Nodo principal del piso.....	71
Figura 11 - Conexión del Nodo secundario .....	72
Figura 12 - Tipo de Nodos a utilizar .....	72
Figura 13 - Etiquetado de cables y reserva de puertos .....	73
Figura 14 - Cableado en el Rack con Numerado .....	73
Figura 15 - Estación de Impresiones y Escaneo .....	74
Figura 16 - Sala de Reuniones.....	74
Figura 17 - Diagrama de Malla Completa.....	91
Figura 18 - Diagrama de malla Parcial .....	91
Figura 19 - Diagrama de malla Jerárquica o Árbol.....	91
Figura 20 - Diagrama de malla Híbrida o Mixta .....	91
Figura 21 - Ejemplo de Arquitectura con OMADA de TP-LINK .....	92
Figura 22 - Modelos de Nodos disponibles en TP-Link.....	92
Figura 23 - Ejemplo de Router - Router TP-Link TL-WR840N inalámbrico .....	92
Figura 26 - TP-Link  TL-WN881ND   Wifi N PCI Express 300Mbps .....	92

Figura 26 - TP-Link   TL-WN722N   Adaptador USB Inalámbrico a 150 Mbps .....	92
Figura 26 - TP-Link   TG-3468   Gigabit PCI Express.....	92
Figura 27 - Protocolos de Enrutamiento.....	93
Figura 28 - Clasificación y Evolución de Protocolo de Enrutamiento .....	93
Figura 29 - Comparación entre Topología Infraestructura y Ad-Hoc.....	94
Figura 30- Topologías de red.....	94
Figura 31 - Incremento del Staff del 2018 al 2023.....	95
Figura 32 - Análisis de Intensidad de la red desde laptop.....	95
Figura 33- Pasos para medir el tiempo de latencia de la red durante la videollamada en Teams .....	96
Figura 34 - Ejemplo de cómo se observa el tiempo de ida y vuelta, también conocido como latencia en Teams en Milisegundos .....	96
Figura 35 - Gráfico Mensual de Guías, Incidencias y Atenciones .....	97
Figura 36 - Gráfico Mensual de Atenciones Networking por Nivel .....	97

## Resumen

En la esta investigación, se tuvo como objetivo mejorar la comunicación de voz y datos de una Organización Humanitaria en el año 2023 mediante la implementación de un sistema de red en malla. El tipo de investigación fue Aplicada y con diseño Preexperimental. La muestra poblacional fue del porcentaje de intensidad de señal, los 400 dispositivos, los registros de tiempo de latencia desde Teams y los registros de atenciones e incidentes realizados. La metodología empleada para el desarrollo de la solución fue PPDIOO. Como resultados se obtuvo: Para el Indicador 1 “Cobertura” hubo un alcance del 97.5% donde cubrió todas las áreas necesarias, para el Indicador 2 “Capacidad de conectar equipos” se alcanzó el 75%, para el Indicador 3 “tiempo de latencia” se redujo en un 84% y para el Indicador 4 “nivel de satisfacción de comunicación” una mejora del 69.07%. Como conclusión general se tuvo que, en base a los cuatro (4) indicadores evaluados, se confirmó que con la implementación de un sistema de red en malla se mejoró de forma significativa la comunicación de voz y datos.

*Palabras clave: Sistema de red en malla, Comunicación de voz y datos, Organización Humanitaria.*



## **Abstract**

In this research, the objective was to improve the voice and data communication of a Humanitarian Organization in 2023 through the implementation of a mesh network system. The type of research was Applied and with a Pre-experimental design. The population sample was the percentage of signal intensity, the 400 devices, the round-trip time records from Teams and the records of care and incidents performed. The methodology used for the development of the solution was PPDIOO. As results it was obtained: For Indicator 1 "Coverage" there was a scope of 97.5% where it covered all the necessary areas, for Indicator 2 "Capacity to connect devices" 75% was reached, for Indicator 3 "Latency" was reduced by 84% and for Indicator 4 " communication satisfaction level" an improvement of 69.07%. As a general conclusion, it was found that, based on the four (4) indicators evaluated, it was confirmed that with the implementation of a mesh network system, voice and data communication was significantly improved.

*Keywords: Mesh network system, voice and data communication, Humanitarian Organization*

## I. INTRODUCCIÓN

Los Sistemas de Red en Malla aportan mayor estabilidad en la conexión de internet de los usuarios con un mayor alcance en el local donde se encuentren implementados. Asegurar que cada miembro de la organización tenga acceso al servicio con la calidad adecuada para el desempeño de sus funciones es algo esencial y necesario para la organización. Gracias a su estructura, a través de una comunicación directa entre el Nodo principal y sus Puntos de Acceso se asegura la cobertura en la conexión de internet. Al trabajar con estas topologías en malla, la implementación se vuelve más sencilla, porque al estar en diversos puntos con una red inalámbrica ocupan menos espacio y gastan menos energía. Además, los usuarios se benefician al trasladarse entre diferentes puntos sin perder la conexión o cambiar el nombre del SSID.

La Comunicación de Voz y Datos integran la Infraestructura de Telecomunicaciones a través del envío de datos, imagen, voz y video, se ha vuelto necesario en la actualidad para mejorar la comunicación, en especial en tiempo real. Es indispensable asegurar que cada miembro que acceda a la nueva sede, pueda desempeñar sus funciones con productividad haciendo uso de la comunicación de voz y datos con calidad. Su eficiencia reduce costos de desplazamiento y tiempo a través de una conexión interpersonal, ya que las personas procesan más rápido una comunicación dinámica a través de imágenes y voz. Por ello asegura la comunicación verbal, facilita la conexión emocional y aumenta la confianza entre los usuarios. Este tipo de comunicación hace que los usuarios puedan cohesionar con sus equipos y alinear sus objetivos al interactuar dinámicamente.

Debido al aumento de proyectos que se realizaran en la Organización Humanitaria, se ha realizado a inicios del 2023 un aumento de personal que llega a los 250 empleados aproximadamente. La sede principal no se veía en la necesidad de recibir a más de 100 personas o de contar con 100 puestos de trabajo durante la pandemia gracias al trabajo remoto. Pero debido a la vuelta de la presencialidad se ven en la necesidad de amentar una sede, para aumentar los puestos de trabajo y poder recibir al menos a 200 personas Esta nueva sede debería brindarle a los empleados acceso al servicio de Internet. Los trabajadores

no cuentan con PC's de escritorio, suelen llevar una laptop y un celular. El desempeño de los trabajadores los obliga a tener que movilizarse por diferentes lugares del edificio, debido a las coordinaciones, reuniones, entre otras actividades o incluso para buscar un lugar tranquilo para concentrarse. Además de ello, un grupo de ellos realiza actividades de campo fuera de la organización, por lo que es indispensable la movilidad. El nuevo edificio cuenta con 4 pisos, cada piso cuenta con una impresora multifuncional a gran escala, 3 salas de reuniones con un equipo de videoconferencia, una en cada piso y una sala de TV donde realizan streaming. El servidor se encuentra en la nube a través de AD Azure.

Ya que la Organización Humanitaria va a abrir una nueva sede será indispensable diseñar e implementar un sistema de red inalámbrica para el nuevo edificio, en la cual al implementarse la solución pueda abastecer a 200 empleados aproximadamente y visitas.

Es necesario el uso de internet para cualquier actividad en la que se necesite comunicar entre los miembros de la organización o enviar información, ya sea desde documentos hasta la multimedia, como con las videollamadas. Asegurar que cada miembro de la organización tenga acceso al servicio con la calidad adecuada para el desempeño de sus funciones es algo esencial y necesario para la organización. Ya que el correcto desempeño de sus funciones asegura que se cumplan las metas de la organización y si no brinda un servicio de calidad, las consecuencias serían no aprovechar la inversión de los fondos como se estima, además que no se alcanzarían las metas proyectadas de los proyectos de la organización. Es indispensable asegurar que cada miembro que acceda a la nueva sede, pueda desempeñar sus funciones haciendo uso del servicio de internet, además de no perder la calidad del servicio contratado.

Los Sistemas de Red en malla aportan mayor estabilidad en la conexión de internet de los usuarios con un mayor alcance en el local donde se encuentren implementados. Gracias a su estructura, a través de una comunicación directa entre el Nodo principal y sus Puntos de Acceso se asegura la cobertura en la conexión de internet. Al trabajar con estas topologías en malla, la implementación se vuelve más sencilla, porque al estar en diversos puntos con una red inalámbrica ocupan menos espacio y gastan menos energía. Además, los usuarios se benefician al

trasladarse entre diferentes puntos sin perder la conexión o cambiar el nombre del SSID.

La Comunicación de voz y datos integran la Infraestructura de Telecomunicaciones a través del envío de datos, imagen, voz y video, se ha vuelto necesario en la actualidad para mejorar la comunicación, en especial en tiempo real. Su eficiencia reduce costos de desplazamiento y tiempo a través de una conexión interpersonal, ya que las personas procesan más rápido una comunicación dinámica a través de imágenes y voz. Por ello asegura la comunicación verbal, facilita la conexión emocional y aumenta la confianza entre los usuarios. Este tipo de comunicación hace que los usuarios puedan cohesionar con sus equipos y alinear sus objetivos al interactuar dinámicamente.

En el **contexto internacional**, esta Organización Humanitaria, necesita asegurar su comunicación tanto como con sus beneficiarios, como con sus donantes, con lo que se ha recurrido al uso de Comunicación de voz y datos a través de internet y ha sido necesaria la implementación de Red en malla. En muchas ocasiones se han realizado reuniones con embajadas, consulados y con los miembros de la misma organización que residen en sedes internacionales de más de 100 países; todos usando la conexión a internet con la Topología de Red implementada en la oficina, a través de Comunicación de voz y datos. Es entendible que, para coordinaciones de un país a otro, se vuelve una necesidad el reducir los gastos de desplazamiento para este tipo de reuniones, volviendo ideal el uso de videollamadas, en especial cuando surgen emergencias de índole internacional donde es necesario tomar acciones inmediatas, porque la recepción del mensaje a tiempo, puede causar un gran impacto en la población beneficiaria, mucho más a la población refugiada.

En el **contexto nacional**, se tiene una comunicación frecuente entre diversas oficinas desde la capital y las ciudades cerca de fronteras principales al norte y sur, estas oficinas, además de realizar trabajo en el local, cuentan con grupos organizados que se desplazan para realizar trabajo de campo donde recolectan información de los beneficiarios. El trabajo de forma remota se vuelve más que necesario en esos momentos, porque durante el proceso realizan videollamadas para incrementar la sinergia de sus actividades con personal de la oficina central

con quienes coordinan en tiempo real. Al conectarse con las oficinas principales, la oficina constantemente atiende varias videollamadas entre el mismo personal de la organización al día, lo cual se crea la necesidad de soportar el incremento del tráfico de datos al realizar estas Comunicaciones de voz y datos y además asegurar que la conexión a estas llamadas sea estable en la Red de la oficina.

En el **contexto local**, la atención a los beneficiarios no siempre se realiza de forma presencial con los que residen en nuestro país, ya que en algún momento tendrán que comunicarse con los encargados de otros países que recolectan su información y realizan las coordinaciones y evaluaciones para brindar la ayuda correspondiente. Se han implementado salas de telecomunicaciones dónde estos reciben información y pasan por entrevistadores usando de internet.

La organización ha visto un gran crecimiento de personal durante la pandemia y la crisis política de Venezuela, ya que al aumentar el número de migrantes y el flujo de personas por la frontera, han aumentado los casos a atenderse. Pasando de 60 a 250 en el personal. Esto ha incrementado la cantidad de solicitudes de atención para conectar videollamadas y/o reuniones en la red como incidentes por conexión se han estado presentado cuando aún se trabajaba con un esquema de Topología en Árbol. Una vez se recolecta la información, es subida a la extranet de la organización para presentar los informes correspondientes, donde las demás áreas la reciben en tiempo real. Dentro de la misma organización se tienen nuevos lineamientos que han pedido que los equipos del personal trabajen de forma inalámbrica desde la implementación del Serverless, por los que asegurar una comunicación inalámbrica estable, con menor número de incidencias por pérdida de conexión y mejor cobertura ha sido un reto.

¿Es Necesario la implementación de un Sistema de Red en malla par a el uso de la Comunicación de voz y datos en la Organización Humanitaria en Lima en el 2013?

Podemos encontrar los siguientes **problemas específicos**: necesidad de cubrir los puntos de dispositivos necesarios; cubrir en un rango a 200 o 400 dispositivos en la sede necesita; asegurar que la red sea estable durante las videollamadas y la sincronización de datos; y existencia de intermitencia en las llamadas que interrumpen la información recibida.

Como **justificación de la investigación** analizaremos los siguientes puntos: *Conveniencia*: La organización se beneficiaría con la implementación ya que mejora significativamente su productividad al tener un local implementado para recibir a más empleados enfocados en el desarrollo de los proyectos que realiza la organización humanitaria en favor social. *Relevancia Social*: Gran parte de la población se beneficiaría al implementar esta solución, ya que, al aumentar la productividad de la organización, podrán concretarse proyectos que benefician al país, beneficiarios que necesitan de la organización y países extranjeros donantes que esperan resultados de los proyectos que la organización realiza. *Utilidad Metodológica*: al aplicar la metodología PPDIOO se podrá organizar mejor las fases y ser más precisos en con los resultados tanto para los informes de auditoría, como para la redacción de esta tesis. *Implicancias prácticas*: El uso de un sistema de red en malla como solución se verá significativamente desde el primer día y al aplicar este modelo todos los empleados se beneficiarían con la facilidad de desplazamiento. *Valor teórico*: Podrá confirmarse también con otras tesis y otros artículos que tan práctico resulta la implementación de un sistema de red en malla para la comunicación de voz y datos.

Se tiene como **objetivo principal** mejorar la Comunicación de voz y datos a través de la implementación de un Sistema de Red en malla en una Organización Humanitaria en el año 2023 en su nueva sede.

Como **objetivos secundarios** se tiene: lograr que los usuarios no pierdan la señal al trasladarse por la sede; asegurar que la red soporte un rango estándar de más de 200 dispositivos o a 400 incluso; disminuir el tiempo de intermitencia en videollamadas; y asegurar buena calidad en la red para que las videollamadas no tengan intermitencia.

Por ello planteamos como **hipótesis general** que “la implementación de un Sistema de Red en malla mejorará la Comunicación de voz y datos”. Como hipótesis específicas podríamos tener las siguientes: se logrará que la cobertura de la sede cubra todo el edificio con un mínimo del 95%; la cantidad de dispositivos unidos a la red debe superar o igualar los 200; el tiempo de latencia debe ser mínimo para que la calidad de la llamada sea fluida en video y audio; y la cantidad

de registros de incidentes y atenciones realizados en el mes debe ser menor al mes inicial.

## II. MARCO TEÓRICO

En la presente investigación, se revisó un conjunto de **antecedentes** (artículos e investigaciones) como sigue:

En el entorno **internacional**:

Ian F. Akyildiz, Xudong Wang, Weilin Wang (2005) en su artículo "Wireless mesh networks: A survey" proporciona una descripción detallada de las características, arquitecturas y protocolos de enrutamiento para redes inalámbricas y revisa los desafíos como soluciones para estos. Enfatiza las ventajas del Mesh sobre otros modelos inalámbricos.

CISCO (2020) en su artículo "Bienvenido a Cisco Business Wireless Mesh Networking" nos habla de las ventajas de implementar las redes mesh, nos adjunta el vocabulario de este y menciona sus componentes.

Del mismo modo TP-Link (2023) en su artículo "Tecnología Mesh TP-Link" nos muestra de forma dinámica comparaciones entre una Red Wifi sin Mesh y otra configurada con Mesh.

Dewar Rico (2014) en su artículo "REDES MESH, UNA ALTERNATIVA A PROBLEMAS DE COBERTURA DE RED: UNA REVISIÓN DE LITERATURA" nos habla del uso de las redes inalámbricas WLAN mencionando su simplicidad de instalación, implementación y de adaptabilidad. También nos hace mención a los protocolos de enrutamiento, estándares y funcionamiento.

(Microsoft, s.f.) en su artículo "Supervisar la calidad de las llamadas y reuniones en Teams" explica el uso de la opción de medición de la red con la opción de videollamadas en Teams.

Rojano Cortes y Brito Moncayo (2012) en su tesis titulada "Red Mesh para el acceso a los servicios digitales en el casco central de la ciudad Santiago de Pílaro de la Provincia de Tungurahua" analiza la afectación del limitado acceso a los servicios digitales en los niveles de información y propone como propuesta un diseño basado en parámetros de seguridad, transmisión, recepción de información y acceso a servicios digitales.



Pascual Mendoza (2021) en su tesis "Diseño de red inalámbrica para una compañía del sector minero" tiene como propósito diseñar la red inalámbrica para mejorar la comunicación de datos cumpliendo con estándares y recomendaciones de ITU, IEE 802.11 y afines, además aplica la topología Mesh.

Reaño Reyes, B. A. y Sanchez Rodriguez, D. N. (2022) en su tesis "Tecnología Mesh aplicando Top Down y McCabe para optimizar la distribución de paquetes de una Red WLAN aplicando la red mesh en el Hospital Víctor Soles García" optimiza la distribución de paquetes de la red WLAN del hospital, pero agregando Ad-Hoc, recolectando como muestra considerable 30 procesos de distribución de paquetes con un éxito mayor al 32%.

Moncayo, B., Danilo, G. y Cortés, R., Ángel, M. (2012) en su tesis "Red Mesh para el acceso a los servicios digitales en el casco central de la ciudad Santiago de Pillaro de La Provincia de Tungurahua" tiene como objetivo diseñar una red para transmisión de voz video y datos, para la comunicación entre el almacén principal y su sucursal de la empresa Procoineec.

Choque (2021) en su tesis titulada "Diseño de una red inalámbrica basada en tecnología Mesh para mejorar la calidad del servicio de acceso internet en un hotel de la ciudad de Tacna, año 2021" tiene como objetivo principal diseñar una red inalámbrica basada en tecnología mesh, para mejorar la calidad del servicio en el hotel donde realiza el diseño de la topología física con la finalidad de ampliar la cobertura de red y la inalámbrica para incrementar la cantidad de usuarios y mejorar la gestión de la red.

En el entorno **nacional**:

Osiptel (2022) en su artículo "Estudio de Satisfacción 2021: la mitad de usuarios se siente totalmente satisfecho con su servicio móvil" nos comenta la importancia de tener un índice de satisfacción suficiente para la conexión de los dispositivos de los usuarios.

WIN.PE (2020) en su artículo "¿Qué es una Red Wifi Mesh?" nos habla del modo de uso y los beneficios de las redes Mesh.

Choque (2021) en su tesis titulada "Diseño de una red inalámbrica basada en tecnología Mesh para mejorar la calidad del servicio de acceso internet en un hotel

de la ciudad de Tacna, año 2021" tiene como objetivo principal diseñar una red inalámbrica basada en tecnología mesh, para mejorar la calidad del servicio en el hotel donde realiza el diseño de la topología física con la finalidad de ampliar la cobertura de red y la inalámbrica para incrementar la cantidad de usuarios y mejorar la gestión de la red.

Martínez Hurtado, J.C. (2020) en su tesis "Sistema de comunicaciones de voz y datos para la gestión de información de datos en el Instituto Tecnológico de Orcotuna" tiene como objetivo determinar la influencia del Sistema de comunicaciones de voz y datos en la Gestión de información en el Instituto Tecnológico Público de Orcotuna.

Vilchez Chunga (2016) en su tesis titulada "Análisis, diseño y propuesta de implementación de cableado estructurado de puntos de red voz y datos en la Plataforma 18 del call center Atento – PERU" tiene como objetivo principal presentar el análisis, diseño y propuesta de implementación de cableado estructurado para los servicios de voz y datos.

En la presente investigación, se tiene como **bases teóricas** lo siguiente:

*Sistema de red en malla:* En cuanto a su definición se tiene que es una topología de red en la que cada dispositivo de red se conecta directamente a varios otros dispositivos, creando una red en la que la información puede fluir por múltiples rutas. Esta es particularmente útil en entornos donde la conectividad puede ser intermitente o inestable, como en el caso de organizaciones humanitarias que trabajan en zonas remotas o en situaciones de emergencia. "Una malla ofrece varias ventajas sobre otras topologías de red. En primer lugar, el uso de los enlaces dedicados garantiza que cada conexión sólo debe transportar la carga de datos propia de los dispositivos conectados, eliminando el problema que surge cuando los enlaces son compartidos por varios dispositivos. En segundo lugar, una topología en malla es robusta. Si un enlace falla, no inhabilita todo el sistema. En tercer lugar, está la ventaja de la privacidad o la seguridad. Cuando un mensaje viaja a través de una línea dedicada, solamente lo ve el receptor adecuado. Las fronteras físicas evitan que otros usuarios puedan tener acceso a los mensajes. Finalmente, los enlaces punto a punto hacen que se puedan identificar y aislar los fallos más fácilmente. El tráfico se puede encaminar para evitar los enlaces de los

que se sospecha que tienen problemas. Esta facilidad permite que el gestor de red pueda descubrir la localización precisa del fallo y ayudar a buscar sus causas y posibles soluciones. Las principales desventajas de la malla se relacionan con la cantidad de cable y el número de puertos de entrada/salida necesarios. En primer lugar, la instalación y reconfiguración de la red es difícil, debido a que cada dispositivo debe estar conectado a cualquier otro. En segundo lugar, la masa de cables puede ser mayor que el espacio disponible para acomodarla (en paredes, techos o suelos). Y, finalmente, el hardware necesario para conectar cada enlace (puertos de E/S y cables) pueden ser prohibitivamente caros. Por estas razones, las topologías en malla se suelen instalar habitualmente en entornos reducidos — por ejemplo, en una red troncal” (Behrouz, A.F – Pag 9). Según su arquitectura, está compuesta por varios componentes que trabajan simultáneamente y conectados, los principales pueden observarse en el Anexo 11 Figura 22.

*Comunicación de voz y datos:* Debemos entender la definición de ambos. *La comunicación de datos* se refiere a la transmisión de información en forma digital. Esta puede ser realizada a través de diferentes medios, como cableado, fibra óptica o conexiones inalámbricas. En la comunicación de datos, se utilizan diferentes protocolos y tecnologías para garantizar la integridad y confidencialidad de la información. *La comunicación de voz* se refiere a la transmisión de información en forma analógica, como las ondas sonoras que producimos al hablar. En la comunicación de voz, se utilizan diferentes técnicas de codificación y compresión para transmitir la información de forma eficiente. En lo que corresponde a *protocolos de comunicación:* son conjuntos de reglas y estándares que especifican cómo se comunican los dispositivos electrónicos en una red. Los protocolos de comunicación definen los formatos de los datos, las señales de control y los procedimientos de error de detección y corrección. Los más comunes son el Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet (TCP/IP), que se utiliza para la comunicación en redes de área amplia (WAN) y redes de área local (LAN), y el Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP), que se utiliza para la comunicación entre servidores web y navegadores. Son conjuntos de reglas y estándares que permiten que los dispositivos se comuniquen entre sí de manera efectiva. Algunos de los protocolos más comunes en la comunicación de voz y datos son TCP/IP, SIP y RTP.

*Organizaciones humanitarias:* son entidades que tienen como objetivo proporcionar asistencia a las personas que se encuentran en situaciones de crisis, ya sea por desastres naturales, conflictos armados, pobreza extrema, entre otros. Estas organizaciones trabajan para garantizar la protección y el bienestar de las personas afectadas por estas situaciones, proporcionando alimentos, agua, refugio, atención médica, entre otros recursos. Trabajan en función de principios fundamentales que rigen su trabajo. Estos principios son la humanidad, la imparcialidad, la neutralidad y la independencia. La humanidad significa que las organizaciones humanitarias deben tratar a todas las personas con dignidad y respeto. La imparcialidad significa que estas organizaciones deben brindar asistencia sin discriminación de ninguna clase, es decir, sin importar la raza, el género, la religión, la nacionalidad u otras características de las personas afectadas. La neutralidad significa que las organizaciones humanitarias deben permanecer al margen de los conflictos políticos y militares y no tomar partido en ellos. La independencia significa que las organizaciones humanitarias deben tener la capacidad de tomar decisiones independientes y autónomas en función de las necesidades de las personas afectadas.

Usaremos los siguientes **enfoques conceptuales**:

*Análisis de datos de la comunicación de voz y datos:* puede generar grandes cantidades de datos que pueden ser analizados para obtener información útil. El análisis de datos puede ser utilizado para monitorear y mejorar la calidad de la comunicación, detectar problemas de red y mejorar la experiencia de usuario. (Huidobro J. M., 1995).

*Aplicaciones:* son los programas o servicios donde resalta la comunicación de emergencia, el suministro de energía, la supervisión de infraestructuras, que se ejecutan en la red en malla. Pueden incluir servicios de comunicación de voz y datos, servicios de monitoreo y control, servicios de suministro de energía, entre otros. (Forouzan, B. A., 2013).

*Calidad de servicio (QoS):* se refiere a la capacidad de una red para garantizar un nivel de servicio adecuado para las aplicaciones que se ejecutan en ella. En la comunicación de voz y datos, la QoS es especialmente importante para garantizar

una calidad de voz adecuada y evitar problemas como la latencia o la pérdida de paquetes. (Forouzan, B. A., 2013).

*Desafíos de las Organizaciones Humanitarias:* Enfrentan numerosos desafíos en su trabajo, entre ellos la falta de recursos, la seguridad del personal, el acceso a las zonas afectadas, la falta de coordinación y la corrupción. Además, en algunos casos, las organizaciones humanitarias pueden encontrarse en medio de conflictos políticos o militares, lo que puede poner en riesgo su seguridad y su capacidad para brindar asistencia. (ONU, 2007).

*Enrutadores:* son los dispositivos que se encargan de retransmitir los datos de un nodo a otro en la red en malla. Cada nodo actúa como un enrutador y puede tener varios vecinos a los que puede enviar y recibir datos. (Mutamed K. y Samer A., 2020) (Ver Anexo Figura 24).

*Infraestructura de gestión:* se utiliza para administrar y controlar la red en malla. Esta incluye herramientas de monitoreo, diagnóstico y configuración para garantizar que la red funcione de manera óptima. En nuestro caso se usarán ambas, dándole prioridad al modelo Infraestructura. (Forouzan, B. A., 2013). (Ver Anexo Figura 30).

*Interfaces:* son los puntos de conexión entre los nodos y la red. (Forouzan, B. A., 2013). (Ver Anexos Figura 25, 26 y 27).

*Malla completa:* Donde cada nodo está conectado directamente a todos los demás nodos en la red. Creando una red altamente redundante y tolerante a fallos, que requiere una gran cantidad de recursos de red y puede ser difícil de administrar. (Mutamed K. y Samer A., 2020) (Ver Anexo Figura 18).

*Malla parcial:* cada nodo solo está conectado directamente a algunos otros nodos en la red. Reduciendo la complejidad y los recursos necesarios para la red, puede aumentar la posibilidad de fallos en la red. (Mutamed K. y Samer A., 2020) (Ver Anexo Figura 19).

*Malla jerárquica o árbol:* los dispositivos de red están organizados en varias capas o niveles, con dispositivos de red de nivel superior que se conectan directamente a múltiples dispositivos de nivel inferior, y dispositivos de nivel inferior que se conectan solo a los dispositivos de nivel superior. Esto puede proporcionar

un equilibrio entre redundancia y eficiencia de la red. (Mutamed K. y Samer A., 2020) (Ver Anexo Figura 20).

*Malla híbrida o mixta*: combina elementos de diferentes tipos de redes de malla para crear una solución adaptada a las necesidades **específicas** de la red. Por ejemplo, puede haber una malla completa en una ubicación central y una malla parcial en ubicaciones remotas. (Mutamed K. y Samer A., 2020) (Ver Anexo Figura 21).

*Nodos*: son dispositivos que forman parte de la red en malla. Cada uno tiene una o más interfaces de red para comunicarse con otros nodos, y actúa como un enrutador para retransmitir los datos que recibe hacia su destino final. (CISCO, 2020) (Ver Anexo Figura 23).

*Organizaciones humanitarias*: son entidades sin fines de lucro que se dedican a proporcionar asistencia a las personas que se encuentran en situaciones de crisis. Estas organizaciones operan a nivel nacional e internacional y trabajan para garantizar la protección y el bienestar de las personas afectadas por desastres naturales, conflictos armados, pobreza extrema y otros tipos de crisis. (Etxeberria, X., 1999)

*Operatividad de las Organizaciones Humanitarias*: Operan de diversas formas, dependiendo de las circunstancias específicas de cada crisis. Sin embargo, algunas de las formas en que pueden operar son a través de la movilización de personal, la distribución de suministros y la coordinación con otros actores humanitarios y gubernamentales. Pueden trabajar en conjunto con comunidades locales y organizaciones civiles para identificar y responder a las necesidades específicas de las personas afectadas. (Etxeberria, X., 1999)

*Protocolos de enrutamiento*: son los algoritmos que se utilizan para administrar la mejor ruta para enviar los datos de un nodo a otro. Estos permiten que los dispositivos de capa 3 aprendan y compartan de forma dinámica la información de ruteo. De esta forma, los equipos que habiliten dicho protocolo, intercambiarán toda la información de prefijos, parámetros y atributos de rutas entre sí. Cuando un dispositivo agrega, cambia o remueve alguna información en particular, el cambio se propaga y el resto de los equipos se actualiza de forma

dinámica. Se utilizan, como OLSR, Babel, entre otros. (Forouzan, B. A., 2013). (Ver Anexo Figura 28 y 29)

*Psicología de la comunicación:* es el campo de estudio que se enfoca en cómo los seres humanos perciben, procesan y responden a la información que reciben a través de la comunicación. En el contexto de la comunicación de voz y datos, la psicología de la comunicación puede ser relevante para entender cómo los usuarios perciben la calidad de la voz y cómo influye en su experiencia de uso. (Huidobro J. M., 1995).

*Redes de telecomunicaciones:* son sistemas que permiten la transmisión de información a través de diferentes medios. Las redes pueden ser de diferentes tipos, como redes de área local (LAN), redes de área amplia (WAN) o redes móviles. (Forouzan, B. A., 2013).

*Seguridad:* es un aspecto importante. Las medidas de seguridad se utilizan para proteger la red contra posibles amenazas, como ataques de hackers, virus, malware, entre otros. (Ian F. Akyildiz, Xudong Wang b, Weilin Wang b, 2005) (Forouzan, B. A., 2013).

*Tendencias de redes en malla:* debemos resaltar la integración con tecnologías de Internet de las cosas (IoT), la optimización de redes en malla mediante técnicas de aprendizaje automático, entre otras. (Mutamed K. y Samer A., 2020)

*Tendencias emergentes en las organizaciones humanitarias:* incluyen el aumento de la tecnología y la innovación en la respuesta a crisis humanitarias, la importancia de la protección y la participación de las comunidades afectadas. (Kalshoven, F., 1989)

*Topología Ad-Hoc:* se pueden comunicar entre todos, forman parte de una red P to P, solo necesitaremos el SSID igual para los nodos y no sobrepasarán la cantidad razonable de nodos que bajen su rendimiento. Se dispersan geográficamente cada nodo y forman parte de la red. (Barbeau M., Kranakis E., 2007).

*Topología infraestructura:* todos se comunican desde un nodo central con un punto Wi-fi que sirve de enlace hacia sus interfaces (tarjeta de red). Los encamina

hacia una red convencional. Para establecer la comunicación deben estar dentro de su cobertura. (Mutamed K. y Samer A., 2020) (Ver Anexo Figura 31)

Entre las **metodologías** que encontramos como alternativas encontramos las siguientes:

*Metodología PPDIOO*: posee los lineamientos que usa CISCO para la administración de una red, lo cual ayuda a cumplir objetivos establecidos. Este ciclo es útil para implementar nuevas redes y actualizar existentes. Las fases crean un círculo optimizable para validar la infraestructura existente. Tiene las siguientes fases: *Preparar (Prepare)*: Recopila información sobre la red existente, incluyendo su topología, rendimiento y capacidad. También se identifican los requisitos de seguridad y los posibles riesgos. *Planificar (Plan)*: Define los requisitos de la red y se establecen los objetivos del proyecto a implementar. Identifica los recursos necesarios para satisfacer las necesidades del negocio y se desarrolla un plan de proyecto. *Diseñar (Design)*: En esta etapa se desarrollan los diseños detallados de la red, incluyendo la topología lógica y física, la selección de dispositivos y la configuración de los parámetros de red. *Implementar (Implement)*: En esta etapa se lleva a cabo la implementación real de la red, incluyendo la instalación y configuración de dispositivos de red y software. *Operar (Operate)*: En esta etapa se lleva a cabo la operación diaria de la red, incluyendo el monitoreo del rendimiento y la solución de problemas. *Optimizar (Optimize)*: En esta etapa se optimiza el rendimiento de la red, se identifican áreas de mejora y se llevan a cabo cambios y mejoras en la red.

*Metodología Top-Down*: comienza con el diseño de la capa superior del modelo OSI y va hacia abajo. Adapta la red y la infraestructura física a las necesidades de la aplicación de la red con un enfoque de arriba hacia abajo, primero se analiza los requisitos de las aplicaciones para luego seleccionar los dispositivos de red. Se lleva a cabo las siguientes fases: Análisis de requisitos de aplicación y organización; diseño superior del modelo de referencia OSI; definir requisitos para capas superiores (aplicación, sesión, presentación); especificar infraestructura para capas OSI inferiores (transporte, enlace de datos, red, física); recopilar datos adicionales en la red.



La Metodología CISCO nos permite crear redes que serán escalables. Donde se requiere usar tecnología de switching multicapa con routers y servidores multiprotocolo. Su enfoque se basa definir los requerimientos mínimos por tecnología y complejidad de red para operar sus tecnologías. Se lleva a cabo las siguientes fases: preparación, planificación y diseño.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y Diseño de investigación**

##### **3.1.1 Tipo de Investigación:**

Aplicada porque se identificará las necesidades de la Organización para aplicar la solución desarrollada.

##### **3.1.2 Diseño:**

Pre experimental porque la solución se aplicará antes y luego se empezará a recolectar información y evaluar los resultados.

#### **3.2. Variables y operacionalización**

“Sistema de Red en malla para la Comunicación de voz y datos en una Organización Humanitaria, Lima 2023”

##### **3.2.1 V. Independiente: Sistema de red en malla**

- Definición conceptual:

“Una red de malla inalámbrica (WMN) es una red inalámbrica con una gran cantidad de enrutadores de malla inalámbricos estacionarios que están conectados mediante técnicas de comunicación inalámbrica para formar una estructura de malla. Algunos de estos enrutadores actúan como un punto de acceso inalámbrico del cliente (como computadoras portátiles, PC y dispositivos inteligentes) con conexión inalámbrica donde estos enrutadores se conectan a la red de malla para transmitir y recibir datos a través de la red de malla troncal. Uno o más enrutadores están conectados a Internet y sirven como puertas de enlace.” (Mutamed Khatib, PhD and Samer Alsadi, 2020, p 13)

- Definición operacional:

Se medirá a través de aspectos de cobertura y calidad de la red.

##### **3.2.2 V. Dependiente: Comunicación de voz y datos**

- Definición conceptual

Hoy en día, las comunicaciones de voz y datos a menudo se realizan a través de canales de comunicación como Internet, que permite transmitir todo tipo de información simultáneamente. Además, existen tecnologías importantes para la transmisión de voz, como la telefonía fija y celular, y otras tecnologías para la transmisión de datos, como Wi-Fi o redes de área local (LAN).

- Definición operacional

Se medirá a través de aspectos del tiempo y calidad de la señal de voz y datos recibidos.

### 3.3. Población, muestra y muestreo

#### 3.3.1 Población (N):

**Población 1 (N1):** Los datos se recolectarán desde un solo dispositivo mensualmente. La población será el área total de la sede donde se implementará el sistema de red en malla por el porcentaje de la intensidad de la señal (cobertura) como porcentaje.

- Criterios de Inclusión: Área dentro del edificio.
- Criterios de Exclusión: Área fuera del edificio como alrededores o la cochera.

$$N1 = 100$$

**Población 2 (N2):** Dispositivos del staff de la Organización Humanitaria que labora en Lima. La cantidad de staff en Lima es de aproximadamente 200 personas, ellos llevan 2 dispositivos, por lo que el máximo es de 400 dispositivos.

- Criterios de Inclusión: Los dispositivos deben haber sido proveídos por la Organización Humanitaria.
- Criterios de Exclusión: Los celulares personales de los usuarios y los dispositivos que no son autorizados por el equipo de TI no tendrán acceso a internet.

$$N2 = 400$$

**Población 3 (N3):** Registros del tiempo de latencia tomados mensualmente desde un solo dispositivo.

- Criterios de Inclusión: Realizados en periodos de testeo con personal en horas laborales y conectados a Zscaler.
- Criterios de Exclusión: Realizados fuera de horario laboral, cuando no está conectado Zscaler y no se tiene el Firewall o cuando el incidente se pierde la señal por instalar actualizaciones de driver.

$$N3 = 1$$

**Población 4 (N4):** Registros diarios de las atenciones a los usuarios los cuales se registran por nivel de atención según su complejidad.

- Criterios de Inclusión: Realizados en el edificio de la organización donde se implementará la solución.
- Criterios de Exclusión: Realizados fuera de la organización en otras sedes o de nivel 0.

$$N4 = 2800$$

### 3.3.2 Muestra

**Muestra 1 (n1):** Se tomará en cuenta toda la población como muestra, pues se busca medir la intensidad en toda el área.

$$n1 = \%Area4Barras \times \%Intensidad$$

**Muestra 2 (n2):** Se tomará de acuerdo a la conveniencia, según la cantidad de dispositivos que pudieron conectarse durante el testeo de capacidad para conectar equipos antes de una caída.

$$n2 = cantidad\ de\ equipos\ unidos\ en\ la\ red$$

**Muestra 3 (n3):** Se tomará registros mensuales de los valores mas altos y menores en tiempo de latencia.

$$n_{3mayor} = \text{Tiempo de latencia más alto del mes}$$

$$n_{3menor} = \text{Tiempo de latencia más bajo del mes}$$

**Muestra 4 (n4):** Se tomó los registros de Atenciones e Incidentes realizadas de la categoría Network en la sede por el peso según el mes.

$$n_{4\text{mes}} = (Niv1_{\text{mes}} \times 1) + (Niv2_{\text{mes}} \times 2) + (Niv3_{\text{mes}} \times 3)$$

### 3.3.3 Muestreo

**Muestreo 1 (n1):** Se tomará toda la población como muestra, al ser necesario buscar la precisión de como afecta en toda el área.

**Muestreo 2 (n2):** Será muestreo por conveniencia, ya que se busca evaluar las cantidades de acuerdo a la situación. Donde contabilizamos cuantos equipos máximos se conectan antes de una caída.

#### **Muestreo 3 (n3):**

El tipo de muestreo será accidental, ya que se registrará desde un solo dispositivo y se evaluará los valores mas altos y menores obtenidos mensualmente para obtener el menor valor.

#### **Muestreo 4 (n4):**

Se toma la muestra por conveniencia, ya que la población en total contiene todo tipo de atenciones e incidentes no necesariamente relacionados al Network. Por lo que solo seleccionaremos los necesarios según la categoría y la sede. Para luego evaluarlo por mes.

## 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

### 3.4.1 Técnicas

- Observación

### 3.4.2 Instrumentos

- Ficha de Registros (Véase el Anexo 4)

- Tablas de datos (Véase el Anexo 7)

### 3.5. Procedimientos

**Objetivo General:** La evaluación e implementación se aplicará a través de la metodología PPDIOO. Pasando así por todas las fases, desde la recolección de información con apoyo de las áreas implicadas en la mudanza y el rediseño del nuevo ambiente hasta optimizar el diseño.

- **Oe1: Lograr que los usuarios no pierdan la señal al trasladarse por la sede.** Para lograr este objetivo, se medirá los resultados después de la implementación. Se medirá de forma mensual el porcentaje de intensidad de la señal y se hará una comparación mensual para evaluar si existe una mejora, se espera cuanto mínimo alcanzar un 95% de la cobertura total del edificio. Los datos de registros se obtuvieron por consola **CMD** con permisos de administrador (Véase Figura 33 - Análisis de Intensidad de la red desde laptop) desde Windows con “*Netsh wlan show interfaces*”
- **Oe2: Asegurar que la red soporte un rango estándar de más de 200 dispositivos o a 400 incluso.** Para llegar al objetivo, se hará una comparación mensual de la cantidad máxima de equipos que soportó la red en el mes, de acuerdo a la versión de diseño aplicada. Esperando como objetivo alcanzar un mínimo de un 75% del total.
- **Oe3: Disminuir el tiempo de intermitencia en videollamadas.** Para llegar al objetivo, se realizará una evaluación de como afectó la implementación mensualmente, ya que cada mes se realizó también un cambio en los diseños lógicos y físicos aplicados. Se espera como mínimo que se alcance unos 50ms.
- **Oe4: Asegurar buena calidad en la red para que las videollamadas no tengan intermitencia.** Para llegar al objetivo, se hará una evaluación de los registros diarios de incidentes y atenciones a los empleados por el área de TI, donde se espera que la comparación de la suma mensual del peso de las atenciones disminuya después de haber aplicado la implementación y la última versión de la solución. Se espera también que la cantidad de registros disminuya como mínimo en un 50%.

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

Se empleará el método estadístico descriptivo evaluar características de la población después de haber aplicado la solución.

Se empleará también el método estadístico inferencial para el procesamiento y análisis de datos, ya que utilizaremos técnicas como pruebas de hipótesis, intervalos de confianza según los objetivos para hacer inferencias precisas sobre la población a partir de la muestra.

### **3.7. Aspectos éticos**

Se verifica que la *autora de la tesis*, Andrea Siapo, declara la originalidad del desarrollo de esta tesis y la información brindada u obtenida, fue mencionada en la sección de las referencias en esta tesis.

Se verifica que este documento es la versión final y ha sido correctamente evaluada por el asesor de tesis Everson David Agreda Gamboa.

Se aprobó con un 22% de validez a través del *Sistema antiplagio Turnitin*.

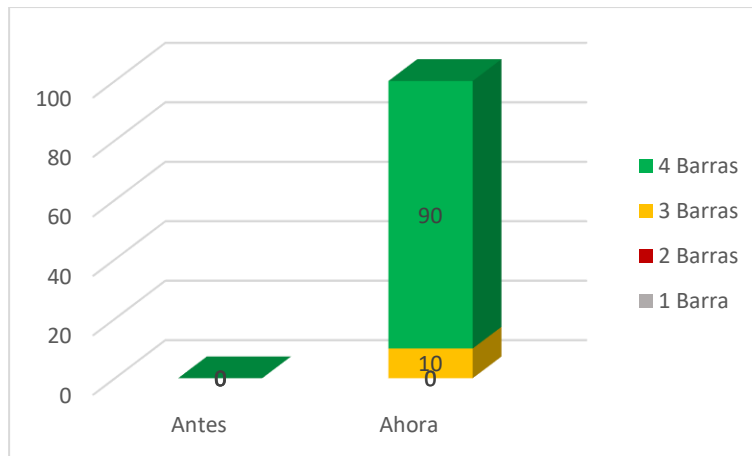
Se aplicó el *sistema de normas APA* en la redacción de la tesis.

Sobre la *Inmunidad en Confidencialidad de la Organización Humanitaria*, de acuerdo al Artículo III Bienes, fondos y haberes Sección 4 “Los organismos especializados, sus bienes y haberes, cualquiera que sea el lugar en que se encuentren y quienquiera que los tenga en su poder, disfrutaran de inmunidad de toda jurisdicción, salvo en la medida en que en algún caso particular hayan renunciado expresamente a esta inmunidad. Se entiende, sin embargo, que ninguna renuncia de inmunidad se extenderse a ninguna medida ejecutoria” (ONU, 2007).

#### IV. RESULTADOS

- Análisis descriptivo:

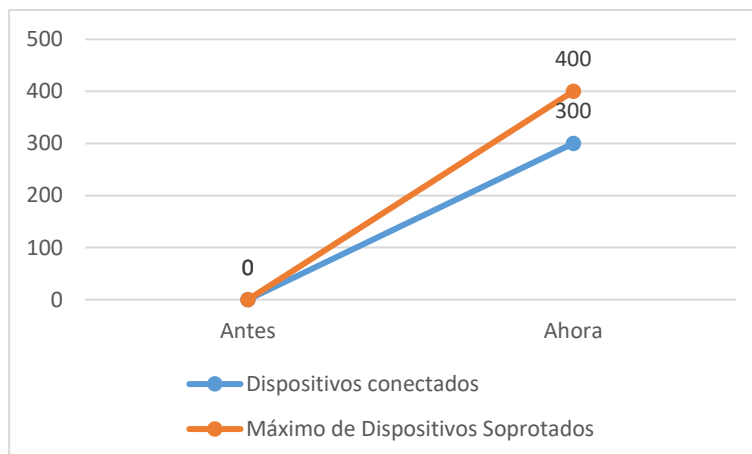
##### **Indicador 1: Intensidad de la red**



**Fuente:** Elaborado por el autor en base a los datos recolectados por consola de Windows desde las diferentes ubicaciones del edificio.

**Interpretación:** Antes de aplicar la solución no existía un sistema de red, por lo que, al aplicar la solución, después de las fases, se percibe como la cobertura alcanzó más de los límites esperados.

##### **Indicador 2: capacidad para conectar equipos**

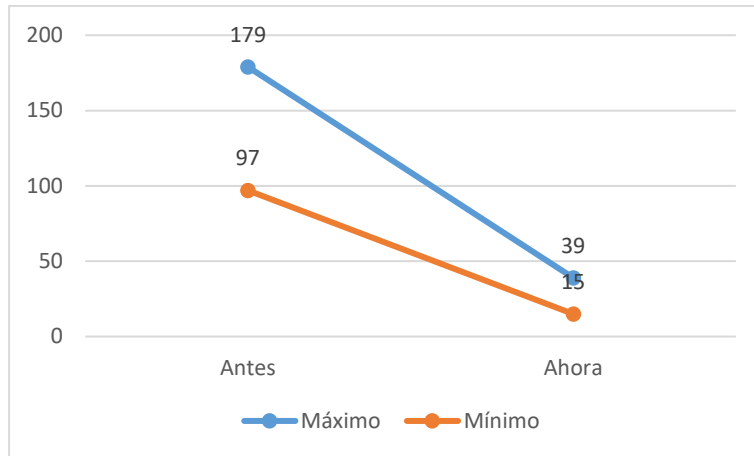


**Fuente:** Elaborado por el autor en base a los datos recolectados.

**Interpretación:** Antes de aplicar la solución no existía un sistema de red, por lo que, al aplicar la solución, se pudo verificar como se alcanzó el rango esperado de dispositivos. Se tomó en cuenta la cantidad de equipos conectados a la red antes de una caída.



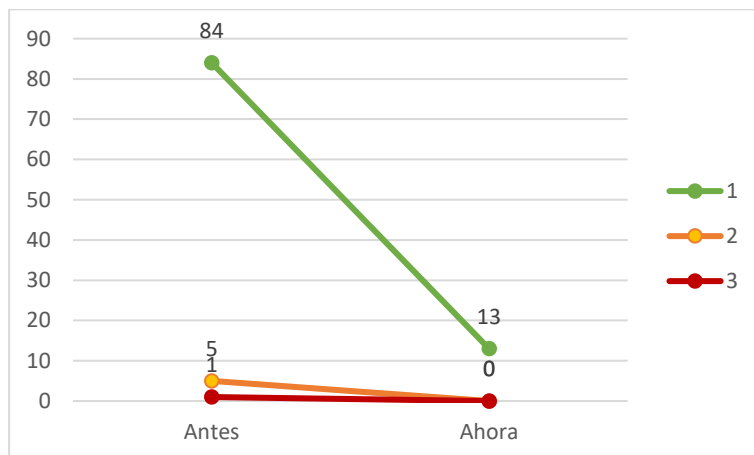
### **Indicador 3: Tiempo de latencia**



**Fuente:** Elaborado por el autor en base a los datos recolectados.  
**Interpretación:**

*Interpretación:* Se usó la aplicación Teams, durante la llamada se usó la opción de Configuración y estado de la llamada para obtener los datos siguientes en milisegundos de la latencia. Se verifica como redujo considerablemente el tiempo de latencia.

### **Indicador 4: nivel de satisfacción de comunicación**



**Fuente:** Elaborado por el autor en base a los datos recolectados.  
**Interpretación:**

*Interpretación:* Se tomó en cuenta los registros de atenciones e incidentes registrados mensualmente, donde se observa considerablemente como se reduce la cantidad de solicitudes al punto de no haber incidentes de alto nivel.

- Análisis Inferencial

**Indicador 1: Intensidad de la red**

**Prueba de normalidad**

H0 : La cobertura no cubre todo el edificio (A<95%)

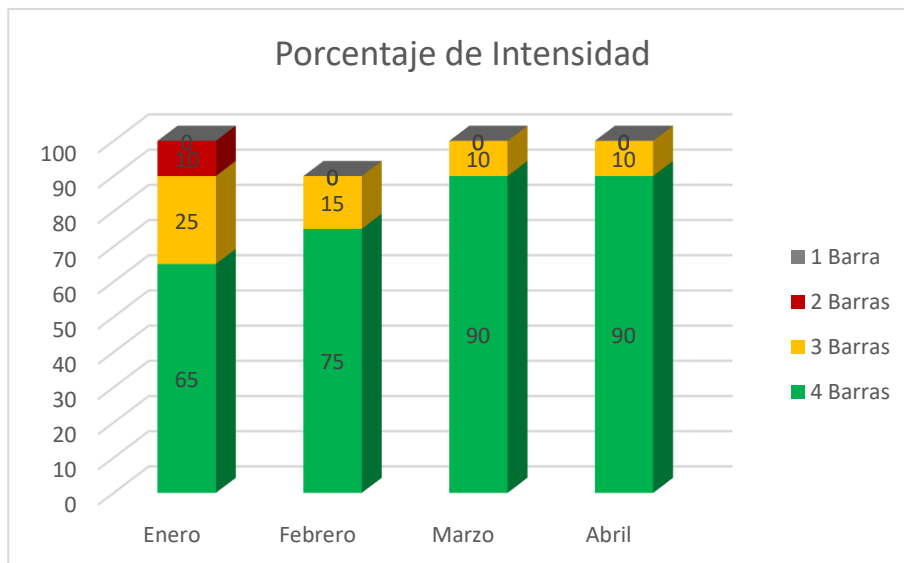
H1 : La cobertura cubre el mayor rango del edificio(A>95%)

MES	DISEÑO FÍSICO APLICADO
<b>ENERO</b>	Figura 6 - Diseño Físico de uno de los Pisos – Versión 1
<b>FEBRERO</b>	Figura 7 - Diseño Físico de uno de los Pisos – Versión 2
<b>MARZO</b>	Figura 8 - Diseño Físico de uno de los Pisos – Versión 3

De acuerdo al área, se registró mensualmente la cantidad del área cubierta de acuerdo a los Diseños Físicos (Véase Anexo 6A – Diseño – Diseños Físicos) y el resultado del cambio de sus versiones:

Fórmula:

$$PI = \%Area4Barras \times 1.00 + \%Area3Barras \times 0.75 + \%Area2Barras \times 0.50 + \%Area1Barras \times 0.25 + \%Area0Barras \times 0$$



**Fuente:** Elaborado por el autor en base a los datos recolectados por consola de Windows desde las diferentes ubicaciones del edificio.

Se debe tener en cuenta los criterios de decisión para la prueba de normalidad

1. Si A<95%, entonces se la acepta hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.
2. Si A>95%, entonces se rechaza la hipótesis nula y se la acepta hipótesis alterna.

## Decisión

Se evidencia en abril que A alcanzó un 97.5% es mayor, por lo tanto, se indica que la aplicación del sistema de red en malla pudo cubrir gran parte del área y por ende al trasladarse los usuarios con sus dispositivos conectados no perderán la señal.

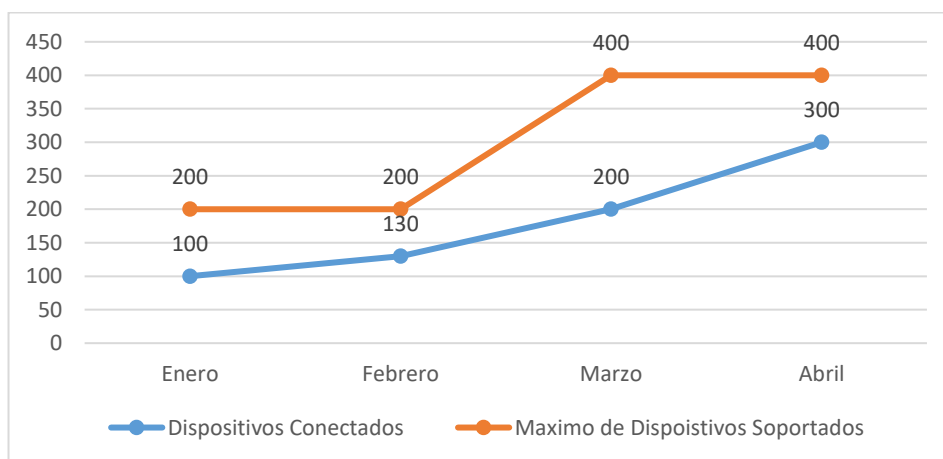
### Indicador 2: capacidad para conectar equipos

#### *Prueba de normalidad*

H0: La cantidad de dispositivos unidos a la red es menor a los 200 ( $d < 0.75$ )

H1: La cantidad de dispositivos unidos a la red debe superar o igualar los 200 ( $d \geq 0.75$ )

Se tomó en cuenta la cantidad de equipos conectados a la red antes de una caída. En marzo se tomó la decisión de aumentar un servicio exclusivo para la sala de TV con lo que se pudo aumentar la cantidad de dispositivos unidos a la red, además de ampliar en ancho de banda. Lo cual se explica en el Anexo 6B en el Desarrollo PPDIOO en la fase de Optimización.



**Fuente:** Elaborado por el autor en base a los datos recolectados.

Se debe tener en cuenta los criterios de decisión para la prueba de normalidad:

1. Si  $d \geq 0.75$ , entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

- Si  $d < 0.75$ , entonces se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.

### Decisión

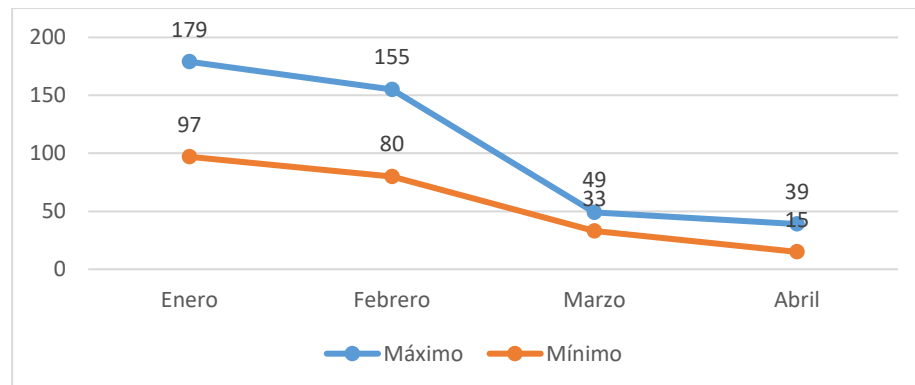
Se evidencia que el d-valor (0.75) es mayor, por lo tanto, se indica que los datos siguen la distribución normal y se acepta la hipótesis alterna.

### Indicador 3: Tiempo de latencia

H0: El tiempo de latencia durante las videollamadas genera intermitencia durante las llamadas ( $t \geq 50\text{ms}$ )

H1: El tiempo de latencia debe ser mínimo para que la calidad de la llamada sea fluida en video y audio ( $t < 50\text{ms}$ )

Se usó la aplicación Teams, durante la llamada se usó la opción de Configuración y estado de la llamada para obtener los datos siguientes en milisegundos:



**Fuente:** Elaborado por el autor en base a los datos recolectados.

Se debe tener en cuenta los criterios de decisión para la prueba de normalidad:

- Si  $t < 50\text{ms}$ , entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.
- Si  $t < 75\text{ms}$ , entonces se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.

### Decisión

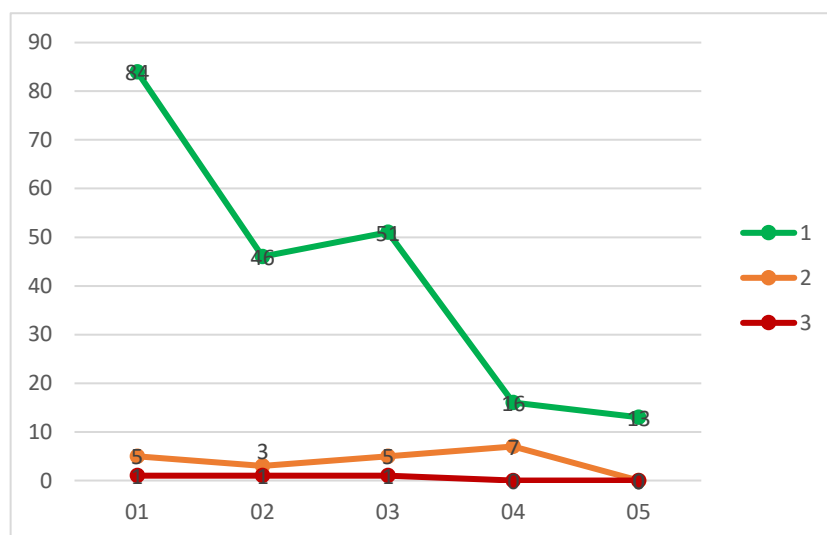
Se evidencia que el t-valor (15ms) es menor, donde hubo una reducción del 84%, por lo tanto, se indica que los datos siguen la distribución normal y se acepta la hipótesis alterna.

#### **Indicador 4: nivel de satisfacción de comunicación**

##### ***Prueba de normalidad***

H0: La cantidad de registros de incidentes y atenciones realizados en el mes aumenta o no se reduce en comparación al primer mes ( $r < 50\%$ )

H1: La cantidad de registros de incidentes y atenciones realizados en el mes debe ser menor al mes inicial ( $r \geq 50\%$ )



**Fuente:** Elaborado por el autor en base a los datos recolectados.

Se tomó en cuenta la cantidad de registros de atenciones e incidentes realizados mensualmente. Donde los de nivel 3 tienen más peso, el nivel 2 peso intermedio y el nivel 1 son solicitudes simples. Se puede observar cómo se reducen según se mejora la implementación con el PPDIOO.

Se debe tener en cuenta los criterios de decisión para la prueba de normalidad:

1. Si  $r < 50\%$ , entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.
2. Si  $r \geq 50\%$ , entonces se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.

## Decisión

Se evidencia que el d-valor (86.6%) es mayor, por lo tanto, se indica que los datos siguen la distribución normal y se alcanzó el objetivo esperado.

- Prueba de hipótesis

### **Indicador 1: Intensidad de la red**

H0: La implementación del sistema de red en malla tiene una cobertura que no cubre todo el edificio ( $A < 95\%$ )

H1: La implementación del sistema de red en malla alcanza una cobertura que cubre el mayor rango del edificio ( $A > 95\%$ )

Se considerará los porcentajes de la fórmula:

- *%Area0Barras*: Porcentaje del área con potencia nula y sin barras de señal
- *%Area1Barras*: Porcentaje del área donde la potencia de la red es del 25% y se tiene 1 barras de señal
- *%Area2Barras*: Porcentaje del área donde la potencia de la red es del 50% y se tiene 2 barras de señal
- *%Area3Barras*: Porcentaje del área donde la potencia de la red es del 75% y se tiene 3 barras de señal
- *%Area4Barras*: Porcentaje del área donde la potencia de la red es del 100% y se tiene 4 barras de señal

Fórmula:

$$\begin{aligned} PI &= \%Area4Barras \times 1.00 + \%Area3Barras \times 0.75 + \%Area2Barras \times 0.50 \\ &\quad + \%Area1Barras \times 0.25 + \%Area0Barras \times 0 \\ PI &= 90 \times 1.00 + 10 \times 0.75 + 0 \times 0.50 + 0 \times 0.25 + 0 \times 0 \\ PI &= 97.5 \end{aligned}$$

Se debe tener en cuenta los criterios de decisión para la prueba de hipótesis:

1. Si  $A < 95\%$ , entonces se la acepta hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.
2. Si  $A > 95\%$ , entonces se rechaza la hipótesis nula y se la acepta hipótesis alterna.

## Decisión

Se evidencia en abril que A alcanzó un 97.5% es mayor, por lo tanto, se indica que la aplicación del sistema de red en malla pudo cubrir gran parte del área y por ende al trasladarse los usuarios con sus dispositivos conectados no perderán la señal.

### **Indicador 2: capacidad para conectar equipos**

H0: La cantidad de dispositivos unidos a la red es menor a los 200 ( $d < 75$ )

H1: La cantidad de dispositivos unidos a la red debe superar o igualar los 200 ( $d \geq 75$ )

$$CEC_2 = \frac{n_2 \times 100}{N_2}$$
$$CEC_2 = \frac{300 \times 100}{400}$$
$$CEC_2 = \frac{30000}{400}$$
$$CEC_2 = 75$$

Se debe tener en cuenta los criterios de decisión para la prueba de hipótesis:

1. Si  $d \geq 0.75$ , entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.
2. Si  $d < 0.75$ , entonces se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.

## Decisión

Se evidencia que el d-valor (75) es mayor, por lo tanto, se indica que los datos siguen la distribución normal y se acepta la hipótesis alterna.

### **Indicador 3: Tiempo de latencia**

H0: El tiempo de latencia durante las videollamadas genera intermitencia durante las llamadas ( $t \geq 50\text{ms}$ )

H1: El tiempo de latencia debe ser mínimo para que la calidad de la llamada sea fluida en video y audio ( $t < 50\text{ms}$ )

$$TL_3 = \frac{(n_{3mayor} + n_{3menor}) - |n_{3mayor} - n_{3menor}|}{2}$$

$$TL_3 = \frac{(39 + 15) - |39 - 15|}{2}$$

$$TL_3 = \frac{(55) - |23|}{2}$$

$$TL_3 = 15$$

Se debe tener en cuenta los criterios de decisión para la prueba de normalidad:

1. Si  $t < 50$ ms, entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.
2. Si  $t < 75$ ms, entonces se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.

### **Decisión**

Se evidencia que el t-valor (15ms) es menor, donde hubo una reducción del 84%, por lo tanto, se indica que los datos siguen la distribución normal y se acepta la hipótesis alterna.

### **Indicador 4: nivel de satisfacción de comunicación**

H0: La cantidad de registros de incidentes y atenciones realizados en el mes aumenta o no se reduce en comparación al primer mes ( $r < 50\%$ )

H1: La cantidad de registros de incidentes y atenciones realizados en el mes debe ser menor al mes inicial ( $r \geq 50\%$ )

Se tomará en cuenta lo siguiente según la fórmula

- *Niv1*: Cantidad de registros en nivel 1. Soluciones fáciles sencillas que toman menos de 30 minutos o son inmediatas.
- *Niv2*: Cantidad de registros en nivel 2. Soluciones que toman de 30 minutos a 2 horas.
- *Niv3*: Cantidad de registros en nivel 3. Soluciones complejas que toman más de 2 horas a 4 horas inclusive.

Fórmula:

$$n_4 \text{ antes} = (Niv1_{despues} \times 1) + (Niv2_{despues} \times 2) + (Niv3_{despues} \times 3)$$



$$n_4 \text{ antes} = (84 \times 1) + (5 \times 2) + (1 \times 3)$$

$$n_4 \text{ antes} = 84 + 10 + 3$$

$$n_4 \text{ antes} = 97$$

$$n_4 \text{ despues} = (Niv1_{despues} \times 1) + (Niv2_{despues} \times 2) + (Niv3_{despues} \times 3)$$

$$n_4 \text{ despues} = (13 \times 1) + (0 \times 2) + (0 \times 3)$$

$$n_4 \text{ despues} = 13 + 0 + 0$$

$$n_4 \text{ despues} = 13$$

$$NSC_4 = \frac{n_4 \text{ antes} \times 100}{n_4 \text{ despues}}$$

$$NSC_4 = \frac{(n_4 \text{ antes} - n_4 \text{ despues}) \times 100}{n_4 \text{ despues}}$$

$$NSC_4 = \frac{(97 - 13) \times 100}{97}$$

$$NSC_4 = \frac{84 \times 100}{97}$$

$$NSC_4 = 86.5979$$

Se debe tener en cuenta los criterios de decisión para la prueba de normalidad:

1. Si  $r < 50\%$ , entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.
2. Si  $r \geq 50\%$ , entonces se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.

### **Decisión**

Se evidencia que el d-valor (86.6%) es mayor, por lo tanto, se indica que los datos siguen la distribución normal y se alcanzó el objetivo esperado.

## V. DISCUSIÓN

Para el indicador 1 “Cobertura” se obtuvo después de la implementación de la tercera versión de solución, con valores de 91.25% a 97.25%, lo cual significó una mejora del 6% pero cubrió todas las áreas necesarias. Estos resultados son equiparables a los obtenidos por Choque (2021) que dentro de sus conclusiones afirmó que pudo ampliar la cobertura de la señal de la red en el hotel. Del mismo modo, son equiparables por Quiñones Arias (2014) que, en sus resultados, los diseños físicos demuestran que la cobertura alcanza el espacio necesario. Lo anterior se sustenta en el artículo “REDES MESH, UNA ALTERNATIVA A PROBLEMAS DE COBERTURA DE RED: UNA REVISIÓN DE LITERATURA”, que sostiene en sus conclusiones que resolver los inconvenientes que se presentan con las WLAN, tales como bajas velocidades en la transmisión de datos, las cuales se verían mejoradas considerablemente con el estándar 802.11s (Dewar Rico, 2010).

Para el indicador 2 “Capacidad para conectar equipos” se obtuvo después de la implementación de la tercera versión de solución, con valores de 50% a 75%, lo cual significó una mejora del 25% pero cubrió todas las áreas necesarias. Estos resultados son equiparables a los obtenidos por Reaño Reyes, B. A. y Sanchez Rodriguez, D. N. (2022) donde en sus prácticas obtuvo un éxito del 32%. Del mismo modo, son equiparables por TP-Link (2023) con sus detalles de especificaciones para las conexiones según los modelos de los dispositivos. Lo anterior se sustenta en el artículo *Wireless mesh networks: A survey*” donde nos indica la importancia de la capacidad de la red y demás términos (Ian F. Akyildiz·Xudong Wangb, Weilin Wangb , 2005)

Para el indicador 3 “Tiempo de latencia” se obtuvo después de la implementación de la tercera versión de solución, con valores de 97ms a 15ms, lo cual significó una reducción del 84% pero cubrió todas las áreas necesarias. Estos resultados son equiparables a los obtenidos por Pascual Mendoza (2021) donde pudo reducir el tiempo de latencia en las comunicaciones. Del mismo modo, son equiparables por Moncayo, B., Danilo, G. y Cortés, R., Ángel, M. (2012) donde llega a reducir las intermitencias de su comunicación. Lo anterior se sustenta en “Si experimenta mala calidad de vídeo y bajas tasas de fotogramas, podría deberse al

rendimiento del sistema informático o a recursos de hardware insuficientes” (Microsoft, s.f).

Para el **indicador 4** “Nivel de Satisfacción de comunicación” se obtuvo después de la implementación de la tercera versión de solución, con valores de 97 a 30, lo cual significó una mejora del 69.07% pero cubrió todas las áreas necesarias. Estos resultados son equiparables a los obtenidos por Rojano Cortes y Brito Moncayo (2012), donde en sus objetivos de aumentar el acceso limitado. lograron mejorar considerablemente el nivel de satisfacción en la comunicación. Del mismo modo, son equiparables por Martínez Hurtado, J.C. (2020) donde puntualiza la contribución de la comunicación de voz y datos mejorando su nivel de satisfacción. Lo anterior se sustenta en la teoría de que solo tres de cada diez usuarios están totalmente satisfechos con su servicio de internet (Osiptel (2022)).

## **VI. CONCLUSIONES**

1. Resultado del desarrollo del objetivo específico 1:  
Se logró que la cobertura de red aumente en un 6% alcanzando casi un excelente porcentaje del 97%, en donde no se presentaron más incidentes.
2. Resultado del desarrollo del objetivo específico 2:  
Se aseguró que la cobertura aumentase en un 25% y se logró en la práctica un alcance del 75% (300) dentro del rango con excelente recepción sin incidentes.
3. Resultado del desarrollo del objetivo específico 3:  
Se disminuyó en un 84% el tiempo de latencia durante las videollamadas desde el inicio de la implementación hasta la corrección y bajó a 15 milisegundos.
4. Resultado del desarrollo del objetivo específico 4:  
Se logró resultados favorables en la comunicación de voz y datos. Las videollamadas no de entrecortaron en sonido y los videos eran fluidos sin retraso en el tiempo real.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Al Gerente General:

Se recomienda poner en ejecución la solución propuesta en esta tesis, tomando como base la implementación previa realizada con los dispositivos adquiridos.

Al Jefe de Recursos:

Se recomienda poner énfasis a las jefaturas correspondientes sobre la importancia de la capacitación de Seguridad de la Información de sus personas a cargo.

Al Jefe de RRHH:

Se recomienda poner énfasis en el personal sobre la capacitación de Seguridad de la Información.

Al Jefe de TI:

Se recomienda dar el con constante seguimiento por ITIL con los registros de atención de atención e incidentes. En el caso de necesidad de aumentar la cobertura se recomienda aplicar mas nodos.

A los empleados:

Se les recomienda poner en práctica las lecciones aprendidas en las capacitaciones de Seguridad de la Información. Además, hacer uso de la red para actividades estrictamente laborales. Evitando acceder a páginas de música o streaming dirigidas al ocio.

## REFERENCIAS

- Akyildiz I.F., Wang X. y Wang W. (2005). *Wireless mesh networks: A survey*.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1389128604003457?via%3Dihub>
- Alava J. y Figueroa J. (2017) *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA PROVEER COMUNICACIONES DE VOZ Y DATOS EN LA PARROQUIA JULCUY, CANTÓN JIPIJAPA* <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/870>
- Araújo J.A. (2017) “*TEORÍA DE REDES DE VOZ Y DATOS Y SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO*”.  
<https://www.studocu.com/latam/document/universidad-rafael-urdaneta/sistema-de-telecomunicaciones-i/teoria-de-redes-de-voz-y-datos-y-sistema/31391013>
- Barbeau M. y Kranakis E. (2007) *Principles of Ad-hoc Networking*
- Brito G. D. y Pazmiño E. (2010) *Diseño de una Red para Transmisión de Voz Video y Datos basado en Tecnología IP para la Empresa Procoineec de la Ciudad de Ambato*. <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/103>
- Camp J.D. y Knightly E.W. (2008) *The IEEE 802.11s Extended Service Set Mesh Networking Standard*  
<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/4597114>
- CISCO (2020) *Bienvenido a Cisco Business Wireless Mesh Networking*  
[https://www.cisco.com/c/es\\_mx/support/docs/smb/wireless/CB-Wireless-Mesh/1768-tzep-Cisco-Business-Introduces-Wireless-Mesh-Networking.html#lets-increase-your-mesh-vocabulary](https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/smb/wireless/CB-Wireless-Mesh/1768-tzep-Cisco-Business-Introduces-Wireless-Mesh-Networking.html#lets-increase-your-mesh-vocabulary)
- Etxeberria X. (1999), “*Ética de la acción humanitaria, Instituto de Derechos Humanos de la Universidad de Deusto, Bilbao*”.
- Etxeberria X. (1999), “*Marco ético de la acción humanitaria, en unidad de estudio humanitarios, Los desafíos de la acción humanitaria, Icaria, Barcelona*”, pp. 101-128

- Fernandez Y. (2020) *Qué es una red Mesh, cómo funciona y en qué se diferencian con un repetidor o PLC* <https://www.xataka.com/basics/que-red-mesh-como-funciona-que-se-diferencian-repetidor-plc>
- Forouzan B. A. (2013). *Redes de computadoras: Un enfoque descendente basado en Internet*. México: McGraw Hill. Capítulo 8.
- Han B., Jia W. y Lin L. (2007) *Performance evaluation of scheduling in IEEE 802.16 based wireless mesh networks* <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0140366406003781>
- Hiertz G.R., Denteneer D., Max S., Taori R., Cardona J., Berlemann L. y Walke B. (2010) *IEEE 802.11s: The WLAN Mesh Standard* <https://ieeexplore.ieee.org/document/5416357/authors#authors>
- Huidobro J. M. (1995) "COMUNICACIONES DE VOZ Y DATOS (2ªED.)". <https://www.casadellibro.com/libro-comunicaciones-de-voz-y-datos-2ed/9788428321655/440244>
- Jeldes J.C. y Spencer H. (2012) *Red Mesh* [https://wiki.ead.pucv.cl/Red\\_Mesh](https://wiki.ead.pucv.cl/Red_Mesh)
- Jun J., Sichitiu M.L. (2003). *The nominal capacity of wireless mesh networks*, IEEE Wireless Communications. pp. vol 10, 5 pp 8-14.
- Kalshoven F. (1989) "*Imparcialidad y neutralidad en el derecho internacional humanitario y en la práctica*", Revista Internacional de la Cruz Roja, nº 96, pp. 548-568.
- Khatib M. y Alsadi S. (2020) *Wireless Mesh Networks - Security, Architectures and Protocols*
- Llanga E.F., Andrade C.E., Guacho M.E. y Guacho M.R. (2021) *Dificultades de conectividad en clases virtuales*. Revista Imaginario Social, Volumen 4, 1-1. <https://www.revista-imaginariosocial.com/index.php/es/article/download/50/107>
- Martínez J.C. (2020) *Sistema de comunicaciones de voz y datos para la gestión de información de datos en el Instituto Tecnológico de Orcotuna*. <https://hdl.handle.net/20.500.12848/2024>

- Naeem T. y Loo, K.K. (2009) *Common security issues and challenges in wireless sensor networks and IEEE 802.11 wireless mesh networks*  
<https://bura.brunel.ac.uk/handle/2438/3662>
- Microsoft (s.f.) *Supervisar la calidad de las llamadas y reuniones en Teams.*  
<https://support.microsoft.com/es-es/office/supervisar-la-calidad-de-las-llamadas-y-reuniones-en-teams-7bb1747c-d91a-4fbb-84f6-ad3f48e73511>
- Moncayo B., Danilo G. y Cortés R., Ángel M. (2012) *Red Mesh para el acceso a los servicios digitales en el casco central de la ciudad Santiago de Píllaro de La Provincia de Tungurahua.*  
<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/2908>
- Mutamed K. y Samer A. (2020) "Wireless Mesh Networks - Security, Architectures and Protocols" <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.74910>
- Padilla A., Washington F., Gallegos V., Danny F., Villagómez M. y Lenin E. (2018) *Propuesta de diseño y simulación del sistema de comunicaciones de voz y datos del Ministerio del Interior para mejorar la calidad y la seguridad de la red* <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/45863>
- Parvin J.R. *An Overview of Wireless Mesh Networks*  
<https://books.google.com/books?id=Ezj8DwAAQBAJ&lpg=PA1&ots=ORzDQgFleR&dq=ieee%20network%20mesh&lr&hl=es&pg=PA1#v=onepage&q&f=false>
- Reaño B. A. y Sanchez D. N. (2022). "Tecnología Mesh aplicando Top Down y McCabe para optimizar la distribución de paquetes de una Red WLAN aplicando la red mesh en el Hospital Víctor Soles García".  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/94103>
- Rico Bautista D., Sánchez L., Portillo E. Y. (2014) *Redes Mesh, una alternativa a problemas de cobertura de red: una revisión de literatura.*  
<https://www.researchgate.net/publication/315475585> *Redes mesh una alternativa a problemas de cobertura de red una revision de literatura*
- Rivard E. (2014). *Cisco CCNA Routing and Switching 200-120 Flash Cards and Exam Practice Pack*



- Sgora A.; Vergados S.S. y Chatzimisios P. (2009) *IEEE 802.11s Wireless Mesh Networks: Challenges and Perspectives*  
[https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-03819-8\\_25](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-03819-8_25)
- TP-Link (2023). *Tecnología Mesh TP-Link*. <https://www.tp-link.com/pe/mesh/>
- Urquizo Balboa M. (2022) *¿El WiFi no llega a toda tu casa? Las claves sobre las redes WiFi Mesh que podrían ayudarte*.  
<https://elcomercio.pe/tecnologia/actualidad/redes-wifi-mesh-que-son-y-como-pueden-mejorar-la-senal-de-internet-en-nuestro-hogar-noticia/>
- WIN (2020). *¿Qué es una Red Wifi Mesh?* <https://win.pe/blog/red-wifi-mesh-sistema-wifi-de-malla/>
- ONU (2008) *Convención sobre Prerrogativas e Inmidades de los Organismos Especializados*, 2, Convención sobre los Privilegios e Inmidades de los Organismos Especializados, Aprobada por la Asamblea de las Naciones Unidas en el 21 de Noviembre de 1947, Artículo III, Sección 4
- Tapia A. y Geovanni F. (2001) *Diseño de una red de voz y datos para una industria agrícola utilizando plataforma CISCO*  
<https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/5455>
- Wang X. y Lim A.O. (2008) *IEEE 802.11s wireless mesh networks: Framework and challenges*  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1570870507001370>

## ANEXOS

### Anexo 1 - Matriz de consistencia de la investigación

Título: “Sistema de Red en malla para la Comunicación de voz y datos en una Organización Humanitaria, Lima 2023”

Autor(es): Siapo Baltierrez Andrea Geraldine

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable
<p>General:</p> <p>¿Es Necesario la implementación de un Sistema de Red en malla para el uso de la Comunicación de voz y datos en la Organización Humanitaria en Lima en el 2013?</p>	<p>General:</p> <p>Mejorar la Comunicación de voz y datos a través de la implementación de un Sistema de Red en malla en una Organización Humanitaria en el año 2023.</p>	<p>Alternativa (H<sub>a</sub>):</p> <p>“La implementación de un Sistema de Red en malla a mejoraría significativamente la Comunicación de voz y datos en la ciudad e Lima en esta Organización Humanitaria en el año 2023”</p>	<p>Independiente:</p> <p>Sistema de Red en malla.</p>
<p>Específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Necesidad de cubrir los puntos de dispositivos necesarios.</li> <li>2. La sede necesita cubrir en un rango a 200 o 400 dispositivos.</li> <li>3. Asegurar que la red sea estable durante las videollamadas y la sincronización de datos.</li> <li>4. Existencia de intermitencia en las llamadas que interrumpen la información recibida.</li> </ol>	<p>Específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lograr que los usuarios no pierdan la señal al trasladarse por la sede.</li> <li>2. Asegurar que la red soporte un rango estándar de más de 200 dispositivos o a 400 incluso.</li> <li>3. Disminuir el tiempo de intermitencia en videollamadas.</li> <li>4. Asegurar buena calidad en la red para que las videollamadas no tengan intermitencia.</li> </ol>	<p>Nula (H<sub>0</sub>):</p> <p>“La implementación de un Sistema de Red en malla no mejora significativamente la Comunicación de voz y datos en la Organización Humanitaria en el año 2023”</p>	<p>Dependiente:</p> <p>Comunicación de voz y datos</p>

## Metodología

<p>Tipo de investigación:</p> <p>Aplicada</p>	<p>Población (N):</p> <p><math>N1 = 100\% \text{ Cobertura}</math></p> <p><math>N2 = 400 \text{ dispositivos}</math></p> <p><math>N3 = 1 \text{ dispositivo}</math></p> <p><math>N4 = 2800 \text{ registross}</math></p>	<p>Técnicas de recolección de datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> <li>• Registro</li> </ul>	<p>Método de análisis de datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estadística inferencial</li> <li>• Deductivo (enfoque cuantitativo)</li> </ul>
<p>Diseño de investigación:</p> <p>Preexperimental</p>	<p>Muestra (n):</p> <p><math>n1 = \%Area4Barras \times \%Intensidad</math></p> <p><math>n2 = \text{cant. de equipos unidos en la red}</math></p> <p><math>n_{3\text{mayor/menor}}</math></p> <p><math>= \text{Tiempo de latencia más } \left(\frac{\text{alto}}{\text{bajo}}\right) \text{ del mes}</math></p> <p><math>n_{4\text{mes}} = (Niv1_{\text{mes}} \times 1)</math></p> <p style="padding-left: 40px;"><math>+ (Niv2_{\text{mes}} \times 2)</math></p> <p style="padding-left: 40px;"><math>+ (Niv3_{\text{mes}} \times 3)</math></p>	<p>Instrumentos de recolección de datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros</li> <li>• Ficha de observación</li> </ul>	<p>Aspectos éticos:</p> <p>Se verifica que la autora de la tesis, Andrea Siapo, declara la originalidad del desarrollo de esta tesis y la información brindada u obtenida, fue mencionada en la sección de las referencias en esta tesis.</p> <p>Se verifica que este documento es la versión final y ha sido correctamente evaluada por el asesor de tesis Everson David Agreda Gamboa.</p> <p>Se tomará en cuenta el Código de ética de la Universidad César Vallejo (RR N° 0126-2017/UCV).</p>

			<p>Se aprobó con un 22% de validez a través del Sistema antiplagio Turnitin.</p> <p>Se aplicó el sistema de normas APA en la redacción de la tesis.</p> <p>Sobre la Inmunidad en Confidencialidad de la Organización Humanitaria, de acuerdo al Artículo III Bienes, fondos y haberes Sección 4 del Convenio Sobre los Privilegios e Inmunidades de los Organismos Especializados. (ONU, 2007).</p>
--	--	--	---

## Anexo 2 - Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión (Sub variable)	Indicador	Escala de medición
Independiente: Sistema de Red en Malla	<p>“Una red de malla inalámbrica (WMN) es una red inalámbrica con una gran cantidad de enrutadores de malla inalámbricos estacionarios que están conectados mediante técnicas de comunicación inalámbrica para formar una estructura de malla. Algunos de estos enrutadores actúan como un punto de acceso inalámbrico del cliente (como computadoras portátiles, PC y dispositivos inteligentes) con conexión inalámbrica donde estos enrutadores se conectan a la red de malla para transmitir y recibir datos a través de la red de malla troncal. Uno o más enrutadores están conectados a Internet y sirven como puertas de enlace.” (Mutamed Khatib, PhD and Samer Alsadi, 2020, p 13)</p>	<p>Se medirá a través de aspectos de calidad de la red</p>	Cobertura	Cobertura	Ordinal
			Capacidad de la red	Capacidad para conectar equipos	Ordinal
Dependiente: Comunicación de Voz y Datos	<p>Hoy en día, las comunicaciones de voz y datos a menudo se realizan a través de canales de comunicación como Internet, que permite transmitir todo tipo de información simultáneamente. Además, existen tecnologías importantes para la transmisión de voz, como la telefonía fija y celular, y otras tecnologías para la transmisión de datos, como Wi-Fi o redes de área local (LAN).</p>	<p>Se medirá a través de aspectos de calidad de comunicación</p>	Tiempo	Tiempo de latencia	Ordinal
			Calidad de la Señal de Voz y datos recibidos	Nivel de Satisfacción de comunicación	Razón

### Anexo 3 – Evaluación de Metodologías de Desarrollo

Apellidos y nombres del experto: Agreda Gamboa, Everson David

Título profesional y/o Grado académico: Ingeniero de Sistemas.

Fecha: 06/05/2023

Título del proyecto de investigación: “Sistema de red en malla para la Comunicación de voz y datos en una Organización Humanitaria, Lima 2023”

Autor(es): Siapo Baltierrez, Andrea Geraldine

#### 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		
		PPDIOO	CISCO	Top-Down
1	Tiempo de desarrollo	3	1	2
2	Información	3	1	2
3	Requerimientos	3	1	2
4	Complejidad	3	1	2
Total		12	4	8

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

Sugerencias:  
Usar la metodología PPDIOO.



Firma del experto

### **Criterios de evaluación de las metodologías propuestas**

Ítem	Criterio	Descripción
1	Tiempo de desarrollo	Es el tiempo que toma el desarrollo la solución.
2	Información	Es la cantidad de información disponible sobre la metodología.
3	Requerimientos	Es la cantidad de requerimientos que exige la metodología.
4	Complejidad	Es el nivel de abstracción del estudio de la metodología.

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 4 - Instrumentos de recolección de datos

Indicadores de las variables de estudio

Objetivo específico	Indicador	Técnica / Instrumento	Unidad de medida	Operatividad	Muestra poblacional
Lograr que los usuarios no pierdan la señal al trasladarse por la sede.	Cobertura	Observación / Ficha de registro	Porcentaje de Intensidad	$PI = \%Area4Barras \times 1.00$ $+ \%Area3Barras \times 0.75$ $+ \%Area2Barras \times 0.50$ $+ \%Area1Barras \times 0.25$ $+ \%Area0Barras \times 0$	$n_1 =$ $\%AreaN^{\circ}BarrasIntensidad$ $\times \%Intensidad$
Asegurar que la red soporte un rango estándar de más de 200 dispositivos o a 400 incluso.	Capacidad para conectar equipos	Observación / Ficha de registro	Cantidad de equipos conectados	$CEC_2 = \frac{n_2 \times 100}{N_2}$	$n_2 = \text{cantidad de equipos unidos en la red}$
Disminuir el tiempo de intermitencia en videollamadas.	Tiempo de latencia	Observación / Ficha de registro	Milisegundos	$TL_3 = \frac{(n_{3MAYOR} + n_{3MENOR}) -  (n_{3MAYOR} - n_{3MENOR}) }{2}$	$n_3 \text{ (mayor / menor) = registros del Tiempo de Latencia tomados mensuales}$
Asegurar buena calidad en la red para que las videollamadas no tengan intermitencia.	Nivel de Satisfacción de comunicación	Observación / Ficha de registro	Peso por Nivel de Incidentes y atenciones	$NSC_4 = \frac{(n_4 \text{ mes antes} - n_4 \text{ mes despues}) \times 100}{n_4 \text{ mes despues}}$	$n_4 = \text{registros de atenciones e incidentes mensuales}$ $n_4 \text{ mes}$ $= (Niv1_{mes} \times 1)$ $+ (Niv2_{mes} \times 2)$ $+ (Niv3_{mes} \times 3)$



## Anexo 4A - Ficha de registro de cobertura

El objetivo de la siguiente Ficha de Registros es calcular la cobertura según el porcentaje de intensidad de la **Red en malla** como parte del trabajo de investigación.

Investigador	Andrea Geraldine Siapo Baltierrez	Tipo de Prueba		<b>Post Prueba</b>				
Empresa Investigada	Organización Humanitaria							
Fecha de Inicio	01/01/2023	Fecha Final		30/04/2023				
Sistema de red en malla para mejorar la comunicación de voz y datos en una organización humanitaria.								
Objetivo	Indicador	Medida		Fórmula				
Lograr que los usuarios no pierdan la señal al trasladarse por la sede	Cobertura	Porcentaje de Intensidad		$PI = \%Area4Barras \times 1.00$ $+ \%Area3Barras \times 0.75$ $+ \%Area2Barras \times 0.50$ $+ \%Area1Barras \times 0.25$ $+ \%Area0Barras \times 0$				
Ficha de registro de cobertura (n = 100% de intensidad)								
N°	Fecha	N° operaciones	A0	A1	A2	A3	A4	Porcentaje de intensidad del mes (PI)
1	15/01/2023	1	0	0	10	15	75	91.25%
2	15/02/2023	1	0	0	0	25	75	93.75%
3	15/03/2023	1	0	0	0	10	90	97.5%
4	15/04/2023	1	0	0	0	10	90	97.5%

ANTES	DESPUÉS	DIF	Aumento (%)
91.25%	97.5%	Δ6%	6%

## Anexo 4B - Ficha de registro de la capacidad para conectar equipos

El objetivo de la siguiente Ficha de Registros es calcular la capacidad para conectar equipos según la cantidad de equipos unidos en la **Red Mesh** como parte del trabajo de investigación.

Investigador	Andrea Geraldine Siapo Baltierrez	Tipo de Prueba	<b>Pre Prueba</b>		
Empresa Investigada	Organización Humanitaria				
Fecha de Inicio	01/01/2023	Fecha Final	30/04/2023		
Sistema de red en malla para mejorar la comunicación de voz y datos en una organización humanitaria.					
Objetivo	Indicador	Medida	Fórmula		
Asegurar que la red soporte un rango estándar de más de 200 dispositivos o a 400 incluso.	Capacidad de la red	Cantidad de equipos conectados	$CEC_2 = \frac{n_2 \times 100}{N_2}$		
Ficha de registro de capacidad para conectar equipos (n = 400 dispositivos)					
N°	Fecha	N° operaciones	Dispositivos conectados	Total de equipos soportados	Cantidad de equipos unidos en la red
1	15/01/2023	1	100	200	50%
2	15/02/2023	1	130	200	65%
3	15/03/2023	1	200	400	50%
4	15/04/2023	1	300	400	75%

ANTES	DESPUÉS
50%	75%

### Anexo 4C - Ficha de registro del tiempo de latencia

El objetivo de la siguiente Ficha de Registros es calcular el tiempo de latencia según el tiempo registrado en las videollamadas de la **Comunicación de la Voz y Datos** como parte del trabajo de investigación.

Investigador	Andrea Geraldine Siapo Baltierrez	Tipo de Prueba		<b>Pre Prueba</b>	
Empresa Investigada	Organización Humanitaria				
Fecha de Inicio	01/01/2023	Fecha Final		30/04/2023	
Sistema de red en malla para mejorar la comunicación de voz y datos en una organización humanitaria.					
Objetivo	Indicador	Medida		Fórmula	
Disminuir el tiempo de intermitencia en videollamadas	Tiempo de Latencia	Milisegundos		$TL_3 = \frac{(n_{3MAYOR} + n_{3MENOR}) -  (n_{3MAYOR} - n_{3MENOR}) }{2}$	
Ficha de registro de tiempo de latencia (n = 4) evaluaciones de test)					
N°	Fecha	N° operaciones	Tiempo máximo registrado	Tiempo mínimo registrado	Tiempo de Latencia (ms)
1	15/01/2023	1	179	97	97ms
2	15/02/2023	1	155	80	80ms
3	15/03/2023	1	49	33	33ms
4	15/04/2023	1	39	15	15ms

ANTES	DESPUÉS	DIF	Reducción (%)
97ms	15ms	∇82ms	84%

### Anexo 4D - Ficha de registro del nivel de satisfacción de comunicación

El objetivo de la siguiente Ficha de Registros es calcular el nivel de satisfacción de comunicación según la cantidad de atenciones e incidentes registrados de la **Comunicación de la Voz y Datos** como parte del trabajo de investigación.

Investigador	Andrea Geraldine Siapo Baltierrez		Tipo de Prueba			<b>Pre Prueba</b>	
Empresa Investigada	Organización Humanitaria						
Fecha de Inicio	01/01/2023		Fecha Final			30/04/2023	
Sistema de red en malla para mejorar la comunicación de voz y datos en una organización humanitaria.							
Objetivo	Indicador		Medida			Fórmula	
Asegurar buena calidad en la red para que las videollamadas no tengan intermitencia.	Nivel de satisfacción de comunicación		Peso por Nivel de Incidentes y atenciones			$NSC_4 = (Niv1 \times 1) + (Niv2 \times 2) + (Niv3 \times 3)$	
Ficha de registro de tiempo de latencia (n = 220) evaluaciones de test)							
N°	Fecha	N° operaciones	Nivel1	Nivel2	Nivel3	Total del Mes	Peso por Nivel de Incidentes y atenciones
1	15/01/2023	1	84	5	1	90	97
2	15/02/2023	1	46	3	1	50	55
3	15/03/2023	1	51	5	1	57	64
4	15/04/2023	1	16	7	0	23	30
<b>TOTAL</b>			<b>197</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>220</b>	

ANTES	DESPUÉS	DIF	Reducción (%)
97	30	∇67	69.07%

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

Señor: Dr. Everson David Agreda Gamboa

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 bachiller de la carrera profesional de *Ingeniería de Sistemas* de la Universidad César Vallejo, semestre 202-2 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 respectivo.

El título de mi investigación es “Sistema de red en malla para la Comunicación de voz y datos para una Organización Humanitaria, 2023”, 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 *sistemas de información web*.

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,

*Andrea Geraldine Siapo Baltierrez*

*DNI 46090528*

## Hoja de validación del instrumento

### I. Datos generales:

Formato de Registro

### II. 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	
Dimensión 1: <i>Cobertura</i>							
1. ¿Cómo considera Ud. la cobertura?	x		x		x		
Dimensión 2: <i>Capacidad de la red</i>							
...							
2. ¿Cómo considera Ud. la capacidad de la red?	x		x		x		
Dimensión 3: <i>Tiempo</i>							
3. ¿Cómo considera el tiempo?	x		x		x		
Dimensión 4: <i>Calidad de la señal de voz y datos recibidos</i>							
4. ¿Cómo considera la calidad de la señal de voz y datos recibidos?	x		x		x		

*Tabla 1 - Hoja de validación del instrumento*

**Nota:** Los ítems fueron tomados de la referencias.

<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.

**Observaciones :** Es suficiente

**Opinión de aplicabilidad**

Aplicable [  ]

Aplicable después de corregir [  ]

No aplicable [  ]

**Apellidos y nombres del juez evaluador**

Agreda Gamboa, Everson David

**Especialidad del evaluador**

Sistemas de información y comunicaciones

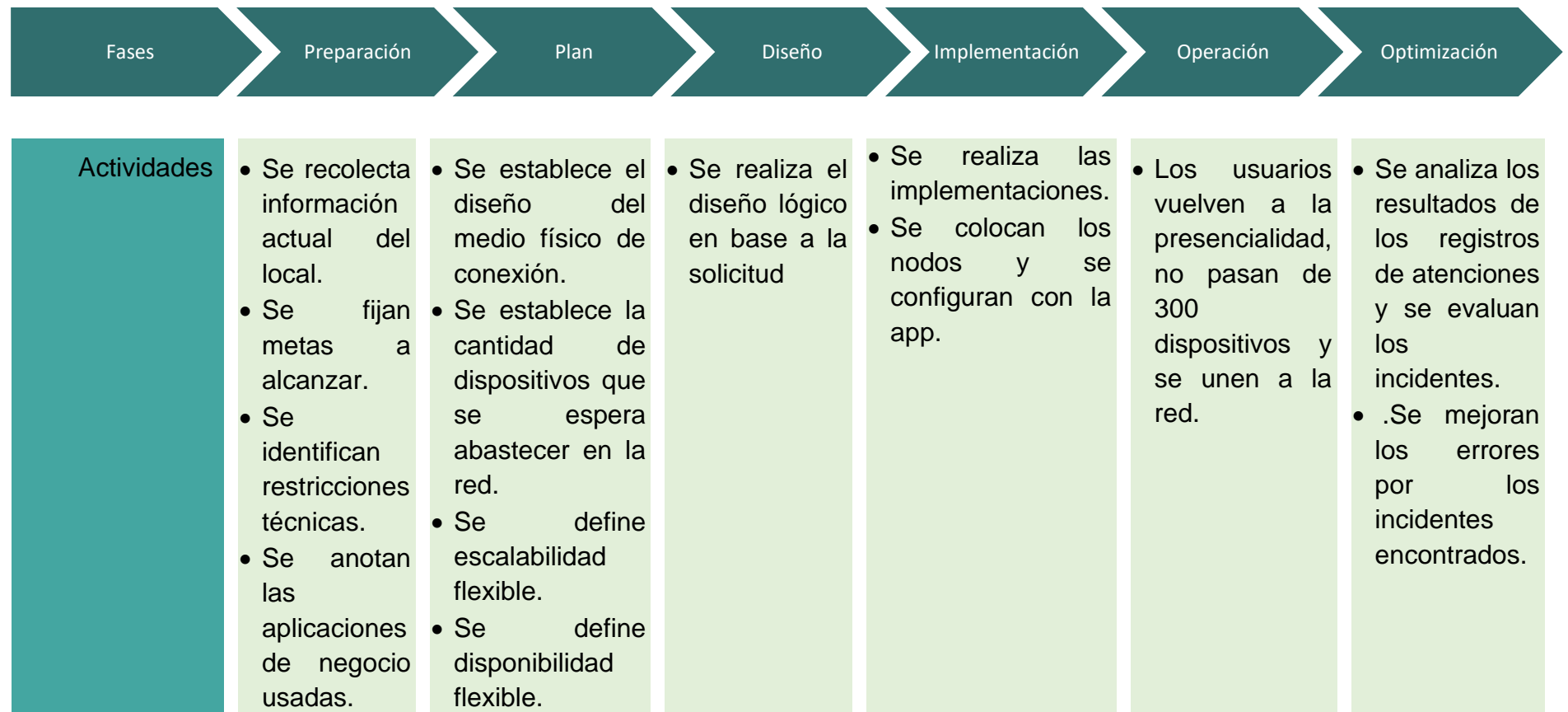
DNI: 12345678

Trujillo, ## de diciembre del 2022



## Anexo 6 – Desarrollo de la Solución

### Anexo 6A - Cuadro de Fases PPDIOO



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se toman en cuenta los servicios existentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se establece los costes de implementación.</li> <li>• Se estudia legislación actual.</li> <li>• Se establece Requisitos mínimos.</li> </ul>				
Entregables		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuadro de Costes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño lógico.</li> <li>• Diseño Físico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografías de la implementación.</li> <li>• Implementación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografías de la Operación.</li> <li>• Videos de evidencia de la calidad de la videollamada.</li> <li>• Registros ITIL de seguimiento de atenciones.</li> <li>• Fichas de Registro.</li> </ul>	



## **Anexo 6B - DESARROLLO PPDIOO**

### **Preparación**

#### **Modelamiento del Negocio Organización Humanitaria**

Esta organización internacional humanitaria tiene aproximadamente 80 años de creación y 70 años aproximadamente en nuestro país. Se fundó después de la segunda guerra mundial, debido a la necesidad de apoyar a ciertos sectores de diversos países extranjeros que buscaban refugio, tanto en nuestro país como en otros países.

Con personas fuera de la organización se encuentra participando diariamente de conferencias, reuniones, entrevistas y capacitaciones con diversas organizaciones internacionales y/o instituciones nacionales. Tales como embajadas, consulados, ministerios, ONG's y sus mismos beneficiarios. Con lo cuales no solo realizan videollamadas, sino también comparten información relevante a los proyectos que ejecutan en conjunto.

Con personas dentro de la Organización, su trabajo no se limita a desarrollarse solo en oficina, ya que su personal suele realizar trabajo de campo y también a nivel nacional, ya que tiene varios puntos en provincias, los cuales sirven de apoyo. Este personal tiene que reportar diariamente el estado de los proyectos en los que participan a través de internet y correo, donde comparten y actualizan información con sus equipos y áreas involucradas. Actualmente tiene una sede principal en Lima, adicional a las otras 5 oficinas en provincia y varios puntos en terreno por proyectos.

Mantener la comunicación a través del servicio de internet se vuelve una necesidad primordial. Parte de las labores de la organización consiste en coordinar y realizar misiones con personas de otros países y el extranjero, por lo cual, no siempre se realizan éstas en de forma presencial, sino a través de videollamadas usando la tecnología actual, por Teams o Zoom.

Esto hace primordial el uso de voz y datos a través de las videollamadas como una herramienta primordial para las coordinaciones y reuniones constantes, tanto en el equipo de trabajo interno como las reuniones con los equipos externos y donantes que se encuentran en el extranjero.

Los trabajadores y miembros de la organización también se reúnen con los beneficiarios a través de videollamadas, cuando estos necesitan reunirse, o realizar entrevistas con personas que se encuentran en el extranjero, así como por ejemplo en consulados de otros países.

Uno de los problemas principales, es la movilización del usuario (empleado) con su dispositivo en el mismo piso donde se traslada y pierde la señal wi-fi, desde una oficina a la otra lo cual no debería suceder.

Otro de los problemas suele ser las caídas de internet durante las videollamadas, lo cual es un problema porque necesitan tener reuniones constantes, además se volvió una gran necesidad después de la pandemia.

Esta situación nos hace preguntarnos, la necesidad de implementar un sistema de red que se adapte a las necesidades de la organización y que pueda cubrir las necesidades de los empleados para el correcto desempeño de todas las funciones al 100%, sin perder el ritmo de trabajo y trabajar de forma eficiente mejorando el rendimiento.

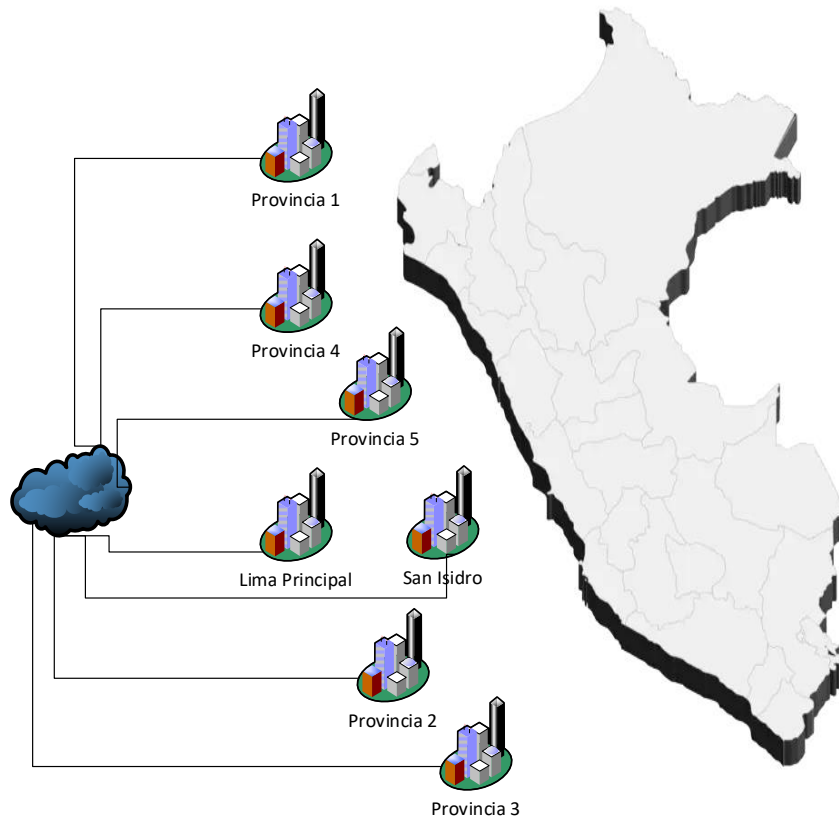


Figura 1- Oficinas a nivel Nacional

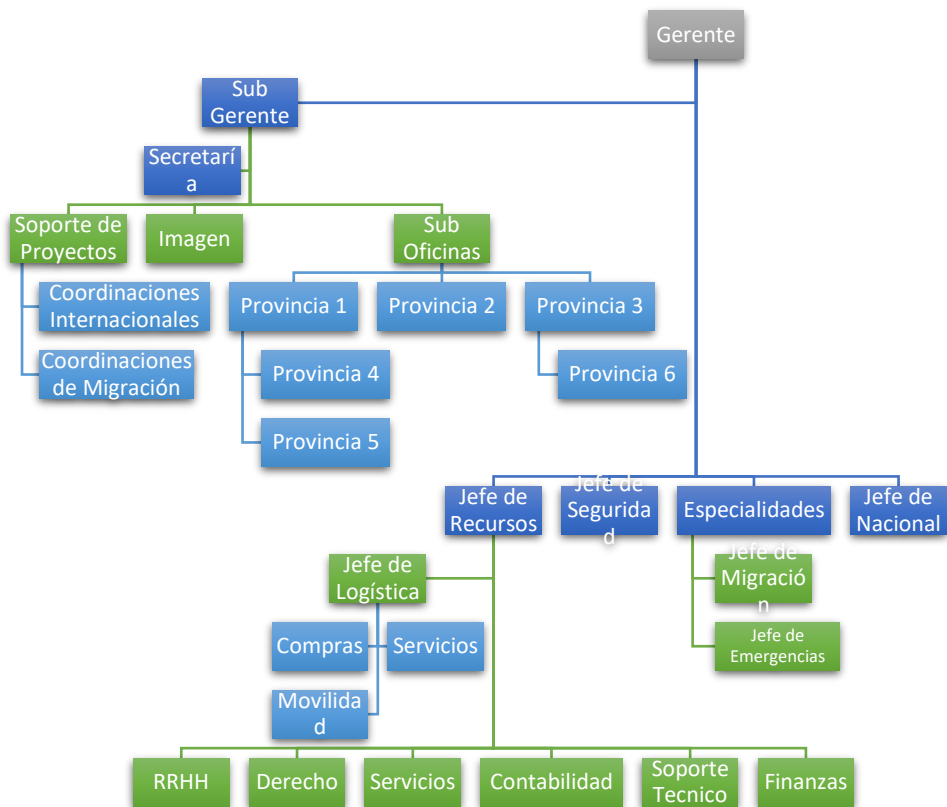


Figura 2 - Organigrama de la Organización

<b>Cargo / Puesto</b>	<b>Cantidad de Personas</b>	<b>2 Dispositivos por Persona</b>
Gerente	01	02
Sub Gerente	01	02
Jefes de Área	14	28
Supervisores y / Coordinadores	24	48
Asistentes, Voluntarios y Consultores	150	300
Visitas y/o Beneficiarios autorizados	14	28
<b>Total</b>	<b>200</b>	<b>400</b>

*Tabla 2 - Dispositivos por persona*

A nivel de presupuesto, este no está limitado a un monto, ya que al implementar una nueva oficina anexo, se aprueba los gastos relacionados a la implementación para un buen desempeño.

#### **Metas**

Proveer a todas las personas del edificio acceso a internet desde cualquier punto de trabajo. Facilitar la movilidad de los usuarios con sus dispositivos sin perder acceso a internet. Permitir el flujo de videollamadas sin que estas afecten el desempeño laboral de otros usuarios.

#### **Restricciones Técnicas**

Regular el acceso a internet por pisos y la carga de internet que este conlleva.

Disminuir el acceso por puertos de red LAN.

Los pisos tienen varias habitaciones con muros que pueden reducir la potencia del Wifi. El edificio a implementar la red no cuenta con cableado de red.

Se debe mantener un punto de red para impresora por piso.

Cada puesto de trabajo debe de contar con un puerto LAN.

Debe tener conexión para un DVR y 8 cámaras por piso.

Se conectará un NAS para los escaneos, cada piso tiene una sala de reuniones y se tiene un estudio de grabación que necesita internet exclusivo por las transmisiones y streaming.

El servidor se trabaja en la nube a través de Azure AD.

### **Aplicaciones del Negocio**

Videollamadas por Teams, Meet, Zoom.

Paquete de Office 365 con almacenamiento en la nube por OneDrive.

Azure AD para el control de usuarios y gestión de equipos.

Zscaler para la seguridad y VPN para acceder a red de sede central y sus aplicaciones corporativas.

### **Servicios**

Solo se cuenta con servicio eléctrico.

### **Planeamiento**

#### **Medio físico**

Red Inalámbrica

#### **Conexiones Simultaneas**

La red debe soportar de 200 a 400 usuarios, que puedan conectarse a internet para usar aplicaciones corporativas y puedan participar de una videollamada.

#### **Escalabilidad**

Se necesita que la red permita aumentar la cantidad de equipos con el tiempo.

#### **Disponibilidad**

La red debe estar disponible para cualquier tipo de usuario y debe tenerse acceso a cualquier hora.

## Coste

El costo de los equipos es aproximado, ya que no se estableció un límite de presupuesto.

Tipo	Modelo	Cant.	USD x Und	USD Total
Rack	VIDEO MOUNT PRODUCTS Equipment Rack Enclosure: 54.8 in Ht, 23.6 in Wd, 23.6 in Dp, Steel	1	1157.83	1157.83
Bandejas	Vented Rack Shelf: 19 in Equipment Racks, Mounting Screws, Black	4	74.37	297.48
Patch Panel	HUBBELL PREMISE WIRING Patch Panel: 5e, Flat Panel, 110, 24 Ports, Steel	4	299.46	1197.84
Switch	Cisco SG250-26P 26-port Gigabit PoE Switch	1	577.06	577.06
Switch	PLANET GS-4210-48T4S 48 puertos 10/100/1000BASE-T + 4 puertos 100/1000BASE-X SFP Giga	2	300	600
Cable	Rollo de cable de red 305M Cat 6 testeado RJ45 UTP	2	100	200
Cable	Tripp-Lite Cable Patch Moldeado Snagless Cat6 Gigabit (RJ45 M/M), azul, de 0.91m.	100	1.9	190
Cable	Cable Patch Moldeado Tripp-Lite Snagless Cat6 Gigabit (RJ45 M/M) - Azul, de 2.13 mts.	100	2.91	291
Servicio	Servicio General de implementación del cableado	1	8000	8000
Nodos	Mesh Wi-Fi TP-Link Deco X20	4	280	1120
<b>TOTAL</b>				<b>13631.21</b>

Tabla 3 - Tabla de Costos

## Legislación

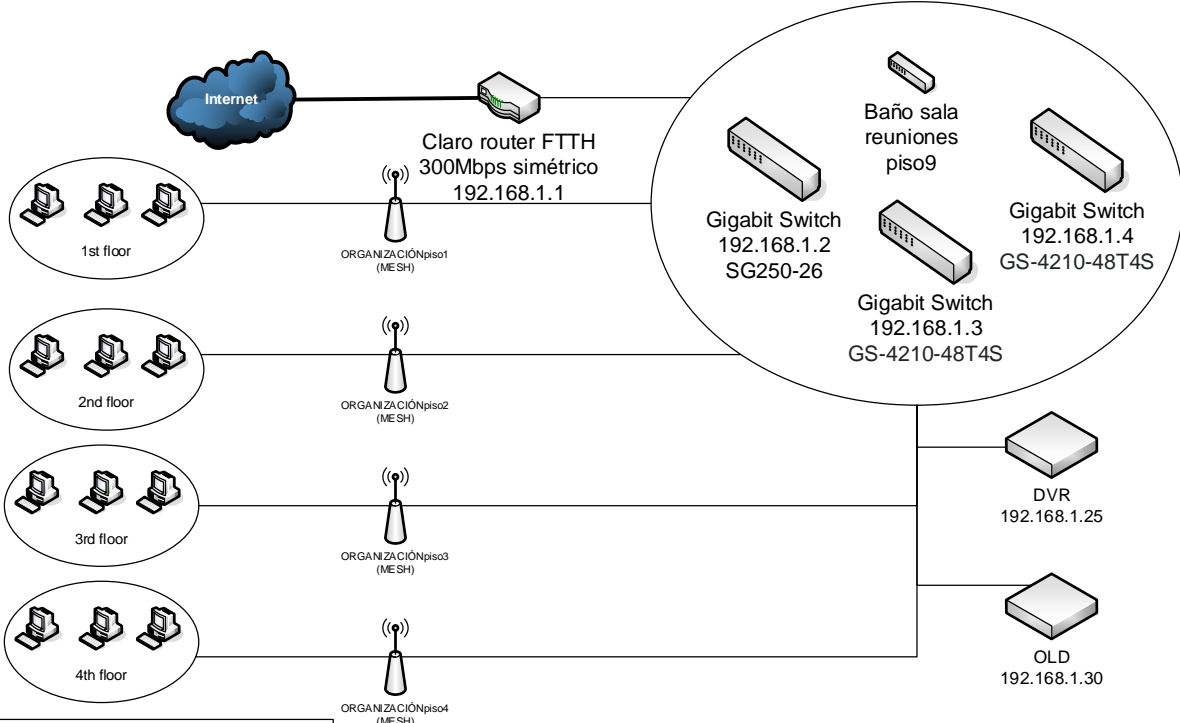
Los lineamientos legales internos establecen que la seguridad de la red inicia desde los mismos dispositivos a través de la aplicación Zscaler, la cual limita el acceso a internet conectándose a un Firewall establecido a Políticas aplicadas a

grupos de usuarios en el Azure Active Directory, el cual se actualiza y conecta por el Windows Defender. Esto está previamente configurado cuando se hace la entrega del dispositivo al personal por el equipo de TI. El acceso y autenticación a la aplicación es con sus propios usuarios. Los usuarios no tienen permisos administrativos, excepto el equipo de TI, por lo que no podrán modificar o retirar la aplicación. La aplicación Zscaler, el firewall y las configuraciones de las políticas por Azure Active Directory envían su configuración por la nube y son establecidas por equipos de nivel superior de la organización a los cuales no tenemos acceso y se encuentran en otros países.

### **Requisitos**

La conexión debe ser en su mayoría inalámbrica, excepto por los equipos de uso común como impresoras multifuncionales. Debe poder verse la señal desde cualquier punto del edificio.

# Diseño



<b>ORGANIZACIÓN HUMANITARIA</b>		ICT	REVISED BY	TITLE	REV
		AUTHOR	ITASISTANT02	Office – Ca. Micaela Bastidas 195 (floors 1,2, 3, and 4)	1
ISSUED ON	Enero 2023	IOM	ORGANIZACION	PERU	SHEET 2 of 6

Figura 3 - Diseño Lógico Versión 1



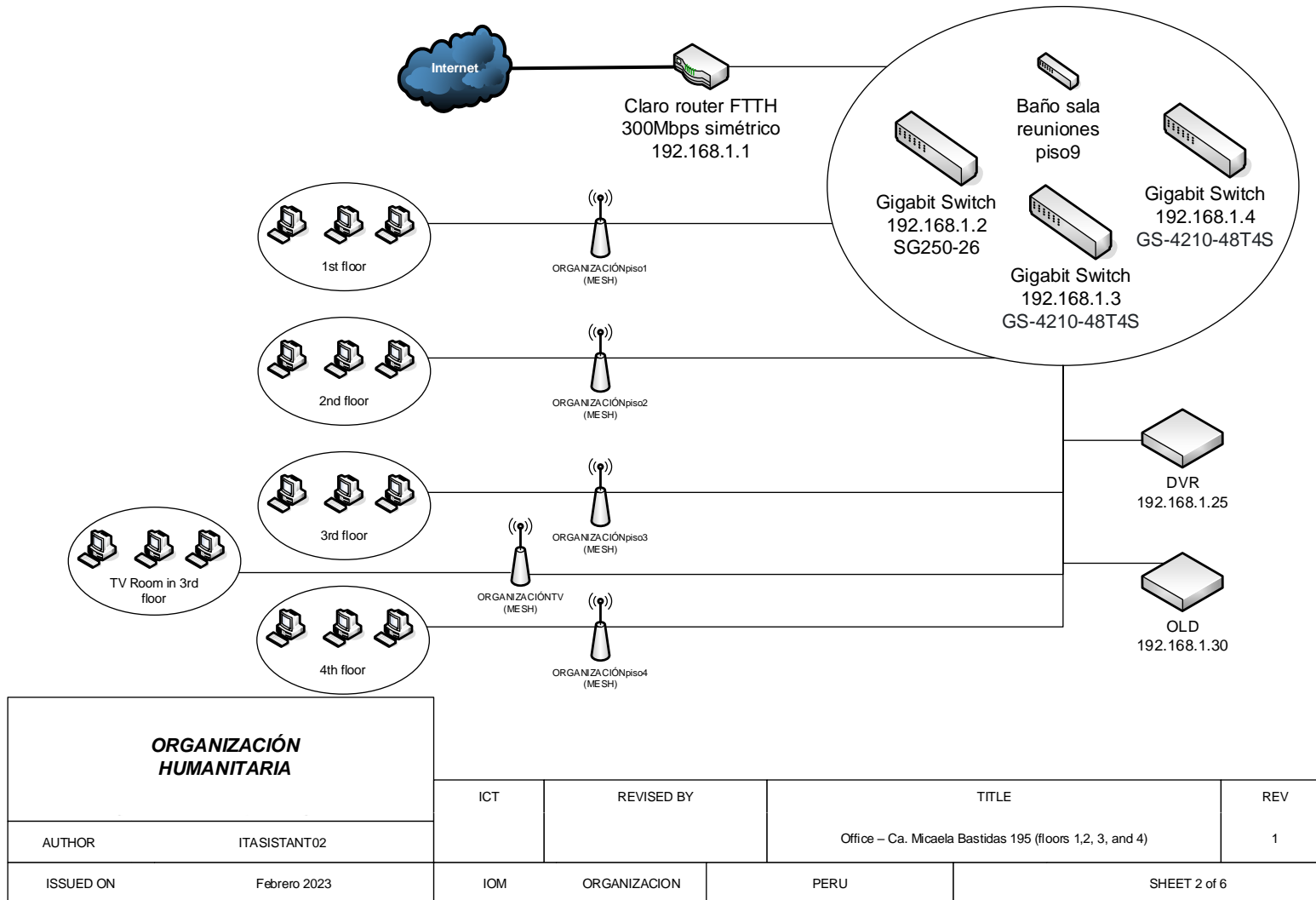
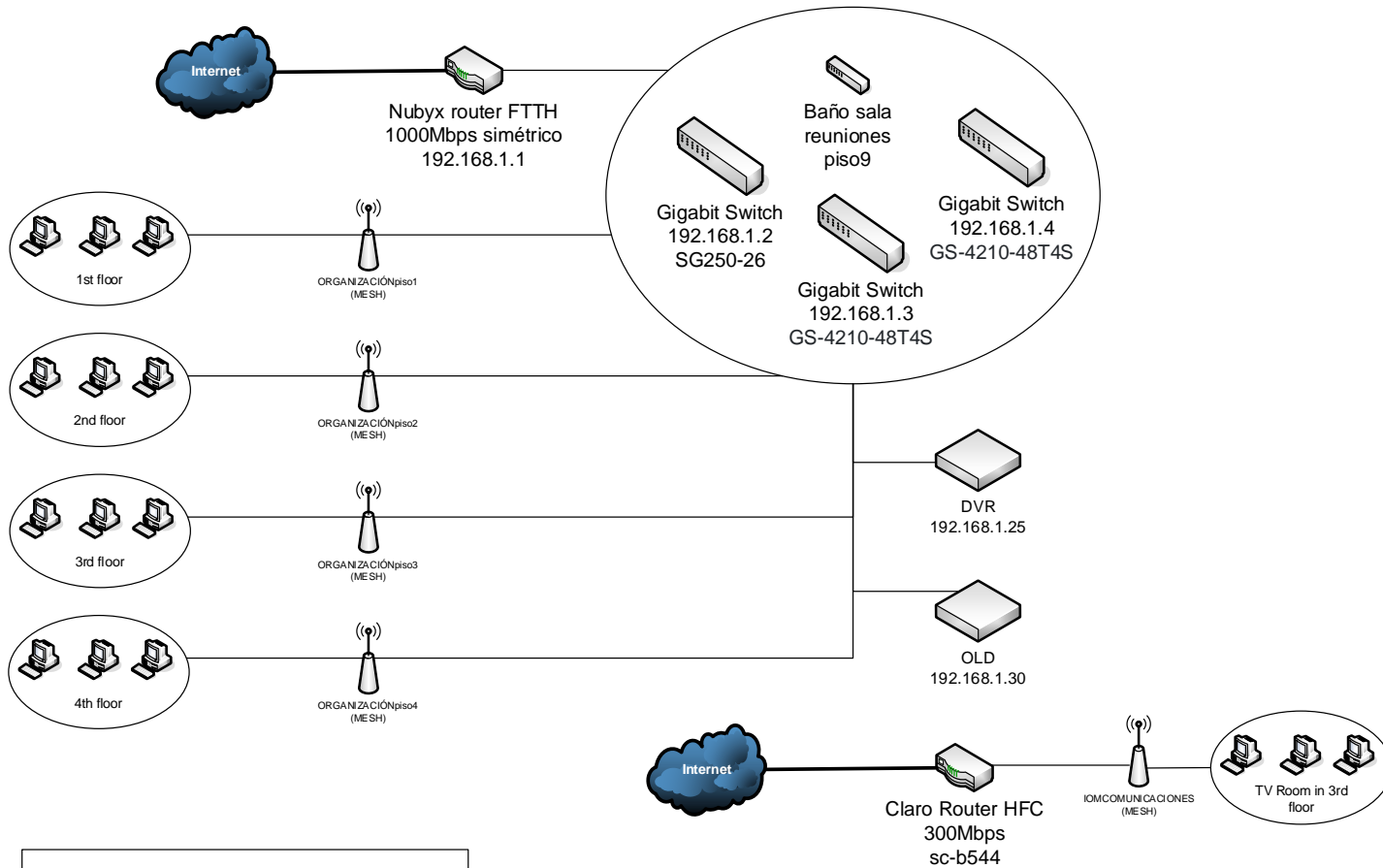


Figura 4 - Diseño Lógico Versión 2



<b>ORGANIZACIÓN HUMANITARIA</b>		ICT	REVISED BY	TITLE	REV
		AUTHOR	ITASISTANT03	Office – Ca. Micaela Bastidas 195 (floors 1, 2, 3, and 4)	1
ISSUED ON	Abril 2023	IOM	OIM LIMA	PERU	SHEET 2 of 6

Figura 5 - Diseño Lógico Versión 3



Figura 6 - Diseño Físico de uno de los Pisos – Versión 1

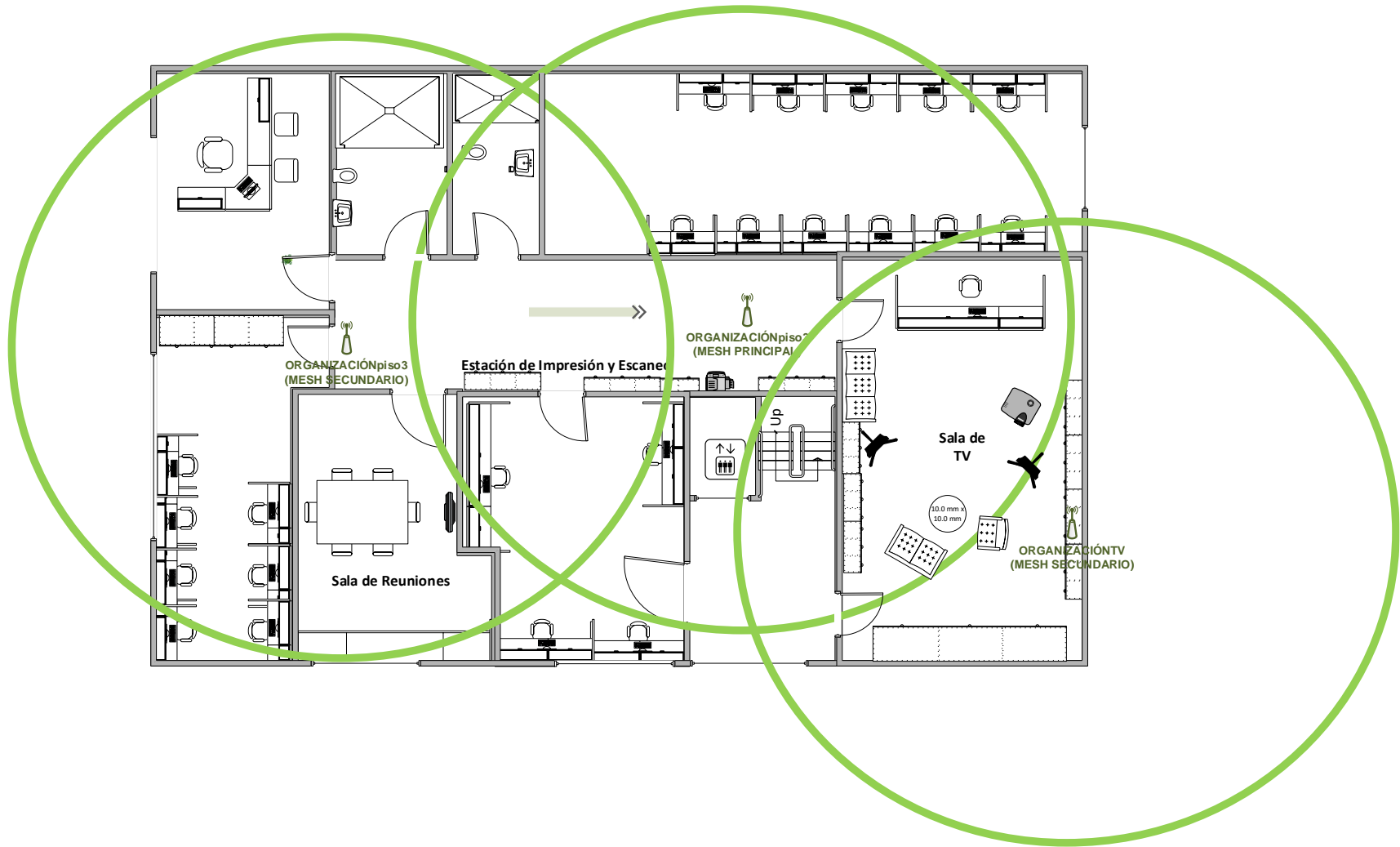


Figura 7 - Diseño Físico de uno de los Pisos – Versión 2

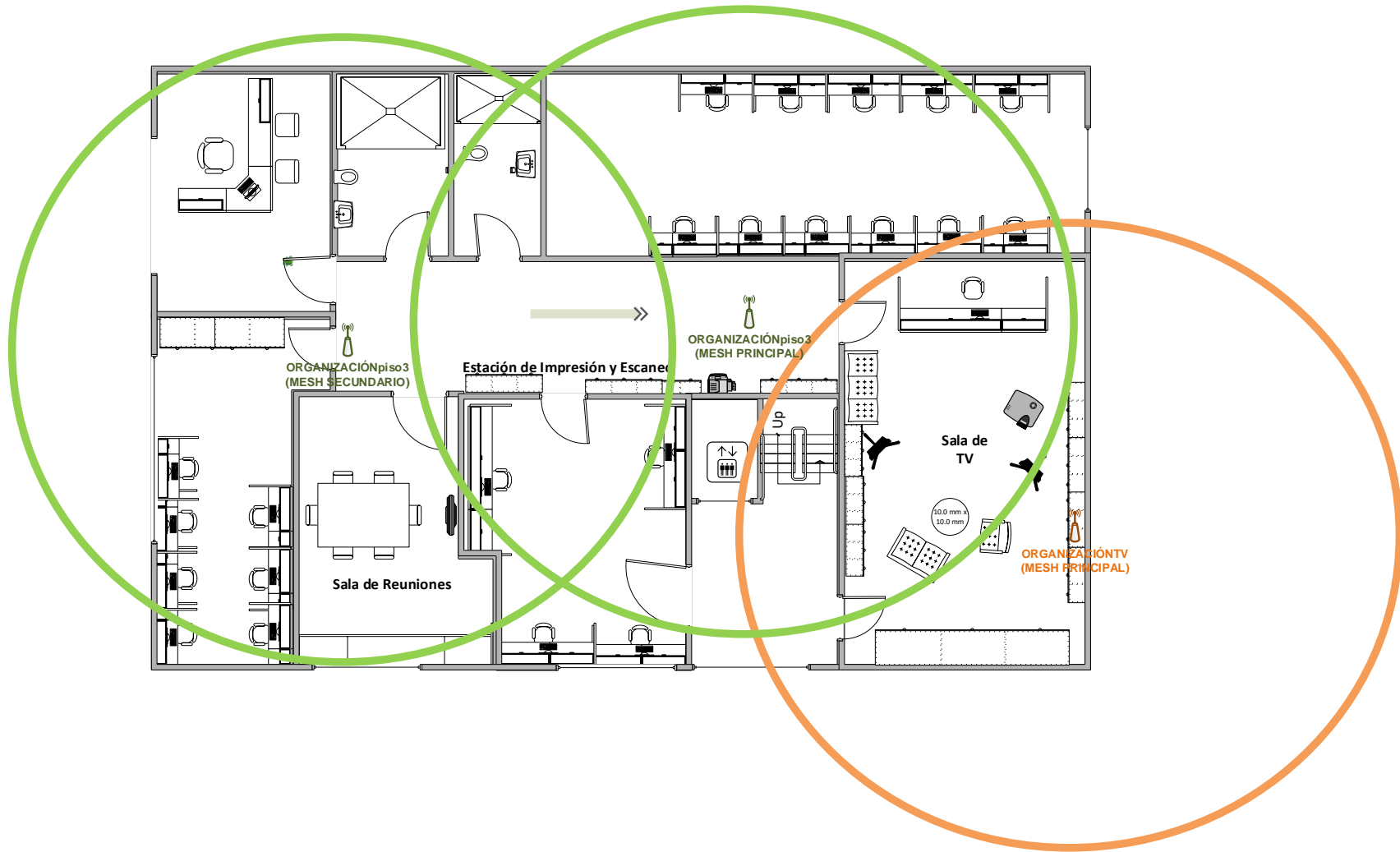


Figura 8 - Diseño Físico de uno de los Pisos – Versión 3

## Implementación

Se adjuntan evidencias de la implementación:



*Figura 9- Implementación del Rack de Comunicaciones*

Notar que el nodo principal cuenta con un puerto de red, además de un puerto de energía.



*Figura 10-Conexión de Nodo principal del piso*

El nodo secundario se coloca y se configura conectado al principal por red inalámbrica bajo el mismo SSID.



Figura 11 - Conexión del Nodo secundario



Figura 12 - Tipo de Nodos a utilizar



Figura 13 - Etiquetado de cables y reserva de puertos

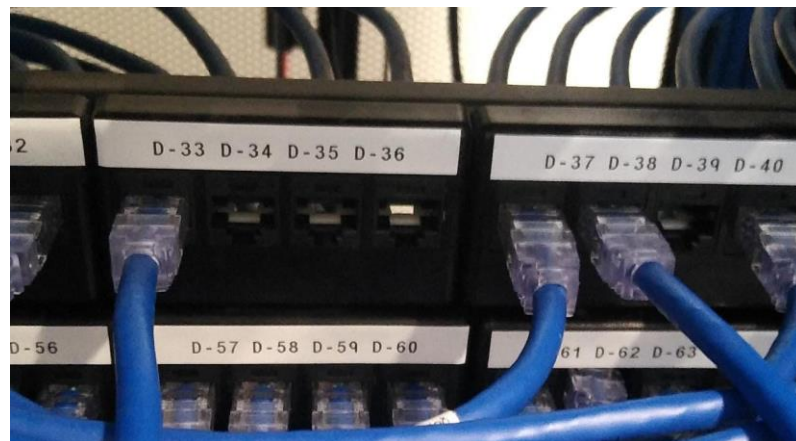


Figura 14 - Cableado en el Rack con Numerado





*Figura 15 - Estación de Impresiones y Escaneo*



*Figura 16 - Sala de Reuniones*

## Operación

Nos mudamos a la nueva sede ya implementada para iniciar con las evaluaciones en presencial con los trabajadores y sus dispositivos conectados.



Realizamos la primera prueba con la aplicación Deco de TP-Link en Android y verificamos que los nodos se emiten el servicio de internet de forma estable.



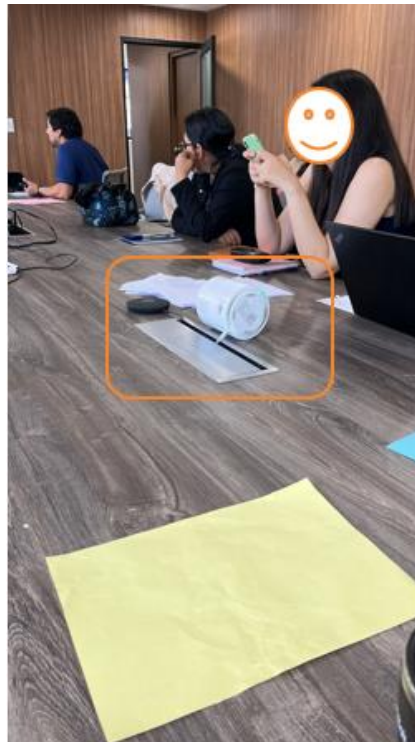
Un mes después recibimos el primer incidente, por las personas que no podían conectarse a uno de los nodos principales cerca de una de las salas de reuniones. En el cual, aplicando el método científico de ensayo y error, procedimos a cambiarlo por uno nuevo de forma temporal en la mesa para verificar si el problema procedía del puerto donde se conectaba o del nodo fallado.

La primera prueba consistió en colocar el nodo fallido en la base en la mesa donde se encuentra otro puerto a LAN, con lo cual no se solucionó el incidente, no nos podíamos conectar a la red.

En la segunda prueba procedemos a poner un nuevo nodo en la mesa también, bajo el mismo nombre del nodo anterior y este funcionó bien.

En la tercera prueba ponemos el nodo nuevo en el puerto LAN del techo y verificamos que este podía conectarse muy bien a la troncal del rack y a su vez los usuarios no presentaban más incidentes al conectarse.

Se culmina la prueba con una videollamada para verificar la calidad y esta se muestra en estado óptimo.



Otro de los puntos interesantes donde pudimos verificar que la red se mantuvo estable con los nodos, fue durante los eventos de confraternidad donde los

empleados se reunían para trabajar con sus laptops de forma inalámbrica sin perder la señal mientras podían disfrutar de streaming en las salas de reuniones.



Lamentablemente lo mismo no se pudo decir de la sala de TV o sala de reuniones, ya que el personal de Imagen al trabajar con archivos muy grandes (aproximadamente de 20 a 200Gb en sincronización por usuario diario) con paquetes de Adobe a diario, los cuales suben a la nube, y realizar streaming casi 2 veces a la semana, no se abastecían con el ancho de banda de 300Mbps inicial. Además sus compañeros del mismo piso comentaban lentitud en la red, ya que compartían los mismos nodos. Un par de meses más adelante se procedió a contratarle un servicio de Internet exclusivo para su área, propio para la sala de TV debido a la necesidad. Con lo que no se mencionaron mas incidentes, dando instrucciones a los usuarios de esa área de cambiar a la red anterior si desean hacer uso de la estación de Impresiones y escaneo.

### **Optimización**

La red de 300Mbps no es suficiente para la cantidad de usuarios, al haber recibido de 80 a 100 personas con 2 dispositivos cada uno, la red colapsó. Se cambia de proveedor a Nubyx con 1000 Mbps.

Dos de los 6 Nodos dejaron de funcionar en 3 ocasiones. Se envían a garantía y se instalan nuevos.

En ancho de banda para los streaming de la sala de TV no es suficiente para la transmisión. Se contrata nuevo servicio de 300Mbps exclusivo para esa sala.

No llega la señal a la sala de TV. Se agrega un nodo dentro de la Sala de TV.

En un inicio se comparte la contraseña para evaluar la señal, los usuarios la usan con dispositivos personales no autorizados y se procede a cambiar la contraseña. Se estable política para prohibir móviles desde la aplicación de TP-Link.

### **Retirar**

Se retiró la red de 300Mbps en general y fue remplazada.

Se registraron los nodos fallidos luego de un testing y se cambiaron por nuevos. Los usuarios no volvieron a reportar problemas.

La sala de TV salió del diagrama de red y tiene el suyo propio con un solo nodo por la gran carga de datos que manejan.

## Anexo 7 – Tabla de datos

### REGISTRO MENSUAL DE LA COBERTURA

	Enero	Febrero	Marzo	Abril
<b>A4</b>	75	75	90	90
<b>A3</b>	15	25	10	10
<b>A2</b>	10	0	0	0
<b>A1</b>	0	0	0	0
<b>A0</b>	0	0	0	0
<b>H</b>	<b>91.25</b>	<b>93.75</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>

Tabla 4 - REGISTRO MENSUAL DE LA COBERTURA

### REGISTRO MENSUAL DE LA CAPACIDAD DE LA RED

	Enero	Febrero	Marzo	Abril
<b>Dispositivos Conectados</b>	100	130	200	300
<b>Máximo de Dispositivos</b>	200	200	400	400
<b>Porcentaje</b>	0.5	0.65	0.50	0.75

Tabla 5 - REGISTRO MENSUAL DE LA CAPACIDAD DE LA RED

## REGISTROS DIARIOS DE ATENCIONES E INCIDENTES MENSUALES

ID	User	Type	Descripción	Start	End	MES	Peso
1	EMPLEADO001	SR	Ingreso contraseña ORGANIZACIÓN	03/01	03/01	1	1
2	EMPLEADO002	SR	Ingreso contraseña ORGANIZACIÓN	03/01	03/01	1	1
3	EMPLEADO004	Incident	Menciona no lograr conectarse a internet. Se reinician apps y conexión a internet	03/01	03/01	1	1
4	EMPLEADO005	SR	Poner clave ORGANIZACIÓN Piso2	03/01	03/01	1	1
1	EMPLEADO001	SR	Ingreso contraseña ORGANIZACIÓN	03/01	03/01	1	1
5	EMPLEADO006	SR	Poner clave ORGANIZACIÓN Piso2	03/01	03/01	1	1
6	EMPLEADO007	SR	Poner clave ORGANIZACIÓN Piso2	03/01	03/01	1	1
7	EMPLEADO010	Incident	No hay internet. Se instala actualizaciones opcionales de windows	03/01	03/01	1	1
8	EMPLEADO011	SR	Poner clave ORGANIZACIÓN Piso3	03/01	03/01	1	1
9	EMPLEADO012	SR	Poner clave ORGANIZACIÓN Piso3	03/01	03/01	1	1
10	EMPLEADO013	SR	Poner clave ORGANIZACIÓN Piso3	03/01	03/01	1	1
11	EMPLEADO013	Incident	No se puede conectar a CISCO. Se le ayuda a cambiar contraseña y permite conectar de nuevo.	03/01	03/01	1	1
12	EMPLEADO014	SR	Poner clave ORGANIZACIÓN Piso2	03/01	03/01	1	1
13	EMPLEADO016	Incident	No se puede conectar a Internet. Instalar actualizaciones de Windows y Lenovo	03/01	03/01	1	1
14	EMPLEADO017	SR	Ingreso contraseña ORGANIZACIÓN	03/01	03/01	1	1
15	EMPLEADO018	SR	Ingreso contraseña ORGANIZACIÓN	03/01	03/01	1	1
16	EMPLEADO016	Incident	Poner clave ORGANIZACIÓN Piso2	03/01	03/01	1	1
17	EMPLEADO006	SR	No hay internet. Se instala actualizaciones opcionales de windows y se reestablece Zscaler	03/01	03/01	1	1
18	EMPLEADO007	SR	No hay internet. Se instala actualizaciones opcionales de windows y se reestablece Zscaler	03/01	03/01	1	1
19	EMPLEADO016	SR	No hay internet. Se instala actualizaciones opcionales de windows y se reestablece Zscaler	03/01	03/01	1	1
20	EMPLEADO011	SR	No hay internet. Se instala actualizaciones opcionales de windows y se reestablece Zscaler	03/01	03/01	1	1
21	EMPLEADO013	SR	No hay internet. Se instala actualizaciones opcionales de windows y se reestablece Zscaler	03/01	03/01	1	1
22	EMPLEADO023	SR	No hay internet. Se instala actualizaciones opcionales de windows y se reestablece Zscaler	03/01	03/01	1	1
23	EMPLEADO024	SR	No hay internet. Se instala actualizaciones opcionales de windows y se reestablece Zscaler	03/01	03/01	1	1
24	EMPLEADO025	SR	No hay internet. Se instala actualizaciones opcionales de windows y se reestablece Zscaler	03/01	03/01	1	1
25	EMPLEADO026	SR	No hay internet. Se instala actualizaciones opcionales de windows y se reestablece Zscaler	03/01	03/01	1	1
26	EMPLEADO027	SR	No hay internet. Se instala actualizaciones opcionales de windows y se reestablece Zscaler	03/01	03/01	1	1
27	EMPLEADO029	Incident	No hay internet. Se instala actualizaciones opcionales de windows	03/01	03/01	1	1
28	EMPLEADO030	Incident	No hay internet. Se instala actualizaciones opcionales de windows	03/01	03/01	1	1
29	EMPLEADO018	Incident	No hay internet. Se instala actualizaciones opcionales de windows	03/01	03/01	1	1
30	EMPLEADO022	SR	No hay internet. Se instala actualización de Mac	03/01	03/01	1	2
31	EMPLEADO035	SR	Ingreso contraseña ORGANIZACIÓN Piso1	04/01	04/01	1	1
32	EMPLEADO024	SR	Ingreso contraseña ORGANIZACIÓN Piso2	04/01	04/01	1	1
33	EMPLEADO032	SR	Ingreso contraseña ORGANIZACIÓN Piso2	04/01	04/01	1	1



34	EMPLEADO037	SR	Ingreso contraseña ORGANIZACIÓN Piso1	04/01	04/01	1	1
35	EMPLEADO039	SR	Ingreso contraseña ORGANIZACIÓN Piso3	04/01	04/01	1	1
36	EMPLEADO040	SR	Ingreso contraseña ORGANIZACIÓN Piso3	04/01	04/01	1	1
37	EMPLEADO041	SR	Ingreso contraseña ORGANIZACIÓN Piso3	04/01	04/01	1	1
38	EMPLEADO042	SR	Ingreso contraseña ORGANIZACIÓN Piso3	04/01	04/01	1	1
39	EMPLEADO043	SR	Ingreso contraseña ORGANIZACIÓN Piso3	04/01	04/01	1	1
40	EMPLEADO036	Incident	No se puede conectar a Internet. Se instalan actualizaciones de Windows y Dell	04/01	04/01	1	2
41	EMPLEADO050	SR	Ingreso contraseña ORGANIZACIÓN Piso1	05/01	05/01	1	1
42	EMPLEADO051	SR	Ingreso contraseña ORGANIZACIÓN Piso3	05/01	05/01	1	1
43	EMPLEADO052	SR	Ingreso contraseña ORGANIZACIÓN Piso3	05/01	05/01	1	1
44	EMPLEADO053	SR	Ingreso contraseña ORGANIZACIÓN Piso3	05/01	05/01	1	1
45	EMPLEADO057	SR	Ingreso contraseña ORGANIZACIÓN Piso3	05/01	05/01	1	1
46	EMPLEADO058	SR	Ingreso contraseña ORGANIZACIÓN Piso3	05/01	05/01	1	1
47	EMPLEADO059	SR	Ingreso contraseña ORGANIZACIÓN Piso3	05/01	05/01	1	1
48	EMPLEADO060	SR	Ingreso contraseña ORGANIZACIÓN Piso3	05/01	05/01	1	1
49	EMPLEADO061	SR	Ingreso contraseña ORGANIZACIÓN Piso3	05/01	05/01	1	1
50	EMPLEADO062	SR	Ingreso contraseña ORGANIZACIÓN Piso3	05/01	05/01	1	1
51	EMPLEADO008	SR	Ingreso contraseña ORGANIZACIÓN Piso1	05/01	05/01	1	1
52	EMPLEADO064	SR	Ingreso contraseña ORGANIZACIÓN Piso3	05/01	05/01	1	1
53	EMPLEADO014	SR	Ingreso contraseña ORGANIZACIÓN Piso3	05/01	05/01	1	1
54	EMPLEADO032	SR	Restablecer servicio y notificación wifi	05/01	05/01	1	1
55	EMPLEADO067	SR	Conexión mediante red cableada	05/01	05/01	1	1
56	EMPLEADO035	SR	Ingreso contraseña ORGANIZACIÓN Piso1. Ocurre desconexión, se olvida wifi del Piso2 y logra conectar, pero solo era temporal. Se informa para revisar updates luego	05/01	05/01	1	2
57	EMPLEADO069	SR	Ingreso contraseña ORGANIZACIÓN Piso1	06/01	06/01	1	1
58	EMPLEADO071	SR	Ingreso contraseña ORGANIZACIÓN Piso3 a laptop y 2 tablets	06/01	06/01	1	1
59	EMPLEADO074	SR	Wifi MB 3er piso	09/01	09/01	1	1
60	EMPLEADO075	Incident	Sin conexión a red, se enciende Zscaler	09/01	09/01	1	1
61	EMPLEADO076	SR	Wifi MB 3er piso	09/01	09/01	1	1
62	EMPLEADO034	SR	Revisar que aparece desconectado de red. Se valida que tiene internet	09/01	09/01	1	1
63	EMPLEADO039	SR	Ingreso contraseña ORGANIZACIÓN Piso1 a colega de IOM	09/01	09/01	1	1
64	EMPLEADO070	Incident	No puede conectarse a wifi, se limpia clave y se reintenta	09/01	09/01	1	1
65	EMPLEADO065	Incident	Problemas con wifi, controlador se encuentra deshabilitado, se utiliza opción "solucionar problemas de windows"	09/01	09/01	1	1
66	EMPLEADO078	Incident	Ingreso contraseña ORGANIZACIÓN Piso3. Se instalan updates	09/01	09/01	1	2
67	EMPLEADO041	Incident	No conecta a redes, se actualiza Dell command update y luego drivers	09/01	09/01	1	2
68	EMPLEADO092	Incident	Inconvenientes para conectarse a internet por wifi, se procede a utilizar la herramienta solucionar problemas	10/01	10/01	1	1
69	EMPLEADO032	Incident	No conecta a Cisco, se restablece Zscaler	11/01	11/01	1	1
70	EMPLEADO029	SR	Clave wifi ORGANIZACIÓN Piso2	11/01	11/01	1	1



71	EMPLEADO113	SR	Clave wifi ORGANIZACIÓN Piso2	16/01	16/01	1	1
72	EMPLEADO109	SR	Clave wifi ORGANIZACIÓN Piso1	16/01	16/01	1	1
73	EMPLEADO075	SR	Clave wifi ORGANIZACIÓN Piso1	16/01	16/01	1	1
74	EMPLEADO110	SR	Clave wifi ORGANIZACIÓN Piso1	16/01	16/01	1	1
75	EMPLEADO022	SR	Clave wifi ORGANIZACIÓN Piso1	16/01	16/01	1	1
76	EMPLEADO125	SR	Clave wifi ORGANIZACIÓN Piso1	16/01	16/01	1	1
77	EMPLEADO016	Incident	Problemas en red MB, se recuerda usar red móvil de momento	16/01	16/01	1	3
78	EMPLEADO101	Incident	Cisco se abre en blanco. Minutos despues se restablece.	18/01	18/01	1	1
79	EMPLEADO091	SR	Conectar al wifi de ORGANIZACIÓN Piso 1 2 y 3	18/01	18/01	1	1
80	EMPLEADO033	SR	Conectar al wifi de ORGANIZACIÓN Piso 2	18/01	18/01	1	1
81	EMPLEADO152	Guidance	Como entrar a la intranet. Se le indica primero entrar a la VPN.	23/01	23/01	1	1
82	EMPLEADO098	Incident	No tiene ninguna red Wifi. Se reinicia el equipo y vuelven a aparecer las redes wifi.	23/01	23/01	1	1
83	EMPLEADO156	Guidance	Se le indica que no hay inconveniente si al iniciar sesión en la cuenta de correo indican mas información, solo debe poner Siguiete y continuar con el proceso.	23/01	23/01	1	1
84	EMPLEADO067	SR	Conexión VPN, se restablece servicio de Cisco Anyconnect	24/01	24/01	1	1
85	EMPLEADO010	SR	Se le coloca la clave de ORGANIZACIÓN Piso 4 en su laptop	26/01	26/01	1	1
86	EMPLEADO030	SR	Se le coloca la clave de ORGANIZACIÓN Piso 1 en su laptop	26/01	26/01	1	1
87	EMPLEADO146	SR	Se le coloca la clave de ORGANIZACIÓN Piso 2 en su laptop	27/01	27/01	1	1
88	EMPLEADO171	SR	Se le coloca la clave de ORGANIZACIÓN Piso 2 en su laptop	27/01	27/01	1	1
89	EMPLEADO009	SR	Apoyo para ingreso a Cisco, se ingresan credenciales	30/01	30/01	1	1
90	EMPLEADO009	Incident	Problemas de navegación web, se indentifica que Zscaler esta inactivo.	31/01	31/01	1	1
91	EMPLEADO052	SR	Ingresar contraseña wifi piso 3 MB	01/02	01/02	2	1
92	EMPLEADO168	SR	Ingresar contraseña wifi piso 3 MB	01/02	01/02	2	1
93	EMPLEADO058	SR	Se le coloca la clave de ORGANIZACIÓN Piso 1 en su laptop	01/02	01/02	2	1
94	EMPLEADO051	SR	Se le coloca la clave de ORGANIZACIÓN Piso 1 en su laptop	01/02	01/02	2	1
95	EMPLEADO026	Incident	No accede a web MUNLIMA, se pide bypass en Zscaler	02/02	02/02	2	1
96	EMPLEADO175	Incident	No puede imprimir en Ibis, se detecta cruce con red usando VPN, se indica no usar VPN para imprimir/escanear	02/02	02/02	2	2
97	EMPLEADO146	Incident	No tiene internet. Reiniciar e instalar actualizaciones	03/02	03/02	2	1
98	EMPLEADO021	SR	Claves wifi MB	06/02	06/02	2	1
99	EMPLEADO031	Incident	Inconvenientes con wifi, se procede a actualizar controlador	06/02	06/02	2	1
100	EMPLEADO094	Incident	Inconvenientes para conectarse a internet, se indica que debe conectarse a red de repetidores	06/02	06/02	2	1
101	EMPLEADO195	Guidance	Se indica como conectarse a vpn connect.iom.int	06/02	06/02	2	1
102	EMPLEADO200	Guidance	Como conectar VPN	06/02	06/02	2	1
103	EMPLEADO026	Incident	Sin acceso a web MML, se escala para whitelist en Zscaler	06/02	07/02	2	1
104	EMPLEADO120	SR	No tiene internet. Se restablece la red de su laptop.	07/02	07/02	2	1
105	EMPLEADO149	Incident	Problemas de caidas de servicio, se crea nuevo caso TSAC-295061-2023, tecnico no resuelve dudas en visita de hoy	07/02	07/02	2	3
106	EMPLEADO211	SR	Se le coloca la clave de ORGANIZACIÓN Piso 2 en su laptop	08/02	08/02	2	1
107	EMPLEADO095	SR	Se le coloca la clave de ORGANIZACIÓN Piso 3 en su laptop	08/02	08/02	2	1

108	EMPLEADO049	SR	Se le coloca la clave de ORGANIZACIÓN Piso 1 en su laptop	08/02	08/02	2	1
109	EMPLEADO204	Incident	Inconvenientes con controladores de red, se procede a reinstalar controladores	08/02	08/02	2	1
110	EMPLEADO020	Incident	No conecta a Wifi, se reinicia Windows	09/02	09/02	2	1
111	EMPLEADO026	SR	Clave wifi piso 1 MB en notebook	10/02	10/02	2	1
112	EMPLEADO221	SR	Colocar contraseña en Laptop para ORGANIZACIÓN Piso1	14/02	14/02	2	1
113	EMPLEADO222	SR	Ingreso de credenciales wifi Piso 3	14/02	14/02	2	1
114	EMPLEADO011	SR	Se le coloca la clave de ORGANIZACIÓN Piso 1,2,4 en su laptop	15/02	15/02	2	1
115	EMPLEADO035	SR	Conectar a LAN	16/02	16/02	2	1
116	EMPLEADO226	SR	Conectar a LAN	16/02	16/02	2	1
117	EMPLEADO155	SR	Conectar a LAN	16/02	16/02	2	1
118	EMPLEADO011	SR	Se le coloca la clave de ORGANIZACIÓN Piso 3 y ORGANIZACIÓN TV en su laptop	16/02	16/02	2	1
119	EMPLEADO011	Incident	No imprime. Se le recuerda conectarse a red ORGANIZACIÓN Piso 3 cuando necesite imprimir.	16/02	16/02	2	1
120	EMPLEADO075	SR	Se le coloca la clave de ORGANIZACIÓN Piso 3 y ORGANIZACIÓN TV en su laptop	16/02	16/02	2	1
121	EMPLEADO011	Incident	No hay red ORGANIZACIÓN TV. Se conectó y se le recomendó mantener el cargador conectado a la energía.	16/02	16/02	2	2
122	EMPLEADO190	SR	Ingresar contraseña wifi piso 1 MB en notebook	17/02	17/02	2	1
123	EMPLEADO227	SR	Asistencia a oficiales embajada US con problemas de red	17/02	17/02	2	2
124	EMPLEADO055	SR	Conexión a Wifi piso 3 MB	20/02	20/02	2	1
125	EMPLEADO088	Incident	Notebook no conecta a Wifi, se reinicia	20/02	20/02	2	1
126	EMPLEADO190	SR	Conectar a red wifi ORGANIZACIÓN Piso 1	20/02	20/02	2	1
127	EMPLEADO106	Incident	No se puede conectar a wifi. Se conectó normal	20/02	20/02	2	1
128	EMPLEADO160	Incident	Problemas con inicio de Zscaler, se procede a limpiar registro	21/02	21/02	2	1
129	EMPLEADO146	Guidance	Como entrar a red wifi de Hotel donde se encuentra.	21/02	21/02	2	1
130	EMPLEADO223	SR	Clave wifi piso 1 MB en notebook	22/02	22/02	2	1
131	EMPLEADO106	Incident	No accede a web SIS, se explica restricción zscaler	22/02	22/02	2	1
132	EMPLEADO108	Incident	No conecta a VPN, usuario incorrecto	23/02	23/02	2	1
133	EMPLEADO041	SR	Conectar a wifi piso 2 MB EMPLEADO146	23/02	23/02	2	1
134	EMPLEADO082	SR	Se le coloca la clave de ORGANIZACIÓN Piso 1 en su laptop	27/02	27/02	2	1
135	EMPLEADO106	SR	Gestionar liberación de pagina web del estado (consulta SIS)	27/02	27/02	2	1
136	EMPLEADO239	SR	Acceso a wifi ORGANIZACIÓN Piso 2	28/02	28/02	2	1
137	EMPLEADO244	SR	Conectar a red wifi ORGANIZACIÓN Piso 1	28/02	28/02	2	1
138	EMPLEADO160	SR	Conectar Wifi ORGANIZACIÓN Piso 3	28/02	28/02	2	1
139	EMPLEADO247	SR	Conectar a red wifi ORGANIZACIÓN Piso 1	28/02	28/02	2	1
140	EMPLEADO246	SR	Conectar a red wifi ORGANIZACIÓN Piso 1	28/02	28/02	2	1
141	EMPLEADO033	Incident	No conecta VPN. Funcionó al cuarto intento.	01/03	01/03	3	1
142	EMPLEADO257	SR	Conectar wifi ORGANIZACIÓN piso 3	01/03	01/03	3	1
143	EMPLEADO195	SR	Se le ingresa contraseña ORGANIZACIÓN Piso 1	02/03	02/03	3	1
144	EMPLEADO201	SR	Problemas para acceder a VPN, se vuelve a sincronizar credenciales	02/03	02/03	3	1
145	EMPLEADO261	SR	Conexión piso 3 ORGANIZACIÓN	02/03	02/03	3	1

146	EMPLEADO043	SR	Se reconecto a wifi ORGANIZACIÓN piso 3	02/03	02/03	3	1
147	EMPLEADO223	SR	Conexión wifi ORGANIZACIÓN piso 3	02/03	02/03	3	1
148	EMPLEADO254	Incident	Sin acceso a PAM, se conecta a VPN connect	03/03	03/03	3	1
149	EMPLEADO039	SR	Conectar a red wifi ORGANIZACIÓN Piso 1	06/03	06/03	3	1
150	EMPLEADO076	SR	Conectar a red wifi ORGANIZACIÓN Piso 1	06/03	06/03	3	1
151	EMPLEADO191	SR	Conectar a red wifi ORGANIZACIÓN Piso 1	06/03	06/03	3	1
152	EMPLEADO135	SR	Conectar a red wifi ORGANIZACIÓN Piso 1	06/03	06/03	3	1
153	EMPLEADO257	SR	Conectar a red wifi ORGANIZACIÓN Piso 3	07/03	07/03	3	1
154	EMPLEADO133	SR	Conectar a red wifi ORGANIZACIÓN Piso 3	07/03	07/03	3	1
155	EMPLEADO039	SR	Conectar a red wifi ORGANIZACIÓN Piso 2	07/03	07/03	3	1
156	EMPLEADO125	SR	Conectar a red wifi ORGANIZACIÓN Piso 2	07/03	07/03	3	1
157	EMPLEADO076	SR	Conectar a red wifi ORGANIZACIÓN Piso 2	07/03	07/03	3	1
158	EMPLEADO020	SR	Conectar Visita a la red wifi ORGANIZACIÓN Piso 1	07/03	07/03	3	1
159	EMPLEADO268	SR	Conectar Visita a la red wifi ORGANIZACIÓN Piso 1	07/03	07/03	3	1
160	EMPLEADO171	SR	Conectar a red wifi ORGANIZACIÓN Piso 3	07/03	07/03	3	1
161	EMPLEADO269	SR	Conectar a red wifi ORGANIZACIÓN Piso 2	07/03	07/03	3	1
162	EMPLEADO030	SR	Conectar a red wifi ORGANIZACIÓN Piso 2	07/03	07/03	3	1
163	EMPLEADO029	SR	Desbloqueo de pagina web Repsol	07/03	07/03	3	1
164	EMPLEADO137	SR	Conectar a red wifi ORGANIZACIÓN Piso 3	08/03	08/03	3	1
165	EMPLEADO180	Incident	No puede conectarse a la VPN. Se le indica validar el acceso con MFA desde el movil.	08/03	08/03	3	1
166	EMPLEADO146	SR	Conectar a red wifi ORGANIZACIÓN Piso 2	09/03	09/03	3	1
167	EMPLEADO146	SR	Conectar a red wifi ORGANIZACIÓN Piso 4	09/03	09/03	3	1
168	EMPLEADO146	SR	Conectar a red wifi ORGANIZACIÓN Piso 2	09/03	09/03	3	1
169	EMPLEADO020	SR	Inconvenientes para acceso a VPN, se procede aceptar terminos de seguridad para conectar	09/03	09/03	3	1
170	EMPLEADO290	Incident	Sin acceso a SALFILE03, se indica usar perfil RSC en VPN para que ACL le permita acceso	09/03	09/03	3	2
171	EMPLEADO134	SR	Se le coloca la clave de ORGANIZACIÓNVISTA Piso 4 en su laptop	13/03	13/03	3	1
172	EMPLEADO283	SR	Conectar a red wifi ORGANIZACIÓN Piso 4	14/03	14/03	3	1
173	EMPLEADO022	Incident	No puede acceder a PRISM Aplets. Se le recuerda verificar que este bien conectada con la VPN. Vuelve a intentarlo y accede.	14/03	14/03	3	1
174	EMPLEADO157	Incident	Lograr conexión a wifi Hampton	16/03	16/03	3	1
175	EMPLEADO157	Incident	Lograr conexión a wifi Hampton a TDYer	16/03	16/03	3	1
176	EMPLEADO160	Incident	Lograr conexión a wifi Hampton	16/03	16/03	3	1
177	EMPLEADO239	Incident	Lograr conexión a wifi Hampton	16/03	16/03	3	1
178	EMPLEADO059	SR	Ingresar wifi piso 1 MB a visitante	16/03	16/03	3	1
179	EMPLEADO283	SR	Solicitud de acceso a RED WIFI	16/03	16/03	3	1
180	EMPLEADO087	SR	Ingresar clave wifi ORGANIZACIÓN Piso 4.	17/03	17/03	3	1
181	EMPLEADO118	SR	Ingresar clave wifi ORGANIZACIÓN Piso 1.	20/03	20/03	3	1
182	EMPLEADO302	SR	Ingreso de claves wifi MB y MS	21/03	21/03	3	1
183	EMPLEADO221	SR	Ingreso clave wifi MB	21/03	21/03	3	1

184	EMPLEADO118	SR	Ingresar clave wifi ORGANIZACIÓN Piso 3.	21/03	21/03	3	1
185	EMPLEADO192	SR	Ingresar clave wifi ORGANIZACIÓN Piso 3.	21/03	21/03	3	1
186	EMPLEADO079	Incident	Problema con camaras de vigilancia, se ajusta los conectores manualmente. camara 7 pendiente de restablecimiento	21/03	21/03	3	2
187	EMPLEADO043	Incident	Poco espacio y lentitud de operaciones. Se le indica como subir archivos a OneDrive.	21/03	21/03	3	2
188	EMPLEADO210	SR	Ingresar clave wifi ORGANIZACIÓN Piso 1.	22/03	22/03	3	1
189	EMPLEADO039	SR	Ingresar clave wifi ORGANIZACIÓN Piso 3.	22/03	22/03	3	1
190	EMPLEADO218	SR	Ingresar clave wifi ORGANIZACIÓN Piso 1.	22/03	22/03	3	1
191	EMPLEADO043	Incident	Lentitud de equipo. Se le indica que al subir mas de 100Gb a la nube, retrasa un poco las demás operaciones.	22/03	22/03	3	2
192	EMPLEADO079	Incident	Se ajusta con crimping camara D7 y se procede a restablecer	22/03	22/03	3	2
193	EMPLEADO030	SR	Ingresar contraseña wifi a Tv de ORGANIZACIÓN piso 2	28/03	28/03	3	1
194	EMPLEADO057	SR	Ingresar contraseña a laptop de ORGANIZACIÓN piso 2	28/03	28/03	3	1
195	EMPLEADO079	SR	Habilitar red MB en MS para interconectar cámaras IP, se hicieron pruebas sin éxito	28/03	28/03	3	3
196	EMPLEADO098	SR	Ingresar contraseña de ORGANIZACIÓN del Piso 2	29/03	29/03	3	1
197	EMPLEADO059	SR	Ingresar contraseña de ORGANIZACIÓN del Piso 2	29/03	29/03	3	1
198	EMPLEADO307	SR	Conectar laptop a red Wifi ORGANIZACIÓNCORP, ORGANIZACIÓNCORP9, ORGANIZACIÓN Piso 1 y ORGANIZACIÓN Piso 3	03/04	03/04	4	1
199	EMPLEADO307	SR	Conectar movil a red Wifi ORGANIZACIÓNVISTA, ORGANIZACIÓNCORP9, ORGANIZACIÓN Piso 1 y ORGANIZACIÓN Piso 3	03/04	03/04	4	2
200	EMPLEADO179	Incident	Problemas con red wifi en casa, se le indica olvidar red y conectar nuevamente	04/04	04/04	4	1
201	EMPLEADO018	SR	Asistir a videollamada de COM, conexión Widi, microfonos	04/04	04/04	4	2
202	EMPLEADO261	Incident	Página SNM bloqueada, se pide whitelist	10/04	10/04	4	1
203	EMPLEADO310	SR	Inconvenientes con 3CX para llamadas se actualiza policy de zscaler	11/04	11/04	4	1
204	EMPLEADO285	SR	Inconvenientes con 3CX para llamadas se actualiza policy de zscaler, se continua monitoreando	11/04	11/04	4	1
205	EMPLEADO167	Incident	Problemas en llamadas de Teams, participante estaba usando red móvil	12/04	12/04	4	1
206	EMPLEADO164	Incident	No se puede conectar a internet. Se instalan actualizaciones de Windows y de la marca.	18/04	18/04	4	2
207	EMPLEADO313	Incident	No se puede conectar a internet. Se instalan actualizaciones de Windows y de la marca.	18/04	18/04	4	2
208	EMPLEADO285	SR	Seguimiento, verificación en conexión con 3CX y convergia, se supera el problema de caída de llamadas	18/04	18/04	4	2
209	EMPLEADO164	Incident	Problemas de red, Zscaler no logueado, se reinicia servicio	19/04	19/04	4	1
210	EMPLEADO028	Incident	No puede entrar a intranet con connect. Se le brinda temporalmente gvportal.iom.int	19/04	19/04	4	1
211	EMPLEADO039	SR	Wifi a laptop en piso 1 MB	19/04	19/04	4	1
212	EMPLEADO164	Incident	Problemas con red, se apaga ZPA momentáneamente	20/04	20/04	4	1
213	EMPLEADO164	Incident	Problemas de red, se apaga Anyconnect se enciende ZPA	21/04	21/04	4	2
214	EMPLEADO290	Incident	No pueden acceder a la VPN. Comunicaciones con EMPLEADO214 y EMPLEADO200, Actualicen las politicas de acceso. Entran por -SAML.	24/04	24/04	4	2
215	EMPLEADO113	SR	Conectar equipos a red de EOPENSHAW	25/04	25/04	4	1
216	EMPLEADO043	Incident	No puede conectarse a PRISM Applets	25/04	25/04	4	1
217	EMPLEADO328	SR	Conectar a ORGANIZACIÓN Piso2	27/04	27/04	4	1
218	EMPLEADO202	SR	Conectar a ORGANIZACIÓN Piso2	27/04	27/04	4	1
219	EMPLEADO099	SR	Conectar a ORGANIZACIÓN Piso2	27/04	27/04	4	1
220	EMPLEADO099	SR	ZKAccess no conecta a algunos huelleros, se reintenta con éxito	27/04	27/04	4	1

Cuenta de ID		Etiquetas de columna		
Etiquetas de fila	Guidance	Incident	SR	Total general
01 Enero	2	20	68	90
02 Febrero	3	16	31	50
03 Marzo	0	13	44	57
04 Abril	0	12	11	23
<b>Total general</b>	<b>5</b>	<b>61</b>	<b>154</b>	<b>220</b>

*Tabla 6 - Resumen del 2023 Mensual de Guías, Incidencias y Atenciones*

Cuenta de ID				
Etiquetas de fila	1	2	3	Total general
01 Enero	84	5	1	90
02 Febrero	46	3	1	50
03 Marzo	51	5	1	57
04 Abril	16	7	0	23
<b>Total general</b>	<b>197</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>220</b>

*Tabla 7 - Resumen Mensual de Atenciones Networking por Nivel mensual*

## **Anexo 9 – Carta de autorización de aplicación de instrumentos**

Según el siguiente documento:

**“Los organismos especializados, sus bienes y haberes, cualquiera que sea el lugar en que se encuentren y quienquiera que los tenga en su poder, disfrutaran de inmunidad de toda jurisdicción,** salvo en la medida en que en algún caso particular hayan renunciado expresamente a esta inmunidad. Se entiende, sin embargo, que ninguna renuncia de inmunidad se extenderse a ninguna medida ejecutoria.” (Convención sobre Prerrogativas e Inmunidades de los Organismos Especializados, 2008, 2, Convención sobre los Privilegios e Inmunidades de los Organismos Especializados, Aprobada por la Asamblea de las Naciones Unidas en el 21 de Noviembre de 1947, Artículo III, Sección 4).

Por lo cual esta tesis se realiza con datos anónimos, la información sensible y/o confidencial ha sido censurada para proteger la seguridad y privacidad de los datos personales de la Organización Humanitaria.

**Anexo 10 – Convenio Sobre los Privilegios e Inmunicaciones de Los Organismos Especializados**

**CONVENCIÓN  
SOBRE LOS PRIVILEGIOS E INMUNIDADES  
DE LOS ORGANISMOS ESPECIALIZADOS**

*Aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas  
el 21 de noviembre de 1947*

---

**TEXTOS DEFINITIVOS Y TEXTOS REVISADOS  
DE LOS ANEXOS**

*(aprobados por los organismos especializados al  
1º de abril de 2003)*

*1947*

*1947*

## CONVENCIÓN SOBRE LOS PRIVILEGIOS E INMUNIDADES DE LOS ORGANISMOS ESPECIALIZADOS

*Aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas  
el 21 de noviembre de 1947*

*Considerando* que la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó el 13 de febrero de 1946 una resolución tendiente a la unificación, en la medida de lo posible, de los privilegios e inmunidades de que disfrutaban las Naciones Unidas y los diversos organismos especializados; y

*Considerando* que se han efectuado consultas entre las Naciones Unidas y los organismos especializados sobre la aplicación de dicha resolución;

*En consecuencia*, por la resolución 179 (II) de 21 de noviembre de 1947, la Asamblea General ha aprobado la siguiente Convención, que se somete a la aceptación de los organismos especializados y a la adhesión de cada uno de los Miembros de las Naciones Unidas, así como de todo otro Estado Miembro de uno o varios de los organismos especializados.

### *Artículo 1*

#### **Definiciones y alcance**

##### *Sección 1*

En la presente Convención:

- i) Las palabras "cláusulas tipo" se refieren a las disposiciones de los artículos II a IX;
- ii) Las palabras "organismos especializados" se refieren a:
  - a) La Organización Internacional del Trabajo;
  - b) La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación;
  - c) La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura;
  - d) La Organización de la Aviación Civil Internacional;
  - e) El Fondo Monetario Internacional;
  - f) El Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento;
  - g) La Organización Mundial de la Salud;
  - h) La Unión Postal Universal;
  - i) La Unión Internacional de Telecomunicaciones; y a
  - j) Cualquier otro organismo vinculado a las Naciones Unidas conforme a los Artículos 57 y 63 de la Carta.
- iii) La palabra "Convención", en relación con determinado organismo especializado, se refiere a las cláusulas tipo, modificadas por el texto definitivo (o revisado) del anexo comunicado por tal organismo, de conformidad con las secciones 36 y 38.

(147)

5



iv) A los efectos del artículo III, los términos "bienes y haberes" se aplican igualmente a los bienes y fondos administrados por un organismo especializado en el ejercicio de sus atribuciones constitucionales;

v) A los efectos de los artículos V y VII, se considerará que la expresión "representantes de los miembros" comprende a todos los representantes, representantes suplentes, consejeros, asesores técnicos y secretarios de las delegaciones.

vi) En las secciones 13, 14, 15 y 25, la expresión "reuniones convocadas por un organismo especializado" se refiere a las reuniones: 1) de su asamblea o consejo directivo (sea cual fuere el término empleado para designarlos), 2) de toda comisión prevista en su constitución, 3) de toda conferencia internacional convocada por el organismo especializado, y 4) de toda comisión de cualquiera de los mencionados órganos;

vii) El término "director general" designa al funcionario principal del organismo especializado sea su título el de "Director General" o cualquier otro.

#### *Sección 2*

Todo Estado parte en la presente Convención con respecto a cualquier organismo especializado al cual la presente Convención resulte aplicable de conformidad con la sección 37, otorgará, tanto a dicho organismo como en relación con él, los privilegios e inmunidades enunciados en las cláusulas tipo, en las condiciones especificadas en ellas, sin perjuicio de toda modificación a dichas cláusulas que figure en las disposiciones del texto definitivo (o revisado) del anexo relativo a tal organismo, debidamente comunicado conforme a las secciones 36 y 38.

#### *Artículo II*

##### **Personalidad jurídica**

#### *Sección 3*

Los organismos especializados tendrán personalidad jurídica. Tendrán capacidad para: a) contratar, b) adquirir bienes muebles e inmuebles y disponer de ellos, y c) actuar en justicia.

#### *Artículo III*

##### **Bienes, fondos y haberes**

#### *Sección 4*

Los organismos especializados, sus bienes y haberes, cualquiera que sea el lugar en que se encuentren y quienquiera que los tenga en su poder, disfrutarán de inmunidad de toda jurisdicción, salvo en la medida en que en algún caso particular hayan renunciado expresamente a esta inmunidad. Se entiende, sin embargo, que ninguna renuncia de inmunidad se extenderá a ninguna medida ejecutoria.

#### *Sección 5*

Los locales de los organismos especializados serán inviolables. Los bienes y haberes de los organismos especializados, cualquiera que sea el lugar en que se encuentren y quienquiera que los tenga en su poder, estarán exentos de registro,

(176)

## Anexo 11 – Fotos, Planos, Documentos complementarios

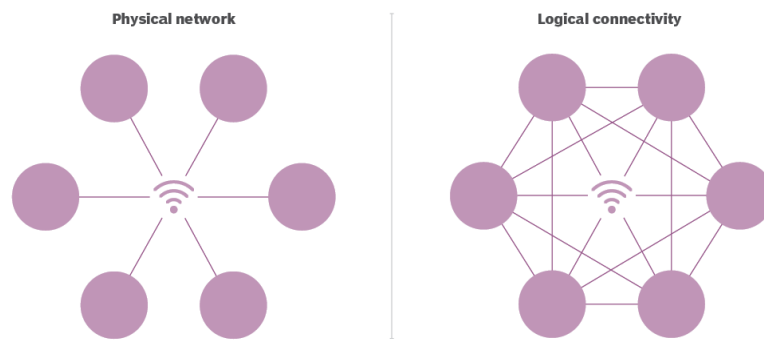


Figura 17 - Diagrama de Malla Completa

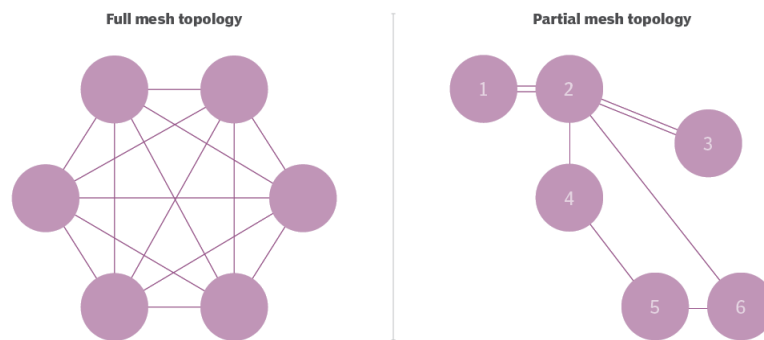


Figura 18 - Diagrama de malla Parcial



Figura 19 - Diagrama de malla Jerárquica o Árbol



Figura 20 - Diagrama de malla Híbrida o Mixta



Figura 21 - Ejemplo de Arquitectura con OMADA de TP-LINK



Figura 22 - Modelos de Nodos disponibles en TP-Link



Figura 23 - Ejemplo de Eroutador - Router TP-Link TL-WR840N inalámbrico



Figura 26 - TP-Link | TL-WN881ND | Wifi N PCI Express 300Mbps



Figura 26 - TP-Link | TL-WN722N | Adaptador USB inalámbrico 150 Mbps



Figura 26 - TP-Link | TG-3468 | Gigabit PCI Express

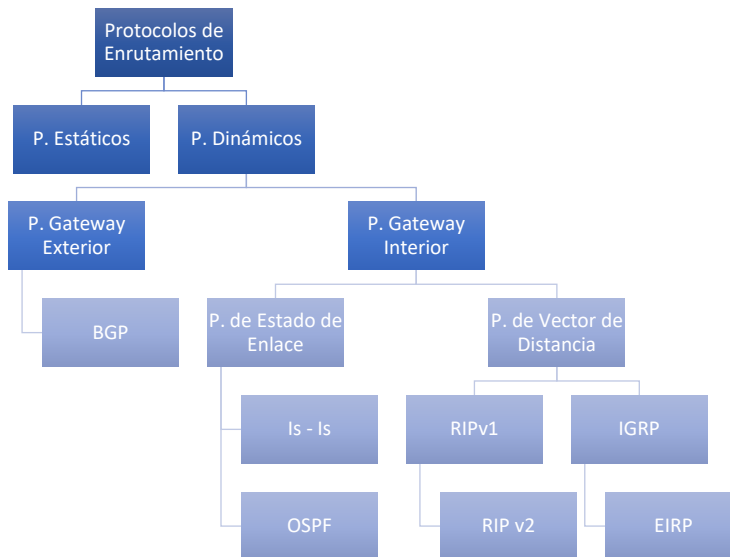
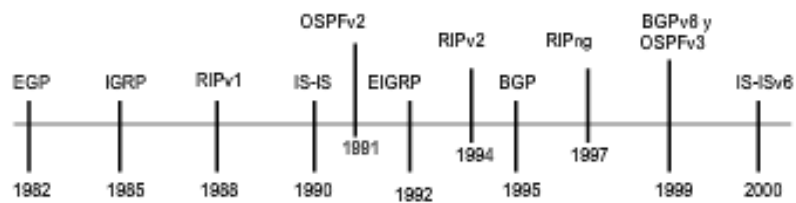


Figura 27 - Protocolos de Enrutamiento



	Protocolos de gateway interior			Protocolos de gateway exterior	
	Protocolos de enrutamiento vector de distancia	Protocolos de enrutamiento de link-state		Vector ruta	
Con clase	RIP	IGRP		EGP	
Sin clase	RIPv2	EIGRP	OSPFv2	IS-IS	BGPv4
IPv6	RIPng	EIGRP para IPv6	OSPFv3	IS-IS para IPv6	BGPv4 para IPv6

Figura 28 - Clasificación y Evolución de Protocolo de Enrutamiento

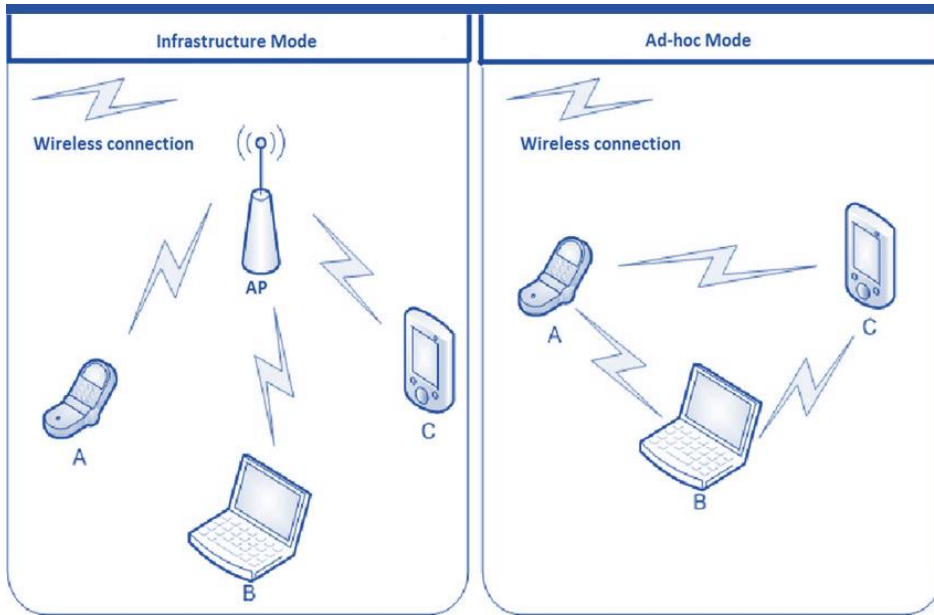


Figura 29 - Comparación entre Topología Infraestructura y Ad-Hoc

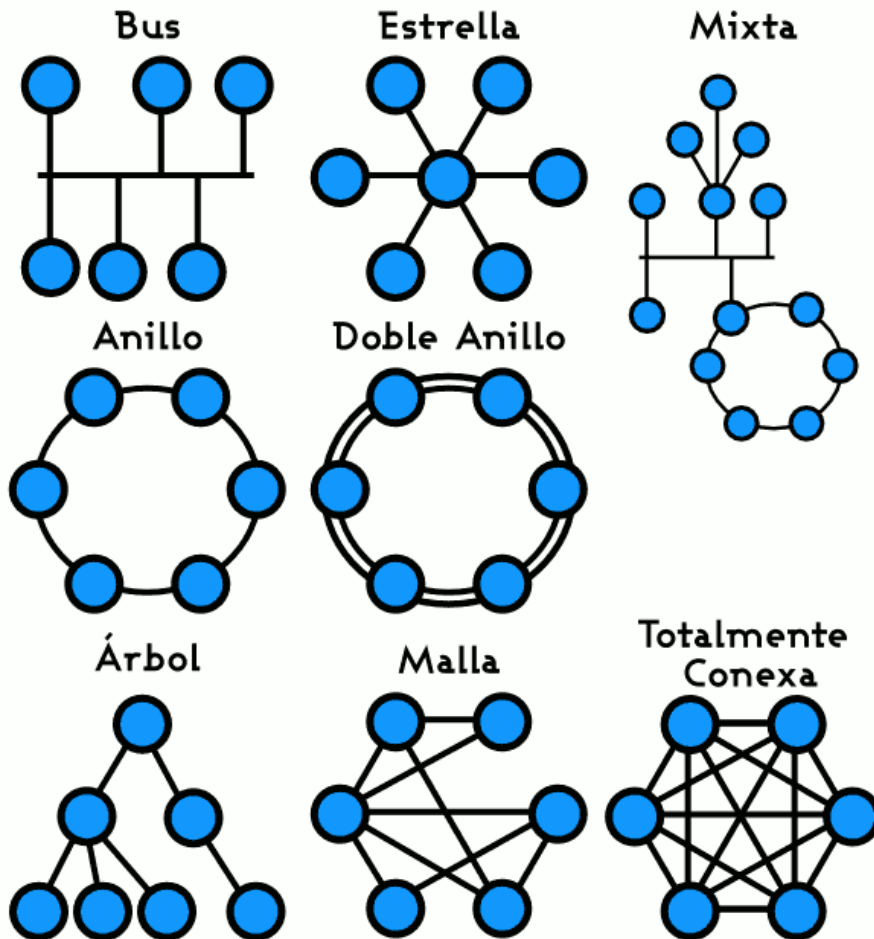


Figura 30- Topologías de red

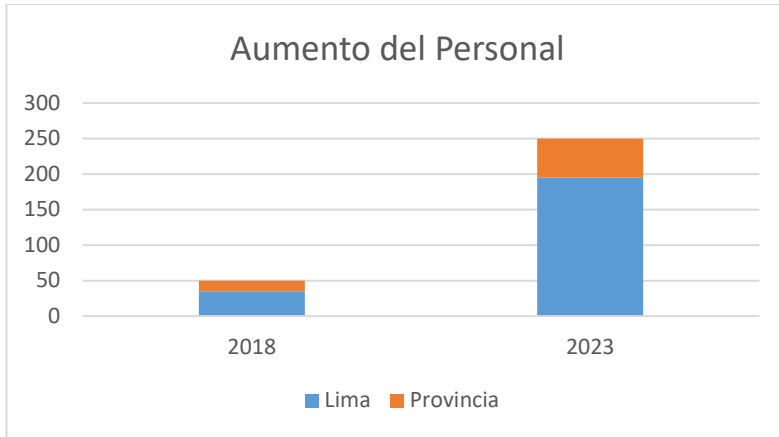


Figura 31 - Incremento del Staff del 2018 al 2023

```

Administrador: Símbolo del sistema
Microsoft Windows [Versión 10.0.19045.2965]
(c) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Windows\system32>netsh wlan show interfaces

Hay 1 interfaz en el sistema:

Nombre                : Wi-Fi
Descripción           : Qualcomm Atheros AR9485WB-EG Wireless Network Adapter
GUID                  : 
Dirección física      : 
Estado                : conectado
SSID                  : ORGANIZACION
BSSID                 : ec:a1:d1:8b:df:70
Tipo de red           : Infraestructura
Tipo de radio         : 802.11n
Autenticación         : WPA2-Personal
Cifrado               : CCMP
Modo de conexión     : Conexión automática
Canal                 : 9
Velocidad de recepción (Mbps) : 72.2
Velocidad de transmisión (Mbps) : 72.2
Señal                 : 100%
Perfil                : ORGANIZACION

Hosted network status : No disponible

C:\Windows\system32>

```

Figura 32 - Análisis de Intensidad de la red desde laptop

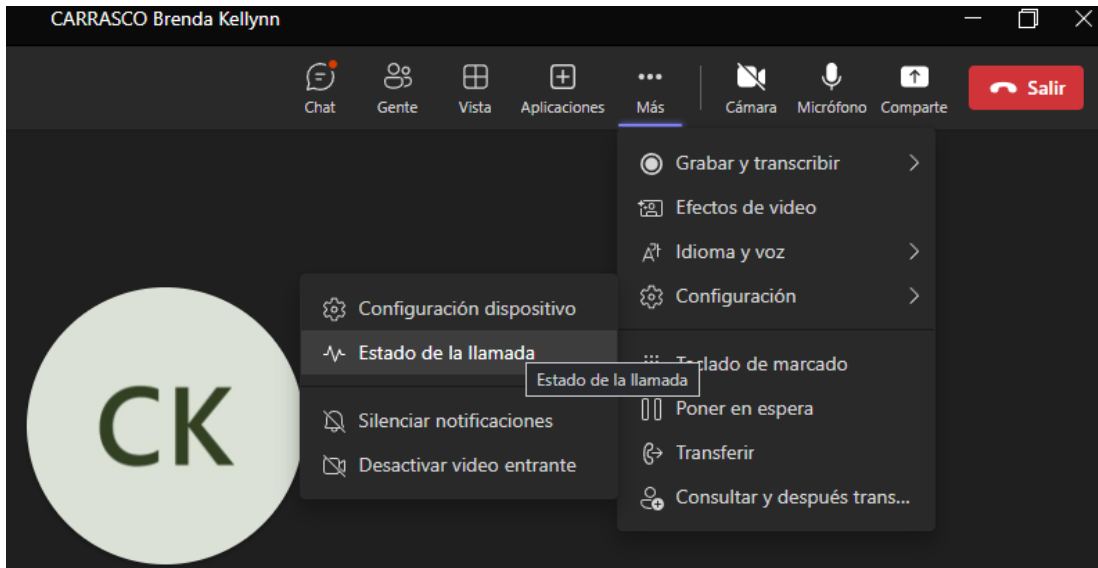


Figura 33- Pasos para medir el tiempo de latencia de la red durante la videollamada en Teams

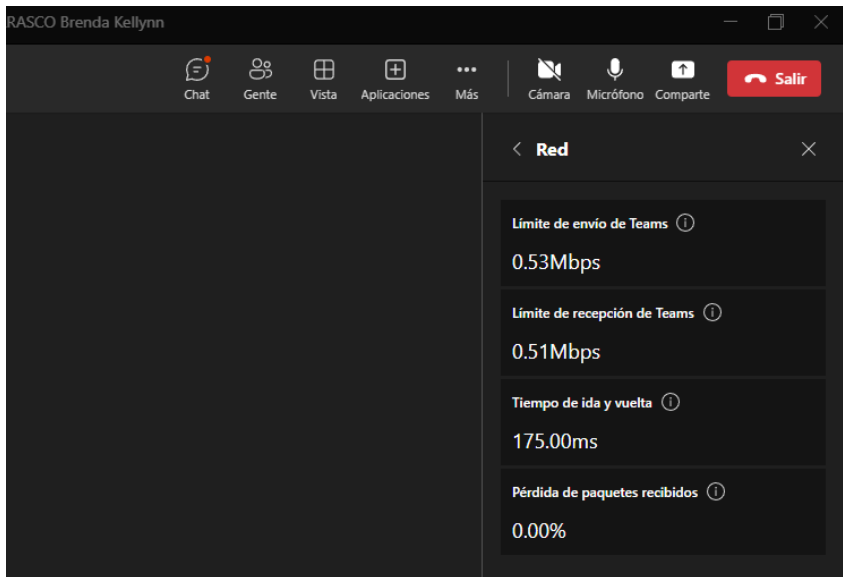


Figura 34 - Ejemplo de cómo se observa el tiempo de ida y vuelta, también conocido como latencia en Teams en Milisegundos

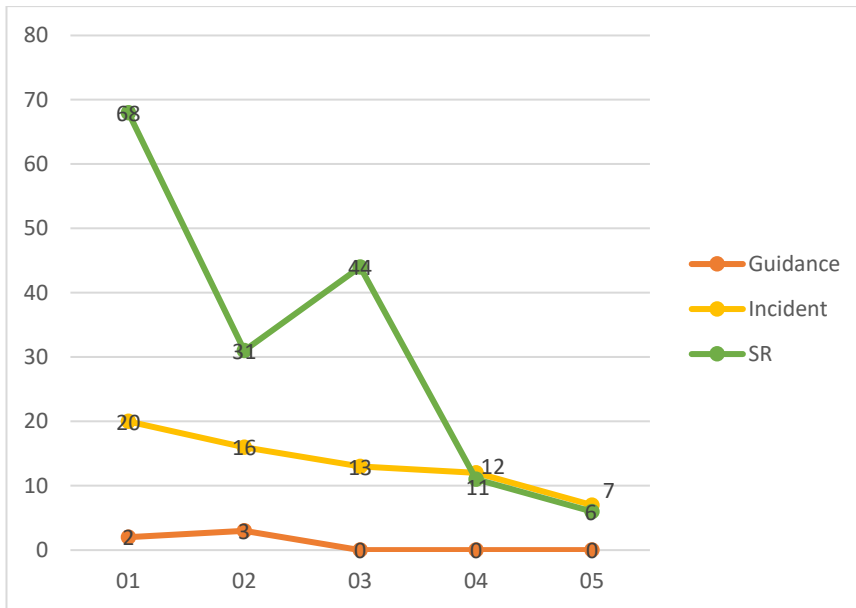


Figura 35 - Gráfico Mensual de Guías, Incidencias y Atenciones

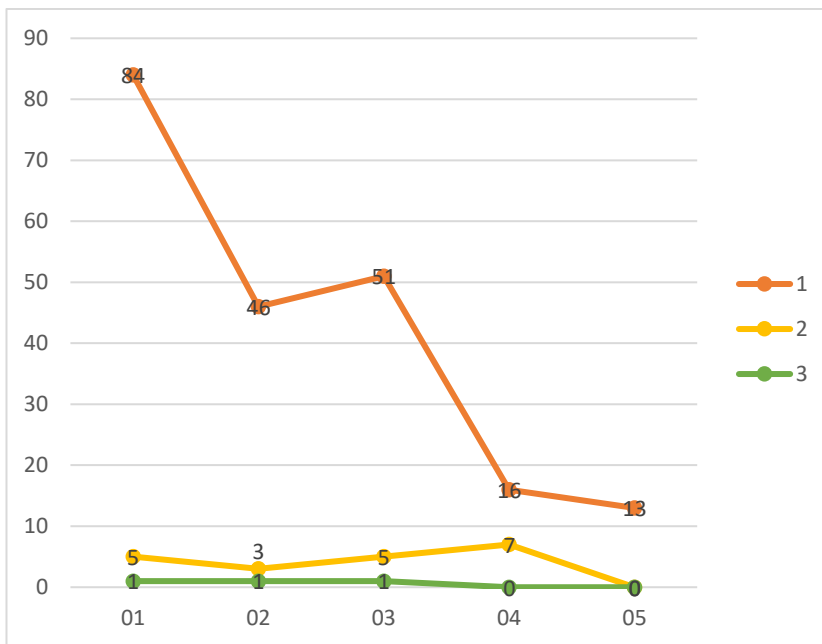


Figura 36 - Gráfico Mensual de Atenciones Networking por Nivel





**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 - CALLAO, asesor de Tesis titulada: "Sistema de red en malla para la Comunicación de voz y datos en una Organización Humanitaria, 2023", cuyo autor es SIAPO BALTIERREZ ANDREA GERALDINE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22.00%, 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.

CALLAO, 22 de Febrero del 2023

<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 electrónicamente por: AGREDA el 17-04- 2023 10:16:36

Código documento Trilce: TRI - 0534712