

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

POSGRADO



MAESTRÍA EN INGENIERIA EN SOFTWARE

**Sistema de comunicaciones mediante telefonía VoIP utilizando COBIT 5 y
soluciones Softphone**

Trabajo de titulación previa la obtención del
Título de Magister en Ingeniería en Software

Autor: Ing. Márquez Coca Wilson Alexis

Tutor: Msc. Torres Bolaños Rodrigo Javier

Tulcán, 2024

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que el estudiante Wilson Alexis Márquez Coca con el número de cédula 1003138912 ha elaborado el Trabajo de Titulación: “Implementación de comunicaciones bajo telefonía VOIP, para la comunicación en tiempo real en los puestos de trabajo docentes”.

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuestas en la Codificación del reglamento de Régimen Académico y de estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi con RESOLUCIÓN N° 171-CSUP- 2023, por lo tanto, autorizo su presentación para la sustentación respectiva.

f.....

Msc. Rodrigo Javier Torres Bolaños

Tulcán, octubre de 2024

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye un requisito previo para la obtención del título de Magister en ingeniería de software Yo, Wilson Alexis Márquez Coca, ciudadano ecuatoriano con cédula de identidad número 1003138912 declaro que: la investigación es absolutamente original, autentica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

f.....

Márquez Coca Wilson Alexis

Tulcán, octubre de 2024

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TDT

Yo, Wilson Alexis Márquez Coca declaro ser autor de los criterios emitidos en el trabajo de titulación: “Implementación de comunicaciones bajo telefonía VOIP, para la comunicación en tiempo real en los puestos de trabajo docentes” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

f.....

Márquez Coca Wilson Alexis

Tulcán, octubre de 2024

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a las personas más importantes en mi vida: mis padres y mi hijo.

Papá y mamá, ustedes han sido el pilar sobre el cual he construido mis sueños, gracias por enseñarme el valor del esfuerzo, la perseverancia y la dedicación. Su apoyo incondicional y su ejemplo han sido mi guía en cada paso que he dado. Recuerdo cómo siempre estuvieron a mi lado en cada momento crucial, animándome a seguir adelante y a luchar por mis metas, su amor y sus enseñanzas me han convertido en la persona que soy hoy. Todo lo que he logrado es gracias a ustedes, y les estaré eternamente agradecido por su sacrificio y amor.

A mi hijo, para que cuando sea mayor pueda ver en él un ejemplo de que, con esfuerzo y dedicación, todo es posible.

Agradecimiento

En primer lugar, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC) por brindarme la oportunidad de formarme en un entorno académico de excelencia, donde he podido adquirir los conocimientos y habilidades necesarios para llevar a cabo este trabajo.

A mis docentes y tutor quienes, con su dedicación y sabiduría, me guiaron durante todo el proceso de aprendizaje, inspirándome a dar lo mejor de mí. Sus enseñanzas no solo contribuyeron a mi formación académica, sino también a mi crecimiento personal y profesional.

A mis compañeros de clase, por su apoyo constante y por las valiosas experiencias compartidas durante estos años. Juntos, superamos desafíos y celebramos logros, lo que ha hecho de este recorrido un camino más enriquecedor.

Al Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres, por facilitarme el acceso a los recursos necesarios para la realización de este proyecto. Su infraestructura y el apoyo brindado fueron fundamentales para el desarrollo de esta investigación.

ÍNDICE

CERTIFICADO DEL TUTOR.....	II
AUTORÍA DE TRABAJO	III
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TDT.....	IV
DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTO	VI
ÍNDICE.....	VII
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
I. CAPÍTULO I PROBLEMA	3
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.2. INTERROGANTES DE INVESTIGACIÓN	4
1.3. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	5
1.1.2. Objetivo General.....	5
1.1.3. Objetivos Específicos	5
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	5
II. CAPÍTULO II FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	8
2.1. ANTECEDENTES	8
2.2. MARCO TEÓRICO.....	10
2.3. MARCO LEGAL.....	14
III. CAPÍTULO III METODOLOGÍA.....	15
3.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	15
3.2. ENFOQUE Y TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	16
3.2.1. Enfoque.....	16
3.2.2. Población	16

3.2.3.	Encuesta.....	17
3.2.4.	Entrevista.....	17
3.2.5.	Investigación Descriptiva	17
3.2.6.	Investigación de Campo	17
3.2.7.	Investigación No Experimental	18
3.3.	DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	18
3.3.1.	Definición de las variables	18
3.4.	PROCEDIMIENTOS	20
3.4.2.	Análisis de la Situación actual.....	20
IV.	CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
4.1.	RESULTADOS	23
4.1.2.	Análisis de la entrevista dirigida al jefe de sistemas	23
4.1.3.	Análisis de la encuesta a docentes.....	24
4.1.4.	Análisis de la ficha de observación	31
4.1.5.	Selección de la Solución VoIP	32
4.1.6.	Implementación del Sistema VoIP	34
4.2.	DISCUSIÓN.....	36
4.2.1.	Análisis de la Situación Actual.....	36
4.2.2.	Selección de la Solución VoIP	37
4.2.3.	Implementación del Sistema VoIP	37
4.2.4.	Impacto en la Comunicación Interna.....	37
4.2.5.	Limitaciones y Consideraciones Futuras.....	38
V.	CAPÍTULO V PROPUESTA.....	39
5.1.	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	39
5.1.1.	Descripción del Estado Actual de las Comunicaciones Internas:.....	40
5.1.1.	Conclusiones del Análisis.....	41
5.2.	SELECCIÓN DE LA SOLUCIÓN VOIP.....	41
5.2.2.	Descripción de los Criterios de Selección:	41
5.2.3.	Justificación de la Elección de Issabel:	42
5.2.4.	Cómo Issabel Satisface las Necesidades Identificadas:.....	43
5.2.5.	Selección de sistema telefónico 3CX	43
5.2.6.	Justificación de la Selección de 3CX	43
5.2.7.	Satisfacción de las necesidades:	44

5.3.	IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA VOIP	44
5.3.2.	Planificación y Diseño del Sistema VoIP:.....	44
5.3.3.	Configuración e Instalación de la Plataforma Issabel:	45
5.3.4.	Pruebas y Ajustes.....	45
5.3.5.	Capacitación del Personal Docente	45
5.3.6.	Despliegue y Puesta en Marcha.....	45
5.3.7.	Recursos y Cronograma:	45
5.3.8.	Monitoreo y Evaluación:	47
	CONCLUSIONES.....	50
	RECOMENDACIONES	51
VI.	REFERENCIAS	52
VII.	ANEXOS	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables	18
Tabla 2 Presupuesto.....	46
Tabla 3 Cronograma de actividades	47
Tabla 4 Monitoreo	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres	15
Figura 1 Computadores - Estado del Dispositivo (Computadores).....	24
Figura 4 Velocidad y estabilidad de conexión y pérdida de paquetes e interrupciones en la red.	25
Figura 5 Frecuencia de uso de software de comunicación – tipo de software de comunicación.....	26
Figura 6 Frecuencia de uso de software de comunicación – funciones adicionales del software.	27
Figura 7 Satisfacción del software de comunicación	28
Figura 8 Uso de telefonía VoIP – Tipo de software de telefonía VOIP.....	29
Figura 9 Familiaridad con metodología COBIT 5 – mejora de la comunicación.	30
Figura 10 Familiaridad con metodología COBIT 5 – capacitación sobre VoIP	31

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue proponer un sistema de comunicaciones mediante telefonía VoIP, utilizando COBIT 5 y soluciones Softphone, en el Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres de la provincia de Pichicha, para garantizar una gobernanza y gestión efectiva de TI. El enfoque metodológico mixto combinó métodos cuantitativos y cualitativos, incluyendo encuestas al personal docente y entrevista al director de sistemas de la institución y un análisis de la infraestructura tecnológica del instituto mediante una ficha de observación, la población de estudio fue un director de sistemas el personal docente. Las técnicas empleadas fueron la entrevista, encuesta y observación. Se determinó que la falta de implementación de VoIP bajo COBIT 5 ha afectado la eficiencia y calidad de las comunicaciones, subrayando la necesidad de mejorar las condiciones actuales para optimizar los recursos y el tiempo, así como invertir en la capacitación docente. Se diseñó un sistema de comunicaciones mediante telefonía VoIP, utilizando COBIT 5 y soluciones Softphone, la adopción de esta tecnología optimizará los recursos tecnológicos del instituto, alineando las comunicaciones internas con los objetivos institucionales y contribuyendo a un entorno de TI más eficiente, seguro y controlado.

Palabras clave: Metodología COBIT 5, comunicaciones, telefonía VOIP, sistema Issabel.

ABSTRACT

This work aims to propose a communication system through VoIP telephony, using COBIT 5 and Softphone solutions, at the Nelson Torres Higher Technological Institute in the province of Pichincha, to ensure effective IT governance and management. The mixed-methods approach combined quantitative and qualitative methods, including surveys of teaching staff, an interview with the institution's systems director, and an analysis of the institute's technological infrastructure using an observation sheet. The study population consisted of the systems director and teaching staff. The techniques employed were interviews, surveys, and observation. It was determined that the lack of VoIP implementation under COBIT 5 has affected the efficiency and quality of communications, highlighting the need to improve current conditions to optimize resources and time, as well as to invest in teacher training. A communication system was designed using VoIP telephony, COBIT 5, and Softphone solutions. The adoption of this technology will optimize the institute's technological resources, align internal communications with institutional objectives, and contribute to a more efficient, secure, and controlled IT environment.

Keywords: COBIT 5 methodology, communications, VoIP telephony, Issabel system.

I. CAPÍTULO I

PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

En el campo internacional la información a menudo se encuentra fragmentada en diferentes sistemas y formatos, lo que dificulta la obtención de una visión completa y actualizada de la situación institucional, pudiendo llevar a decisiones subóptimas o tardías, lo que afecta la eficacia de la institución, requiriendo la búsqueda tecnológica que combine calidad y eficiencia comunicacional. Actualmente, muchas empresas peruanas siguen utilizando sistemas de comunicación analógica, a pesar de que estas soluciones están volviéndose obsoletas y no pueden satisfacer las demandas actuales, requiriendo la implementación de comunicación unificada con VOIP (Peralta et al., 2022).

La implementación de comunicaciones mediante VoIP para la Unión Internacional de Telecomunicaciones (2003), es factible sin requerir inversiones masivas en nuevas infraestructuras físicas. Aprovechar los medios ya establecidos puede resultar en una solución económica y de rápido despliegue. La transición a redes basadas en IP puede lograrse mediante la instalación de switches y routers de paquetes IP, resaltan la importancia de la inversión en equipos de red adecuados para facilitar la transición. Las comunicaciones bajo VoIP en instituciones de educación superior requieren el actualizar la infraestructura de red existente para manejar las demandas de voz y datos integrados.

En el contexto ecuatoriano Ramírez (2018), en su estudio resalta que la importancia de las comunicaciones VoIP radica en su capacidad para mejorar y agilizar los procesos tanto académicos como administrativos en una universidad. La implementación de servicios de comunicaciones permite una colaboración más eficiente entre profesores, estudiantes y personal administrativo, incluye la posibilidad de realizar reuniones virtuales, compartir recursos educativos en tiempo real y resolver problemas de manera rápida, en fin, de mejorar la calidad de la enseñanza y la administración.

Abordando el problema micro, específicamente en el Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres del cantón Cayambe, provincia de Pichincha, la ineficiente comunicación tecnología interna de un sistema de comunicaciones bajo telefonía VoIP y la ausencia de una metodología estructurada para mejorar la comunicación en tiempo real en los puestos

de trabajo docentes, han generado un conjunto de inconvenientes que impactan negativamente en la eficiencia y colaboración comunicacional interna.

Las dificultades en la comunicación interna existen debido a la carencia de un sistema centralizado de comunicaciones entre los puestos de trabajo docentes, lo que resulta en retrasos y falta de claridad en la información compartida. Esta situación provoca ineficiencia en la colaboración, ya que la ausencia de un sistema unificado dificulta la interacción fluida entre los docentes, afectando la planificación administrativa y educativa.

El instituto, al no utilizar una plataforma interna para la comunicación en tiempo real ha recurrido al uso de herramientas externas y no optimizadas, incrementando la complejidad y la falta de control sobre la seguridad de los datos, pérdida de información actualizada y a la dispersión de la comunicación en diferentes plataformas.

La no disponibilidad de una solución interna compromete la seguridad de las comunicaciones y la privacidad de los datos, ya que las herramientas externas podrían no cumplir con los estándares de seguridad requeridos.

Además, se evidencia la falta de una solución institucional, algunos docentes utilizan sus propios dispositivos y aplicaciones, lo que resulta en una falta de uniformidad en las comunicaciones y potencialmente en problemas de seguridad. Las barreras geográficas y temporales, inciden en la comunicación tomando en cuenta que los puestos de trabajo no se encuentran centralizados en una sola zona, sino, están distribuidos en diferentes ubicaciones de la institución.

Estas causas, generan una serie de efectos que afectan la calidad y la eficiencia de la comunicación en tiempo real entre los puestos de trabajo docentes. En base a lo mencionado se identifica el problema de investigación que radica en la ausencia de una implementación adecuada de comunicaciones bajo telefonía VOIP que permita la mejora del manejo de la información en tiempo real. La ineficiente comunicación en tiempo real dificulta la toma de decisiones informadas tanto en empresas públicas, privadas e instituciones de educación superior.

1.2. Interrogantes de investigación

¿Cuál es la situación actual de la infraestructura tecnológica comunicacional del Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres?

¿La metodología COBIT 5 facilita y asegura una exitosa implementación de un sistema de comunicaciones a través de telefonía VoIP?

¿Cómo dar a conocer a los docentes la adopción efectiva del sistema de comunicaciones bajo telefonía VOIP?

1.3. Objetivos de investigación

1.1.2. Objetivo General

Proponer un sistema de comunicaciones mediante telefonía VoIP, utilizando COBIT 5 y soluciones Softphone, en el Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres.

1.1.3. Objetivos Específicos

- Analizar la infraestructura tecnológica comunicacional del Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres.
- Identificar soluciones de software para la implementación de un sistema de comunicaciones mediante telefonía VoIP en el Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres.
- Elaborar un sistema de comunicaciones mediante telefonía VoIP, utilizando COBIT 5 y soluciones Softphone, en el Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres.

1.4. Justificación

La implementación de comunicaciones bajo telefonía VoIP en los puestos de trabajo docentes del Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres es de gran relevancia debido a su impacto directo en la calidad de la educación y la colaboración dentro de la institución. La comunicación eficiente y en tiempo real entre los docentes es fundamental para el intercambio de ideas, la coordinación de actividades y la mejora de la enseñanza. La implementación de esta tecnología mejorará la interacción y la eficacia de los procesos administrativos y educativos.

La originalidad de este enfoque radica en la combinación de tecnología VoIP y la metodología COBIT 5. Si bien la implementación de comunicaciones no es nueva, la aplicación de COBIT 5 como enfoque estratégico proporciona un marco sólido para garantizar que la implementación esté alineada con los objetivos de la institución y se administre las conexiones de manera eficaz. Esta implementación tiene un alto potencial para mejorar la comunicación y la colaboración en el Instituto Superior Tecnológico

Nelson Torres a largo plazo. La adopción de comunicaciones bajo telefonía VoIP sentará las bases para una comunicación más fluida y una colaboración más efectiva, no solo entre los docentes, sino también entre el personal administrativo.

También es conveniente al buscar resolver un problema real y apremiante relacionada a la comunicación eficiente entre los docentes. La implementación de comunicaciones bajo telefonía VoIP permitirá revolucionar la manera en que los docentes se comunican y colaboran, incidiendo en una interacción rápida y efectiva. La importancia de esta implementación es significativa para la comunidad educativa en general. Los principales beneficiarios son los docentes del Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres, quienes podrán comunicarse de manera rápida y efectiva, mejorando la colaboración en la planificación de diversas actividades administrativas y académicas. Esto resultará en una mejora de la calidad educativa, la planificación de lecciones y la resolución de problemas académicos.

Por otra parte, la investigación tiene implicaciones prácticas trascendentales para una amplia gama de problemas, la implementación exitosa de un sistema de comunicaciones bajo telefonía VoIP resolverá el problema actual de comunicación fragmentada y lenta entre los docentes, personal administrativo y autoridades. Además, establecerá un precedente para la adopción de tecnologías avanzadas en la educación, lo que podría inspirar a otras instituciones a seguir un enfoque similar para mejorar la comunicación interna.

La investigación llenará un vacío de conocimiento al abordar la implementación específica de comunicaciones bajo telefonía VoIP en un entorno educativo. Los resultados podrán generalizarse a principios más amplios de gestión tecnológica y estratégica en instituciones educativas. Además, la información obtenida podría contribuir al desarrollo de teorías relacionadas con la mejora de procesos educativos mediante tecnología y metodologías de gestión.

Tendrá utilidad metodológica al proporcionar un enfoque estructurado para la implementación tecnológica en el ámbito educativo. El uso de la metodología COBIT 5 guiará no solo la implementación de comunicaciones, sino que también puede servir como un ejemplo para otros proyectos tecnológicos en la institución. Además, podría conducir a la creación de mejores prácticas para el uso de metodologías de gestión en entornos educativos.

La tecnología VoIP es ampliamente utilizada y accesible, lo que hace que la implementación sea técnicamente viable. Además, la metodología COBIT 5 proporciona un enfoque estructurado para garantizar la alineación con los objetivos estratégicos de la institución. Si se lleva a cabo una planificación adecuada y se proporciona capacitación adecuada, la implementación puede ser exitosa.

Es importante mencionar que la investigación sobre la Implementación de comunicaciones bajo telefonía VOIP, mediante metodologías COBIT 5, da cumplimiento con el Estatuto del Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres (2019, p.22), artículo 66, sobre “Productos y servicios de la Unidad de Tecnologías de Información de la Comunicación”, específicamente a los numerales 2 “Implementación, implantación y administración de herramientas tecnológicas que permitan la automatización de procesos”, y 4 “Planes de capacitación en tecnologías de la información y comunicación”.

CAPÍTULO II

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Antecedentes

En el ámbito de la comunicación organizacional, se evidencia un continuo proceso de evolución en América Latina, como lo destacan (Contreras y Garibay, 2020), en su investigación subrayan la importancia de comprender la dinámica de la comunicación en las organizaciones y cómo esta evolución ha dejado su huella en el desarrollo de las mismas. Esta perspectiva es relevante para el presente proyecto, ya que proporciona un contexto en el que se puede entender la comunicación en el Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres y cómo las nuevas tecnologías, como la telefonía VOIP y las metodologías COBIT 5, pueden influir en dicho contexto.

En un estudio realizado por Arévalo y Padilla (2017) se centró en la construcción de un mapa cognitivo de las tecnologías de la información para empresas consultoras que buscan mejorar su productividad mediante la implementación de tecnología de comunicaciones. El objetivo de esta investigación fue analizar cómo las empresas consultoras utilizan TI en sus actividades diarias y desarrollar un mapa cognitivo que podría ayudar a otras empresas a mejorar su productividad a través de tecnologías similares. La metodología empleada en este estudio fue cualitativa, basada en el análisis de datos recopilados a través de entrevistas y cuestionarios semiestructurados. Además, se utilizó el análisis del discurso para extraer conclusiones relevantes de las entrevistas con gerentes.

Los resultados del estudio indicaron que las empresas consultoras que implementaron tecnologías de la información lograron obtener una ventaja competitiva sobre sus competidores. Se encontró que la mayoría de estas empresas utilizan herramientas de ofimática y comunicaciones, además de considerar esencial la capacitación del personal para maximizar los beneficios de las nuevas tecnologías. Conjuntamente, el estudio reveló que el impacto de las TI en la productividad puede ser percibido de manera diferente, subrayando la necesidad de medir adecuadamente los beneficios y costos asociados con la implementación de nuevas tecnologías.

En términos de seguridad de la información y el gobierno de TI, Al-Fatlawi, *et al.* (2021) llevaron a cabo un estudio de caso enfocado en la seguridad de la información contable

bajo el marco COBIT 5. Este estudio resalta la relevancia crítica de la seguridad de la información en un entorno tecnológico en constante evolución. Su enfoque en la seguridad de la información proporciona información valiosa sobre cómo las organizaciones pueden proteger sus activos de información en un mundo digital en constante cambio.

Así mismo Delgado (2021) realizó una revisión sistemática sobre las Comunicaciones Unificadas de VoIP en redes CAN (Controller Area Network), lo que evidencia la continua investigación en el campo de las comunicaciones basadas en VoIP. Su enfoque en las redes CAN y la telefonía VOIP puede arrojar luz sobre cómo estas tecnologías pueden ser implementadas y gestionadas de manera efectiva en contextos específicos.

Se centraron también en la implementación de sistemas de seguridad perimetral como estrategia de seguridad de la información, (Morales, Toapanta, & Toasa, 2020). Su investigación proporciona información relevante sobre la importancia de garantizar la seguridad de los datos en un entorno digital en constante evolución. Esto es relevante para el proyecto, ya que la seguridad de la información es una consideración crítica al implementar tecnologías como la telefonía VOIP.

En un estudio previo realizado por Oviedo-Bayas *et al.* (2021), se investigó la implementación de una red definida por software para ofrecer un servicio de voz sobre IP (VoIP) seguro. El objetivo principal fue identificar los controladores y protocolos adecuados para esta red y evaluar su efectividad en un entorno físico utilizando Routerboards y teléfonos IP. La metodología aplicada fue descriptiva y documental, con un enfoque en el diseño e implementación de la red y la evaluación de métricas clave como latencia, rendimiento y ancho de banda.

Los resultados de la investigación mostraron que la red definida por software mejoró significativamente la estabilidad de la conexión y la calidad del servicio VoIP. La implementación de una VLAN ayudó a mejorar la calidad del sonido y a reducir el ruido en la red. Además, se destacó la importancia de seleccionar correctamente el controlador OpenDayLight y el protocolo OpenFlow para asegurar una conexión estable y eficiente (Oviedo-Bayas *et al.*, 2021).

Estos antecedentes en el campo de la comunicación organizacional, la seguridad de la información y las comunicaciones basadas en VoIP contribuyen a enriquecer la base teórica de este proyecto y ofrecen valiosas perspectivas que pueden guiar la

implementación de comunicaciones bajo telefonía VOIP y metodologías COBIT 5 en el Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres para el periodo 2023-2024.

2.2. Marco Teórico

En el marco teórico de este trabajo, se abordaron temas fundamentales que influyeron en la efectividad de las comunicaciones dentro de una organización, centrándose en la disponibilidad de tecnología, la capacidad de la red, el software y las funcionalidades implementadas, y la gestión de la implementación. Además, se analizaron aspectos clave como la claridad de la comunicación, la satisfacción del usuario y la rapidez en la resolución de consultas, elementos que fueron esenciales para garantizar la fluidez y eficiencia en los procesos organizacionales. Todo ello fue complementado con un análisis del marco legal que reguló la implementación de sistemas tecnológicos, en particular el sistema de comunicaciones VoIP, enmarcado en las directrices del modelo COBIT.

En cuanto a la disponibilidad de tecnología se refiere a la presencia y accesibilidad de dispositivos y herramientas tecnológicas necesarias para la comunicación efectiva dentro de una organización. Esto incluye computadoras, teléfonos, software de comunicación y otros dispositivos que facilitan la transmisión de información.

La accesibilidad a estas herramientas es crucial para garantizar que todos los miembros de una organización puedan comunicarse de manera efectiva y eficiente. De acuerdo con un estudio de Alshurideh *et al.* (2019), la disponibilidad de tecnología en el lugar de trabajo mejora significativamente la productividad y la satisfacción de los empleados, proporcionando las herramientas necesarias para realizar sus tareas de manera más eficiente.

La tecnología adecuada permite a los empleados acceder a información en tiempo real, colaborar en proyectos en línea y mantenerse conectados con sus colegas, independientemente de su ubicación geográfica. Además, la accesibilidad a herramientas avanzadas puede reducir los tiempos de inactividad y minimizar los errores, lo que contribuye a una mayor eficiencia operativa y a la optimización de los recursos organizacionales.

Abordando la capacidad de la red, se refiere a la habilidad de la infraestructura de comunicaciones para soportar el tráfico de datos necesario para garantizar una comunicación fluida y sin interrupciones. Una red eficiente debe tener suficiente ancho de banda, baja latencia y alta fiabilidad para manejar el tráfico de datos generado por las

aplicaciones y dispositivos de comunicación.

Según Zhang *et al.* (2020), la capacidad de la red es fundamental para el rendimiento de las aplicaciones empresariales y la satisfacción del usuario, ya que una red sobrecargada o ineficiente puede provocar retrasos y pérdida de datos, afectando negativamente la comunicación.

Una red robusta no solo soporta la transmisión de grandes volúmenes de datos, sino que también garantiza que estas transmisiones sean seguras y estén protegidas contra posibles amenazas cibernéticas. Es especialmente importante en un entorno empresarial donde la pérdida de datos o las interrupciones pueden tener consecuencias graves para la operación diaria y la reputación de la organización.

Siguiendo con el software de comunicación y las funcionalidades implementadas, juegan un papel vital en la efectividad de las comunicaciones dentro de una organización. Las herramientas de software como Google Meet, Zoom y Microsoft Teams, entre otras, ofrecen diversas funcionalidades como chat en vivo, compartir pantalla y grabación de llamadas, que facilitan la colaboración y la comunicación.

Un estudio realizado por García-Peñalvo *et al.* (2021) muestra que la implementación de software con funcionalidades avanzadas puede mejorar la eficiencia operativa y la colaboración, permitiendo a los empleados comunicarse y trabajar juntos de manera más efectiva. Estas herramientas no solo deben ser intuitivas y fáciles de usar, sino también deben integrarse sin problemas con otras aplicaciones empresariales para maximizar su utilidad y eficiencia.

La adopción de software con características adaptadas a las necesidades específicas de la organización aumenta la productividad y mejorar la calidad del trabajo colaborativo.

Con respecto a la gestión de la implementación es un proceso crítico en la introducción de nuevas tecnologías y sistemas dentro de una organización, ya que abarca desde la planificación hasta la monitorización del rendimiento del sistema. Según Marnewick y Labuschagne (2019), una gestión de implementación efectiva es crucial para asegurar que los proyectos tecnológicos se completen a tiempo, dentro del presupuesto y cumplan con los objetivos establecidos. En este contexto, el marco COBIT 5 juega un papel fundamental, proporcionando un enfoque estructurado para la gobernanza y gestión de TI. Este marco no solo asegura que la implementación esté alineada con los objetivos estratégicos de la organización, sino que también facilita la evaluación continua y la

adaptación a los cambios, garantizando la evolución de la tecnología implementada con las necesidades organizacionales (Haes et al., 2019).

Por otro lado, la tecnología VoIP (Voice over Internet Protocol) es esencial en la implementación de comunicaciones telefónicas basadas en Internet. VoIP permite la transmisión de voz y datos a través de redes IP, lo que se traduce en una mayor eficiencia operativa y flexibilidad en las comunicaciones organizacionales (Vilcacundo, 2022). Esta tecnología, integrada dentro de un sistema bien gestionado y alineado con COBIT 5, puede mejorar significativamente la comunicación interna y externa de la organización.

Asimismo, es relevante destacar la Arquitectura de Microservicios, un enfoque de diseño de software que descompone las aplicaciones en componentes pequeños y autónomos. Este enfoque no solo ofrece escalabilidad y flexibilidad, sino que también facilita la implementación continua, adaptándose a las necesidades cambiantes del entorno tecnológico (Moreno et al., 2023). La integración de microservicios dentro de un marco de gestión como COBIT 5 asegura que estos componentes estén alineados con los objetivos estratégicos de la organización.

En paralelo, la Seguridad de la Información es otro aspecto crucial que debe ser abordado durante la implementación de nuevas tecnologías. La protección de la información, asegurando su confidencialidad, integridad y disponibilidad, es fundamental para mitigar los riesgos asociados, como ciberataques y robos de datos (Bedoya y Patiño, 2023). En este sentido, un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI), basado en estándares como ISO/IEC 27001, proporciona un enfoque sistemático para identificar y gestionar estos riesgos (Lorenzo, 2023).

Finalmente, la Gestión de Infraestructuras de TI y el uso de Redes de Área Local (LAN) son esenciales para mantener la operatividad y eficiencia de los recursos tecnológicos en una organización. La administración efectiva de estos recursos garantiza que todos los sistemas y procesos tecnológicos funcionen de manera óptima, apoyando los objetivos organizacionales (Guzmán, 2020; Yanayaco Misari, 2023). Además, en un contexto más amplio, la Sociedad de la Información desempeña un papel central, ya que la tecnología de la información se convierte en un pilar fundamental en la vida cotidiana y en las operaciones de las organizaciones (Polo, 2020).

En relación a la claridad de la comunicación es esencial para evitar malentendidos y asegurar que la información se transmita de manera efectiva. Una comunicación clara y

concisa facilita la colaboración y la toma de decisiones dentro de una organización. Un estudio de Men (2020) sugiere que la falta de claridad en la comunicación puede llevar a confusión, errores y conflictos, lo que subraya la importancia de utilizar herramientas y métodos de comunicación efectivos.

La claridad en la comunicación también mejora la moral y la motivación de los empleados, ya que una buena comunicación reduce la incertidumbre y aumenta la confianza en la organización. Implementar políticas de comunicación claras y asegurar que todos los miembros del equipo comprendan y utilicen estas políticas puede conducir a una mayor cohesión y efectividad en el trabajo.

Por otra parte, la satisfacción del usuario, se refiere a la medida en que las expectativas de los usuarios respecto a las herramientas y sistemas de comunicación se cumplen o superan. La satisfacción del usuario es un indicador crucial del éxito de cualquier implementación tecnológica.

De acuerdo con Lee *et al.* (2019), la satisfacción del usuario está estrechamente relacionada con la usabilidad, la funcionalidad y la fiabilidad de las herramientas de comunicación, así como con el soporte técnico proporcionado. Una alta satisfacción del usuario puede conducir a una mayor adopción de las tecnologías implementadas y a una mejor retención de empleados, ya que los usuarios que están satisfechos con las herramientas que utilizan son más propensos a ser productivos y a tener una actitud positiva hacia su trabajo.

Abordando la rapidez en la resolución de consultas es una métrica importante que refleja la eficiencia del soporte técnico y la capacidad de la organización para responder a los problemas de los usuarios. Una respuesta rápida y eficaz a las consultas y problemas técnicos mejora la satisfacción del usuario y la continuidad del negocio.

Según un estudio de van Deursen y van Dijk (2019), los tiempos de respuesta rápidos en el soporte técnico están asociados con una mayor satisfacción del usuario y una mejor percepción de la calidad del servicio. La implementación de sistemas de gestión de incidencias eficaces y la formación continua del personal de soporte técnico son esenciales para asegurar que las consultas se resuelvan de manera oportuna y eficiente.

2.3. Marco legal

El análisis del marco legal aplicable a la implementación del sistema de comunicaciones VoIP, bajo metodología COBIT 5 en el Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres se basa en diversas normativas ecuatorianas que aseguran el cumplimiento legal y la protección de la información. La Ley de Comercio Electrónico, Firmas Electrónicas y Mensajes de Datos (Ley No. 67) es fundamental en este contexto, ya que establece la validez jurídica de las transacciones y comunicaciones electrónicas. En este sentido, la implementación de VoIP en el instituto debe garantizar que todas las comunicaciones electrónicas cumplan con los estándares de seguridad y validez requeridos por esta ley, asegurando la integridad de las operaciones administrativas y académicas realizadas a través del sistema VoIP (Ley No. 67, 2002).

Asimismo, la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (LOPDP), promulgada en 2021, exige que las instituciones implementen medidas de seguridad rigurosas para proteger los datos personales gestionados. En el caso del sistema VoIP, esto implica que cualquier dato generado, como grabaciones de llamadas o información de contacto, debe ser tratado con altos niveles de confidencialidad y seguridad, cumpliendo con los principios establecidos por la LOPDP. Este cumplimiento es esencial para evitar sanciones y garantizar que los derechos de los usuarios estén protegidos en todo momento (Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, 2021).

La implementación del sistema VoIP utilizando la plataforma Issabel, un software libre, se alinea con el Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación (Código Ingenios). Este código promueve la innovación y el uso de tecnologías abiertas en el ámbito educativo, facilitando la sostenibilidad tecnológica y el acceso a recursos tecnológicos en las instituciones. El uso de Issabel no solo permite una gestión más eficiente de las comunicaciones internas del instituto, sino que también respalda la adopción de tecnologías que fomenten la innovación y el desarrollo sostenible, en concordancia con los principios del Código Ingenios (Código Ingenios, 2016).

III. CAPÍTULO III METODOLOGÍA

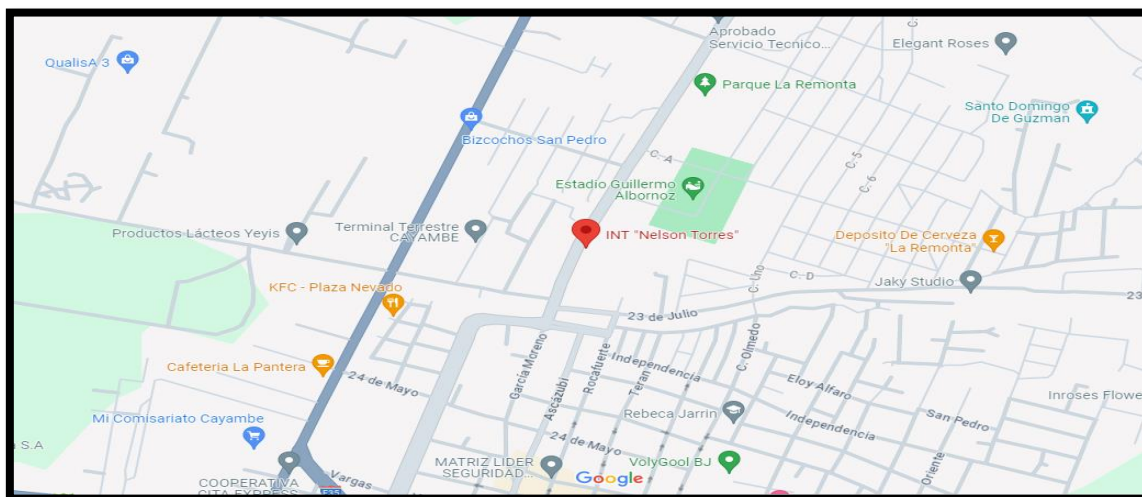
3.1. Descripción del área de estudio

La investigación se realizó dentro del Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres (INT), centrándose específicamente en la implementación de comunicaciones bajo telefonía VoIP aplicando la metodología COBIT 5. El INT es una institución educativa reconocida por su enfoque en la formación técnica y tecnológica en diversas áreas del conocimiento, la institución se ha destacado por su compromiso con la excelencia académica y la innovación en la enseñanza.

El Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres se encuentra ubicado en la Av. Luis Cordero s/n Vía a Ayora, Cayambe, Ecuador. La institución cuenta con un cuerpo docente calificado y comprometido con la excelencia académica. Para el periodo 2023-2024, contó con una plantilla de 47 docentes, quienes desempeñan un papel fundamental en la formación y el desarrollo de los estudiantes, dato extraído de la nómina de Talento Humano del Instituto (Nómina Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres, 2023).

Figura 1

Ubicación Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres



Nota: Tomada de Google Maps

3.2. Enfoque y tipo de investigación

3.2.1. Enfoque

Para esta investigación, se empleó un enfoque mixto que de acuerdo a (Sampieri y Torres, 2023) el enfoque mixto de investigación integra datos cuantitativos y cualitativos en un solo estudio, aprovechando las fortalezas de ambos métodos, esta combinación ofrece una visión más completa y detallada del fenómeno estudiado, incluye la recolección, análisis e integración de datos, permitiendo obtener conclusiones más sólidas y generalizables. Este enfoque permitió abordar de manera integral los objetivos planteados y proporcionar una comprensión más completa de la implementación de un sistema de comunicaciones VoIP utilizando la metodología COBIT 5 en el Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres.

Los métodos cuantitativos se utilizaron para recopilar y analizar datos numéricos relacionados con la implementación de comunicaciones bajo telefonía VoIP en el Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres. Se aplicó encuestas estructuradas para recopilar información cuantitativa sobre la infraestructura tecnológica comunicacional, la percepción de los docentes sobre la efectividad de las comunicaciones actuales y sus necesidades en términos de comunicaciones.

Los métodos cualitativos se aplicaron para explorar en profundidad las experiencias, percepciones y opiniones de la autoridad máxima de la institución respecto a la implementación de comunicaciones bajo telefonía VoIP. Se realizó una entrevista para explorar sus experiencias, opiniones y perspectivas, así como los desafíos y oportunidades asociados.

Los datos recopilados a través de las encuestas y entrevistas se analizaron utilizando técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales para identificar tendencias, patrones y relaciones significativas entre las variables estudiadas.

3.2.2. Población

La población objetivo estuvo compuesta por 47 docentes del Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres que están involucrados en el proceso de implementación de comunicaciones VOIP. Dado que se trata de un estudio de caso, se trabajó con todo el personal docente.

3.2.3. Encuesta

Una encuesta es una herramienta de recolección de datos compuesta por un conjunto de preguntas dirigidas a un grupo de personas para obtener información específica. Se utiliza para recopilar datos sobre opiniones, comportamientos, características o conocimientos (Babativa, 2017). Se diseñó una encuesta estructurada dirigida a los 47 docentes del Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres. La encuesta diseñada para recopilar información cuantitativa sobre diversas áreas relacionadas con la implementación de comunicaciones bajo telefonía VoIP se distribuyó de manera digital a través de Google Forms para facilitar el proceso de análisis estadístico de los datos recopilados.

3.2.4. Entrevista

La entrevista es una técnica de recogida de información que además de ser una de las estrategias utilizadas en procesos de investigación, tiene ya un valor en sí misma. Tanto si se elabora dentro de una investigación, como si se diseña al margen de un estudio sistematizado, tiene unas mismas características y sigue los pasos propios de esta estrategia de recogida de información (Folgueiras, 2016). Se aplicó una entrevista semiestructurada con el director de sistemas del Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres. La entrevista fue diseñada para explorar en profundidad las perspectivas, experiencias y opiniones del liderazgo institucional sobre la implementación de comunicaciones bajo telefonía VoIP. El instrumento se aplicó de manera presencial, se grabó las respuestas para su posterior transcripción y análisis cualitativo.

3.2.5. Investigación Descriptiva

La investigación descriptiva tiene como objetivo principal describir las características, comportamientos y fenómenos observados en una población o contexto específico Guevara (2020). En este caso, la investigación descriptiva se centró en analizar la infraestructura tecnológica comunicacional del Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres, así como las percepciones y necesidades de los docentes en relación con la implementación de comunicaciones bajo telefonía VoIP.

3.2.6. Investigación de Campo

La investigación de campo recopila datos directamente del entorno o contexto en el que ocurre el fenómeno estudiado Falcón (2021). En este proyecto, la investigación de campo implicó la interacción directa con los docentes y el personal administrativo del Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres a través de encuestas y entrevistas, permitió obtener

información relevante y actualizada sobre la implementación de comunicaciones VoIP en la institución.

3.2.7. *Investigación No Experimental*

La investigación no experimental se caracteriza por la observación y la recopilación de datos en entornos naturales, sin la manipulación deliberada de variables. En este caso, la investigación se centró en observar y describir la situación actual de las comunicaciones en el instituto sin intervenir o modificar deliberadamente el entorno.

3.3. Definición y operacionalización de variables

3.3.1. *Definición de las variables*

- **Infraestructura Tecnológica Comunicacional:** Se describe al conjunto de recursos y sistemas tecnológicos utilizados para facilitar la comunicación interna en el Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres.
- **Implementación de Comunicaciones VoIP:** Se refiere al proceso de introducir y utilizar sistemas de telefonía basados en protocolos de Internet para facilitar la comunicación interna en el Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres.

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variable	Dimensiones	Indicadores
Variable Independiente: Infraestructura Tecnológica Comunicacional	Disponibilidad de tecnología: Presencia y accesibilidad de dispositivos y herramientas tecnológicas para la comunicación, computadoras, teléfonos, software de comunicación, etc.	- Número de dispositivos tecnológicos disponibles por docente (computadoras). - Tipo de los dispositivos tecnológicos. - Estado del dispositivo VOIP - Especificaciones del hardware instalado
	Capacidad de la red: Capacidad y eficiencia de la red de comunicaciones para soportar el tráfico de datos y garantizar una comunicación fluida y sin interrupciones.	- Velocidad y estabilidad de la conexión a Internet. - Tasa de pérdida de paquetes en la red.
	Software y funcionalidades implementadas	- Frecuencia de uso de cada tipo de software. - Satisfacción de los usuarios con el software de comunicación. - Tipos de software utilizados

		Funciones adicionales del software
	Gestión de la Implementación	<p>Cumplimiento de los objetivos del proyecto según COBIT 5.</p> <p>Nivel de formación y capacitación del personal en el uso del sistema.</p> <p>Presupuesto utilizado versus presupuesto planificado.</p> <p>Tiempo de implementación versus tiempo planificado.</p> <p>Adecuación de los recursos tecnológicos utilizados.</p> <p>Documentación y procedimientos establecidos durante la implementación.</p> <p>Grado de conformidad con los estándares y regulaciones de COBIT 5.</p>
Variable Dependiente: Eficiencia en la comunicación en tiempo real	Claridad de la comunicación	<p>Claridad del audio en las llamadas.</p> <p>Estabilidad de la conexión durante las llamadas.</p> <p>Latencia promedio durante las comunicaciones.</p> <p>Tasa de llamadas caídas.</p> <p>Tiempo de respuesta en la comunicación.</p> <p>Calidad de la integración con otros sistemas</p>
	Satisfacción del Usuario	<p>Nivel de satisfacción general de los docentes con el sistema VOIP.</p> <p>Facilidad de uso de la plataforma VOIP.</p> <p>Satisfacción con la resolución de problemas técnicos.</p> <p>Impacto percibido en la eficiencia del trabajo diario.</p> <p>Frecuencia de uso del sistema VOIP.</p> <p>Opiniones sobre la mejora de la colaboración y comunicación.</p>
	Rapidez en la resolución de consultas	<p>Tiempo promedio de resolución de consultas.</p> <p>Feedback positivo de los usuarios</p>

3.4. Procedimientos

3.4.2. *Análisis de la Situación actual*

Objetivo 1: Analizar la Infraestructura Tecnológica Comunicacional del Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres

Fase 1: Evaluación de la Infraestructura Actual

Actividades:

- Realizar un inventario detallado de todos los dispositivos tecnológicos disponibles, incluyendo computadoras, teléfonos y otros equipos de comunicación.
- Evaluar el estado de la infraestructura de red, incluyendo el ancho de banda, la latencia y la estabilidad de la conexión a Internet.
- Revisar las funcionalidades y el rendimiento del software de comunicación actualmente en uso.

Técnicas y Herramientas

- Entrevistas con el personal de TI y otros usuarios clave.
- Pruebas de rendimiento de la red utilizando herramientas especializadas.

Resultado

- Informe detallado sobre el estado actual de la infraestructura tecnológica y sus capacidades.
- Identificación de debilidades y áreas que requieren mejoras.

Objetivo 2: Determinar Soluciones de Software para la Implementación de un Sistema de Comunicaciones mediante Telefonía VoIP en el Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres

Fase 2: Investigación y Selección de Soluciones de Software

Actividades:

- Investigar las opciones de software de telefonía VoIP disponibles en el mercado, con énfasis en soluciones de código abierto y comerciales.
- Evaluar las funcionalidades de diferentes soluciones de software como Google Meet, Zoom, Microsoft Teams e Issabel.

- Realizar una comparación entre las soluciones basándose en criterios como facilidad de uso, integración con la infraestructura existente, costo y soporte técnico.

Técnicas y Herramientas:

- Análisis comparativo de software.
- Pruebas piloto de las soluciones más prometedoras.
- Recopilación de feedback de usuarios mediante encuestas y entrevistas.

Resultados Esperados:

- Selección de la solución de software VoIP más adecuada para el instituto.
- Plan de implementación que detalla los pasos necesarios para integrar la solución seleccionada con la infraestructura existente.

Objetivo 3: Implementar un Sistema de Comunicaciones mediante Telefonía VoIP, Utilizando COBIT 5 y Soluciones Softphone, en el Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres

Fase 3: Planificación e Implementación del Sistema VoIP

Actividades:

- Desarrollar un plan de proyecto detallado utilizando la metodología COBIT 5, que cubra todas las etapas de la implementación, desde la planificación hasta la evaluación.
- Instalar y configurar el software VoIP seleccionado (Issabel).
- Capacitar al personal docente y administrativo en el uso del nuevo sistema VoIP y las funcionalidades de Softphone.
- Realizar pruebas piloto para identificar y resolver problemas antes de la implementación completa.

Técnicas y Herramientas:

- Metodología COBIT 5 para la gobernanza y gestión de TI.
- Talleres de capacitación y sesiones de formación práctica.
- Herramientas de monitoreo y evaluación del rendimiento del sistema.

Resultados Esperados:

- Implementación exitosa del sistema VoIP con el software Issabel.

- Personal capacitado y preparado para utilizar el nuevo sistema de comunicación.
- Sistema VoIP funcionando de manera eficiente y alineado con los objetivos estratégicos del instituto.

Fase 4: Monitoreo y Evaluación Continua

Actividades:

- Monitorear el rendimiento del sistema VoIP para asegurar su estabilidad y eficiencia.
- Realizar evaluaciones periódicas para identificar áreas de mejora.
- Recopilar feedback de los usuarios para realizar ajustes y mejoras continuas.

Técnicas y Herramientas:

- Herramientas de monitoreo de red y software VoIP.
- Reportes periódicos y análisis de datos de rendimiento.
- Encuestas y entrevistas continuas con los usuarios.

Resultados Esperados:

- Sistema VoIP optimizado y mantenido de manera proactiva.
- Alto nivel de satisfacción del usuario y mejora continua en la calidad de las comunicaciones.

IV. CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.2. Análisis de la entrevista dirigida al jefe de sistemas

El Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres enfrenta varios desafíos en su infraestructura tecnológica, especialmente en relación con la actualización de equipos de conexión y servidores que presentan lentitud. Actualmente, se utilizan computadoras de escritorio y laptops, cuyo rendimiento es adecuado para las tareas diarias gracias a que son equipos nuevos. Sin embargo, la necesidad de procesadores rápidos, al menos 8 GB de RAM, y buena calidad de cámara y micrófono, junto con una conectividad a Internet estable, son requisitos esenciales para optimizar las comunicaciones. La calidad de la conexión a Internet es generalmente buena, aunque variable, con momentos de latencia y velocidad reducida en horas pico, lo que afecta la eficiencia de las comunicaciones.

En cuanto a la utilización de software de comunicación, el instituto emplea MEET para reuniones y clases virtuales, pero solo el personal de TICS ha recibido capacitación técnica completa, mientras que el resto del personal tiene conocimientos básicos. Este déficit en capacitación devela la necesidad de ampliar y profundizar el entrenamiento para todo el personal, asegurando un uso más efectivo de las herramientas de comunicación. Además, aunque se dispone de manuales y guías en línea, estos recursos necesitan ser actualizados para reflejar mejor la realidad y las necesidades actuales del instituto. La claridad del audio es generalmente buena, pero la estabilidad de las llamadas sigue siendo un problema durante las horas pico, lo que resalta la necesidad de mejoras en la infraestructura de red.

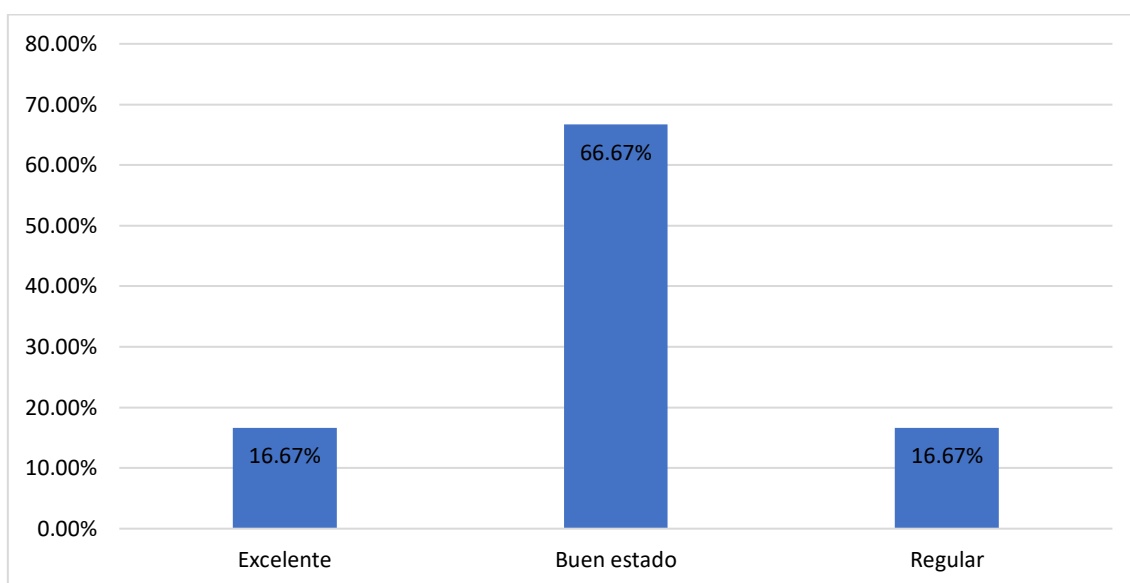
La implementación de un sistema de telefonía VOIP basado en COBIT 5 en el Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres se percibe como una oportunidad significativa para mejorar la eficiencia y la gestión de riesgos. Los beneficios esperados incluyen mejor calidad de llamadas, reducción de costos y una mejor gestión de recursos y riesgos. Sin embargo, las principales preocupaciones giran en torno a la estabilidad de la conexión a Internet y la adecuación de los recursos necesarios para una implementación efectiva. A

pesar de estas preocupaciones, la adopción de esta tecnología bajo la metodología COBIT 5 podría proporcionar un marco estructurado para la toma de decisiones, mejorando la eficiencia operativa y facilitando una gestión más robusta de la infraestructura tecnológica del instituto. Los datos de la entrevista se encuentran en el **Anexo 1**.

4.1.3. Análisis de la encuesta a docentes

Figura 2

Computadores - Estado del Dispositivo (Computadores)

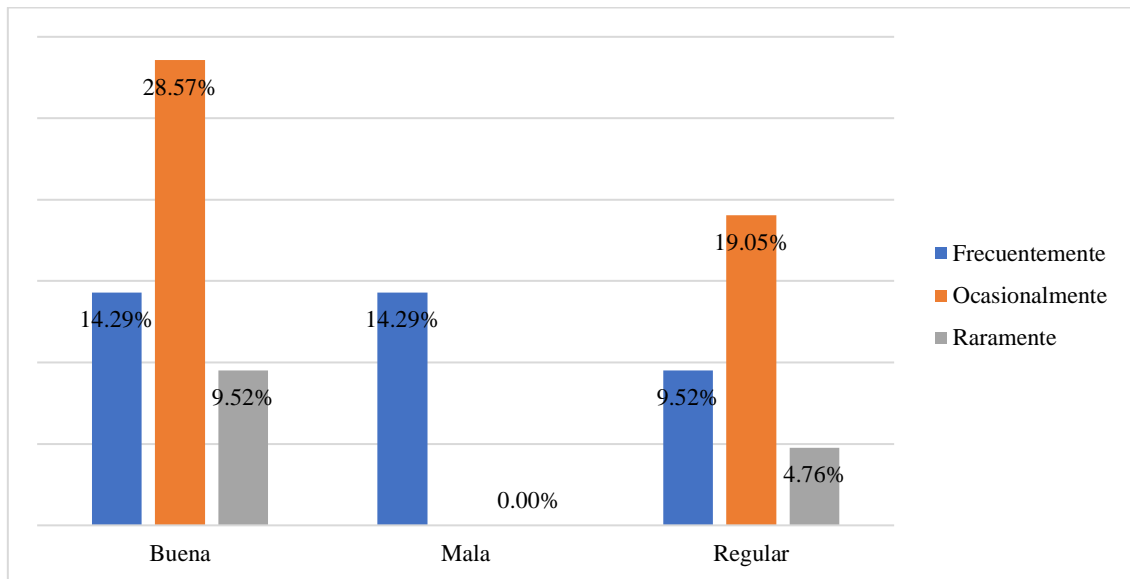


La mayoría de las computadoras disponibles para los docentes del Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres están en buen estado (**66.67%**), con una pequeña fracción en estado excelente (**16.67%**) y una cantidad similar en estado regular (**16.67%**). Estas cifras indican que, aunque las computadoras generalmente son funcionales, la limitada cantidad y el estado regular de algunos dispositivos impactan en la eficiencia en tareas múltiples y la implementación de nuevas tecnologías como la telefonía VoIP.

Para asegurar una implementación efectiva de VoIP, es crucial actualizar o reemplazar las computadoras en estado regular y evaluar si la infraestructura de red actual puede soportar el tráfico adicional. Además, proporcionar capacitación sobre el uso de soluciones Softphone y considerar la adquisición de equipos adicionales o la mejora de los existentes para la experiencia de comunicación de los docentes más efectiva, garantizando que todos puedan beneficiarse plenamente de las nuevas tecnologías implementadas.

Figura 3

Velocidad y estabilidad de conexión y pérdida de paquetes e interrupciones en la red.

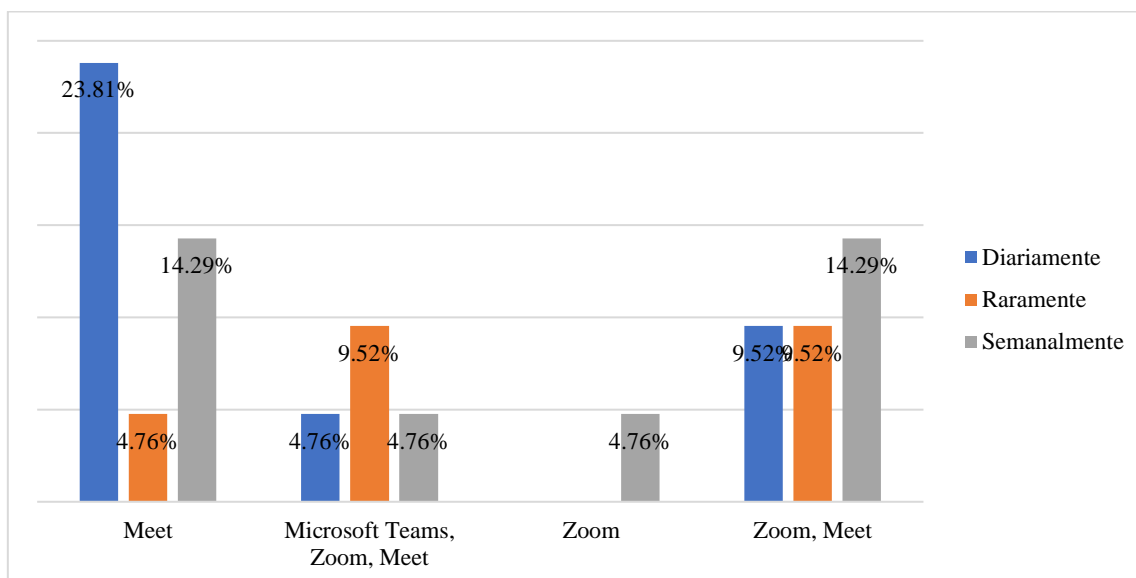


Abordando la velocidad y estabilidad de la conexión, así como la pérdida de paquetes e interrupciones en la red, revela problemas significativos en la infraestructura tecnológica del Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres. Un **38.10%** de los docentes reporta interrupciones frecuentes en la red, indica una inestabilidad crítica que afecta la calidad de las comunicaciones. Además, se experimenta interrupciones ocasionales, lo que muestra que casi la mitad de los usuarios enfrenta desafíos intermitentes que pueden perjudicar su productividad y la calidad de sus interacciones. Solo el **23.81%** rara vez enfrenta problemas, lo que resalta la inconsistencia en la experiencia de la red.

Para la implementación exitosa de un sistema VoIP bajo metodología COBIT 5 es fundamental resolver estos problemas de conectividad. La presencia de interrupciones frecuentes y ocasionales sugiere que la infraestructura de red actual carece de la robustez necesaria para soportar comunicaciones VoIP sin problemas. Mejorar la infraestructura de red, optimizar el ancho de banda y gestionar el tráfico de red son pasos cruciales para garantizar una comunicación fluida y continua. Además, la realización de un monitoreo continuo y el mantenimiento proactivo son esenciales para asegurar la estabilidad y velocidad de la conexión, minimizando la pérdida de paquetes e interrupciones. Estas mejoras no solo permitirán una implementación efectiva de VoIP, sino que también incrementarán la eficiencia y satisfacción de los docentes al contar con una red confiable y de alta calidad.

Figura 4

Frecuencia de uso de software de comunicación – tipo de software de comunicación.

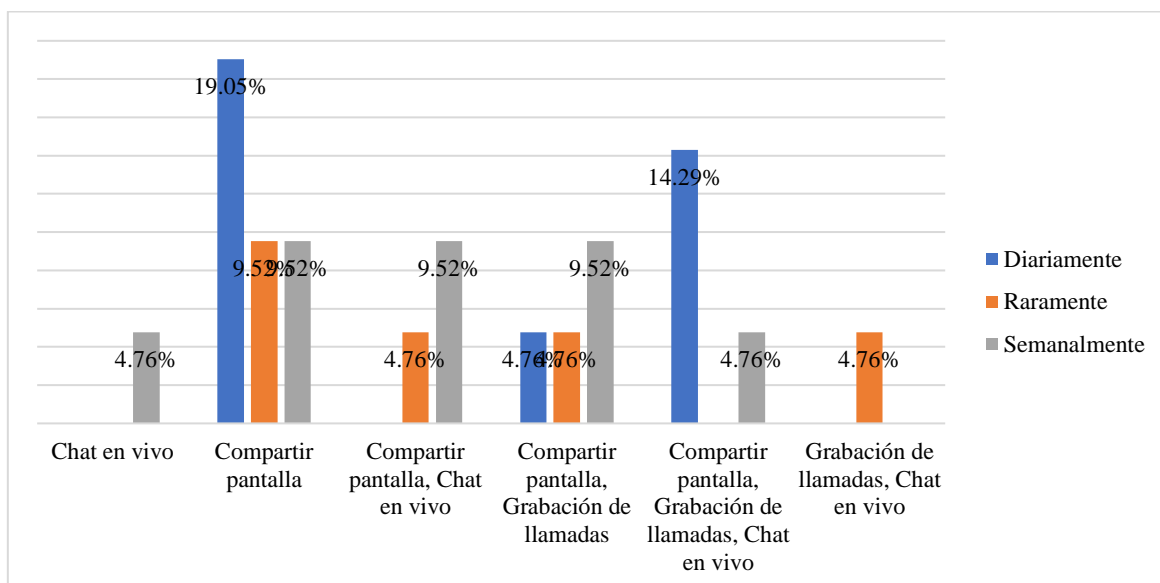


La frecuencia de uso del software de comunicación entre los docentes del Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres muestra una clara preferencia por Google Meet, seguido por una combinación de diferentes herramientas. Diariamente, el **40%** de los docentes utiliza Meet, reflejando su popularidad y aceptación. Además, el **25%** usa una combinación de Zoom y Meet diariamente, lo que destaca la necesidad de flexibilidad en las opciones de comunicación. Sin embargo, el uso de Microsoft Teams en combinación con otras herramientas (Meet y Zoom) es menos frecuente, con solo un docente utilizando esta combinación diariamente y dos raramente, lo que indica una menor adopción de esta plataforma.

En cuanto al uso semanal, el **14.29%** de los docentes emplea Meet y el **14.29%** combina Zoom y Meet, denotando una periodicidad en su uso para reuniones menos frecuentes. Por otro lado, algunos docentes usan Meet y la combinación de Zoom y Meet rara vez, lo que apunta a una posible falta de necesidad o preferencia por otras formas de comunicación. Estos patrones indican la importancia de considerar las preferencias y necesidades de los docentes al implementar soluciones VoIP, asegurando compatibilidad y facilidad de integración con las herramientas de comunicación más utilizadas, como Google Meet y Zoom, para maximizar la efectividad y adopción de la nueva tecnología.

Figura 5

Frecuencia de uso de software de comunicación – funciones adicionales del software.

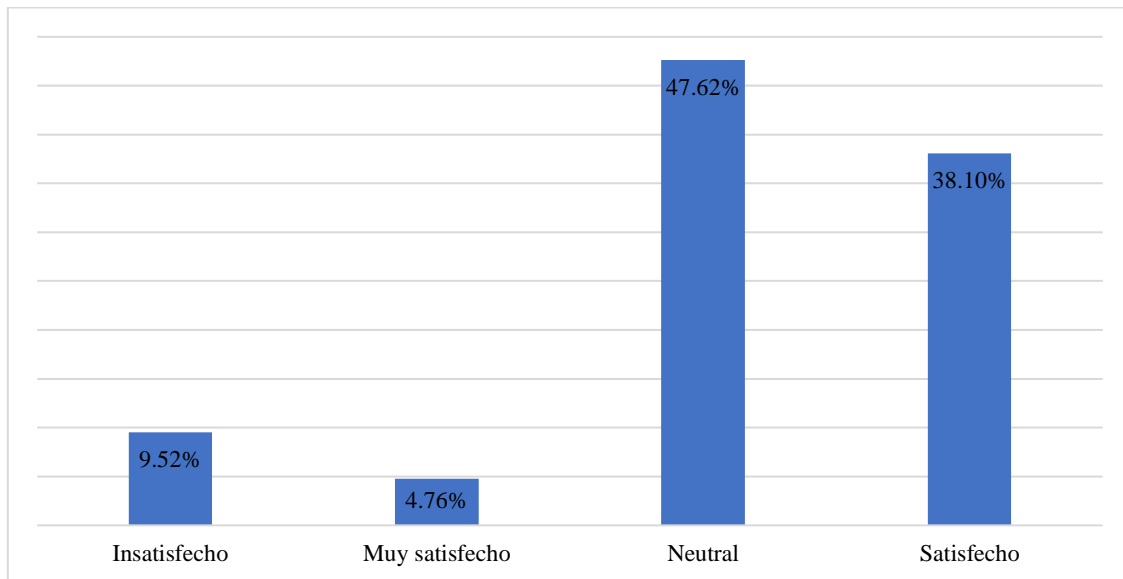


El análisis de la frecuencia de uso de funciones adicionales del software de comunicación muestra que la función de compartir pantalla es la más valorada entre los docentes, con un uso destacado. Diariamente, el **38.10%** de los docentes utiliza esta función, ya sea sola o en combinación con otras como la grabación de llamadas y el chat en vivo. Además, el 9.52% usa la combinación de compartir pantalla, grabación de llamadas y chat en vivo diariamente. La importancia de la capacidad de compartir pantalla se resalta por su utilidad en la colaboración y la enseñanza en línea, permitiendo una mejor interacción y explicación de contenidos.

En el uso semanal, el **38.10%** de los docentes también recurre a la función de compartir pantalla, sola o en combinación con otras funciones, lo que refuerza su utilidad en reuniones y clases menos frecuentes. Las funciones de grabación de llamadas y chat en vivo son utilizadas raramente por un **23.81%** de los docentes. La baja utilización del chat en vivo como única función indica que los docentes prefieren herramientas multifuncionales que integren varias capacidades, optimizando así sus interacciones en línea. Estos patrones indican que, para una implementación efectiva de VoIP, es crucial seleccionar soluciones que incluyan compartir pantalla y grabación de llamadas, asegurando que las herramientas satisfagan las necesidades principales de los usuarios y faciliten una comunicación más eficaz y colaborativa.

Figura 6

Satisfacción del software de comunicación

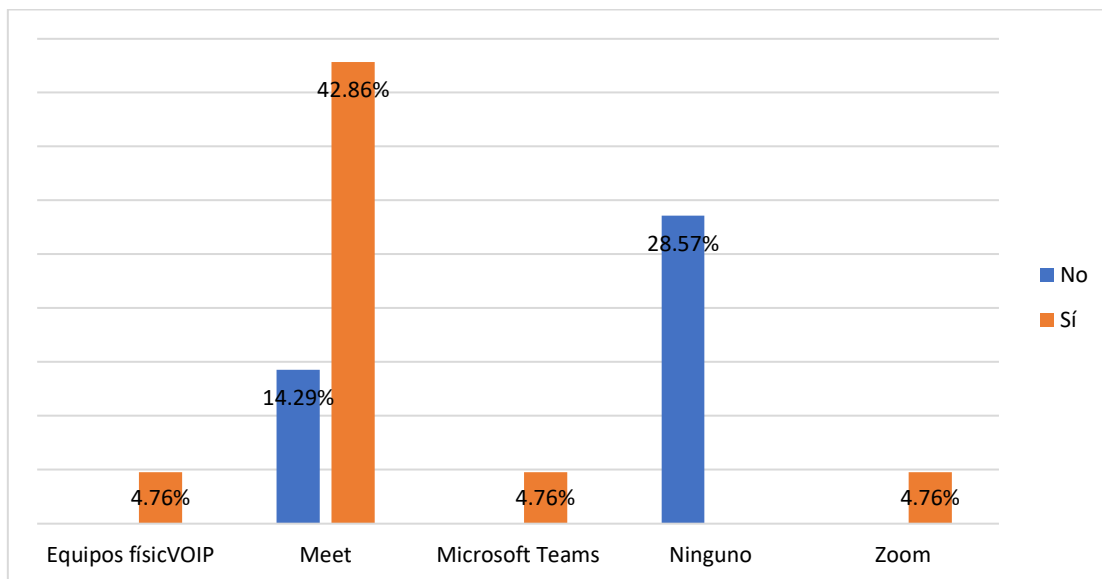


El análisis de la satisfacción general con el software de comunicación disponible muestra que el **47.62%** de los docentes se considera neutral respecto a su nivel de satisfacción. Un 38.10% se siente satisfecho con las herramientas actuales, mientras que el **9.52%** se declara insatisfecho, señalando que ciertos aspectos del software no cumplen con sus expectativas. Solo el **4.76%** de los docentes se declara muy satisfecho, indicando que hay espacio para mejorar y superar las expectativas de los usuarios.

Este análisis indica que, aunque una gran parte de los docentes encuentra el software adecuado, existe un margen significativo para mejorar las funcionalidades y el soporte, aumentando así el nivel de satisfacción general. Implementar mejoras basadas en el feedback de los usuarios insatisfechos y aquellos con una opinión neutral podría transformar estas percepciones, moviendo a más usuarios hacia una categoría de mayor satisfacción.

Figura 7

Uso de telefonía VoIP – Tipo de software de telefonía VOIP

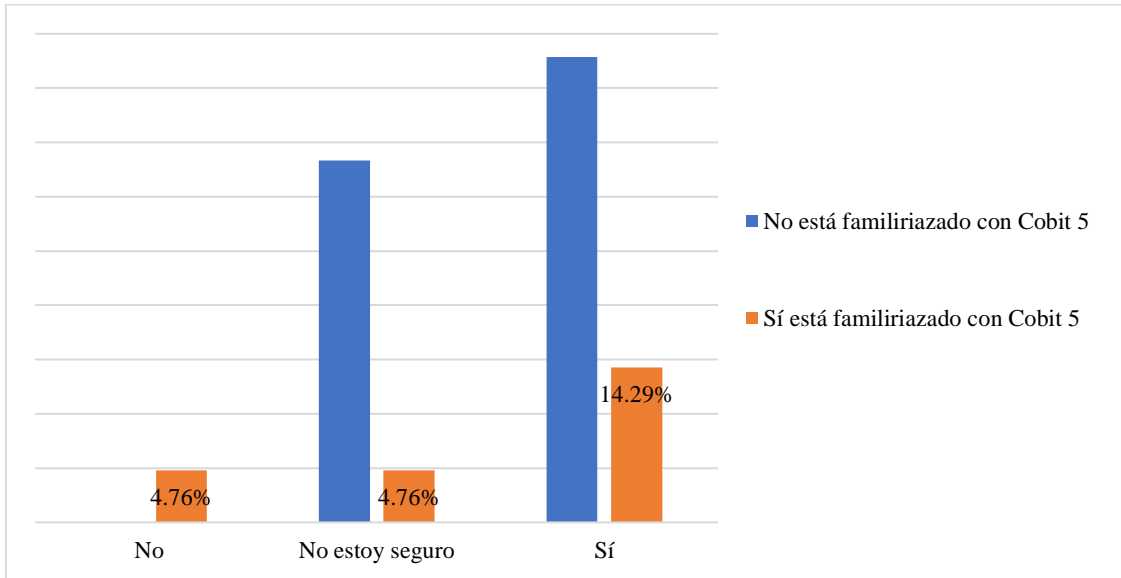


El gráfico muestra el uso de diferentes tipos de software de telefonía VoIP entre los docentes del Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres. La mayoría ha utilizado Google Meet, con el **42.86%** de los encuestados afirmando que sí lo han utilizado. Un **14.29%** de los docentes no ha utilizado Meet, pero ha empleado otros sistemas de telefonía VoIP. Por otro lado, el **28.57%** no ha utilizado ningún sistema de telefonía VoIP.

El uso de Microsoft Teams, Zoom y equipos físicos VoIP es menos común, cada uno representando un **4.76%** de los encuestados que han utilizado estas herramientas. Este análisis destaca la prevalencia de Google Meet como la principal herramienta de comunicación VoIP utilizada por los docentes, indicando la necesidad de enfocarse en esta plataforma para cualquier capacitación o implementación futura. También resalta la necesidad de introducir y familiarizar a los docentes que no han utilizado VoIP con estas tecnologías para mejorar la comunicación y la eficiencia en el instituto.

Figura 8

Familiaridad con metodología COBIT 5 – mejora de la comunicación.

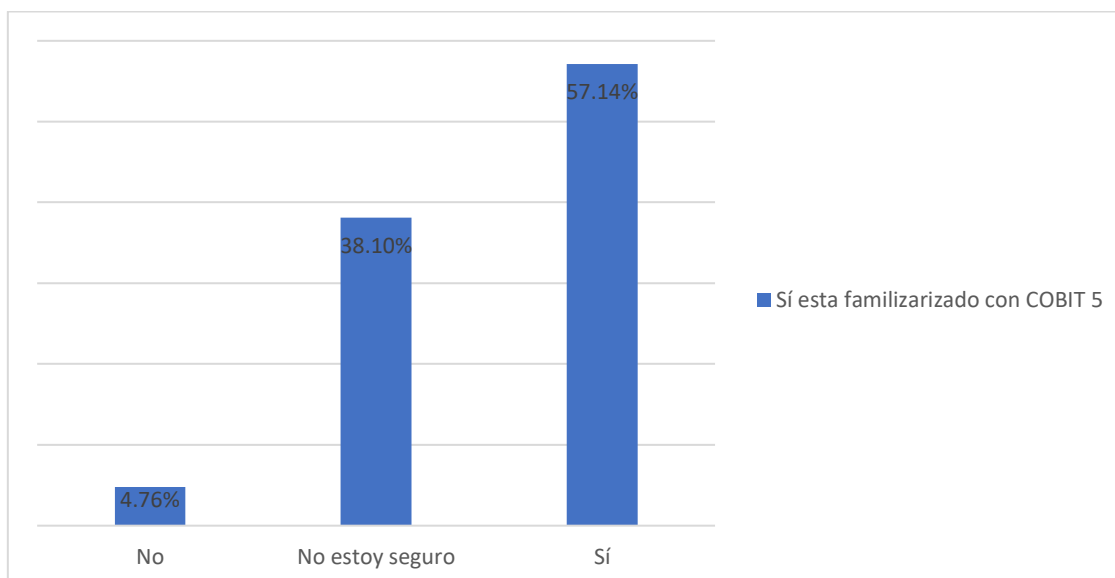


El análisis de la familiaridad de los docentes del Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres con la metodología COBIT 5 revela que la mayoría no está familiarizada con ella, y muchos no están seguros de su conocimiento sobre la metodología. Esta falta de familiaridad puede representar un obstáculo para la implementación efectiva de nuevas tecnologías de comunicación, como VoIP, que requieren una comprensión de los principios de gobernanza y gestión que COBIT 5 ofrece.

Para mejorar la comunicación, es esencial proporcionar capacitación y recursos educativos sobre COBIT 5. La metodología puede facilitar la estructuración y gestión eficiente de los sistemas de comunicación, asegurando que las tecnologías implementadas se alineen con los objetivos estratégicos del instituto. Al aumentar la familiaridad de los docentes con COBIT 5, se fortalecerá la gobernanza de TI, lo que resultará en una comunicación más eficaz y una adopción más fluida de nuevas tecnologías.

Figura 9

Familiaridad con metodología COBIT 5 – capacitación sobre VoIP



Los docentes del Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres para recibir capacitación sobre el uso de telefonía VoIP y la metodología COBIT 5 muestra resultados positivos. Más de la mitad de los encuestados está dispuesto a recibir esta capacitación, lo que indica un interés significativo en mejorar sus habilidades y conocimientos en estas áreas. Este grupo representa una mayoría que puede facilitar la adopción de nuevas tecnologías y metodologías en el instituto.

Sin embargo, una parte considerable de los encuestados no está segura sobre recibir la capacitación, reflejando incertidumbre o posibles dudas sobre la relevancia o beneficios de la formación. Solo una minoría expresó no estar dispuesta a recibir la capacitación. Estos datos subrayan la importancia de proporcionar información clara sobre los beneficios de la telefonía VoIP y la metodología COBIT 5, así como de abordar cualquier inquietud que los docentes puedan tener. Fomentar un ambiente de apoyo y clarificación puede convertir la incertidumbre en disposición, incrementando así la participación y el éxito de la implementación del nuevo sistema.

4.1.4. Análisis de la ficha de observación

La infraestructura tecnológica del Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres revela que cada docente cuenta con un dispositivo, principalmente laptop, lo cual asegura el acceso a la tecnología necesaria para sus labores diarias. Estos dispositivos están en buen estado, aunque actualmente no se dispone de dispositivos VOIP, lo que representa una limitación significativa para la implementación de un sistema de telefonía basado en esta

tecnología. La conexión a Internet muestra velocidades de descarga y subida adecuadas (77.39 Mbps y 76.11 Mbps, respectivamente) y estabilidad para 47 docentes conectados por Ethernet, aunque no se proporcionó la tasa de pérdida de paquetes, un dato crítico para evaluar la calidad de la red.

El uso del software de comunicación Meet es frecuente, con un promedio de tres veces por semana, y se observa una satisfacción general con su utilización. Los usuarios aprovechan principalmente la función de compartir pantalla, pero no se menciona el uso de grabación u otras funcionalidades avanzadas. Aunque la estabilidad de las llamadas es alta y no se reportan llamadas caídas, la claridad del audio es solo media y la latencia es alta, lo que afecta la fluidez de las comunicaciones. Estos problemas técnicos, si bien no críticos, sugieren la necesidad de mejoras en la infraestructura de red para optimizar la calidad de las comunicaciones.

La ficha de observación destaca la falta de datos sobre la satisfacción del usuario en términos de actitud y comportamiento durante y después de las comunicaciones, así como el impacto percibido en la eficiencia del trabajo diario. Tampoco se proporciona información sobre la rapidez en la resolución de consultas y el feedback positivo de los usuarios, lo cual es crucial para entender la efectividad del soporte técnico y mejorar la satisfacción general. Estas áreas representan oportunidades para fortalecer la recopilación de datos y retroalimentación, así como para implementar mejoras en el soporte y la infraestructura tecnológica del instituto.

4.1.5. Selección de la Solución VoIP

- **Análisis de las Necesidades**

Durante la fase de Selección de la Solución VoIP, se evaluaron las necesidades identificadas durante el análisis de la situación actual, así como las preferencias y expectativas de los usuarios. De acuerdo con Peffers et al. (2007), la evaluación detallada de las necesidades y preferencias de los usuarios es un paso clave en cualquier proceso de selección tecnológica, ya que garantiza que la solución seleccionada no solo resuelva los problemas identificados, sino que también cumpla con las expectativas operativas y de experiencia del usuario. Este enfoque basado en la identificación de necesidades permite una mejor adaptación de la solución VoIP al entorno de uso real, asegurando su eficacia y aceptación entre los usuarios. Los principales hallazgos incluyen:

- **Necesidad de Mejorar la Comunicación Interna:**

Basado en los resultados de las encuestas, existe una clara necesidad de mejorar la comunicación interna en el Instituto Superior Nelson Torres. Los encuestados expresaron la importancia de herramientas eficientes y seguras que faciliten la colaboración y coordinación entre los docentes y el personal administrativo. De acuerdo con Daft (2015), la comunicación eficaz dentro de las organizaciones es fundamental para garantizar la coordinación y colaboración entre diferentes departamentos, lo que a su vez impacta en el desempeño general de la institución. Los encuestados expresaron la importancia de contar con herramientas tecnológicas eficientes y seguras que faciliten la colaboración entre docentes y personal administrativo, lo cual coincide con lo señalado por Robbins y Judge (2017), quienes argumentan que las tecnologías de comunicación adecuadas son esenciales para mejorar la interacción y coordinación en entornos organizacionales, promoviendo una mayor productividad y cohesión.

- **Preferencia por Herramientas Virtuales y Escritas:**

La preferencia por herramientas de comunicación virtuales y escritas, como la mensajería instantánea y el correo electrónico, resalta la importancia de una solución VoIP que pueda integrarse de manera efectiva con estas plataformas existentes. Según Turban et al. (2015), la integración de diversas herramientas de comunicación digital es fundamental para optimizar la colaboración y la eficiencia dentro de las organizaciones, ya que permite una comunicación fluida a través de múltiples canales. De manera similar, Laudon y Laudon (2020) sostienen que la interoperabilidad entre herramientas como VoIP, mensajería instantánea y correo electrónico mejora significativamente la productividad al facilitar el acceso rápido a la información y la coordinación entre equipos dispersos.

- **Énfasis en la Facilidad de Uso y la Seguridad:**

Los encuestados destacaron la importancia de la facilidad de uso y la seguridad de la información al evaluar herramientas tecnológicas. Por lo tanto, cualquier solución VoIP seleccionada deberá cumplir con estos requisitos para garantizar una adopción sin problemas y la protección de los datos.

- **Evaluación de Plataformas VoIP**

Se llevó a cabo una evaluación exhaustiva de diversas plataformas VoIP disponibles en el mercado, con un enfoque particular en la plataforma Issabel que es un software libre. Los criterios de evaluación incluyeron:

- **Facilidad de Implementación y Uso:**

Issabel ofrece una interfaz de usuario intuitiva y herramientas de configuración que facilitan la implementación y administración del sistema VoIP. Esto se alinea con la necesidad expresada por los usuarios de una solución fácil de usar.

- **Integración con Herramientas Existentes:**

Issabel es compatible con una amplia gama de herramientas y servicios, lo que facilita su integración con plataformas de mensajería instantánea y correo electrónico utilizadas por el Instituto Superior Nelson Torres. Esto garantiza una transición fluida y una experiencia de usuario cohesiva.

- **Seguridad de la Información:**

Issabel ofrece funciones avanzadas de seguridad, incluyendo cifrado de datos y autenticación de usuarios, que cumplen con los estándares de seguridad exigidos por la institución. Esto aborda las preocupaciones expresadas por los encuestados sobre la seguridad de la información.

- **Configuración de Issabel**

Basándose en el análisis de las necesidades y la evaluación de las plataformas VoIP, se ha tomado la decisión de seleccionar Issabel como la solución VoIP para el Instituto Superior Nelson Torres. La robustez, flexibilidad y compatibilidad de Issabel con las herramientas existentes hacen que sea la opción ideal para mejorar las comunicaciones internas en la institución. Según Fadhlurrohman et al. (2024), Issabel se distingue por su flexibilidad, facilidad de instalación y su capacidad para integrarse con proveedores de telecomunicaciones, lo que lo convierte en una opción viable para instituciones educativas que buscan mejorar sus comunicaciones internas de manera robusta y económica.

4.1.6. Implementación del Sistema VoIP

La implementación del Sistema VoIP en el Instituto Superior Nelson Torres se realizó en varias etapas, cada una diseñada para garantizar una transición suave y efectiva hacia la nueva solución de comunicaciones. A continuación, se detallan las etapas y los procedimientos seguidos durante la implementación:

- **Configuración de la Plataforma VoIP**

- a) Instalación de Issabel:

Se llevó a cabo la instalación de la plataforma VoIP Issabel en los servidores del instituto. Se realizaron pruebas exhaustivas para garantizar que la instalación se llevara a cabo correctamente y que la plataforma estuviera lista para su configuración.

b) Configuración de Usuarios y Extensiones:

Se configuraron cuentas de usuario y extensiones para todos los docentes del Instituto. Cada usuario recibió credenciales de acceso personalizadas y se asignaron extensiones telefónicas únicas.

c) Integración con Herramientas Existentes:

Se establecieron conexiones y protocolos de integración con las herramientas de comunicación existentes, como el correo electrónico y la mensajería instantánea, para garantizar una comunicación fluida y coherente entre todas las plataformas.

- **Capacitación del Personal**

d) Sesiones de Capacitación Personalizadas:

Se organizaron sesiones de capacitación personalizadas para el personal docente del Instituto. Estas sesiones cubrieron temas como el uso de las funciones de Issabel, la configuración de extensiones y la gestión de llamadas.

e) Material de Capacitación:

Se desarrolló material de capacitación detallado, incluidos manuales de usuario y guías paso a paso, para ayudar al personal a familiarizarse con la nueva plataforma VoIP.

- **Pruebas y Evaluación**

f) Pruebas de Funcionalidad:

Se llevaron a cabo pruebas exhaustivas de todas las funciones de la plataforma VoIP, incluida la realización de llamadas, la transferencia de llamadas, la configuración de buzones de voz y la gestión de conferencias.

g) Evaluación del Desempeño:

Se solicitó retroalimentación del personal sobre la usabilidad y el rendimiento de la plataforma durante el período de pruebas. Se realizaron ajustes y optimizaciones necesarias para garantizar un funcionamiento óptimo.

- **Puesta en Marcha**

h) Implementación Completa:

Una vez completadas las pruebas y la capacitación del personal, se procedió a la implementación completa del Sistema VoIP en el Instituto. Se establecieron procedimientos de soporte y mantenimiento continuo para garantizar un funcionamiento sin problemas a largo plazo.

i) Monitoreo y Seguimiento:

Se implementaron sistemas de monitoreo para supervisar el rendimiento del Sistema VoIP y abordar cualquier problema o preocupación que surgiera de manera proactiva. Se establecieron canales de comunicación abiertos para que el personal pueda informar sobre cualquier problema que encuentren.

- **Resultados de la Implementación**

La implementación del Sistema VoIP utilizando la plataforma Issabel ha resultado en una mejora significativa en las comunicaciones internas del Instituto Superior Nelson Torres. Siguiendo la metodología COBIT 5, se ha asegurado una gobernanza y gestión eficaces de TI a lo largo del proceso. Los usuarios han expresado una mayor satisfacción con la eficiencia y la calidad de las comunicaciones, y se ha observado una mayor colaboración y coordinación entre el personal docente y administrativo. La nueva plataforma VoIP ha demostrado ser una solución efectiva y confiable para satisfacer las necesidades de comunicación del Instituto, sentando las bases para una colaboración continua y un flujo de trabajo mejorado. La adopción de COBIT 5 ha sido crucial para alinear esta implementación con los objetivos estratégicos del instituto, garantizando un enfoque estructurado y optimizado para la gestión de recursos y riesgos.

4.2. Discusión

Los resultados del análisis de la situación actual destacan áreas clave que requieren atención para mejorar la eficacia y efectividad de la comunicación interna en el Instituto Superior Nelson Torres. La diversidad de opiniones y las áreas de mejora identificadas proporcionan una base sólida para el desarrollo e implementación de estrategias que fortalezcan la comunicación interna y promuevan un entorno colaborativo y eficiente en la institución.

4.2.1. Análisis de la Situación Actual

El análisis de la situación actual reveló una serie de hallazgos importantes sobre las comunicaciones internas en el Instituto Superior Nelson Torres. Se identificó una preferencia por las herramientas virtuales y escritas, como la mensajería instantánea y el

correo electrónico, destacando la importancia de una solución VoIP que pueda integrarse eficazmente con estas plataformas existentes. Además, se observó una diversidad de opiniones sobre la efectividad y calidad de las comunicaciones internas, lo que subraya la necesidad de mejorar y optimizar los procesos de comunicación en la institución.

4.2.2. Selección de la Solución VoIP

La selección de Issabel como la solución VoIP para el Instituto se basó en una evaluación exhaustiva de las necesidades del Instituto y las características de diversas plataformas VoIP disponibles en el mercado. Issabel se destacó por su facilidad de implementación y uso, integración con herramientas existentes y sólidas medidas de seguridad de la información. Esta elección se alinea con los objetivos de mejorar la comunicación interna y proporcionar una plataforma robusta y confiable para facilitar la colaboración y coordinación entre el personal.

4.2.3. Implementación del Sistema VoIP

La implementación del Sistema VoIP utilizando la plataforma Issabel se llevó a cabo de manera exitosa, con un enfoque en la configuración personalizada, la capacitación del personal y la realización de pruebas exhaustivas. Los resultados de la implementación han sido positivos, con una mejora notable en la eficiencia y calidad de las comunicaciones internas. Los usuarios han expresado una mayor satisfacción y han demostrado una mayor disposición para colaborar y coordinar proyectos gracias a la introducción de esta nueva tecnología.

4.2.4. Impacto en la Comunicación Interna

La introducción del Sistema VoIP utilizando la metodología COBIT 5 ha tenido un impacto significativo en la comunicación interna del Instituto Superior Nelson Torres. Se ha observado una mayor eficiencia en la transmisión de información y una mayor colaboración entre el personal docente y administrativo. La gobernanza y gestión estructuradas proporcionadas por COBIT 5 han asegurado que la implementación se alinee con los objetivos estratégicos del instituto, optimizando los recursos y gestionando los riesgos de manera efectiva. Además, la integración con herramientas existentes ha facilitado la adopción y el uso de la plataforma, lo que ha contribuido a una transición sin problemas y una mayor aceptación por parte de los usuarios. La metodología COBIT 5 ha sido crucial para garantizar una implementación ordenada y eficiente, resultando en un sistema de comunicación mejorado y una colaboración continua.

4.2.5. Limitaciones y Consideraciones Futuras

A pesar de los resultados positivos, es importante tener en cuenta algunas limitaciones y consideraciones para futuras mejoras. Entre ellas se incluye la necesidad de monitorear continuamente el rendimiento del Sistema VoIP utilizando la metodología COBIT 5 para asegurar una gestión y gobernanza efectivas. COBIT 5 proporciona un marco para identificar y abordar de manera proactiva cualquier problema que surja, permitiendo realizar ajustes necesarios en tiempo real. Además, se deben considerar estrategias adicionales de capacitación y desarrollo profesional, alineadas con COBIT 5, para garantizar que todos los usuarios estén completamente familiarizados con la plataforma y puedan aprovechar al máximo sus funciones. Este enfoque asegura no solo la mejora continua del sistema, sino también una mayor eficiencia operativa y satisfacción del usuario, alineándose con los objetivos estratégicos del Instituto Superior Nelson Torres.

V. CAPÍTULO V PROPUESTA

Con el objetivo de mejorar significativamente las comunicaciones internas y abordar los desafíos actuales relacionados con la eficiencia y la efectividad de la comunicación, se presenta esta propuesta para la implementación de un sistema de comunicaciones basado en tecnología VoIP (Voice over Internet Protocol) en el Instituto Superior Nelson Torres. Esta propuesta se fundamenta en un exhaustivo análisis de la situación actual de las comunicaciones internas en el instituto, identificando áreas de mejora y necesidades específicas. Basándose en estos hallazgos, se ha seleccionado la plataforma Issabel como la solución VoIP más adecuada para satisfacer las necesidades de comunicación del instituto.

El proceso de implementación se llevará a cabo siguiendo los principios de la metodología COBIT 5, que proporcionará un marco integral para la gobernanza y gestión de TI. Esta metodología asegura que cada fase del proyecto esté alineada con los objetivos estratégicos del instituto, optimizando los recursos y gestionando los riesgos de manera eficaz. La metodología COBIT 5 también garantiza la implementación de controles adecuados y la evaluación continua del rendimiento del sistema.

A lo largo de esta propuesta, se detallará el proceso de implementación del sistema VoIP utilizando la plataforma Issabel, así como los beneficios esperados, el presupuesto necesario y el plan de acción para llevar a cabo esta iniciativa. Además, se describirá el enfoque de monitoreo y evaluación basado en COBIT 5, asegurando que el sistema VoIP no solo mejore la comunicación interna, sino que también contribuya al logro de los objetivos estratégicos del Instituto Superior Nelson Torres.

5.1. Análisis de la Situación Actual

La efectividad de las comunicaciones internas en el Instituto Superior Nelson Torres es un factor determinante para el éxito académico y administrativo de la institución. Para comprender la situación actual y las necesidades específicas en términos de comunicación, se llevó a cabo un exhaustivo análisis que incluyó encuestas y entrevistas con el personal docente y administrativo.

5.1.1. Descripción del Estado Actual de las Comunicaciones Internas:

El análisis reveló que las comunicaciones internas en el Instituto Superior Nelson Torres se caracterizan por una combinación de métodos tradicionales y tecnológicos. La mensajería instantánea, el correo electrónico, las reuniones presenciales y las llamadas telefónicas son los principales medios de comunicación utilizados por el personal para interactuar entre sí y con las autoridades.

El Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres enfrenta varios desafíos en su infraestructura tecnológica, especialmente en relación con la actualización de equipos de conexión y servidores que presentan lentitud. Aunque las computadoras de escritorio y laptops actuales son adecuadas para las tareas diarias, se requiere una actualización a procesadores más rápidos, al menos 8 GB de RAM, y mejor calidad de cámara y micrófono, junto con una conectividad a Internet estable para optimizar las comunicaciones. La calidad de la conexión a Internet es generalmente buena, aunque variable, con momentos de latencia y velocidad reducida en horas pico, lo que afecta la eficiencia de las comunicaciones.

El instituto emplea Google Meet para reuniones y clases virtuales, pero solo el personal de TICS ha recibido capacitación técnica completa, mientras que el resto del personal tiene conocimientos básicos. Este déficit en capacitación revela la necesidad de ampliar y profundizar el entrenamiento para todo el personal, asegurando un uso más efectivo de las herramientas de comunicación. Además, aunque se dispone de manuales y guías en línea, estos recursos necesitan ser actualizados para reflejar mejor la realidad y las necesidades actuales del instituto.

La encuesta a los docentes reveló problemas significativos en la estabilidad de la conexión a Internet y pérdida de paquetes. Un 28.57% de los docentes reporta interrupciones frecuentes en la red, lo que indica una inestabilidad crítica que afecta la calidad de las comunicaciones. Además, el 47.62% experimenta interrupciones ocasionales, afectando la productividad y la calidad de las interacciones. Solo el 23.81% rara vez enfrenta problemas, lo que resalta la inconsistencia en la experiencia de la red. Para la implementación exitosa de un sistema VoIP bajo metodología COBIT 5, es fundamental resolver estos problemas de conectividad mediante la mejora de la infraestructura de red, optimización del ancho de banda y gestión del tráfico de red.

La frecuencia de uso del software de comunicación muestra una clara preferencia por Google Meet, con el 40% de los docentes utilizándolo diariamente. Además, el 25% usa

una combinación de Zoom y Meet diariamente, destacando la necesidad de flexibilidad en las opciones de comunicación. El uso de Microsoft Teams en combinación con otras herramientas es menos frecuente. Estos patrones indican la importancia de considerar las preferencias y necesidades de los docentes al implementar soluciones VoIP, asegurando compatibilidad y facilidad de integración con las herramientas más utilizadas.

Más de la mitad de los docentes está dispuesta a recibir capacitación sobre el uso de telefonía VoIP y la metodología COBIT 5, lo que indica un interés significativo en mejorar sus habilidades y conocimientos en estas áreas. Sin embargo, una parte considerable de los encuestados no está segura sobre recibir la capacitación, reflejando incertidumbre sobre los beneficios de la formación. Solo una minoría expresó no estar dispuesta a recibir la capacitación. Estos datos subrayan la importancia de proporcionar información clara sobre los beneficios de la telefonía VoIP y COBIT 5, así como de abordar cualquier inquietud que los docentes puedan tener, fomentando un ambiente de apoyo y clarificación para incrementar la participación y el éxito de la implementación del nuevo sistema.

5.1.1. Conclusiones del Análisis

El análisis de la situación actual destaca la necesidad de mejorar y optimizar las comunicaciones internas en el Instituto Superior Nelson Torres. Si bien se utilizan diversas herramientas de comunicación, existen desafíos relacionados con la efectividad, la calidad y la eficiencia de estas comunicaciones. Identificar áreas de mejora y encontrar soluciones efectivas será crucial para fortalecer la comunicación interna y promover un entorno colaborativo y eficaz en toda la institución.

5.2. Selección de la Solución VoIP

5.2.1. Descripción de los Criterios de Selección:

Para elegir la solución VoIP más adecuada para el Instituto Superior Nelson Torres, se establecieron criterios específicos que abordaran las necesidades identificadas durante el análisis de la situación actual. Estos criterios incluyeron:

Facilidad de Implementación: Se consideró importante que la solución VoIP fuera fácil de implementar y configurar, minimizando el tiempo y los recursos necesarios para su despliegue.

Funcionalidades Avanzadas: Se buscaba una plataforma que ofreciera una amplia gama de funcionalidades avanzadas, como conferencias telefónicas, IVR, mensajería unificada, y capacidad de integración con otras herramientas de comunicación.

Escalabilidad: La solución VoIP debía ser escalable, lo que significa que debería poder crecer y adaptarse fácilmente a medida que las necesidades de comunicación del instituto evolucionaran con el tiempo.

Compatibilidad: Se prefirió una solución que fuera compatible con el hardware y software existente en el instituto, minimizando así la necesidad de inversiones adicionales en infraestructura.

Seguridad: La seguridad de la plataforma era una preocupación fundamental, por lo que se buscó una solución que ofreciera robustas medidas de seguridad para proteger la integridad y confidencialidad de las comunicaciones.

5.2.2. Justificación de la Elección de Issabel:

Tras una exhaustiva evaluación de diversas opciones disponibles en el mercado, se determinó que Issabel era la solución VoIP más adecuada para el Instituto Superior Nelson Torres por las siguientes razones:

Amplio Conjunto de Funcionalidades: Issabel ofrece una amplia gama de funcionalidades avanzadas, incluyendo PBX, mensajería unificada, conferencias telefónicas, IVR y más, lo que permitirá mejorar significativamente las comunicaciones internas en el instituto.

Facilidad de Implementación y Uso: La plataforma Issabel es conocida por su facilidad de implementación y configuración, lo que garantizará una transición suave y sin complicaciones hacia el nuevo sistema VoIP.

Escalabilidad y Compatibilidad: Issabel es altamente escalable y compatible con una variedad de hardware y software, lo que asegura que el sistema pueda crecer y adaptarse según las necesidades del instituto sin problemas de compatibilidad.

Seguridad Robusta: Issabel ofrece sólidas medidas de seguridad, incluyendo cifrado de datos y autenticación de usuarios, lo que garantiza la protección de la información confidencial del instituto.

5.2.3. Cómo Issabel Satisface las Necesidades Identificadas:

Mejora de la Comunicación Interna: Las funcionalidades avanzadas de Issabel, como la mensajería unificada y las conferencias telefónicas, permitirán una comunicación más eficiente y colaborativa entre el personal del instituto.

Facilidad de Uso: La interfaz intuitiva de Issabel facilitará la adopción y el uso por parte del personal del instituto, minimizando la necesidad de capacitación adicional.

Escalabilidad: La capacidad de Issabel para escalar fácilmente permitirá al instituto adaptarse a cambios futuros en sus necesidades de comunicación sin dificultades.

Compatibilidad: Issabel es compatible con una variedad de hardware y software, lo que garantiza una integración sin problemas con los sistemas existentes del instituto.

Seguridad: Las sólidas medidas de seguridad de Issabel garantizan la protección de la información confidencial del instituto, cumpliendo con los requisitos de seguridad de datos.

5.2.4. Selección de sistema telefónico 3CX

Para cubrir las necesidades de comunicación del Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres, se selecciona la plataforma 3CX como solución VoIP, con un enfoque particular en su integración para dispositivos móviles. 3CX es una plataforma avanzada de comunicaciones unificadas que permite la gestión y uso de líneas VoIP a través de aplicaciones nativas para dispositivos móviles con sistemas operativos Android e iOS. Esta herramienta ofrece una solución escalable, flexible y económica, con capacidades de videoconferencia, mensajería instantánea y colas de llamada, todas accesibles desde un teléfono móvil, eliminando la necesidad de hardware físico especializado.

5.2.5. Justificación de la Selección de 3CX

La elección de 3CX se justifica principalmente por su capacidad de adaptarse a un entorno de trabajo remoto o móvil, lo que resulta crucial para garantizar la continuidad de las actividades académicas y administrativas en una institución educativa como el Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres. Además, al ser una plataforma compatible con dispositivos móviles, permite a los docentes y personal administrativo acceder a las funciones de comunicación desde cualquier ubicación, sin depender de la infraestructura física del instituto. La implementación de 3CX reduce significativamente los costos asociados a equipos especializados como teléfonos IP, ya que los dispositivos móviles cumplen con las funciones básicas y avanzadas del sistema VoIP.

5.2.6. Satisfacción de las necesidades:

La plataforma 3CX satisface varias necesidades clave del instituto al ser una solución VoIP avanzada y adaptable, sino que también responde a las necesidades actuales del instituto, asegurando una comunicación eficiente y segura en un entorno dinámico y de movilidad:

Movilidad y Flexibilidad: Al permitir la instalación de la aplicación 3CX en teléfonos móviles, los usuarios pueden comunicarse desde cualquier lugar con una conexión a internet, facilitando la interacción y colaboración tanto dentro como fuera del instituto.

Reducción de costos: El uso de teléfonos móviles como terminales elimina la necesidad de inversión en hardware físico adicional, como teléfonos IP dedicados, y permite aprovechar la infraestructura existente de redes inalámbricas.

Seguridad: 3CX ofrece funciones de cifrado y control de acceso que garantizan la seguridad de las comunicaciones, protegiendo la privacidad de las conversaciones y la información transmitida.

Facilidad de uso e integración: La plataforma es fácil de configurar e integrar con las herramientas tecnológicas ya presentes en la institución, lo que facilita la adopción por parte de los usuarios sin necesidad de capacitación extensa.

5.3. Implementación del Sistema VoIP

La implementación del sistema VoIP en el Instituto Superior Nelson Torres es un paso crucial para mejorar las comunicaciones internas y promover un entorno colaborativo y eficiente en toda la institución. El proceso de implementación se llevará a cabo en varias etapas, siguiendo un plan detallado y coordinado basado en la metodología COBIT 5 para garantizar el éxito del proyecto. COBIT 5 proporcionará un marco integral que abarca la gobernanza y la gestión de TI, asegurando que cada fase de la implementación se alinee con los objetivos estratégicos del instituto y se gestione de manera efectiva.

Etapas de Implementación:

5.3.1. Planificación y Diseño del Sistema VoIP:

Se llevará a cabo una reunión inicial con el equipo de TI y los responsables del proyecto para definir los objetivos, requisitos y alcance del sistema VoIP.

Se realizará un análisis detallado de la infraestructura tecnológica existente para determinar los recursos necesarios y cualquier ajuste requerido.

Se diseñará la arquitectura del sistema VoIP, incluyendo la configuración de extensiones, y la integración con otras herramientas de comunicación.

5.3.2. Configuración e Instalación de la Plataforma Issabel:

Se procederá con la instalación y configuración de la plataforma Issabel en los servidores del Instituto, siguiendo las mejores prácticas y recomendaciones del fabricante.

Se establecerán las políticas de seguridad y se implementarán medidas de protección para garantizar la integridad y confidencialidad de las comunicaciones.

5.3.3. Pruebas y Ajustes

Se realizarán pruebas exhaustivas del sistema VoIP para verificar su funcionamiento y rendimiento en condiciones reales.

Se realizarán ajustes y optimizaciones según sea necesario para abordar cualquier problema o deficiencia identificada durante las pruebas.

5.3.4. Capacitación del Personal Docente

Se proporcionará capacitación a todo el personal del Instituto sobre el uso adecuado del sistema VoIP y las funcionalidades disponibles.

Se organizarán sesiones de capacitación práctica y demostraciones para garantizar que todos los usuarios estén familiarizados con el nuevo sistema.

5.3.5. Despliegue y Puesta en Marcha

Una vez completadas las pruebas y la capacitación, se procederá con el despliegue completo del sistema VoIP en toda la institución.

Se establecerán procedimientos de soporte y mantenimiento para garantizar un funcionamiento continuo y eficiente del sistema.

5.3.6. Recursos y Cronograma:

Se asignarán los siguientes recursos para la implementación del sistema VoIP:

Equipo de TI: Responsable de la configuración, instalación y mantenimiento del sistema.

Personal de Capacitación: Encargado de proporcionar capacitación y soporte técnico a los usuarios.

Presupuesto: Se asignará un presupuesto adecuado para cubrir los costos de hardware, software, capacitación y otros gastos asociados con la implementación del sistema.

Tabla 2*Presupuesto*

Categoría	Descripción	Cantidad	Costo Unitario (USD)	Costo Total (USD)
Hardware				
Servidores	Servidores para alojar la plataforma VoIP	2	1,500	3,000
Software				
Licencias Issabel	Software libre	1	0	0
Licencias 3CX	Software con versión de prueba	1	0	0
Routers y Switches	Equipos de red para soportar el tráfico VoIP	5	200	1,000
Cableado	Instalación de cableado de red	-	-	500
Capacitación				
Talleres Presenciales	Sesiones de capacitación para el personal docente	4	500	2,000
Material de Capacitación	Manuales y guías de usuario	-	-	300
Consultoría y Soporte				
Consultoría Implementación	Servicios de consultoría para la implementación de Issabel	1	2,000	2,000
Soporte Técnico	Soporte continuo y mantenimiento	12 meses	100	1,200
Otros Gastos				
Contingencias	Gastos imprevistos	-	-	1,000
Sub Total				11,000
Imprevistos				1400,00
Total				12.400,00

Este presupuesto incluye todos los componentes necesarios para la implementación del sistema VoIP con metodología COBIT 5 en el Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres, asegurando una transición efectiva y el soporte continuo para mantener la operatividad del sistema.

Cronograma: El cronograma de implementación se detallará en un plan de proyecto formal, que incluirá fechas de inicio y finalización para cada etapa, así como hitos importantes a lo largo del proceso.

Tabla 3

Cronograma de actividades

Fase	Duración
Preparación y Planificación	2 semanas
Adquisición e Implementación	4 semanas
Capacitación del Personal	2 semanas
Pruebas y Evaluación	2 semanas
Implementación Completa	2 semanas
Seguimiento y Soporte	Continuo

5.3.7. Monitoreo y Evaluación:

Una vez implementado el sistema VoIP, se establecerán procedimientos para monitorear y evaluar su desempeño continuamente. Se recopilarán comentarios y retroalimentación de los usuarios para identificar áreas de mejora y realizar ajustes según sea necesario.

El proceso de monitoreo y evaluación de la implementación de comunicación VoIP en el Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres se estructura siguiendo los principios de la metodología COBIT 5, asegurando una gestión eficaz y una alineación con los objetivos estratégicos de la institución.

a) Definir el marco de monitoreo y evaluación

- APO01 (Definir el marco de gestión de TI): Establecer políticas y procedimientos claros para el monitoreo y evaluación del sistema VoIP, alineados con los objetivos estratégicos del instituto.
- APO07 (Gestión de Recursos Humanos): Asignar roles y responsabilidades específicas para el monitoreo y evaluación del sistema VoIP, asegurando que el personal esté capacitado y tenga los recursos necesarios.

b) Implementar herramientas de monitoreo

- BAI03 (Adquirir y mantener la infraestructura tecnológica): Adquirir y configurar herramientas de monitoreo para la red y el sistema VoIP, asegurando una supervisión continua del rendimiento y la estabilidad.
- DSS01 (Definir y gestionar niveles de servicio): Establecer acuerdos de nivel de servicio (SLA) para garantizar la calidad y disponibilidad del sistema VoIP.

c) Realizar Auditorías Periódicas

- MEA01 (Monitorear, evaluar y medir el rendimiento y la conformidad): Realizar auditorías periódicas del sistema VoIP para evaluar su rendimiento, identificar áreas de mejora y asegurar la conformidad con los objetivos estratégicos y operativos.
- MEA02 (Monitorear, evaluar y medir el sistema de control interno): Evaluar la efectividad de los controles internos relacionados con la seguridad y el rendimiento del sistema VoIP.

a) Recolección y análisis de datos

- DSS02 (Gestionar servicios y problemas): Implementar un sistema de recolección de datos sobre el rendimiento del sistema VoIP, incluyendo métricas como la calidad de las llamadas, la estabilidad de la conexión y la satisfacción del usuario.
- MEA03 (Proporcionar aseguramiento de la conformidad con requerimientos externos): Analizar los datos recolectados para identificar tendencias, problemas recurrentes y áreas de mejora, asegurando que el sistema VoIP cumpla con los requerimientos externos y normativos.

b) Informar y actuar sobre los resultados

- MEA04 (Proporcionar aseguramiento de la conformidad con requerimientos internos): Preparar informes detallados sobre los resultados del monitoreo y la evaluación, incluyendo recomendaciones para mejorar el rendimiento y la conformidad del sistema VoIP.
- APO12 (Gestionar riesgos): Implementar acciones correctivas y preventivas basadas en los resultados de las auditorías y el análisis de datos, gestionando riesgos y asegurando una mejora continua del sistema VoIP.

c) Capacitación y actualización continua

- APO07 (Gestión de Recursos Humanos): Proporcionar capacitación continua al personal sobre las mejores prácticas en el uso y la gestión del sistema VoIP, asegurando que todos los usuarios estén al tanto de las actualizaciones y cambios en el sistema.

- BAI05 (Implementar soluciones de TI): Asegurar que las actualizaciones del sistema VoIP se implementen de manera eficiente y con mínima interrupción, garantizando la continuidad del servicio y la satisfacción del usuario.

Tabla 4

Monitoreo

Etapa	Actividad	Metodología COBIT 5
Definir el Marco	Establecer políticas, procedimientos y asignar roles	APO01, APO07
Implementar Herramientas	Adquirir y configurar herramientas de monitoreo	BAI03, DSS01
Auditorías Periódicas	Realizar auditorías para evaluar el rendimiento y la conformidad	MEA01, MEA02
Recolección y Análisis de Datos	Recolectar datos del rendimiento y analizar para identificar áreas de mejora	DSS02, MEA03
Informar y Actuar	Preparar informes y ejecutar acciones correctivas y preventivas	MEA04, APO12
Capacitación Continua	Proveer capacitación continua al personal y asegurar la implementación eficiente de actualizaciones	APO07, BAI05

Conclusiones

- La infraestructura tecnológica del Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres requiere actualizaciones significativas, especialmente en la capacidad de la red y los equipos de hardware, para soportar la implementación de un sistema de comunicaciones VoIP eficiente, asegurando una conectividad estable y rápida.
- La plataforma Issabel es la más adecuada para satisfacer las necesidades del instituto, debido a su facilidad de implementación, compatibilidad con herramientas existentes, y robustas medidas de seguridad, garantizando una transición fluida hacia la tecnología VoIP.
- La implementación de comunicaciones VoIP bajo la metodología COBIT 5 en el sistema Issabel asegurará que el instituto optimice sus recursos tecnológicos, mejorando la calidad de las comunicaciones internas y garantizando una alineación estratégica con los objetivos institucionales, lo que resultará en una mayor eficiencia operativa y en un entorno de TI más controlado y seguro.

Recomendaciones

- Es crucial que todo el personal reciba formación continua sobre el uso del sistema VoIP y la metodología COBIT 5, asegurando que puedan aprovechar al máximo las funcionalidades de Issabel y mantener el sistema alineado con los objetivos estratégicos del instituto.
- Implementar un plan de monitoreo continuo utilizando las prácticas de COBIT 5 para evaluar el rendimiento del sistema VoIP. Esto permitirá detectar y solucionar problemas de manera proactiva, garantizando la estabilidad y eficiencia de las comunicaciones internas.
- Revisar y mejorar la infraestructura de red para asegurar que soporte adecuadamente el tráfico adicional generado por el sistema VoIP. Esto incluye la actualización de hardware y la optimización del ancho de banda para evitar latencia y pérdida de paquetes.
- Considerar la integración de Issabel con otras herramientas de comunicación y colaboración utilizadas en el instituto, como plataformas de mensajería y correo electrónico, para facilitar un flujo de trabajo más coherente y eficiente.
- Realizar una evaluación exhaustiva post-implementación para medir el impacto del sistema VoIP en la comunicación interna y la eficiencia operativa. Utilizar los resultados para hacer ajustes necesarios y mejorar continuamente el sistema.

VI. Referencias

- Asamblea Nacional de la República del Ecuador. (2002). Ley de Comercio Electrónico, Firmas Electrónicas y Mensajes de Datos (Ley No. 67). Registro Oficial Suplemento No. 557.
- Asamblea Nacional de la República del Ecuador. (2021). Ley Orgánica de Protección de Datos Personales. Registro Oficial Suplemento No. 459.
- Asamblea Nacional de la República del Ecuador. (2016). Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación (Código Ingenios). Registro Oficial Suplemento No. 899.
- Al-Fatlawi, Q., Al-Farttoosi, S., y Almagtome, H. (2021). Accounting Information Security and IT Governance Under COBIT 5 Framework: A Case Study. *Webology*, 294-310.
- Alshurideh, M., Al Kurdi, B., Salloum, S. A., y Alhamad, A. Q. M. (2019). Factors affecting the use of smart mobile examination platforms by universities' postgraduate students. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 13(11), 171-197.
- Babativa, C. A. B. (2017). Investigación cuantitativa. Fondo editorial Areandino. <https://core.ac.uk/download/pdf/326424046.pdf>
- Bedoya, J., y Patiño. (2023). Plan estratégico para la identificación de riesgos y vulnerabilidades en la seguridad de la información de los datos personales en una empresa. Tecnológico de Antioquia, Institución Universitaria. Obtenido de <https://dspace.tdea.edu.co/handle/tdea/3576>
- Chavarro, A. Y. (2022). Modelo de Gobierno de TI Regional para el servicio nacional de aprendizaje bajo marco de referencia de gobierno de TI del estado colombiano y COBIT 5. Repositorio Institucional UNAD. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/54244>
- Contreras, O., y Garibay, N. (2020). Comunicación organizacional: Historia, desarrollo y perspectivas de un concepto en constante construcción en América Latina. *InMediaciones de la Comunicación*, 43-70.
- Daft, R. L. (2015). *The Leadership Experience* (6th ed.). Cengage Learning.

- Estatuto del Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres. (2019). Órgano Colegiado Superior del Instituto Superior Tecnológico “Nelson Torres”.
- Fadhlorrohman, R., Triayudi, A., & Komala Sari, R. (2024). VoIP System Implementation Using Issabel as an Integrated IP PBX Server with Telco Vendors. *SaNa: Journal of Blockchain, NFTs and Metaverse Technology*, 2(1).
- Falcón, L. (2021). Los tipos de resultados de investigación en las ciencias de la educación. *Revista Conrado*, 53-61. Obtenido de <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/2137>
- Folgueiras, P. (2016). Técnicas de recogida de información. Universidad de Barcelona, 2-11. Obtenido de <http://hdl.handle.net/2445/99003>
- García-Peñalvo, F. J., Corell, A., Abella-García, V., y Grande, M. (2021). Online assessment in higher education in the time of COVID-19. *Education in the Knowledge Society*, 22, 1-12.
- Gertrudix, M., y Carbonell Alcocer, A. (2022). Apuntes de la asignatura de Planificación y desarrollo de proyectos en la Red. Curso 2022/2023. *Revista Universidad Rey Juan Carlos*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/10115/20530>
- Giraldo. (2020). Plan de mejora en la gestión administrativa para promover la eficiencia operativa en la Marina de Guerra del Perú sede Piura-2019. Universidad César Vallejo. Facultad de Ciencias Empresariales. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/44788>
- Guevara Alban, G. P. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción. *RECIMUNDO*, 165-167. Obtenido de <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/860/1363>
- Guzmán. (2020). Las tecnologías de la información y la comunicación en la Universidad Autónoma de Querétaro:. *Universitat Rovira I Virgili*. Obtenido de https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/8937/TESIS_TGF.pdf
- Haes, S. D., van Grembergen, W., y Debreceny, R. S. (2019). COBIT 5 and enterprise governance of information technology: Building blocks and research opportunities. *Journal of Information Systems*, 33(1), 17-34.
- ISACA. (2013). Un Marco de Negocio para el Gobierno y la Gestion de las TI en las empresas. Illinois: Rollings Meadows. Obtenido de

<https://articulosit.wordpress.com/wp-content/uploads/2013/07/cobit5-framework-spanish.pdf>

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm* (16th ed.). Pearson.

Lee, H. S., Kim, J. H., y Choi, J. N. (2019). Understanding user satisfaction with smart speaker systems: A case study of South Korea. *Information y Management*, 56(8), 103173.

Lorenzo. (2023). *Planificar la Implementación del Sistema de Gestión de Seguridad de la Información Basado en la Norma ISO/IEC 27001:2013 para la Integridad, Confidencialidad y Disponibilidad de su Información en la Empresa Automatisoft S.A.C.*. Obtenido de <https://repositorio.upci.edu.pe/bitstream/handle/upci/843/Tesis%20Final%20Presentado%20-%20Lucas%20Asencio%20Jesus%20Lorenzo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Marnewick, C., y Labuschagne, L. (2019). A conceptual model to improve project management success in the information technology industry. *South African Journal of Business Management*, 50(1), 1-10.

Men, L. R. (2020). Internal communication and corporate social responsibility: Challenges and opportunities. *International Journal of Business Communication*, 57(1), 163-185.

Morales, Toapanta, y Toasa. (2020). Implementación de un sistema de seguridad perimetral como estrategia de seguridad de la información. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, 553-565. Obtenido de <https://www.proquest.com/openview/35d3af032ceee8d79daf8a813e2c7967/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>

Moreno Castillo, M. A., y Barcellos, C. (2023). GEOINFORMÁTICA Y SALUD: REVISIÓN, CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DE. *Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica*, 32, 79-111. Obtenido de <https://www.google.com/url?sa=t&source=webyrct&aj=89978449&url=https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9256909.pdf&ved=2ahUKEwjWtqq3uOOFAXfQzABHbijC7UQFnoECBIQAQyusg=AOvVaw2uCGmrM02m1Uh8DZgKbuuv>

- Oviedo-Bayas, B., Zhuma-Mera, E., y Bowen-Calero, G. (2021). Voz IP seguras implementadas en Redes Definidas por Software. *Revista de Ciencias Sociales*, 27.
- Peralta, C., Peña, H., Alave, O., Palomino, M., y Aguilar, R. (2022). Aplicación red VOIP para la mejora del servicio de comunicación en la empresa peruana. 6(5), 2704–2722.
- Peppers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A design science research methodology for information systems research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45-77.
- Polo, R. A. (2020). Sociedad de la Información, Sociedad Digital, Sociedad de Control. *Inguruak. Revista Vasca De Sociología Y Ciencia Política*, n.º 68 (junio). Obtenido de <https://doi.org/10.18543/inguruak-68-2020-art05>
- Ramírez, S. (2018). Análisis y diseño de la infraestructura para un sistema de comunicaciones unificadas en beneficio de la Universidad Nacional de Loja. Universidad Nacional de Loja. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/20652/1/Ram%C3%ADrez%20Tenepaguay%2C%20Santiago%20Pa%C3%BAI.pdf>
- Robbins, S. P., & Judge, T. A. (2017). *Organizational Behavior* (17th ed.). Pearson.
- Rodas. (2022). Diseño e implementación de un Banco de Pruebas de comunicaciones unificadas basadas en voz sobre IP para el análisis de tráfico telefónico y señalización VOIP. Universidad Politécnica Salesiana. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/210>
- Sampieri, R. H., y Torres, C. P. M. (2023). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana Editores.
- Turban, E., Pollard, C., & Wood, G. (2015). *Information Technology for Management: Digital Strategies for Insight, Action, and Sustainable Performance* (10th ed.). Wiley.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Management Information Systems: Mana*
- Unión Internacional de Telecomunicaciones. (2003). Informe esencial sobre telefonía por el protocolo Internet (IP). UIT. <https://www.itu.int/itudoc/gs/promo/bdt/estrat/85555-es.pdf>

- van Deursen, A. J., y van Dijk, J. A. (2019). The first-level digital divide shifts from inequalities in physical access to inequalities in material access. *New Media y Society*, 21(2), 354-375.
- Vilcacundo, P. (2022). Desarrollo de un prototipo de aplicativo web basado en WEBRTC y VOIP. Repositorio Digital ESPE. Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/22384>
- Yanayaco Misari, N. A. (2023). Diseño de modernización de la red LAN del Hospital Domingo Olavegoya de Jauja y aplicación de los estándares del PMI para su administración y control. Tesis EP Ingeniería de Telecomunicaciones. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12672/20204>
- Zhang, X., Chen, Y., y Wang, H. (2020). A study on the impact of network infrastructure on corporate communications. *Journal of Computer Networks and Communications*, 2020, 1-10.

VII. Anexos

Anexo 1 Autorización para realizar la investigación con la unidad de TICs del Instituto Nelson Torres



Cayambe, 29 de enero de 2024

Por medio de la presente, yo, **Ing. Jackson Martín Luzón Maldonado**, en mi calidad de Director de la unidad de Tecnologías de la Información y Comunicaciones del **Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres**, hago constar que autorizo al docente **Wilson Alexis Márquez Coca** a realizar su trabajo de investigación titulado "**Sistema de comunicaciones mediante telefonía VoIP utilizando COBIT 5 y soluciones Softphone**" en nuestra institución.

Este proyecto se llevará a cabo bajo los lineamientos establecidos por el instituto y contará con la colaboración y el acceso a la infraestructura tecnológica y de comunicaciones de la institución, necesaria para la implementación y pruebas de la solución VoIP. Asimismo, el investigador deberá cumplir con los protocolos de seguridad de la información y las normativas internas durante el desarrollo de su investigación.

Confiamos en que este proyecto contribuirá de manera significativa a la mejora de nuestras comunicaciones internas, y esperamos que los resultados obtenidos puedan aportar un valor agregado a las actividades académicas y administrativas del instituto.

Sin más por el momento, quedo a su disposición para cualquier consulta adicional.

Atentamente,

Ing. Martín Luzón
Director de Tecnologías de la Información y Comunicaciones
Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres

Anexo 2 Encuesta al personal docente y administrativo de INT

Encuesta de Diagnóstico dirigida a docentes del Instituto

Objetivo: Recopilar datos cuantitativos y cualitativos sobre la infraestructura tecnológica comunicacional actual, la capacidad de la red, el software y funcionalidades implementadas, así como la satisfacción de los usuarios en el contexto de la comunicación en tiempo real, para la evaluación de la percepción y disposición de los docentes respecto a la implementación de telefonía VOIP bajo la metodología COBIT 5.

Cuestionario

Infraestructura Tecnológica Comunicacional

1. ¿Cuántos dispositivos tecnológicos (computadoras) tiene disponibles para su uso en el trabajo?
 - Ninguno
 - 1
 - 2
 - Más de 2
2. ¿Cuántos dispositivos tecnológicos (teléfonos) tiene disponibles para su uso en el trabajo?
 - Ninguno
 - 1
 - 2
 - Más de 2
3. ¿Cuál es el estado general de los dispositivos tecnológicos que utiliza?
 - Excelente
 - Bueno
 - Regular
 - Malo
4. ¿Dispone de un dispositivo con tecnología VOIP?
 - Sí
 - No

Capacidad de la Red

5. ¿Cómo calificaría la velocidad y estabilidad de su conexión a Internet en el trabajo?
 - Excelente
 - Buena
 - Regular
 - Mala
6. ¿Ha notado pérdida de paquetes o interrupciones en la red durante las comunicaciones?
 - Frecuentemente
 - Ocasionalmente
 - Raramente
 - Nunca

Software y Funcionalidades Implementadas

7. ¿Con qué frecuencia utiliza el software de comunicación disponible?
 - Diariamente
 - Semanalmente
 - Mensualmente
 - Raramente
8. ¿Qué tipos de software de comunicación utiliza en su trabajo? (Seleccione todos los que apliquen)
 - Microsoft Teams
 - Zoom
 - Meet
 - Skype
 - Otro (especificar)
9. ¿Qué funciones adicionales del software de comunicación encuentra útiles? (Seleccione todas las que apliquen)
 - Compartir pantalla
 - Grabación de llamadas
 - Chat en vivo
 - Otro (especificar)

Satisfacción del Usuario

10. ¿Cómo calificaría su nivel de satisfacción general con el software de comunicación disponible?
 - Muy satisfecho
 - Satisfecho
 - Neutral
 - Insatisfecho
 - Muy insatisfecho

Uso de Telefonía VOIP y Metodología COBIT 5

11. ¿Ha utilizado alguna vez un sistema de telefonía VOIP en su trabajo?
 - Sí
 - No
12. Si respondió "Sí" a la pregunta anterior, ¿qué sistema de telefonía VOIP ha utilizado?
 - Skype
 - Zoom
 - Meet
 - Microsoft Teams
 - Otro (especificar)
13. ¿Está familiarizado con la metodología COBIT 5?
 - Sí
 - No
14. ¿Cree que la implementación de telefonía VOIP bajo la metodología COBIT 5 podría mejorar la comunicación en tiempo real en su trabajo?
 - Sí
 - No
 - No estoy seguro

15. ¿Estaría dispuesto a recibir capacitación sobre el uso de telefonía VOIP y la metodología COBIT 5?
- Sí
 - No

Anexo 3 Entrevista al Director de Tics del INT

ENTREVISTA DIRIGIDA AL DIRECTOR DE SISTEMAS TICS

Objetivo: Obtener información detallada sobre la infraestructura tecnológica, la experiencia y percepción de los docentes sobre la comunicación en tiempo real y su preparación para la implementación de un sistema de telefonía VOIP basado en COBIT 5, para la identificación de las necesidades, expectativas y posibles desafíos en la adopción de nuevas tecnologías de comunicación.

1. ¿Qué dispositivos tecnológicos utilizan regularmente para el trabajo y cómo evalúa su rendimiento?

Utilizamos computadoras de escritorio y laptops. Su rendimiento es adecuado para nuestras tareas diarias ya que son equipos nuevos, aunque algunos equipos de conexión y servidores antiguos presentan lentitud.

2. ¿Qué especificaciones técnicas considera importantes en los dispositivos que utiliza para comunicación?

Procesador rápido, memoria RAM de al menos 8 GB, buena calidad de cámara y micrófono, y conectividad a Internet estable.

3. ¿Podría describir su experiencia con la calidad de la conexión a Internet durante las comunicaciones?

La calidad es variable en ocasiones, es buena, hay escasos momentos en que experimentamos latencia y velocidad reducida.

4. ¿Ha experimentado interrupciones o pérdida de paquetes durante las llamadas? ¿Con qué frecuencia ocurre?

Solamente en horas pico, cuando existe conexión de múltiples usuarios.

5. ¿Qué software de comunicación utiliza actualmente y con qué frecuencia?

Usamos MEET para reuniones y clases virtuales.

6. ¿Ha recibido capacitación para el uso del software de comunicación? ¿Cómo evalúa la capacitación recibida?

Solamente el personal de TICS ha recibido una capacitación técnica, el resto del personal tiene el conocimiento básico.

7. ¿Considera que el presupuesto y los recursos tecnológicos asignados para la comunicación son adecuados?

No, con los recursos limitados, necesitamos más inversión para mejorar la infraestructura y el equipamiento.

8. ¿Qué procedimientos y documentación están disponibles para guiar el uso del sistema de comunicación? ¿Son claros y suficientes?

Disponemos de manuales y guías en línea. Son útiles, pero podrían ser actualizados para estar mejor apegados a nuestra realidad.

9. ¿Cómo evalúa la claridad del audio y la estabilidad de las llamadas durante las comunicaciones?

La claridad del audio generalmente es buena, pero la estabilidad de las llamadas es inconsistente en horas pico.

10. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la resolución de problemas técnicos relacionados con el sistema de comunicación?

La respuesta es rápida, pero a veces los problemas tardan en resolverse por las múltiples actividades que tenemos que realizar.

11. ¿Cómo ha impactado el uso del sistema de comunicación en su eficiencia laboral diaria?

Ha mejorado la eficiencia al facilitar reuniones y colaboración remota.

12. ¿Ha utilizado un sistema de telefonía VOIP en su entorno laboral? Si es así, ¿cuál ha sido su experiencia?

Sí, la experiencia ha sido positiva en términos de costo y funcionalidad, pero requiere una conexión a Internet estable.

13. ¿Está familiarizado con la metodología COBIT 5? Si es así, ¿cómo ha sido su experiencia con ella?

Sí, estoy familiarizado. Mi experiencia es limitada, pero considero que es una buena herramienta para mejorar la gobernanza de TI.

14. ¿Cómo cree que la implementación de telefonía VOIP bajo la metodología COBIT 5 podría impactar su trabajo diario?

Podría mejorar la eficiencia y la gestión de riesgos, proporcionando un marco más estructurado para la toma de decisiones.

15. ¿Qué beneficios específicos espera obtener de la implementación de un sistema de telefonía VOIP basado en COBIT 5?

Mejor calidad de llamadas, reducción de costos, y una mejor gestión de recursos y riesgos.

16. ¿Cuáles son sus principales preocupaciones respecto a la implementación de telefonía VOIP con COBIT 5?

La principal preocupación es la estabilidad de la conexión a Internet y la adecuación de los recursos para una implementación efectiva.

Ing. María Luzón MSc.
Director de TICS del

Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres

Anexo 4 Ficha de observación

Objetivo: Evaluar la disponibilidad y estado de la infraestructura tecnológica comunicacional, la capacidad de la red y el uso del software de comunicación en tiempo real, del entorno tecnológico y las condiciones actuales de comunicación en los puestos de trabajo docentes.

Investigador: Alexis Márquez

Fecha: 14/05/202

Lugar: Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres

Dimensión	Indicador	Observaciones
Disponibilidad de Tecnología	Número de dispositivos tecnológicos disponibles por docente	1 dispositivo por docente
	Tipo de dispositivos tecnológicos presentes	2 tipos: Laptops en mayoría, y PCs de escritorio.
	Estado de los dispositivos	Bueno
	Presencia de dispositivos VOIP	Nula
Capacidad de la Red	Velocidad de la conexión a Internet (medida en Mbps)	Descarga: 77.39 Mbps Subida: 76.11 Mbps
	Estabilidad de la conexión (observación de interrupciones)	47 Docentes conectados por Ethernet cableado
	Tasa de pérdida de paquetes (medida técnica)	
Software y Funcionalidades	Software de comunicación instalado	Meet
	Frecuencia de uso observada	3 veces por semana
	Funciones adicionales utilizadas (compartir pantalla, grabación)	Compartir pantalla

	Satisfacción del usuario observada durante el uso	Satisfactoria
Claridad de la Comunicación	Claridad del audio en las llamadas	Medio
	Estabilidad de la conexión durante las llamadas	Alto
	Latencia promedio durante las comunicaciones (medida técnica)	Alto
	Tasa de llamadas caídas	Ninguna
Satisfacción del Usuario	Actitud y comportamiento de los docentes durante y después	Ninguna
	Impacto percibido en la eficiencia del trabajo diario	Ninguna
Rapidez en la Resolución	Tiempo promedio de resolución de consultas	Ninguna
	Feedback positivo de los usuarios	Ninguna