

## *Telefonía VOIP bajo metodología COBIT 5, una herramienta para la gestión educativa eficiente en el Tecnológico Nelson Torres*

### *VOIP Telephony using COBIT 5 Methodology, a Tool for Efficient Educational Management at Nelson Torres Technological Institute*

Jackson Martín Luzón Maldonado<sup>1</sup> , Juan David Chimarro Amaguaña<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres, martin.luzon@intsuperior.edu.ec, Cayambe, Ecuador

<sup>2</sup> Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres, juan.chimarro@intsuperior.edu.ec, Cayambe, Ecuador

Autor para correspondencia: martin.luzon@intsuperior.edu.ec

#### **RESUMEN**

El presente estudio expone los resultados del proceso de pruebas de la herramienta tecnológica en el Tecnológico Nelson Torres, una vez implementado en los puestos docentes de las oficinas administrativas de la institución, se procedió a valorar el funcionamiento de la herramienta. La metodología empleada para el presente estudio fue de enfoque cualitativo, a través de entrevistas con los usuarios, para la recolección de la retroalimentación, desde el enfoque técnico se aplicaron los principios de la metodología COBIT 5. Se optó por realizar las comunicaciones utilizando recursos económicos propios, lo que permitió que los docentes puedan utilizarlo de manera cotidiana. Los resultados permitieron demostrar la viabilidad de COBIT 5 como método para gestionar tecnologías educativas en contextos similares, así como restricciones en la implementación en todos los espacios de la institución, permitiendo identificar soluciones técnicas que implican inversión en la infraestructura tecnológica.

**Palabras Clave:** VoIP, COBIT 5, Gobernanza tecnológica, Infraestructura de red, Redes LAN.

#### **ABSTRACT**

This study presents the results of the testing phase of a technological tool at the Nelson Torres Technological Institute. Once implemented in the teaching workstations within the administrative offices of the institution, the functionality of the tool was assessed. The methodology employed in this study was qualitative in nature, based on user interviews to collect feedback. From a technical perspective, the principles of the COBIT 5 framework were applied. Communications were carried out using the institution's own limited financial resources, which enabled teachers to use the system in their daily routines. The results demonstrated the viability of COBIT 5 as a method for managing educational technologies in similar contexts, while also revealing limitations for its full implementation across all institutional areas. These constraints allowed the identification of technical solutions that would require investment in technological infrastructure.

**Keywords:** VoIP, COBIT 5, Technological governance, Network infrastructure, LAN Networks.

## 1. INTRODUCCIÓN

El propósito de la investigación fue, recopilar los resultados de las pruebas de uso en un grupo controlado de la herramienta de comunicación VOIP en puestos docentes del Instituto Nelson Torres utilizando la metodología COBIT 5. Esta herramienta se basa en cinco componentes fundamentales, que incluyen: satisfacer las necesidades de los empleados, brindar una cobertura la organización como un marco integrado, y permite una distinción entre gobernanza y gestión. (Cuadra et al., 2024)

Para Al-Fatlawi et al. (2021), La eficiencia, control y resguardo de la información en organizaciones es un aspecto que ha evolucionado junto con el desarrollo de sistemas tecnológicos. Para metas previas, el empleo de los criterios establecidos por COBIT 5 brinda a las organizaciones la oportunidad de integrar información a nivel estratégico, alineando sus metas tecnológicas con los movimientos impulsivos dentro de la organización, mejorando el valor que se recibe a partir del gasto asociado en TIC. Este enfoque global integra procesos que van desde el planeamiento hasta la supervisión de entrega, soporte, monitoreo y las tecnologías de la información. COBIT 5 mejora la administración de procesos de TI, COBIT 5 asegura un control riguroso sobre la seguridad de la información incrementando sus riesgos. Por medio de los principios establecidos por COBIT 5, permite el real resguardo de los sistemas y hace más efectivos el control de la gestión tecnológica, acrecentando la capacidad de respuesta a los retos operativos y continuo innovar el proceso.

El uso de técnicas de gestión como COBIT 5 es un marco integral para la gobernanza de la TI, y aumenta el valor de las inversiones mientras reduce los riesgos asociados a ellas. Esto es especialmente crítico dentro del sector educativo donde la comunicación efectiva es vital para el avance institucional (Al-Fatlawi, Farttoosi & Almagtome, 2021). Además, el uso de VoIP en entornos educativos no solo contribuye a reducir los costos operativos, sino que también mejora la calidad de la enseñanza a través de una mejor utilización de los recursos tecnológicos modernos. (Peña Casanova y Anías Calderón, 2020).

La estrategia de COBIT 5, en el área de la gobernanza de las Tics, presenta un particular valor para la implementación de los sistemas de comunicación VoIP. Esto hace posible la integración de los objetivos tecnológicos y mejora la eficacia de la comunicación y reducción de costos. En el ámbito educativo, la empleabilidad de VoIP bajo el estándar COBIT 5 facilita el manejo de la comunicación interna que, a su vez, mejora la capacidad de respuesta y flexibilidad del profesorado. Este modelo también determina que las soluciones tecnológicas se apliquen dentro de consideraciones razonables de gobernabilidad y de metas definidas. (Coronel Suárez & Quirumbay Yagual, 2022)

La tecnología crea un sistema para la gobernanza y administración de TI con el propósito de optimizar el valor de las inversiones realizadas, minimizar los riesgos respectivos y atender los múltiples intereses y prioridades de los diferentes stakeholders en la empresa.

Adicionalmente, el documento enfatiza que el enfoque holístico sobre la organización es importante debido a que el éxito depende de diversas compañías este interrelacionadas. (Coronel Suárez & Quirumbay Yagual, 2022)

## **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

EL enfoque metodológico utilizado para la presente investigación fue cualitativa de tipo descriptiva reflejado en los procedimientos de recolección de información, así también, de acuerdo al objeto de estudio, pues permitió la identificación de limitaciones tanto en la herramienta como en la institución beneficiaria, para ello, se desarrollaron pruebas técnicas, así también se aplicaron dos instrumentos para el levantamiento de datos primarios como observación y entrevistas al grupo de docentes que fueron parte de las pruebas piloto.

Para la adaptación de la solución, se utilizó COBIT 5, el cual tiene un enfoque metodológico que sistematiza la administración de los sistemas de comunicación VoIP en contextos educativos. Esta herramienta tiene el potencial de transformar la administración educativa del INT, mejorando sus recursos y el nivel de servicio brindado. Se propone que esta iniciativa sea implementada y que se realicen estudios posteriores con el fin de determinar el impacto de COBIT 5 en la gestión educativa de otras instituciones similares.

Se realizaron pruebas iniciales del prototipo en una sala con instructores que ocupan puestos administrativos en la institución educativa. Se garantizó que existía funcionalidad, tanto operativa como con usuarios relevantes, lo cual es muy importante para la aceptación de su uso. En esta etapa, se tomaron mediciones de varios indicadores relacionados con la efectividad y la calidad del flujo de información.

## **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

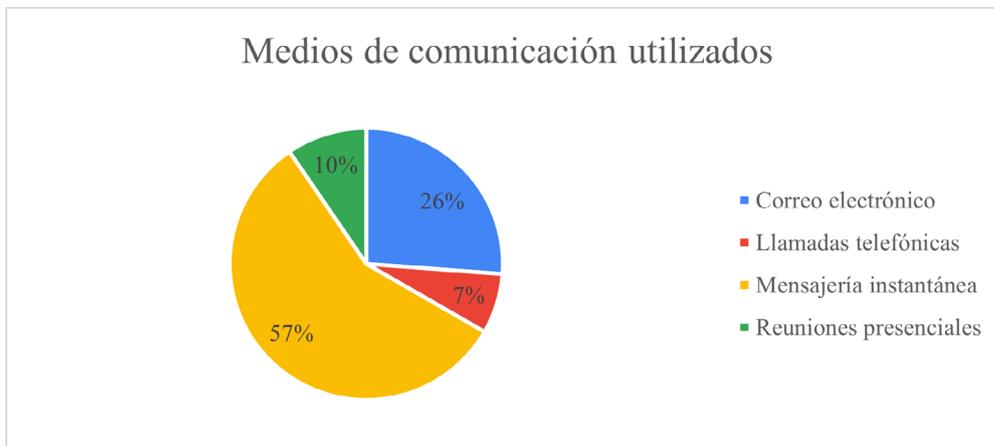
Actualmente la institución ha experimentado una ampliación en espacios de trabajo, lo cual implicó la inclusión de nuevas redes de conexión entre puestos docentes del área administrativa, grupo que participó en las pruebas piloto para la implementación de la herramienta. Iniciando por el análisis de capacidades de cada equipo y la instalación de la aplicación 3CX Phone, continuando con una capacitación a los usuarios, creación de una lista de extensiones, casos de uso, funcionalidades y formas de uso. Los usuarios receptaron favorablemente la herramienta, describiéndola como “fácil de usar”.

El prototipo desarrollado para un nuevo modelo de comunicaciones bajo tecnología VOIP, ha representado para el instituto una innovación en la gestión administrativa y docente. La integración de esta herramienta ha permitido facilitar la comunicación en tiempo real, elemento crucial en la educación moderna, datos que proporciona las primeras pruebas realizadas a un grupo de docentes con cargos directivos en la institución.

El reemplazo de herramientas de comunicación tradicional a metodologías nuevas y emergentes representa un gran reto, no solo por los recursos que la implementación del prototipo desarrollado

en los puestos docentes del Instituto Nelson Torres, sino por la resistencia al cambio del personal. Según los datos recopilados durante la investigación, se pasó de reemplazar medios tradicionales por el actual Sistema de Comunicaciones VOIP bajo metodología COBIT 5. A través de una encuesta aplicada, se conoce que:

**Figura 1.** Medios de comunicación utilizados actualmente



Fuente: Encuesta a docentes INT 2024.

La mayor de los encuestados utiliza la mensajería instantánea como su principal herramienta de comunicación, destacando su popularidad para la interacción diaria. El correo electrónico sigue siendo relevante, aunque menos utilizado que la mensajería instantánea. Las reuniones presenciales y las llamadas telefónicas tienen porcentajes bajos (10% y 7%, respectivamente), considerado un medio tradicional que ha tenido resultados desfavorables, puesto a que el docente al estar presente físicamente se desperdicia tiempo en el traslado al lugar del encuentro.

La institución actualmente cuenta con un servidor:

**Tabla 1.** Servidores

Servidor	HP	MXQ92103KG	Intel xenon	6 G	300 G	Windows Server 2003
----------	----	------------	-------------	-----	-------	------------------------

Fuente: (Martin, 2024).

El servidor con que se cuenta hace que la propuesta sea viable técnicamente, con limitaciones, puesto a que, las características hacen posible el enlace de internet con cable par trenzado, aun siendo básico, genera un ambiente idóneo para la implementación del prototipo desarrollado.

El desarrollo del prototipo de Telefonía VOIP, requirió del desarrollo de las siguientes fases:

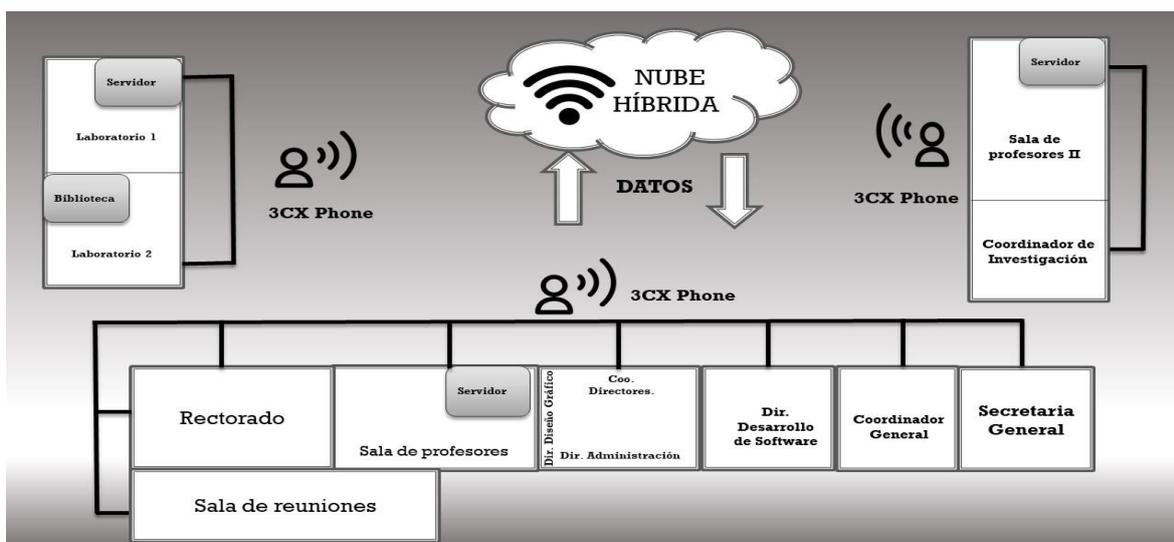
**Figura 2.** Proceso de desarrollo Telefonía VOIP

Fase	Actividades
Planificación	Identificar requisitos, selección de plataforma, diseño de la arquitectura.
Implementación	Instalación, configuración y pruebas de la plataforma de servicios en la nube.
Evaluación	Monitoreo del rendimiento, evaluación de la seguridad y satisfacción del usuario.

Fuente: (Martin, 2024)

Así también, se detalla la composición de esta propuesta desde un enfoque de gestión administrativa:

**Figura 3.** Estructura propuesta



Fuente: (Luzón et al., 2024)

El Instituto Nelson Torres ha optado por la introducción de una innovadora propuesta de comunicación. Este plan aprovecha las herramientas digitales más avanzadas para crear una red de comunicación totalmente integrada, teniendo como objetivo potenciar las interacciones internas del instituto, poniendo énfasis en el uso de tecnología VoIP para las comunicaciones de voz.

En cuanto al manejo de datos, permitió generar una solución híbrida que combina lo mejor de dos mundos: servidores in situ y servicios cloud. Como parte fundamental de esta iniciativa, se contempla la adopción de una infraestructura de cloud computing, lo cual, no solo ha

permitido el desarrollo del proyecto actual.

A través del estudio realizado por Peña Casanova & Anías Calderón (2020), ha demostrado que el uso de este tipo de tecnologías ha transformado la gestión comunicacional, si bien señala que la eficiencia operativa puede ser vista desde diferentes perspectivas el impacto es positivo una vez implementada la tecnología desarrollada en los sistemas comunicacionales.

Al finalizar la fase de pruebas del prototipo de comunicación VoIP en el Instituto, se notó una mejoría en la comunicación, puesto a que, la nueva herramienta permitió una coordinación más inmediata con las funciones sustantivas y adjetivas, permitiendo una reducción de cargas administrativas que permitieran al personal docente dedicarse a actividades propias de su función y reducir tiempos sin actividades.

No obstante, se identificaron ciertas limitantes y debilidades tanto de la aplicación como del beneficiario, los cuales se describen a continuación:

**Tabla 2.** Experiencias compartidas por los usuarios en pruebas piloto.

Aspectos Evaluados	Valoración	Implicaciones Financieras	Implicaciones No Financieras
Conectividad entre usuarios	Favorable	No requiere inversión inmediata	Agilidad en la comunicación y buena precisión.
Transferencia de llamadas y estabilidad	Desfavorable	Requiere mejora en red y servicios TI	Limita funcionalidades necesarias.
Separación de redes LAN entre áreas	Desfavorable	Requiere inversión en infraestructura de red	Se requiere una red VLAN que pueda conectar todas las áreas al contar con dos redes.
Ancho de banda disponible	Desfavorable	Implica costos mensuales adicionales	Se requiere la inversión para ampliar el ancho de banda para que conecten todas las áreas con una misma.
Rendimiento del servidor	Favorable	Requiere inversión en hardware o actualización	Se cuenta con un servidor que requiere incrementar su capacidad.
Limitación a red LAN única	Neutral	Limita expansión sin inversión adicional	Aporta funcionalidad básica pero no escalabilidad
Múltiples ISPs operando simultáneamente	Desfavorable	Obstáculo sin unificación de proveedor	Impide comunicación transversal entre áreas

*Nota: Información recabada de funcionarios del área administrativa.*

La ejecución piloto del sistema de telefonía VoIP en el Instituto Nelson Torres hizo posible valorar su potencial dentro del marco de COBIT 5. Desde el alcance y satisfacción de necesidades de los stakeholders, se aprecia una aceptación general por parte de los usuarios, destacándose la simplicidad, rapidez e innovación del sistema. Aunque no está consolidado como un sistema transversal a nivel institucional, su uso sugiere una proyección positiva.

Por otro lado, a pesar de cumplir la restricción de no cubrir de extremo a extremo, el sistema presenta limitaciones operativas, tales como: funcionamiento solo sobre LAN; es susceptible a congestión durante la

transferencia de llamadas; y están distintos segmentos de red con múltiples ISPs. Estas limitaciones, aunque dificultan sinergia comunicacional entre todas las áreas, resultan muy útiles en términos sistemáticos donde se puede considerar su diseño y escalamiento futuro conforme al principio holístico. Se observó además la escisión funcional que demuestra la separabilidad estructural entre usuarios operativos y responsables gerenciales en cuestiones técnicas lo cual valida el principio gobernanza y gestión diferenciada.

#### 4. CONCLUSIONES

La implantación del sistema de telefonía VoIP en el Instituto Nelson Torres demostró que, se presenta como una solución tecnológica con gran posibilidad de escalamiento. Esto se aprecia por la facilidad y bajo costo operacional, así como la buena aceptación tanto del cuerpo administrativo como docente. Aunque todavía no se ha consolidado institucionalmente como un sistema totalmente integrado, los resultados preliminares indican optimismo hacia el cambio y disposición positiva al empleo de la tecnología. Este análisis respalda la operativa del COBIT 5 sobre satisfacción de las necesidades de los involucrados (stakeholders) dejando abiertas las posibilidades para futuras adiciones en otros procesos internos.

Las limitaciones técnicas observadas durante la fase piloto no se interpretan como fallos sin solución, sino como retroalimentación para mejorar la adaptabilidad del software. Entre las principales limitaciones identificadas se encuentran la falta de interoperabilidad entre redes LAN, la inestabilidad derivada de la existencia de dos proveedores de servicios de internet, la congestión del servicio en horas específicas y la cobertura limitada operando estrictamente dentro de una red local. Estas limitaciones resaltan la necesidad de mejorar la infraestructura tecnológica de la institución, así como, brindan la oportunidad de ampliar la investigación sobre gobernanza en instituciones educativas similares. En este sentido, los principios de cobertura integral y el enfoque holístico de COBIT 5 sirven como guía para la expansión y rediseño del sistema.

La restricción más relevante identificada durante la etapa de pruebas, se debe a la configuración de red existente que está compuesta por dos redes LAN, distintas conexiones de internet (ISPs), y ancho de banda limitado. Estas condicionantes técnicas dificultan la existencia de una conectividad fluida entre las distintas áreas institucionales. Esta problemática técnica específica, entendida como retroalimentación, permitió, identificar nuevas oportunidades de investigación a fin de reconstruir la arquitectura de red siguiendo los principios del COBIT 5 logrando así cobertura integral. La solución planteada fue implementar una VLAN con el objetivo de interconectar todas las redes, mejorar la conectividad general, y permitir un escalado progresivo.

## REFERENCIAS

- Al-Fatlawi, Q. A., Farttoosi, D. S. Al, & Almagtome, A. H. (2021). Accounting Information Security and IT Governance Under COBIT 5 Framework: A Case Study. *Webology*, 18(SpecialIssue2), 294–310. <https://doi.org/10.14704/WEB/V18SI02/WEB18073>
- Coronel Suárez, I., & Quirumbay Yagual, D. (2022). Seguridad informática, metodologías, estándares y marco de gestión en un enfoque hacia las aplicaciones web. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 9(2), 97–108. <https://doi.org/10.26423/rctu.v9i2.672>
- Luzón, J. M., Chimarro, J. D., Acosta, C. A., & Márquez, W. A. (2024). Modelo de gestión de servicios de comunicaciones unificadas en la nube mediante la metodología cobit 5 para el Tecnológico Nelson Torres. *Polo Del Conocimiento*, 9(10), 993–1005. <https://doi.org/10.23857/pc.v9i10.8158>
- Peña Casanova, M., & Anías Calderón, C. (2020). Modelo para la gestión de infraestructuras de tecnologías de la información. *TecnoLógicas*, 23(48), 31–53. <https://doi.org/10.22430/22565337.1449>
- Al-Fatlawi, Q. A., Farttoosi, D. S. Al, & Almagtome, A. H. (2021). Accounting Information Security and IT Governance Under COBIT 5 Framework: A Case Study. *Webology*, 18(SpecialIssue2), 294–310. <https://doi.org/10.14704/WEB/V18SI02/WEB18073>
- Peña Casanova, M., & Anías Calderón, C. (2020). Modelo para la gestión de infraestructuras de tecnologías de la información. *TecnoLógicas*, 23(48), 31–53. <https://doi.org/10.22430/22565337.1449>
- Coronel Suárez, I., & Quirumbay Yagual, D. (2022). Seguridad informática, metodologías, estándares y marco de gestión en un enfoque hacia las aplicaciones web. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 9(2), 97–108. <https://doi.org/10.26423/rctu.v9i2.672>
- Peña Casanova, M., & Anías Calderón, C. (2020). Modelo para la gestión de infraestructuras de tecnologías de la información. *TecnoLógicas*, 23(48), 31–53. <https://doi.org/10.22430/22565337.1449>
- Martin, L. M. (Octubre de 2024). Modelo de gestión de servicios de comunicaciones unificadas en la nube . *Polo del Conocimineto*. Obtenido de Polo del Conocimiento.