

REPÚBLICA DEL ECUADOR



**INSTITUTO SUPERIOR
TECNOLÓGICO TENA**
Tecnología, Innovación y Desarrollo



CASO DE ESTUDIO

**ESCALAMIENTO DE RED DE TELEFONÍA IP CON INTEGRACIÓN DE
TRES PUNTOS ADICIONALES EN UN ENTORNO LAN**

Informe técnico del examen de carácter complejo práctico, como requisito parcial
para optar por el título de tecnólogo en Desarrollo de Software

AUTOR: Jason German Yumbo Tanguila

TUTOR: Ing. Fausto Pantaleón Claudio Espín

TENA – ECUADOR

2025-IS

ÍNDICE DE CONTENIDO

CARÁTULA	1
ÍNDICE DE CONTENIDO	2
ÍNDICE DE TABLAS	4
ÍNDICE DE FIGURA	5
APROBACIÓN DEL TUTOR	6
RESUMEN	7
ABSTRACT	8
1.1 Objetivo general.....	10
1.2 Objetivos específicos.....	10
1.3 Plan técnico	11
ANÁLISIS	15
2.1 Resultados	15
PROPUESTA.....	24
3.1 Descripción técnica	24
3.2 Justificación.....	26
DESARROLLO	28
4.1 Configuración e instalación de los equipos	28
CONCLUSIONES	31
BIBLIOGRAFÍA	33
ANEXOS	34

8.1 Encuesta.....	34
8.2 Equipos: configuración e instalación.	36

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. EQUIPOS Y EXTENSIONES	12
TABLA 2. EQUIPOS Y EXTENSIONES FUTURAS	14
TABLA 3. EQUIPOS.	24
TABLA 4. UBICACIÓN DE LOS EQUIPOS.	28
TABLA 5. ASIGNACIÓN DE DIRECCIÓN IP A LOS EQUIPOS.....	29

ÍNDICE DE FIGURA

FIGURA 1. PLANO DE LAS INSTALACIONES	13
FIGURA 2. ENCUESTA, PREGUNTA 1	15
FIGURA 3. ENCUESTA, PREGUNTA 2	16
FIGURA 4. ENCUESTA, PREGUNTA 3	17
FIGURA 5. ENCUESTA, PREGUNTA 4	18
FIGURA 6. ENCUESTA, PREGUNTA 5	19
FIGURA 7. ENCUESTA, PREGUNTA 6	20
FIGURA 8. ENCUESTA, PREGUNTA 7	21
FIGURA 9. ENCUESTA, PREGUNTA 8	22
FIGURA 10. ENCUESTA, PREGUNTA 9	23
FIGURA 11. TELÉFONO IP	24
FIGURA 12. DISEÑO EN PACKET TRACER	25
FIGURA 13. VERIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS.....	36
FIGURA 14. INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS.....	37
FIGURA 15. VERIFICACIÓN DE LLAMADAS ENTRANTES Y SALIENTES	38
FIGURA 16. CAPACITACIÓN.....	38
FIGURA 17. FACTURA.....	39

APROBACIÓN DEL TUTOR

Ing. Claudio Espín Fausto Pantaleón

PROFESOR DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO TENA.

CERTIFICA:

En calidad de Tutor del Examen de carácter complejo práctico denominado: Escalamiento de red de telefonía IP con integración de tres puntos adicionales en un entorno LAN, de autoría del señor. Jason German Yumbo Tanguila estudiante de la Carrera de Tecnología en Desarrollo de Software del Instituto Superior Tecnológico Tena, CERTIFICO que se ha realizado la revisión prolija del Examen de carácter complejo práctico antes citado, cumple con los requisitos de fondo y de forma que exigen el respectivo reglamento e institución.

Tena, 16 de julio del 2025


Ing. Claudio Espín Fausto Pantaleón

CC: 0501469928

TUTOR DEL EXAMEN DE CARÁCTER COMPLEXIVO PRÁCTICO

RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo mejorar la infraestructura tecnológica del Instituto Superior Tecnológico Tena mediante la expansión de su red de telefonía IP. Actualmente, la cobertura del sistema es limitada, lo cual afecta negativamente la comunicación interdepartamental. Para solucionar esta problemática, se propone la integración de nuevos teléfonos IP modelo Grandstream GRP2602G, utilizando la red LAN existente, lo cual permite reducir costos, facilitar la instalación y garantizar una comunicación más eficiente. Además, se prioriza la calidad del servicio (QoS) y la escalabilidad futura del sistema. El proyecto demuestra que con una planificación adecuada es posible modernizar la red de comunicaciones sin grandes inversiones, fortaleciendo la gestión institucional.

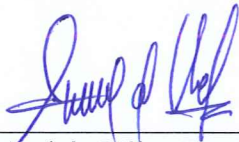
Palabras claves: Infraestructura tecnológica, red de telefonía IP, comunicación interdepartamental, red LAN, calidad de servicio (QoS), escalabilidad.

ABSTRACT

The objective of this project is to improve the technological infrastructure of the Tena Higher Technological Institute by expanding its IP telephony network. Currently, the system's coverage is limited, which negatively affects interdepartmental communication. To solve this problem, we propose the integration of new Grandstream GRP2602G IP phones, using the existing LAN network, which will reduce costs, facilitate installation, and ensure more efficient communication. In addition, quality of service (QoS) and future scalability of the system are prioritized. The project demonstrates that with proper planning, it is possible to modernize the communications network without large investments, strengthening institutional management.

Keywords: Technological infrastructure, IP telephony network, interdepartmental communication, LAN network, quality of service (QoS), scalability.

Reviewed by:



B.A. Andrés Vélez Zambrano

C.I: 1313491902

LANGUAGE CENTER PROFESSOR

INTRODUCCIÓN

La comunicación en el ámbito educativo interno es un pilar fundamental para la coordinación administrativa, la gestión académica y la colaboración entre departamentos, sin embargo, en el Instituto Superior Tecnológico Tena, la falta de infraestructura tecnológica adecuada presenta brechas críticas que obstaculizan estos procesos. Actualmente el instituto enfrenta un desafío significativo, su sistema de telefonía IP para integrar voz y datos en una única red, solo cubre cuatro áreas del campus debido a limitaciones económicas y técnicas, esta insuficiente cobertura deja zonas clave sin conectividad dificultado la comunicación lo que repercute directamente en la calidad de los servicios institucionales.

El problema se agrava por la ausencia de mantenimiento regular, lo que incrementa el riesgo de fallos operativos y limita la escalabilidad del sistema, según la recomendación Y.2251 del ITU-T, una práctica esencial para instituciones que buscan modernizarse. En Ecuador, la Ley Orgánica de Telecomunicaciones (2015) respalda esta visión al enfatizar el uso eficiente de la TIC, incluyendo la telefonía IP, como medio para garantizar accesos equitativos y mejorar la gestión institucional.

Ante este escenario resulta imperativo abordado las deficiencias técnicas y de cobertura del sistema actual. La falta de puntos de comunicación en áreas estratégicas no solo ralentiza la toma de decisiones, sino que también afecta la coordinación interdepartamental. Este proyecto alineando con normativas nacionales, propone un plan técnico para expandir la red de telefonía IP mediante la integración de nuevos equipos y la optimización de la infraestructura LAN existente. Su implementación no solo resolverá las limitaciones actuales, sino que sentará las bases para un crecimiento escalable,

asegurando que el Instituto Superior Tecnológico Tena consolide su compromiso con la innovación y la excelencia educativa.

1.1 Objetivo general

- Diseñar un plan técnico para la ampliación de la Red de telefonía IP institucional mediante la integración de nuevos puntos de red y la configuración de teléfonos IP sobre una red LAN existente en el Instituto Superior Tecnológico Tena.

1.2 Objetivos específicos

- Analizar la viabilidad técnica de la expansión de la red de telefonía IP, bajo el aprovechamiento de la infraestructura existente.
- Optimizar la configuración de red para garantizar la calidad del servicio (QoS) en la transmisión de voz, priorizando el tráfico VoIP en los nuevos puntos de comunicación instaladas.
- Proponer un esquema de escalabilidad futura que contemple la incorporación progresiva de nuevos terminales IP sin afectar el desempeño de la red LAN.

1.3 Plan técnico

Plan técnico para la ampliación de la Red de Telefonía IP institucional

Este plan se elaboró aplicando un método de investigación de tipo aplicada, con diseño descriptivo y enfoque cuantitativo, utilizando como técnicas principales la observación directa, encuesta al personal docente. Esta metodología permitió obtener información confiable sobre el estado actual de la red y los requerimientos para su expansión.

El propósito de fortalecer la infraestructura de comunicación del Instituto Superior Tecnológico Tena, mediante la integración de nuevos puntos estratégicos de telefonía IP, optimizando la red LAN existente y asegurando calidad de servicio (QoS) en la transmisión de voz.

Áreas seleccionadas para la ampliación:

- Sala de Docente 1
- Vicerrectorado
- Área de Talento Humano

Estas ubicaciones fueron determinadas a partir del diagnóstico técnico y la retroalimentación del personal, por ser puntos con alto flujo de comunicación administrativa.

Etapas del plan técnico

1. Diagnóstico y aprovechamiento de la red LAN existente

- Verificación del cableado estructurado categoría 6 y sus condiciones físicas.
- Comprobación de puertos disponibles.

2. Selección de equipamiento

Se eligieron a teléfonos IP Grandstream GRP2602G por su compatibilidad con protocolos SIP, soporte PoE, aprovisionamiento automático y facilidad de integración.

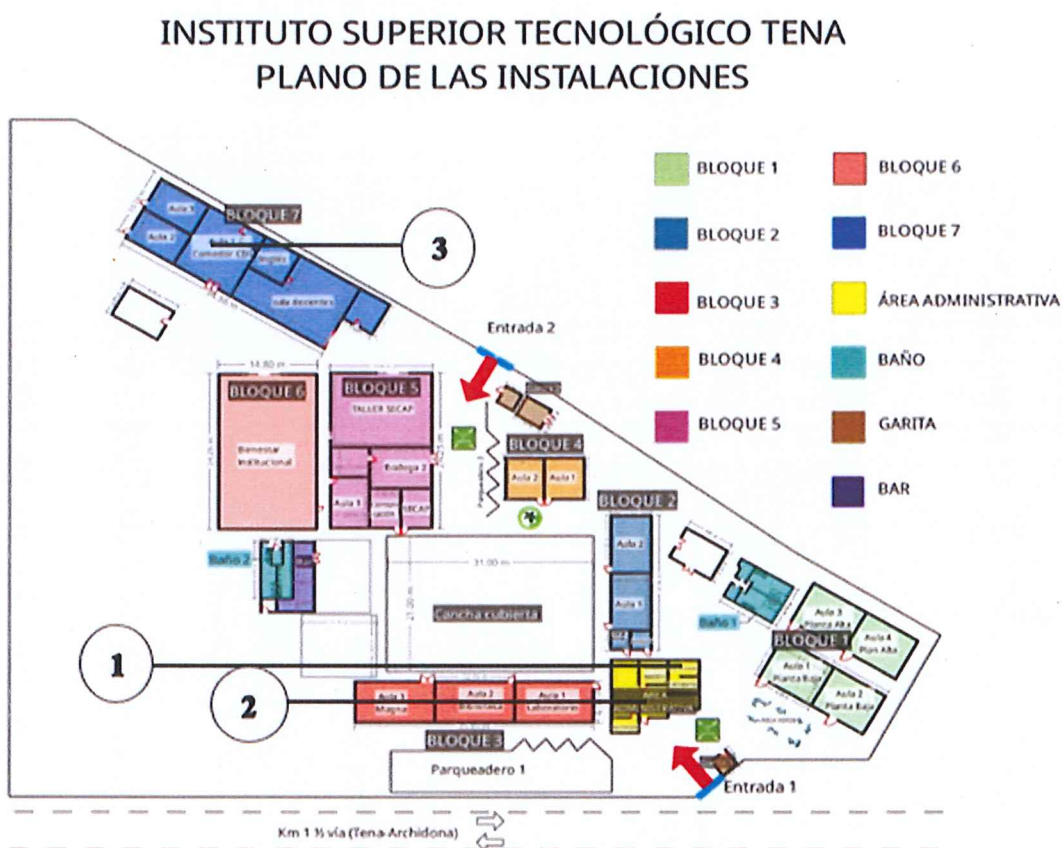
3. Asignación de direcciones IPs

- Configuración de IP estáticas dentro del segmento 172.24.44.0/24.
- Reserva de un bloque exclusivo para dispositivos de telefonía IP.
- Aplicación de políticas QoS para priorizar el tráfico de voz.

Tabla 1. Equipos y extensiones

N°	Descripción	IP asignados	Áreas	Extensión
1	TELÉFONO IP FIJO	172.24.44.234/24	VICERRECTORADO	1007
2	TELÉFONO IP FIJO	172.24.44.233/24	TALENTO HUMANO	1008
3	TELÉFONO IP FIJO	172.24.44.235/24	SALA DE DOCENTES	1009

Figura 1. Plano de las instalaciones



Nota: Plano elaborado por los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Tena

4. Instalación y configuración

Cada equipo será instalado en su respectivo punto de red verificado. Se aplicará la configuración SIP individual.

Las pruebas funcionales incluirán:

- Verificación del punto de red
- Asignaciones de direcciones IP y configuración de usuarios.
- Pruebas funcionales de llamadas entrantes y salientes.

5. Capacitación y mantenimiento

Posterior a la implementación, se capacitará al personal responsable de cada área para garantizar el uso adecuado del sistema. Se recomienda realizar mantenimiento semestral para asegurar el funcionamiento óptimo de los dispositivos y del sistema VoIP en general.

6. Escalabilidad futura

La arquitectura propuesta es escalable. En caso de requerirse la integración de más dispositivos, la red podrá soportarlos sin necesidad de rediseño, ya que se reservará un bloque adicional de IPs y se mantendrán las configuraciones dentro del esquema actual.

Áreas sugeridas para la ampliación de telefonía IP futuras:

Tabla 2. Equipos y extensiones futuras

N°	Descripción	IP asignados	Áreas	Extensión
1	TELÉFONO IP FIJO	172.24.44.236/24	Laboratorio 1	1010
2	TELÉFONO IP FIJO	172.24.44.237/24	Sala de docentes, Área administrativa	1011
3	TELÉFONO IP FIJO	172.24.44.238/24	Centro de idiomas	1012

ANÁLISIS

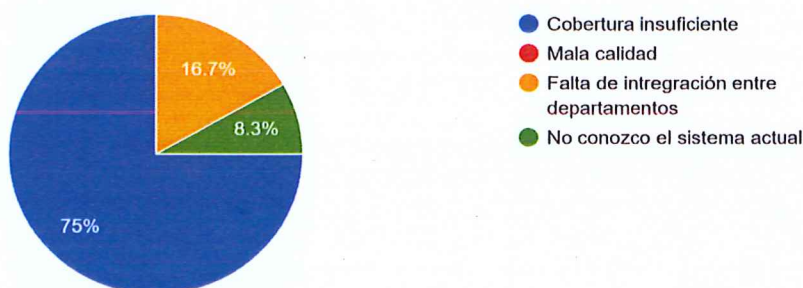
El presente proyecto parte del reconocimiento de una deficiencia crítica en la infraestructura tecnológica del Instituto Superior Tecnológico Tena: una red de telefonía IP limitada en cobertura y sujeta a riesgos operativos por falta de mantenimiento. Este sistema, que debería facilitar la comunicación interdepartamental mediante la integración de voz y datos, actualmente cubre solo cuatro áreas del campus, lo cual representa un obstáculo significativo para una gestión institucional eficiente.

Desde el punto de vista técnico, la red existente presenta tanto limitaciones físicas (en cuanto a cobertura) como lógicas (configuración, calidad de servicio y escalabilidad). Estas debilidades comprometen la calidad del servicio (QoS), afectando directamente la transmisión de voz, y limitan la posibilidad de crecimiento a futuro, lo cual es incompatible con los requerimientos modernos de conectividad y digitalización institucional.

2.1 Resultados

Figura 2. Encuesta, pregunta 1

1. ¿Cuál considera que es la principal limitación del sistema de comunicación actual en el instituto?
12 respuestas

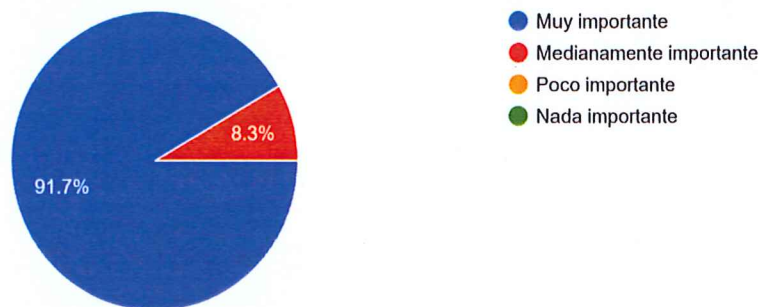


Nota: La mayoría de los encuestados (tres cuartas partes) considera que la cobertura insuficiente es la principal limitación del sistema de comunicación actual. Esto indica que existen áreas del instituto donde el sistema de comunicación no llega adecuadamente. Un 16.7% señala la mala calidad, lo que podría implicar problemas como interferencias, fallas técnicas o dificultades para mantener una comunicación fluida.

Figura 3. Encuesta, pregunta 2

2. ¿Qué tan importante considera que se mejore la comunicación entre departamentos dentro del instituto?

12 respuestas

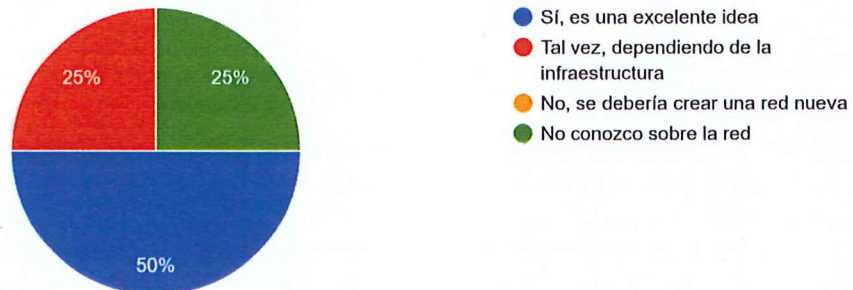


Nota: Una abrumadora mayoría (casi el 92%) considera que es muy importante mejorar la comunicación entre departamentos. Este dato resalta la necesidad urgente de fortalecer los canales de interacción interdepartamental, ya que una comunicación eficaz entre áreas es clave para la coordinación, eficiencia y resolución de problemas dentro de cualquier institución.

Figura 4. Encuesta, pregunta 3

3. ¿Considera que el aprovechamiento de la red LAN existente es una buena opción para reducir costos de implementación?

12 respuestas

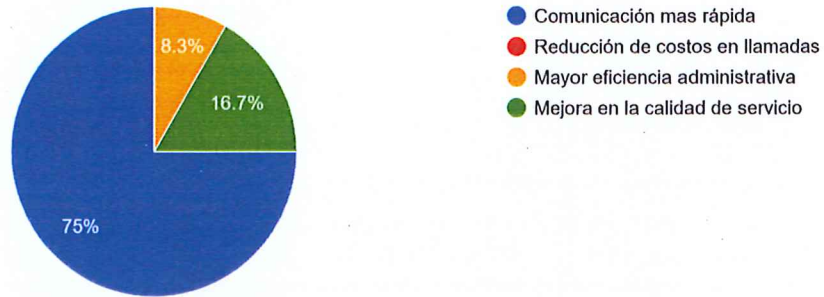


Nota: La mitad de los encuestados considera que aprovechar la red LAN existente es una excelente estrategia para reducir costos de implementación, lo que sugiere una visión práctica y orientada a la optimización de recursos. Un 25% expresa incertidumbre, condicionado al estado de la infraestructura, lo cual indica que sería recomendable realizar un diagnóstico técnico previo. El otro 25% no tiene conocimiento sobre la red, lo cual evidencia la necesidad de capacitación interna o difusión técnica básica sobre la infraestructura del instituto.

Figura 5. Encuesta, pregunta 4

4. ¿Qué aspecto considera más valioso de ampliar la telefonía IP en el instituto?

12 respuestas

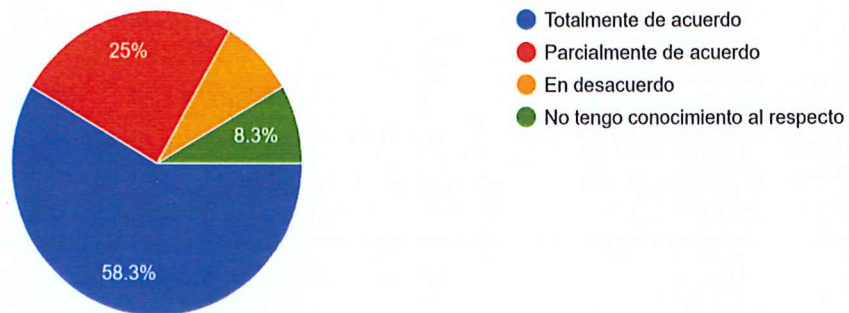


Nota: La mayoría de los participantes (75%) valora la rapidez en la comunicación como el principal beneficio de ampliar la telefonía IP, reflejando la importancia de la inmediatez y agilidad en la operación institucional. Un pequeño grupo destaca la eficiencia administrativa y la reducción de costos, lo que también señala beneficios operativos y financieros. Curiosamente, nadie eligió la mejora en la calidad del servicio, lo que puede interpretarse como una señal de que el servicio actual ya es percibido como aceptable o que ese aspecto no es prioritario en comparación con la velocidad y la eficiencia.

Figura 6. Encuesta, pregunta 5

5. ¿Está de acuerdo en que la falta de mantenimiento ha afectado la calidad del servicio de la telefonía actual?

12 respuestas

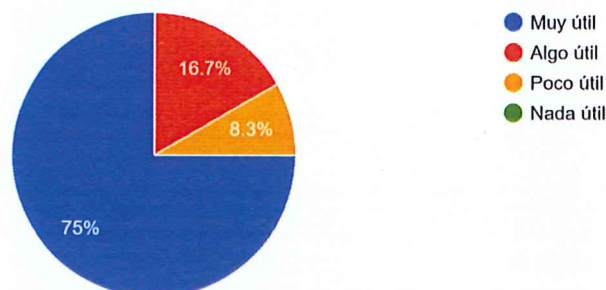


Nota: Más de la mitad de los encuestados considera que la falta de mantenimiento ha tenido un impacto negativo en la calidad del servicio de telefonía. Esto indica una percepción clara de deterioro o deficiencia atribuible al descuido técnico. Un 25% no está de acuerdo con esta afirmación, lo que podría reflejar experiencias positivas o falta de afectación directa. Además, hay un pequeño grupo (8.3%) que no tiene conocimiento al respecto, lo que sugiere la importancia de comunicar de manera más clara los procesos de mantenimiento realizados en la red.

Figura 7. Encuesta, pregunta 6

6. ¿Qué tal útil cree que sería la expansión de la red de telefonía IP a nuevas áreas del campus?

12 respuestas

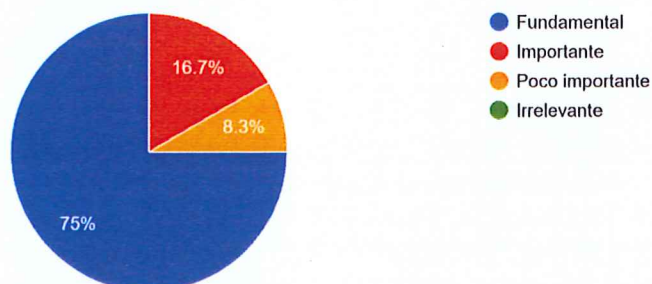


Nota: La mayoría de los encuestados (75%) ve como muy útil la expansión de la red de telefonía IP hacia nuevas áreas del campus, lo cual valida la necesidad de crecimiento de la infraestructura de comunicación. Un 16.7% la considera algo útil, y solo una persona opina que sería poco útil, sin que nadie haya considerado esta expansión como innecesaria. Este resultado respalda fuertemente la planificación de inversiones para ampliar la cobertura, pues existe una alta expectativa de mejora en la conectividad y eficiencia institucional.

Figura 8. Encuesta, pregunta 7

7. ¿Cómo calificaría la importancia de contar con un sistema escalable que permita agregar nuevos puntos de comunicación

12 respuestas

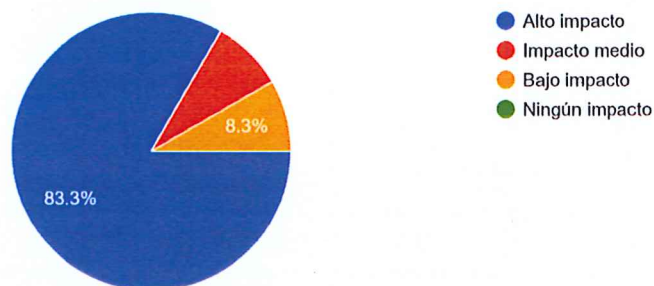


Nota: Existe una mayoría contundente (91.7%) que valora la escalabilidad del sistema como fundamental o importante. Esto indica un respaldo general a la planificación de una infraestructura tecnológica flexible, capaz de adaptarse a nuevas necesidades de comunicación (como la incorporación de más usuarios, nuevas oficinas, o servicios adicionales). Solo una minoría aislada (8.3%) no le otorga tanta importancia, lo cual no afecta la tendencia general.

Figura 9. Encuesta, pregunta 8

8. ¿Qué nivel de impacto cree que tendría esta implementación en la experiencia educativa y administrativa del instituto?

12 respuestas

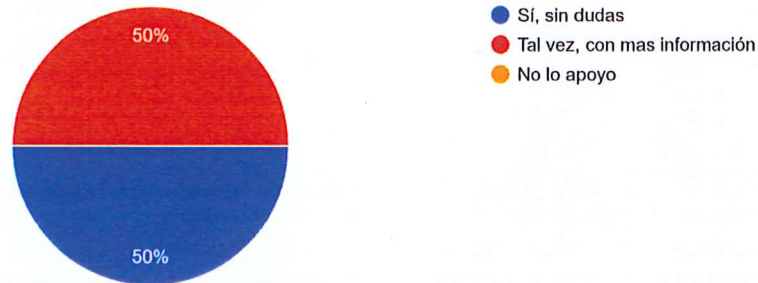


Nota: El 91.6% de los encuestados reconocen que el impacto será medio o alto, y de estos, la inmensa mayoría (más de 8 de cada 10) considera que será de alto impacto. Esto sugiere que la implementación no se ve solo como una mejora técnica, sino como una herramienta clave para optimizar procesos, comunicación y servicios internos.

Figura 10. Encuesta, pregunta 9

9. ¿Apoyaría usted la ampliación de la telefonía IP en el instituto?

12 respuestas



Nota: La mitad de los encuestados ya está completamente a favor de la ampliación del sistema de telefonía IP, lo que sugiere que existe una base sólida de respaldo institucional al proyecto, la otra mitad no está en contra, sino que necesita más información para decidirse. Esto puede deberse a dudas sobre la inversión, la infraestructura necesaria, los beneficios concretos, o la operatividad del sistema.

PROPUESTA

3.1 Descripción técnica

Como parte del plan de expansión de la red de telefonía IP, se integrarán nuevos teléfonos IP en ubicaciones clave del Instituto, con el fin de mejorar la conectividad y eficiencia en la comunicación interna.

Tabla 3. Equipos.

UNIDAD	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
Unidad	3	TELÉFONO IP fijo MARCA: GRANDSTREAM MODELO: GRP2602G

El incremento de la telefonía VoIP se integra con el sistema de cableado estructurado que posee actualmente el Instituto Superior Tecnológico Tena.

Telefonía IP GRANDSTREAM Marca: GRP2602G

- Dispositivo de alta gama diseñado para entornos empresariales.
- Compatible con protocolos VoIP como SIP (Protocolo de inicio y sesión).
- Funcionalidades avanzadas: pantalla LCD, soporte para múltiples líneas, integración con sistemas de comunicación unificada.



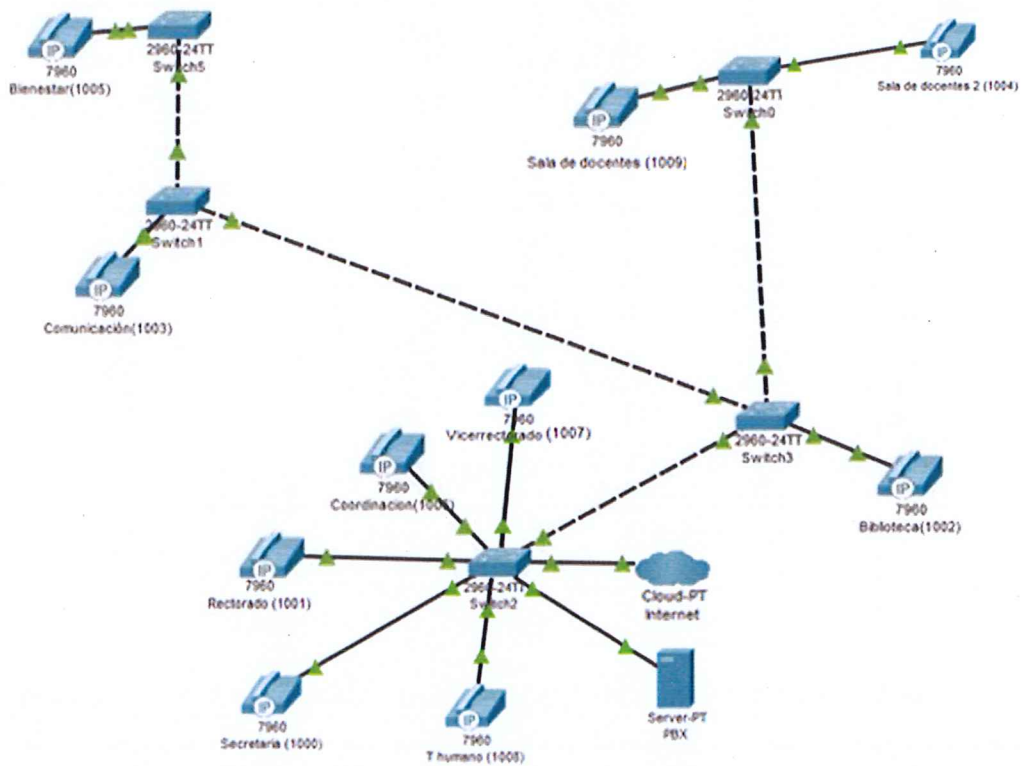
Figura 11. Teléfono IP

Integración con la infraestructura existente: La solución VoIP se conectará al cableado estructurado actual de la institución, garantizando compatibilidad y aprovechamiento de la red de datos.

Estándares VoIP aplicados:

- Protocolo SIP: Para establecimiento, modificación y finalización de llamadas.

Figura 12. Diseño en Packet Tracer



Nota: Estructura de sistema de red telefónica IP

3.2 Justificación

El Instituto Superior Tecnológico Tena tiene limitaciones críticas en su sistema actual de telefonía IP, cubriendo solo cuatro áreas del campus. Esta situación impide una comunicación eficiente entre departamentos, para mitigar esta deficiencia y potenciar la conectividad institucional, se plantea la integración de tres nuevos puntos de red mediante la instalación de teléfonos IP modelo Grandstream GRP2602G.

Este modelo es adecuado por su compatibilidad con la red LAN existente, su soporte para PoE (Power over Ethernet), y sus funciones de aprovisionamiento automático, lo que simplifica el despliegue en un entorno académico y administrativo.

La telefonía VoIP representa un recurso fundamental para garantizar una comunicación de voz eficiente dentro de la Institución. Su implementación permitirá a los funcionarios mantenerse comunicados, tanto a nivel interno como externo, de manera ágil y confiable. Este sistema será integrado a la infraestructura de cableado estructurado existente, basada en categoría 6, la cual está diseñada para soportar servicios de datos y proveer el rendimiento necesario para la transmisión de voz sobre IP.

Al incrementar puntos de telefonía IP en una institución utilizando la infraestructura de red existente, se pueden identificar varios factores clave que aportan beneficios técnicos y económicos.

- Reducción de costos operativos: El incremento de la telefonía IP permite disminuir significativamente los gastos relacionados con llamadas telefónicas, especialmente en comunicaciones internas y de larga distancia, lo que genera un ahorro considerable para la institución.
- Aprovechamiento de infraestructura existente: El uso de la red de cableado estructurado ya instalada evita la necesidad de invertir en nuevas líneas

telefónicas, aprovechando los recursos disponibles para integrar el sistema VoIP sin grandes modificaciones físicas.

- Escalabilidad: El sistema VoIP permite crear de forma flexible, facilitando la incorporación de nuevos usuarios o dispositivos sin que esto implique una reestructura compleja de la red existente.
- Movilidad y flexibilidad: La telefonía IP permite que los usuarios se comuniquen desde distintas ubicaciones dentro o fuera de la institución, brindando mayor libertad y continuidad operativa.
- Calidad del servicio (QoS): El sistema puede configurarse para priorizar el tráfico de voz sobre otros servicios de red, asegurando así comunicaciones estables y de alta calidad.

DESARROLLO

La incorporación de equipos de telefonía IP en el Instituto Superior Tecnológico Tena se realizó en tres áreas estratégicas del campus: Sala de Docentes, el Vicerrectorado y el área de Talento Humano. Estas ubicaciones fueron seleccionadas por su relevancia institucional y por la necesidad urgente de mejorar la comunicación interna entre los departamentos administrativos y académicos.

La actividad implicó la incorporación de los teléfonos IP modelo Grandstream GRP2602G, integrados a la infraestructura LAN existente mediante el uso del sistema de cableado estructurado categoría 6. Estas integraciones garantizan una alta compatibilidad, bajo costo de implementación y facilidad de configuración.

4.1 Configuración e instalación de los equipos

Se procedió a la instalación y configuración de los teléfonos IP Grandstream GRP2602G los cuales se ubicaron en las áreas específicas de acuerdo al listado proporcionado por la institución y distribuidos de la siguiente manera.

Tabla 4. Ubicación de los equipos.

Nº	Descripción	Modelo	Áreas	Extensión
1	TELÉFONO IP FIJO	GRP2602G	VICERRECTORADO	1007
2	TELÉFONO IP FIJO	GRP2602G	TALENTO HUMANO	1008
3	TELÉFONO IP FIJO	GRP2602G	SALA DE DOCENTES	1009

Cada una de las áreas intervenidas presentó particularidades que requirieron un análisis específico:

- Sala de docentes: Aprovechando el cableado existente, se instaló y configuró el teléfono IP con una extensión dedicada para facilitar la coordinación académica entre docentes y el personal administrativo.
- Vicerrectorado: En esta área se configuró una línea IP prioritaria con acceso rápido a las demás extensiones, permitiendo una gestión eficiente en temas académicos, logísticos y operativos. La instalación consideró la jerarquía de comunicación y la necesidad de calidad en las llamadas.
- Talento humano: Aquí se mejoró la conectividad con una línea directa que facilita procesos internos como notificaciones, entrevistas y coordinación con otras áreas del instituto.

Todos los equipos fueron configurados con parámetros VoIP bajo el protocolo SIP, asegurando interoperabilidad con la central telefónica existente. Además, se aplicaron criterios de calidad de servicio (QoS) para priorizar el tráfico de voz, garantizando llamadas estables y sin interrupciones.

Tabla 5. Asignación de dirección IP a los equipos.

Nº	Descripción	Áreas	IP asignados
1	TELÉFONO IP FIJO	TALENTO HUMANO	172.24.44.233/24
2	TELÉFONO IP FIJO	VICERRECTORADO	172.24.44.234/24
3	TELÉFONO IP FIJO	SALA DE DOCENTES	172.24.44.235/24

La implementación técnica incluyó:

- Verificación del punto de red
- Asignaciones de direcciones IP y configuración de usuarios.
- Pruebas funcionales de llamadas entrantes y salientes.

Con estas intervenciones, el Instituto logra una mejora sustancial en su sistema de comunicaciones internas, permitiendo una interacción más fluida y profesional entre los diferentes departamentos, reduciendo tiempos de respuestas y fortaleciendo la infraestructura tecnológica para futuras expansiones.

CONCLUSIONES

- Se comprobó que la red del Instituto Superior Tecnológico Tena cuenta con las condiciones necesarias para ampliar el sistema de telefonía IP. Se aprovechó el cableado existente, lo que permitió ahorrar recursos y facilitar la instalación sin hacer grandes cambios.
- La correcta configuración de los teléfonos IP utilizando el protocolo SIP demostró ser eficiente, ya que se logró una comunicación fluida, estable y sin interrupciones, mejorando considerablemente la interacción entre los departamentos involucrados.
- El sistema actual queda preparado para futuras expansiones gracias a una planificación estructurada, el uso de cableado categoría 6 y el aprovechamiento de recursos ya implementados, permitiendo la incorporación escalonada de nuevos dispositivos de forma sencilla y sostenible.

RECOMENDACIONES

- Establecer un plan de mantenimiento técnico semestral para los equipos de telefonía IP, que incluya la inspección de hardware, limpieza física de los dispositivos, verificación de configuración de red (QoS, VLAN), pruebas de calidad de audio y resolución de posibles incidencias.
- Fomentar el uso eficiente y responsable del sistema de telefonía IP mediante capacitaciones periódicas al personal administrativo y docente, abordando aspectos como la funcionalidad del dispositivo, protocolos de comunicación interna, resolución básica de fallas y buenas prácticas en el uso de recursos tecnológicos.
- Ampliar progresivamente la infraestructura de telefonía IP en puntos estratégicos de la institución, como oficinas de coordinación, áreas administrativas, salas de reuniones, laboratorios y zonas de atención al público.

BIBLIOGRAFÍA

- Moncayo Roldán, K. E. (2022). *El acceso a internet como derecho y su garantía en Ecuador* (Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador). Repositorio UASB.
<http://hdl.handle.net/10644/8716>
- Axess Networks. (8 de febrero de 2023). *¿Qué es la calidad de servicio (QoS) y cuáles son sus ventajas?*
<https://axessnet.com/que-es-la-calidad-de-servicio-qos-y-cuales-son-sus-ventajas>
- Gobierno del Estado de Tabasco. (s.f.). *Manual para aplicar la norma TIA/EIA para cableado estructurado*.
<https://tabasco.gob.mx/sites/default/files/Manual-para-aplicar-la-norma-TIA-EIA-para-Cableado-Estructurado.pdf>
- Yeastar. (s.f.). *¿Qué es el Protocolo SIP? Cómo funciona y por qué es importante*. Yeastar Blog.
<https://www.yeastar.com/blog/sip-protocol/>
- TechTarget. (s.f.). *Session Initiation Protocol (SIP)*. SearchUnifiedCommunications.
<https://www.techtarget.com/searchunifiedcommunications/definition/Session-Initiation-Protocol>
- Grandstream. (s.f.). *GRP2602 - Hoja de datos*. Grandstream Networks.
https://www.grandstream.com/hubfs/Product_Documentation/Datasheet_GRP2602_Spanish.pdf

ANEXOS

8.1 Encuesta

Incorporación de puntos de Telefonía IP en el Instituto Superior Tecnológico Tena

1. ¿Cuál considera que es la principal limitación del sistema de comunicación actual en el instituto?
 - Cobertura insuficiente
 - Mala calidad de audio en llamadas internas
 - Falta de integración entre departamentos
 - No conozco el sistema actual

2. ¿Qué tan importante considera que se mejore la comunicación entre departamentos dentro del instituto?
 - Muy importante
 - Mediamente importante
 - Poco importante
 - Nada importante

3. ¿Considera que el aprovechamiento de la red LAN existente es una buena opción para reducir costos de implementación?
 - Sí, es una excelente idea
 - Tal vez, dependiendo de la infraestructura
 - No, se debería crear una red nueva
 - No conozco sobre redes

4. ¿Qué aspecto considera más valioso de ampliar la telefonía IP en el instituto?
 - Comunicación más rápida
 - Reducción de costos en llamadas internas

- Mayor eficiencia administrativa
 - Mejora en la calidad de servicio
5. ¿Está de acuerdo en que la falta de mantenimiento ha afectado la calidad del servicio de telefonía actual?
- Totalmente de acuerdo
 - Parcialmente de acuerdo
 - En desacuerdo
 - No tengo conocimiento al respecto
6. ¿Qué tan útil cree que sería la expansión de la red de telefonía IP a nuevas áreas del campus?
- Muy útil
 - Algo útil
 - Poco útil
 - Nada útil
7. ¿Cómo calificaría la importancia de contar con un sistema escalable que permita agregar nuevos puntos de comunicación?
- Fundamental
 - Importante
 - Poco importante
 - Irrelevante
8. ¿Qué nivel de impacto cree que tendría esta implementación en la experiencia educativa y administrativa del instituto?
- Alto impacto
 - Impacto medio
 - Bajo impacto

- Ningún impacto
9. ¿Apoyaría usted la ampliación de la telefonía IP en el instituto?
- Sí, sin dudas
 - Tal vez, con más información
 - No lo apoyo

8.2 Equipos: configuración e instalación.

Figura 13. Verificación de los equipos



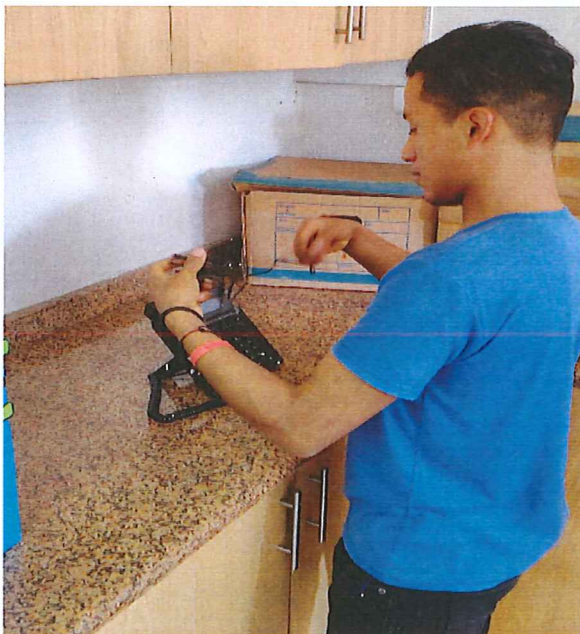
Nota: Verificación de los equipos telefónicos que estén en buen estado.

Figura 1. Configuración de los equipos



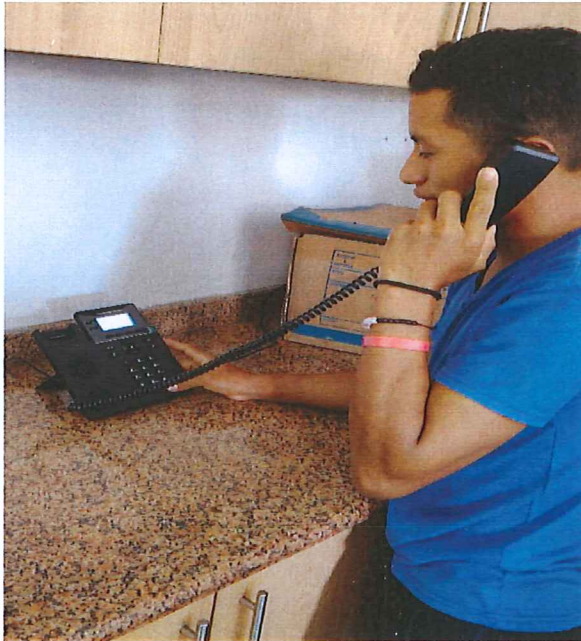
Nota: Configuración y asignación de dirección IP en los equipos.

Figura 14. Instalación de los equipos



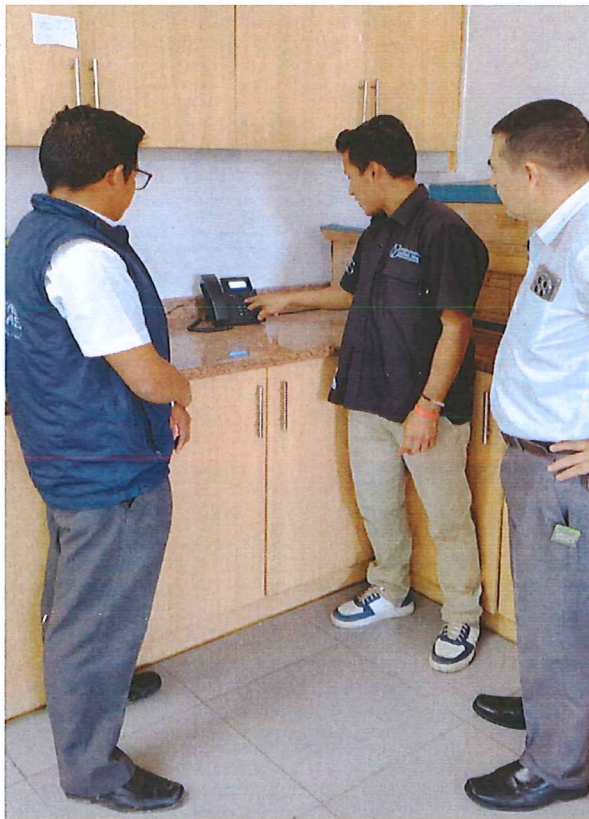
Nota: Instalación de los equipos en los lugares correspondientes.

Figura 15. Verificación de llamadas entrantes y salientes



Nota: Verificación de funcionamiento de los equipos telefónicos con llamadas desde los otros puntos.

Figura 16. Capacitación




Nota: Capacitación al personal docente sobre el manejo adecuado del teléfono IP.

Figura 17. Factura



VOIP&TECNOLOGIAS NETWORKS VOIPTECNOLOGIAS S.A.S.
 VOIP&TECNOLOGIAS NETWORKS VOIPTECNOLOGIAS S.A.S.
 Dirección matriz: Av. Colón y Reina Victoria, Edificio Banco de Guayaquil, oficina 1008A
 Teléfono: 026014442
 OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD: SI

RUC: 1793200397001
FACTURA
 No. 001-010-000001232
 NÚMERO DE AUTORIZACIÓN
 2005202501179320039700120010100000012325436407016
 FECHA Y HORA DE AUTORIZACIÓN: 20/05/2025 10:03 AM
 AMBIENTE: PRODUCCIÓN
 EMISIÓN: NORMAL
 CLAVE DE ACCESO

 2005202501179320039700120010100000012325436407016

Razón social / Nombres y apellidos: JASON YUMBO
 Identificación: 1500941503
 Fecha emisión: 20/05/2025
 Dirección: SAN PABLO / SANTO DOMINGO
 Teléfono: 0996655801

Cod. Principal	Cod. Auxiliar	Cantidad	Descripción	Precio unitario	Descuento	Precio total
ENVPRO	SER	1,00	SERVICIO DE LOGISTICA	5,220000	0,00	5,22
GRP2602G	PRO	3,00	TELEFONO IP GRANDSTREAM GRP2602G	55,410000	0,00	166,23
SUBTOTAL IVA 15%						171,45
SUBTOTAL IVA 0%						0,00
SUBTOTAL No objeto de impuesto						0,00
SUBTOTAL Exento de IVA						0,00
SUBTOTAL SIN IMPUESTOS						171,45
TOTAL DE DESCUENTO						0,00
IVA 15%						25,72
ICE						0,00
IRBPNR						0,00
PROPINA						0,00
VALOR TOTAL						197,17

Forma de pago	Valor
20 - Otros con utilización del sistema financiero	197,17

Información adicional
 SIN: 34608A3A85, 34609A702B, 34606AF491
GARANTIA: 1 año contra defectos de fábrica, excepto daño eléctrico o mala manipulación.
NO SE ACEPTAN DEVOLUCIONES:
 Correo de cliente: yumbojason32@gmail.com
 Enviar los comprobantes de retenciones electrónicas al correo: contabilidad@voiptecnologias.com

