

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática

Trabajo de Suficiencia de Profesional

Implementación de un sistema de monitoreo integral para la gestión eficiente de la infraestructura tecnológica en la Municipalidad de Miraflores, 2024

Luiggi Carlo Espinoza Villavicencio

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero de Sistemas e Informática

Lima, 2025

INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

A : Decano de la Facultad de Ingeniería
DE : CESAR HERNAN PATRICIO PERALTA
Asesor de trabajo de investigación
ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación
FECHA : 25 de Setiembre de 2025

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

Título:

Implementación de un Sistema de Monitoreo Integral para la gestión eficiente de la Infraestructura Tecnológica en la Municipalidad de Miraflores, 2024

Autores:

1. LUIGGI CARLO ESPINOZA VILLAVICENCIO – EAP. Ingeniería de Sistemas e Informática

Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 14 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- | | | |
|--|--|--|
| • Filtro de exclusión de bibliografía | SI ☒ | NO ☐ |
| • Filtro de exclusión de grupos de palabras menores
Nº 10 de palabras excluidas (en caso de elegir "SI"): 13 | SI ☒ | NO ☐ |
| • Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante | SI ☐ | NO ☒ |

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,

La firma del asesor obra en el archivo original
(No se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
ÍNDICE DE CONTENIDOS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	10
ÍNDICE DE TABLAS.....	13
RESUMEN	14
INTRODUCCIÓN	15
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES DE LA INSTITUCIÓN	16
1.1 Datos generales de institución.....	16
1.2 Actividades principales de la institución.....	16
1.2.1 Salud y bienestar social	16
1.2.2 Participación vecinal	18
1.2.3 Cultura y turismo	18
1.2.4 Seguridad ciudadana	18
1.2.5 Gerencia de sistemas y tecnologías de la información	18
1.3 Reseña histórica de la institución	19
1.4 Organigrama de la institución	21
1.5 Visión y misión	22
1.6 Bases legales o documentos administrativos	22
1.6.1 Ficha ruc de la institución	23
1.6.2 Marco legal	24
1.6.3 Directivas – Municipalidad de Miraflores	24
1.7 Descripción del área donde realiza sus actividades profesionales.....	24
1.8 Descripción del cargo y de las responsabilidades del bachiller en la institución	27
1.9 Organigrama interno del área	28

CAPÍTULO II: ASPECTOS GENERALES DE LA ACTIVIDADES PROFESIONALES	31
2.1 Antecedentes o diagnóstico situacional	31
2.2 Identificación de oportunidad o necesidad en el área de actividad profesional	32
2.3 Objetivos de la actividad profesional.....	33
2.3.1 Objetivo general	33
2.3.2 Objetivos específicos	33
2.4 Justificación de la actividad profesional.....	34
2.4.1 Relevancia social	34
2.4.2 Implicaciones prácticas	34
2.4.3 Justificación técnica y practica	34
2.5 Resultados esperados de la actividad profesional	35
2.5.1 Disponibilidad.....	35
2.5.2 Rendimiento	35
2.5.3 Visibilidad y control de eventos	35
2.6 Indicadores de logros de los objetivos	36
CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO	37
3.1 Bases teóricas utilizadas en el ejercicio profesional de la institución	37
3.1.1 Comparativas de herramientas de monitoreo y selección de solución.....	38
3.1.2 Monitoreo proactivo y mejora continua en entornos tecnológicos.....	39
3.1.3 Implementación de herramientas en infraestructura virtualizada	39
3.1.4 Funcionalidades de las plataformas de monitoreo.....	39
3.1.5 Estudio sobre la estructura y configuración de sistemas de monitoreo.....	40
3.1.6 SNMP (Simple Network Management Protocol)	40
3.1.7 Parámetros de monitoreo	40
CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES	42
4.1 Descripción de las actividades profesionales.....	42
4.1.1 Enfoque de las actividades profesionales.....	42

4.1.2	Alcance de las actividades profesionales	43
4.1.3	Entregables de las actividades profesionales	43
4.1.4	Metodologías	44
4.1.5	Técnicas.....	44
4.1.6	Instrumentos	44
4.1.7	Equipos y materiales utilizados	45
4.1.8	Plan de capacitación técnica para el sistema de monitoreo	45
4.1.9	Plan de monitoreo	46
4.2	Ejecución de las actividades profesionales.....	46
4.2.1	Cronogramas de actividades realizadas.....	46
4.2.2	Procesos y secuencia operativa de las actividades profesionales	47
4.2.3	Desarrollo de las actividades profesionales.....	48
CAPÍTULO V: RESULTADOS		49
5.1	Resultados finales de las actividades realizadas	49
5.1.1	Optimizar la supervisión de la infraestructura tecnológica	49
5.1.2	Reducir los tiempos de respuesta ante incidentes tecnológicos	49
5.1.3	Mejorar la disponibilidad y el rendimiento de los servicios críticos	50
5.2	Logros alcanzados	50
5.2.1	Monitoreo en el tráfico de la red	50
5.2.2	Identificación y clasificación de los problemas de comunicación	51
5.2.3	Organización grafica de red	52
5.2.4	Notificaciones automáticas.....	53
5.3	Dificultades encontradas	55
5.3.1	Infraestructura no estandarizada.....	56
5.3.2	Compatibilidad con sistemas antiguos	56
5.3.3	Capacitación del equipo técnico.....	56
5.3.4	Gestión de alertas falsas.....	56

5.4 Planteamiento de mejoras	56
5.4.1 Integración de una nueva herramienta para la visualización avanzada de datos.....	57
5.4.2 Capacitación al equipo de monitoreo de Zabbix.....	57
5.5 Análisis de resultados de la implementación	58
5.6 Análisis financiero.....	59
5.7 Aporte del bachiller en la institución	60
CONCLUSIONES	62
RECOMENDACIONES	63
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
ANEXOS.....	66

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Público Objetivo del programa SALUD</i>	17
Figura 2 <i>Público enfocado a Bienestar Social</i>	17
Figura 3 <i>Integración de la Gerencia de Sistemas y TI con las demás áreas</i>	19
Figura 4 <i>Distribución de las unidades orgánicas de la Municipalidad de Miraflores</i>	21
Figura 5 <i>Estructura Jerárquica de Documentos Legales</i>	23
Figura 6 <i>Registro Único del Contribuyente de la Municipalidad de Miraflores</i>	23
Figura 7 <i>Distribución Interna de la Gerencia de Sistemas y Tecnología de la Información</i>	30
Figura 8 <i>Cronograma de actividades de implementación</i>	47
Figura 9 <i>Diagrama de Gantt para la implementación</i>	48
Figura 10 <i>Gráfico del tráfico de red del puerto troncal del switch Core</i>	51
Figura 11 <i>Identificación y clasificación de los problemas de red</i>	51
Figura 12 <i>Mapa de monitoreo de red de las sedes externas de Zabbix</i>	52
Figura 13 <i>Mapa de monitoreo de red de Palacio Municipal de Zabbix</i>	53
Figura 14 <i>Notificación de alta utilización de memoria</i>	54
Figura 15 <i>Resolución de alta utilización de memoria</i>	54
Figura 16 <i>Notificación de indisponibilidad por ICMP ping</i>	55
Figura 17 <i>Resolución de indisponibilidad por ICMP ping</i>	55
Figura 18 <i>Visualización del estado y rendimiento de las impresoras en Grafana</i>	57
Figura 19 <i>Capacitación practica sobre la implementación y monitoreo con Zabbix</i>	58
Figura 20 <i>Comparación del proceso de supervisión de incidencias antes y después de la implementación de Zabbix</i>	61
Figura 21 <i>Interfaz del servidor virtual</i>	78
Figura 22 <i>Pantalla inicial del Sistema Operativo Ubuntu Server</i>	78
Figura 23 <i>Interfaz de elección para el tipo de instalación</i>	79
Figura 24 <i>Configuración de red del servidor</i>	79
Figura 25 <i>Descarga de paquetes desde el repositorio espejo (mirror)</i>	79

Figura 26 Configuración del almacenamiento de datos (storage).....	80
Figura 27 Configuración del perfil del servidor	80
Figura 28 Configuración del protocolo SSH	81
Figura 29 Finalización de la instalación de servidor Ubuntu	81
Figura 30 Acceso por SSH al servidor Ubuntu	82
Figura 31 Actualización del sistema operativo.....	82
Figura 32 Instalación de la seguridad de la capa de transporte.....	83
Figura 33 Instalación de paquetes PHP	83
Figura 34 Instalación del repositorio Zabbix	84
Figura 35 Instalación de Zabbix server, fronted y agente	84
Figura 36 Creación de base de datos y usuario	85
Figura 37 Importación de Base de datos.....	85
Figura 38 Configuración de Base de datos	86
Figura 39 Configuración de Front End	87
Figura 40 Estado de requisitos.....	87
Figura 41 Configuración de Base de Datos.....	88
Figura 42 Asignación de Nombre del servidor Zabbix	88
Figura 43 Resumen de configuración.....	89
Figura 44 Finalización de configuración de Frontend	89
Figura 45 Acceso a la plataforma Zabbix	89
Figura 46 Acceso al servidor que se configurará como agente	90
Figura 47 Archivo de configuración Zabbix	90
Figura 48 Configuración de servidor de Zabbix	91
Figura 49 Plataforma Zabbix - Configuración de Agente	91
Figura 50 Selección de interfaz de Agente	92
Figura 51 Listado de agentes agregados	92
Figura 52 Acceso al switch.....	93
Figura 53 Configuración SNMP con la comunidad	93

Figura 54 <i>Guardado de configuración</i>	93
Figura 55 <i>Creación del host del switch en Zabbix</i>	93
Figura 56 <i>Selección de plantilla SNMP Cisco</i>	94
Figura 57 <i>Configuración de interfaz SNMP del switch</i>	94
Figura 58 <i>Adición de macros de la impresora</i>	94
Figura 59 <i>Verificación de dispositivo conectado</i>	94
Figura 60 <i>Verificación del informacion del switch</i>	95
Figura 61 <i>Inicio de sesión en la impresora</i>	95
Figura 62 <i>Configuración de red en la impresora</i>	95
Figura 63 <i>Configuración de SNMP en la impresora</i>	96
Figura 64 <i>Creación de host de la impresora en Zabbix</i>	96
Figura 65 <i>Selección de plantilla Ricoh en Zabbix</i>	96
Figura 66 <i>Configuración de interfaz SNMP de la impresora</i>	97
Figura 67 <i>Configuración de macros de la impresora</i>	97
Figura 68 <i>Verificación del monitoreo de la impresora</i>	97
Figura 69 <i>Creación de host para ICMP en Zabbix</i>	98
Figura 70 <i>Asignación de plantilla ICMP Ping en Zabbix</i>	98
Figura 71 <i>Configuración de interfaz y dirección IP</i>	98
Figura 72 <i>Verificación de monitoreo ICMP en Zabbix</i>	98
Figura 73 <i>Creación de la media type</i>	99
Figura 74 <i>Agregar tipo de notificación por recibir</i>	102
Figura 75 <i>Creación de usuario en Zabbix</i>	102
Figura 76 <i>Configuración de medios de notificación en Zabbix</i>	103

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Plan de capacitacion tecnica para el sistema de monitoreo</i>	45
Tabla 2 <i>Matriz de consistencia entre objetivos específicos, indicadores de logro y técnicas usadas</i>	66
Tabla 3 <i>Comparativa de características entre Zabbix, Nagios Core y PRTG Network Monitor</i>	67
Tabla 4 <i>Relacion de dispositivos integrados mediante SNMP en el sistema de monitoreo</i>	69
Tabla 5 <i>Relación de servidores integrados mediante agente Zabbix en el sistema de monitoreo</i>	76

RESUMEN

El presente proyecto de suficiencia profesional fue desarrollado en la Municipalidad de Miraflores, con el objetivo de implementar un sistema de monitoreo integral para la gestión eficiente de la infraestructura tecnológica.

En el primer capítulo, se detallan las actividades más destacadas de la Municipalidad Distrital de Miraflores, su estructura orgánica y las unidades que la conforman. Este análisis permite evaluar la escalabilidad de la red, ya que cada unidad cuenta con una infraestructura tecnológica que debe ser considerada para su integración en la solución propuesta.

En el segundo capítulo, se identifican las oportunidades y necesidades de la institución, lo cual posibilita delimitar los objetivos del proyecto y precisar los beneficios esperados considerando la relevancia social y los aportes al nuevo conocimiento.

En el tercer capítulo, se abordan los conceptos y términos clave relacionados con el sistema de monitoreo, sustentados en un marco teórico. Cada terminología identificada se basó en fuentes nacionales y extranjeras para tener una mayor comprensión.

En el cuarto capítulo, se detallan las técnicas y enfoques utilizados, así como los activos de TI monitoreados mediante el protocolo SNMP y agentes. Además, se describen los pasos de instalación, que incluyen la configuración del servidor Ubuntu Server y la implementación de Zabbix, siguiendo un cronograma de actividades previamente establecido.

Para concluir, se muestran los resultados alcanzados en el quinto capítulo, corroborando así la realización de las metas propuestas y los éxitos logrados. También, se analizan las dificultades encontradas y las estrategias aplicadas para superarlas, evidenciando así el aporte significativo del profesional a la Municipalidad de Miraflores.

Palabras clave: Sistema de Monitoreo, Infraestructura Tecnológica, Zabbix, SNMP, Disponibilidad de Servicios, Administración de Redes.