



Universidad  
Norbert Wiener

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**  
**E INFORMÁTICA**

**Tesis**

Aplicación web para optimizar el monitoreo de tráfico de red en una empresa  
de telecomunicaciones, Lima 2025

**Para optar el Título Profesional de**  
Ingeniero de Sistemas e Informática

**Presentado por:**

**Autor:** Ascona Rivas, Sttaly


**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-3401-6663>

**Asesor:** Mg. Chavez Alvarado, Walter Amador

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-8614-482X>

**Lima – Perú**

**2026**

 Universidad Norbert Wiener	<b>DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b>		
	<b>CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033</b>	<b>VERSIÓN: 01</b> REVISIÓN: 01	<b>FECHA: 06/05/2026</b>

Yo, Ascona Rivas Sttaly egresado de la Facultad de Ingeniería y Negocios y Programa Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación "Aplicación web para optimizar el monitoreo de tráfico de red en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2025." Asesorado por el docente: Mg. Walter Amador Chávez Alvarado DNI 09731774 ORCID 0000-0001-8614-482X tiene un índice de similitud de 8 (ocho) % con código trn:oid:551517829 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o párrafos provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....  
 Sttaly Ascona Rivas  
 DNI: 75979729



.....  
 Firma Asesor  
 Walter Amador Chávez Alvarado  
 DNI: 09731774

Lima, 06 de Mayo de 2026

**Dedicatoria**

A Dios, por iluminar mi camino y brindarme la fortaleza para cumplir mis objetivos.

A mi madre, quien desde mi niñez me inculcó el valor del esfuerzo, la disciplina y la educación. Su amor incondicional, su ejemplo y su fortaleza han sido la base de mi desarrollo personal y profesional. Este logro es, sobre todo, para ella.

## Índice general

<b>Dedicatoria</b> .....	ii
<b>Índice de figuras</b> .....	v
<b>Índice de tablas</b> .....	vii
<b>Resumen</b> .....	viii
<b>Abstract</b> .....	ix
<b>Introducción</b> .....	x
<b>Capítulo I: Antecedentes y descripción general de la experiencia</b> .....	1
<b>1.1 Reseña de la Empresa</b> .....	1
<b>1.2 Ubicación y actividad empresarial</b> .....	2
<b>1.3 Misión y Visión y Valores de la empresa</b> .....	3
<b>1.4 Descripción del puesto desarrollado y su entorno</b> .....	4
<b>1.5 Problemática y objetivos trazados</b> .....	8
<b>Capítulo II: Fundamento del Tema elegido.</b> .....	11
<b>2.1 Bases Teóricas</b> .....	11
<b>2.2 Marco conceptual</b> .....	13
<b>2.2.1 Variable independiente: Aplicación Web</b> .....	13
<b>2.2.2 Variable dependiente: Monitoreo del tráfico de red</b> .....	15
<b>2.3 Antecedentes (Internacionales, nacionales y locales)</b> .....	17
<b>2.4 Justificación de la metodología escogida</b> .....	20
<b>Capitulo III: Aporte y Desarrollo de la Experiencia</b> .....	23
<b>3.1 Diagnóstico de la situación problemática</b> .....	23
<b>3.2 Desarrollo de la experiencia</b> .....	25
<b>3.3 Modelo de la propuesta o solución</b> .....	27
<b>3.4. Resultados</b> .....	62
<b>Conclusiones</b> .....	69
<b>Recomendaciones</b> .....	71
<b>Referencias Bibliográficas</b> .....	72

**Anexos**..... 77

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b>	Logo de AsisTP .....	1
<b>Figura 2</b>	Principales clientes de AsisTP.....	2
<b>Figura 3</b>	Croquis de la ubicación de la empresa AsisTP.....	2
<b>Figura 4</b>	Organigrama actual de la empresa AsisTP .....	5
<b>Figura 5</b>	Diagnóstico de la problemática .....	23
<b>Figura 6</b>	Diagnóstico de Objetivos de la Problemática.....	24
<b>Figura 7</b>	Modelamiento de Proceso TO-BE.....	28
<b>Figura 8</b>	Metodología Scrum .....	31
<b>Figura 9</b>	Recursos Tecnológicos .....	36
<b>Figura 10</b>	Verificación de acceso a servidor .....	39
<b>Figura 11</b>	Verificación de recepción mensajes Kafka .....	39
<b>Figura 12</b>	Código de recepción kafka .....	41
<b>Figura 13</b>	Comando para listar consumer activos.....	41
<b>Figura 14</b>	Lista de archivos generados por consumer por día/hora .....	42
<b>Figura 15</b>	Configuración crontab de consumer.....	42
<b>Figura 16</b>	Modelo de base de datos de autenticación y control de accesos .....	43
<b>Figura 17</b>	Modelo de base de datos General .....	44
<b>Figura 18</b>	Diagrama de Arquitectura ETL .....	46
<b>Figura 19</b>	Diagrama de flujo - Arquitectura ETL .....	47
<b>Figura 20</b>	Lectura de archivos planos .....	48
<b>Figura 21</b>	Conversión y limpieza de datos.....	49
<b>Figura 22</b>	Conexión a la base de datos.....	49
<b>Figura 23</b>	Inserción de registros procesados .....	50
<b>Figura 24</b>	Renombrado del archivo procesado .....	50
<b>Figura 25</b>	Menú de aplicación web.....	51
<b>Figura 26</b>	Diseño Reporte Diario.....	54
<b>Figura 27</b>	Diseño Reporte Mensual .....	54
<b>Figura 28</b>	Diseño Reporte Estadísticas de ancho de banda por protocolo. ....	55
<b>Figura 29</b>	Reporte de Páginas web más visitadas .....	56
<b>Figura 30</b>	Implementación Reporte de Tráfico diario.....	57
<b>Figura 31</b>	Implementación Reporte de Mensual.....	57
<b>Figura 32</b>	Implementación Reporte de Gráficas de Tráfico .....	58
<b>Figura 33</b>	Implementación Reporte Páginas más visitadas.....	59

<b>Figura 34</b> Implementación Exportación.....	60
<b>Figura 35</b> Diseño de Exportación .....	60
<b>Figura 36</b> Detección de Anomalías de tráfico de red .....	63
<b>Figura 37</b> Filtro en reporte por día.....	63
<b>Figura 38</b> Filtro en reporte por mes .....	64
<b>Figura 39</b> Gráfico de optimización .....	67

## Índice de tablas

<b>Tabla 1</b>	Plan de trabajo Scrum con evidencias o entregables.....	29
<b>Tabla 2</b>	Roles del proyecto.....	32
<b>Tabla 3</b>	Historia de usuario 1.....	33
<b>Tabla 4</b>	Historia de usuario 2.....	33
<b>Tabla 5</b>	Historia de usuario 3.....	33
<b>Tabla 6</b>	Historia de usuario 4.....	34
<b>Tabla 7</b>	Historia de usuario 5.....	34
<b>Tabla 8</b>	Historia de usuario 6.....	34
<b>Tabla 9</b>	Product Backlog.....	35
<b>Tabla 10</b>	Acta de avance sprint 1.....	45
<b>Tabla 11</b>	Acta de avance sprint 2.....	52
<b>Tabla 12</b>	Acta de avance sprint 3.....	61
<b>Tabla 13</b>	Comparación de tiempos en trabajo manual y dashboard.....	65
<b>Tabla 14</b>	Tiempos de resultado en dashboard.....	66

## **Resumen**

El presente estudio de suficiencia profesional tuvo como objetivo principal implementar una Aplicación Web para optimizar el monitoreo del tráfico de red en una empresa de telecomunicaciones de Lima en el año 2025. Como parte de la metodología de desarrollo, se utilizó las buenas prácticas del marco de trabajo de SCRUM que, a su vez, comprendió 3 sprints en un periodo de 4 semanas aproximadamente. Asimismo, como parte del sustento teórico, se plasmó la teoría general de sistemas, Teoría de colas, Teoría de la arquitectura de software, Teoría de Visualización de la Información, Teoría de la Interfaz de Usuario y por último Teoría de la Gestión del Rendimiento de Aplicaciones. Respecto a los resultados se evidenció que la aplicación web mejoró el monitoreo de tráfico de web. Se concluye con evidenciar el cumplimiento del objetivo general, permitiendo optimizar un 90% la visualización del monitoreo del tráfico de red.

Palabras claves: Aplicación web, monitoreo, tráfico de red, optimización y scrum.

### **Abstract**

The main objective of this professional proficiency study was to implement a web application to optimize network traffic monitoring in a telecommunications company in Lima in 2025. As part of the development methodology, best practices from the SCRUM framework were used, which in turn comprised 3 sprints over a total period of four weeks. Likewise, as part of the theoretical basis, the general theory of systems, queueing theory, software architecture theory, information visualization theory, user interface theory, and finally application performance management theory were applied. The results showed that the web application improved web traffic monitoring. The conclusion is that the overall objective was achieved, allowing for a 90% optimization of network traffic monitoring visualization.

Keywords: Web application, monitoring, network traffic, optimization, and scrum.

## **Introducción**

En un mercado de telecomunicaciones cada vez más competitivo, el monitoreo de red es una función indispensable. ASIS TP, una empresa con sede en Lima, es consciente de esta realidad. Por ello, reconoce la necesidad de crear aplicaciones web que faciliten a sus clientes el monitoreo correcto de la red, brindándoles una visión completa de las posibles anomalías que se puedan generar. Para hacer frente a esta exigencia, la empresa ha tomado la decisión de implementar una aplicación web que se dedicará al monitoreo de las redes de tráfico de Internet.

La presente investigación aborda la necesidad estratégica de ASIS TP de implementar una aplicación web destinada al monitoreo del tráfico de internet. En el contexto de un entorno global cada vez más digitalizado, la adopción de soluciones tecnológicas avanzadas se configura como un imperativo para optimizar la eficiencia, la transparencia y la calidad de la comunicación operativa. La implementación de una aplicación web dedicada al monitoreo no solo agilizará las tareas de análisis y diagnóstico, sino que también facilitará la generación de informes de mayor calidad y la verificación precisa de las anomalías de red.

A lo largo del presente documento, se procederá a la exploración detallada de los objetivos específicos que ASIS TP busca alcanzar con la implementación de esta aplicación web. Asimismo, se detallarán las funcionalidades clave que serán incorporadas a la solución y se delinearán el plan estratégico riguroso para ejecutar este proceso de transformación digital. Este proyecto no solo representa una evolución tecnológica fundamental para la empresa, sino que también se consolida como una respuesta proactiva y necesaria ante los desafíos contemporáneos del mercado de telecomunicaciones, con la aspiración de posicionar a ASIS TP como un referente en el monitoreo del tráfico de internet en el año 2025.

## Capítulo I: Antecedentes y descripción general de la experiencia

### 1.1 Reseña de la Empresa

El presente informe de suficiencia profesional se desarrolló en la organización ASIS TP, la cual comenzó sus operaciones en el ámbito comercial en 1997. La empresa está registrada bajo el RUC 20416979031 y su sede administrativa se encuentra ubicada en Calle Chipre, Manzana E12, Departamento 101, Lote 27, Urbanización Los Cedros de Villa, distrito de Chorrillos, Lima – Perú.

La empresa ASIS TP es una organización del sector de telecomunicaciones que brinda servicios especializados en monitoreo y análisis de tráfico de internet para diversas compañías. Desde su fundación en 1997, ha desarrollado proyectos en Latinoamérica, Norteamérica y Europa, consolidando competencias como también prácticas de nivel internacional.

En enero de 2005, AsisTP consolidó su presencia en el mercado nacional al incorporar la filial peruana de la compañía multinacional Atos Origin, de origen franco-holandés. Desde entonces, la organización ha conformado un equipo superior a 80 profesionales entre consultores e ingenieros especializados en tecnologías de la información, circunstancia que le ha permitido destacar como un actor relevante dentro del sector.

La compañía sobresale por su habilidad para ajustarse a los constantes cambios en el ámbito de las telecomunicaciones, desarrollando propuestas que contribuyen a que sus clientes gestionen sus operaciones con mayor eficiencia. Con base en su trayectoria y en la calidad demostrada de sus servicios, AsisTP acompaña a sus usuarios en la consecución de resultados concretos, asegurando siempre un nivel de atención destacado. Por último, en la Figura 1 se presenta el emblema institucional de AsisTP.

**Figura 1**  
*Logo de AsisTP*



Nota. Logo de la empresa, por ASIS TP., 2025 (<https://www.asistp.com/>)

En la Figura 2 se muestran los logotipos de algunos de los principales clientes que confían en AsisTP desde hace más de 10 años.

**Figura 2**  
*Principales clientes de AsisTP*

SECTOR	CLIENTES
Telecomunicaciones	
Banca y Finanzas	
Industria	
Outsourcing	
Educación	
Gobierno	

Nota. Principales clientes por ASIS TP., 2025 (<https://www.asistp.com/>)

## 1.2 Ubicación y actividad empresarial

La ubicación fiscal de la empresa AsisTP en donde se encuentra su oficina es, Calle Chipre, Manzana E12, Departamento 101, Lote 27, Urbanización Los Cedros de Villa, distrito de Chorrillos, Lima – Perú. De igual modo, en la figura 3 se puede visualizar la ubicación geográfica obtenida de Google Maps.

**Figura 3**  
*Croquis de la ubicación de la empresa AsisTP*



Nota. Elaborado a partir de Google Maps, 2025 <https://www.google.com/maps/>

### 1.3 Misión y Visión y Valores de la empresa

**Misión:** Convertirse en un aliado estratégico de sus clientes, brindando productos y servicios en el campo de las tecnologías de la información y comunicación que respondan plenamente a sus expectativas.

**Visión:** Alcanzar un posicionamiento destacado en Latinoamérica como empresa referente en TIC, impulsando dicho reconocimiento a través del desarrollo integral de sus colaboradores.

#### Valores

- **Responsabilidad:** Con la certeza de que somos la causa directa o indirecta del resultado de nuestros servicios y comprometidos con los resultados generados.
- **Colaboración en equipo y ambiente de trabajo apropiado:** Meta que se aplica de manera continua en ASIS, pues en gran medida el éxito de los resultados de nuestros servicios depende del óptimo ambiente laboral que hemos conseguido y que posibilita un alto rendimiento en los equipos de trabajo, que son la base fundamental de nuestro servicio.
- **Proactividad:** ASIS, en todos los servicios implementados, invierte en sus colaboradores para que contribuyan con soluciones orientadas al futuro. El objetivo es que los resultados de nuestras intervenciones favorezcan el crecimiento adicional de nuestros clientes.

- **La calidad la mantenemos:** Siempre tomando en cuenta las expectativas de nuestros clientes para ofrecer los resultados que se esperan.
- **Compromiso:** La seriedad de nuestra empresa se manifiesta en la estricta observancia de los compromisos establecidos, a los que estamos obligados.
- **Desempeño eficaz:** Es esencial utilizar de manera óptima los recursos que empleamos y obtener con ellos los resultados deseados.
- **Veracidad:** Nos mantenemos íntegros a un alto nivel, sin escatimar esfuerzos para ser lo más transparentes que se pueda.

#### 1.4 Descripción del puesto desarrollado y su entorno

En la empresa, mi puesto corresponde al de Analista Programador, cuya función principal es el monitoreo y procesamiento del tráfico de internet proveniente de diferentes clientes del sector de telecomunicaciones. Este rol requiere la combinación de conocimientos en programación, diseño de procesos ETL (Extract, Transform and Load), gestión de bases de datos y desarrollo de interfaces de visualización de datos.

La puesta en marcha de programas para capturar y analizar el tráfico de red es una de las funciones que se realizan, y esto facilita la recolección de datos sin procesar sobre cómo se utiliza Internet. Después, estos registros son sometidos a un procedimiento de extracción, transformación y carga (ETL), donde se llevan a cabo las operaciones requeridas para su normalización y estandarización. Estas operaciones incluyen la conversión de unidades (por ejemplo, convertir bytes a megabytes), el cálculo de tasas de transferencia, la creación de métricas derivadas y la validación de consistencia.

Después de que la información ha sido transformada, se guardan los datos en una base de datos estructurada y optimizada para permitir análisis posteriores y consultas rápidas. La fuente de información principal para el área de visualización es este repositorio.

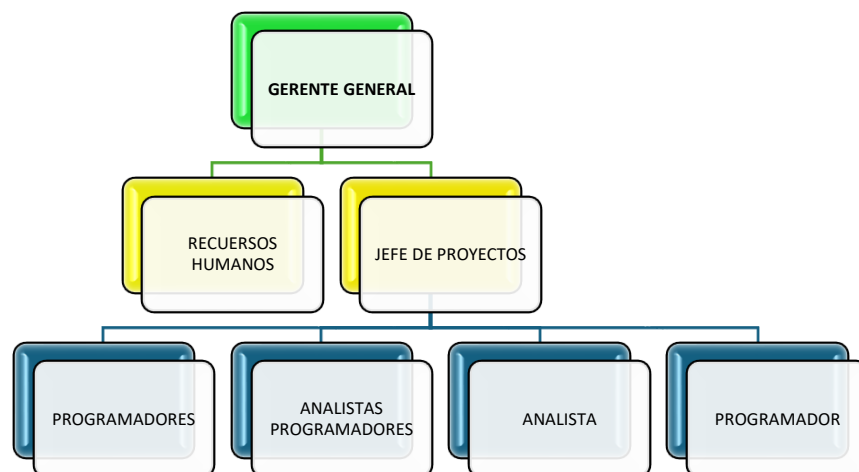
En la fase final, se crea un sistema de cuadros de mando interactivos que se implementan en entornos web a través de tecnologías como Laravel. Al contar con estas interfaces, los clientes tienen la opción de obtener una visualización flexible e intuitiva de sus datos, que incluye tablas dinámicas con filtros personalizados, gráficos estadísticos y reportes analíticos. Esto ayuda a entender el comportamiento del tráfico en internet.

El contexto en el que se desempeña esta posición reúne elementos propios de la ingeniería de datos y del desarrollo de software, articulando la programación con la gestión de bases de datos y el diseño de instrumentos de análisis visual. Del mismo modo, requiere mantener una interacción continua con consultores e ingenieros, lo que asegura que las soluciones implementadas respondan a las necesidades particulares de los clientes y respalden la toma de decisiones estratégicas vinculadas con la administración de sus servicios de telecomunicaciones.

En la actualidad la empresa cuenta con 20 colaboradores, todos están en la planilla sin discriminación, en la figura 4 se muestra el organigrama de la empresa AsisTP.

#### Figura 4

*Organigrama actual de la empresa AsisTP*



Con relación a la descripción de puestos en el entorno organizacional, destacaré los más relevantes para el desarrollo del proyecto.

#### Descripción del puesto de Gerente General

**Función principal:** Liderar y dirigir las operaciones de la empresa, garantizando el cumplimiento de los objetivos estratégicos, operativos y financieros.

**Funciones específicas:**

- Definir y ejecutar los planes estratégicos de la compañía con visión a largo plazo.
- Supervisar la operación diaria de la empresa y la coordinación de las diferentes áreas.
- Monitorear el rendimiento financiero y operativo, estableciendo presupuestos y metas.

- Identificar riesgos internos y externos, proponiendo acciones de mitigación.
- Representar a la empresa ante clientes, instituciones y socios estratégicos.
- Explorar nuevas oportunidades de negocio y fomentar el crecimiento organizacional.
- Mantenerse actualizado respecto a tendencias y avances en el sector de telecomunicaciones.

### **Descripción del analista programador**

Función fundamental: Crear, implementar y sostener soluciones informáticas enfocadas en la supervisión, procesamiento y visualización del tráfico en internet, incorporando capacidades de análisis de datos junto con programación.

Tareas específicas:

- Implementar programas para la captura y lectura del tráfico de red.
- Desarrollar procesos ETL (Extracción, Transformación y Carga) que permitan estandarizar y depurar los datos recolectados.
- Llevar a cabo cálculos estadísticos, conversiones de unidades y verificaciones de la coherencia de los datos.
- Crear y gestionar bases de datos que permitan almacenar grandes cantidades de información de manera eficiente.
- Desarrollar informes analíticos y tableros de control interactivos en entornos web (por ejemplo, Laravel) que incluyan tablas dinámicas, gráficos y filtros.
- Garantizar la actualización y el mantenimiento de las aplicaciones desarrolladas, así como documentarlas.
- Trabajar junto a otros miembros del equipo y analistas para asegurar que las soluciones tecnológicas satisfacen lo que el cliente necesita.
- Mejorar de manera constante y probar el rendimiento de los procesos y aplicaciones de datos.

### **Descripción del cargo de Recursos Humanos**

Función primordial: Gestionar y administrar el capital humano de la organización, fomentando un entorno de trabajo productivo y que esté en línea con las metas estratégicas.

Funciones específicas:

- Ejecutar procedimientos vinculados con la búsqueda, evaluación y vinculación de nuevos colaboradores.

- Coordinar programas de capacitación y desarrollo profesional.
- Elaborar lineamientos orientados a la valoración del rendimiento y al fortalecimiento de la motivación del personal.
- Supervisar aspectos contractuales, remunerativos y de bienestar del personal.
- Fomentar la integración del equipo y resolver conflictos internos.
- Velar por el cumplimiento de normativas laborales y políticas internas.

### **Descripción del puesto de Analista**

Función principal: Procesar, analizar y validar datos relacionados con el tráfico de internet, generando reportes y métricas que faciliten la toma de decisiones.

Funciones específicas:

- Interpretar datos recolectados del tráfico de red y verificar su consistencia.
- Diseñar indicadores de rendimiento y métricas para el control de información.
- Generar reportes técnicos y estadísticos para los clientes.
- Colaborar con los programadores en la definición de requerimientos funcionales.
- Identificar patrones, anomalías y oportunidades de optimización en los datos.
- Brindar soporte al área de gestión en la definición de decisiones de carácter estratégico.

### **Descripción del puesto de Programador**

Función principal: Desarrollar e implementar soluciones tecnológicas para la captura, transformación y visualización del tráfico de internet.

Funciones específicas: Interpretar datos recolectados del tráfico de red y verificar su consistencia.

- Diseñar y programar procesos ETL para la extracción, transformación y carga de datos.
- Administrar y optimizar bases de datos para garantizar consultas eficientes.
- Desarrollar dashboards interactivos en plataformas web (ej. Laravel).
- Implementar gráficos, tablas dinámicas y filtros para la interpretación de datos.
- Realizar pruebas de software y mantenimiento de aplicaciones internas.
- Documentar los procesos de desarrollo y brindar soporte técnico.

### 1.5 Problemática y objetivos trazados

Como investigador distinguido de la Universidad Norbert Wiener, se reconoce que el monitoreo del tráfico de red es crucial para el desarrollo digital global. En Europa, se armonizan datos de tráfico urbano para optimizar la movilidad (Bonnemaizon, y otros, 2025). A nivel de Latinoamérica, el tráfico de datos móviles se triplicará para 2030 (GSMA, 2024). En el Perú, el acceso a internet móvil alcanzó a un 94,9 % de hogares al 2023, pese a una brecha rural (CEPLAN, 2024). Específicamente, en Lima Metropolitana, la penetración de internet móvil superó el 96 % al cierre de 2023 (OSIPTEL, 2023). Un problema en Lima es la inversión rezagada, mientras que su gran cobertura actual es una fortaleza.

En Europa, retrasos en estandarización digital afectan la Aplicación Web, generando fragmentación entre sistemas (Parlamento Europeo, 2023). En Asia, no se encontraron datos específicos sobre Aplicación Web; la heterogeneidad regulatoria y falta de métricas detalladas sugieren importantes vacíos de información. En Latinoamérica, la inversión en infraestructura (0,47 % del PIB) sigue siendo menor que el promedio regional, lo que limita mejoras en Aplicación Web (Banco Interamericano de Desarrollo, 2019). En Perú, el acceso a Internet alcanzó solo el 58,9 % en el primer trimestre de 2025, reflejando infraestructuras digitales fragilizadas (INEI, 2025). En Lima Metropolitana, la conexión llegó al 80,3 %, pero sin evidencia de mejoras en Aplicación Web o capacidad técnica para soportar demanda creciente (INEI, 2025). Negativamente, Lima Metropolitana enfrenta arquitecturas web obsoletas y telecomunicaciones insuficientes que impiden la evolución digital urbana.

En Europa, el monitoreo de tráfico de red enfrenta creciente complejidad ante amenazas DDoS y ransomware, pues ENISA detectó más de 2 580 incidentes entre julio 2022 y junio 2023 (ENISA, 2023). En Asia, la falta de conjuntos de datos homogéneos limita la eficacia en detección automatizada de anomalías de tráfico (Divakaran, 2025). En Latinoamérica, la investigación revela ausencia de datos actualizados para monitoreo preciso, lo cual obstaculiza respuesta rápida ante ataques (Divakaran, 2025). En Perú, se proyecta que el tráfico de datos móviles se quintuplicará hacia 2025, lo cual exige mejoras urgentes en arquitecturas de monitoreo de red (CEPLAN, 2024). En Lima Metropolitana, el aumento del 10,08 % en conexiones fijas al cierre de 2024 reveló debilidad en capacidad de monitoreo para sostener ese crecimiento (OSIPTEL, 2025). Lima Metropolitana sufre un monitoreo de tráfico de red ineficaz, lo que deja vulnerables los servicios digitales urbanos.

Si no se abordan los problemas de Aplicación Web y monitoreo de tráfico de red, Europa puede perder competitividad, pues la inversión en conectividad cayó en 2024, reduciendo resiliencia digital (Connect Europe, 2025). En Latinoamérica, sin mejora estructural, el tráfico móvil se quintuplicará hacia 2025 sin una arquitectura eficiente que lo soporte (CEPLAN, 2024). En Perú, la producción del sector telecomunicaciones disminuyó 9,87 % en abril 2023, reflejando debilidad estructural urgente de corregir (INEI, 2025). La falta de supervisión en la web y de estructuras sólidas contribuye a que la vulnerabilidad tecnológica urbana aumente en Lima Metropolitana. Por lo tanto, si se ignoran estas insuficiencias, los servicios digitales inevitablemente colapsarán en parte.

El monitoreo del tráfico de la red en la compañía de telecomunicaciones situada en Lima tiene considerables restricciones. En la actualidad, se presenta una visibilidad incompleta del tráfico de red, lo cual imposibilita que el comportamiento general de la infraestructura sea detectado con precisión. Asimismo, la ausencia de análisis en tiempo real y de herramientas automatizadas afecta el proceso de detección de anomalías, lo que causa demoras en la respuesta ante incidentes. La administración y el procesamiento de grandes volúmenes de datos no están optimizados, lo que provoca que se pierda información importante para la toma de decisiones. Además, la captura y representación gráfica del tráfico no está adecuadamente integrada, lo que dificulta que el personal técnico interprete los datos de manera eficaz y rápida.

Estas limitaciones generan como resultado interrupciones prolongadas en la prestación del servicio, un aumento en los tiempos de atención de incidentes, mayores gastos operativos y una reducción en la calidad percibida por los usuarios, lo que impacta negativamente en la competitividad de la organización dentro de un entorno cada vez más demandante. Si no se implementan acciones correctivas, la infraestructura de red continuará funcionando de manera reactiva, lo que incrementa la exposición a riesgos de seguridad, la posible pérdida de clientes y restricciones en la capacidad de ampliar sus servicios.

### **Problema general**

¿Cómo la implementación de una aplicación web optimiza el monitoreo del tráfico de red en una empresa de telecomunicaciones?

**Problemas específicos**

- ¿Cómo el diseño de una aplicación web mejora el monitoreo del tráfico de red en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2025?
- ¿Cómo el desarrollo de una aplicación web optimiza el monitoreo del tráfico de red en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2025?

**Objetivo general**

Implementar una Aplicación Web para optimizar el monitoreo del tráfico de red en una empresa de telecomunicaciones de Lima en el año 2025.

**Objetivos específicos**

- Diseñar una aplicación web para mejorar el monitoreo del tráfico de red en la empresa de telecomunicaciones.
- Desarrollar una aplicación web para optimizar el monitoreo de tráfico de red en la empresa de telecomunicaciones.

## **Capítulo II: Fundamento del Tema elegido.**

### **2.1 Bases Teóricas**

El presente informe de suficiencia profesional tiene como objetivo implementar una Aplicación Web para optimizar el monitoreo de tráfico de red en una empresa de telecomunicaciones. Asimismo, el estudio se fundamenta mediante el aporte de diversos mentores teóricos para dar soporte a las variables de estudio. Las teorías que forman parte del presente estudio son: la Teoría de sistemas; y Teoría de colas; y la Teoría de la arquitectura de software que corresponde a la variable de Aplicación Web, y para el Monitoreo del tráfico de red, se cuenta con las teorías: Teoría de Visualización de la Información; Teoría de la Interfaz de Usuario; y por último Teoría de la Gestión del Rendimiento de Aplicaciones.

La Teoría General de Sistemas ha sido uno de los marcos conceptuales más influyentes en el estudio de organizaciones y sistemas complejos. (Von Bertalanffy, 1968) la define como un enfoque interdisciplinario que busca comprender los sistemas como totalidades organizadas, donde las partes están interconectadas y el todo es mayor que la suma de sus elementos. Posteriormente, (Checkland, 1981) amplió esta perspectiva al campo de la ingeniería de sistemas y la gestión, proponiendo una metodología práctica para el análisis y solución de problemas complejos. Más recientemente, (Skyttner, 2005) enfatiza que la teoría de sistemas ofrece principios universales de organización, útiles para analizar fenómenos en campos tan diversos como la biología, la informática y la administración.

La Teoría de Colas constituye uno de los marcos fundamentales para analizar procesos de espera y rendimiento en sistemas de servicio. (Erlang, 1909), pionero en el campo de las telecomunicaciones, desarrolló modelos matemáticos para estimar tiempos de espera y capacidad de líneas telefónicas, sentando las bases de esta teoría. Más tarde, (Kleinrock, 1975) profundizó en el análisis del tráfico en redes de datos, consolidando la teoría de colas como herramienta esencial en el diseño de sistemas de comunicación. En un enfoque moderno, (Gross, D., Shortle, J. F., Thompson, J. M., & Harris, C. M., 2008) presentan una síntesis de los fundamentos matemáticos y aplicaciones prácticas de la teoría, aplicable a sistemas informáticos, industriales y de servicios.

La Teoría de la Arquitectura de Software se centra en la organización fundamental de un sistema, incluyendo sus componentes, relaciones e interacciones. (Shaw, M. & Garlan, D.,

1996) formalizaron el concepto de arquitectura de software como una disciplina emergente, destacando la importancia de los estilos arquitectónicos. Posteriormente, (Bass, L., Clements, P., & Kazman, R., 2003) profundizaron en los principios y prácticas de la arquitectura, ofreciendo un marco aplicado para proyectos de software a gran escala. Más recientemente, (Richards, 2015) resalta la relevancia de la arquitectura como medio para garantizar escalabilidad, mantenibilidad y calidad en sistemas modernos.

La teoría de la visualización de la información surge como un campo interdisciplinario que estudia cómo representar datos de manera gráfica para potenciar la comprensión humana. (Tufte, 1983) es considerado uno de los pioneros en sistematizar principios de diseño visual que permiten transformar grandes volúmenes de datos en información comprensible. (Card, S. K., Mackinlay, J. D., & Shneiderman, B., 1999) ampliaron este marco al proponer fundamentos teóricos y prácticos para visualizar información en entornos digitales. Más recientemente, (Few, 2009) subraya que la visualización no solo organiza datos, sino que es un medio esencial para la toma de decisiones informadas en contextos empresariales y tecnológicos.

La teoría de la interfaz de usuario estudia los principios que guían el diseño de interacciones hombre-máquina. (Norman, 1988) marcó un hito al plantear que las interfaces deben estar centradas en el usuario, facilitando la usabilidad y reduciendo errores. (Shneiderman, 1998) propuso sus “ocho reglas de oro” para el diseño de interfaces consistentes y eficientes. Por su parte, (Nielsen, 1994) aportó un marco heurístico de usabilidad que continúa siendo referencia en la evaluación de interfaces digitales.

La gestión del rendimiento de aplicaciones (APM, Application Performance Management) se ha consolidado como una disciplina que busca garantizar la disponibilidad, la eficiencia y la experiencia del usuario final en sistemas de software. (Menascé, 2002) introdujo marcos teóricos y métricas para modelar y gestionar el rendimiento en aplicaciones distribuidas. (Woodside, M., Franks, G., & Petriu, D. C., 2007) desarrollaron técnicas de modelado de rendimiento basadas en arquitecturas de software, conectando teoría con práctica. Más recientemente, (Villamizar, M., y otros, 2016) analizaron el impacto del rendimiento en arquitecturas modernas en la nube, reforzando la importancia de la APM en entornos escalables.

## **2.2 Marco conceptual**

### **2.2.1 Variable independiente: Aplicación Web**

La Aplicación Web se define como el diseño estructural de sistemas digitales que integran componentes funcionales, tecnológicos y de interfaz (Trebejo Loayza, 2023). Según (Giacchetti Lobatón & López Vásquez, 2023), esta arquitectura permite consolidar una conciencia crítica sobre el entorno digital y su impacto en la experiencia del usuario. Para (García Vidal, 2020), la Aplicación Web fomenta la creatividad mediante metodologías como el design thinking, que optimizan la funcionalidad y estética de los entornos virtuales. Por su parte, (Trebejo Loayza, 2023) destaca el uso de microservicios como base para arquitecturas escalables y eficientes en la generación de código. Finalmente, (Giacchetti Lobatón & López Vásquez, 2023) afirman que la Aplicación Web es clave para el desarrollo de competencias comunicativas y culturales en contextos digitales. En mi opinión, la Aplicación Web representa una herramienta estratégica que potencia la innovación, la adaptabilidad tecnológica y la calidad de la interacción digital en múltiples sectores.

La Aplicación Web se caracteriza por su capacidad de operar en estructuras modulares que permiten sustituir componentes sin afectar el sistema completo, lo que favorece la escalabilidad y la independencia tecnológica (Gómez Fermín & Moreno Poggio, 2014). Asimismo, destaca por su interoperabilidad, al integrar múltiples bases de datos y plataformas mediante capas funcionales que optimizan la comunicación entre cliente y servidor (Trebejo Loayza, 2023)

La Aplicación Web se clasifica en diversos niveles según su estructura funcional. El modelo en capas, compuesto por presentación, lógica de negocio y acceso a datos, permite una organización clara y mantenible del sistema (Gómez Fermín & Moreno Poggio, 2014). Por otro lado, la arquitectura basada en microservicios promueve la independencia de componentes, facilitando la escalabilidad y la integración tecnológica en entornos distribuidos (Trebejo Loayza, 2023)

La Aplicación Web ofrece beneficios clave como la reducción de tiempos de desarrollo y la minimización de errores mediante el uso de frameworks especializados, lo que mejora la eficiencia del proceso de programación (Ticona Condori, 2022). Además, facilita la automatización de procesos mediante plataformas escalables que optimizan el tiempo de respuesta y reducen la carga operativa en entornos administrativos (Rosales Antunez, 2024).

La Aplicación Web ofrece ventajas significativas como la optimización de procesos administrativos mediante aplicaciones desplegadas en la nube, lo que mejora la eficiencia operativa y reduce errores humanos (Rosales Antunez, 2024). Asimismo, su estructura modular permite desarrollar sistemas multiplataforma que se adaptan a distintos entornos tecnológicos sin necesidad de reescribir componentes, lo que incrementa la flexibilidad y la mantenibilidad del software (Gómez Fermín & Moreno Poggio, 2014).

La variable Aplicación Web está compuesta por 5 dimensiones: Rendimiento, Escalabilidad, Seguridad, Usabilidad y Mantenibilidad

#### **Dimensión Rendimiento:**

La dimensión de rendimiento en Aplicación Web se refiere a la capacidad del sistema para responder eficientemente a las solicitudes del usuario, minimizando los tiempos de carga y procesamiento. Según (Toledo Azorza, 2017), el rendimiento se ve afectado por el tipo de arquitectura empleada, siendo los microservicios más eficientes que los modelos monolíticos en entornos distribuidos. Por su parte, (Trebejo Loayza, 2023) destaca que el uso de microservicios permite optimizar el consumo de recursos y mejorar la velocidad de respuesta en aplicaciones web complejas.

#### **Dimensión Escalabilidad:**

La escalabilidad en Aplicación Web se refiere a la capacidad del sistema para adaptarse al crecimiento de usuarios o procesos sin perder eficiencia. (Ticona Condori, 2022) señala que el uso de frameworks permite escalar aplicaciones web de forma modular, facilitando su mantenimiento. Asimismo, (Huanca Torres, 2017) indica que una arquitectura bien diseñada permite incorporar nuevos servicios sin afectar el rendimiento general del sistema.

#### **Dimensión Seguridad:**

La seguridad en Aplicación Web implica la implementación de mecanismos que protejan la integridad, confidencialidad y disponibilidad de los datos. (Escobar Muro & Tapullima Latorre, 2023) afirman que la gestión de indicadores de seguridad permite tomar decisiones estratégicas para mitigar riesgos en sistemas web. Además, (Trebejo Loayza, 2023) resalta que los microservicios permiten aislar vulnerabilidades, reduciendo el impacto de posibles ataques.

#### **Dimensión Usabilidad:**

La usabilidad se refiere a la facilidad con la que los usuarios interactúan con un sistema web, considerando aspectos como navegación, accesibilidad y diseño intuitivo. (Gómez Fermín & Moreno Poggio, 2014) proponen un modelo en cinco capas que mejora la experiencia del usuario al separar funciones específicas. (Castañeda Aquisé, 2018) destaca que la interactividad

y la multimedialidad son esenciales para evaluar la calidad de los sitios web desde la perspectiva del usuario.

### **Dimensión Mantenibilidad:**

La mantenibilidad se refiere a la facilidad con la que un sistema web puede ser actualizado, corregido o ampliado sin comprometer su funcionamiento. (Ticona Condori, 2022) indica que el uso de frameworks estructurados permite realizar cambios sin afectar la lógica del sistema. (Toledo Azorza, 2017) agrega que los microservicios facilitan el mantenimiento al permitir modificar componentes de forma independiente.

### **2.2.2 Variable dependiente: Monitoreo del tráfico de red**

El monitoreo de tráfico de red se define como el proceso de supervisión continua de los flujos de datos para garantizar la disponibilidad y eficiencia de los servicios digitales (Casas Reque & Sempértegui Tocto, 2018) Según (Torres, Macea A., Pinto-Mangones, Pérez García, & Marian Rujano, 2016), este monitoreo permite estimar pérdidas de propagación en redes WLAN, optimizando la cobertura y el rendimiento en entornos comerciales. (Pérez, Urdaneta, & Custodio, 2014)afirman que el diseño de redes de sensores inalámbricos mejora la detección de eventos críticos en tiempo real. Para (Escobar Muro & Tapullima Latorre, 2023), el monitoreo facilita la toma de decisiones estratégicas mediante indicadores de red precisos. Finalmente, (Trebejo Loayza, 2023) destaca que los microservicios permiten segmentar el monitoreo por componentes, mejorando la respuesta ante fallos. En mi opinión, el monitoreo de tráfico de red es una herramienta esencial para fortalecer la seguridad, la eficiencia operativa y la resiliencia digital en organizaciones modernas.

El monitoreo de tráfico de red se caracteriza por su capacidad de supervisar continuamente los flujos de datos, permitiendo detectar anomalías y garantizar la disponibilidad de los servicios digitales (Casas Reque & Sempértegui Tocto, 2018). Además, destaca por su automatización y segmentación, al emplear herramientas que analizan protocolos específicos y generan reportes gráficos para facilitar la toma de decisiones estratégicas (Escobar Muro & Tapullima Latorre, 2023).

El monitoreo de tráfico de red se clasifica en niveles según su enfoque técnico y funcional. El monitoreo pasivo permite observar el comportamiento del tráfico sin generar interferencias, siendo útil para análisis históricos y auditorías (Casas Reque & Sempértegui Tocto, 2018). En cambio, el monitoreo activo introduce paquetes de prueba para evaluar el rendimiento en

tiempo real, lo que resulta esencial en redes inalámbricas de alta demanda (Torres, Macea A., Pinto-Mangones, Pérez García, & Marian Rujano, 2016).

El monitoreo de tráfico de red proporciona beneficios concretos como la reducción de tiempos de inactividad, al permitir una supervisión constante que facilita la detección y solución oportuna de fallos (Casas Reque & Sempértegui Tocto, 2018). Además, mejora la eficiencia operativa al integrar indicadores que optimizan la gestión de recursos tecnológicos en entornos empresariales (Escobar Muro & Tapullima Latorre, 2023).

El monitoreo de tráfico de red ofrece ventajas significativas como la detección temprana de fallos y la optimización del rendimiento mediante el análisis continuo de los flujos de datos (Casas Reque & Sempértegui Tocto, 2018). Además, permite mejorar la toma de decisiones estratégicas al integrar indicadores precisos sobre el comportamiento de la red en tiempo real (Escobar Muro & Tapullima Latorre, 2023).

La variable monitoreo de tráfico de red está compuesta por 5 dimensiones: Seguridad, Rendimiento, Disponibilidad, Escalabilidad y Usabilidad.

### **Seguridad:**

La dimensión de seguridad en el monitoreo de tráfico de red se refiere a la capacidad del sistema para detectar accesos no autorizados, vulnerabilidades y amenazas que comprometan la integridad de los datos. Según (Escobar Muro & Tapullima Latorre, 2023), el uso de indicadores estratégicos permite identificar comportamientos anómalos y prevenir ataques informáticos. (Casas Reque & Sempértegui Tocto, 2018) destacan que la supervisión constante de la infraestructura de red fortalece los protocolos de protección y reduce los riesgos operativos.

### **Rendimiento:**

La dimensión de rendimiento evalúa la eficiencia con la que la red procesa y transmite datos, considerando indicadores como la latencia, el ancho de banda y la tasa de pérdida de paquetes. (Torres, Macea A., Pinto-Mangones, Pérez García, & Marian Rujano, 2016) proponen modelos para estimar pérdidas de propagación en redes WLAN, lo que permite ajustar parámetros técnicos y mejorar la calidad del servicio. (Trebejo Loayza, 2023) señala que el monitoreo

distribuido mediante microservicios optimiza el consumo de recursos y agiliza la respuesta ante eventos críticos.

**Disponibilidad:**

La disponibilidad se refiere al tiempo en que los servicios de red están operativos y accesibles para los usuarios, siendo un indicador clave en la continuidad del negocio. (Escobar Muro & Tapullima Latorre, 2023) afirman que el monitoreo permite registrar y analizar interrupciones, facilitando la implementación de medidas correctivas. (Casas Reque & Sempértegui Tocto, 2018) indican que una infraestructura supervisada reduce los tiempos de inactividad y mejora la confiabilidad del sistema.

**Escalabilidad:**

La escalabilidad en el monitoreo de tráfico de red implica la capacidad del sistema para adaptarse al crecimiento de usuarios, dispositivos o servicios sin perder eficiencia. (Ticona Condori, 2022) sostiene que el uso de frameworks permite escalar aplicaciones web de forma modular, facilitando su mantenimiento. (Huanca Torres, 2017) resalta que una arquitectura bien diseñada permite incorporar nuevos servicios sin afectar el rendimiento general del sistema.

**Usabilidad:**

La usabilidad se refiere a la facilidad con la que los usuarios interpretan y utilizan los reportes generados por el sistema de monitoreo. (Gómez Fermín & Moreno Poggio, 2014) proponen un modelo en cinco capas que mejora la experiencia del usuario al separar funciones específicas. (Castañeda Aquisé, 2018) destaca que la interactividad y la multimedialidad son esenciales para evaluar la calidad de los sitios web desde la perspectiva del usuario.

**2.3 Antecedentes (Internacionales, nacionales y locales)****Internacionales**

(Moreno León & Nuñez Romero, 2025) desarrollaron un sistema de monitoreo de la red de acceso para la empresa Marvicnet en Cuenca. La investigación fue aplicada, con diseño no experimental y nivel descriptivo. La población se conformó por personal administrativo, seleccionándose una muestra de cinco integrantes del contact center y un jefe de nodo, aplicando un cuestionario estructurado de cinco ítems. La conclusión general determinó que la propuesta optimizó la supervisión de incidencias, fortaleció la capacidad de respuesta técnica y mejoró la experiencia del usuario final. Como recomendación general, sugirieron integrar el

sistema con procesos ETL y herramientas avanzadas para garantizar escalabilidad, analítica predictiva y sostenibilidad operativa.

(Vásquez Moreira, 2025) estableció como objetivo general desarrollar un sistema integrado con GenieACS para optimizar el monitoreo de equipos CPE en proveedores de internet. La investigación fue aplicada, con diseño no experimental y nivel descriptivo-explicativo. La población y muestra se conformaron por equipos de usuarios finales, utilizando un cuestionario estructurado y observación técnica como instrumentos. La conclusión general determinó que la solución basada en Aplicación Web permitió un control más ágil de parámetros y un eficiente monitoreo de tráfico de red, reduciendo tiempos de respuesta operativa. Finalmente, la recomendación general fue capacitar al personal en GenieACS y fortalecer la Aplicación Web con medidas de ciberseguridad para garantizar eficiencia, escalabilidad y sostenibilidad tecnológica.

(Guapulema Paz, 2025) planteó como objetivo general analizar los aspectos de failover, balanceo de carga y monitorización para garantizar alta disponibilidad en servicios web open source. La investigación fue aplicada, con diseño no experimental y nivel descriptivo-explicativo. La población comprendió los servicios web desplegados en plataformas open source con alta disponibilidad, mientras que la muestra incluyó instancias seleccionadas para estudio, empleando un cuestionario estructurado junto con pruebas técnicas de monitoreo. La conclusión general reveló que una Aplicación Web robusta que integra mecanismos de failover y balanceo permite un monitoreo de tráfico de red eficaz y continuidad del servicio. Como recomendación general se sugiere optimizar parámetros del balanceador, reforzar módulos de monitoreo de tráfico y asegurar que la Aplicación Web soporte escalabilidad y tolerancia a fallos.

### **Nacionales**

(Lizarraga Mallqui & Ponce Ponce, 2021) implementaron un servidor de monitoreo para optimizar la gestión de servicios TI en la empresa Precisa, enfocándose en saturación del tráfico de red y control de servicios caídos. La investigación fue de tipo aplicada, con diseño preexperimental y nivel descriptivo-explicativo. La población correspondió a 22 días de observación antes y después, empleándose la misma cantidad como muestra; el instrumento fue un cuestionario y análisis técnico con herramientas Nagios y Cacti sobre Aplicación Web. La conclusión general afirma que el sistema permitió controlar saturación de tráfico de red,

mejorar atención de incidencias y reducir servicios caídos. Como recomendación general debe fortalecerse la Aplicación Web, ajustar parámetros del servidor de monitoreo y expandir el monitoreo de tráfico de red en tiempo real para garantizar servicio continuo.

(Palacios Moreno & Pinedo Chung, 2019) evaluaron la eficiencia de la aplicación de Zabbix en el monitoreo de la red de área local de la Universidad Nacional de la Amazonía. La investigación fue aplicada, con diseño preexperimental y nivel descriptivo. La población y muestra consistieron en siete especialistas de la Oficina Central de Informática, usando como instrumento un cuestionario estructurado y hojas de observación para pre y post test. La conclusión general expuso que la Aplicación Web de Zabbix permitió mejorar significativamente el monitoreo de tráfico de red, logrando aceptación del 85,7 % y eficiencia del 71 %. Como recomendación general debe fortalecerse la Aplicación Web, ajustar umbrales de alerta y mantener actualizado el monitoreo de tráfico de red en tiempo real para garantizar continuidad operativa.

(Fernández Huaytalla, 2019) desarrolló como objetivo general implementar un servidor para gestión y monitoreo de dispositivos y servicios en la red de datos de la UGEL Huamanga. La investigación fue observacional, retrospectiva y longitudinal, con nivel aplicada. La población fue la red de datos institucional y la muestra incluyó 147 dispositivos y servicios críticos, usando como instrumento un cuestionario técnico junto con herramientas SNMP, Ntopng, Suricata y Zabbix. La conclusión general indica que la Aplicación Web propuesta permitió monitorear eficazmente el tráfico de red, diagnosticar anomalías y optimizar el uso del ancho de banda. Como recomendación general se sugiere ajustar los umbrales de alerta, robustecer la Aplicación Web y ampliar el monitoreo de tráfico de red en tiempo real.

### **Locales**

(APARCANA TASAYCO, 2023) estableció como objetivo general determinar en qué medida un sistema de monitoreo de red-NMS influye en el proceso de monitoreo de redes definidas por software. La investigación fue aplicada, con diseño preexperimental y nivel explicativo. La población y muestra correspondieron a treinta procesos de control en entornos SDN emulados, utilizando como instrumento una ficha de observación apoyada en cronómetro y contador. La conclusión general demostró que el sistema, basado en una Aplicación Web, mejoró la visualización y control de topología, incrementó recursos computacionales y fortaleció el monitoreo de tráfico de red. Finalmente, la recomendación general fue incorporar especialistas

en SDN e integrar controladores modernos como OpenDayLight y ONOS para garantizar eficiencia, escalabilidad y sostenibilidad tecnológica.

(Fuerte Rubio, 2021) planteó como objetivo general diseñar un sistema basado en Aplicación Web para optimizar la monitorización de tráfico de red en servicios digitales. Se empleó investigación aplicada, con diseño no experimental y nivel descriptivo-explicativo. La población estuvo constituida por servidores y servicios desplegados en la institución, seleccionándose una muestra representativa de instancias bajo alta demanda, mediante un cuestionario estructurado y registros de monitoreo. La conclusión general determinó que la Aplicación Web propuesta mejoró la observabilidad del tráfico, permitió la detección proactiva de fallos y fortaleció la continuidad del servicio. Como recomendación general se aconseja escalar el sistema integrando analíticas predictivas y fortalecer los módulos de monitoreo de tráfico en tiempo real para sostener la alta disponibilidad.

(Castillo Caico & Segura Bonilla, 2019) implementaron como objetivo general diseñar un sistema de monitoreo mediante herramientas open source para supervisar el rendimiento de servidores y tráfico de red. La investigación fue aplicada, con diseño no experimental y nivel descriptivo-explicativo. La población consistió en servidores y servicios informáticos de una institución académica, seleccionándose una muestra de instancias críticas bajo carga, utilizando cuestionarios estructurados junto con herramientas técnicas de monitoreo. La conclusión general señaló que la solución permitió visualizar en tiempo real el tráfico de red, detectar cuellos de botella y mejorar la disponibilidad en la Aplicación Web. Como recomendación general se sugiere ampliar los umbrales de alerta, optimizar la Aplicación Web con análisis predictivo y robustecer el monitoreo de tráfico de red continuo para mantener altos niveles de servicio.

## **2.4 Justificación de la metodología escogida**

### **Justificación teórica**

El presente informe de suficiencia profesional se fundamenta en la Teoría General de Sistemas la cual establece que toda organización puede entenderse como un conjunto de elementos interrelacionados que funcionan de manera coordinada para alcanzar objetivos comunes. En este contexto, la empresa AsisTP, dedicada a los servicios de telecomunicaciones, puede considerarse un sistema compuesto por subsistemas tecnológicos, administrativos y operativos que interactúan de forma continua.

El desarrollo de una aplicación web para el monitoreo del tráfico de red se justifica teóricamente porque contribuye al fortalecimiento de la interconexión y retroalimentación entre dichos subsistemas, permitiendo una visión integral del comportamiento del tráfico, la optimización de recursos y una mejora continua del rendimiento organizacional.

### **Justificación metodológica**

Metodológicamente, se optó por la metodología ágil SCRUM, ya que permite gestionar el desarrollo de software de manera iterativa, colaborativa y adaptable a los cambios que puedan surgir durante el proyecto. Esta metodología promueve la comunicación constante entre los miembros del equipo técnico, la planificación por etapas (sprints) y la entrega continua de resultados funcionales, lo que asegura un desarrollo más eficiente y controlado.

El uso de SCRUM se alinea con la naturaleza dinámica del entorno tecnológico de AsisTP y con la necesidad de mantener la flexibilidad ante los requerimientos de la organización. Además, su implementación se realizará con el apoyo del equipo técnico del área de sistemas, garantizando el cumplimiento de las normativas internas y los principios éticos de la empresa.

### **Justificación práctica**

Desde una perspectiva práctica, el proyecto permitirá diseñar e implementar una aplicación web para optimizar el monitoreo del tráfico de red en una empresa de telecomunicaciones de Lima en el año 2025, logrando los siguientes beneficios concretos:

- **Optimización de la gestión del tráfico de red:**

La aplicación web centralizará la información y mostrará métricas clave en tiempo real, facilitando la detección temprana de incidencias y mejorando la toma de decisiones técnicas.

- **Mejora en la eficiencia operativa:**

Al automatizar el proceso de monitoreo mediante un dashboard interactivo, se reducirá el tiempo destinado a la supervisión manual, incrementando la productividad del personal técnico y disminuyendo el margen de error humano.

- **Disponibilidad de información estratégica:**

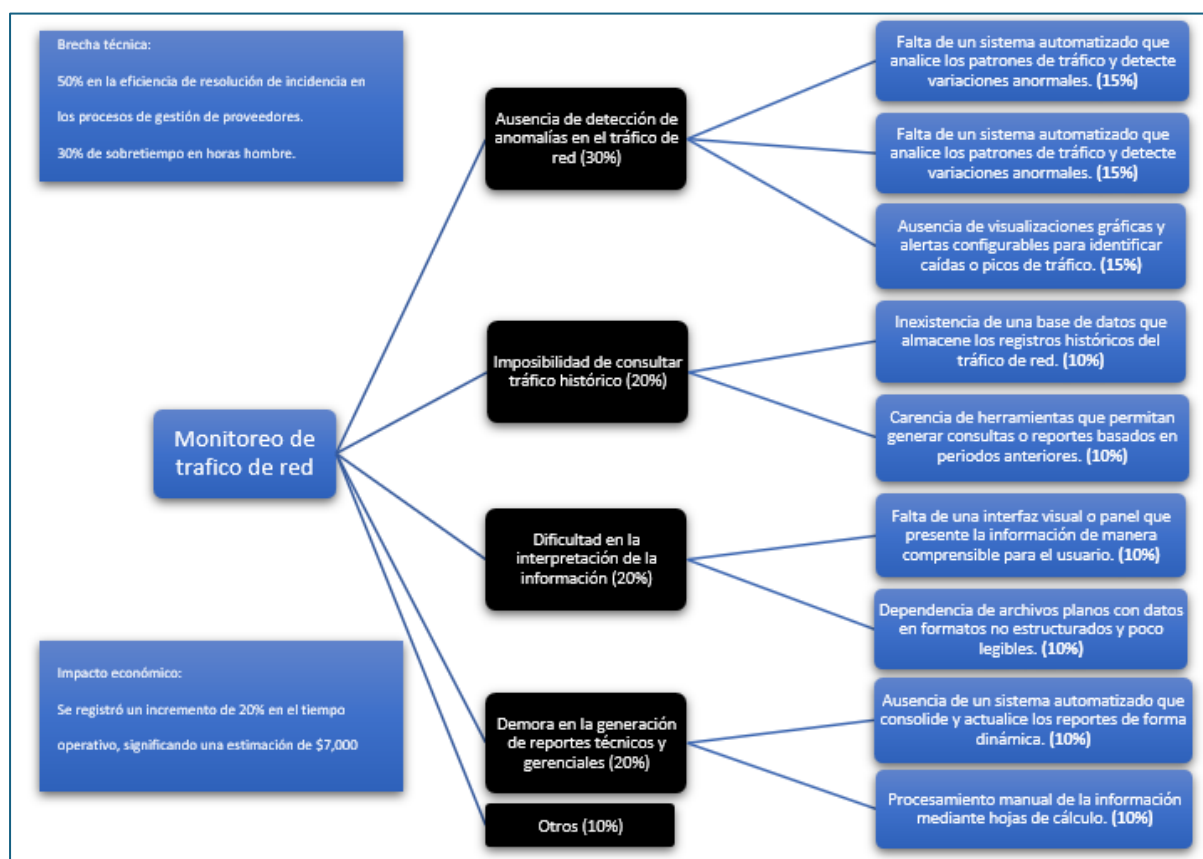
El sistema proporcionará reportes históricos y estadísticas del tráfico de red, los cuales servirán como base para la planificación de mejoras en la infraestructura tecnológica y la optimización del servicio al cliente.

En conjunto, la aplicación de la Teoría de Sistemas y de la metodología ágil SCRUM garantiza un enfoque integral, adaptable y funcional que contribuye tanto al desarrollo profesional del autor como al fortalecimiento tecnológico de la empresa AsisTP.

## Capítulo III: Aporte y Desarrollo de la Experiencia

### 3.1 Diagnóstico de la situación problemática

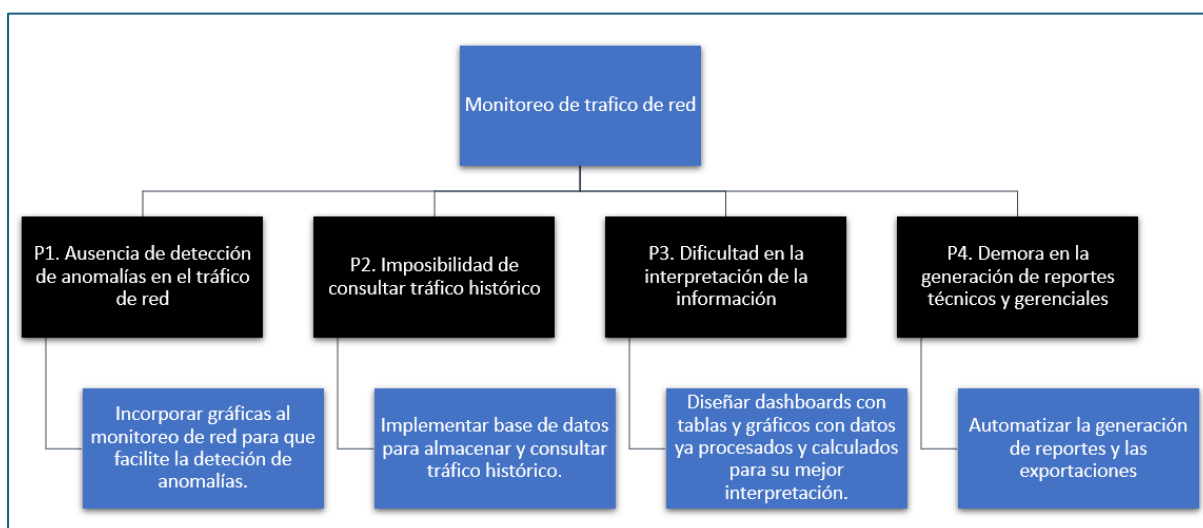
**Figura 5**  
*Diagnóstico de la problemática*



En la figura 5 se esquematiza el diagnóstico de la problemática de la empresa AsisTP, así como las causas que lo generar; por ejemplo visualización de tráfico de red en la empresa de telecomunicaciones esto debido a la ausencia de detección de anomalías en el tráfico de red es a causa de que falta de un sistema automatizado que analice los patrones de tráfico (aplicación web) y detecte variaciones anormales y también por la usencia de visualizaciones gráficas para identificar caídas o picos de tráfico.;asimismo hay Imposibilidad de consultar tráfico histórico a causa de la inexistencia de una base de datos que almacene los registros históricos del tráfico de red y carencia de herramientas que permitan generar consultas o reportes basados en

periodos anteriores; Dificultad en la interpretación de la información a causa de la falta de una interfaz visual o panel que presente la información de manera comprensible para el usuario y dependencia de archivos planos con datos en formatos no estructurados y poco legibles; por último, la demora en la generación de reportes técnicos y gerenciales a causa de la ausencia de un sistema automatizado que consolide y actualice los reportes de forma dinámica y procesamiento manual de la información mediante hojas de cálculo.

**Figura 6**  
*Diagnóstico de Objetivos de la Problemática*



Como se muestra en la figura 6, con base en los problemas identificados en el proceso de monitoreo de tráfico de red, se plantean soluciones orientadas a optimizar la gestión, análisis y visualización de la información mediante la implementación de una aplicación web.

#### P.1 Detección de anomalías en tráfico de red

En primer lugar, frente a la ausencia de detección de anomalías en el tráfico de red, se propone incorporar gráficas en el sistema de monitoreo que faciliten la identificación de irregularidades, como picos, caídas o ausencia de tráfico.

#### P.2 Imposibilidad de consultar data histórica

En segundo lugar, para resolver la imposibilidad de consultar tráfico histórico, se plantea implementar una base de datos que permita almacenar y consultar registros de tráfico de periodos anteriores, posibilitando el análisis comparativo y la evaluación de tendencias.

#### P.3 Dificultad en la interpretación de la información a causa de la falta de una interfaz visual

Asimismo, ante la dificultad en la interpretación de la información, se propone diseñar dashboards con tablas y gráficos que presenten los datos ya procesados y calculados, con el fin de mejorar la comprensión y toma de decisiones por parte del personal técnico.

#### P.4 Demora en la generación de reportes técnicos y gerenciales

Finalmente, para reducir la demora en la generación de reportes técnicos y gerenciales, se plantea automatizar la creación y exportación de reportes, garantizando la disponibilidad de información actualizada en menor tiempo.

Estas soluciones permitirán optimizar el proceso de monitoreo de tráfico de red, brindando una herramienta moderna, automatizada y de fácil interpretación para la gestión eficiente del servicio.

### **3.2 Desarrollo de la experiencia**

Como parte de la experiencia profesional adquirida en la empresa AsisTP, durante el periodo comprendido entre los años 2022 y 2025, tuve la oportunidad de desempeñar diversos cargos vinculados al desarrollo de software, análisis de sistemas y gestión tecnológica. Esta trayectoria permitió consolidar competencias técnicas, metodológicas y de trabajo colaborativo en entornos de desarrollo orientados a resultados y mejora continua.

En el año 2022, inicié mis labores como Practicante Programador, participando activamente en tareas de apoyo al desarrollo, mantenimiento y documentación de aplicaciones internas. Durante esta etapa, adquirí experiencia en la comprensión de la arquitectura del software utilizado por la organización, la corrección de errores menores y la implementación de mejoras solicitadas por el área de soporte técnico. Además, se fortalecieron mis habilidades en programación estructurada y en el uso de herramientas de control de versiones, bases de datos y entornos de desarrollo colaborativo.

Posteriormente, en los años 2023 y 2024, asumí el cargo de Programador, lo cual representó un avance significativo en términos de responsabilidad y autonomía profesional. En este rol, participé en la implementación de soluciones tecnológicas, orientadas a la automatización de procesos internos y la optimización del flujo de información entre distintas áreas de la empresa. Formé parte de un equipo multidisciplinario encargado de diseñar e implementar módulos funcionales para sistemas de gestión administrativa y operativa, aplicando metodologías ágiles que permitieron entregar resultados de manera iterativa y eficiente.

Asimismo, esta experiencia fortaleció mis capacidades para analizar requerimientos, estructurar modelos de datos y asegurar la calidad del código mediante pruebas unitarias y de integración.

Finalmente, en el año 2025, desempeñé el cargo de Analista Programador, posición en la que asumí el liderazgo técnico en el análisis, diseño y desarrollo de sistemas orientados al procesamiento y monitoreo de datos. Esta función implicó coordinar con las áreas de infraestructura y soporte para garantizar la estabilidad, escalabilidad y seguridad de las aplicaciones implementadas. Del mismo modo, se promovió una visión sistémica e integral del entorno tecnológico, considerando la interdependencia entre los distintos componentes del sistema informático y su impacto en la operación de la empresa.

Como resultado de esta experiencia y observando las necesidades tecnológicas de la organización, se identificó la oportunidad de mejorar el control y la gestión del tráfico de red. En este contexto, junto al equipo desarrollador se la implementación de una aplicación web orientada a optimizar el monitoreo del tráfico de red en la empresa de telecomunicaciones AsisTP, Lima 2025.

El proyecto tiene como objetivos específicos diseñar y desarrollar una aplicación web para el monitoreo del tráfico de red que permita identificar patrones de uso, detectar incidencias y mejorar la capacidad de respuesta del equipo técnico.

Esta propuesta integra los conocimientos adquiridos durante mi experiencia laboral, combinando principios de la Teoría General de Sistemas, que promueven la integración de componentes interdependientes, con la metodología ágil SCRUM, que garantiza un proceso de desarrollo flexible, colaborativo y orientado a resultados concretos. De esta manera, la

experiencia profesional culmina en un proyecto de aplicación práctica que refleja el crecimiento técnico y analítico alcanzado a lo largo del periodo 2022–2025.

### **3.3 Modelo de la propuesta o solución**

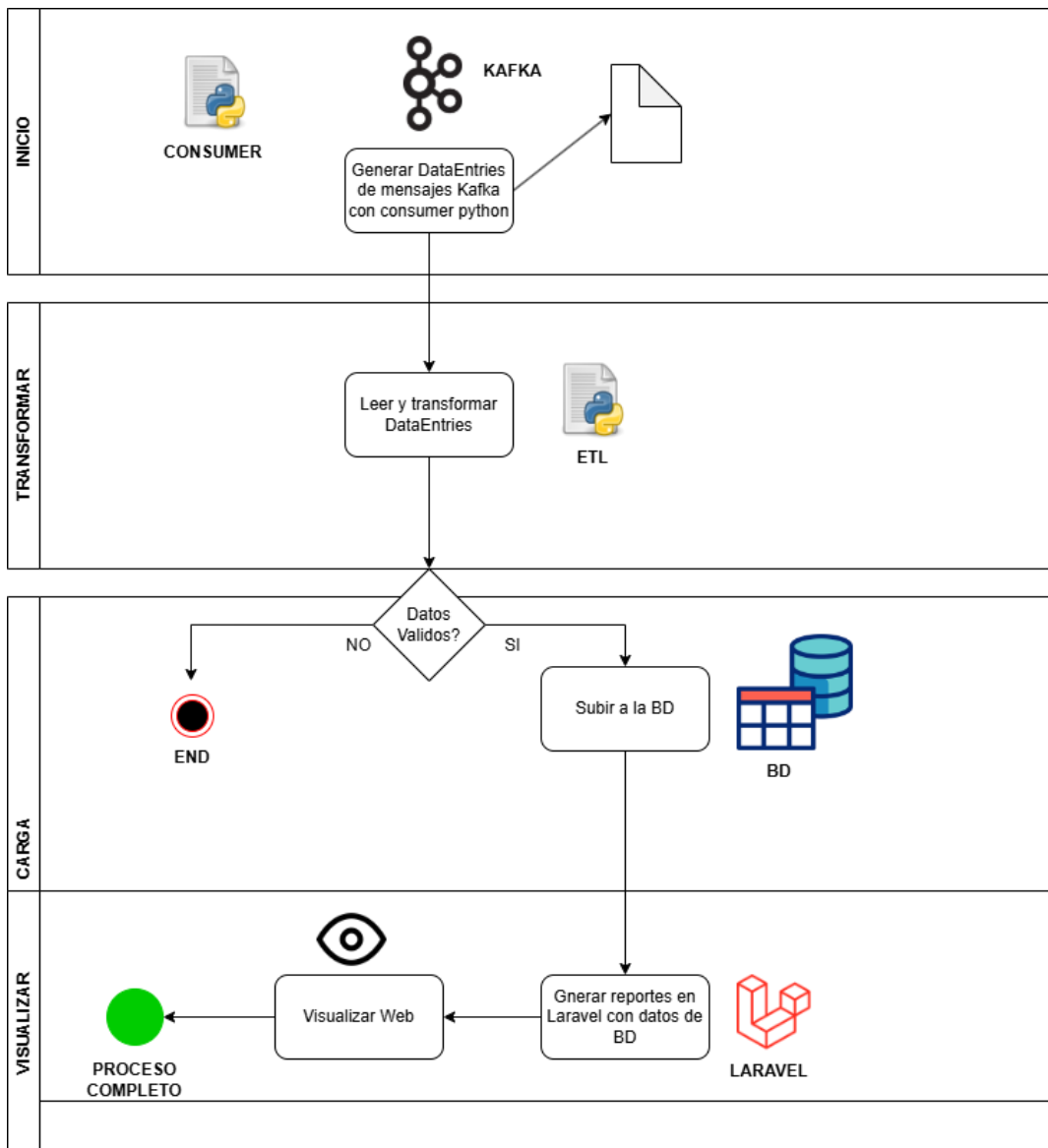
La empresa de telecomunicaciones AsisTP enfrenta desafíos críticos que impactan directamente en la gestión proactiva de la calidad de servicio ofrecida a sus clientes y en la detección de problemas. El diagnóstico revela que el monitoreo del tráfico de los clientes se ve obstaculizado por varios factores interconectados. En primer lugar, existe una notable ausencia de detección automatizada de anomalías en el tráfico de la red de clientes, lo que se manifiesta en la incapacidad de identificar problemas de rendimiento antes de que impacten al usuario; esto es causado por la falta de un sistema automatizado que analice los patrones de tráfico individuales y detecte variaciones anormales, así como la ausencia de visualizaciones gráficas y alertas configurables para identificar caídas o picos de consumo específicos por cliente o segmento. En segundo lugar, la gestión de incidentes se ve limitada por la imposibilidad de consultar el tráfico histórico de sus clientes, debido a la inexistencia de una base de datos que almacene estos registros vitales y la carencia de herramientas que permitan generar consultas o reportes basados en periodos anteriores para el diagnóstico post-mortem. Esta situación se agrava por la dificultad en la interpretación de la información de consumo, ya que la dependencia de archivos planos y datos en formatos no estructurados y poco legibles impide la existencia de una interfaz visual o panel que presente el comportamiento del tráfico de cada cliente de manera comprensible. Finalmente, toda esta problemática resulta en una demora considerable en la generación de reportes técnicos y gerenciales sobre el comportamiento del servicio y la facturación, al depender del procesamiento manual de la información mediante hojas de cálculo, en lugar de contar con un sistema automatizado que consolide y actualice estos informes de forma dinámica para una toma de decisiones eficiente en la gestión de los clientes.

La empresa AsisTP busca que la Aplicación Web de Monitoreo de Tráfico resuelva directamente las severas deficiencias operacionales que enfrenta al gestionar el tráfico de sus clientes, traducándose en requerimientos funcionales esenciales. Específicamente, para superar la ausencia de detección de anomalías, el cliente demandará módulos de alertas configurables y visualización en tiempo real. Para resolver la imposibilidad de consultar el tráfico histórico y la carencia de una base de datos, se requerirá un mecanismo de persistencia

de datos robusto junto con herramientas de búsqueda y filtrado de registros pasados. A su vez, para mitigar la dificultad en la interpretación de datos planos, el sistema deberá proveer una interfaz de usuario intuitiva con gráficos y un dashboard centralizado. Finalmente, para eliminar la demora en la generación de reportes, la solución debe incluir la funcionalidad de reportes técnicos y gerenciales automatizados y programables.

## Modelamiento del Proceso

**Figura 7**  
*Modelamiento de Proceso TO-BE*



Como se muestra en la figura 7, el diagrama TO-BE describe un flujo de trabajo optimizado bajo la notación BPMN, estructurado en cuatro capas funcionales que integran la arquitectura ETL del sistema. El proceso inicia con la captura de mensajes desde Apache Kafka mediante un consumidor desarrollado en Python, el cual se encarga de extraer el tráfico de red y generar los archivos planos denominados DataEntries.

Posteriormente, en la etapa de transformación, un script especializado de Python realiza la lectura de estos archivos para ejecutar tareas críticas de procesamiento, tales como la iteración de registros, la conversión de formatos de columnas y la consolidación de la información en variables globales. Tras validar la integridad de los datos y asegurar una conexión exitosa con el servidor MySQL, se procede a la carga de los registros procesados en la base de datos, culminando con la modificación de la extensión del archivo original como evidencia de su tratamiento.

Finalmente, la información reside en el entorno de Laravel, donde se generan los reportes estadísticos y se habilita la visualización web para el usuario final, garantizando una trazabilidad completa desde la ingesta de datos en tiempo real hasta la entrega de información procesada.

### **Plan de trabajo Scrum con evidencias o entregables.**

Se realiza el plan de trabajo utilizando el enfoque ágil (scrum), donde se define los procesos a seguir, con sus respectivos entregables, asimismo, Solo se toman en cuenta los días laborales (Lunes-Viernes)

**Tabla 1**

*Plan de trabajo Scrum con evidencias o entregables.*

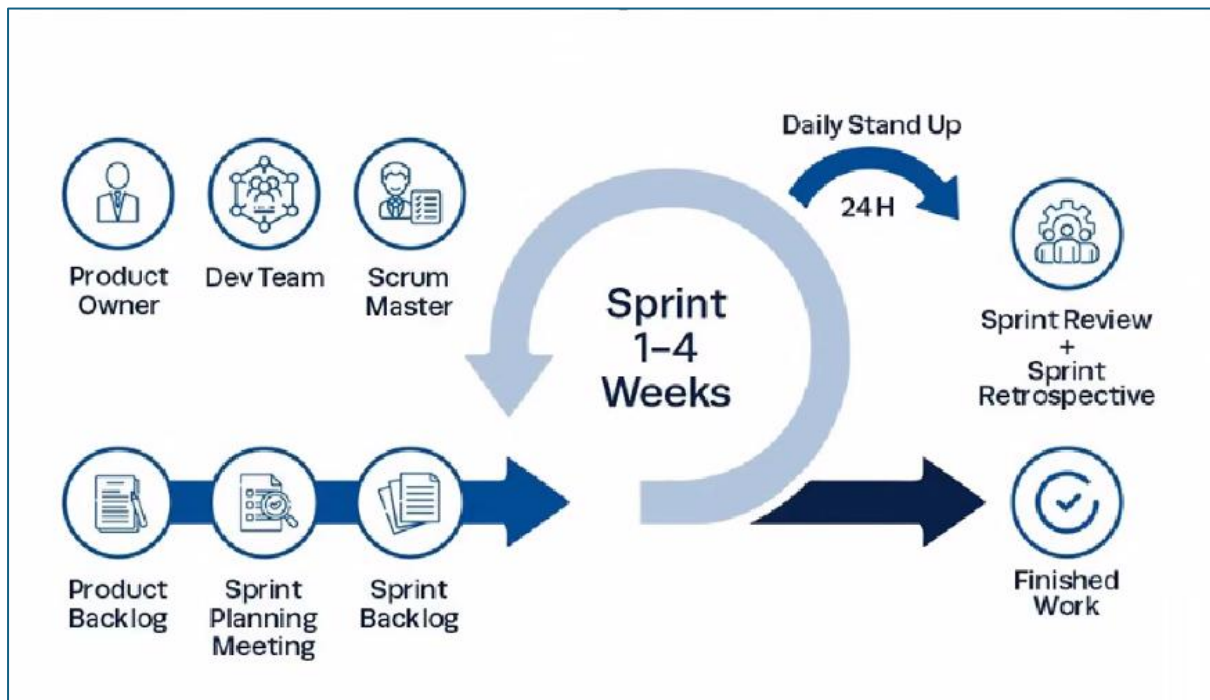
FASES	PROCESOS	INICIO	DIAS	FIN	RESPONSABLE	Evidencia/Entregable	Historia de Usuario
Planificación	P1. Identificación del Scrum Master, Product Owner y Dev Team del equipo Scrum	21/02/2025	1	21/02/2025	Product Owner / Scrum Master	(1) Documentación de Scrum	-
	P2. Creación de historias de usuarios	24/02/2025	1	24/02/2025	Product Owner / Scrum Master	(2) Historias de usuarios	-

	P3. Creación de Backlog	25/02/2025	1	25/02/2025	Product Owner / Scrum Master	(3) Product Backlog	-
	P4. Recursos tecnológicos	26/02/2025	1	26/02/2025	Dev Team	(4) Recursos Tecnológicos	-
	P5. Verificación de acceso a servidores linux	27/02/2025	1	27/02/2025	Dev Team	(5) Verificación del entorno de desarrollo	-
	P6. Verificación del estado del servicio kafka y recepción	28/02/2025	1	28/02/2025	Dev team		-
Sprint 1	P7. Implementación del consumer kafka	03/03/2025	2	04/03/2025	Dev team	(6) Implementación del consumer Kafka	H1
	P8. Diseño e implementación de la base de datos para almacenamiento de mensajes Kafka	05/03/2025	3	07/03/2025	Dev team	(7) Diseño e implementación de modelo de base de datos	H2
Sprint 2	P9. Diseño e implementación de ETL	10/03/2025	2	11/03/2025	Dev team	(8) Diseño e implementación de la arquitectura de ETL	H3
	P10. Diseño e implementación de menú en sistema web	12/03/2025	3	14/03/2025	Dev team	(9) Implementación de menú en dashboard	H4
Sprint 3	P11. Diseño e implementación de reportes en sistema web	17/03/2025	2	18/03/2025	Dev team	(10) Diseño de reportes / (11) Desarrollo e implementación del Software	H5
	P12. Diseño e implementación de exportaciones de reportes	19/03/2025	3	21/03/2025	Dev team	(12) Desarrollo e implementación del Exportación	H6

### Evidencia 1: Documentación de Scrum

Para el desarrollo del presente proyecto se adoptó el enfoque ágil, el cual promueve la adaptabilidad, la mejora continua y la entrega incremental de valor al cliente. Dentro de este enfoque se aplicó el marco de trabajo Scrum, que permitió organizar las actividades en sprints o iteraciones cortas, con objetivos definidos y reuniones de seguimiento que facilitaron la comunicación entre el equipo técnico y el cliente.

**Figura 8**  
*Metodología Scrum*



**Propósito de este documento:**

Suministra la información crítica y los artefactos esenciales al Equipo Scrum para la correcta ejecución de la implementación del Sistema Web para el cliente de la empresa AsisTP garantizando la adherencia al marco de trabajo Ágil.

**Descripción general de la metodología**

Las razones fundamentales para aplicar un modelo de construcción iterativo y progresivo del esquema operativo Scrum en la ejecución de este proyecto son:

- Estructura Modular. Las propiedades del sistema de comercio electrónico para la compañía electrónica posibilitan establecer una plataforma operativa inicial, sobre la cual se puede expandir la operatividad o modificar el funcionamiento o la presentación de una ya existente. Suministros asiduos y permanentes al cliente de las unidades finalizadas, permitiendo que disponga de una capacidad elemental en un plazo breve y, desde ese punto, una ampliación y perfeccionamiento constante del sistema.
- Volatilidad pronosticable de las exigencias.
- Es factible que el sistema incluya más atributos de los determinados en el inicio.

- Es factible que la prioridad de entrega de componentes acabados o solicitudes de usuarios se modifique a lo largo del desarrollo del proyecto.
- Resulta complicado para el cliente establecer el límite total del sistema y su desarrollo podría seguir, paralizarse o concluir en el tiempo.
- Es factible que los desembolsos del sistema se incrementen conforme surjan nuevos requisitos.

## **Roles del proyecto**

**Tabla 2**

*Roles del proyecto*

<i>Cargo</i>	<i>Rol</i>
<i>Analista Programador</i>	Dev Team
<i>Jefe del Proyecto</i>	Scrum Master
<i>Usuario del Cliente</i>	Product Owner
<i>Gerente General del Cliente</i>	Stakeholder

## **Evidencia 2: Historia de Usuario:**

Las historias de usuario se establecieron como el instrumento fundamental para la definición y priorización de las funcionalidades del sistema. Estas historias documentan las necesidades expresadas directamente por el cliente de AsisTP.

Dichas narrativas se recolectaron sistemáticamente a través de múltiples sesiones de entrevista y se consolidaron para representar los requisitos del sistema desde la perspectiva del usuario final y del negocio. El proceso de definición fue liderado por el Product Owner, miembro del equipo Scrum, garantizando que cada historia reflejara un valor tangible para el producto.

Los requerimientos derivados de estas historias de usuario serán detallados en las tablas subsiguientes, sirviendo como la especificación formal para el desarrollo del sistema.

**Tabla 3**  
*Historia de usuario 1*

<b>Creación de consumer Kafka</b>		
<b>ID</b>	1	Solicitante
Historias de usuario: Product Owner		
<b>COMO</b>	<b>NECESITO</b>	<b>PARA</b>
Product Owner	Implementar un consumer Kafka que lea los mensajes en tiempo real y los guarde en archivos planos	Disponer de los mensajes almacenados de forma local para su posterior procesamiento y análisis
<b>¿Qué problema ayudará a resolver?</b>	Permitirá capturar y almacenar los mensajes provenientes de Kafka de manera segura y estructurada, garantizando que la información transmitida pueda ser analizada y validada.	

**Tabla 4**  
*Historia de usuario 2*

<b>Diseño de Modelo de base de datos</b>		
<b>ID</b>	2	Solicitante
Historias de usuario: Product Owner		
<b>COMO</b>	<b>NECESITO</b>	<b>PARA</b>
Product Owner	Diseñar y crear la base de datos con las tablas que reflejen la estructura de los mensajes Kafka	Disponer de un entorno adecuado donde almacenar la información recibida de forma organizada y segura
<b>¿Qué problema ayudará a resolver?</b>	Permitirá centralizar y conservar los datos provenientes de Kafka, facilitando su acceso y análisis futuro.	

**Tabla 5**  
*Historia de usuario 3*

<b>Diseño de la arquitectura de ETL</b>		
<b>ID</b>	3	Solicitante
Historias de usuario: Desarrollador		
<b>COMO</b>	<b>NECESITO</b>	<b>PARA</b>
Desarrollador	Desarrollar un script en Python que lea los archivos generados por Kafka cada hora y los inserte en la base de datos,	Automatizar el proceso de carga y mantener actualizada la información en el sistema.
<b>¿Qué problema ayudará a resolver?</b>	Reducirá el trabajo manual y garantizará la disponibilidad constante de los datos para análisis y reportes.	

**Tabla 6**  
*Historia de usuario 4*

<b>Diseño de menú en dashboard</b>		
<b>ID</b>	4	Solicitante
Historias de usuario: Desarrollador		
<b>COMO</b>	<b>NECESITO</b>	<b>PARA</b>
Desarrollador	Visualizar un listado general de los reportes de tráfico generados,	Visualizar a que reportes se tiene acceso dentro del sistema.
<b>¿Qué problema ayudará a resolver?</b>	Brindará una vista centralizada de los reportes de tráfico, permitiendo su control.	

**Tabla 7**  
*Historia de usuario 5*

<b>Diseñar reportes en dashboard</b>		
<b>ID</b>	5	Solicitante
Historias de usuario: Usuario del sistema		
<b>COMO</b>	<b>NECESITO</b>	<b>PARA</b>
Usuario del sistema	Visualizar los reportes de tráfico en una tabla con opciones de búsqueda y filtros.	Encontrar fácilmente la información específica que requiero analizar.
<b>¿Qué problema ayudará a resolver?</b>	Optimizará la consulta y análisis de datos al permitir búsquedas dinámicas y filtradas dentro del sistema.	

**Tabla 8**  
*Historia de usuario 6*

<b>Diseñar exportaciones de reportes</b>		
<b>ID</b>	6	Solicitante
Historias de usuario: Usuario del sistema		
<b>COMO</b>	<b>NECESITO</b>	<b>PARA</b>
Usuario del sistema	Exportar los reportes generados en distintos formatos como XLSX, CSV o TXT	Poder compartir y procesar la información en otras herramientas externas.
<b>¿Qué problema ayudará a resolver?</b>	Facilitará la portabilidad de los datos y la integración con otros sistemas de análisis o reporte.	

### Evidencia 3: Product Backlog:

Uno de los principales artefactos generados durante el proceso de desarrollo del sistema es el Product Backlog. Este documento constituye una lista priorizada de funcionalidades y requerimientos que conforman el sistema de entrega de la empresa de telecomunicaciones. Dicho artefacto se mantiene visible y accesible a lo largo de toda la ejecución del proyecto, proporcionando al equipo Scrum una visión integral y actualizada de las tareas pendientes y de los objetivos que deben alcanzarse para el cumplimiento exitoso del desarrollo.

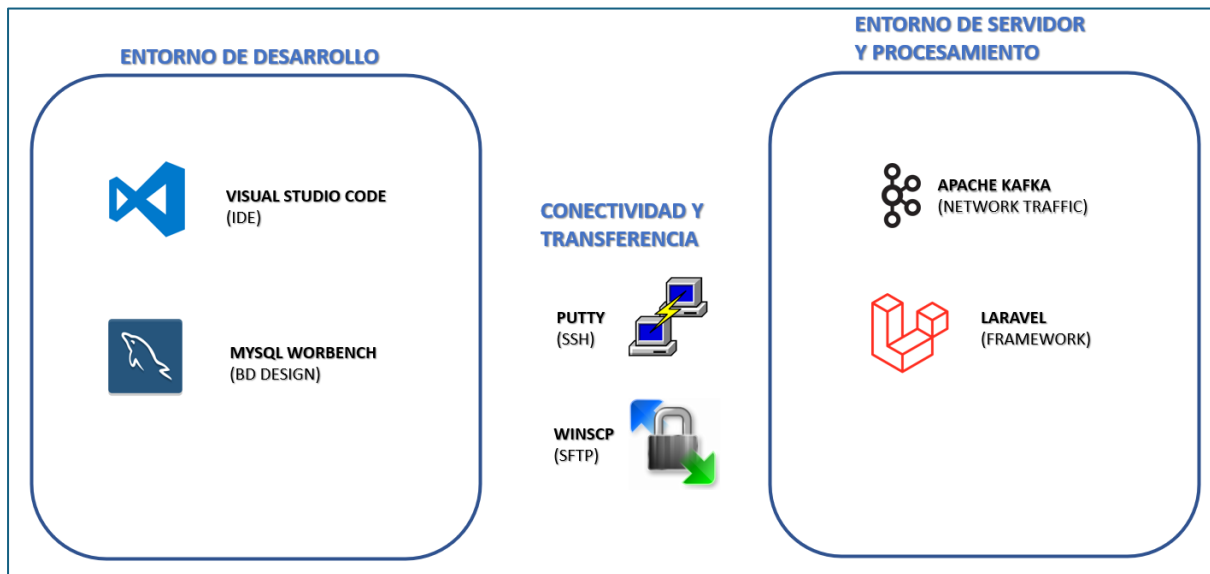
**Tabla 9**  
*Product Backlog*

<b>Id</b>	<b>Nombre</b>	<b>Importancia</b>	<b>Duración En Días</b>	<b>Como Lograrlo</b>	<b>Historia De Usuario N°</b>
1	Creación de consumer Kafka	4	2	Creando script Python que cumpla la función de consumer.	1
2	Diseño e implementación de la base de datos para almacenamiento de mensajes Kafka	4	3	Creando Modelo de base de datos.	2
3	Diseño de arquitectura ETL	4	2	Creando la arquitectura de ETL	3
4	Diseño de menú en sistema web	3	3	Diseñando e implementando un menú en sistema web	4
5	Diseño de reportes en sistema web	3	2	Diseñando e implementando reportes dentro del sistema web	5
6	Diseño de exportaciones de reportes	3	3	Diseñando e implementando exportaciones en formatos csv, txt y Excel.	6

## Evidencia 4: Recursos Tecnológicos

### Figura 9

#### Recursos Tecnológicos



### Scrum

Scrum se consolida como un marco de gestión ágil diseñado para abordar el desarrollo de software y la administración de proyectos en entornos de alta complejidad. Este enfoque prioriza la flexibilidad y la adaptabilidad mediante la estructuración del trabajo en ciclos iterativos denominados sprints, cuya duración oscila habitualmente entre dos y cuatro semanas. Según establecen (Schwaber & Sutherland, 2020) la operatividad del sistema descansa sobre tres roles fundamentales: el Scrum Master, quien facilita el cumplimiento metodológico; el Product Owner, que alinea el desarrollo con los intereses del cliente; y el Equipo de Desarrollo, encargado de la ejecución técnica.

Asimismo, Scrum promueve la transparencia y la colaboración mediante la institucionalización de eventos clave —tales como la planificación, la revisión y la retrospectiva del sprint—, los cuales habilitan un ciclo de inspección y adaptación continua. Esta dinámica asegura la entrega frecuente de incrementos de producto funcionales, garantizando no solo un progreso constante y una respuesta ágil ante la evolución de los requisitos, sino también una gestión optimizada de los recursos que favorece la calidad final y la satisfacción del cliente.

## **Laravel**

Desde una perspectiva técnica, Laravel se define como un marco de trabajo (framework) de aplicaciones web de código abierto, construido sobre el lenguaje PHP y estructurado bajo el patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador (MVC). Según (Otwell, 2025), este entorno de desarrollo se distingue por ofrecer una sintaxis expresiva y elegante, diseñada para mitigar la complejidad de tareas comunes como la autenticación, el enrutamiento y el almacenamiento en caché, sin sacrificar la funcionalidad de la aplicación. Para efectos de la presente investigación, se ha seleccionado a Laravel como el núcleo tecnológico del proyecto; esta decisión se fundamenta en su robusto ecosistema y su capacidad de abstracción de base de datos (ORM), características que garantizan la escalabilidad, la seguridad y la mantenibilidad del código en la solución propuesta.

## **Visual studio Code**

En lo concerniente a la infraestructura de desarrollo, se adoptó Visual Studio Code (VS Code) como el Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) principal para la codificación del proyecto. Según la documentación técnica de (Microsoft Corporation., 2025), VS Code se define como un editor de código fuente ligero pero robusto, fundamentado en una arquitectura extensible y multiplataforma. Su elección para esta investigación se justifica en su capacidad nativa para depurar código (debugging), su integración fluida con sistemas de control de versiones como Git y su vasto ecosistema de extensiones, características que optimizaron significativamente el flujo de trabajo en la implementación del código fuente y aseguraron la estandarización sintáctica del desarrollo.

## **MySQL Workbench**

Para la gestión integral de la capa de persistencia y el diseño del esquema de base de datos, se implementó MySQL Workbench. Esta plataforma es definida por (Oracle Corporation, 2025) como un entorno visual unificado que integra el desarrollo de SQL, la administración de servidores y el modelado de datos en una sola interfaz. La elección de esta herramienta CASE (Computer-Aided Software Engineering) para el presente proyecto se fundamenta en sus capacidades avanzadas para la creación de diagramas Entidad-Relación (ER) y su funcionalidad de ingeniería directa, lo cual permitió modelar, generar y gestionar la estructura relacional de la base de datos con un alto grado de precisión técnica y consistencia referencial.

## **Putty**

Para las labores de administración remota y despliegue en la infraestructura del cliente, se empleó PuTTY como cliente de emulación de terminal. Según la documentación técnica provista por (Tatham, 2025) esta herramienta opera como una implementación libre de los protocolos Telnet y SSH (Secure Shell) para plataformas Win32 y Unix, garantizando un canal de comunicación encriptado sobre redes inseguras. Su utilización en este proyecto fue imperativa para establecer conexiones seguras mediante Interfaz de Línea de Comandos (CLI), permitiendo la ejecución remota de scripts de mantenimiento y la configuración precisa del planificador de tareas (crontab) para la automatización de procesos recurrentes en el servidor.

### **WinSCP**

De manera complementaria a la gestión de terminales, se incorporó WinSCP como la solución para la transferencia segura de archivos. Esta herramienta es descrita por (Přikryl, 2025) como un cliente gráfico de código abierto para Windows que implementa los protocolos SFTP (SSH File Transfer Protocol) y SCP (Secure Copy Protocol). En el contexto de este proyecto, WinSCP desempeñó un rol crítico en la fase de despliegue (deployment), facilitando la migración controlada de los artefactos de software y recursos estáticos desde el entorno de desarrollo local hacia el servidor de producción, garantizando la integridad y la encriptación de los datos durante su tránsito por la red.

### **Kafka**

Para la gestión del flujo de datos y el análisis en tiempo real del tráfico de mensajes, se empleó la infraestructura ya establecida de Apache Kafka. Este sistema es definido por la (Apache Software Foundation, 2025) como una plataforma de streaming distribuido y tolerante a fallos, diseñada para funcionar como un bus de mensajes de baja latencia y alta capacidad. Dado que el entorno de Kafka ya estaba operativo en la infraestructura del cliente, el rol de este proyecto consistió en el desarrollo de un servicio consumidor especializado. Este componente se conectó directamente a los topics preconfigurados para la lectura, ingestión y el procesamiento asíncrono de los eventos de usuario y logs de internet, cumpliendo así el objetivo de obtener la data para poderlo plasmar en los reportes de monitoreos.

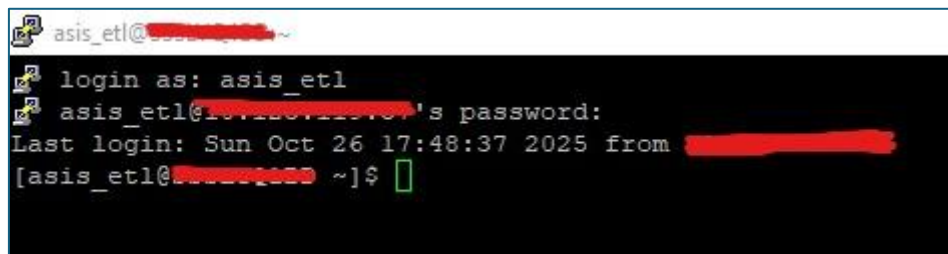
### Evidencia 5: Verificación del entorno de desarrollo

El cliente facilitó el acceso al servidor principal y a un tópico específico en Apache Kafka, el cual actúa como el punto de recepción para el tráfico de red en tiempo real. Como fase inicial del proyecto, el Analista de Software procedió con la validación de la infraestructura mediante los siguientes protocolos:

- Acceso Remoto: Se establecieron sesiones seguras vía SSH (empleando la herramienta PuTTY) para validar las credenciales del servidor, proceso que quedó documentado en la Figura 8 (Verificación de acceso a servidor).
- Diagnóstico de Kafka: Se ejecutaron comandos de diagnóstico para confirmar la disponibilidad del servicio de mensajería y la integridad del tópico asignado.
- Flujo de Datos: Se verificó el correcto funcionamiento y disponibilidad del Kafka, existencia del topic asignado y el correcto funcionamiento de los productores. Esta validación de tráfico se detalla en la Figura 9 (Verificación de recepción mensajes Kafka).

### Figura 10

*Verificación de acceso a servidor*

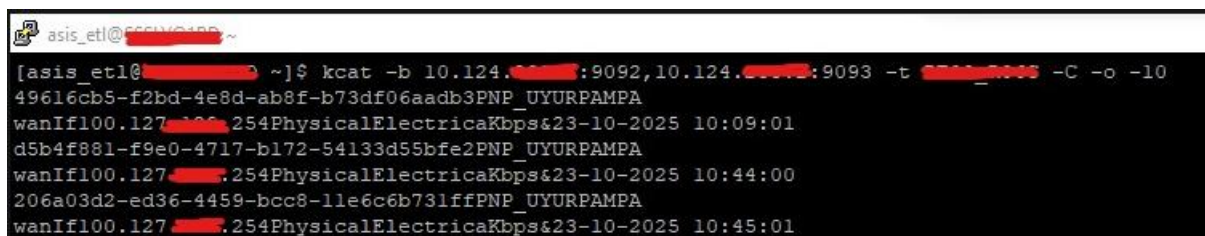


```

asis_etl@██████████~$
login as: asis_etl
asis_etl@██████████'s password:
Last login: Sun Oct 26 17:48:37 2025 from ██████████
[asis_etl@██████████ ~]$
  
```

### Figura 11

*Verificación de recepción mensajes Kafka*



```

asis_etl@██████████~$
[asis_etl@██████████ ~]$ kcat -b 10.124.██████████:9092,10.124.██████████:9093 -t ██████████ -C -o -10
49616cb5-f2bd-4e8d-ab8f-b73df06aadb3PNP_UYURPAMPA
wanIf100.127.██████████.254PhysicalElectricaKbps&23-10-2025 10:09:01
d5b4f881-f9e0-4717-b172-54133d55bfe2PNP_UYURPAMPA
wanIf100.127.██████████.254PhysicalElectricaKbps&23-10-2025 10:44:00
206a03d2-ed36-4459-bcc8-11e6c6b731ffPNP_UYURPAMPA
wanIf100.127.██████████.254PhysicalElectricaKbps&23-10-2025 10:45:01
  
```

### **Evidencia 6: Implementación del consumer Kafka**

Una vez verificada la conectividad y disponibilidad del servicio Apache Kafka, se procedió con el diseño e implementación del módulo consumidor (Kafka Consumer). Este componente tuvo como propósito extraer los mensajes de tráfico de red en tiempo real desde el topic asignado por el cliente y almacenarlos temporalmente en archivos planos con extensión .log, los cuales posteriormente serían procesados durante la etapa de transformación de datos.

Dicho módulo constituye la primera pieza del flujo ETL (Extract, Transform and Load) definido para este proyecto, sirviendo como punto de entrada de la información dentro de la arquitectura de datos.

El desarrollo del consumer se enfocó en garantizar la disponibilidad continua y la resiliencia operativa del sistema. Para ello, se definieron y parametrizaron los siguientes elementos técnicos:

- Bootstrap Server: dirección del broker principal de Kafka que permite la conexión inicial.
- Topic Name: nombre del canal de mensajes donde se recibe el tráfico de red.
- Group ID: identificador lógico del grupo de consumidores.
- Schema Registry URL: ubicación del repositorio de esquemas utilizado para la deserialización de mensajes en formato Avro.
- Auto Offset Reset: política de consumo ante interrupciones o pérdida de posición.

El proceso fue implementado con una estructura de control basada en el ciclo while True, lo que permite que el script permanezca escuchando de forma indefinida los mensajes entrantes. Esta técnica asegura la captura continua de datos en tiempo real, aspecto fundamental para el monitoreo dinámico de la red.

**Figura 12**  
Código de recepción kafka

```

def main():
    global rows
    global time_start
    c = AvroConsumer({
        'bootstrap.servers': '-',
        'schema.registry.url': 'http://...',
        'group.id': 'asistoc',
    })
    path = "/SSS_batchprgs/sssbatch_kafka/DE03_R06/"
    topic = 'DE03_R06C'
    c.subscribe([topic])
    count = 0
    timer = perf_counter()
    while True:
        try:
            msg = c.poll(10)
        except SerializerError as e:
            print("Message deserialization failed for {}".format(e))
            break
        if perf_counter() - timer >= 3600:
            timer = perf_counter()
            try:
                monitor_msg()
            except Exception as e:
                print(f"Error ejecutando monitor_msg(): {e}")
        if msg is None:
            count += 1
            if count == 30:
                folder = strftime('%Y')
                list_of_files = glob.glob(path + folder + f"/*{topic}*")
                sorted_list = []
                for file in list_of_files:
                    sorted_list.append(file)
                sorted_list.sort()
                time_end = perf_counter()
                elapsed = (time_end - time_start)/60

                if len(sorted_list) >= 1:
                    send_mail.send(elapsed, topic, sorted_list[-1])
                    count = 0
                continue
        if msg.error():
            print("AvroConsumer error: {}".format(msg.error()))
            continue
        elif msg is not None:
            rows += 1
            data=msg.value()
            time_start = perf_counter()
            folder = strftime('%Y')
            stamp_utc = datetime.strptime(data["logheader"]["logtimestamp"], '%d-%m-%Y %H:%M:%S')
            stamp = stamp_utc.strftime('%Y%m%d%H')
            with open(path + folder + "/" + topic + "_" + stamp + '.log', 'a') as f:
                f.write(f"{data}\n")
    c.close()

```

Además, se incorporaron mecanismos de manejo de excepciones y registro de logs detallados, permitiendo la trazabilidad de los eventos del sistema y facilitando el diagnóstico ante posibles errores.

**Figura 13**  
Comando para listar consumer activos

```

[asias_etl@***** ~]$ ps -fe | grep AvroConsumerDE03
root      58259   58256  0 mar13 ?        06:55:24 python3 /SSS_batchprgs/sssbatch_kafka/DE03_R06/AvroConsumerDE03_*.py
asias_etl 1501142 1461482  0 19:04 pts/2    00:00:00 grep --color=auto AvroConsumerDE03
[asias_etl@***** ~]$

```

Este comando devuelve la lista de procesos activos relacionados con el consumer Kafka (identificado por la palabra clave Avro). Si el proceso no se encuentra en ejecución, se debería ejecutar el siguiente comando:

```
python3 Avroconsumerkafka_DE0_.py
```

Con ello, el sistema garantiza la persistencia del proceso consumidor, manteniéndolo siempre activo y preparado para recibir los mensajes del flujo Kafka.

Como se observa en la siguiente figura los mensajes Kafka ya se guardan en archivos planos gracias al proceso del consumer que se ejecuta en el crontab.

### Figura 14

*Lista de archivos generados por consumer por día/hora*

```
[asis_etl@ ██████████ 2025]$ ls -lhtr | tail -10
-rw-r--r--. 1 root    root           9,7M oct 10 05:50 DE03 ██████████ 2025101005.logx
-rw-r--r--. 1 root    root           9,7M oct 10 06:50 DE03 ██████████ 2025101006.logx
-rw-r--r--. 1 root    root           9,8M oct 10 07:50 DE03 ██████████ 2025101007.logx
-rw-r--r--. 1 root    root          10M oct 10 08:50 DE03 ██████████ 2025101008.logx
-rw-r--r--. 1 root    root          11M oct 10 09:50 DE03 ██████████ 2025101009.logx
-rw-r--r--. 1 root    root          11M oct 10 10:50 DE03 ██████████ 2025101010.logx
-rw-r--r--. 1 root    root          11M oct 10 11:50 DE03 ██████████ 2025101011.logx
-rw-r--r--. 1 root    root           5,1M oct 10 12:20 DE03 ██████████ 2025101012.logx
-rw-r--r--. 1 root    root           3,7K oct 17 00:00 DE03 ██████████ 2025101700.logx
-rw-r--r--. 1 root    root           6,0K oct 23 10:49 DE03 ██████████ 2025102310.logx
[asis_etl@ ██████████ 2025]$ █
```

### Figura 15

*Configuración crontab de consumer*

```
#traffic_sum, traffic_day
13 */3 * * * python3 /SSS_batchprgs/sssbatch_kafka/DE03_█████████/de3_█████████.py '*' 1 >> /tmp/de3_█████████.log
```

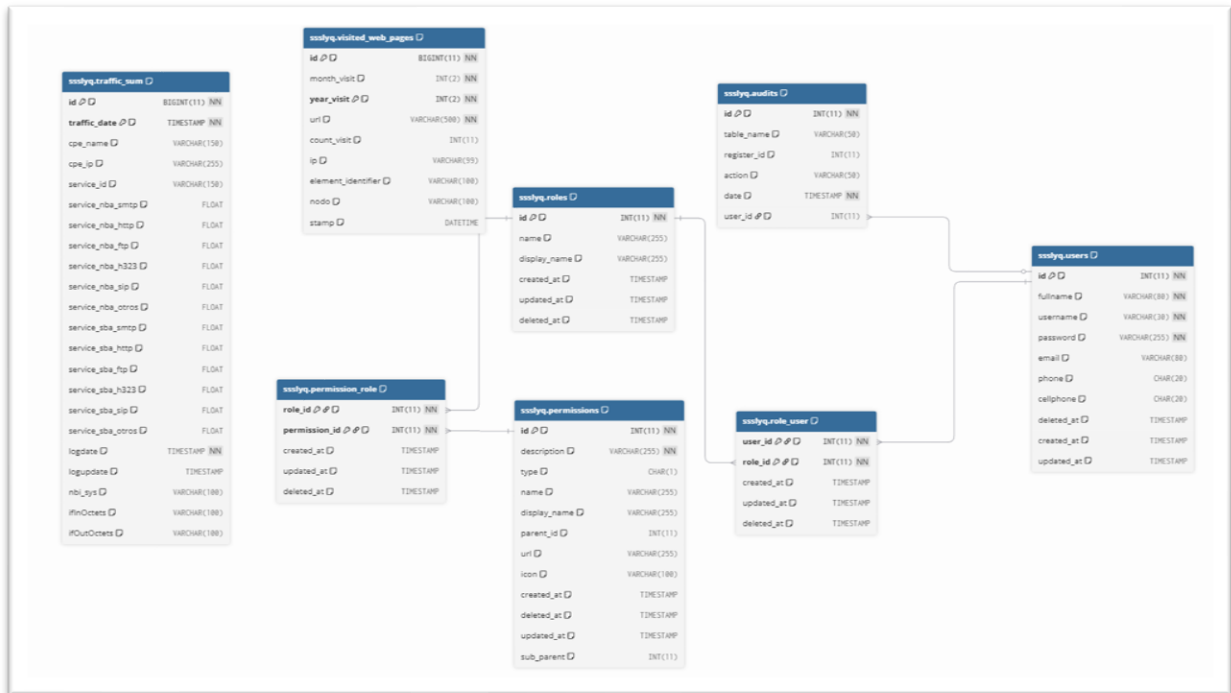
En esta configuración de Crontab se tiene que este proceso se va a ejecutar todos los días cada 3 horas y a los 13 minutos (13 \*/3 \* \* \*).

## Evidencia 7: Diseño e implementación de Modelo de base de datos

El modelo de datos de autenticación y control de accesos permite gestionar usuarios, roles y permisos de forma jerárquica. La tabla de usuarios almacena la información personal y las credenciales de acceso de cada persona registrada en el sistema, mientras que los roles definen



**Figura 17**  
*Modelo de base de datos General*



## Resumen del Acta de Avance: Sprint 1

El Acta de Avance del Sprint 1 documenta la finalización de la infraestructura inicial del proyecto, centrada en la ingesta de datos en tiempo real mediante Kafka y la preparación de la Base de Datos (BD) de destino. Todas las tareas se completaron con un 100% de avance, y el sprint fue formalmente APROBADO en la revisión del cliente.

El primer proceso se enfocó en establecer un mecanismo funcional para recibir y manejar el flujo de mensajes de Kafka. Las tareas clave incluyeron la corroboración de la conexión al servidor mediante PuTTY, la verificación exitosa de los mensajes de Kafka y la creación del script consumer en Python. Este script fue configurado no solo para procesar los mensajes de Kafka de forma continua, sino también para almacenarlos en archivos logs como mecanismo de respaldo y rastreo.

El segundo proceso cubrió el diseño y la puesta en marcha de la estructura de la base de datos necesaria para almacenar tanto los mensajes de Kafka como la información de seguridad. Se realizó el análisis de las tablas requeridas y se procedió a modelar dos estructuras principales: el Modelo de Base de Datos de autenticación y control de accesos y el Modelo de Base de Datos General para el almacenamiento de datos. Finalmente, se ejecutó la creación de la BD y se realizaron las pruebas necesarias para validar su operatividad.

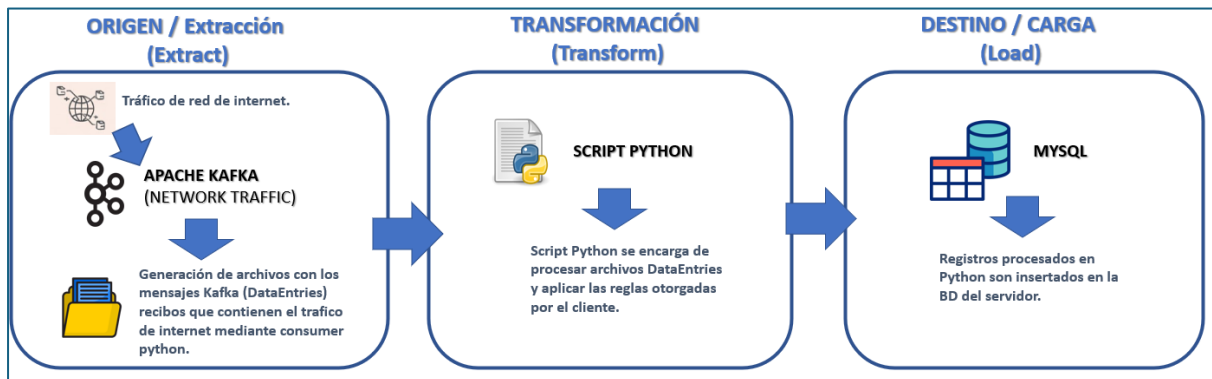
**Tabla 10**  
*Acta de avance sprint 1*

<b>ACTA DE AVANCE SPRINT 1</b>		
<b>PROCESO</b>	<b>TAREA</b>	<b>AVANCE</b>
<b>Implementación del consumer kafka</b>	Corroborar conexión a servidor mediante putty	100%
	Verificar mensajes kafka	100%
	Crear script consumer python	100%
	Almacenar mensajes kafka en archivos logs	100%
	Dejar procesando el consumer kafka	100%
<b>Diseño e implementación de la base de datos para almacenamiento de mensajes Kafka</b>	Analizar que tablas se debrán crear	100%
	Realizar Modelo de base de datos de autenticación y control de accesos	100%
	Realizar Modelo de base de datos General	100%
	Crear la BD	100%
	Probar BD	100%
Revisión del cliente	<b>APROBADO</b>	

## Evidencia 8: Arquitectura de ETL

**Figura 18**

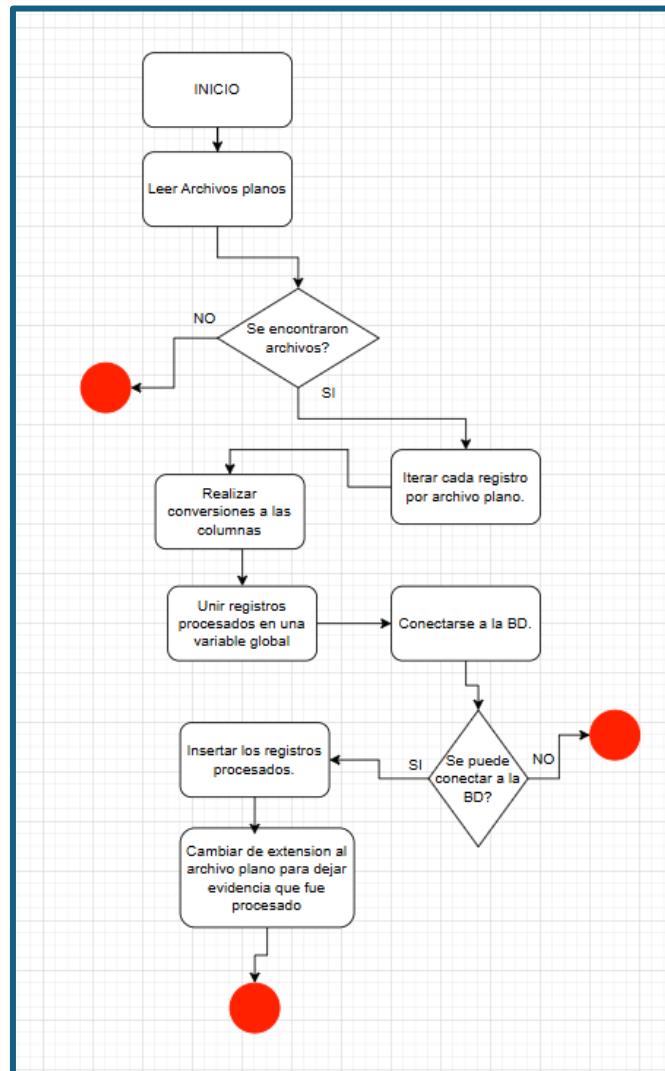
*Diagrama de Arquitectura ETL*



Como se muestra en la figura 18, la fase inicial de origen o extracción, se captura el tráfico de red de internet de manera continua mediante el uso de Apache Kafka, que funciona como un motor de ingesta de alta disponibilidad capaz de gestionar flujos de datos en tiempo real. Estos mensajes recibidos por Kafka son posteriormente organizados en archivos denominados DataEntries, los cuales consolidan la información capturada y sirven como el insumo principal para la siguiente etapa del ciclo de vida del dato.

Una vez generados estos archivos, el flujo avanza hacia la etapa de transformación, donde interviene un script desarrollado en el lenguaje de programación Python. Este componente técnico asume la responsabilidad de procesar los archivos DataEntries, aplicando de manera rigurosa las reglas de negocio y los criterios de validación establecidos según los requerimientos del cliente. Durante esta fase, el script realiza la limpieza, normalización y estructuración de los datos, asegurando que la información sea íntegra y coherente antes de ser enviada al repositorio final, eliminando así cualquier ruido o dato irrelevante proveniente del tráfico original.

Finalmente, el proceso culmina con la fase de destino o carga, en la cual los registros previamente procesados por el script de Python son insertados en el servidor de base de datos MySQL. Esta etapa de persistencia garantiza que la información transformada quede almacenada de forma segura y optimizada para su consulta. Una vez que los datos residen en la base de datos, quedan a disposición del framework Laravel, el cual se encarga de gestionar la lógica de backend y frontend para presentar la información de manera visual y funcional al usuario final, cerrando así el ciclo completo de gestión de recursos tecnológicos del sistema.

**Figura 19***Diagrama de flujo - Arquitectura ETL*

La arquitectura representada en la figura 19 corresponde al flujo de procesamiento de archivos planos implementado dentro del proyecto. Su principal objetivo es automatizar la lectura, transformación e inserción de datos hacia una base de datos, asegurando que la información sea tratada de manera estructurada y trazable.

El proceso inicia con la detección de los archivos planos disponibles en un directorio específico. Una vez encontrados, se realiza la lectura de su contenido y se ejecutan las conversiones necesarias para normalizar los datos, tales como el ajuste de tipos de columnas, formateo de fechas o eliminación de caracteres innecesarios. Posteriormente, los registros

transformados se agrupan en una estructura temporal y se procede a la conexión con la base de datos para su inserción.

El flujo también contempla validaciones, como la verificación de la conexión con la base de datos y la confirmación de que los archivos existan antes de ser procesados. Finalmente, cuando el procesamiento ha sido exitoso, el sistema cambia la extensión del archivo o lo mueve a una carpeta distinta, dejando evidencia de que fue tratado correctamente y evitando reprocesamientos. En conjunto, este procedimiento constituye un flujo ETL simplificado (Extracción, Transformación y Carga), diseñado para integrar datos provenientes de fuentes planas hacia un entorno estructurado de análisis.

### Figura 20

*Lectura de archivos planos*

```
folder = datetime.strftime( datetime.now()- timedelta(hours=2), "%Y")

path = "/SSS_batchprgs/sssbatch_kafka/" + folder + "/"
stamp_c = strftime('%Y%m%d%H')
stamp_c2 = (datetime.now() + timedelta(hours=1)).strftime('%Y%m%d%H')

key= '*' if len(argv) < 2 else argv[1]

r_file = path + f"nombre_archivo_{key}.log"

list_of_files = list(iglob(r_file))

list_of_files.sort()
```

En este bloque de código se muestra la función encargada de listar los archivos disponibles en la carpeta de entrada y leer su contenido. Se utilizan funciones del sistema operativo para identificar los archivos con la extensión definida (.log) asegurando que solo se procesen los datos válidos.

**Figura 21**  
*Conversión y limpieza de datos*

```

if dict["logheader"]["units"]=="Kbps":
    service_nba_smtp = (float(dict["logbody"]["smtpinbound"] or 0))/8
    service_nba_http = ((float(dict["logbody"]["httpinbound"] or 0) + float(dict["logbody"]["httpsinbound"] or 0)))/8
    service_nba_ftp = (float(dict["logbody"]["ftpinbound"] or 0))/8
    service_nba_otros = (float(dict["logbody"]["otherinbound"] or 0))/8
    service_sba_smtp = (float(dict["logbody"]["smtpoutbound"] or 0))/8
    service_sba_http = ((float(dict["logbody"]["httpoutbound"] or 0) + float(dict["logbody"]["httpsoutbound"] or 0)))/8
    service_sba_ftp = (float(dict["logbody"]["ftpoutbound"] or 0))/8
    service_sba_otros = (float(dict["logbody"]["otheroutbound"] or 0))/8
elif dict["logheader"]["units"]=="Mbps":
    service_nba_smtp = (float(dict["logbody"]["smtpinbound"] or 0))/(1000*8)
    service_nba_http = ((float(dict["logbody"]["httpinbound"] or 0) + float(dict["logbody"]["httpsinbound"] or 0)))/(1000*8)
    service_nba_ftp = (float(dict["logbody"]["ftpinbound"] or 0))/(1000*8)
    service_nba_otros = (float(dict["logbody"]["otherinbound"] or 0))/(1000*8)
    service_sba_smtp = (float(dict["logbody"]["smtpoutbound"] or 0))/(1000*8)
    service_sba_http = ((float(dict["logbody"]["httpoutbound"] or 0) + float(dict["logbody"]["httpsoutbound"] or 0)))/(1000*8)
    service_sba_ftp = (float(dict["logbody"]["ftpoutbound"] or 0))/(1000*8)
    service_sba_otros = (float(dict["logbody"]["otheroutbound"] or 0))/(1000*8)

```

Esta sección presenta las operaciones de transformación aplicadas a las columnas de los archivos leídos. Se incluyen rutinas para convertir tipos de datos, eliminar espacios en blanco, formatear fechas y reemplazar valores nulos, con el fin de garantizar la consistencia de la información antes de su carga.

**Figura 22**  
*Conexión a la base de datos*

```

1  import json
2  import mysql.connector
3  from mysql.connector import Error
4  import time
5  #from dateutil import parser
6
7  ##DB CONNECTION
8  def create_connection(host_name, user_name, user_password, db_name):
9      connection = None
10     try:
11         connection = mysql.connector.connect(
12             host=host_name,
13             user=user_name,
14             passwd=user_password,
15             database=db_name
16         )
17         print("Connection to MySQL DB successful")
18     except Error as e:
19         print(f"The error '{e}' occurred")
20
21     return connection

```

En este fragmento se evidencia la configuración de la conexión a la base de datos mediante una librería como `mysql.connector`. El código incluye mecanismos de manejo de errores que validan si la conexión fue exitosa antes de intentar la inserción de datos.

### Figura 23

#### *Inserción de registros procesados*

```
def insert_data():
    global traffic_sum_data, traffic_day_data

    cursor.executemany("INSERT INTO traffic_sum (traffic_date, cpe_name, cpe_ip, service_id, service_nba_sntp, service_nba_http, service_nba_ftp, service_nba_otros, service_sba_sntp, service_sba_http, service_sba_ftp, service_sba_otros) VALUES (%s, %s, %s, %s, %s, %s, %s, %s, %s, %s, %s, %s)" % traffic_sum_data)
    cursor.executemany("INSERT INTO traffic_day (traffic_year, traffic_month, traffic_day, cpe_name, cpe_ip, service_id, service_nba_sntp, service_nba_http, service_nba_ftp, service_nba_otros, service_sba_sntp, service_sba_http, service_sba_ftp, service_sba_otros) VALUES (%s, %s, %s, %s, %s, %s, %s, %s, %s, %s, %s, %s, %s, %s)" % traffic_day_data)
    conn.commit()

traffic_sum_data=[]
traffic_day_data=[]
```

Aquí se muestra la parte del script encargada de enviar los datos procesados a la base de datos. Se utilizan sentencias SQL parametrizadas para optimizar la inserción y reducir el riesgo de errores de sintaxis o duplicidad de información.

### Figura 24

#### *Renombrado del archivo procesado*

```
for each in list_of_files:
    if stamp_c in each or stamp_c2 in each:
        continue

    if exists(each.replace(".log", ".logx")):
        os_rename(each, each.replace(".log", "_1.logx"))
    else:
        os_rename(each, each.replace(".log", ".logx"))
```

Finalmente, se presenta el bloque de código que cambia la extensión del archivo una vez completado el proceso. Esta acción permite mantener un control visual sobre los archivos que ya fueron cargados y evitar su procesamiento repetido en futuras ejecuciones del sistema.

### **Evidencia 9: Implementación de menú en dashboard**

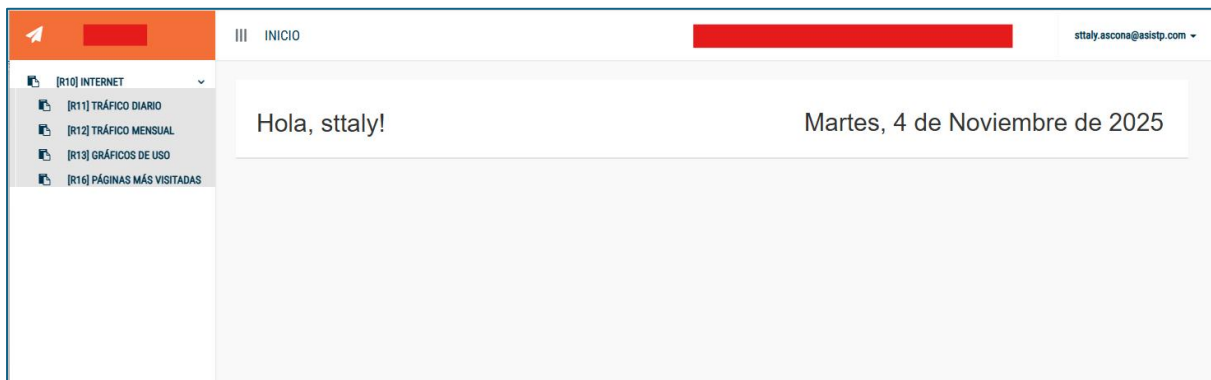
En esta sección se muestra la evidencia del desarrollo de la lista de menú principal que se implementó en el dashboard de la aplicación web. Esta interfaz fue desarrollada utilizando el framework Laravel en combinación con el lenguaje PHP, lo que permitió estructurar los componentes de manera modular y mantener una arquitectura limpia y escalable. El menú

lateral está diseñado para facilitar la navegación dentro del sistema, agrupando las opciones por categorías —como “Tráfico Diario”, “Tráfico Mensual”, “Gráficos de Uso” y “Páginas Más Visitadas”—, las cuales permiten acceder a los distintos reportes y funcionalidades del módulo de Internet.

El diseño de la interfaz mantiene una estética minimalista y profesional, con una barra lateral desplegable y un encabezado que muestra el saludo personalizado al usuario y la fecha actual.

## Figura 25

### *Menú de aplicación web*



## Descripción del Acta de Avance: Sprint 2

**Tabla 11**

*Acta de avance sprint 2*

ACTA DE AVANCE SPRINT 2		
PROCESO	TAREA	AVANCE
<b>Diseño e implementación de ETL</b>	Verificar reglas de script	100%
	Crear script ETL en python	100%
	Validar conexiones a BD desde ETL	100%
	Leer archivos logs	100%
	Procesar registros de archivos logs	100%
	Insertar registros a BD	100%
	Añadir script ETL al crontab	100%
<b>Diseño e implementación de menú en sistema web</b>	Crear un proyecto en laravel	100%
	Configurar laravel (conexiones a bd)	100%
	Crear login	100%
	Crear menu de dashboard	100%
	Relacionar menu con la BD (nombres de reportes)	100%
Revisión del cliente	APROBADO	

El Acta de Avance adjunta documenta la finalización exitosa de las actividades planificadas para el Sprint 2 del proyecto. Este ciclo se enfocó en capitalizar la infraestructura de datos (ETL) y el framework web (Laravel) establecidos en el Sprint 1, orientándose a construir las funcionalidades de visualización, gestión de usuarios y presentación de informes. El éxito de este sprint, evidenciado por el 100% de avance en todas las tareas, es un hito crucial para la entrega del sistema.

El núcleo del Sprint 2 giró en torno a la Implementación de la Presentación de Reportes. Esto incluyó la configuración del sistema para leer y mostrar los datos procesados por el ETL. Tareas como la creación de las vistas de reportes aseguran que la información sea presentada de manera clara y estructurada al usuario final. Además, se abordó la gestión de datos sensibles mediante la implementación de las tablas de configuración en la base de datos, lo que es esencial para mantener la integridad y la personalización del sistema. La finalización de esta sección garantiza que el propósito principal de la herramienta la visualización de reportes ya está operativo.

Como política de desarrollo, el Sprint 2 concluyó con una fase de Revisión del Cliente. El estado final de APROBADO en esta sección confirma que todas las funcionalidades implementadas desde la presentación de reportes hasta el módulo de administración de usuarios cumplen con los requerimientos establecidos por el cliente. La aprobación refleja un alineamiento total entre el equipo de desarrollo y los objetivos del negocio, permitiendo el pase seguro a los siguientes sprints de refinamiento y despliegue.

### **Evidencia 10: Diseño de reportes.**

En el marco del proceso de definición y planificación de la solución, el Dev Team ha desarrollado una serie de plantillas visuales con el propósito de establecer de manera precisa los requisitos funcionales y el formato deseado para los informes y análisis. Estas plantillas representan la información clave requerida para la monitorización del tráfico de red y el uso de la infraestructura.

A continuación, se detalla la descripción y relevancia de cada una de las plantillas elaboradas por el Dev Team:

#### **Reporte Diario:**

Esta plantilla tiene como objetivo principal proporcionar una visión detallada del volumen de tráfico (expresado en Kilobytes) que circula por la red, desglosado por intervalos de un minuto y clasificado según el sentido del flujo (Entrante y Saliente) y el protocolo de aplicación. Los protocolos considerados son:

- HTTP (Hypertext Transfer Protocol): Protocolo fundamental para la transferencia de documentos de hipertexto que constituyen las páginas web. Su diseño es crucial para dimensionar el tráfico de navegación.
- FTP (File Transfer Protocol): Protocolo utilizado para la transferencia de archivos entre sistemas conectados a una red, relevante para el tráfico de descargas y subidas de datos.
- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol): Protocolo esencial para el envío de correo electrónico, cuyo volumen indica la actividad de mensajería electrónica.
- Otros: Categoría que agrupa el tráfico generado por cualquier otro protocolo no listado explícitamente, permitiendo identificar tráfico residual o protocolos específicos.

- El reporte incluye una fila de "TOTAL" para consolidar el volumen total de tráfico por protocolo y sentido a lo largo del día.

**Figura 26***Diseño Reporte Diario*

Reporte Diario								
Volumen de tráfico (Kilobytes)								
Minuto	Entrante				Saliente			
	HTTP	FTP	SMTP	Otros	HTTP	FTP	SMTP	Otros
00:00:00-00:01:00								
00:01:00-00:02:00								
.								
23:57:00-23:58:00								
23:58:00-23:59:00								
23:59:00-00:00:00								
<b>TOTAL</b>								

**Reporte mensual:**

El reporte mensual ofrece una perspectiva consolidada y de alto nivel del volumen de tráfico total (en Kilobytes) durante un período de un mes. Al igual que el reporte diario, discrimina el volumen de tráfico total Entrante y Saliente, categorizado por los protocolos HTTP, FTP, SMTP y Otros. Esta consolidación es vital para el análisis de tendencias a largo plazo, la planificación de capacidad y la facturación, si aplica.

**Figura 27***Diseño Reporte Mensual*

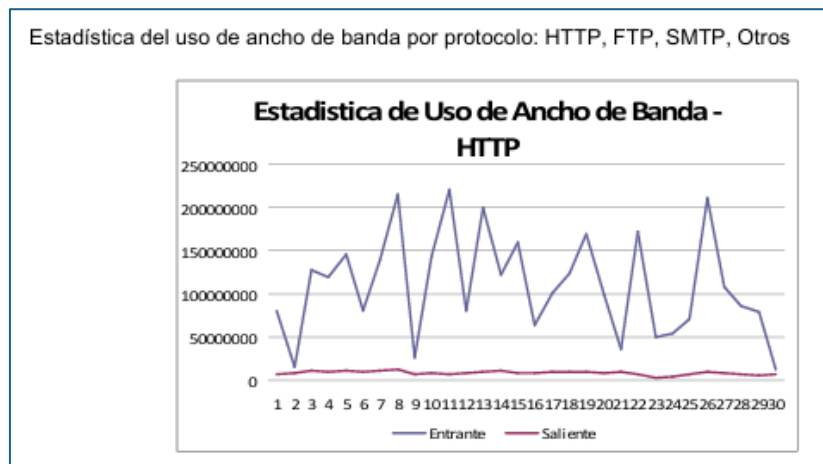
Reporte mensual		
Protocolos	Volumen de tráfico (Kilobytes)	
	Entrante	Saliente
HTTP	0	0
FTP	0	0
SMTP	0	0
Otros	0	0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

### Estadística del Uso de Ancho de Banda por Protocolo: HTTP, FTP, SMTP, Otros

Esta sección se presenta a través de una representación gráfica, como la que se adjunta para el protocolo HTTP. La "Estadística de Uso de Ancho de Banda" tiene como finalidad ilustrar la evolución del volumen de tráfico, Entrante y Saliente, para cada uno de los protocolos seleccionados (HTTP, FTP, SMTP y Otros) a lo largo del período de un mes. El diseño de esta gráfica permite identificar patrones de uso, picos de demanda y el comportamiento diferencial de consumo de ancho de banda. El concepto de ancho de banda, en este contexto, se refiere a la capacidad o volumen de datos transmitidos en un tiempo dado.

#### Figura 28

*Diseño Reporte Estadísticas de ancho de banda por protocolo.*



#### Páginas web más visitadas:

Este diseño es un listado tabular de las páginas web (URL) con mayor tráfico o interacción durante el mes, presentando la métrica de Vistas totales por mes.

- Relevancia: Este informe es crucial para el análisis de comportamiento de los usuarios y el consumo de recursos. Proporciona información valiosa para:
- Evaluar la eficiencia del caching de contenidos.
- Identificar el destino principal del tráfico de navegación.

**Figura 29***Reporte de Páginas web más visitadas*

Páginas web más visitadas		
N°	URL	Vistas totales por mes
1		
..		

**Evidencia 11: Desarrollo e implementación del Software****Reporte tráfico diario:**

Este reporte corresponde al módulo de monitoreo de tráfico de red, desarrollado en el framework Laravel utilizando PHP y Blade para la generación dinámica de vistas. En este apartado se implementaron filtros de búsqueda por fecha, nodo y tipo de conexión, los cuales permiten al usuario visualizar de manera específica el comportamiento del tráfico de red en un rango determinado. La interfaz presenta una tabla dinámica que muestra el volumen de tráfico entrante y saliente (medido en kilobytes) segmentado por protocolos como HTTP, FTP y SMTP, así como otros tipos de tráfico. Todo el diseño fue pensado para ofrecer una visualización clara, organizada y de fácil interpretación, contribuyendo al análisis del uso de la red en tiempo real dentro del sistema. Este reporte obtiene su información directamente desde la tabla `traffic_sum` de la base de datos, la cual almacena los valores consolidados de tráfico de red por protocolo, diferenciando entre tráfico entrante y saliente. A partir de esta fuente de datos, el sistema genera los cálculos y totales mostrados en la interfaz, garantizando que los resultados reflejen con precisión el comportamiento del tráfico registrado.

**Figura 30**  
*Implementación Reporte de Tráfico diario.*

MINUTO	VOLUMEN DE TRÁFICO (Kilobytes)							
	ENTRANTE				SALIENTE			
	HTTP	FTP	SMTP	Otros	HTTP	FTP	SMTP	Otros
00:00 - 00:01:00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
00:01:00 - 00:02:00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
00:02:00 - 00:03:00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
00:03:00 - 00:04:00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
00:04:00 - 00:05:00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
00:05:00 - 00:06:00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
00:06:00 - 00:07:00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
00:07:00 - 00:08:00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
00:08:00 - 00:09:00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
00:09:00 - 00:10:00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
00:10:00 - 00:11:00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
00:11:00 - 00:12:00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
00:12:00 - 00:13:00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
00:13:00 - 00:14:00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
00:14:00 - 00:15:00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
00:15:00 - 00:16:00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
00:16:00 - 00:17:00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
00:17:00 - 00:18:00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
00:18:00 - 00:19:00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
00:19:00 - 00:20:00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
00:20:00 - 00:21:00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
00:21:00 - 00:22:00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
00:22:00 - 00:23:00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00

**Reporte tráfico mensual:**

Este reporte corresponde al tráfico mensual de red, desarrollado también en Laravel, donde se implementaron filtros por nodo y por mes que permiten obtener una vista consolidada del volumen de tráfico en un periodo determinado. La información presentada se obtiene desde la tabla traffic\_sum de la base de datos, la cual almacena los valores agregados de tráfico por protocolo y tipo de flujo. La interfaz muestra una tabla resumen que detalla el tráfico entrante y saliente, clasificado por protocolos como HTTP, FTP, SMTP y otros, expresado en kilobytes. Este módulo facilita el análisis comparativo del consumo de red, permitiendo identificar los servicios con mayor demanda durante el mes y apoyando la toma de decisiones para la optimización del uso del ancho de banda.

**Figura 31**  
*Implementación Reporte de Mensual*

PROTOCOLO	VOLUMEN DE TRÁFICO (kilobytes)	
	ENTRANTE	SALIENTE
HTTP	143,191.72	13,701.04
FTP	0	0
SMTP	0	0
Otros	1,504,127.19	100,891.11
TOTAL	1,647,318.91	114,592.15

## Reporte Gráficas de Tráfico:

Esta vista corresponde al reporte de gráficos de uso de ancho de banda, también desarrollado en Laravel, el cual permite visualizar de manera gráfica el comportamiento del tráfico de red durante un periodo mensual. Los datos se obtienen desde la tabla `traffic_sum` de la base de datos, donde se registran los volúmenes de tráfico entrante y saliente clasificados por protocolo. La interfaz presenta cuatro gráficos principales, correspondientes a los protocolos HTTP, SMTP, FTP y Otros, los cuales muestran la variación diaria del consumo de ancho de banda en kilobytes. Este componente facilita el análisis visual del tráfico, permitiendo identificar los días de mayor actividad, los picos de demanda y el comportamiento general de la red, contribuyendo así a la gestión eficiente del rendimiento y capacidad de los recursos de red.

**Figura 32**

*Implementación Reporte de Gráficas de Tráfico*





**Figura 34**  
*Implementación Exportación*



**Figura 35**  
*Diseño de Exportación*

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	[R11] ACCESO A INTERNET - TRAFICO DIARIO								
2	Fecha de Exportación : 06-11-2025 20:38:04								
3	Nodo : [REDACTED]								
4	Fecha : 2025-11-05								
5	VOLUMEN DE TRÁFICO (Kilobytes)								
6		ENTRANTE				SALIENTE			
7	MINUTO	HTTP	FTP	SMTP	Otros	HTTP	FTP	SMTP	Otros
8	00:00:00 - 00:01:00	0.01	0	0	0	0.01	0	0	0
9	00:01:00 - 00:02:00	0.01	0	0	0	0.01	0	0	0
10	00:02:00 - 00:03:00	0.01	0	0	0	0.02	0	0	0
11	00:03:00 - 00:04:00	0.02	0	0	0	0.01	0	0	0
12	00:04:00 - 00:05:00	0.01	0	0	0	0.01	0	0	0
13	00:05:00 - 00:06:00	0.01	0	0	0	0.01	0	0	0
14	00:06:00 - 00:07:00	0.01	0	0	0	0.01	0	0	0
15	00:07:00 - 00:08:00	0.02	0	0	0	0.02	0	0	0
16	00:08:00 - 00:09:00	0.01	0	0	0	0.01	0	0	0
17	00:09:00 - 00:10:00	0.01	0	0	0	0.01	0	0	0
18	00:10:00 - 00:11:00	0.01	0	0	0	0.01	0	0	0
19	00:11:00 - 00:12:00	0.01	0	0	0	0.01	0	0	0
20	00:12:00 - 00:13:00	0.01	0	0	0	0.02	0	0	0

**Tabla 12**  
*Acta de avance sprint 3*

<b>ACTA DE AVANCE SPRINT 3</b>		
<b>PROCESO</b>	<b>TAREA</b>	<b>AVANCE</b>
<b>Diseño e implementación de reportes en sistema web</b>	Diseñar reportes	100%
	Implementar Reporte de Tráfico diario	100%
	Implementar Reporte de Mensual	100%
	Implementar Reporte de Gráficas de Tráfico	100%
	Implementar Reporte Páginas más visitadas	100%
	Realizar análisis E2E (verificación de datos)	100%
<b>Diseño e implementación de exportaciones de reportes</b>	Diseñar reportes de exportación	100%
	Implementar Reporte de exportación Tráfico diario	100%
	Implementar Reporte de exportación Mensual	
	Implementar Reporte de exportación Gráficas de Tráfico	100%
	Implementar Reporte de exportación Páginas más visitadas	100%
	Verificar que se exporten en 3 formatos (TXT, CSV y XLSX)	100%
<b>Revisión del cliente</b>	<b>APROBADO</b>	

### **Resumen del Acta de Avance: Sprint 3 (Final)**

El Acta de Avance del Sprint 3 documenta la fase de cierre del proyecto, enfocada en la implementación completa y final de la funcionalidad de reportes y, crucialmente, la capacidad de exportación de datos. Como en los sprints anteriores, todas las tareas fueron completadas con un 100% de avance, resultando en la APROBACIÓN final por parte del cliente, lo que marca la conclusión exitosa del desarrollo.

#### **Diseño e Implementación de Reportes en Sistema Web**

Este proceso se concentró en la construcción de las visualizaciones finales para el usuario. Incluyó el diseño general de los reportes y la implementación de informes específicos clave, tales como: Reporte de Tráfico Diario, Reporte Mensual, Reporte de Gráficas de Tráfico, y el Reporte de Páginas más visitadas. La culminación de esta sección requirió un Análisis End-to-End (E2E) para verificar los datos y asegurar que la información mostrada en la web fuera precisa y coherente con la base de datos subyacente.

#### **Diseño e Implementación de Exportaciones de Reportes**

El segundo y último proceso técnico se centró en la funcionalidad de descarga de datos, un requisito estándar para la mayoría de los sistemas de reportes. Se ejecutó el diseño de la funcionalidad de exportación y se implementó la capacidad de exportar cada uno de los reportes ya creados (Tráfico Diario, Mensual, Gráficas y Páginas más visitadas). Un requisito de alta importancia fue la verificación de que los reportes pudieran exportarse en tres formatos diferentes: TXT, CSV y XLSX.

---

### **3.4. Resultados**

Solucionar toda la problemática

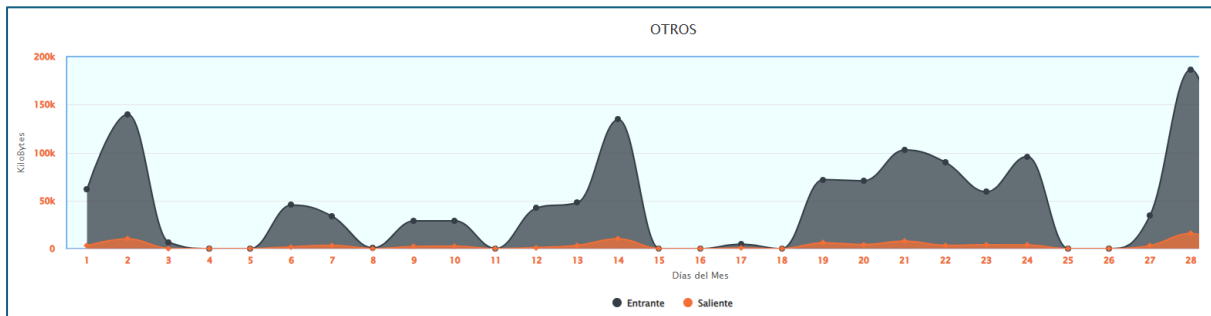
El proyecto se entrega una vez finalizada la fase de desarrollo, que fue hasta donde llegó mi participación directa. Mi intervención se centró exclusivamente en la construcción y programación del software. Tal como se observa en las Figuras 5 y 6, se identificaron diversos problemas que debían resolverse durante el desarrollo y que finalmente fueron atendidos y corregidos. A continuación, se presenta el detalle de las soluciones implementadas y la forma en que dichos problemas quedaron resueltos.

#### **P1. Solución a la detección de anomalías en tráfico de red**

La problemática relacionada con la falta de detección de anomalías en el tráfico de Internet ha sido resuelta eficazmente mediante la implementación de gráficos de visualización integrados en el módulo de reportes de la aplicación web.

Esta solución permite transformar los datos históricos en representaciones visuales claras dentro de los informes generados. A través de estos gráficos, es posible identificar de manera inmediata y visual los picos de tráfico o comportamientos irregulares que constituyen anomalías de red. De este modo, la simple observación de las curvas y tendencias en los reportes permite verificar la existencia de fallos o saturaciones, otorgando una capacidad de análisis que antes era inexistente y garantizando la detección precisa de cualquier anomalía registrada en el periodo evaluado.

**Figura 36**  
*Detección de Anomalías de tráfico de red*



## P.2 Solución a la imposibilidad de consultar data histórica:

La imposibilidad de consultar tráfico histórico ha sido solucionada de manera efectiva mediante la implementación de un sistema de filtros de búsqueda temporal integrados en el módulo de reportes de la aplicación web.

Como se evidencia en la interfaz, la herramienta incorpora selectores específicos que permiten segmentar la consulta de datos por día y por mes. Esta funcionalidad otorga al usuario la capacidad de acceder a los registros almacenados en la base de datos de manera retrospectiva, permitiendo visualizar y analizar el comportamiento de la red de meses anteriores con total fluidez. De esta forma, se elimina la barrera de acceso a la información antigua, facilitando la realización de auditorías y análisis comparativos sobre el historial del tráfico de internet.

**Figura 37**  
*Filtro en reporte por día*

VOLÚMEN DE TRÁFICO (KiloBytes)						
ENTRANTE			SALIENTE			
	SMTP	Otros	HTTP	FTP	SMTP	
26	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
27	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
28	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
29	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
30	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
31	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00

### Figura 38

*Filtro en reporte por mes*



### P.3 Solución de la dificultad en la interpretación de la información a causa de la falta de una interfaz visual

La dificultad en la interpretación de la información y la dependencia de archivos planos no estructurados han sido subsanadas definitivamente mediante la implementación del módulo de reportes de la aplicación web.

Esta solución reemplaza la revisión de datos crudos por un sistema de procesamiento automatizado. Como resultado, los reportes presentan valores que ya han sido calculados, agregados y depurados por el sistema, eliminando la carga cognitiva de interpretación manual. Específicamente en el Reporte de Tráfico de Internet, la información se visualiza mediante tablas estructuradas que organizan los datos con una granularidad precisa (por día o por minuto). Esta disposición tabular ofrece una lectura clara y directa de las métricas, garantizando que el usuario acceda a una interfaz visual comprensible y totalmente legible, dejando atrás los formatos obsoletos.

### P.4 Solución a la demora en la generación de reportes técnicos y gerenciales

El proceso manual anterior demandaba un tiempo promedio de 30 minutos. Este proceso incluía la necesidad de ingresar directamente al servidor para la obtención de los registros de tráfico crudos, seguido de una etapa intensiva de procesamiento y modificación de los datos para hacerlos analizables, y, finalmente, su exportación y formateo en una herramienta externa como Excel.

En contraste, la implementación de la Aplicación Web ha optimizado la generación de reportes a un tiempo promedio de solo 1 minuto. Esta optimización se logra porque las tareas más lentas

y complejas (el acceso a datos crudos y su procesamiento) ahora son manejadas automáticamente por el servidor de la aplicación.

El usuario solo necesita:

- Iniciar sesión en la aplicación web.
- Buscar el reporte deseado y aplicar los filtros necesarios (ej. rango de fecha, IP de origen).
- Obtener inmediatamente los datos ya procesados y modificados en pantalla.

Esta mejora representa una optimización del 96.67% en el tiempo invertido en esta tarea crítica, liberando recursos del personal técnico para enfocarse en el análisis y diagnóstico, en lugar de en la preparación de los datos.

La siguiente tabla detalla la secuencia de tareas y el tiempo estimado para la generación de un reporte de análisis de tráfico antes y después de la implementación de la aplicación web.

**Tabla 13**

*Comparación de tiempos en trabajo manual y dashboard*

Proceso	Tarea	Tiempo Estimado (Manual)	Tiempo Estimado (Aplicación Web)
<b>I. Acceso y Obtención de Datos</b>	Ingresar al servidor y obtener los registros de tráfico ( <i>logs</i> crudos).	10 minutos	<b>30 segundos</b> (Inicio de sesión y acceso a la interfaz)
<b>II. Procesamiento y Análisis</b>	Procesar, modificar y filtrar los datos crudos (ej. usando scripts o fórmulas).	15 minutos	<b>15 segundos</b> (Selección de filtros y carga de datos pre-procesados)
<b>III. Exportación y Presentación</b>	Exportar los datos a un archivo (ej. Excel) y generar la visualización final.	5 minutos	<b>15 segundos</b> (Descarga del reporte filtrado)
<b>Tiempo Total (Media Descriptiva)</b>		<b>30 minutos</b>	<b>1 minuto</b>

El siguiente análisis evalúa el tiempo empleado en la generación de un reporte de análisis de tráfico de red, contrastando el proceso manual (Pre-Test), que implica la extracción y

procesamiento de logs crudos, con el proceso automatizado (Post-Test), posterior a la implementación de la Aplicación Web. Los tiempos se miden en minutos.

**Tabla 14**  
*Tiempos de resultado en dashboard*

<b>Estadístico</b>	<b>Proceso Manual (Antes de la Implementación)</b>	<b>Aplicación Web (Después de la Implementación)</b>
<b>Media</b>	<b>31.50 minutos</b>	<b>1.25 minutos</b>
<b>Desviación Estándar</b>	4.8 minutos	0.25 minutos
<b>Mínimo</b>	28 minutos	1.00 minuto
<b>Máximo</b>	35 minutos	1.50 minutos
<b>Nivel de Confianza</b>	95%	95%

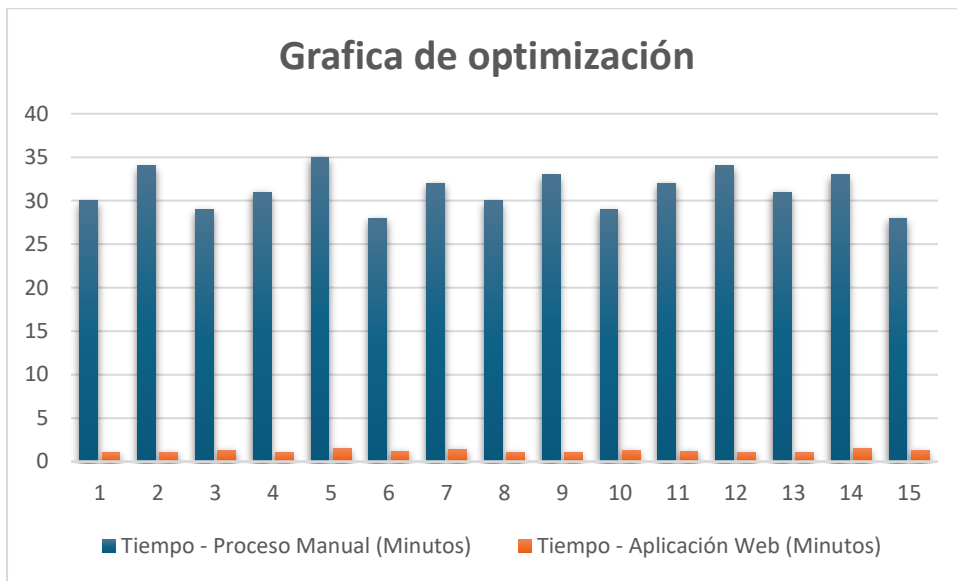
En la tabla de comparativa de tiempos, se observa claramente el impacto de la implementación de la Aplicación Web en la eficiencia operativa.

Antes de la implementación (Proceso Manual), la duración del proceso de generación de un reporte de análisis de tráfico se situaba en un promedio de 31.50 minutos, con variaciones registradas entre un mínimo de 28 minutos y un máximo de 35 minutos. Esta dispersión de datos se debe a la naturaleza manual del proceso, que incluye la necesidad de acceder al servidor, procesar los registros de tráfico crudos y luego formatear los datos para su análisis.

Posteriormente, con la adopción de la Aplicación Web de monitoreo, se logró una disminución crítica y significativa en los tiempos de respuesta. La duración del proceso se redujo a una media de 1.25 minutos, con un tiempo mínimo de 1.00 minuto y un máximo de 1.50 minutos.

La media resultante de 1.25 minutos, obtenida con un nivel de confianza del 95%, demuestra la optimización del 96% en la gestión del tiempo para esta tarea. Esta optimización se atribuye a que la aplicación web realiza automáticamente el procesamiento, filtrado y modificación de los datos, permitiendo al usuario final (operador) simplemente iniciar sesión, seleccionar los filtros y obtener el resultado final en segundos.

**Figura 39**  
Gráfico de optimización



a) Descripción del Proceso Manual (Tiempo en Minutos)

Estos registros representan el tiempo total (en minutos) que un operador invirtió al seguir el proceso manual completo para generar un reporte de análisis de tráfico. Este proceso incluye:

Inicio de sesión en el servidor.

- Ejecución de scripts o comandos para extraer los logs crudos.
- Procesamiento y limpieza manual o semi-manual de los datos.
- Importación de los datos a una hoja de cálculo para su visualización.
- Los tiempos son altos (entre 28 y 35 minutos) debido a la dependencia de tareas repetitivas y de la latencia en la transferencia de grandes volúmenes de datos.

b) Descripción de la Aplicación Web (Tiempo en Minutos)

Estos registros representan el tiempo total que un operador invirtió al usar la Aplicación Web para generar el mismo reporte. Este proceso incluye:

- Inicio de sesión en la Aplicación Web.
- Selección del tipo de reporte y aplicación de filtros interactivos.

- Tiempo de carga de la visualización final.

Los tiempos son muy bajos (entre 1.0 y 1.5 minutos) porque el procesamiento pesado y la extracción de datos se ejecutan de manera automatizada en el servidor de la aplicación, presentando al usuario final un resultado pre-procesado.

## Conclusiones

**Primera:** Se implementó la aplicación web logrando su propósito de optimizar el monitoreo del tráfico de red al centralizar la visualización de datos. Para alcanzar este resultado se empleó la metodología Scrum, lo que permitió organizar el trabajo en iteraciones, gestionar prioridades de manera eficiente y asegurar una entrega progresiva y controlada de funcionalidades.

Durante el desarrollo se utilizaron herramientas tecnológicas y buenas prácticas de código, así como procesos transformación de información proveniente de la base de datos, lo que facilitó convertir datos crudos en información útil para su análisis en la plataforma web.

Gracias a estas herramientas y metodologías, la implementación web se completó con éxito. Esto permitió una reducción significativa en el tiempo de detección de anomalías, la visualización de data histórica del tráfico de red y la automatización de interpretaciones que antes se realizaban manualmente. Además, se logró una generación más rápida de reportes de tráfico, contribuyendo directamente a mejorar la eficiencia operativa de la empresa de telecomunicaciones.

**Segunda:** Se cumplió con el primer objetivo específico al proporcionar claridad visual, la usabilidad y la organización estratégica de la información. La estructura de la interfaz fue concebida para que los usuarios puedan interpretar rápidamente los indicadores clave del tráfico, integrando gráficos y tablas que permiten una navegación fluida y una comprensión inmediata del tráfico de red en un rango de tiempo.

**Tercera:** Se cumplió con el segundo objetivo específico al completar el desarrollo de la aplicación web de manera satisfactoria, integrando los componentes técnicos necesarios para optimizar el monitoreo del tráfico de red en la empresa de telecomunicaciones. Se implementaron scripts especializados que permiten procesar y estructurar adecuadamente la información proveniente de las fuentes de red, garantizando su disponibilidad y consistencia dentro del sistema.

Asimismo, se diseñó una estructura de base de datos eficiente y alineada con los requerimientos del monitoreo, lo que facilitó el almacenamiento, consulta y análisis de datos históricos. En el

ámbito del front-end, se desarrolló una interfaz en Laravel basada en buenas prácticas de programación, asegurando una navegación clara, una visualización adecuada de métricas y una experiencia de usuario coherente.

En conjunto, estos componentes técnicos permitieron materializar una solución web funcional, estable y orientada a mejorar significativamente el proceso de supervisión del tráfico de red en una empresa de telecomunicaciones.

## Recomendaciones

**Primera:** Se recomienda al jefe de Proyecto priorizar la siguiente fase del desarrollo: integrar módulos alarmas inteligentes dentro de la Aplicación Web. Esto debe incluir la capacidad de notificar automáticamente a los equipos de soporte ante la detección de anomalías de tráfico por ejemplo vía correo o sistemas de tickets. Además, se sugiere investigar la automatización de acciones correctivas básicas para reducir el tiempo de inactividad, capitalizando así la optimización del monitoreo ya lograda.

**Segunda:** Se aconseja al jefe de Proyecto capitalizar la visualización interactiva incorporando herramientas de análisis predictivo. Esto implica destinar recursos para integrar algoritmos de Machine Learning que proyecten la demanda y los picos de tráfico futuros. El objetivo es transformar los datos de monitoreo en informes ejecutivos, permitiendo una toma de decisiones informada sobre las inversiones y la expansión de la infraestructura de red.

**Tercera:** Considerando que la implementación del monitoreo de tráfico demostró ser exitosa y las tecnologías empleadas han sido validadas se recomienda al jefe de Proyecto enfocar esfuerzos en la documentación exhaustiva y formalización de la arquitectura de la Aplicación Web. Es crucial crear manuales operativos detallados sobre la configuración de los agentes de monitoreo. Esto tiene como objetivo asegurar la replicabilidad, mantenibilidad y transferencia de conocimiento de la solución a los nuevos miembros del equipo, facilitando futuras expansiones o migración de infraestructura de manera eficiente.

### Referencias Bibliográficas

- Apache Software Foundation. (2025). *Apache Kafka Documentation*. Estados Unidos: Apache Software Foundation. Obtenido de <https://kafka.apache.org/documentation>
- Aparcana Tasayco, A. (2023). *Sistema de monitoreo de red-nms de detección de fallos de enlace en el proceso de monitoreo de redes definidas por software*. Lima, Perú: Universidad Autónoma del Perú.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2019). *Brecha de Infraestructura en El Peru Estimacion de La Brecha de Infraestructura de Largo Plazo 2019 2038*. Lima, Perú: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Bass, L., Clements, P., & Kazman, R. (2003). *Software architecture in practice (2nd ed.)*. Boston, MA (EE. UU.): Addison-Wesley.
- Bonnemaizon, X., Ciais, P., Zhou, C., Shi, Q., Teja Mittakola, R., Goldmann, C., . . . J. Davis, S. (2025). Harmonized Annual Averaged Traffic Data at Street Segment Level for European Cities. *Critical Care*, 11.
- Card, S. K., Mackinlay, J. D., & Shneiderman, B. (1999). *Readings in information visualization: Using vision to thin*. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann.
- Casas Reque, R. M., & Sempértegui Tocto, M. L. (2018). *Implementación de un sistema de monitoreo y supervisión de la infraestructura y servicios de red para optimizar la gestión de ti en la universidad nacional pedro ruiz gallo*. Lambayeque-perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- Castañeda Aquis, P. (2018). *Análisis de las Dimensiones del Cyberperiodismo en los Sitios Web de los Diarios Correo – Perú y La Estrella de Arica – Chile 2018*. Tacna, Perú: Universidad Privada de Tacna.
- Castillo Caico, S., & Segura Bonilla, E. (2019). *Sistema web para el control y monitoreo de la información de la oficina de gestión de calidad de la dirección de redes integradas de salud - Lima este, 2019*. Lima, Perú: Universidad Privada Telesup.
- CEPLAN. (2024). *Masificación del uso del Internet*. Lima, Perú: CEPLAN.
- Checkland, P. (1981). *Systems thinking, systems practice*. Chichester, UK: John Wiley & Sons.
- Connect Europe. (2025). *State of Digital Communications 2025*. Bruselas, Bélgica: ETNO.
- Divakaran, D. (2025). *Traffic Modeling for Network Security and Privacy: Challenges Ahead*. Ithaca, Estados Unidos: ResearchGate.
- ENISA. (2023). *ENISA Threat Landscape 2023*. Atenas, Grecia: ENISA.

- Erlang, A. K. (1909). The theory of probabilities and telephone conversations. *Nyt Tidsskrift for Matematik B*.
- Escobar Muro, R., & Tapullima Latorre, J. O. (2023). *Sistema web basado en la gestión de indicadores para la contribución en la toma de decisiones estratégicas en una empresa molinera*. Chiclayo, Perú: Universidad Tecnológica del Perú.
- Fernández Huaytalla, O. (2019). *Implementación de un servidor como gestión y monitoreo de servicios para la red de datos en la Ugel Huamanga, 2018*. Ayacucho, Perú: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
- Few, S. (2009). *Now you see it: Simple visualization techniques for quantitative analysis*. Oakland, CA: Analytics Press.
- Fuerte Rubio, J. (2021). *Diseño de un sistema de monitoreo de red LAN para una empresa Pyme, para mejorar la disponibilidad y la gestión de red, tomando como referencia el modelo de gestión de red en OSI*. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos .
- García Vidal, L. R. (2020). *La metodología del design thinking y el desarrollo de la creatividad en*. Lima - Perú: Universidad César Vallejo.
- Giacchetti Lobatón, E. B., & López Vásquez, J. A. (2023). *Teoría de la Arquitectura - AR112 - 202300*. Lima Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC).
- Gómez Fermín, L. V., & Moreno Poggio, T. R. (2014). Propuesta de modelo en cinco capas para aplicaciones web. *Saber*, 6.
- Gross, D., Shortle, J. F., Thompson, J. M., & Harris, C. M. (2008). *Fundamentals of queueing theory (4th ed.)*. Hoboken, NJ (EE. UU.): John Wiley & Sons.
- GSMA. (2024). *Mobile Network Usage in Latin America*. London, United Kingdom: GSMA.
- Guapulema Paz, R. (2025). *Análisis de los aspectos de Failover, balanceo de carga y monitorización en la alta disponibilidad de servicios Web Open Source*. Ecuador: Universidad Técnica de Babahoyo.
- Huanca Torres, F. A. (2017). *Arquitectura para el desarrollo e implementación de servicios web*. Puno, Perú: Universidad Nacional del Altiplano.
- INEI. (27 de Junio de 2025). *Portal institucional del INEI*. Instituto Nacional de Estadística e Informática: <https://www.gob.pe/institucion/inei/noticias/1195629-inei-58-9-de-los-hogares-del-pa-s-tiene-acceso-a-internet-en-el-primer-trimestre-de-2025>
- Kleinrock, L. (1975). *Queueing systems, volume 1: Theory*. New York, NY (EE. UU.): John Wiley & Sons.

- Lizarraga Mallqui, E., & Ponce Ponce, Y. (2021). *Implementación de un Servidor de Monitoreo para optimizar la Gestión de Servicios TI en la empresa Precisa, 2021*. Callao, Perú: Universidad César Vallejo.
- Menascé, D. A. (2002). *Performance by design: Computer capacity planning by example*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Microsoft Corporation. (2025). *Visual Studio Code Documentation*. Estados Unidos: Microsoft. <https://code.visualstudio.com/docs>
- Moreno León, J., & Nuñez Romero, M. (2025). *Desarrollo de un sistema de monitoreo de la red de acceso para la empresa MARVICNET en la ciudad de Cuenca*. Cuenca - Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana.
- Nielsen, J. (1994). *Usability engineering*. San Diego, CA: Academic Press.
- Norman, D. A. (1988). *The design of everyday things*. New York, NY: Basic Books.
- Oracle Corporation. (2025). *MySQL Workbench Reference Manual*. Estados Unidos: Oracle. <https://dev.mysql.com/doc/workbench/en/>
- OSIPTEL. (31 de octubre de 2023). *Portal del Usuario – OSIPTEL*. Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones del Perú: <https://www.osiptel.gob.pe/portal-del-usuario/noticias/erestel-9-de-cada-10-de-hogares-peruanos-cuentan-con-acceso-a-internet-fijo-o-movil/>
- OSIPTEL. (31 de Enero de 2025). *Portal del Usuario – OSIPTEL*. Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones: <https://www.osiptel.gob.pe/portal-del-usuario/noticias/peru-registro-mas-de-4-millones-de-conexiones-de-internet-fijo-al-cierre-de-2024>
- Otwell, T. (2025). *Laravel Documentation*. Estados Unidos: Laravel LLC. <https://laravel.com/docs>
- Palacios Moreno, M., & Pinedo Chung, M. (2019). *Software Zabbix en el monitoreo de la red de área local en la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana 2019*. Iquitos, Perú: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.
- Parlamento Europeo. (2023). *Report on a standardisation strategy for the single market*. Bruselas, Bélgica: Parlamento Europeo.
- Pérez, J., Urdaneta, E., & Custodio, Á. (2014). Metodología Para El Diseño De Una Red De. *Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”*, 11.
- Příkryl, M. (2025). *WinSCP Official Documentation*. República Checa: Martin Příkryl. <https://winscp.net/eng/docs/introduction>

- Richards, M. (2015). *Software architecture patterns*. Sebastopol, CA (EE. UU.): O'Reilly Media.
- Rosales Antunez, A. D. (2024). *Diseño e implementación de una aplicación web y móvil desplegada en la nube para la optimización de procesos administrativos en una escuela de manejo*. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *La Guía de Scrum: La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego*. Estados Unidos: Scrum.org  
<https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-European.pdf>
- Shaw, M., & Garlan, D. (1996). *Software architecture: Perspectives on an emerging discipline*. Upper Saddle River, NJ (EE. UU.): Prentice Hall.
- Shneiderman, B. (1998). *Designing the user interface: Strategies for effective human-computer interaction (3rd ed.)*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Skyttner, L. (2005). *General systems theory: Problems, perspectives, practice (2nd ed.)*. Singapore: World Scientific.
- Tatham, S. (2025). *PuTTY User Manual*. Reino Unido: Simon Tatham.  
<https://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/doc/>
- Ticona Condori, H. R. (2022). *Desarrollo de aplicativos webs, beneficios y diferencias al utilizar un framework o un CMS*. Moquegua: Universidad Nacional de Moquegua.
- Toledo Azorza, M. A. (2017). *Comparación del rendimiento de las arquitecturas monolíticas y microservicios en los sistemas web*. Lima, Perú: Universidad César Vallejo.
- Torres, J., Macea A., M., Pinto-Mangones, Á., Pérez García, N., & Marian Rujano, L. (2016). Modelo para la estimación de las pérdidas de propagación en redes WLAN operando en 2,4 ghz y 5,8 ghz, para ambientes interiores de edificios comerciales. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 53.
- Trebejo Loayza, W. J. (2023). *Herramienta para el modelado y generación de código de Arquitecturas de Software basadas en Microservicios*. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Tufte, E. R. (1983). *The visual display of quantitative information*. Cheshire, CT: Graphics Press.
- Vásquez Moreira, D. (2025). *Sistema de monitoreo usando GenieACS para el análisis unificado de parámetros ópticos e inalámbricos en equipos de usuarios finales de proveedores de internet*. Guayaquil, Ecuador: Escuela Superior Politécnica Del Litoral.

- Villamizar, M., Garcés, O., Castro, H., Verano, M., Salamanca, L., Casallas, R., & Gil, S. (2016). Evaluating the monolithic and the microservice architecture pattern to deploy web applications in the cloud. *IEEE – CLOUD '16*.
- Von Bertalanffy, L. (1968). *General system theory: Foundations, development, applications*. New York, NY (EE. UU.): George Braziller.
- Woodside, M., Franks, G., & Petriu, D. C. (2007). The future of software performance engineering. *IEEE – FOSE '07*.

## Anexos

### Anexo 1

#### Diagrama de Gantt

<b>Id</b>	<b>Tarea</b>	<b>Fecha Inicio</b>	<b>Fecha Fin</b>
1	Corroborar conexión a servidor mediante putty	27/02/2025	27/02/2025
2	Verificar mensajes kafka	28/02/2025	28/02/2025
3	Crear script consumer python	3/03/2025	3/03/2025
4	Almacenar mensajes kafka en archivos logs	3/03/2025	3/03/2025
5	Dejar procesando el consumer kafka	4/03/2025	4/03/2025
6	Analizar que tablas se debrán crear	5/03/2025	5/03/2025
7	Realizar Modelo de base de datos de autenticación y control de accesos	5/03/2025	5/03/2025
8	Realizar Modelo de base de datos General	6/03/2025	6/03/2025
9	Crear la BD	7/03/2025	7/03/2025
10	Probar BD	7/03/2025	7/03/2025
11	Verificar reglas de script	10/03/2025	10/03/2025
12	Crear script ETL en python	10/03/2025	10/03/2025
13	Validar conexiones a BD desde ETL	10/03/2025	10/03/2025
14	Leer archivos logs	10/03/2025	10/03/2025
15	Procesar registros de archivos logs	11/03/2025	11/03/2025
16	Insertar registros a BD	11/03/2025	11/03/2025
17	Añadir script ETL al crontab	11/03/2025	11/03/2025
18	Crear un proyecto en laravel	12/03/2025	12/03/2025
19	Configurar laravel (conexiones a bd)	12/03/2025	12/03/2025
20	Crear login	13/03/2025	13/03/2025
21	Crear menu de dashboard	14/03/2025	14/03/2025
22	Relacionar menu con la BD (nombres de reportes)	14/03/2025	14/03/2025
23	Diseñar reportes	17/03/2025	17/03/2025
24	Implementar Reporte de Tráfico diario	17/03/2025	17/03/2025
25	Implementar Reporte de Mensual	17/03/2025	17/03/2025
26	Implementar Reporte de Gráficas de Tráfico	17/03/2025	17/03/2025
27	Implementar Reporte Páginas más visitadas	18/03/2025	18/03/2025
28	Realizar análisis E2E (verificación de datos)	18/03/2025	18/03/2025
29	Diseñar reportes de exportación	19/03/2025	19/03/2025
30	Implementar Reporte de exportación Tráfico diario	19/03/2025	19/03/2025
31	Implementar Reporte de exportación Mensual	20/03/2025	20/03/2025
32	Implementar Reporte de exportación Gráficas de Tráfico	20/03/2025	20/03/2025
33	Implementar Reporte de exportación Páginas más visitadas	21/03/2025	21/03/2025
34	Verificar que se exporten en 3 formatos (TXT, CSV y XLSX)	21/03/2025	21/03/2025

## Anexo 2

Reporte de turnitin.

### CSP\_Ascona\_Rivas\_Sttaly\_v21.docx

My Files  
My Files  
Universidad Wiener

#### Detalles del documento

Identificador de la entrega  
trn:oid:::14912:564133514

Fecha de entrega  
5 mar 2026, 3:22 p.m. GMT-5

Fecha de descarga  
5 mar 2026, 3:25 p.m. GMT-5

Nombre del archivo  
CSP\_Ascona\_Rivas\_Sttaly\_v21.docx

Tamaño del archivo  
3.4 MB


89 páginas

19.166 palabras

109.400 caracteres

 turnitin Página 1 de 96 - Portada

Identificador de la entrega trn:oid:::14912:564133514

 turnitin Página 2 de 96 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:oid:::14912:564133514




## 8% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

#### Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

#### Fuentes principales

- 6%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 5%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

**Anexo 3**

## Carta de autorización



Lima, 02 de Julio del 2025

**ASIS TP S.A.C.**  
**RUC 20416979031**

**CONSTANCIA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN EMPRESARIAL**

El Sr. **Juan Carlos Rivera Contreras** identificado con DNI N° 07256113, Gerente General de **ASIS TP S.A.C.**, con RUC 20416979031

A quien corresponda:

Por medio de la presente, se deja constancia que el Sr. **STTALY ASCONA RIVAS**, identificado con DNI N.º **75979729**, bachiller de la carrera profesional de **Ingeniería de Sistemas e Informática**, está autorizado para utilizar la información de la empresa con la finalidad exclusiva de desarrollar su **Trabajo de Suficiencia Profesional**, requisito necesario para optar por el **Título Profesional** correspondiente.

La información proporcionada será utilizada únicamente para fines académicos y bajo el compromiso de confidencialidad y buen uso por parte del mencionado bachiller.

Sin otro particular, se extiende la presente a solicitud del interesado, para los fines que estime conveniente.

Atentamente,



Firmado digitalmente por:  
RIVERA CONTRERAS JUAN  
CARLOS  
Motivo: En señal de  
conformidad  
Fecha: 02/07/2025 17:15:53-0500

**JUAN CARLOS RIVERA CONTRERAS**  
GERENTE GENERAL  
ASIS TP S.A.C.

 [www.asistp.com](http://www.asistp.com) |  [info@asistp.com](mailto:info@asistp.com) |  Av. Canaval y Moreyra 340, Oficina 803, San Isidro, Lima 15047 - PERU |  Fx (+51-1) 715-1949




# 8% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

## Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

## Fuentes principales

- 6%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 5%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Marcas de integridad

### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

## Fuentes principales

- 6% Fuentes de Internet
- 0% Publicaciones
- 5% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

<b>1</b>	Internet		
repositorio.uwiener.edu.pe		2%	
<b>2</b>	Trabajos entregados		
Submitted on 1688419158746		<1%	
<b>3</b>	Internet		
www.coursehero.com		<1%	
<b>4</b>	Trabajos entregados		
uwiener on 2025-05-06		<1%	
<b>5</b>	Internet		
repositorio.upagu.edu.pe		<1%	
<b>6</b>	Trabajos entregados		
Universidad Cesar Vallejo on 2025-12-04		<1%	
<b>7</b>	Internet		
pt.scribd.com		<1%	
<b>8</b>	Internet		
prezi.com		<1%	
<b>9</b>	Trabajos entregados		
Instituto Superior de Artes, Ciencias y Comunicación IACC on 2025-06-05		<1%	
<b>10</b>	Trabajos entregados		
Universidad Continental on 2021-11-13		<1%	
<b>11</b>	Internet		
renati.sunedu.gob.pe		<1%	