

TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN ISP PARA LA OPTIMIZACIÓN DE SERVICIOS IMPARTIDOS POR LA COORDINACIÓN DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

EMERGING TECHNOLOGIES IN ISPS FOR OPTIMIZING SERVICES PROVIDED BY THE COORDINATION OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY

Arturo Nicolás Morales Calle ^{1*}

¹ Estudiante de la Maestría en Tecnologías de la Información y la Comunicación, Instituto de Posgrado de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ingeniero en Computación y Redes. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6284-1634>. Correo: morales-arturo3445@unesum.edu.ec

Franklin Jhimmy Toala Arias ²

² Ingeniero en Sistemas, Magister en Educación y Desarrollo Social, Docente de la Carrera de Tecnologías de la Información de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa – Manabí – Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2639-8208>. Correo: franklin.toala@unesum.edu.ec

* Autor para correspondencia: morales-arturo3445@unesum.edu.ec

Resumen

La importancia de las tecnologías emergentes, se caracterizan por generar nuevas posibilidades a nivel global para la gestión de recursos físicos y lógicos de infraestructuras tecnológicas enfocadas en la red, que dinamice el mercado de las telecomunicaciones, a través de nuevos enfoques operativos. Esta investigación tuvo como objetivo general desarrollar tecnologías emergentes en ISP para la optimización de los servicios impartidos por la Coordinación de Tecnologías de la Información y Comunicación. La metodología fue de carácter cuali-cuantitativo que incluyó la aplicación de entrevistas a cinco docentes y al coordinador de TIC y encuestas a 75 estudiantes. Los resultados revelaron que el 68% de los educandos perciben inestabilidad en la conexión a internet que ofrece el ISP, y consideran que la aplicación de tecnologías emergentes como Redes Definidas por Software (SDN) y la Virtualización de Funciones de Red (NFV), permiten una mayor eficiencia en la red, reduciendo tiempos de latencia y calidad en los procesos. En conclusión, estas tecnologías emergentes representan una solución integral y sostenible, capaz de superar limitaciones que se presenten a corto, mediano y largo plazo, en entornos educativos de educación superior. Este estudio es resultados de los proyectos de investigación y de vinculación: Tecnologías aplicadas a la toma de decisiones para la innovación y el



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistaalcon@gmail.com

desarrollo integral de la zona sur de Manabí. Con la integración del grupo de investigación: Desarrollo e innovación en tecnologías de la información y las comunicaciones.

Palabras clave: eficiencia operativa; gestión de redes; infraestructura digital; innovación educativa; transformación educativa

Abstract

The importance of emerging technologies is characterized by generating new possibilities at a global level for the management of physical and logical resources of technological infrastructures focused on the network, which dynamizes the telecommunications market through new operational approaches. The general objective of this research was to develop emerging technologies in ISP for the optimization of the services provided by the Information and Communication Technologies Coordination. The methodology was of a qualitative-quantitative nature that included the application of interviews to five teachers and the coordinator of the ICT and surveys to 75 students. The results revealed that 68% of the students perceive instability in the Internet connection offered by the ISP, and consider that the application of emerging technologies such as Software Defined Networking (SDN) and Network Functions Virtualization (NFV), allow greater efficiency in the network, reducing latency times and quality in the processes. In conclusion, these emerging technologies represent an integral and sustainable solution, capable of overcoming short-, medium- and long-term limitations in higher education environments. This study is the result of the research and outreach projects: Technologies Applied to Decision-Making for Innovation and Comprehensive Development in the Southern Region of Manabí. It includes the research group: Development and Innovation in Information and Communications Technologies.

Keywords: digital infrastructure; educational transformation; educational innovation; network management; operational efficiency

Fecha de recibido: 09/02/2025

Fecha de aceptado: 30/04/2025

Fecha de publicado: 08/05/2025

Introducción

En la actualidad, la evolución y transformación de las tecnologías emergentes avanza sin precedentes en el sector de las TIC (Tecnologías de la Información), dando paso a la implementación de nuevos enfoques y herramientas que pretenden optimar los procesos y desempeño en las entidades académicas. A nivel internacional, (Aguilar et al., 2004) señalan que las Tecnologías emergentes en los ISP, revolucionaron la industria de las telecomunicaciones, por ejemplo, la virtualización de redes, implementación de redes 5G y redes definidas por software SDN. No obstante, las nuevas innovaciones presentan desafíos tal como los



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistaalcon@gmail.com

costos elevados, escasa formación del personal y sobre todo la resistencia al cambio tecnológico, lo cual dificulta la adaptabilidad de estas innovaciones en el contexto educativo.

A nivel nacional, los proveedores de servicios de internet han experimentado una demanda alta, se enfocan sobre todo en la conectividad y el acceso sin restricciones a internet. Según datos estadísticos del INEC (2023) el 75% de la población ecuatoriana tienen acceso a internet, sin embargo, las brechas en zonas rurales siguen presentados desafíos limitados, como la inversión insuficiente e infraestructura obsoleta (Zagal, 2024).

En la Universidad Estatal del Sur de Manabí del cantón Jipijapa, provincia de Manabí, a pesar de contar con acceso a internet. El área de coordinación de Tecnologías de la Información, presenta dificultades en la optimización de sus servicios, donde el problema de conectividad es persistente, y carece de estabilidad y seguridad, debido a una infraestructura obsoleta, que no cumple con la suficiente capacidad para controlar la alta demanda en los procesos internos.

A partir de la caracterización de la situación actual se declaran las siguientes insuficiencias: presencia de una infraestructura tecnológica obsoleta, que limita la capacidad de brindar un servicio de internet estable, fiable, eficiente y de alta calidad; insuficiente capacidad para manejar la creciente demanda, pues el aumento de dispositivos tecnológicos conectados al mismo proveedor de servicios, requiere mayor ancho de banda para que la calidad del internet se mantenga y no disminuya; poca integración de tecnologías emergentes, es decir, no cuentan con soluciones actualizadas como virtualización de funciones de red o tecnologías afines que optimicen el rendimiento de la red; limitada gestión de la seguridad, existen pocas medidas de seguridad, lo cual mantiene en constante riesgo la información y los datos de los usuarios que acceden al servicio de internet que ofrece la universidad.

A raíz de estas insuficiencias, se establece como objetivo general: desarrollar tecnologías emergentes en ISP para la optimización de los servicios impartidos por la Coordinación de Tecnologías de la Información y Comunicación. Por consiguiente, la optimización de los servicios que brinda el área de Coordinación TIC, son cruciales para el desarrollo administrativo y educativo de la universidad. Por ende, este proyecto de investigación busca superar las limitaciones mencionadas en la caracterización del problema, mediante la aplicación de tecnologías emergentes en los Proveedores de Servicios de Internet, a fin de mejorar la calidad, estabilidad y seguridad de la red. Los beneficiarios directos de este estudio son los estudiantes y docentes, pues al ofrecerles un entorno académico eficiente y dinámico, fortalecen sus operaciones administrativas y educativas, de manera fiable. Se espera manejar la creciente demanda que existe en la red universitaria, reduciendo las interrupciones en el servicio de internet a corto, mediano y largo plazo.

Desde un enfoque estratégico, este estudio establece un modelo replicable para otras entidades de educación que enfrenten anomalías similares. En relación a la recopilación de los datos, se planifica una entrevista direccionada al coordinador TIC y encuestas a estudiantes, puesto que, ellos son los principales usuarios que adquieren el servicio de internet y su aporte crítico es esencial para comprender las necesidades y las posibles soluciones ante la problemática actual.

Este estudio es resultados de los proyectos de investigación y de vinculación: Tecnologías aplicadas a la toma de decisiones para la innovación y el desarrollo integral de la zona sur de Manabí. Con la integración del grupo de investigación: Desarrollo e innovación en tecnologías de la información y las comunicaciones.



Materiales y métodos

El enfoque metodológico en esta investigación es analítico/descriptivo, puesto, que se obtuvo un análisis de la principales limitaciones o inconsistencias que presenta el área de coordinación. La ruta de investigación es de carácter cuali—cuantitativo, mediante el empleo de la entrevista y encuesta se obtiene una comprensión holística del fenómeno que se estudia. A continuación, se detallan los métodos de la investigación científica utilizados en este estudio: métodos del nivel teórico tal como, análisis – síntesis este método contribuyo a la descomposición sistémica del problema, con la finalidad de identificar elementos de mejora; inductivo – deductivo este método fue empleado para exteriorizar la caracterización de la situación problemática, desde lo general a lo particular, a partir del diagnóstico de la aplicación de tecnologías emergentes en ISP; histórico – lógico este método fue indispensable para extraer datos relevantes de las variables de estudio en la educación superior, a través del tiempo, con el propósito de comprender las causas del problema.

Métodos a nivel empírico, como la encuesta que se empleó para recopilar información relevante sobre la percepción de los estudiantes, en relación al servicio de internet que ofrece la Coordinación TIC; entrevista este método fue utilizado para obtener información clave sobre las limitaciones e inconsistencias tecnológicas que se presentan en la coordinación y revisión bibliográfica: este método se utilizó para analizar informes, revistas y libros vinculadas con las tecnologías emergentes en ISP, para complementar el diagnóstico de la investigación.

Método estadísticos-matemáticos, tal como la estadística descriptiva, el mismo que se utilizó para procesar los datos que se obtuvieron de las encuestas, mediante el programa SPSS, de tal forma que fundamente y justifique el desarrollo de la propuesta. La aplicación de estos métodos autentifica la obtención de información y puntualiza las bases teóricas y prácticas, para el diseño y valoración de la efectividad de la propuesta, y a partir de los resultados obtenidos, satisfacer las necesidades de la comunidad educativa.

Tecnologías emergentes

Las tecnologías emergentes son por lo general tecnologías o herramientas innovadoras que buscan aportar mejoras a herramientas tradicionales que aún no se encuentra en condiciones para brindar soluciones críticas o complejas (Narvaez et al., 2022). Estas tecnologías se caracterizan por su capacidad de adaptarse, ya que pueden ser fáciles de incorporarse en múltiples áreas de la ciencia y de la industria. Según, las tecnologías emergentes se enfocan en reducir costos operativos, minimizar el impacto ambiental y, sobre todo, optimar recursos. Sin embargo, su aplicación, se encuentra limitada por sus altos costos.

Tipos de tecnologías emergentes

Actualmente, existen diferentes tipos de tecnologías emergentes, entre ellas se destacan: la IoT, redes definidas por software, la virtualización de funciones de red y la IA, cada una de estas tecnologías poseen características únicas que se presentan en la Tabla 1:



Tabla 1. Tipos de redes emergentes

Tecnologías	Descripción	Características clave
Internet de las cosas (IoT)	Permite conectar dispositivos a la red para intercambiar datos en tiempo real.	• Automático • Monitoreo remoto • Integra diferentes plataformas
Redes definidas por software (SDN)	Admite la separación de la capa de control de la red para que la gestión de procesos sea más flexible.	• Escalable • Flexible • Centralizado
Virtualización de funciones de red (NFV)	Permite reemplazar hardware especializado por software para funciones que requiera la red.	• Reduce costos • Ágil • Fácil de implementar
Inteligencia Artificial	Admite el uso de algoritmos para evaluar datos y tomar decisiones de manera automática o predictiva.	• Automático • Predictivo • Adaptable

Estas tecnologías, facilitan la optimización de procesos, por ejemplo: las IoT es capaz de minimizar la intervención humana, y aumenta considerablemente la eficiencia operativa. No obstante, presenta desafíos vinculados a la seguridad de la información y la interoperabilidad de dispositivos entre sí. Por otra parte, las SDN, se caracteriza por ser una tecnología que admite dividir la capa de control de una red de hardware, garantizando mayor flexibilidad y control de las operaciones de red (Castellanos & Velásquez, 2019). Sin embargo, implementar las SDN en un entorno educativo, tiende a ser complejo, puesto que, requiere de una inversión inicial considerable, en otras palabras, su adopción es limitada.

Tabla 2. Selección de la tecnología emergente

Tecnología emergente	Razón para selección	Aplicación en la investigación
Redes definidas por software (SDN)	Esta tecnología permite la reflexividad en la gestión de la red, mejorando altamente la conectividad y estabilidad del servicio.	Optimizar la infraestructura de red existente aplicando tecnologías emergentes para satisfacer las necesidades del área de coordinación,
Virtualización de funciones de red (NFV)	Esta tecnología reduce considerablemente la dependencia de hardware físico.	Incrementar la eficiencia en la distribución de banda ancha y la frecuencia en los servidores.
Internet de las cosas (IoT)	Esta tecnología facilita el control remoto y monitorio continuo de los dispositivos conectados, garantizando la automatización de actividades operativas.	Implementar sistemas inteligentes en el área de coordinación de TIC para monitorear el uso de recursos del servicio de internet.

Con respecto, al análisis bibliográfico de las diversas tecnologías emergentes aplicadas en el ámbito universitario, se determina que las Redes Definidas por Software (SDN), se ajusta considerablemente a las necesidades que presenta el área de Coordinación de Tecnologías de la Información de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Esta tecnología busca solucionar los problemas de adaptabilidad, conectividad, estabilidad



y sobre todo escalabilidad de los servicios de red, siendo estos elementos esenciales para mejorar los procesos administrativos y académicos de la comunidad en general, a largo plazo (Ibáñez, 2020).

Ventajas y desafíos de las tecnologías emergentes

Las tecnologías emergentes, brindan múltiples ventajas, entre ellas se encuentra la capacidad de mejorar la productividad, sostenibilidad y eficiencia en los procesos, mediante la automatización y optimización de los servicios (Gabriela & Bravo, 2024). Además, también promueven la estabilidad, calidad en la velocidad del internet, seguridad y reducción en el consumo de recursos físicos, de diversos sectores, incluido el ámbito de la educación superior. Estas tecnologías también promueven la personalización de los servicios, acción que beneficia a los usuarios al brindar soluciones inmediatas a sus necesidades.

No obstante, las tecnologías emergentes presentan retos críticos, entre ellos se encuentra la implementación, si bien es cierto, las barreras más comunes de su aplicación son los costos elevados, así como personal especializado y capacitado para gestionarlas. En el mismo sentido, su naturaleza disruptiva puede hacer que las organizaciones educativas o empresariales prefieran resistirse al cambio y mantener herramientas, modelos o tecnologías tradicionales. Y al ser tecnologías que manejan grandes cantidades de datos es importante, establecer estrategias que minimicen los riesgos y maximicen la seguridad en sus procesos.

Transformación de las tecnologías emergentes en la educación superior

Las tecnologías emergentes en la educación superior, han evolucionado de forma gradual, la virtualización de funciones de red y redes definidas por software, optimizan infraestructuras tecnológicas, que garantizan conectividad estable para diversas actividades educativas (Estévez et al., 2024). Cabe señalar, que esta transformación ha hecho que los contenidos que se imparten en las universidades, interactúen y se vinculen directamente con los estudiantes y docentes a partir del uso del IoT o la IA, pues estas herramientas al facilitar la conexión de múltiples dispositivos, permiten que el monitoreo de las redes sea continuo y eficiente.

Por otra parte, estas transformaciones también han permitido mejorar la inclusión académica, y sobre todo superar las barreras geográficas, internacional, nacional y local, dado que, la tecnología procedente de la nube y el aprendizaje automático, permite al usuario acceder a la información o recursos didácticos desde cualquier parte del mundo, a través de enlaces o códigos de conexión directa o remoto. No obstante, cada una de estas innovaciones tecnológicas, asumen desafíos innegables como la necesidad de promover el uso ético y eficiente de infraestructuras modernas.

Tecnologías emergentes en Proveedores de Servicios de Internet (ISP)

La transformación digital en los ISP, implica la adopción de nuevas tecnologías en una infraestructura tradicional, por ejemplo, las redes definidas por software, la inteligencia artificial son tecnologías avanzadas, que cumplen con la capacidad de optimizar y digitalizar los procesos que provengan de internet, garantizando mayor estabilidad y mejor experiencia por parte de los usuarios, que requieran de servicios personalizados (Alberto & Chanchay, 2019).

Estas tecnologías ofrecen una solución eficaz en las infraestructuras tecnológicas de la era actual. Puesto que, las SDN permiten dividir la capa de red del hardware, mientras que NFV, excluye la dependencia de hardware físico a través de la virtualización (Ibáñez, 2020). SDN por su parte, mejora y facilita los servicios para que



la gestión sea flexible, escalable y centralizada, más, sin embargo, NFV al no depender de un equipo tangible, admite que la reducción de costos sea una gran ventaja para los establecimientos educativos.

Automatización y monitoreo en tiempo real

Estos son factores esenciales para avalar la eficacia operativa en los ISP, pues estas prácticas ayudan a detectar los incidentes o anomalías en tiempo real, a fin de intervenir al instante y de cierta forma minimizar el tiempo de respuesta al brindar asistencia a la red (Cajo et al., 2020). Por ejemplo, el internet de las cosas vinculado a un sistema de IA, se vuelve relativamente fundamental y potente para tomar decisiones en el instante y mejorar la calidad del servicio, lo que justifica su adopción en entornos que presenten desafíos como los ISP.

No obstante, es recomendable que todo servicio de ISP, invierta en la aplicación de tecnologías emergentes a partir del mejoramiento de la infraestructura tecnológica que se posea, más aún que procure que las habilidades del personal encargado de estas tecnologías sean las adecuadas, es la única forma de mantener un equilibrio entre la seguridad y la usabilidad del servicio. Además, los proveedores de servicios de internet deben garantizar un entorno seguro, no solo como factor clave para conservar la confianza de los usuarios finales, sino también como obligación legal de la prestación de sus servicios.

Métricas de calidad en servicios de internet

En el contexto tecnológico, las métricas de calidad de ISP, contribuyen en el rendimiento de los servicios que se brinda a los usuarios, las variables más comunes que se evalúan es el ancho de banda, el tiempo de actividad, y la pérdida de conexión (Aguilar et al., 2017). A partir de la evaluación, se identifica las diversas áreas problemáticas o incidentes críticos para su posterior solución, se establecen indicadores que permiten valorar la satisfacción del usuario final. Esta evaluación también ayuda a conservar los estándares de calidad y proporciona datos importantes para la toma de decisiones relacionadas al diseño y gestión de los servicios de red.

Por otra parte, la gestión de banda y priorización de servicios, son elementos indispensables para avalar un buen rendimiento, sobre todo si existe una alta demanda en el servicio que se está ofreciendo, por ejemplo, si se trata de una institución académica, es esencial realizar un diagnóstico antes de la implementación del servicio de internet, para identificar la cantidad de dispositivos y la distancia a la que se encuentra el ISP, y de esta manera procurar que el tráfico de red se priorice al efectuarse actividades educativas y pedagógicas (Mejía et al., 2022).

En consecuencia, la aplicación e implementación de estas estrategias, admiten que las infraestructuras tecnológicas procuren contar una herramienta innovadora y avanzada que les permita realizar configuraciones precisas, flexibles y continuas. Por ejemplo, el empleo de herramientas como QoS (Sistemas de calidad de servicio) y SDN, no solo optimizan el uso de los elementos que lo componen, sino que también, brindan una experiencia formidable al usuario, promoviendo un desarrollo sustentable y sostenible en la entidad organizacional.

Resultados y discusión

La población total de esta investigación, constó de 81 participantes, de las cuales 75 corresponde a estudiantes encuestados, y 6 entrevistados, cinco fueron docentes y el coordinador. Este universo fue seleccionado debido



a su relación directa y transcendental con el área que se está estudiando y, sobre todo, por el uso y la gestión de servicios que realizan diariamente en el área TIC mediante el servicio de internet. Cabe señalar que, la población no excede de 100 participantes, por ende, no fue necesario emplear ningún tipo de formulación. En su lugar, se empleó el procedimiento de muestreo no probabilístico intencional, considerando que todos y cada uno de los miembros de la población aportaron datos fundamentales para la construcción de la propuesta. A continuación, la Tabla 3, revela la descripción exacta de la población participante:

Tabla 3. Características de la población

Grupo	Cantidad	Edades	Género
Estudiantes	75	18/25 años	42 hombres 33 mujeres
Docentes	5	30/50 años	3 hombres 2 mujeres
Coordinador	1	45 años	Hombre
Total	81		

Este procedimiento de selección, garantizó que todos los participantes de la población, estuvieran vinculados directamente con el objeto de estudio, a fin de obtener la mayor cantidad de datos significativos para el análisis y ejecución de la propuesta de mejora.

Pregunta 1. ¿Con qué frecuencia experimentas interrupciones en el servicio de internet dentro de las instalaciones de la universidad?

Tabla 4. Frecuencia de interrupciones

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	5	6,7
En desacuerdo	15	20,0
Neutral	20	26,7
De acuerdo	25	33,3
Muy de acuerdo	10	13,3
Total	75	100,0

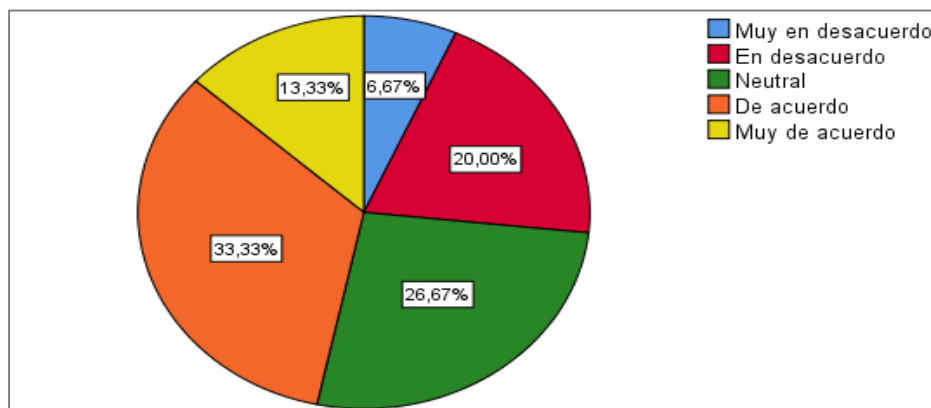


Figura 1. Frecuencia de interrupciones

Análisis e interpretación de los datos

Los datos relacionados a la frecuencia de interrupciones en el servicio técnico de internet, reveló que tan solo 6,7 % de los participantes no sufre de interrupciones, mientras que el 46,3% están de acuerdo y muy de acuerdo. Lo que manifiesta que el servicio de internet, presenta problemas recurrentes de interrupciones. Según (Guevara, 2019), la alta frecuencia de interrupciones puede incurrir negativamente en el rendimiento académico de los estudiantes. En este sentido, es necesario aplicar tecnologías innovadoras que garanticen la solución a estas anomalías.

Pregunta 2. En promedio, ¿cuánto tiempo tarda en conectarse el servicio de internet cuando lo necesitas?

Tabla 5. Tiempo promedio de conexión

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	10	13,3
En desacuerdo	20	26,7
Neutral	25	33,3
De acuerdo	15	20,0
Muy de acuerdo	5	6,7
Total	75	100,0

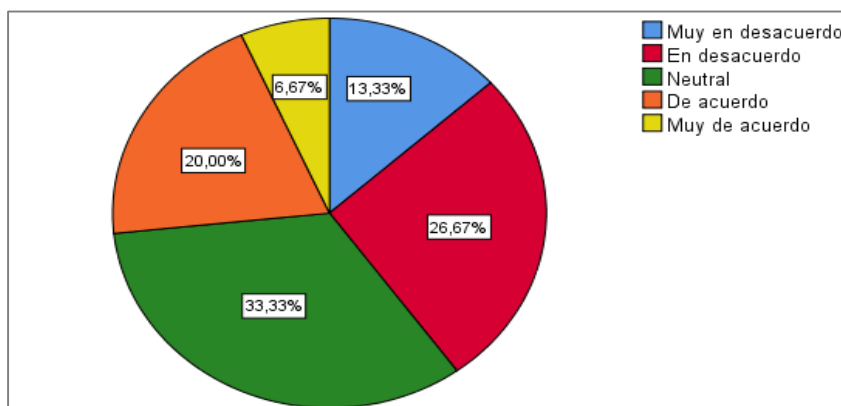


Figura 2. Tiempo promedio de conexión.

Análisis e interpretación de los datos

En relación a la pregunta vinculada con la adecuación del tiempo de conexión, se establece que el 26.7% de los participantes expresan en desacuerdo, mientras que el 20% está de acuerdo en que el tiempo de conexión es adecuado. Estos datos revelan que más de la mitad de los participantes no perciben el tiempo de conexión como muy satisfactorio, lo que puede afectar del desarrollo de actividades académicas que requieran el uso de internet. Desde el punto de vista de (González et al., 2020) esta percepción negativa puede incidir en el interés, motivación y productividad de los educandos.

Pregunta 3. ¿Qué nivel de fiabilidad percibes en el servicio de internet proporcionado por la universidad?



Tabla 6. Confiabilidad del servicio de internet

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	10	13,3
En desacuerdo	20	26,7
Neutral	25	33,3
De acuerdo	15	20,0
Muy de acuerdo	5	6,7
Total	75	100,0

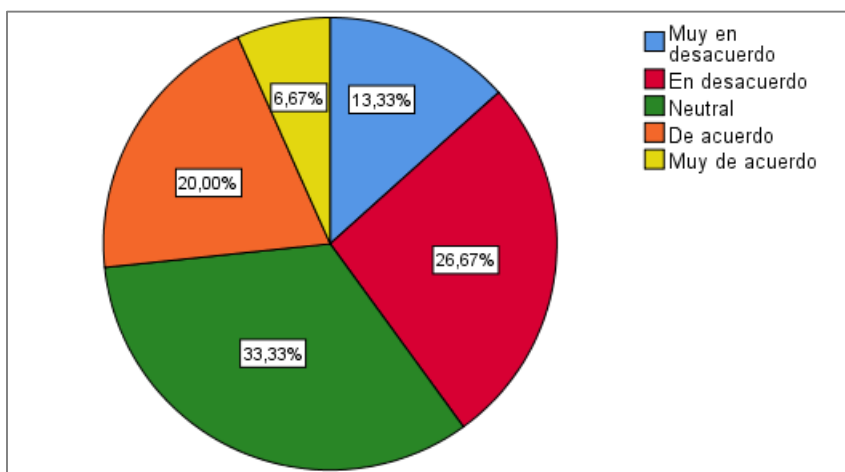


Figura 3. Confiabilidad del servicio de internet

Análisis e interpretación de los datos

Los datos de la pregunta 3, sobre la confiabilidad del servicio de internet, revela que el 33.3% de los participantes adoptaron una postura neutral, mientras que el 26.7% indicó que están en desacuerdo, estos datos determinan que la confianza y la calidad del servicio que se brinda es limitado. (Alberto & Chanchay, 2019) señalan que, las entidades organizacionales deben contar con servicios digitales de alta rendimiento, pues una de las cualidades indispensables para mantener la confiabilidad de los usuarios es brindar un servicio de calidad que sea estable y satisfaga sus necesidades.

Pregunta 4. ¿Consideras que la velocidad de carga y descarga del internet es suficiente para tus actividades académicas?

Tabla 7. Velocidad de internet

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	15	20,0
En desacuerdo	25	33,3
Neutral	20	26,7
De acuerdo	10	13,3
Muy de acuerdo	5	6,7
Total	75	100,0



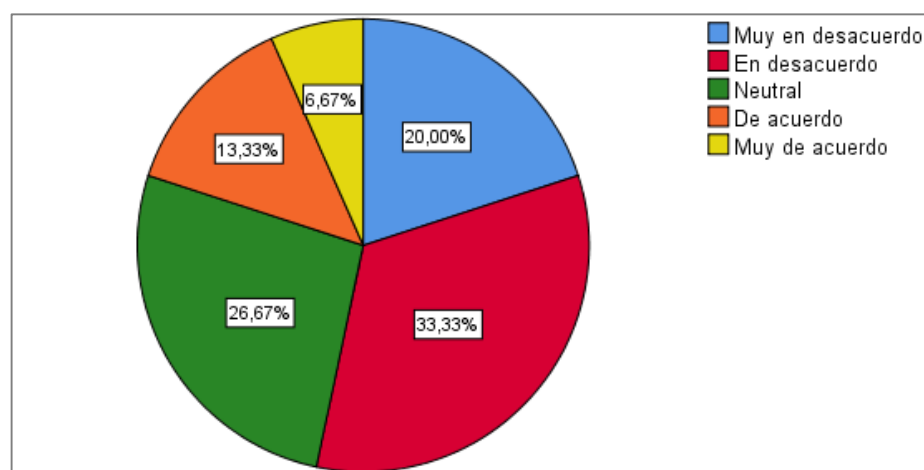


Figura 4. Velocidad de internet

Análisis e interpretación de los datos

Los resultados de la pregunta 4, revelan que el 33.3% considera que la velocidad de internet inadecuada, mientras que, el 20% está satisfecho con la velocidad que se brinda. Estos datos revelan que existe una barrera para realización eficiente en actividades educativas. Como argumenta (González et al., 2020) el poco acceso a internet y la velocidad insuficiente en la carga, limita la interacción en las diferentes plataformas virtuales, por ende, en el desarrollo de la propuesta se debe dar prioridad a este aspecto para evitar afectaciones al rendimiento estudiantil.

Pregunta 5. ¿Crees que existen políticas claras para garantizar la seguridad del internet en la universidad?

Tabla 8. Políticas de seguridad.

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	10	13,3
Rara vez	20	26,7
A veces	25	33,3
Frecuentemente	15	20,0
Siempre	5	6,7
Total	75	100,0

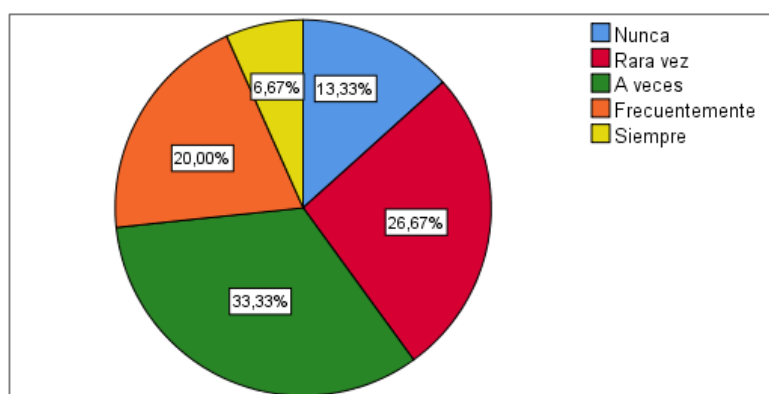


Figura 5. Políticas de seguridad

Análisis e interpretación de los datos

Los datos obtenidos en la pregunta 5, vinculada a las políticas de seguridad revelo que el 26.7% de los encuestados expresaron su desacuerdo con la existencia de políticas claras que garantice la seguridad del servicio, mientras que el 33.3% mantuvo una posición neutral. Estos datos determinan que la mayoría de los participantes desconocen o no perciben que el servicio de internet integre políticas de seguridad que protejan la información ya se personal o académica. En este sentido (Castellanos & Velásquez, 2019), enfatizan que mantener seguros estos servicios es fundamental cuando existe una alta demanda de datos, pues la poca integración de políticas vulnera la información y puede generar problemas en la comunidad educativa en general.

Pregunta 6. ¿Sientes que la infraestructura tecnológica actual es adecuada para soportar la cantidad de usuarios conectados?

Tabla 9. Adecuación de la infraestructura

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	15	20,0
En desacuerdo	25	33,3
Neutral	20	26,7
De acuerdo	10	13,3
Muy de acuerdo	5	6,7
Total	75	100,0



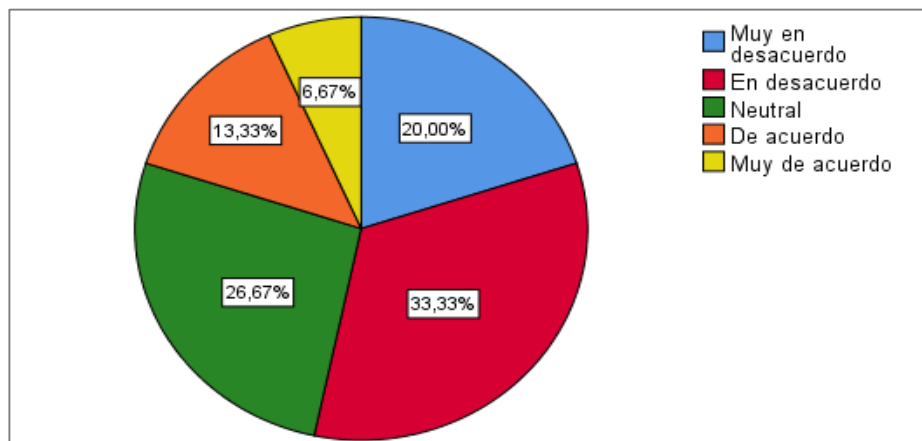


Figura 6. Adecuación de la infraestructura.

Análisis e interpretación de los datos

Los datos que se obtuvieron en relación a si la infraestructura tecnológica actual es adecuada para soportar la cantidad de usuarios conectados, el 33.3% de los encuestados cree que la infraestructura no es adecuada, y tan solo el 20% percibe que sí es adecuada. Estos datos generalizan que los recursos tecnológicos actuales no están cumpliendo con las experiencias requeridas por los usuarios. (Narváez et al., 2022) establecen que, existe la necesidad de invertir en infraestructura tecnológica, con la finalidad de soportar la alta demanda de la cantidad de dispositivos conectados. Puesto que, mantener una infraestructura ineficiente impacta negativamente en la experiencia educativa de la comunidad en general.

Pregunta 7. ¿El área de TIC realiza un monitoreo constante para evitar interrupciones en el servicio?

Tabla 10. Monitoreo de red por TIC

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	10	13,3
En desacuerdo	20	26,7
Neutral	25	33,3
De acuerdo	15	20,0
Muy de acuerdo	5	6,7
Total	75	100,0

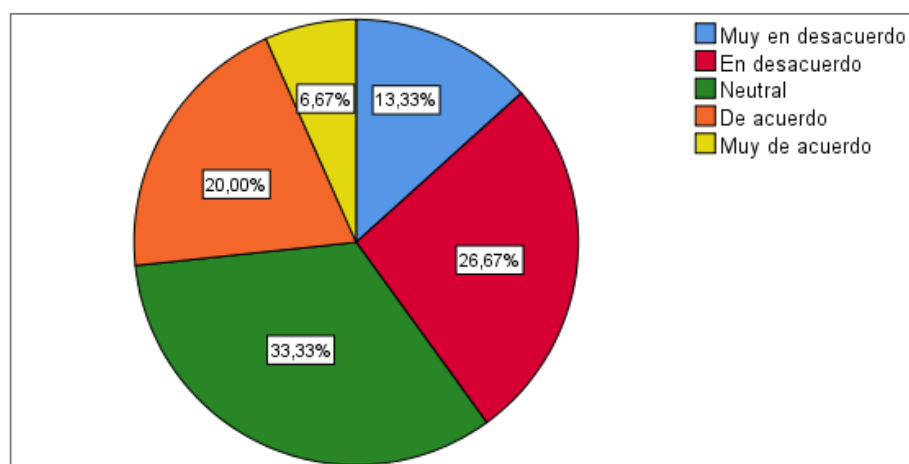


Figura 7. Monitoreo de red por TIC

Análisis e interpretación de los datos

Los datos obtenidos, referentes al monitoreo constante para evitar interrupciones en el servicio, el 26.7% de los participantes están en desacuerdo con esta interrogante, mientras que el 20% confía en el que el área de tecnologías realiza estas acciones de manera frecuente. Esta información revela que existe poca visibilidad en las acciones que efectuadas por el área de TIC en relación al monitoreo de red. Desde el punto de (Corporación Colombia Digital, 2012), la transparencia de los servicios como el monitorio de red, aumenta considerablemente la confianza en los usuarios, por ende, es esencial tomar en consideración este aspecto al diseñar la propuesta.

Pregunta 8. ¿Consideras que la universidad cuenta con medidas suficientes para proteger tus datos personales?

Tabla 11. Seguridad de datos personales

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	10	13,3
En desacuerdo	20	26,7
Neutral	25	33,3
De acuerdo	15	20,0
Muy de acuerdo	5	6,7
Total	75	100,0



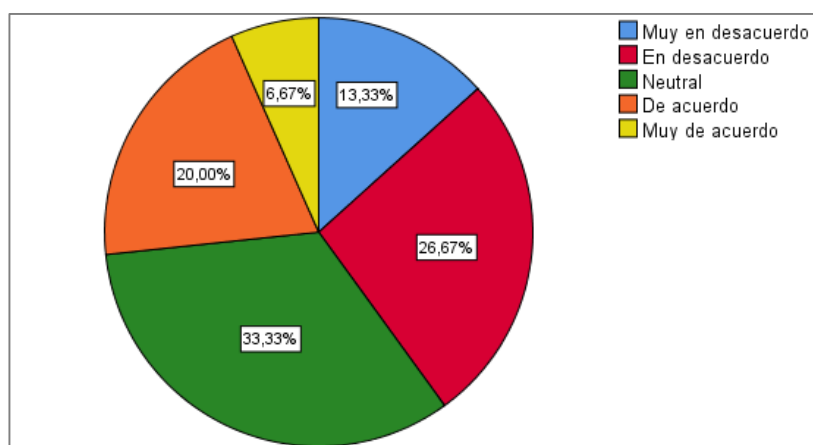


Figura 8. Seguridad de datos personales

Análisis e interpretación de los datos

Los datos obtenidos de la pregunta 8, referente a las medidas suficientes para proteger los datos personales, se revela que 26.7% de los participantes no están satisfechos con las medidas que se emplean actualmente, mientras que el 33,3% adoptaron un enfoque neutral. Esta información revela que existen percepciones negativas sobre la protección de los datos personales de los participantes. Como establece (Moreno, 2019), fomentar un entorno digital seguro y fiable, es esencial para mantener protegido los datos de los usuarios e incrementar la seguridad de datos sensibles de toda entidad organizacional

Pregunta 9. ¿Estás satisfecho con la atención de la Coordinación de TIC para resolver problemas de conectividad?

Tabla 12. Satisfacción con la atención de TIC

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	15	20,0
En desacuerdo	25	33,3
Neutral	20	26,7
De acuerdo	10	13,3
Muy de acuerdo	5	6,7
Total	75	100,0

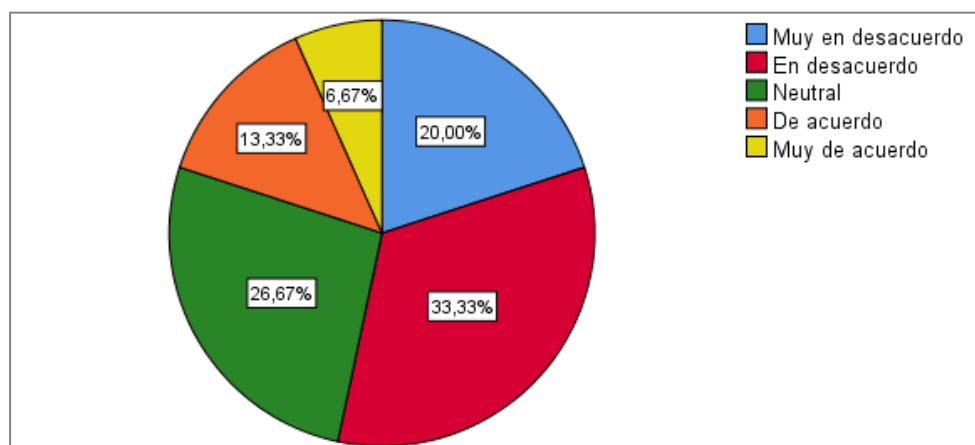


Figura 9. Satisfacción con la atención de TIC

Análisis e interpretación de los datos

Los datos de la pregunta 9, referente a la atención de la Coordinación de TIC para resolver problemas de conectividad, se reveló que el 33,3% de los participantes no está satisfecho con la atención de TIC, mientras que el 13,3% adoptó un enfoque de satisfacción. Estos datos ponen en manifestó que actualmente existen falencias en la gestión y respuesta a los problemas reportados por los estudiantes. (Mejía et al., 2022) establece que un servicio de atención poco eficiente impacta negativamente en la percepción general de los procesos que brinda el área de tecnologías.

Pregunta 10. ¿Estarías de acuerdo con implementar tecnologías emergentes para mejorar el servicio de internet?

Tabla 13. Opinión sobre implementación de tecnologías emergentes

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	5	6,7
En desacuerdo	10	13,3
Neutral	15	20,0
De acuerdo	25	33,3
Muy de acuerdo	20	26,7
Total	75	100,0

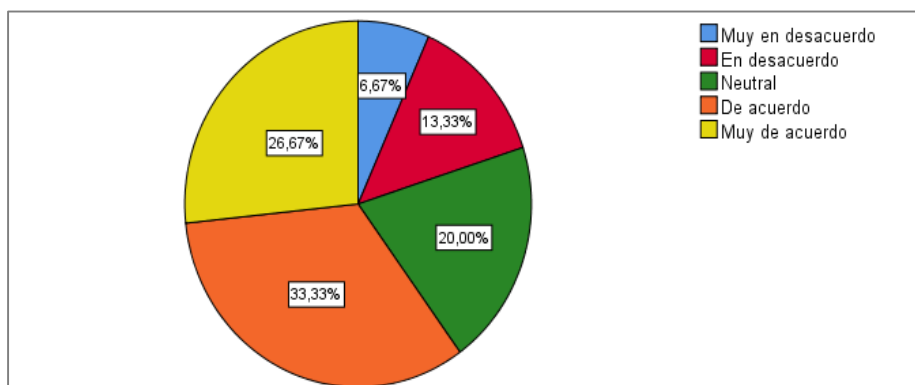


Figura 10. Opinión sobre implementación de tecnologías emergentes

Análisis e interpretación de los datos

Los datos obtenidos en la pregunta 10, relacionados a la implementación de tecnologías emergentes para mejorar el servicio de internet, el 60% de los participantes están de acuerdo o en que se apliquen tecnologías emergentes para mejorar el servicio de internet en la universidad. Estos resultados indican que la mayoría de los estudiantes están dispuestos adoptar nuevas tecnologías como solución a los incidentes actuales. Desde el punto de (Gabriela & Bravo, 2024), la adopción y adaptabilidad de tecnologías emergentes académicas depende únicamente de los beneficios que estas puedan aportar a la organización. Es evidente que los participantes reconocen el gran potencial de estas tecnologías para la optimización de los procesos y servicios.

Confiabilidad del instrumento

Tabla 14. Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,994	,994	10

Estos datos, revelan que la elaboración de las preguntas está correctamente alineadas al tema de investigación, y son coherentes entre sí. Según (Cronbach, 1951), cuando el Alfa de Cronbach superior a 0.9 es considerada como excelente, por ende, la Tabla 14, valida la calidad del instrumento para que pueda ser empleado en investigaciones similares.

Datos obtenidos de la entrevista

Los entrevistados coinciden en que la calidad del servicio que se brinda está siendo afectado por la infraestructura tecnológica actual, entre estos problemas manifiestan la capacidad limitada y la estabilidad del servicio. Por su parte el coordinador de TIC destacó que, aunque se han ejecutado acciones para mejorar la conectividad, la creciente demanda supera la capacidad tecnológica de las herramientas disponibles en el área. Según el coordinador la adopción de tecnologías emergentes, sería una solución eficiente capaz de



contrarrestar los incidentes y solventar las necesidades educativas que presenten el personal académico, en relación a una mayor estabilidad de la red en sus clases prácticas. En consecuencia, las opiniones y criterios expuestos por los entrevistados, resaltan la necesidad de optimizar los servicios tecnológicos mediante la aplicación de tecnologías innovadoras y emergentes, cada uno de ellos perciben que las tecnologías emergentes no solo reducirían la carga operativa del área de Tecnologías de la Información y Comunicación, sino también mejorarían la calidad del servicio, beneficiando de manera directa a toda la comunidad educativa.

A partir de estos datos, se propone un diagrama de flujo que refleja y representa la secuencia lógica que se debe seguir para la aplicación y adopción de tecnologías emergentes, específicamente de las Redes Definidas por Software, Virtualización de Funciones de Red y Software de monitoreo continuo en la UNESUM. Este modelo busca mejorar los problemas diagnosticados, como la baja fiabilidad, conectividad insuficiente y el escaso uso de tecnologías innovadoras. A continuación, se presenta el diagrama de flujo que explica los pasos esenciales para tomar decisiones acordes al incidente que se presente:

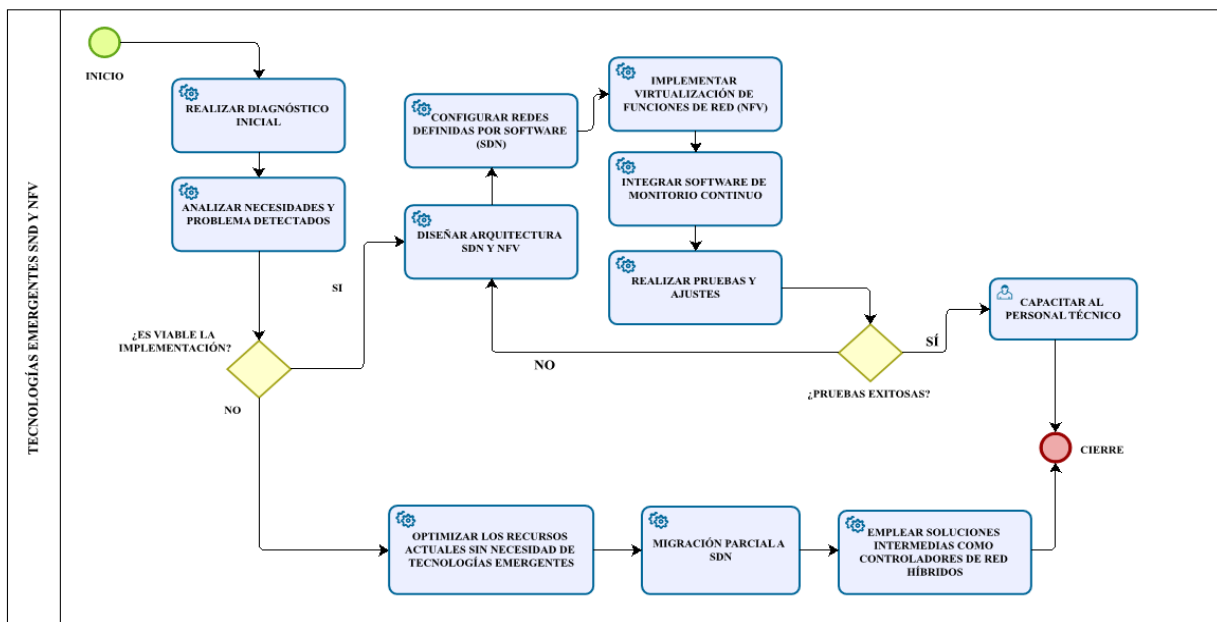


Figura 11. Prototipo aplicando tecnologías emergentes.

Como se logra apreciar, en el diagrama de flujo, cuando se evidencia que no es viable la implementación de estas tecnologías, se recomiendan soluciones alternas que va desde la:

- **Optimización de recursos actuales:** donde prácticamente se hacer uso de software avanzados que permitan monitorear la red para identifica los famosos cuellos de botella, este software puede ser Zabbix o Nagios.

- **Migración híbrida:** en este punto se recomienda migrar progresiva o gradualmente a sistemas que combinen tecnologías mixtas como SDN/NFV, sobre todo en segmentos críticos de la red, manteniendo la infraestructura tradicional en otros apartados.
- **Uso de soluciones intermedias:** en esta fase, es importante emplear controladores de red híbridos o softwares especializados en la administración centralizada y escalable.

De manera general, la arquitectura tecnológica se basa en una estructura jerárquica y replicables en áreas de similares características:

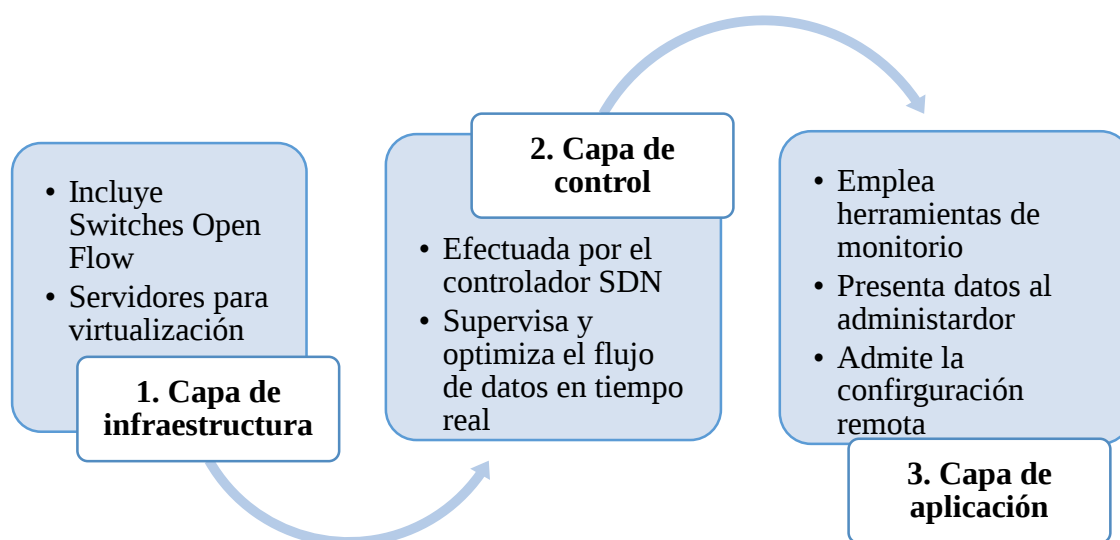


Figura 12. Arquitectura tecnológica jerárquica

Este enfoque modular, direccionado a la aplicación conjunta de las tecnologías emergente SDN y NFV, garantizan una red más fiable, adaptable y eficiente. Esta propuesta, vinculada al monitoreo continuo, proactivo y a la capacitación adecuada del personal, garantiza la respuesta directa a las necesidades o anomalías identificadas en el diagnóstico, lo cual proporciona una solución completa, que no solo contribuye a la sostenibilidad a largo plazo de los servicios de red, sino también asegura una aplicación escalable alineada a los objetivos de la investigación.

Conclusiones

Este trabajo científico representa un aporte significativo al campo de la tecnología aplicada en la educación superior, específicamente en la optimización de los servicios de Internet proporcionados por los ISP mediante el uso de tecnologías emergentes como SDN y NFV. Al abordar las limitaciones identificadas en la infraestructura tecnológica de la Coordinación de Tecnologías de la Información y Comunicación, se propone un modelo que no solo mejora la calidad y eficiencia de los servicios, sino que también promueve la sostenibilidad y la adaptabilidad a futuros requerimientos tecnológicos. Los resultados demuestran que la implementación de estas tecnologías emergentes puede generar impactos positivos en la experiencia



educativa, al proporcionar una conectividad más estable, segura y eficiente. Esto refuerza su relevancia como herramienta estratégica en el fortalecimiento de los procesos académicos y administrativos.

Se sugiere que investigaciones futuras se centren en explorar la integración de estas tecnologías con herramientas de inteligencia artificial para una gestión más autónoma y predictiva de los recursos de red. Además, sería valioso ampliar el enfoque hacia un análisis comparativo con otras instituciones educativas, a fin de identificar mejores prácticas y estándares aplicables a contextos similares. Este trabajo establece un marco inicial para el desarrollo de soluciones tecnológicas que potencien la calidad educativa mediante la innovación en infraestructura tecnológica.

Referencias

- Aguilar, J., Jerez, M., & Jiménez, C. (2019). Implementación de tareas de analítica de datos para mejorar la calidad de servicios en las redes de comunicaciones. *Publicaciones En Ciencias y Tecnología*, ISSN 1856-8890, ISSN-e 2477-9660, Vol. 11, No. 2, 2017 (Ejemplar Dedicado a: Julio-Diciembre), Págs. 63-77, 11(2), 63–77.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7445194&info=resumen&idioma=ENG%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7445194&info=resumen&idioma=SPA%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7445194>
- Aguilar, R., Guerrero, M., & Rendón, R. (2004). Diseño de un proveedor de servicios de Internet inalámbrico usando la tecnología de Spreas Spectrum para la ciudad de Machala. *Escuela Superior Politécnica Del Litoral*, 1–420. <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/3291/1/5810.pdf>
- Alberto, L., & Chanchay, M. (2019). *Tecnologías Emergentes hacia 5G*. <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/17071/u703461.pdf?sequence=1>
- Cajo, I., Pucuna, S., Cajó, B., Andrade, P., & Cajó, D. (2020). Diseño, Programación E Implementación De Una Red De Plc Rs 485, Caso Práctico: Laboratorio De Automatización Industrial En Una Institución De Educación Superior. *European Scientific Journal, ESJ*, 14(9), 455. <https://doi.org/10.19044/esj.2018.v14n9p455>
- Castellanos, D., & Velásquez, D. (2019). *Plan De Mejora Para La Transformación Digital En Una Empresa De Telecomunicaciones* Diana. 1–37. [https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/001/2646/1/GUAAA-spa-2019-El tratamiento especial de las conductas delictivas ejecutadas en el marco de protestas sociales](https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/001/2646/1/GUAAA-spa-2019-El%20tratamiento%20especial%20de%20las%20conductas%20delictivas%20ejecutadas%20en%20el%20marco%20de%20protestas%20sociales)
- Corporación Colombia Digital. (2012). Tecnologías emergentes al servicio de la educación. *Aprender y Educar Con Las Tecnologías Del Siglo XXI*, 35–47. http://www.aprendevirtual.org/centro-documentacion-pdf/Aprender_y_educar_con_las_tecnologias_del_Siglo_XXI.pdf
- Cronbach, L. J. (1951). Coeficiente alfa y la estructura interna de pruebas. *Psychometrika*, 16(3), 297–334. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02310555>





- Estévez, H., Moyano, M. E., Chicaiza, R., Correa, N., & Pallo, J. (2024). Reflexiones en torno al impacto de las tecnologías emergentes en la educación: Caso Latinoamérica. *Revista Científica Retos de La Ciencia*, 8(18), 1–10. <https://doi.org/10.53877/rc.8.18.20240701.1>
- Gabriela, M., & Bravo, E. (2024). La influencia de tecnologías emergentes en la educación superior: The influence of emerging technologies in higher education. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(1), 894-904–894 – 904. <https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/1641>
- González, C., Flauzac, O., & Nolot, F. (2020). Diseño de un entorno de pruebas SDN para soportar el IdC: prototipo y evaluación. *I+D Tecnológico*, 16(1), 69–77. <https://doi.org/10.33412/idt.v16.1.2445>
- Guevara, E. (2019). El modelo de aprendizaje M-learning: la armonización entre el sistema educativo y las nuevas tecnologías emergentes. *TECHNO REVIEW. International Technology, Science and Society Review /Revista Internacional De Tecnología, Ciencia Y Sociedad*, 5(2), 215–231. <https://doi.org/10.37467/gka-revtechno.v5.316>
- Ibáñez, F. (2020). Estudio de las tecnologías SDN y NFV. *08 De Enero De 2016*, 33(6), 1–12.
- Mejía, M., Ortiz, C., Ramos, W., & Moscoso, L. (2022). Gestión del tráfico de red en la calidad de servicio “QoS” WAN en Tambopata-Perú 2021. *Revista de Ciencias Sociales*.
- Moreno, F. (2019). *Planificación y optimización de redes ópticas en el Internet del futuro*. <http://hdl.handle.net/10317/7772>
- Narvaez, J., Marceles, K., & Donado, S. (2022). Revisión sistemática para la construcción de una arquitectura con tecnologías emergentes IoT, técnicas de inteligencia artificial, monitoreo y almacenamiento de tráfico malicioso. *Revista Iberoamericana de Tecnologías Del Aprendizaje*, 17(4), 386–392. <https://doi.org/10.1109/rita.2022.3217183>
- Zagal, S. (2024). *Población en situación de vulnerabilidad y su accesibilidad a servicios de salud, una evaluación utilizando base de datos geoespacial en Ecuador*. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO

