UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

IMPLEMENTACIÓN DE LIVE MIGRACIÓN PARA LA DISPONIBILIDAD DE LOS SERVICIOS DE TI EN LA SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA [1]

Tesis para optar el título profesional de

INGENIERO DE SISTEMAS

CARLOS ALONSO, LOYA MELENDEZ

Pucallpa, Perú

2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERA DE SISTEMAS
COMISIÓN DE GRADOS Y TÍTULOS

ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 023-2026

GRADUANDO : **Bach. LOYA MELENDEZ CARLOS ALONSO**

TEMA : **"IMPLEMENTACIÓN DE LIVE MIGRACIÓN PARA LA DISPONIBILIDAD DE LOS SERVICIOS DE TI EN LA SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA".**

ASESOR : **M.Sc.PANDURO PADILLA EUCLIDES**

CRITERIOS	PUNTAJE			
	3	2	1	0
I- PRESENTACION				
* MOTIVACION	X			
* TONO DE VOZ		X		
* CALIDAD DE MATERIAL AUDIOVISUAL	X			
II- DESARROLLO DE CONTENIDO				
* SECUENCIA		X		
* DOMINIO DE VOZ		X		
* USO ADECUADO DEL MATERIAL			X	
* VALIDEZ DE LOS HALLAZGOS		X		
III- ABSOLUCION DE PREGUNTAS				
* RESPONDE A LAS PREGUNTAS FORMULADAS POR EL JURADO		X		
IV- APORTE CIENTIFICO Y TECNOLOGICO				
* AL DESARROLLO DE LA COMUNIDAD			X	
* A LA PROFESION			X	

EVALUACION

EXCELENCIA 26 A 30 PUNTOS
UNANIMIDAD 21 A 25 PUNTOS
MAYORIA 16 A 20 PUNTOS
DESAPROBADO 15 A MENOS

CALIFICACION FINAL :
PUNTAJE : 19 / 30

CONCLUSIONES:
APROBADO POR : MAYORIA
DESAPROBADO POR :

JURADO EVALUADOR

Dr.AYRA APAC, NILTON CESAR
PRESIDENTE

Mg.YUPANQUI VILLANUEVA, ARTURO
PRIMER MIEMBRO

Mg.FERRARI FERNANDEZ, FREDDY ELAR
SEGUNDO MIEMBRO

Dra. CLOTILDE RIOS HIDALGO DE CERNA
SECRETARIA ACADEMICA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
COMISIÓN DE GRADOS Y TÍTULOS

TESIS TITULADA:

"IMPLEMENTACIÓN DE LIVE MIGRACIÓN PARA LA DISPONIBILIDAD DE LOS SERVICIOS DE TI EN LA SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA"

ELABORADO POR:

BACH. LOYA MELENDEZ, CARLOS ALONSO

APROBADO POR:

DR. AYRA APAC, NILTON CESAR
Presidente

MG. YUPANQUI VILLANUEVA, ARTURO
Primer Miembro

MG. ING. FERRARI FERNANDEZ, FREDDY ELAR
Segundo Miembro

M.SC. PANDURO PADILLA, EUCLIDES
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Nº V/731-2025.

La Dirección de Producción Intelectual de la Universidad Nacional de Ucayali, hace constar por la presente, que el trabajo académico de investigación, titulado:

"IMPLEMENTACIÓN DE LIVE MIGRACIÓN PARA LA DISPONIBILIDAD DE LOS SERVICIOS DE TI EN LA SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA"

Autor(es)	:	**LOYA MELÉNDEZ, CARLOS ALONSO**
Facultad	:	**INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL**
Escuela	:	**ING. DE SISTEMAS**
Asesor(a)	:	**M.Sc. PANDURO PADILLA, EUCLIDES**

Presenta un **porcentaje de similitud de 8%,** verificado en el Sistema Antiplagio COMPILATIO,

De acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO, el cual indica que todo trabajo de investigación no debe superar el 10%. **En tal sentido, se declara, que el presente trabajo de investigación presenta un porcentaje aceptable de similitud,** procediéndose a emitir la presente Constancia de Originalidad de Trabajo de Investigación (COTI) a solicitud del asesor.

En señal de conformidad se firma y sella el presente documento.

Fecha: 04/12/2025

Dr. JOSÉ MANUEL CÁRDENAS BERNAOLA
Director de Producción Intelectual

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Repasitorio de la Universidad Nacional de Ucayali

Yo, LOYA MELENDEZ CARLOS ALONSO

Autor de la tesis titulada : IMPLEMENTACION DE LIVE MIGRACION PARA LA DISPONIBILIDAD DE LOS SERVICIOS DE TI EN LA SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA

Sustentada el año 2026

Asssor(a): EUCLIDES PANDURO PADILLA

Facultad: DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

Escuela Profesional: DE INGENIERIA DE SISTEMAS

Autorizo la publicación:

PARCIAL ☐ TOTAL ☒

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguiontos términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali licencia no exclusiva para reproducir, disbibuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a oiros idiomas) y poner a disposición del público en genend mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las vecse que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la tesis os una craeuiro de mi autoria y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derectios de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuordo a lo establecido en el estaluto de la Universidad Nacional de Ucayali, la Supeinitendencia Nacional de Educación Superior Universitaria y el Ministario de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 11/11/26

Email: calm16950@gmail.com Firma: [signature]

Teléfono: 943353015 DNI: 70992941

DEDICATORIA

A Dios, por concederme el regalo de la vida, por ser el creador de todo lo que existe y por bendecirme con una familia maravillosa. A mi amada madre Anita María Meléndez Tuesta, por darme la oportunidad de existir y educarme, motivo por el cual es mi inspiración, mi apoyo, mi sostén y mi consejera, mencionándome siempre que con esfuerzo los objetivos se logran. A mi papá, Víctor Raúl Loya Lira, por motivarme a ser mejor que el día anterior, por todas sus enseñanzas y valores que me forjaron como persona. A mi hermana Anige Valia Valeska Loya Meléndez, por motivarme a ser mejor y recordarme lo importante para mi en dar el ejemplo para ella. Finalmente, expreso mi gratitud a todas las personas que me acompañaron durante este valioso proceso, en el que he logrado avanzar un paso más en mi desarrollo profesional y continuar esforzándome por alcanzar los objetivos y metas que me he propuesto en la vida.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco profundamente al amor de Dios, creador de la vida, por otorgarme la sabiduría, la paciencia y la inteligencia necesarias para alcanzar este propósito tan significativo en mi vida. A mi querida Alma Máter, la Universidad Nacional de Ucayali, y en especial a la carrera profesional de Ingeniería de Sistemas, por haberme formado con compromiso y dedicación. Mi reconocimiento a toda la plana docente, quienes, con generosidad y entrega, compartieron sus conocimientos y experiencias. Al Ingeniero Euclides Panduro, mi asesor, por sus valiosas enseñanzas, orientación constante y sabios consejos durante el desarrollo de esta investigación. Su guía ha sido fundamental para la consolidación de este trabajo. A la Sede Operativa Forestal y de Fauna Silvestre de Atalaya (SOFFSA), por su colaboración institucional. Mi especial agradecimiento al Ing. Alex David Saldaña Arana, por brindarme su apoyo para culminar con éxito esta tesis.

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo implementar la tecnología de Live Migration para así mejorar la disponibilidad de los servicios de Tecnologías de la Información (TI) en la Sede Operativa Forestal de Fauna Silvestre Atalaya. La institución enfrentaba limitaciones evidentes en su infraestructura tecnológica, tales como servidores obsoletos y ausencia de mecanismos de redundancia, lo que generaba interrupciones frecuentes en los servicios de TI. Para dar solución, se diseñó e implementó una nueva arquitectura la cual está basada en servidores virtualizados con alta disponibilidad, aplicando la migración en vivo de máquinas virtuales. La metodología aplicada fue de tipo aplicada, con nivel descriptivo y diseño preexperimental, empleando encuestas y análisis estadístico con la prueba de Wilcoxon para validar la hipótesis. Los resultados evidenciaron mejoras significativas en la continuidad operativa, la reducción de fallas y optimización del mantenimiento, lo que permitió comprobar que la implementación de Live Migration incrementa de manera significativa la disponibilidad de los servicios de TI en la institución.

Palabras clave: Live Migration, virtualización, disponibilidad de servicios TI, alta disponibilidad, infraestructura tecnológica

ABSTRACT

The present research aimed to implement Live Migration technology in order to improve the availability of Information Technology (IT) services at the Forest and Wildlife Operational Office in Atalaya. The institution faced evident limitations in its technological infrastructure, such as outdated servers and the absence of redundancy mechanisms, which caused frequent interruptions in IT services. To address this issue, a new architecture was designed and implemented, based on virtualized servers with high availability, applying live migration of virtual machines. The applied methodology was practical, with a descriptive level and pre-experimental design, using surveys and statistical analysis with the Wilcoxon test to validate the hypothesis. The results showed significant improvements in operational continuity, reduction of failures, and optimization of maintenance, confirming that the implementation of Live Migration significantly increases the availability of IT services in the institution.

Keywords: Live Migration, virtualization, IT service availability, high availability, technological infrastructure.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA vi
AGRADECIMIENTO vii
RESUMEN viii
ABSTRACT ix
ÍNDICE GENERAL x
ÍNDICE DE TABLAS xiii
ÍNDICE DE FIGURAS xvi
LISTA DE ANEXOS xvii
INTRODUCCIÓN xviii
CAPÍTULO I 20
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 20
1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA 20
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 21
1.2.1 Problema General 21
1.2.2 Problemas Específicos 21
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN 22
1.3.1 Objetivo General 22
1.3.2 Objetivos específicos 22
1.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA 22
1.4.1 Justificación 22
1.4.2 Importancia 23
1.4.3 Limitaciones 23
1.5 HIPÓTESIS 23
1.5.1 Hipótesis general 23
1.5.2 Hipótesis específicas 23
1.6 DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN 24
1.6.1 Delimitación Espacial 24
1.6.2 Delimitación Social 24
1.6.3 Delimitación Temporal 24
1.6.4 Delimitación Conceptual 24

1.7 VARIABLES....25
1.7.1 Variable dependiente....25
1.7.2 Variable Independiente....25
1.7.3 Variable Interviniente....25
CAPÍTULO II....26
MARCO TEÓRICO....26
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN....26
2.1.1 Antecedentes Internacionales....26
2.1.2 Antecedentes Nacionales....27
2.2 BASES TEÓRICAS....28
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS....36
CAPÍTULO III....38
METODOLOGÍA....38
3.1 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN....38
3.1.1 Tipo de investigación....38
3.1.2 Nivel de investigación....38
3.1.3 Diseño de investigación....38
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA....39
3.2.1 Población....39
3.2.2 Muestra....39
3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS....39
3.4 TRATAMIENTO DE DATOS....39
3.5 GRADO DE CONFIABILIDAD DE LOS DATOS....40
CAPÍTULO IV....41
DESARROLLO....41
4.1 LA SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA....41
4.1.1 Funciones de la sede....41
4.1.2 Misión....41
4.1.3 Visión....42
4.2 ARQUITECTURA DE SERVIDOR Y SERVICIOS TI....42

4.3 NUEVA ARQUITECTURA DE HARDWARE SERVIDORES DE TI 45
4.4 IMPLEMENTACIÓN DE VIRTUALIZACIÓN CON ALTA DISPONIBILIDAD.....46
4.5 MEDIDAS DE CONTROL Y CONTINUIDAD 55
CAPÍTULO V 59
5.1. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....59
PRUEBA DE HIPÓTESIS 94
ESTABLECER NIVEL DE SIGNIFICANCIA 94
5.2. DISCUSION DE RESULTADOS 97
CONCLUSIONES.....100
RECOMENDACIONES 102
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 103
ANEXOS.....105

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Sistema de variables 26

Tabla 2: Equipos clientes 44

Tabla 3: Procedimiento de Pruebas de continuidad y rendimiento de live Migration....56

Tabla 4: Procedimiento de Monitoreo y Alertas Post-Migración de Live Migration 58

Tabla 5: Pre-Test: 1. ¿Qué le parece el número de servidores físicos utilizados con servicio de redundancia?.....60

Tabla 6: Pre-Test: ¿Qué le parece las características de los servidores físicos utilizados con servicio de redundancia? 61

Tabla 7: Pre-Test: ¿ Qué le parece el tipo de servicio de almacenamiento implementado para el servicio de redundancia?.....62

Tabla 8: Pre-Test: ¿ Qué le parece los servicios de TI utilizados con parte de servicio de redundancia?.....63

Tabla 9: Pre-Test: ¿ Qué le parece los servicios de redundancia implementados? 64

Tabla 10: Pre-Test: ¿ Qué le parece en número de ubicaciones de replicación de aplicaciones para garantizar la disponibilidad de los servicios de TI? 65

Tabla 11: Pre-Test: ¿ Qué le parece el número de fallas sobre la disponibilidad de los servicios de TI? 66

Tabla 12: Pre-Test: ¿ Qué le parece los mecanismos implementados para el control del estado de los servicios de TI?.....67

Tabla 13: Pre-Test: ¿Qué le parece los mecanismos implementados para el conteo de alertas producidos por los servicios de TI? 68

Tabla 14: Pre-Test: ¿ Qué le parece los mecanismos implementados para la evaluación de rendimiento del sistema de servicios de TI? 69

Tabla 15: Pre-Test: ¿ Qué le parece los componentes tipo hardware implementados para proporcionar los servicios de TI?.....70

Tabla 16: Pre-Test: ¿Qué le parece los componentes tipo software implementados para proporcionar los servicios de TI?.....71

Tabla 17: Pre-Test: ¿ Qué le parece el tiempo de mantenimiento o paralización de los servicios de TI ? 72

Tabla 18: Pre-Test: ¿ Qué le parece la cantidad de espacios asignado para el almacenamiento de datos e información para los servicios de TI? 73

Tabla 19: Pre-Test: ¿ Qué le parece el número y la frecuencia de fallas que se presentan en la disponibilidad de los servicios de TI? 74

Tabla 20: Pre-test: ¿Qué le parece la disponibilidad de los servicios de TI?.....74

Tabla 21: Pre-test: ¿ Qué le parece el nivel de conformidad respecto de la disponibilidad de los servicios de TI?.....76

Tabla 22: Post-test: ¿Qué le parece el número de servidores físicos utilizados con servicio de redundancia?.....77

Tabla 23: Post-test: ¿ Qué le parece las características de los servidores físicos utilizados con servicio de redundancia? 78

Tabla 24: Post-test: ¿ Qué le parece el tipo de servicio de almacenamiento implementado para el servicio de redundancia 79

Tabla 25: Post-test:¿Qué le parece los servicios de TI utilizados con parte de servicio de redundancia?.....79

Tabla 26: Post-test:¿ Qué le parece los servicios de redundancia implementados? 81

Tabla 27: Post-test:¿ Qué le parece en número de ubicaciones de replicación de aplicaciones para garantizar la disponibilidad de los servicios de TI? 82

Tabla 28: Post-test:¿ Qué le parece el número de fallas sobre la disponibilidad de los servicios de TI? 83

Tabla 29: Post-test: ¿Qué le parece los mecanismos implementados para el control del estado de los servicios de TI?.....84

Tabla 30: Post-test: ¿ Qué le parece los mecanismos implementados para el conteo de alertas producidos por los servicios de TI? 85

Tabla 31: Post-test: ¿ Qué le parece los mecanismos implementados para la evaluación de rendimiento del sistema de servicios de TI? 86

Tabla 32: Post-test: ¿ Qué le parece los mecanismos implementados para la evaluación de rendimiento del sistema de servicios de TI? 87

Tabla 33: Post-test: ¿ Qué le parece los componentes tipo software implementados para proporcionar los servicios de TI?.....88

Tabla 34: Post-test: ¿ Qué le parece el tiempo de mantenimiento o paralización de los servicios de TI? 89

Tabla 35: Post-test: ¿Qué le parece la cantidad de espacios asignado para el almacenamiento de datos e información para los servicios de TI? 90

Tabla 36: Post-test: ¿ Qué le parece el número y la frecuencia de fallas que se presentan en la disponibilidad de los servicios de TI? 91

Tabla 37: Post-test: ¿ Qué le parece la disponibilidad de los servicios de TI?.....91

Tabla 38: Post-test: ¿ Qué le parece el nivel de conformidad respecto de la disponibilidad de los servicios de TI?.....93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Cliente Servidor 32

Figura 2: Tipos de servidor 34

Figura 3: Live Migration 37

Figura 4: Infraestructura de la red actual 44

Figura 5: Características Generales del SERVIDOR HP 45

Figura 6: Esquema solución de Infraestructura de TI 47

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Matriz de consistencia. 110

Anexo 2 Cuestionario de preguntas para la recolección de datos 112

Anexo 3 Validación de los instrumentos por expertos.....114

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las organizaciones dependen más de la continuidad y disponibilidad de servicios de Tecnologías de la Información (TI) para garantizar la eficiencia y/o eficacia de sus operaciones y la calidad en la atención a los usuarios. La interrupción y/o paralización de los servicios informáticos, aun cuando sea temporal, puede provocar retrasos, pérdida de la productividad, aumento de riesgos de seguridad y, en contextos críticos, afectar sobre el cumplimiento de los objetivos institucionales. Por ello, es importante la implementación de soluciones que aseguren la disponibilidad continua de los servicios de TI, lo cual constituye un aspecto fundamental dentro de la gestión tecnológica moderna.

En este contexto, el Live Migration se presenta como una tecnología que permite trasladar las máquinas virtuales en ejecución de un servidor físico a otro, sin que se interrumpa la prestación de servicios. Esta capacidad resulta estratégica en escenarios en los que se requiere alta disponibilidad, el mantenimiento de hardware sin afectar las operaciones y optimización en la utilización de recursos.

La Sede Operativa Forestal de Fauna Silvestre Atalaya, como institución que cumple un rol importante en la conservación, control y gestión de los recursos naturales, enfrenta la necesidad de lograr garantizar la disponibilidad permanente de sus sistemas de información. La gestión correcta de estos servicios es vital para asegurar la eficiencia en los procesos administrativos, operativos y monitoreo. Sin embargo, las limitaciones en la infraestructura tecnológica actual generan riesgos frente a caídas o interrupciones no

planificadas.

Por lo tanto, esta investigación se plantea la implementación de la tecnología de Live Migration como una solución para garantizar la disponibilidad de los servicios de TI en la Sede Operativa Forestal de Fauna Silvestre Atalaya. A través de este investigación se busca no solo reducir el impacto de posibles fallas en el hardware o tareas de mantenimiento, sino también sentar las bases para una gestión más resiliente, escalable y confiable de la infraestructura tecnológica institucional.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Hoy en día, las tecnologías de la información - TI se han convertido en un activo importante para las empresas. Los avances en TI en los campos de las tecnologías de la información, la informática y las telecomunicaciones ofrecen a las organizaciones un enfoque diferente al habitual para acceder al conocimiento, flexibilidad, interactividad, comunicación, crecimiento, etc. Las tecnologías de la información se vuelven así cruciales para mejorar la productividad de una empresa y gestionar la calidad de sus procesos.

La tecnología permite crear servicios de TI útiles haciendo uso recursos, distribuir funcionalidad entre múltiples usuarios o entornos, optimizar el almacenamiento y la forma en que se utilizan los servicios y otros recursos informáticos.

La SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA, como organización apuesta a la implementación de TI como componentes de soporte y apoyo a los procesos organizacionales, cuenta con 02 servidores físicos, equipos de comunicaciones, redes de computadoras, servicios de internet, equipos personales, pero en algunas oportunidades entre los años 2023 y lo que va del presente, han experimentado paralización de los servicios de TI, los servidores dejaron de funcionar, ocasionando: quejas por la demora en el restablecimiento de servicios de TI, malestar por no contar con recursos de hardware adecuados, incomodidad por el trabajo de restauración fuera del horario de oficina, malestar respecto a la reputación y credibilidad del servicio ofrecido por TI: Debido a ello se realizó las indagaciones necesarias y se ha logrado determinar las siguientes causas: Servicios de TI descentralizados

respecto a servidores físicos por separado, falta de herramientas de software para garantizar el funcionamiento de los servicios en caso de fallas de los equipos físicos, servidores físicos desfasados, con más de 06 años de antigüedad, carencia de un servicio de replicación de servicios para alta disponibilidad.

Es evidente que la empresa está experimentando una condición problemática que debe ser tratada con urgencia, ya que de continuar podría ocasionar mayores pérdidas; en tal sentido considera imprescindible realizar esta investigación con la finalidad de proporcionar una solución a la medida y de acuerdo las necesidades.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema General

¿De qué forma la implementación de LIVE MIGRACIÓN mejora la disponibilidad de los servicios de TI en la SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA?

1.2.2 Problemas Específicos

- ¿De qué manera la evaluación de la arquitectura de servidor y servicios TI actuales mejora la disponibilidad de los servicios de TI en la SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA?
- ¿Cómo la propuesta de una nueva arquitectura de hardware servidores de TI mejora la disponibilidad de los servicios de TI en la SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA?
- ¿De qué forma la elección de la aplicación de virtualización con alta disponibilidad mejora la disponibilidad de los servicios de TI en la SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA?

- ¿Cuál es el nivel de conformidad de la solución que represente una mejora de la disponibilidad de los servicios de TI en la SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Objetivo General

Implementar LIVE MIGRACIÓN para mejorar la disponibilidad de los servicios de TI en la SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA.

1.3.2 Objetivos específicos

- Evaluar la arquitectura de servidor y servicios TI actuales para mejorar la disponibilidad de los servicios de TI en la SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA.
- Diseñar e implementar de una nueva arquitectura de hardware servidores de TI para mejorar la disponibilidad de los servicios de TI en la SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA.
- Implementar la aplicación de virtualización con alta disponibilidad para mejorar la disponibilidad de los servicios de TI en la SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA.
- Determinar el nivel de conformidad de la solución que representa una mejora de la disponibilidad de los servicios de TI en la SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA.

1.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

1.4.1 Justificación

Con la implementación de este servicio se logró un ahorro en recursos y, sobre todo, en el mantenimiento de los equipos informáticos, ya que estos dejaron de estar a nuestra disposición. Del mismo modo, se realizó la migración a sistemas operativos más actuales, a diferencia de los desfasados con los que contábamos. Al almacenar la información de nuestros equipos, se dispuso de muchos más recursos para el almacenamiento, lo que elevó el rendimiento de nuestra solución.

1.4.2 Importancia

El presente proyecto de investigación fue importante porque permitió evidenciar la relevancia de contar con los servidores adecuados y una banda ancha de internet suficiente, así como la protección de los datos. Para ello, se requirió la modernización y un mejor control de estos procesos, lo que finalmente permitió el crecimiento de nuestra empresa en beneficio de nuestros clientes.

1.4.3 Limitaciones

Las limitaciones que se presentaron en nuestra investigación fueron en gran medida a la militancia a hardware con el que cuenta la institución, la cual pues no cuenta con los fondos necesarios para adquirir o hacer la práctica de este hardware lo cual nos limitó para hacer las pruebas.

1.5 HIPÓTESIS

1.5.1 Hipótesis general

La Implementación de LIVE MIGRACIÓN mejora la disponibilidad de los servicios de TI en la SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA.

1.5.2 Hipótesis específicas

- La evaluación de la arquitectura de servidor y servicios TI actuales mejora la disponibilidad de los servicios de TI en la SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA.
- El diseño e implementación de una nueva arquitectura de hardware servidores de TI mejora la disponibilidad de los servicios de TI en la SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA.
- La implementación de la aplicación de virtualización con alta disponibilidad mejora la disponibilidad de los servicios de TI en la SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA.
- El nivel de conformidad determinado de la solución representa una mejora de la disponibilidad de los servicios de TI en la SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA.

1.6 DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

1.6.1 Delimitación Espacial

La delimitación espacial del proyecto estuvo centrada en mejorar los servicios de TI en la sede operativa forestal de Fauna Silvestre Atalaya.

1.6.2 Delimitación Social

Esta investigación involucró a los usuarios de la sede operativa forestal de Fauna Silvestre Atalaya.

1.6.3 Delimitación Temporal

La delimitación temporal del proyecto, tanto para la investigación como para la implementación, se realizó entre julio del 2025 y septiembre del 2025.

1.6.4 Delimitación Conceptual

Esta investigación comprendió la aplicación de los conceptos de una solución de live migration en la sede operativa forestal de Fauna Silvestre Atalaya, con la finalidad de desarrollar el proyecto de manera rápida y, sobre todo, segura, para mejorar la experiencia del usuario y del cliente de nuestra institución.

1.7 VARIABLES

1.7.1 Variable dependiente

Servicios de TI

1.7.2 Variable Independiente

Live migración

1.7.3 Variable Interviniente

Sede Operativa Forestal De Fauna Silvestre Atalaya

SISTEMA DE VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES

Tabla 1: Sistema de variables

Tipo	Variable	Dimensiones	Indicadores	Escala
V. Independiente	Live migración	Redundancia	Servidores Almacenamiento Servicios	• Muy en desacuerdo • En desacuerdo • Indiferente • De acuerdo • Muy de acuerdo
		Replicación	Ubicaciones Fallas	
		Monitoreo	Estado Alertas	
		Pruebas	Rendimiento.	
V. Dependiente	Servicios de TI	Arquitectura	Hardware Software	
		Servicio	Tiempo Espacio Fallas Disponibilidad	
		Satisfacción	Nivel de conformidad	

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1 Antecedentes Internacionales

En la tesis de (Coronel, 2019), que trata sobre el desarrollo y la implementación de una herramienta para que mantenga información actualizada en cada una de las interfaces que forman parte del sistema FACMAIL, se alcanzó como resultado: Que se logró un beneficio en la disponibilidad de información de los usuarios, ya que el inicio de sus labores con el sistema tiene la seguridad que los datos serán replicados. Se cuenta con 04 métodos que usan los catálogos del sistema de base de datos y los combina haciendo uso de métodos de validación, mantiene la información siempre disponible.

En la investigación de (A. Giuntoli, 2020), se analizó, configuró e implementó un sistema de replicación para mejorar la tolerancia a fallas y el almacenamiento y se lograron los siguientes resultados: Se cuenta con un sistema de replicación asíncrono maestro – esclavo, los nodos esclavos son utilizados para realizar consultas de solo lectura a través del modo Streaming Replication, se logró la replicación total, se cuenta con soluciones idénticas de hardware y software, el balanceo de carga funciona de forma eficiente, las copias de seguridad se efectúan sobre las distintas base de datos los cuales son realizados.

En la investigación de (Morales Valentino, 2020), sobre la implementación de un esquema de replicación, lograron comprender la importancia que la replicación significa en la empresas, esa solución les proporcionó la oportunidad de no solo automatizar el intercambio de información, sino que demás, ayudó a

contar con sitios alternativos de trabajo en el caso de contingencia, les permitió crear un esquema redundante, permitiendo que las operaciones diarias continúen sin la perdida de información no la paralización de servicios.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

En la investigación de (Caballero Ugarte & Salazar Aranda, 2020), que se platearon implementar tecnología de servidores con la finalidad de mejorar la disponibilidad y seguridad e los sistemas informáticos en el Hospital Regional HVM, llegaron a las siguientes conclusiones: llegaron a realizar el análisis de la infraestructura de la red, la topología y la carencia de servidores lógicos, físicos para la seguridad y disponibilidad. Lograron realizar un diseño de una nueva infraestructura, efectuaron una comparación de diferentes hipervisores y eligieron Proxmox, lograron configurar el firewall, proxy, implementaron servidores nginx y bonding, y al finalizar determinaron que la solución es la adecuada y cumple con la seguridad y disponibilidad informática, esto debido a que el 66% de empleados lo confirmaron posterior a una encuesta realizada.

En la investigación de (Torres Almonacid, 2020), se planteó determinar la influencia de la IT virtual con alta disponibilidad en nube sobre la mejora de la continuidad operativa, logrando obtener las siguientes conclusiones: Se determinó que la solución influye de forma positiva, se obtuvo un incremento de la disponibilidad de 98% frente a un 42% sin la solución, la infraestructura permitió una rápida implementación a nivel de hardware, demostrando un rendimiento óptimo, el software de servicio en nube permitió implementar muy rápidamente los servicios, se demostró el funcionamiento y que influye positivamente, lo logró implementar un firewall, se instaló nginx como servidor web.

En la investigación de (Gutierrez Najarro, 2021), se planteó determinar cómo influye la virtualización para la alta disponibilidad de servicios, logrando concluir que: Se logró recopilar información por medio de entrevistas, encuestas y se determinó que la investigación influye positivamente; la tasa de la disponibilidad es de 99.998%; la solución influye en la fiabilidad de forma positiva sobre los servicios; se determinó que los usuarios se encuentran satisfechos por la solución y que se cumple con los objetivos de la investigación.

2.2 BASES TEÓRICAS.

Servidores

De acuerdo con (Paessler, 2024), es una computadora o sistema que proporciona recursos, datos, servicios o programas a través de una red a otras computadoras. En teoría, se consideran servidores cuando comparten recursos. Un solo sistema puede proporcionar recursos y usar recursos de otro sistema de forma simultánea, esto significa que el dispositivo puede actuar como servidor y cliente, a medida que la tecnología ha evolucionado, también lo ha hecho la definición de servidor. Hoy en día, un servidor puede no ser nada más que software que se ejecuta en uno o más dispositivos informáticos físicos. Estos servidores suelen denominarse servidores virtuales. Originalmente, los servidores virtuales se utilizaban para aumentar la cantidad de funciones de servidor que podía realizar un único servidor de hardware. Un servidor puede diseñarse para realizar una única tarea, como un servidor de correo electrónico, que acepta y almacena mensajes de correo electrónico y luego los envía a los clientes que los solicitan, también pueden realizar una variedad de tareas, como servidores de archivos e impresión, que almacenan archivos y aceptan trabajos de impresión de los clientes y luego los envían a impresoras conectadas a la red.

Funciones de los servidores de TI

Según (Montecarlo, 2023), los servidores son los caballos de batalla digitales que impulsan el mundo moderno. Para comprender su importancia, es necesario comprender la amplia gama de tareas que pueden realizar. Aquí exploramos el papel multifacético del servidor y las funciones principales que realiza:

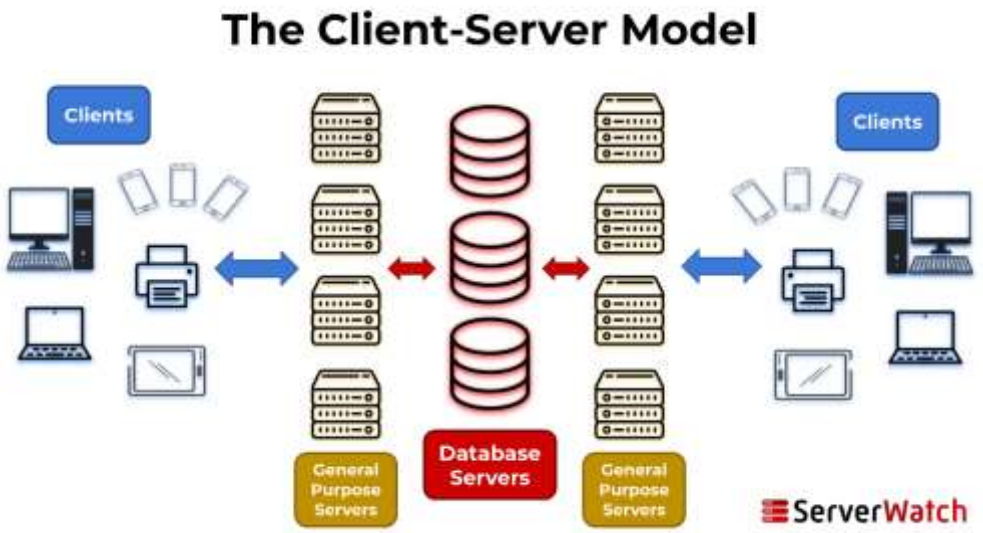
- ***Almacenamiento y recuperación de los datos:*** Una de las funciones principales de un servidor es almacenar y administrar datos, pueden abarcar todo, desde archivos y documentos hasta bases de datos y contenido multimedia. El servidor proporciona una ubicación de forma centralizada para almacenar y recuperar esta información, lo que la hace accesible a usuarios autorizados en múltiples ubicaciones.
- ***Alojamiento de los sitios web:*** Las páginas web que visita generalmente se alojan en un servidor web. Estos servidores almacenan archivos de sitios web y los envían a su navegador cuando estos se solicitan. Manejan todo, desde texto e imágenes hasta videos y funciones interactivas.
- ***Servicios de correo electrónico***: Los servidores de correo electrónico administran el flujo de mensajes de correo electrónico, reciben, almacenan y distribuyen los correos electrónicos a los destinatarios, manejan tareas como el filtrado de correo no deseado y la autenticación de usuarios.
- ***Alojamiento de aplicaciones:*** Las aplicaciones y servicios de software se alojan en servidores en lugar de ejecutarse en dispositivos de forma separados, los servidores proporcionan la potencia informática y los

recursos necesarios para ejecutar las aplicaciones como juegos en línea, suites de productividad y herramientas de colaboración.

- ***Uso compartido de los archivos:*** Los servidores de archivos se dedican a almacenar y compartir archivos por la red. Garantizan que los usuarios puedan acceder a los archivos y, a menudo, incluyen los permisos y funciones de seguridad para proteger los datos.
- ***Gestión de bases de datos:*** Los servidores de bases de datos administran y organizan los datos estructurados. Son esenciales para el almacenamiento, la recuperación y el procesamiento de datos, garantizan la coherencia, la confiabilidad y la consulta eficiente de los datos.
- ***Autenticación y autorización:*** Verifican las identidades de los usuarios para garantizar que únicamente las personas o los sistemas autorizados puedan acceder a recursos, administran los permisos y el acceso en función de las políticas y los roles de los usuarios.
- ***Servicios de comunicación:*** habilitan diversas formas de comunicación, como la mensajería instantánea, la voz sobre IP (VoIP) y las videoconferencias, facilitan la interacción en tiempo real y el intercambio de datos entre usuarios.
- ***Copia de seguridad y recuperación:*** Automatizan el proceso de creación de copias de datos para su recuperación ante desastres y la prevención de pérdida de los datos, almacenan datos de forma redundante y brindan una recuperación rápida en caso de una falla del sistema o corrupción de datos.
- ***Servicios de seguridad:*** Los firewalls, incluidos los firewalls y los sistemas de detección de intrusiones (IDS), protegen las redes y los datos

de las amenazas cibernéticas. Monitorean el tráfico de la red, filtran la actividad maliciosa y aplican políticas de seguridad.

Figura 1: Cliente Servidor



Fuente: (Serverwatch, 2024)

Componentes

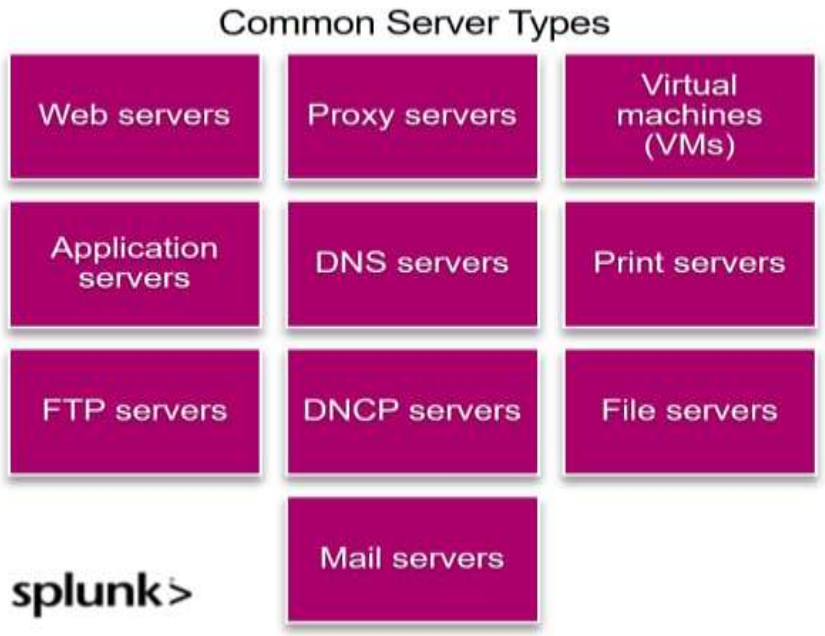
De acuerdo con (Curtis, 2023),un servidor no es un dispositivo independiente, sino que requiere de varios componentes para que su magia funcione. A continuación, se incluye un breve resumen de cada componente:

- ***La placa base*** es la placa de circuitos que distribuye la energía y conecta (y facilita la comunicación) con todos los demás componentes del servidor.
- ***La unidad central de procesamiento (CPU)*** es como el centro de control del servidor. Sigue las instrucciones proporcionadas por el hardware y el software del dispositivo.
- ***Memoria***. La memoria del servidor es el espacio de almacenamiento disponible. Incluye la RAM (Random Access Memory), que es una memoria temporal: almacena datos solo cuando el dispositivo está

conectado a la energía. Para el almacenamiento permanente, se requiere un disco duro.

- ***Un disco duro*** es una pieza de hardware incluida en cada computadora y servidor. Los discos duros almacenan datos de forma continua, incluso cuando no hay suministro de energía.
- ***Conexión de red.*** Para funcionar, cada servidor requiere una conexión de red. Para ello, el servidor tiene una NIC (Network Interface Card) y uno o más puertos físicos. Las tarjetas de red permiten la comunicación entre computadoras conectadas a través de redes de área local (LAN) y Protocolo de Internet (IP).
- ***Fuente de alimentación***. Todos los servidores deben estar conectados a una fuente de alimentación. La mayoría de los servidores informáticos requieren una fuente de alimentación de 300 vatios o más.
- ***La unidad de procesamiento gráfico (GPU)*** lee gráficos y video. Las GPU, que originalmente se usaban principalmente para juegos, ahora se usan comúnmente por su potencia de procesamiento.

Figura 2: Tipos de servidor



Fuente: (Splunk, 2013)

Características de los servidores

De acuerdo con (Kanade, 2023), los servidores son esenciales para las organizaciones debido a que mejoran las capacidades de las redes empresariales, proporcionándoles varias características como escalabilidad, eficiencia y continuidad del negocio. Estas son algunas de sus principales características.

- ***Escalabilidad:*** A medida que su empresa crece, la necesidad de nuevas máquinas informáticas, actualizaciones de almacenamiento en disco, mayores velocidades y mejores controles sobre el acceso remoto en su entorno de red sigue creciendo. Es importante tener en cuenta los requisitos del sistema deben cumplirse sin reemplazar las máquinas antiguas. Esto garantiza el funcionamiento de las empresas sin problemas. Los servidores desempeñan un papel muy crucial en este escenario, ya que no solo son capaces de admitir una cantidad cada vez

mayor de clientes, sino que también pueden manejar cargas de trabajo y actualizaciones dinámicas.

- ***Alta capacidad de procesamiento:*** Como los recursos informáticos disponibles se agrupan en una estructura cliente-servidor, el servidor proporciona una alta capacidad sobre el procesamiento a los clientes. Como resultado, la red puede manejar una cantidad cada vez mayor de tareas sin afectar el rendimiento.
- ***Fiabilidad:*** Garantizan que los sistemas críticos de TI estén siempre disponibles y en línea, lo cual garantiza que no haya tiempo de inactividad. Cuando fallan los equipos o componentes de la red, pueden afectar las operaciones de una empresa. Sin embargo, como una configuración cliente-servidor tiene varios dispositivos en la red, el dispositivo de respaldo se hará cargo de la tarea del componente defectuoso. Este tipo de organización garantiza una conectividad de red sin problemas. Además, cuando la carga de la red es menor, el equipo de administración puede apagar algunos servidores inactivos para reducir el desperdicio de energía.
- ***Mejor colaboración:*** A diferencia de los sistemas independientes, los servidores promueven la colaboración porque los profesionales y las computadoras pueden acceder fácilmente a los recursos, software y dispositivos de red compartidos.
- ***Ahorro de costos:*** Como el servidor maneja la mayor parte de la carga de trabajo de la red, se reduce la carga general en los dispositivos de red individuales. Por lo tanto, estos dispositivos siempre funcionan bien sin

requerir mucho mantenimiento, lo que le ahorra a la empresa costos adicionales.

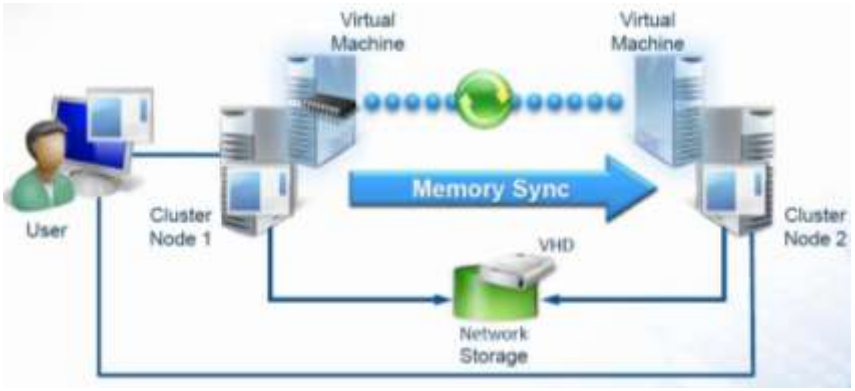
- ***Prevención de ataques cibernéticos:*** Los servidores desempeñan un papel importante en la protección de los dispositivos de red o sitios web de ataques externos. Por cada solicitud de datos recibida de un cliente, se verifica la dirección IP para evaluar su autenticidad. Si una solicitud muestra signos de comportamiento sospechoso, como un ataque de malware o un ataque DDoS, el servidor puede rechazar la solicitud y bloquear directamente la dirección IP del cliente como medida de seguridad.

Live migration

La migración en vivo se refiere al proceso de mover una aplicación o máquina virtual en ejecución entre diferentes máquinas físicas sin desconectar a los clientes o la aplicación. La memoria, el almacenamiento y las conexiones de red de la máquina virtual se transfieren desde la computadora invitada original al destino.

Según, (Ballejos, 2024), representa el proceso de mover máquina virtual en ejecución desde una máquina física a otra sin causar interrupciones a los clientes o aplicaciones, incluye mover la memoria, el almacenamiento y las conexiones de red desde la computadora invitada original al destino, permite un servicio ininterrumpido y mejora la optimización de los recursos de TI.

Figura 3: Live Migration



Fuente: (Appliedi, 2024)

Etapas del Live Migration

Son 02 las etapas de la migración en vivo:

- **Fase 1:** La migración de memoria previa a la copia.

  Llamada migración de memoria previa a la copia, implica copiar la memoria de la máquina virtual desde el host de origen al host de destino. Durante esta fase, la máquina virtual continúa ejecutándose en el host de origen. Las páginas de memoria modificadas durante esta fase (páginas sucias) se rastrearán durante la siguiente fase.

- **Fase 2:** Detener y copiar

  Llamada detener y copiar, se refiere a la conversión final. En primer lugar, apague la máquina virtual de origen y copie las páginas sucias restantes en el host de destino. Luego, la máquina virtual reanuda su funcionamiento en el host de destino casi de inmediato.

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- **Servidor**

  Un servidor es un software o hardware cuya finalidad es proporcionar servicios a través de una red informática, como Internet.

- **Máquina Virtual.**

  Una máquina virtual es un archivo de computadora, a menudo llamado imagen, que se comporta como una computadora real. Puede ejecutarse en una ventana como un entorno informático independiente, a menudo ejecutando diferentes sistemas operativos, o incluso como una experiencia informática de usuario completa, como es típico en las computadoras de trabajo de muchas personas.

- **Migración**

  La migración de TI es el movimiento de datos o software de un sistema a otro. Dependiendo del proyecto, la migración de TI puede implicar uno o más tipos de migración: migración de datos, migración de aplicaciones, migración de sistemas operativos y migración a la nube.

- **Servicios.**

  Los servicios de TI son los recursos y sistemas que respaldan los procesos comerciales del cliente. Algunos ejemplos incluyen establecer y monitorear derechos de acceso, comprar y mantener equipos o software, administrar infraestructura o definir procedimientos de seguridad.

CAPÍTULO III

METODOLÓGIA

3.1 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1 Tipo de investigación.

De acuerdo con Murillo (2008), El tipo fue aplicado, porque se hizo uso de los conocimientos adquiridos sobre la migración de servidores virtuales y, a la vez, se logró adquirir otros conocimientos.

3.1.2 Nivel de investigación.

Este nivel fue descriptivo porque se relacionó con el tipo de pregunta de investigación, el diseño y el análisis de datos apropiados para el estudio. La estadística descriptiva describió qué es. Hernandez, Fernandez, & Baptista (2014)

3.1.3 Diseño de investigación.

El método que se utilizó fue el Método Analítico-Sintético, porque se estudió cada una de las partes que comprendían el objeto de estudio de la migración de servidores, para posteriormente unirlas y formar un todo, prosiguiendo con el estudio de forma integral. Bernal Torres (2010).

El diseño es experimental del tipo pre experimental, debido a que esta investigación es un estudio de caso único que se realizará a un grupo, al cual, se les administra un determinado tratamiento o afección y luego se les mide para ver si tiene algún efecto.

Y1 -------- X -------- Y2

Donde:

Y1: Es el grupo antes del experimento.

X: es la aplicación propiamente dicha.

Y2: Es el grupo después del experimento.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.

3.2.1 Población

La población estuvo conformada por todas las personas que se encontraban relacionadas con los servicios de TI proporcionados a través de los servidores; en la presente investigación la constituyeron los usuarios finales de las oficinas y los administradores de TI, quienes en conjunto sumaron un total de 13 empleados.

3.2.2 Muestra

Vino a ser una parte de la población o subconjunto. Para elegir los elementos que formaron parte de la muestra, no se aplicó el método probabilístico debido a la cantidad reducida de la población. En esta investigación se utilizó la elección por conveniencia, por lo que la muestra estuvo constituida por los 13 empleados.

3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS.

Se hizo uso del instrumento denominado encuesta de preguntas, elaborado tomando en cuenta las variables de la investigación, cuyas respuestas fueron obtenidas a través de la escala de Likert.

El instrumento fue validado por expertos en el tema.

3.4 TRATAMIENTO DE DATOS.

El procedimiento consistió, primero, en efectuar una capacitación previa con la finalidad de instruir sobre los conceptos técnicos y evitar errores de respuesta que pudieran generar sesgos estadísticos. Posteriormente, se aplicó la encuesta a la muestra en estudio.

Para el tratamiento se hizo uso del registro en una base de datos de respuestas; luego se procesó la información a través de la herramienta estadística SPSS de IBM, y la información fue presentada en tablas y gráficos de barras para una rápida interpretación y conclusión.

3.5 GRADO DE CONFIABILIDAD DE LOS DATOS

Se hizo uso del coeficiente alfa de Cronbach, el cual fue un índice que midió el grado de confiabilidad de la consistencia interna de una escala correspondiente a los ítems.

CAPÍTULO IV

DESARROLLO

4.1 Descripción del proceso

Es una dependencia regional adscrita al Gobierno Regional de Ucayali y se encargada de aplicar de manera operativa políticas forestales dentro del marco del Sistema Nacional de Gestión Forestal y de Fauna Silvestre (SINAFOR). Su función es ejecutar las acciones en terreno relacionadas con el control, la vigilancia, manejo de recursos forestales y fauna silvestre.

4.1.1 Funciones de la sede

Entre sus principales funciones se encuentran:

- Promover la institucionalización de las Unidades Técnicas de Manejo Forestal Comunitario (UTMF) en la Provincia de Atalaya.
- Promover la participación integral de las comunidades nativas en los comités de Gestión Forestal y de Fauna Silvestre.
- Promover el reconocimiento, implementación de Comités de Vigilancia y Control Forestal Comunitario (CVCFC) y los Custodios Forestales de las Comunidades Nativas.
- Fortalecer el manejo y aprovechamiento de forma sostenible de recursos forestales y de fauna silvestre.
- Facilitar y complementar la elaboración de los lineamientos de monitoreo y control para los CVC´s y veedurías indígenas.
- Brindar las asesoría técnico - legal para garantizar el cumplimiento de los documentos de gestión generados por las comunidades nativas.

4.1.2 Misión

La Sede Operativa Forestal y Fauna Silvestre Atalaya- SOFFSA es un organismo público descentralizado del Ministerio de Agricultura que tiene como misión principal promover el uso racional y la conservación de los recursos naturales con la participación del sector privado

4.1.3 Visión

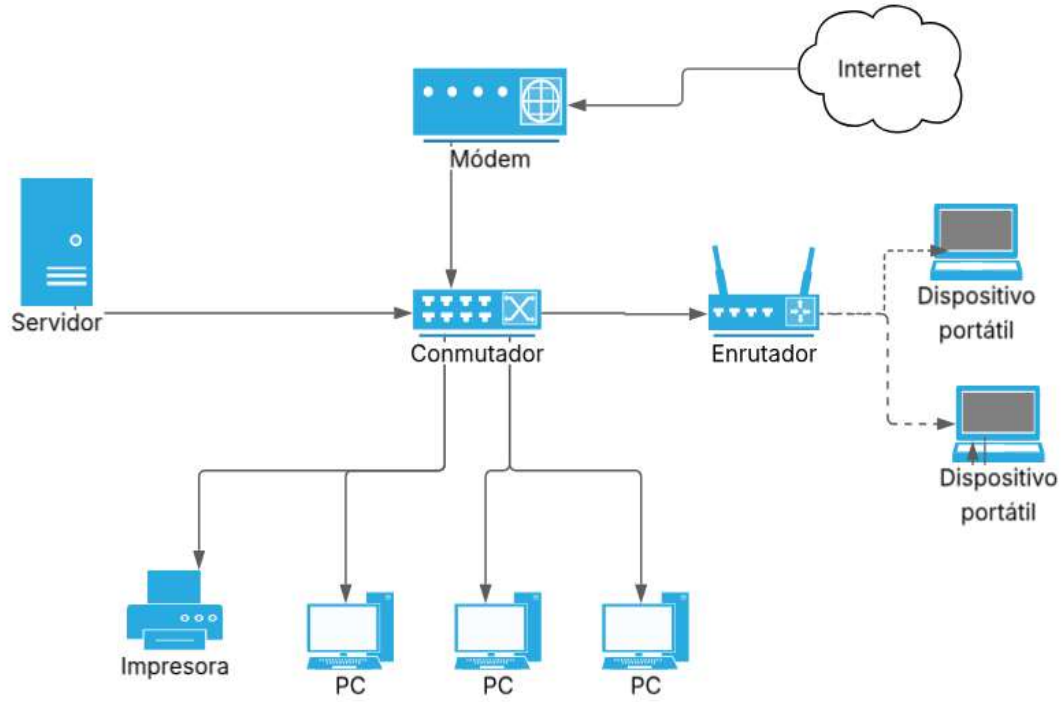
Soffsa tiene como objetivo el manejo y aprovechamiento racional e integral de los recursos naturales renovables y su entorno ecológico para lograr el desarrollo sostenible.

4.2 ARQUITECTURA DE SERVIDOR Y SERVICIOS TI

Infraestructura de la red actual

- **Servicio de internet:** Bitel
- **Área Administrativas:**
    - Dirección General.
    - Oficina de guía de transferencia
    - Oficina de catastro y monitoreo satelital
    - Oficina de informática y digitalización

Figura 4: Infraestructura de la red actual



Equipos clientes

Tabla 2: Equipos clientes

Marca	Tipo	Modelo	Cantidad	Imagen
Lenovo	Escritorio	Lenovo ThinkStation P360	9	
Lenovo	Laptop	Lenovo V15 G2	4	
Cannon	Impresora	PIXMA G3290	3	
Hp	Plotter	Hp Designjet T1200	1	

Servidores

La SOFFSA cuenta con un servidor marca HP PROLIANT DL160

Figura 5: Características Generales del SERVIDOR HP



Características Generales del SERVIDOR HP PROLIANT DL160

Núcleo de procesador disponible	8 núcleos
Caché de procesador	11 MB L3
Tipo de memoria	HPE DDR4 SmartMemory
Tipo de NVDIMM	Ninguno
Gestión de infraestructura	HPE iLO Standard con aprovisionamiento inteligente (integrado)
Características de los ventiladores del sistema	3 ventiladores estándar de rotor sencillo hot-swap
Tipo de fuente de alimentación	1 fuente de alimentación hot-plug con ranura flexible de 500 W HPE Platinum
Ranuras de expansión	3 PCIe 3.0; para obtener una descripción detallada, consulte las QuickSpecs
Controlador de red	Adaptador de Ethernet HPE integrado de 2 puertos y 1 GbE
Controlador de almacenamiento	HPE Smart Array S100i
Nombre del procesador	Intel® Xeon® Scalable 3206R (8 núcleos, 1,9 GHz, 85 W)
Número del procesador	1 procesador
Velocidad del procesador	1,9 GHz
Memoria, estándar	RDIMM de 16 GB (1 x 16 GB)
Unidades de disco duro incluidas	No se envía de serie, 4 unidades LFF admitidas
Seguridad	Kit de bisel con cierre opcional, kit de detección de intrusión o HPE TPM 2.0
Formato	1 U
Descripción detallada del producto	Servidor para rack HPE ProLiant DL160 Gen10 con un procesador Intel® Xeon® 3206R, 16 GB de memoria, cuatro bahías para unidades de factor de forma grande y una fuente de 500 W

Servicios

- Documentos por red
- Sistema de guías de transferencia:

Proceso actual de gestión de incidentes y restauración de servidor.

Inconvenientes:

- Si el servidor falla (hardware, energía, sistema operativo), todos los servicios alojados se interrumpen.
- No existe un servidor redundante que asuma la carga automáticamente
- Ante fallas de disco o problemas eléctricos, los datos pueden perderse.
- La reparación depende de reemplazar piezas o reinstalar el sistema.
- Reemplazar piezas críticas puede ser caro.
- El costo oculto está en las horas sin servicio.
- Recuperar desde copias externas puede tardar mucho y no siempre es posible.

4.3 NUEVA ARQUITECTURA DE HARDWARE SERVIDORES DE TI

Ante las evidencias de inconvenientes presentados en la sección anterior se propone una solución que consiste en la implementación de servidores virtuales con alta disponibilidad.

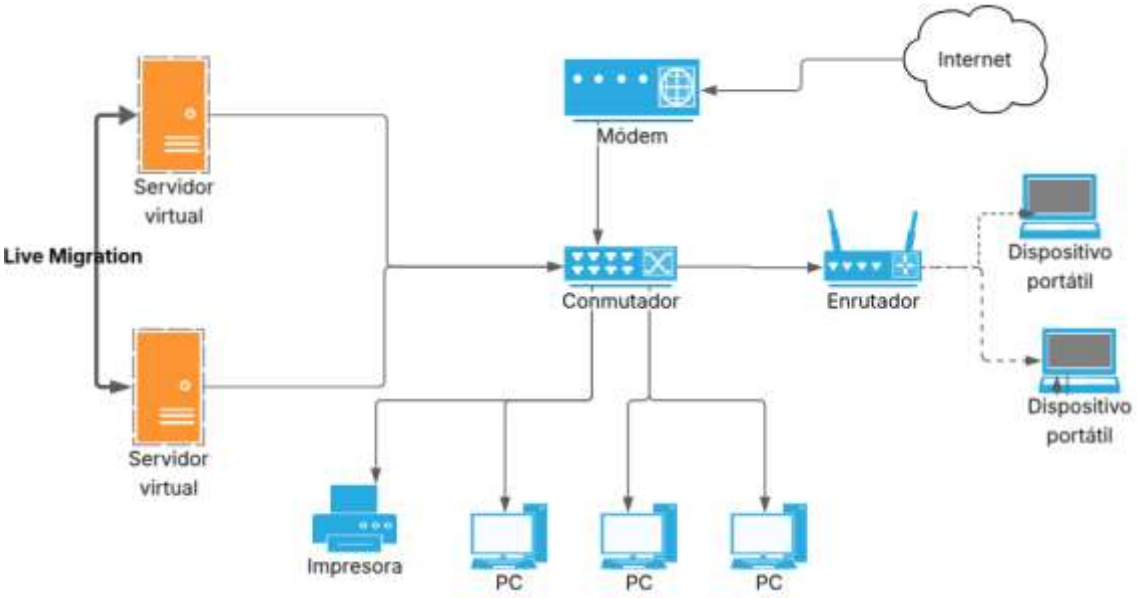
Requisitos

- Windows Server 2012 o superior con rol de Hyper-V instalado.
- Al menos dos hosts físicos con hardware compatible con virtualización (Intel VT-x o AMD-V).
- Memoria RAM suficiente en el host de destino para alojar la VM migrada.

- Red de alta velocidad (1 Gbps mínimo, recomendado 10 Gbps) para evitar cuellos de botella.
- Almacenamiento compartido

Esquema

Figura 6: Esquema solución de Infraestructura de TI



Ventajas

- La VM se mueve de un host a otro mientras sigue activa.
- Las sesiones de usuario y servicios siguen funcionando sin desconexiones perceptibles.
- Alta disponibilidad.
- Mantenimiento sin downtime.

4.4 IMPLEMENTACIÓN DE VIRTUALIZACIÓN CON ALTA DISPONIBILIDAD

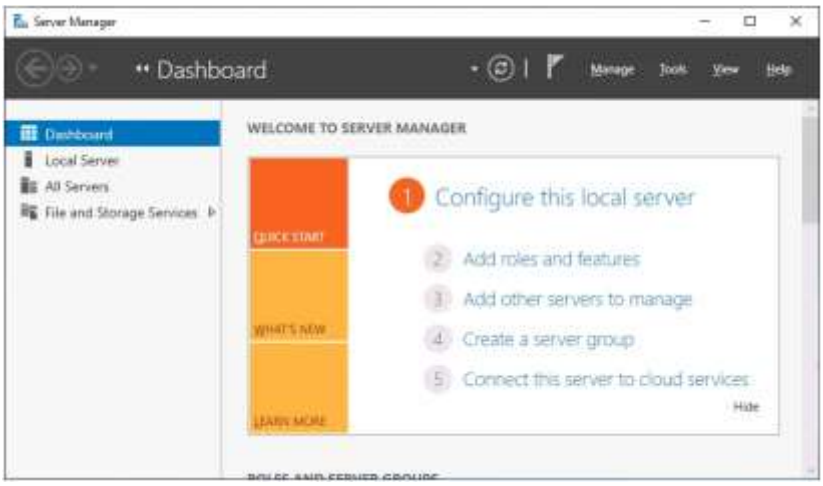
Servidores Físicos

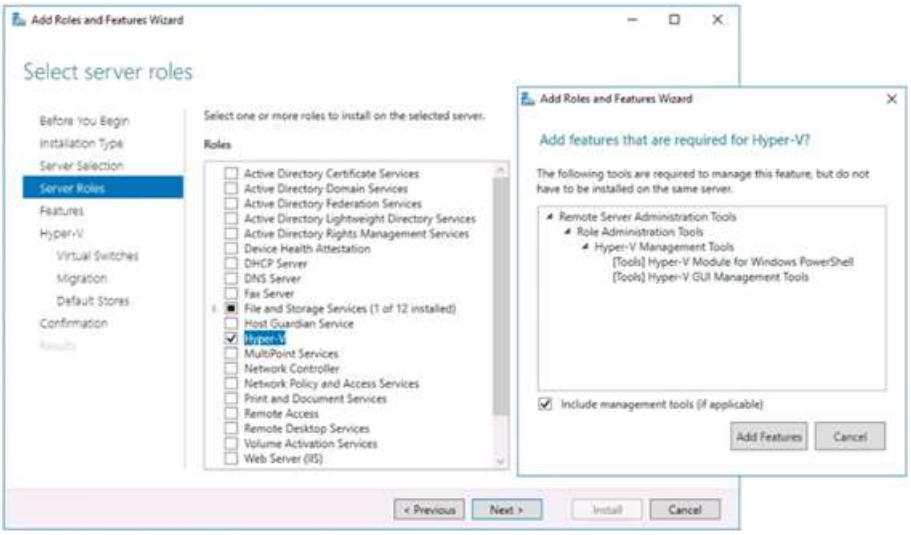
Para implementar la solución se utilizan 02 servidores físicos HP PROLIANT DL160 con las siguientes características básicas:

- Almacenamiento: 02 Tb
- Memoria: 64 Gb
- Sistema Operativo Windows server 2019 R2
- Hipervisor: Microsoft Hyper - V

Implementación y configuración de hyper -V

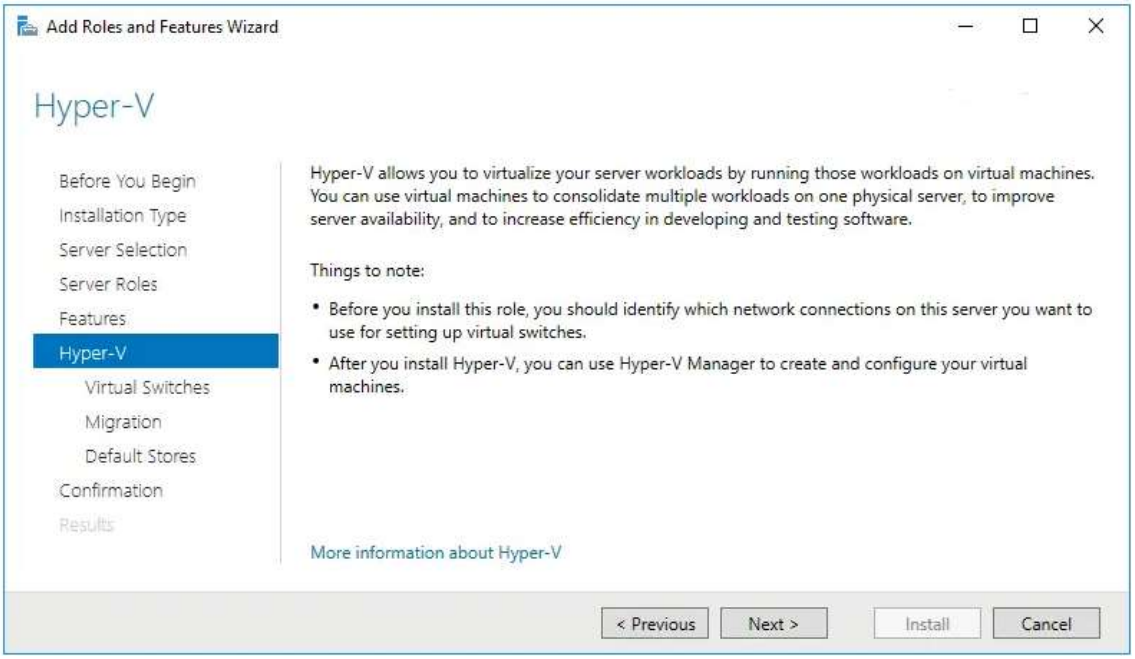
El proceso de instalación es a través del server manager de Windows, agregando el rol de Hyper-V





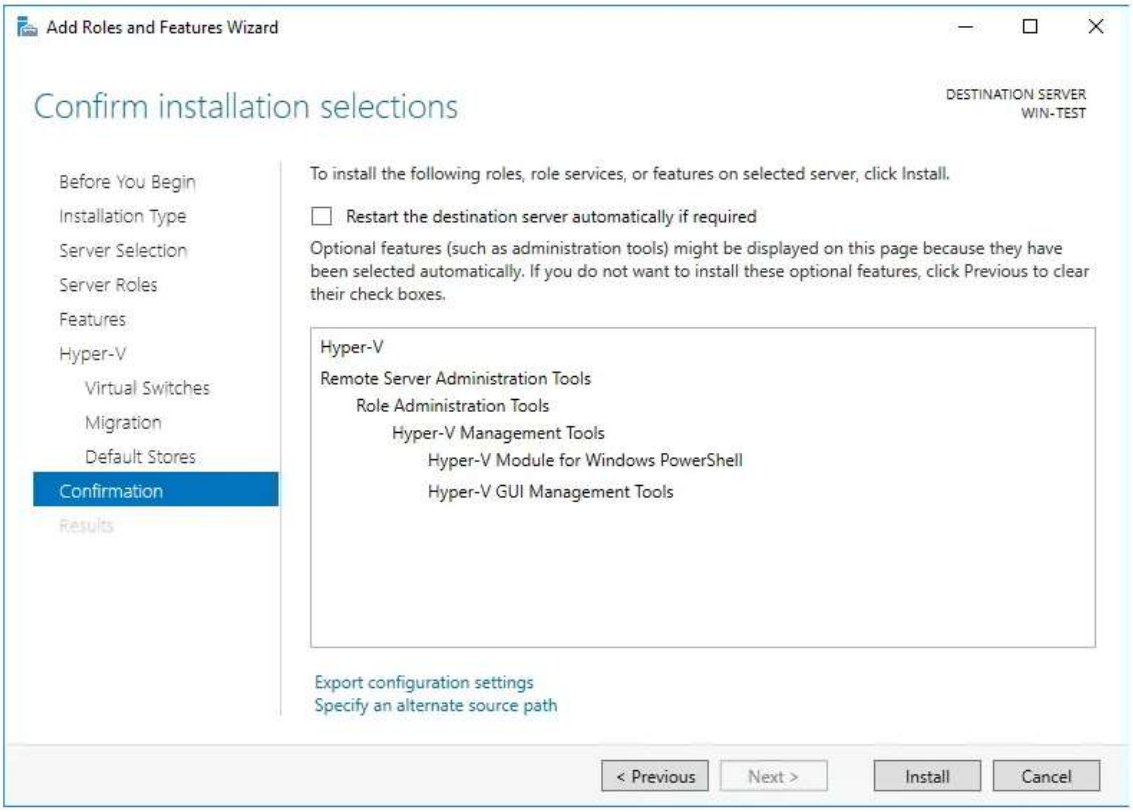
En la ventana de Funciones, seleccionar Herramientas de administración de Hyper-V, incluyen Herramientas de administración de Hyper-V GUI y Módulo Hyper-V para Windows PowerShell.

Posterior, se abrirá una ventana de introducción a la configuración de Hyper-V.



En la sección de Conmutadores virtuales, seleccionar el adaptador de red.

En la sección de Migración, habilitar este servidor para enviar/recibir migraciones en vivo de VMs, seleccionar el protocolo de autenticación para las migraciones en vivo: Credential Security Support Provider (CredSSP) o Kerberos.



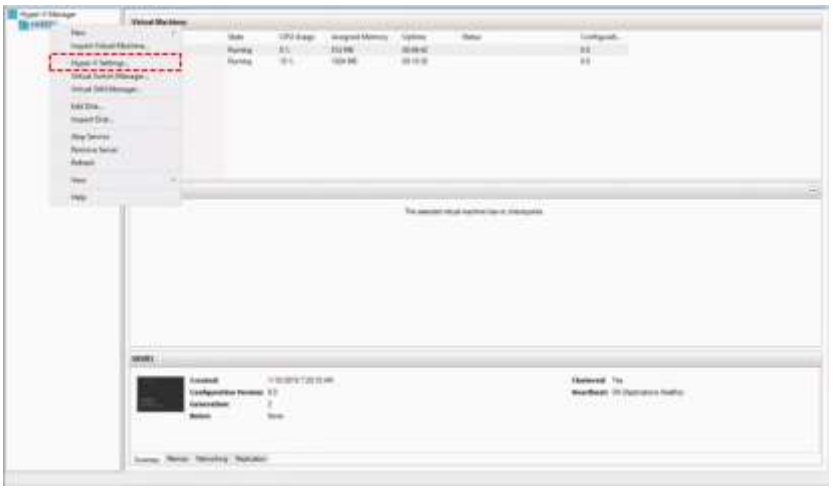
Implementación live migration

La migración en vivo de Hyper-V permite migrar cualquiera de sus máquinas virtuales entre sus servidores físicos Hyper-V, funciona en un servidor independiente de Hyper-V o en un nodo de clúster de Hyper-V sin interrupciones. Una de las mayores ventajas de la migración en vivo es la flexibilidad que ofrecen a los administradores, que les permite crear sistemas de alta disponibilidad y tolerancia a fallos.

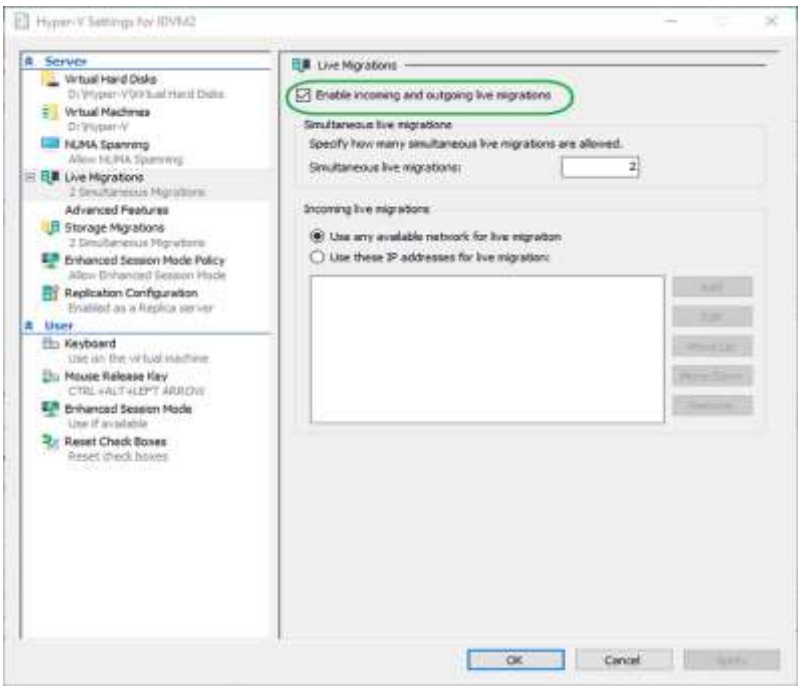
La migración en vivo automática de Hyper-V se activa cuando el clúster de conmutación por error de Hyper-V presenta un fallo.

Habilitar, estoy seguro de que ya ha configurado para habilitar la migración en vivo.

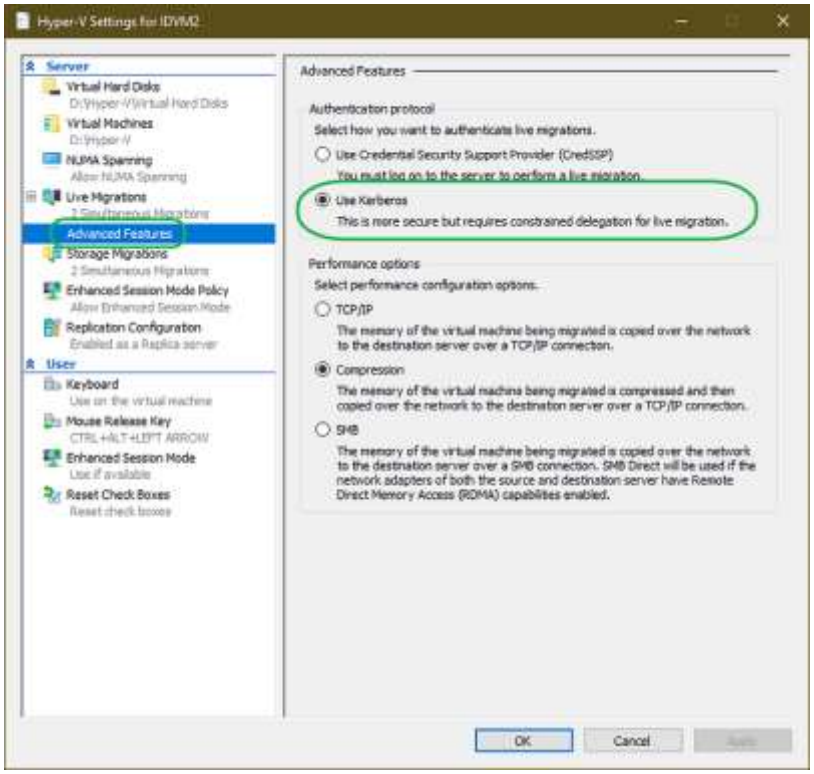
Inicie el Administrador de Hyper-V , haga clic con el botón derecho en el nombre del host y seleccione Configuración de Hyper-V…



Especifique Migraciones en vivo simultáneas y seleccione Usar cualquier red disponible para la migración en vivo o Usar estas direcciones IP para la migración en vivo.



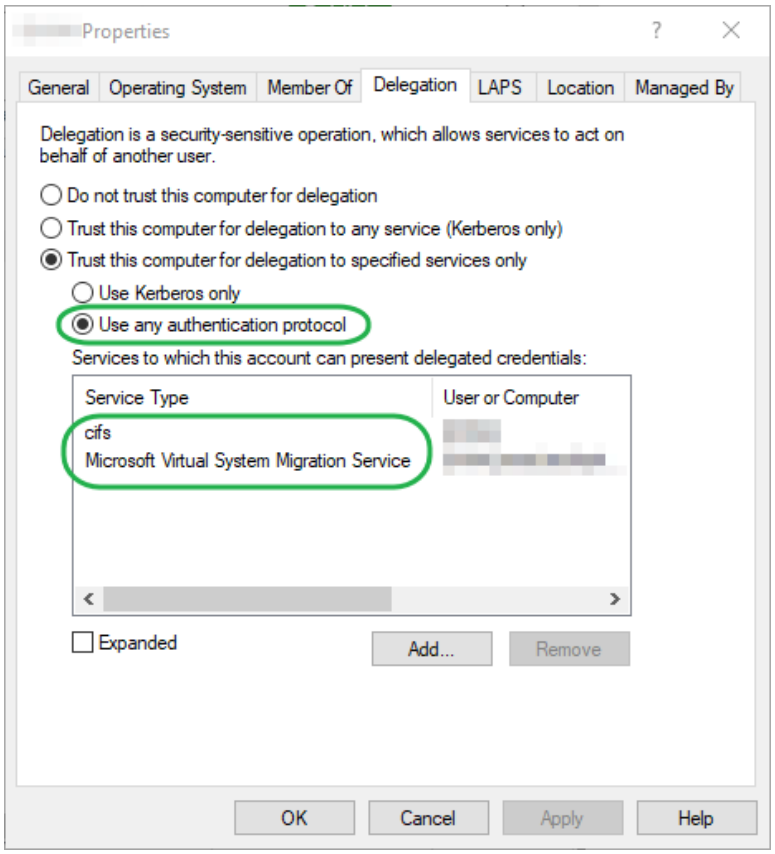
Habilitar Kerberos



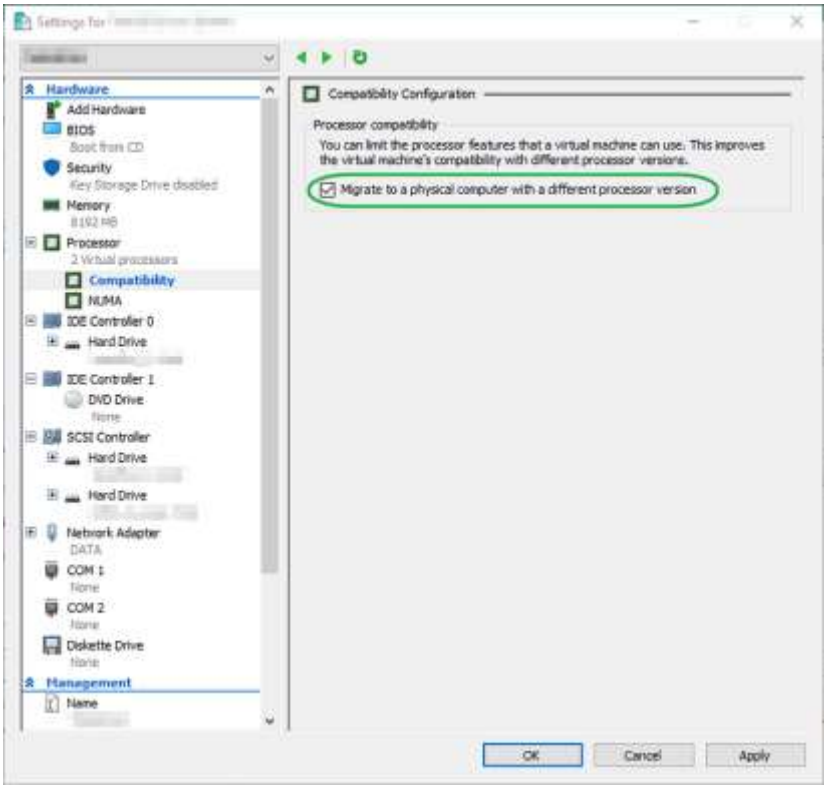
Habilitación de la delegación del hipervisor.

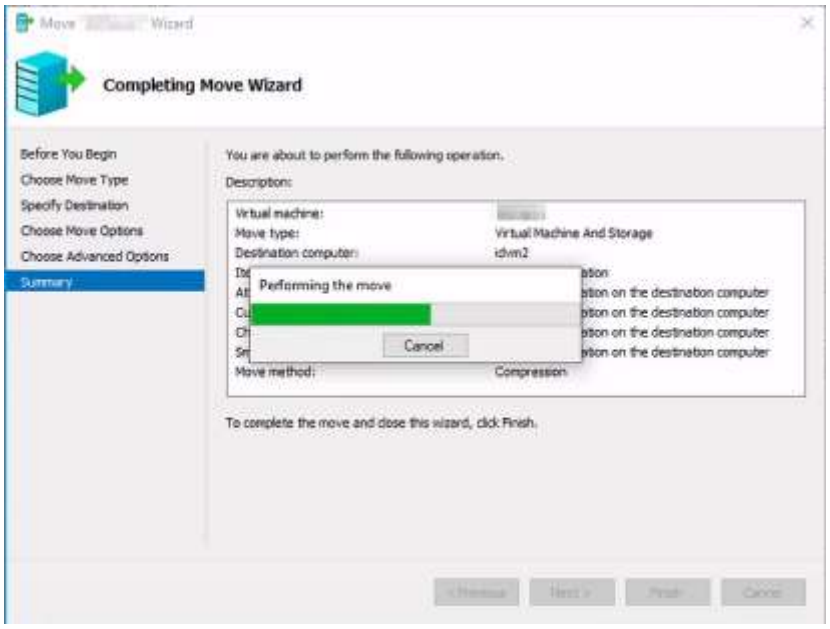
Seleccione su primer hipervisor y haga clic en Propiedades, en a la pestaña Delegación y configure el segundo hipervisor como se indica a continuación.

La clave es que, aunque use autenticación Kerberos, debe permitir cualquier protocolo de autenticación.



Habilitación de la compatibilidad del procesador.



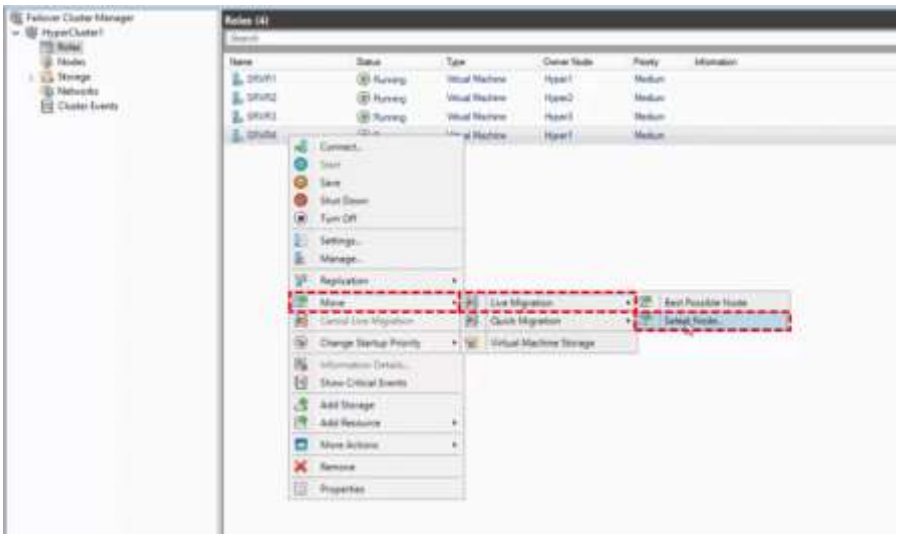


Migraciones en vivo de Hyper-V con Failover Cluster Manager

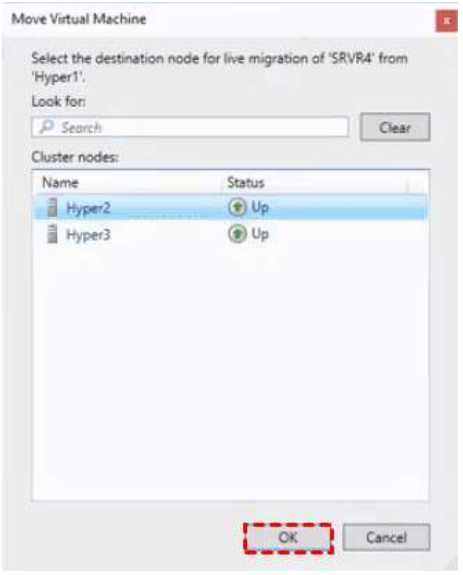
Inicie el Administrador de clústeres de conmutación por error desde el Administrador del servidor y navegue hasta Roles en el inventario de la izquierda.



Haga clic derecho en el nombre de la máquina virtual de origen y seleccione Mover > Migración en vivo > Seleccionar nodo…



Seleccione el nodo de destino para la migración en vivo en la ventana emergente y haga clic en "Aceptar" para confirmar. Puede consultar el progreso en "Información" .



4.5 MEDIDAD DE CONTROL Y CONTINUIDAD

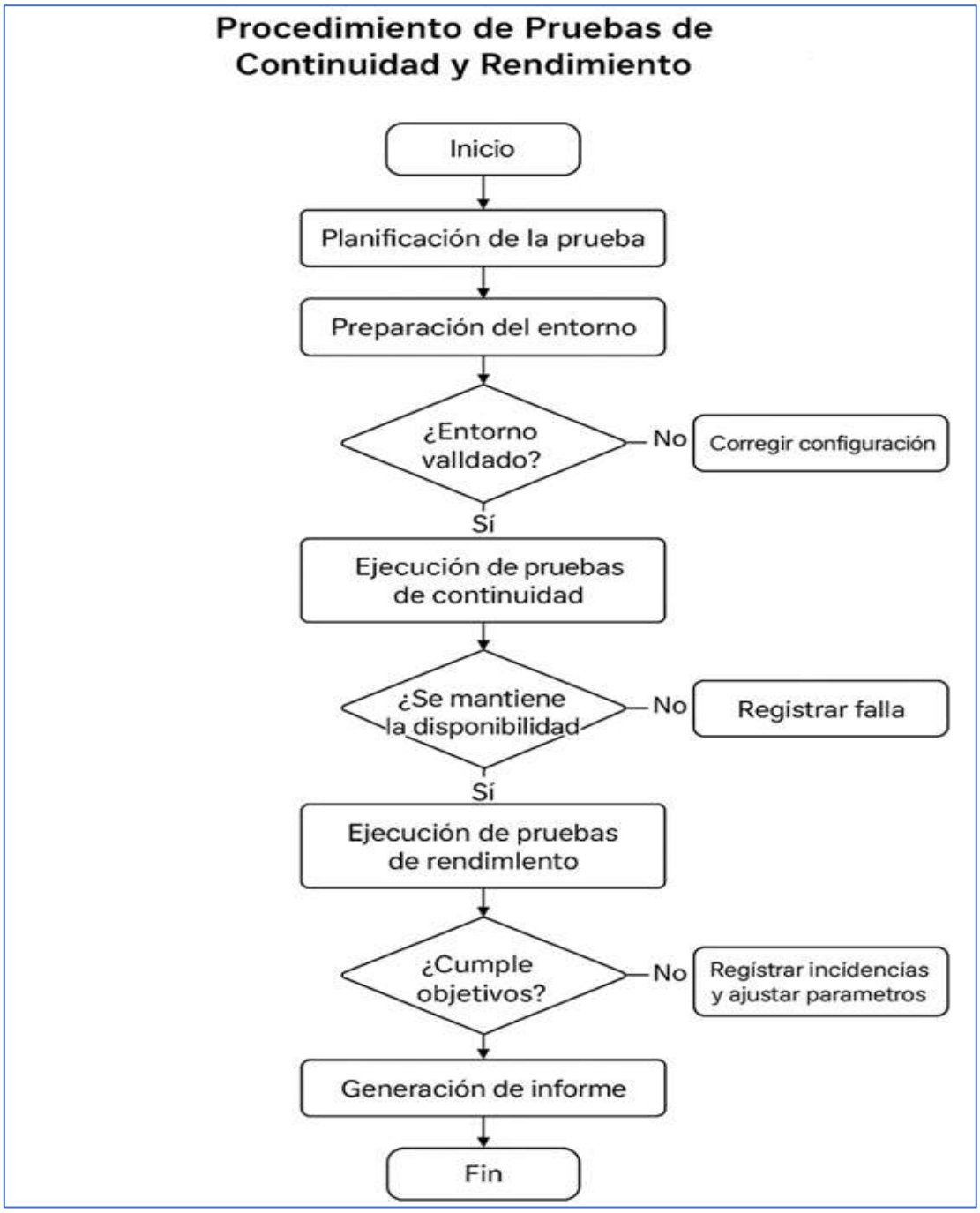
- **Procedimiento de Pruebas de continuidad y rendimiento de live Migration**

Tabla 3: Procedimiento de Pruebas de continuidad y rendimiento de live Migration

Etapa	Procedimiento
Planificación de la prueba	• Definir objetivos (continuidad, tiempo de migración, rendimiento). • Identificar VMs críticas a migrar. • Establecer métricas base (uso de CPU, RAM, IOPS, latencia).
Preparación del entorno	• Verificar que los nodos estén en clúster. • Configurar red de migración. • Validar recursos disponibles.
Ejecución de pruebas de continuidad	• Iniciar Live Migration de la VM. • Monitorear si hay interrupción de servicio. • Registrar tiempo de indisponibilidad (downtime). • Medir el impacto en la carga del host origen y destino.
Ejecución de pruebas de rendimiento	• Verificar latencia en aplicaciones de la VM durante la migración. • Registrar uso de red, CPU, memoria y almacenamiento.
Evaluación de resultados	• Comparar métricas con objetivos establecidos. • Identificar incidencias o degradaciones.

Generación de informe	• Documentar resultados, conclusiones y recomendaciones.

Diagrama de flujo

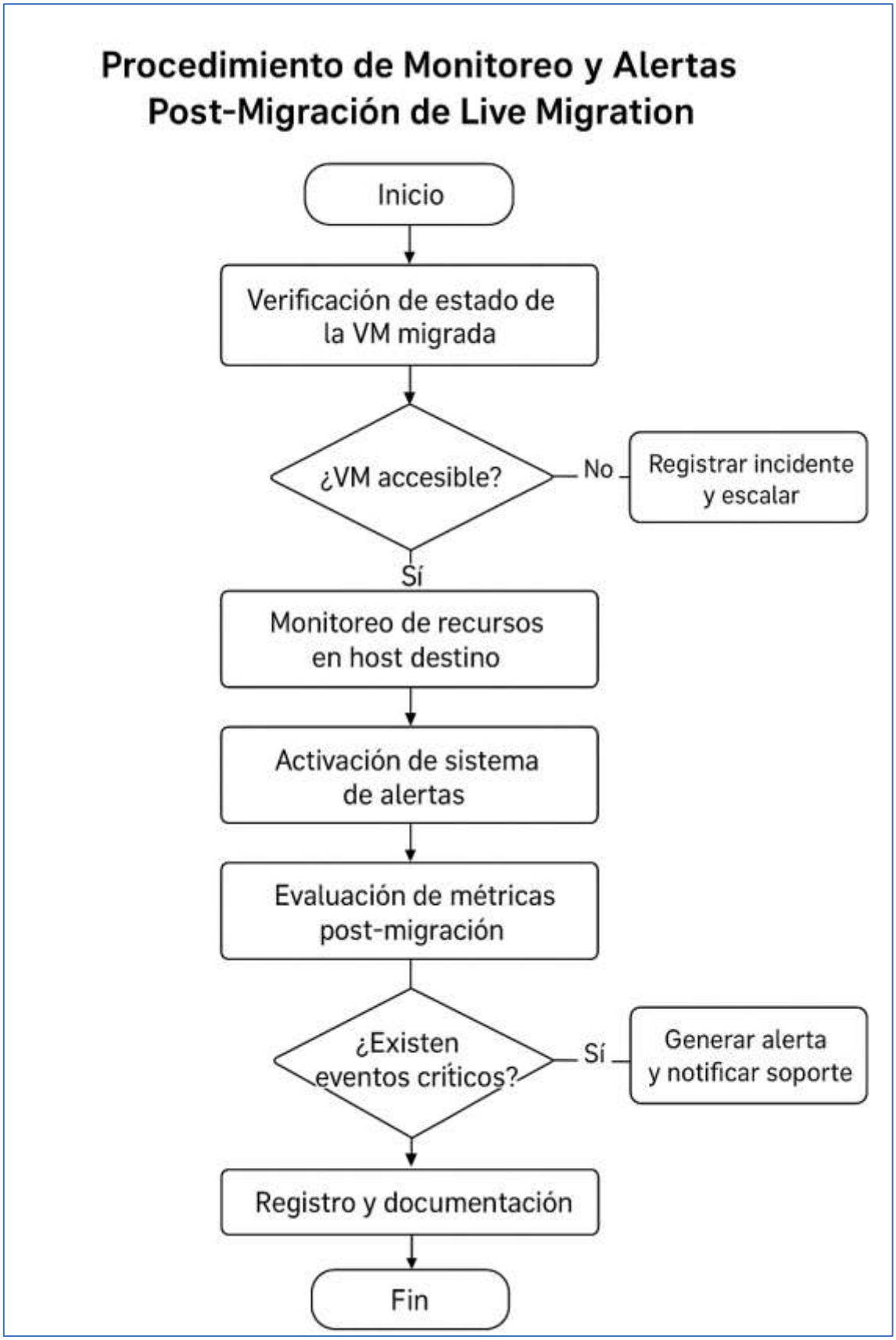


- **Procedimiento de Monitoreo y Alertas Post-Migración de Live Migration**

Tabla 4: Procedimiento de Monitoreo y Alertas Post-Migración de Live Migration

Etapa	Procedimiento
Verificación de estado de la VM migrada	• Confirmar encendido y accesibilidad. • Validar integridad de servicios.
Monitoreo de recursos en el host destino	• CPU, memoria, red y almacenamiento. • Establecer umbrales de rendimiento.
Activación de sistema de alertas	• Configurar notificaciones (correo, SNMP, dashboard). • Validar conectividad con sistema de monitoreo.
Evaluación de métricas post-migración	• Comparar con línea base previa. • Detectar anomalías o degradación.
Generación de alertas	• ¿Existen eventos críticos? • Sí → Notificar y escalar a soporte. • No → Continuar monitoreo.
Registro y documentación	• Guardar logs de eventos y métricas. • Actualizar bitácora de migración.

Diagrama de flujo



CAPÍTULO V

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

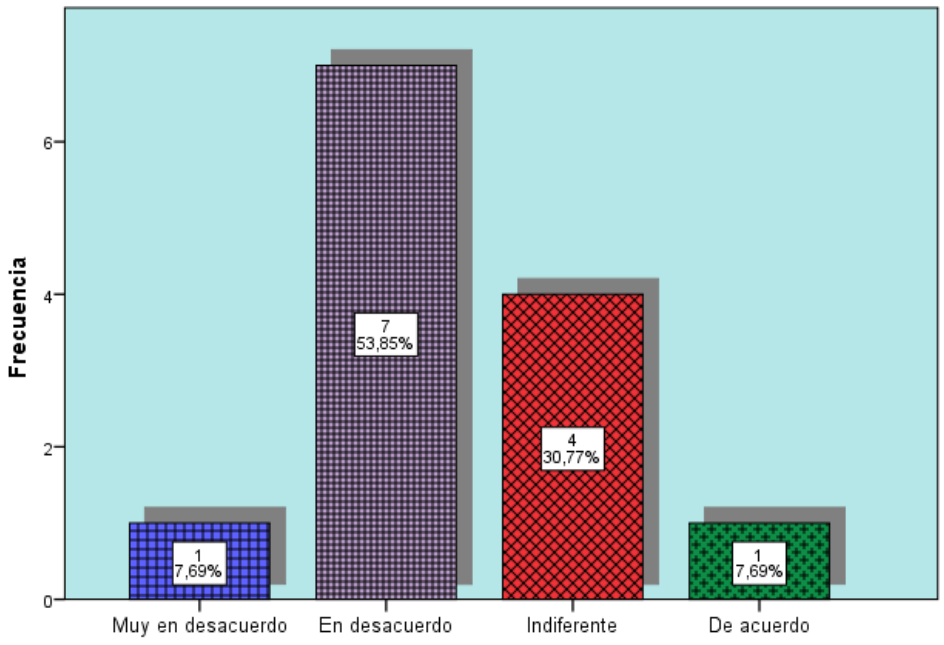
5.1 Análisis de resultados

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN PRE -TEST

1. **¿Qué le parece el número de servidores físicos utilizados con servicio de redundancia?**

Tabla 5: Pre-Test: 1. ¿Qué le parece el número de servidores físicos utilizados con servicio de redundancia?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy en desacuerdo	1	7,7	7,7	7,7
	En desacuerdo	7	53,8	53,8	61,5
	Indiferente	4	30,8	30,8	92,3
	De acuerdo	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	



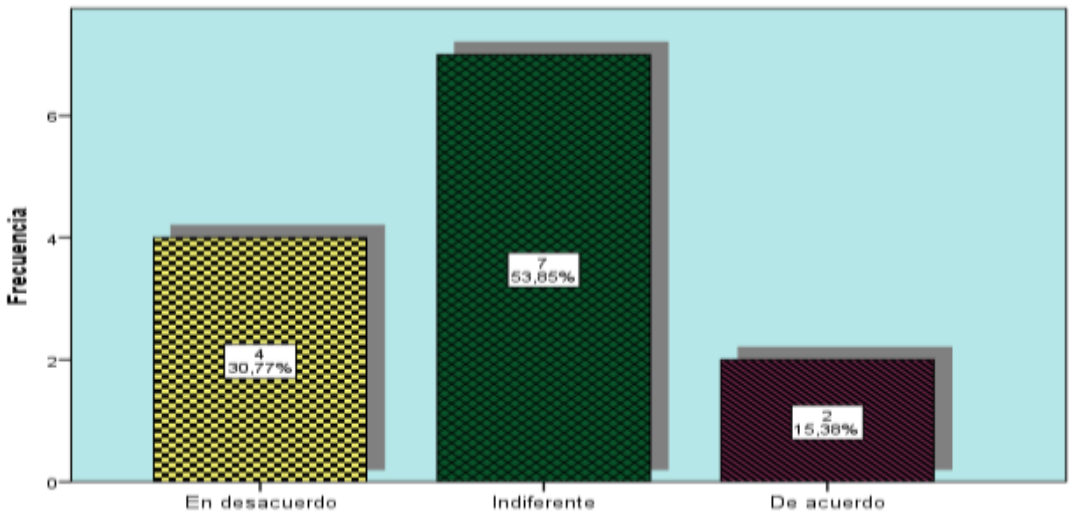
Interpretación de resultados: En la tabla mostrada de las 13 personas encuestadas en el pretest, un 7,69% considera que el número de servidores físicos utilizados con servicio de redundancia están en muy desacuerdo, un

53,85% piensa que están en desacuerdo, otro 30,77% opina que le es indiferente, y por último un 7,69% cree que están de acuerdo.

2. ¿Qué le parece las características de los servidores físicos utilizados con servicio de redundancia?

Tabla 6: Pre-Test: ¿Qué le parece las características de los servidores físicos utilizados con servicio de redundancia?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	En desacuerdo	4	30,8	30,8	30,8
	Indiferente	7	53,8	53,8	84,6
	De acuerdo	2	15,4	15,4	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

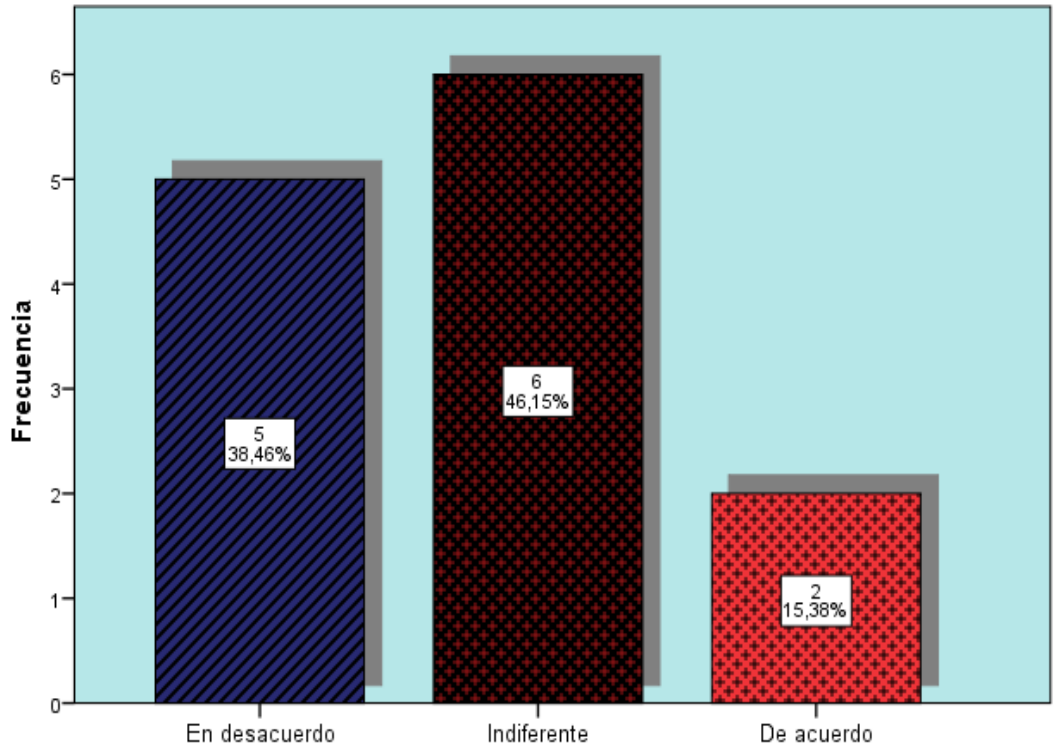


Interpretación de resultados: En la tabla mostrada de las 13 personas encuestadas en el pretest, un 30,77% considera que el número de servidores físicos utilizados con servicio de redundancia están en muy desacuerdo, un 53,85% piensa que le es indiferente, y por último un 15,38% cree que están de acuerdo.

3. ¿Qué le parece el tipo de servicio de almacenamiento implementado para el servicio de redundancia?

Tabla 7: Pre-Test: ¿ Qué le parece el tipo de servicio de almacenamiento implementado para el servicio de redundancia?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	En desacuerdo	5	38,5	38,5	38,5
	Indiferente	6	46,2	46,2	84,6
	De acuerdo	2	15,4	15,4	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

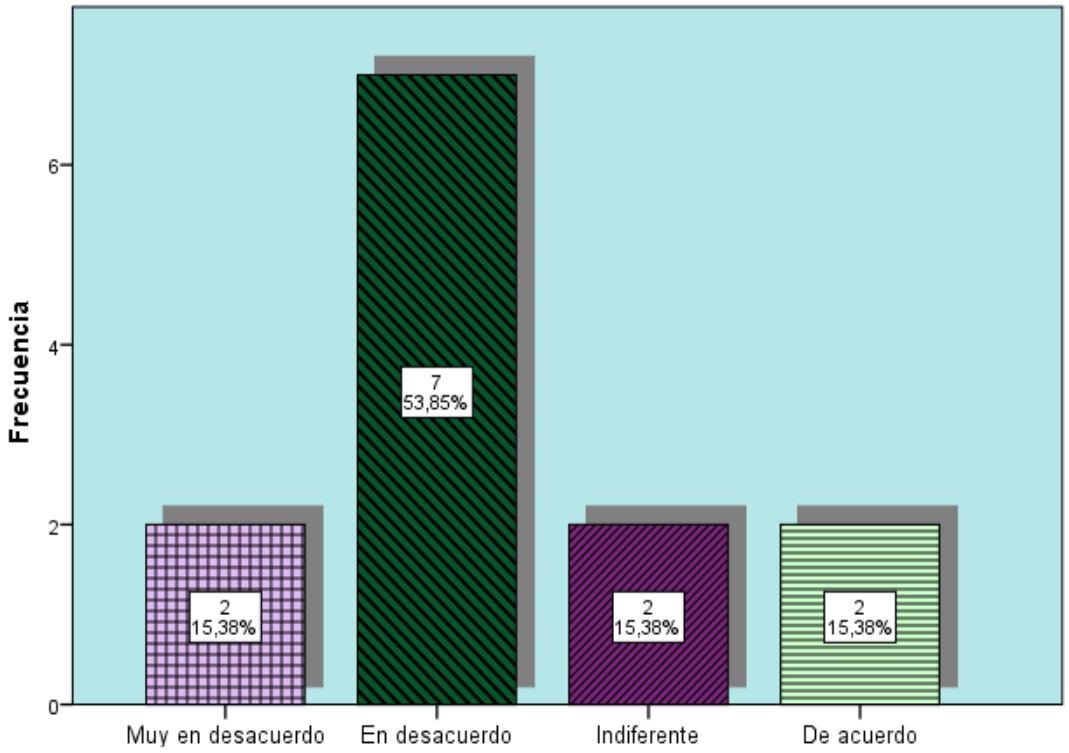


Interpretación de resultados: En la tabla mostrada de las 13 personas encuestadas en el pretest, un 38,46% considera que el tipo de servicio de almacenamiento implementado para el servicio de redundancia están en muy desacuerdo, un 46,15% piensa que le es indiferente, y por último un 15,38% cree que están de acuerdo.

4. ¿Qué le parece los servicios de TI utilizados con parte de servicio de redundancia?

Tabla 8: Pre-Test: ¿ Qué le parece los servicios de TI utilizados con parte de servicio de redundancia?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy en desacuerdo	2	15,4	15,4	15,4
	En desacuerdo	7	53,8	53,8	69,2
	Indiferente	2	15,4	15,4	84,6
	De acuerdo	2	15,4	15,4	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

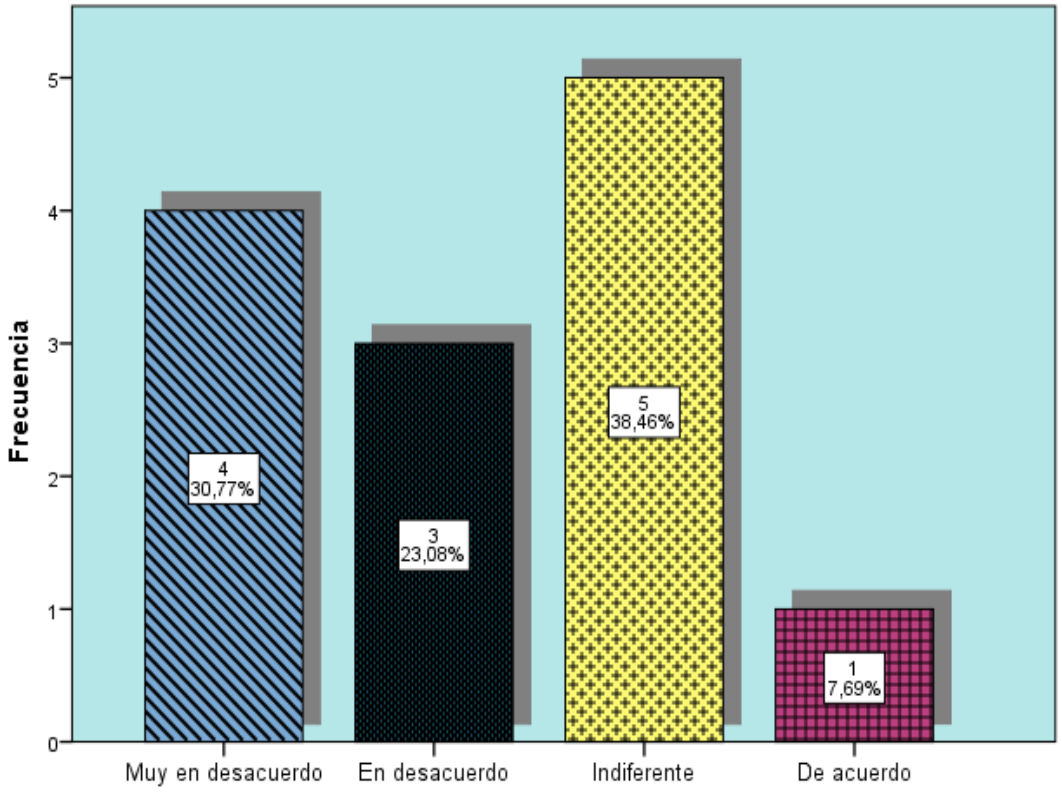


Interpretación de resultados: En la tabla mostrada de las 13 personas encuestadas en el pretest, un 15,38% considera que los servicios de TI utilizados con parte de servicio de redundancia están en muy desacuerdo, un 53,85% piensa que están en desacuerdo, otro 15,38% opina que le es indiferente, y por último un 15,38% cree que están de acuerdo.

5. ¿Qué le parece los servicios de redundancia implementados?

Tabla 9: Pre-Test: ¿ Qué le parece los servicios de redundancia implementados?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy en desacuerdo	4	30,8	30,8	30,8
	En desacuerdo	3	23,1	23,1	53,8
	Indiferente	5	38,5	38,5	92,3
	De acuerdo	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

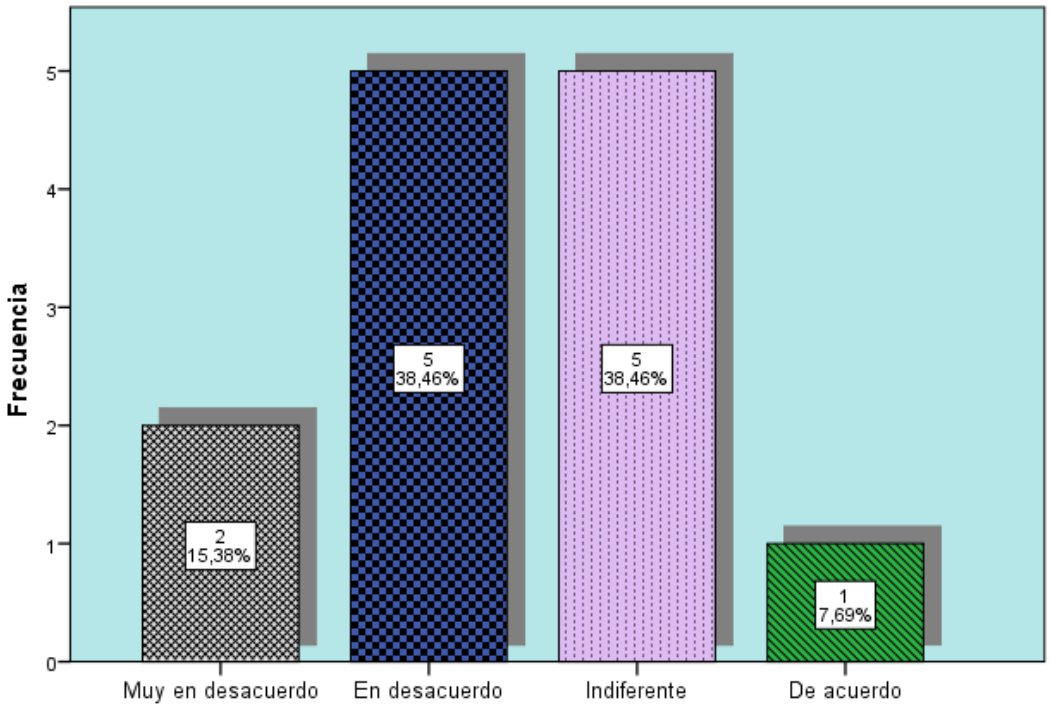


Interpretación de resultados: En la tabla mostrada de las 13 personas encuestadas en el pretest, un 30,77% considera que los servicios de los servicios de redundancia implementados están en muy desacuerdo, un 23,06% piensa que están en desacuerdo, otro 38,46% opina que le es indiferente, y por último un 7,69% cree que están de acuerdo.

6. ¿Qué le parece en número de ubicaciones de replicación de aplicaciones para garantizar la disponibilidad de los servicios de TI?

Tabla 10: Pre-Test: ¿ Qué le parece en número de ubicaciones de replicación de aplicaciones para garantizar la disponibilidad de los servicios de TI?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy en desacuerdo	2	15,4	15,4	15,4
	En desacuerdo	5	38,5	38,5	53,8
	Indiferente	5	38,5	38,5	92,3
	De acuerdo	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

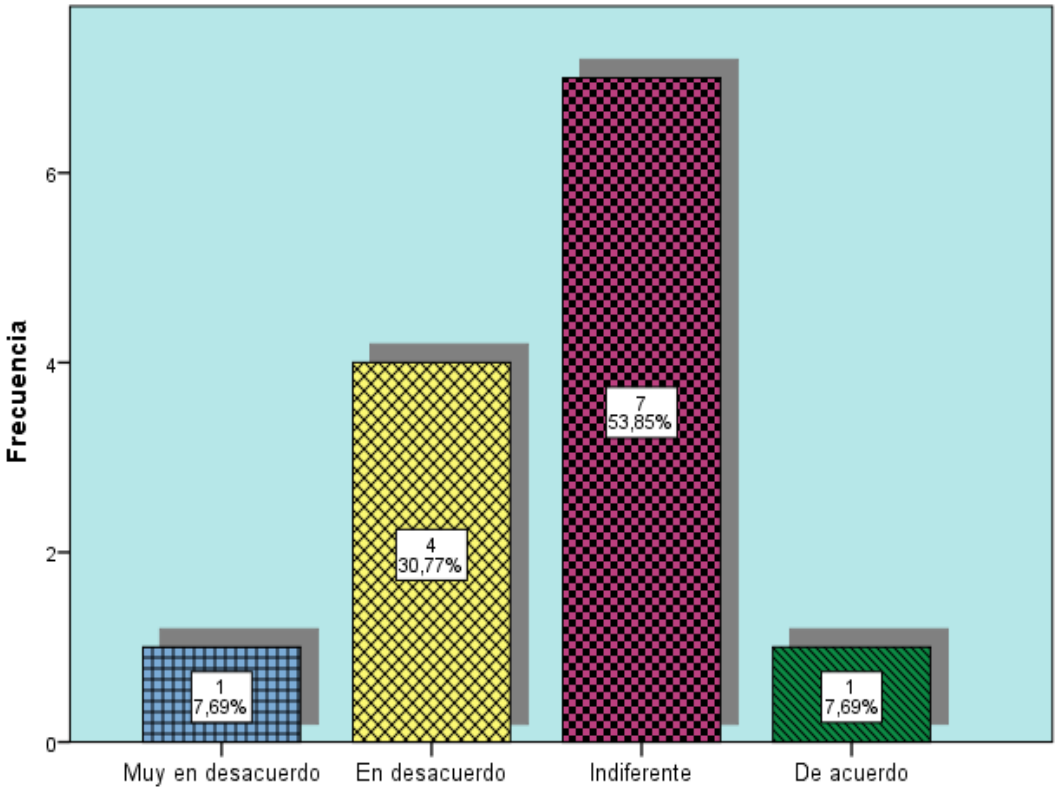


Interpretación de resultados: En la tabla mostrada de las 13 personas encuestadas en el pretest, un 15,38% considera que el número de ubicaciones de replicación de aplicaciones para garantizar la disponibilidad de los servicios de TI están en muy desacuerdo, un 38,46% piensa que están en desacuerdo, otro 38,46% opina que le es indiferente, y por último un 7,69% cree que están de acuerdo.

7. ¿Qué le parece el número de fallas sobre la disponibilidad de los servicios de TI?

Tabla 11: Pre-Test: ¿ Qué le parece el número de fallas sobre la disponibilidad de los servicios de TI?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy en desacuerdo	1	7,7	7,7	7,7
	En desacuerdo	4	30,8	30,8	38,5
	Indiferente	7	53,8	53,8	92,3
	De acuerdo	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

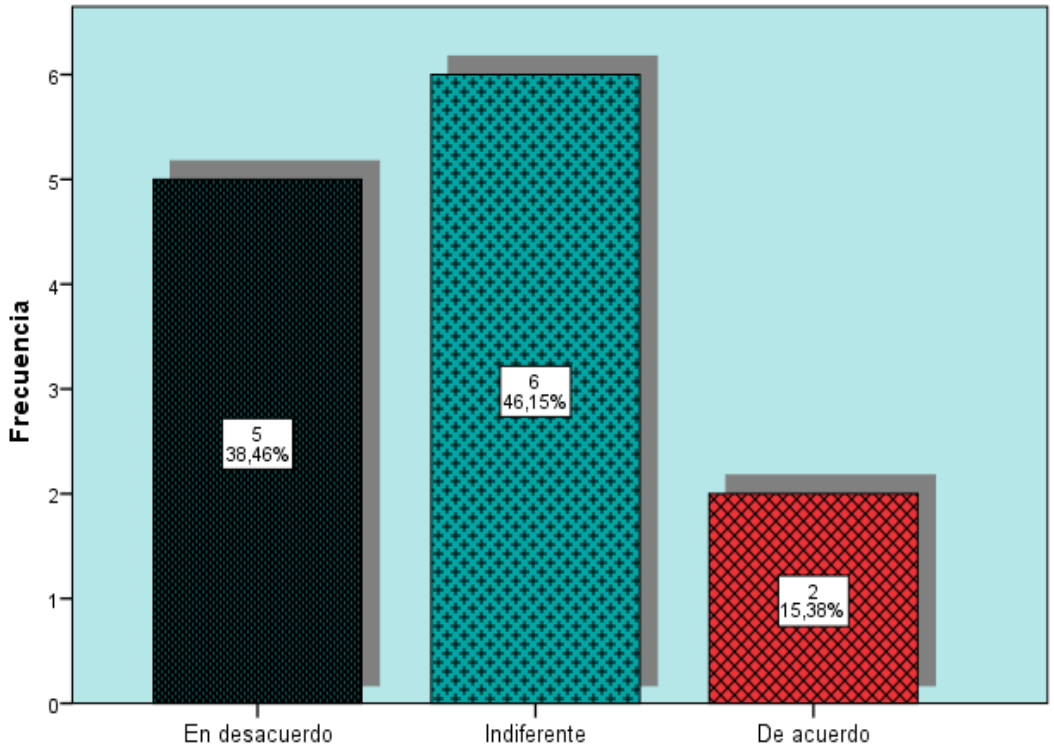


Interpretación de resultados: En la tabla mostrada de las 13 personas encuestadas en el pretest, un 7,69% considera que el número de fallas sobre la disponibilidad de los servicios de TI están en muy desacuerdo, un 30,77% piensa que están en desacuerdo, otro 53,85% opina que le es indiferente, y por último solo un 7,69% cree que están de acuerdo.

8. ¿Qué le parece los mecanismos implementados para el control del estado de los servicios de TI?

Tabla 12: Pre-Test: ¿ Qué le parece los mecanismos implementados para el control del estado de los servicios de TI?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	En desacuerdo	5	38,5	38,5	38,5
	Indiferente	6	46,2	46,2	84,6
	De acuerdo	2	15,4	15,4	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

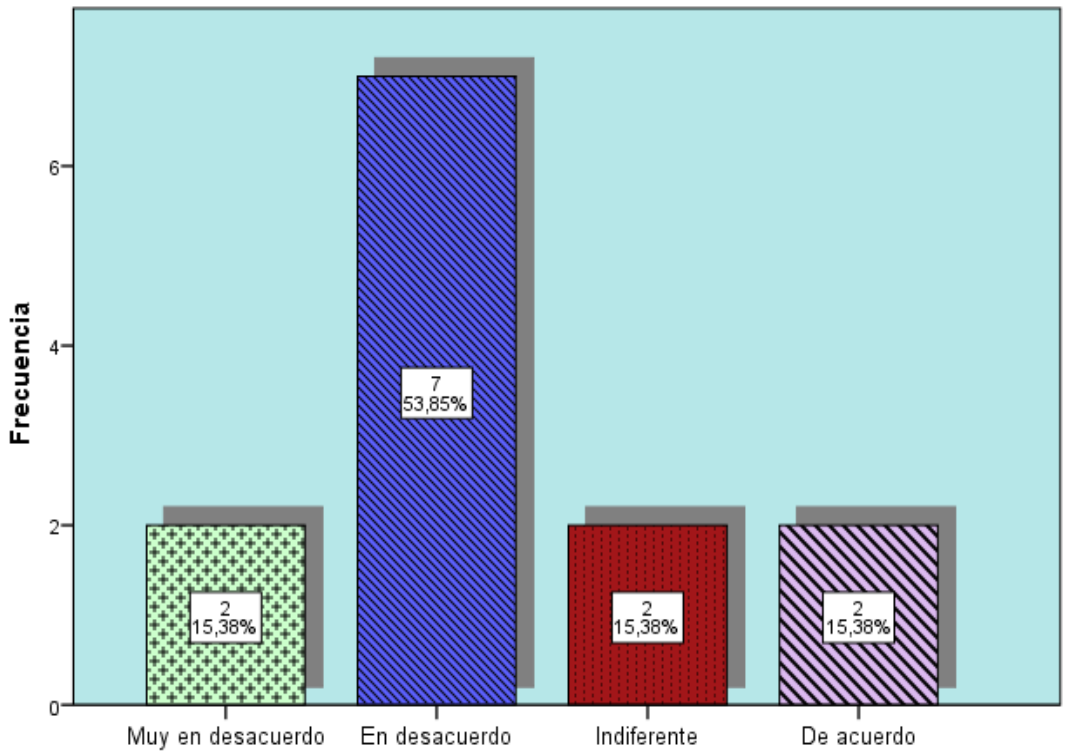


Interpretación de resultados: En la tabla mostrada de las 13 personas encuestadas en el pretest, un 38,46% considera que los mecanismos implementados para el control del estado de los servicios de TI están en muy desacuerdo, un 46,15% piensa que le es indiferente, y por último un 15,38% cree que están de acuerdo.

9. ¿Qué le parece los mecanismos implementados para el conteo de alertas producidos por los servicios de TI?

Tabla 13: Pre-Test: ¿Qué le parece los mecanismos implementados para el conteo de alertas producidos por los servicios de TI?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy en desacuerdo	2	15,4	15,4	15,4
	En desacuerdo	7	53,8	53,8	69,2
	Indiferente	2	15,4	15,4	84,6
	De acuerdo	2	15,4	15,4	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

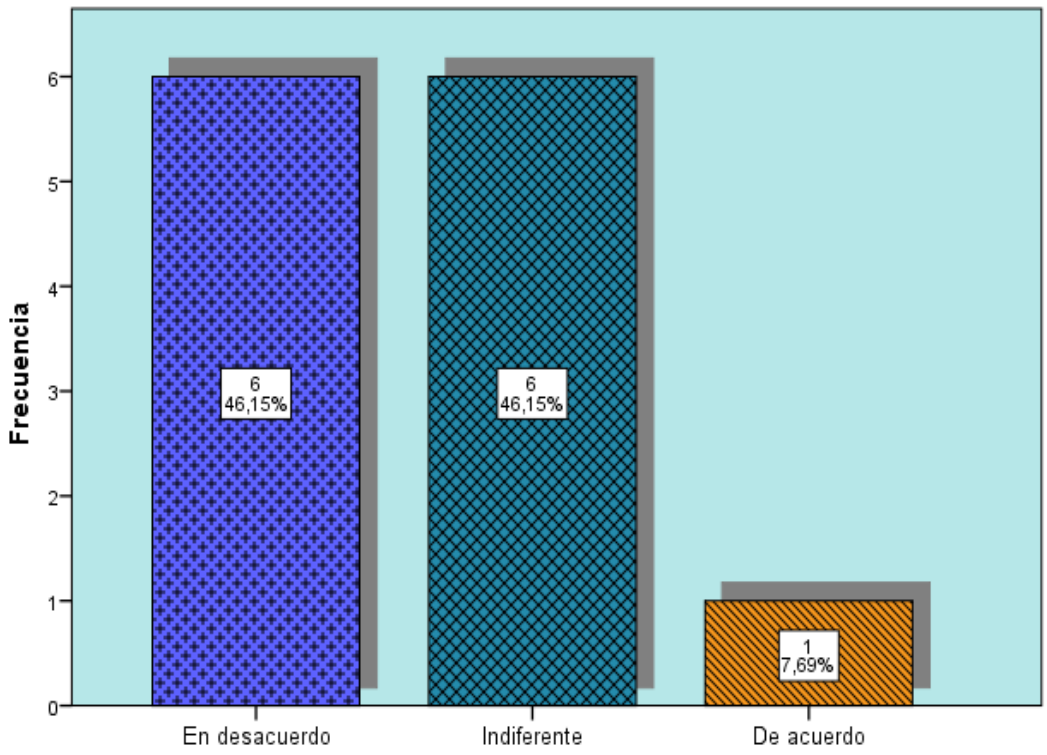


Interpretación de resultados: En la tabla mostrada de las 13 personas encuestadas en el pretest, un 15,38% considera que los mecanismos implementados para el conteo de alertas producidos por los servicios de TI están en muy desacuerdo, un 53,85% piensa que están en desacuerdo, otro 15,38% opina que le es indiferente, y por último solo un 15,38% cree que están de acuerdo.

10. ¿Qué le parece los mecanismos implementados para la evaluación de rendimiento del sistema de servicios de TI?

Tabla 14: Pre-Test: ¿ Qué le parece los mecanismos implementados para la evaluación de rendimiento del sistema de servicios de TI?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	En desacuerdo	6	46,2	46,2	46,2
	Indiferente	6	46,2	46,2	92,3
	De acuerdo	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

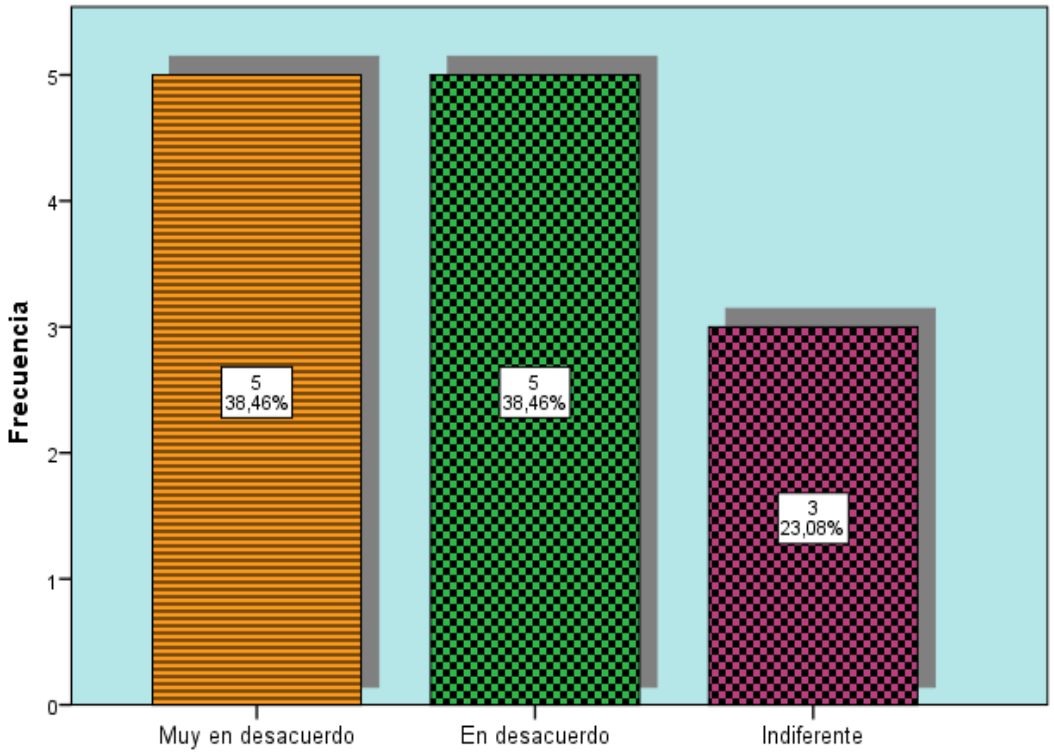


Interpretación de resultados: En la tabla mostrada de las 13 personas encuestadas en el pretest, un 46,15% considera que los mecanismos implementados para la evaluación de rendimiento del sistema de servicios de TI están en desacuerdo, un 46,15% piensa que le es indiferente, y por último un 7,69% cree que están de acuerdo.

11. ¿Qué le parece los componentes tipo hardware implementados para proporcionar los servicios de TI?

Tabla 15: Pre-Test: ¿ Qué le parece los componentes tipo hardware implementados para proporcionar los servicios de TI?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy en desacuerdo	5	38,5	38,5	38,5
	En desacuerdo	5	38,5	38,5	76,9
	Indiferente	3	23,1	23,1	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

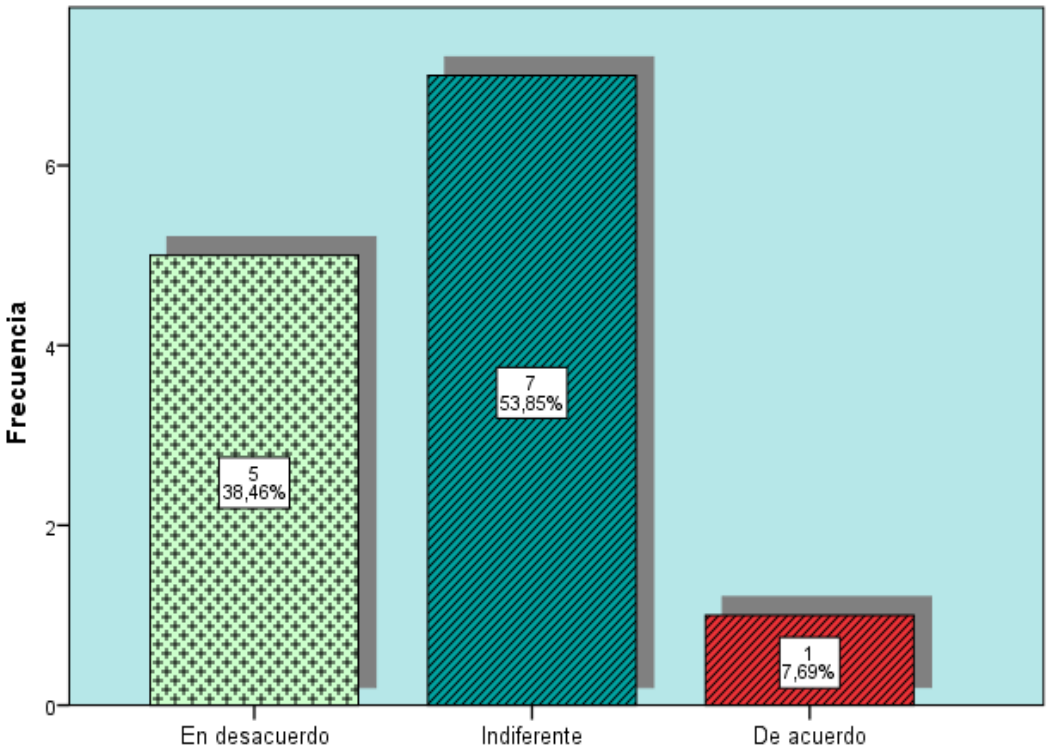


Interpretación de resultados: En la tabla mostrada de las 13 personas encuestadas en el pretest, un 38,46% considera que los componentes tipo hardware implementados para proporcionar los servicios de TI están en muy desacuerdo, un 38,46% piensa que están en desacuerdo, y por último un 23,08% cree que le es indiferente.

12. ¿Qué le parece los componentes tipo software implementados para proporcionar los servicios de TI?

Tabla 16: Pre-Test: ¿Qué le parece los componentes tipo software implementados para proporcionar los servicios de TI?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	En desacuerdo	5	38,5	38,5	38,5
	Indiferente	7	53,8	53,8	92,3
	De acuerdo	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

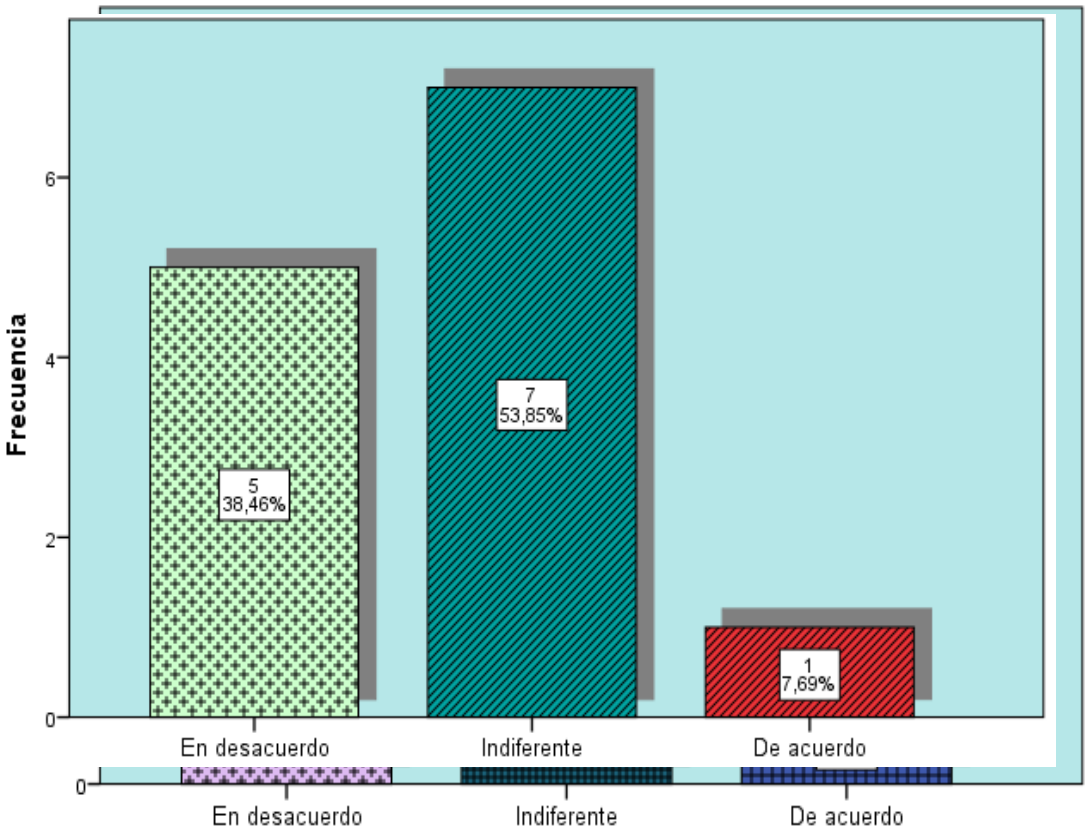


Interpretación de resultados: En la tabla mostrada de las 13 personas encuestadas en el pretest, un 38,46% considera que los componentes tipo software implementados para proporcionar los servicios de TI están en muy desacuerdo, un 53,85% piensa que le es indiferente y por último un 7,69% cree que están de acuerdo.

13. ¿Qué le parece el tiempo de mantenimiento o paralización de los servicios de TI?

Tabla 17: Pre-Test: ¿ Qué le parece el tiempo de mantenimiento o paralización de los servicios de TI ?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	En desacuerdo	8	61,5	61,5	61,5
	Indiferente	4	30,8	30,8	92,3
	De acuerdo	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

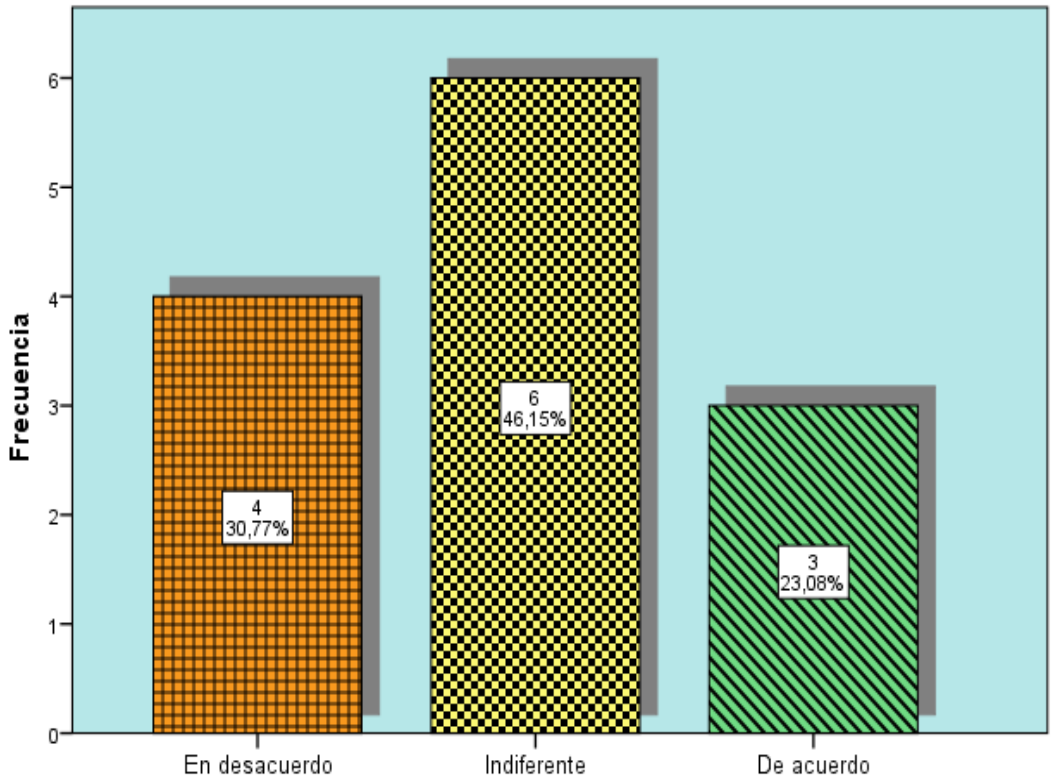


Interpretación de resultados: En la tabla mostrada de las 13 personas encuestadas en el pretest, un 61,54% considera que el tiempo de mantenimiento o paralización de los servicios de TI están en muy desacuerdo, un 53,85% piensa que le es indiferente y por último un 7,69% cree que están de acuerdo.

14. ¿Qué le parece la cantidad de espacios asignado para el almacenamiento de datos e información para los servicios de TI?

Tabla 18: Pre-Test: ¿ Qué le parece la cantidad de espacios asignado para el almacenamiento de datos e información para los servicios de TI?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	En desacuerdo	4	30,8	30,8	30,8
	Indiferente	6	46,2	46,2	76,9
	De acuerdo	3	23,1	23,1	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

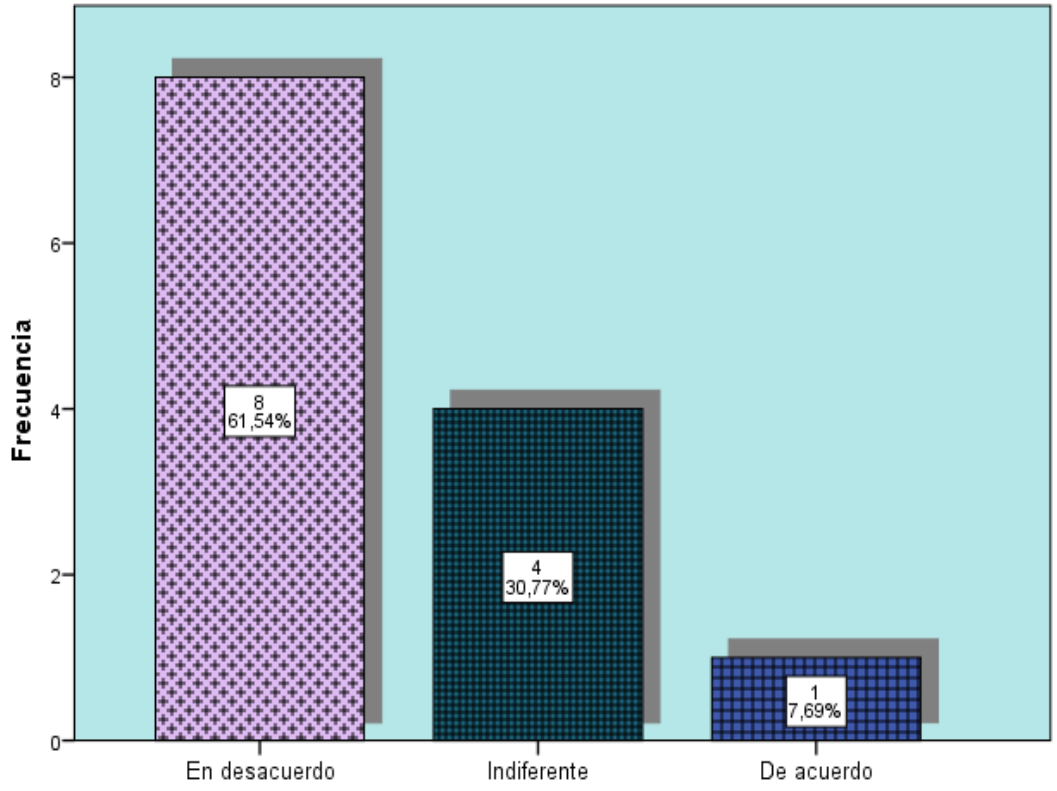


Interpretación de resultados: En la tabla mostrada de las 13 personas encuestadas en el pretest, un 30,77% considera que la cantidad de espacios asignado para el almacenamiento de datos e información para los servicios de TI están en muy desacuerdo, un 46,15% piensa que le es indiferente y por último un 23,08% cree que están de acuerdo.

15. ¿Qué le parece el número y la frecuencia de fallas que se presentan en la disponibilidad de los servicios de TI?

Tabla 19: Pre-Test: ¿ Qué le parece el número y la frecuencia de fallas que se presentan en la disponibilidad de los servicios de TI?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	En desacuerdo	8	61,5	61,5	61,5
	Indiferente	4	30,8	30,8	92,3
	De acuerdo	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

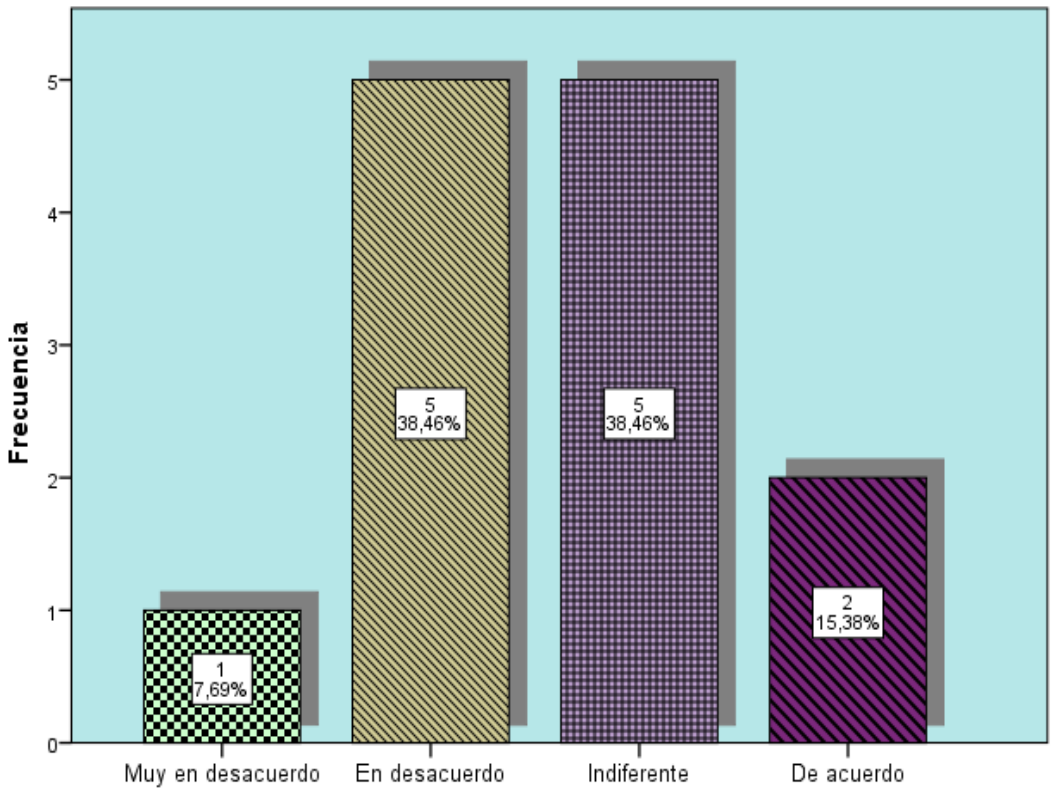


Interpretación de resultados: En la tabla mostrada de las 13 personas encuestadas en el pretest, un 61,54% considera que el número y la frecuencia de fallas que se presentan en la disponibilidad de los servicios de TI están en muy desacuerdo, un 30,77% piensa que le es indiferente y por último un 7,69% cree que están de acuerdo.

16. ¿Qué le parece la disponibilidad de los servicios de TI?

Tabla 20: Pre-test: ¿Qué le parece la disponibilidad de los servicios de TI?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy en desacuerdo	1	7,7	7,7	7,7
	En desacuerdo	5	38,5	38,5	46,2
	Indiferente	5	38,5	38,5	84,6
	De acuerdo	2	15,4	15,4	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

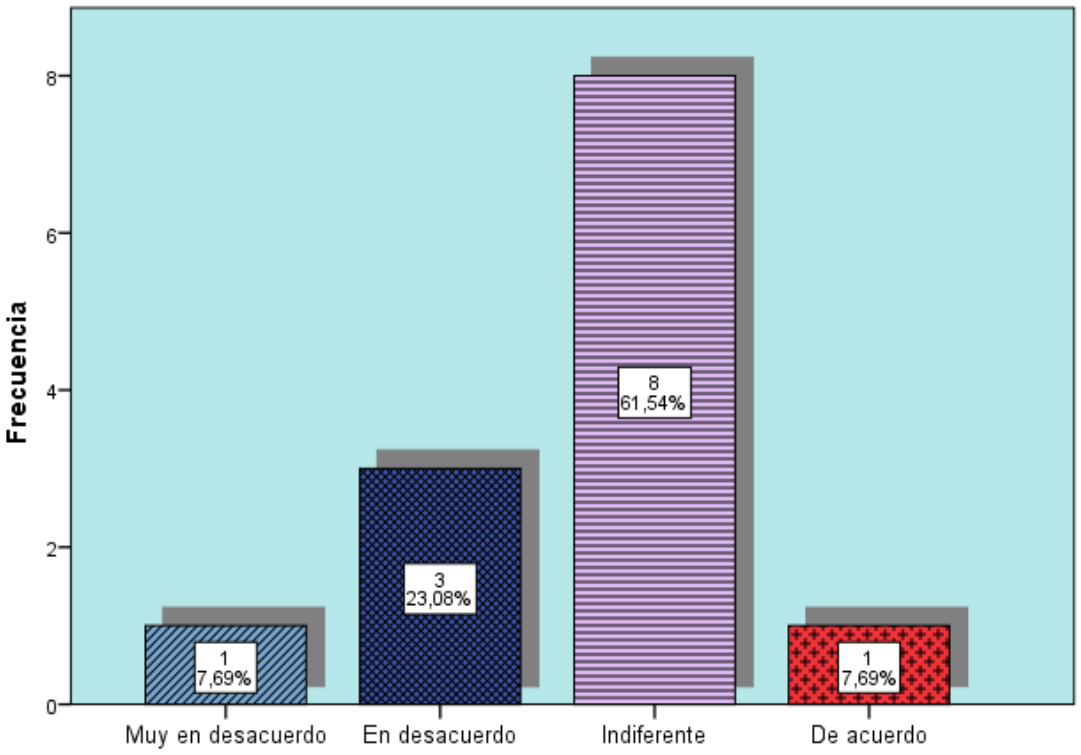


Interpretación de resultados: En la tabla mostrada de las 13 personas encuestadas en el pretest, un 7,69% considera que la disponibilidad de los servicios de TI está en muy desacuerdo, un 38,46% piensa que están en desacuerdo, otro 38,46% opina que le es indiferente, y por último solo un 15,38% cree que están de acuerdo.

17. ¿Qué le parece el nivel de conformidad respecto de la disponibilidad de los servicios de TI?

Tabla 21: Pre-test: ¿ Qué le parece el nivel de conformidad respecto de la disponibilidad de los servicios de TI?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy en desacuerdo	1	7,7	7,7	7,7
	En desacuerdo	3	23,1	23,1	30,8
	Indiferente	8	61,5	61,5	92,3
	De acuerdo	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	



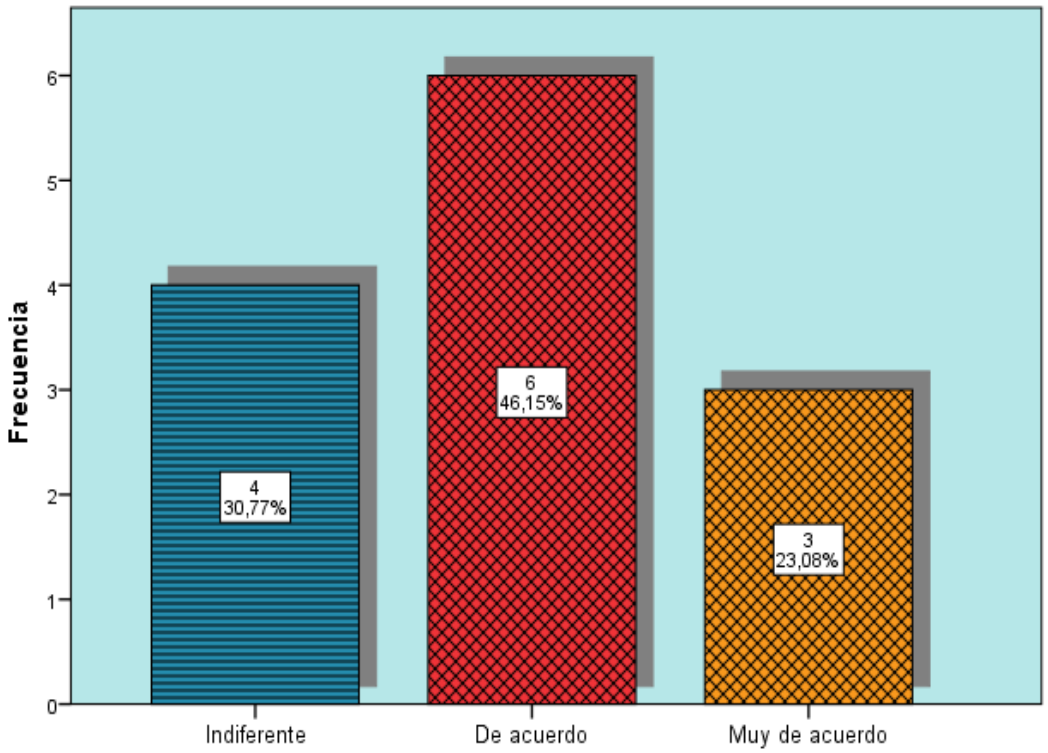
Interpretación de resultados: En la tabla mostrada de las 13 personas encuestadas en el pretest, un 7,69% considera que el nivel de conformidad respecto de la disponibilidad de los servicios de TI está en muy desacuerdo, un 23,06% piensa que están en desacuerdo, otro 61,54% opina que le es indiferente, y por último solo un 7,69% cree que están de acuerdo.

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN POST -TEST

1. ¿Qué le parece el número de servidores físicos utilizados con servicio de redundancia?

Tabla 22: Post-test: ¿Qué le parece el número de servidores físicos utilizados con servicio de redundancia?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Indiferente	4	30,8	30,8	30,8
	De acuerdo	6	46,2	46,2	76,9
	Muy de acuerdo	3	23,1	23,1	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

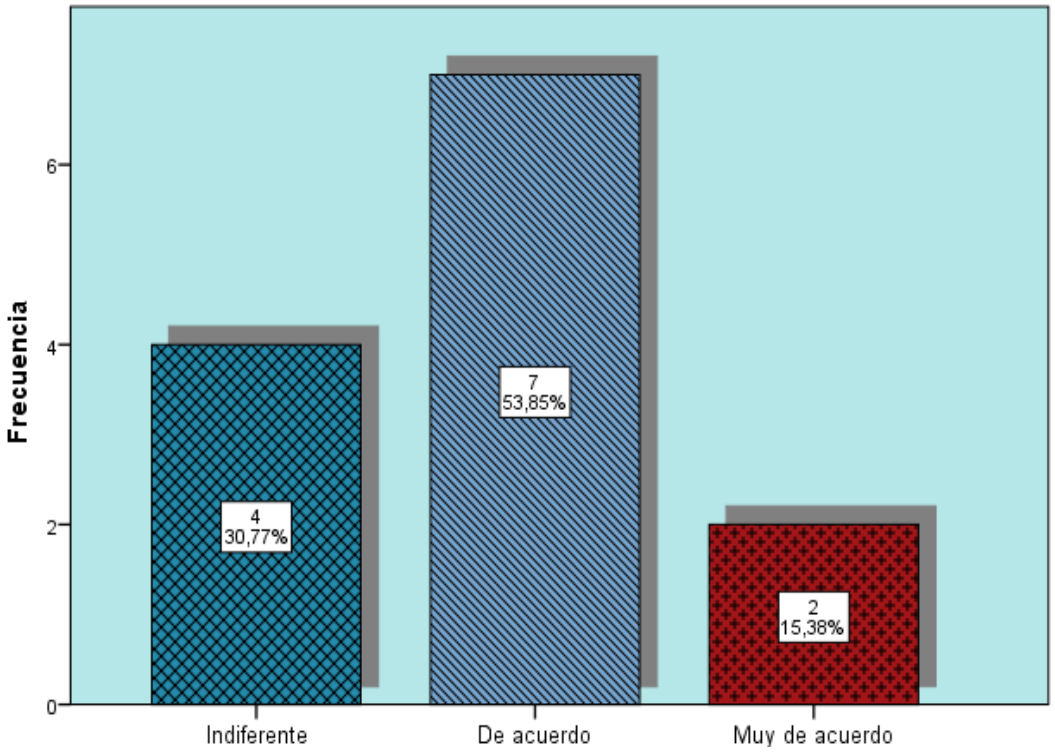


Interpretación de resultados: En la tabla mostrada de las 13 personas encuestadas en el post test, un 30,77% considera que el número de servidores físicos utilizados con servicio de redundancia le es indiferente, un 46,15% piensa que están en de acuerdo, otro 23,08% opina que están de muy de acuerdo.

2. ¿Qué le parece las características de los servidores físicos utilizados con servicio de redundancia?

Tabla 23: Post-test: ¿ Qué le parece las características de los servidores físicos utilizados con servicio de redundancia?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Indiferente	4	30,8	30,8	30,8
	De acuerdo	7	53,8	53,8	84,6
	Muy de acuerdo	2	15,4	15,4	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

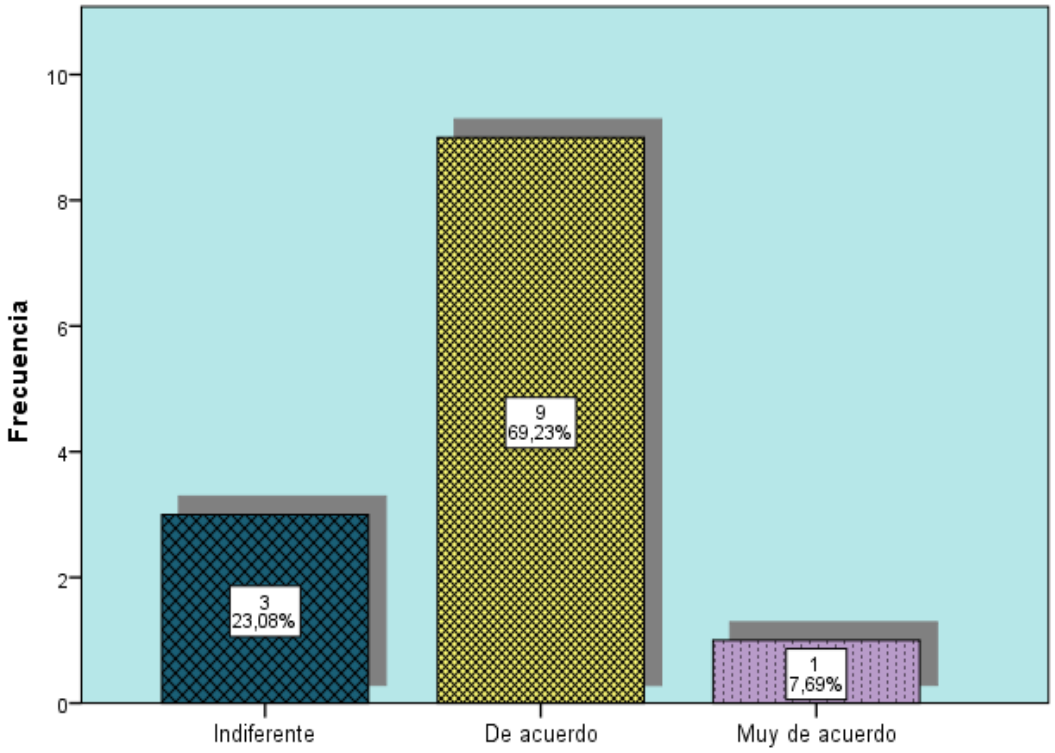


Interpretación de resultados: En la tabla mostrada de las 13 personas encuestadas en el post test, un 30,77% considera que el número de servidores físicos utilizados con servicio de redundancia les perece indiferente, un 53,85% piensa que están de acuerdo, y por último un 15,38% cree que están muy de acuerdo.

3. **¿Qué le parece el tipo de servicio de almacenamiento implementado para el servicio de redundancia?**

Tabla 24: Post-test: ¿ Qué le parece el tipo de servicio de almacenamiento implementado para el servicio de redundancia

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Indiferente	3	23,1	23,1	23,1
	De acuerdo	9	69,2	69,2	92,3
	Muy de acuerdo	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

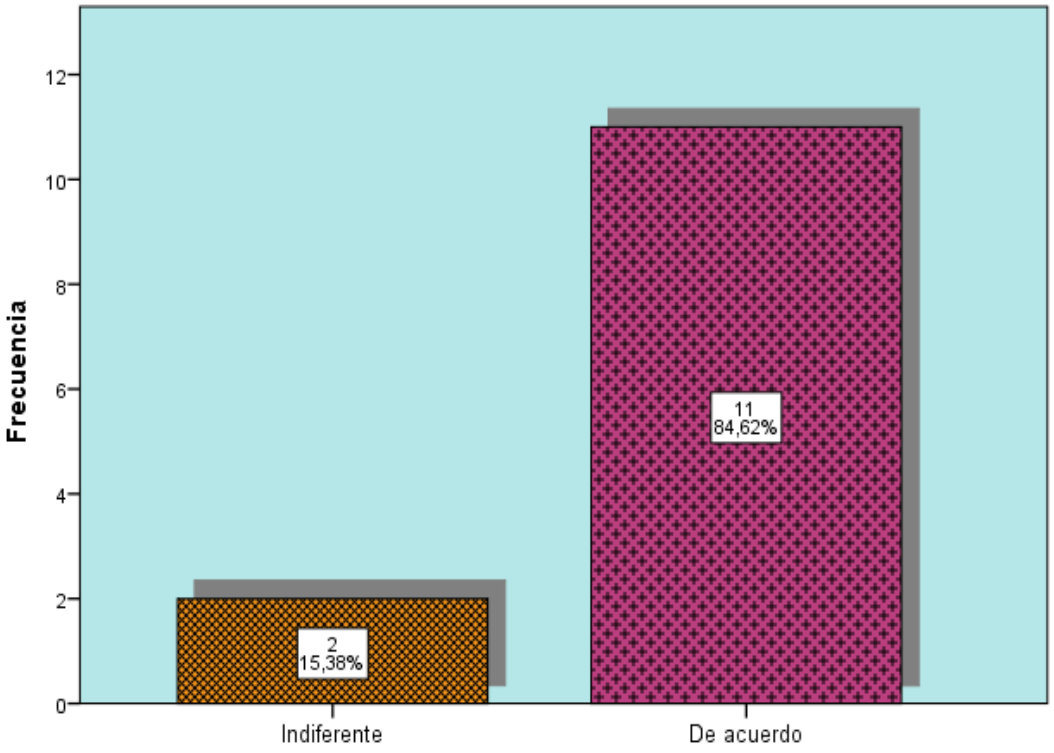


Interpretación de resultados: En la tabla mostrada de las 13 personas encuestadas en el post test, un 23,08% considera que el tipo de servicio de almacenamiento implementado para el servicio de redundancia le es indiferente, un 69,23% piensa que están de acuerdo, y por último un 7,6938% cree que están muy de acuerdo.

4. ¿Qué le parece los servicios de TI utilizados con parte de servicio de redundancia?

Tabla 25: Post-test:¿Qué le parece los servicios de TI utilizados con parte de servicio de redundancia?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Indiferente	2	15,4	15,4	15,4
	De acuerdo	11	84,6	84,6	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

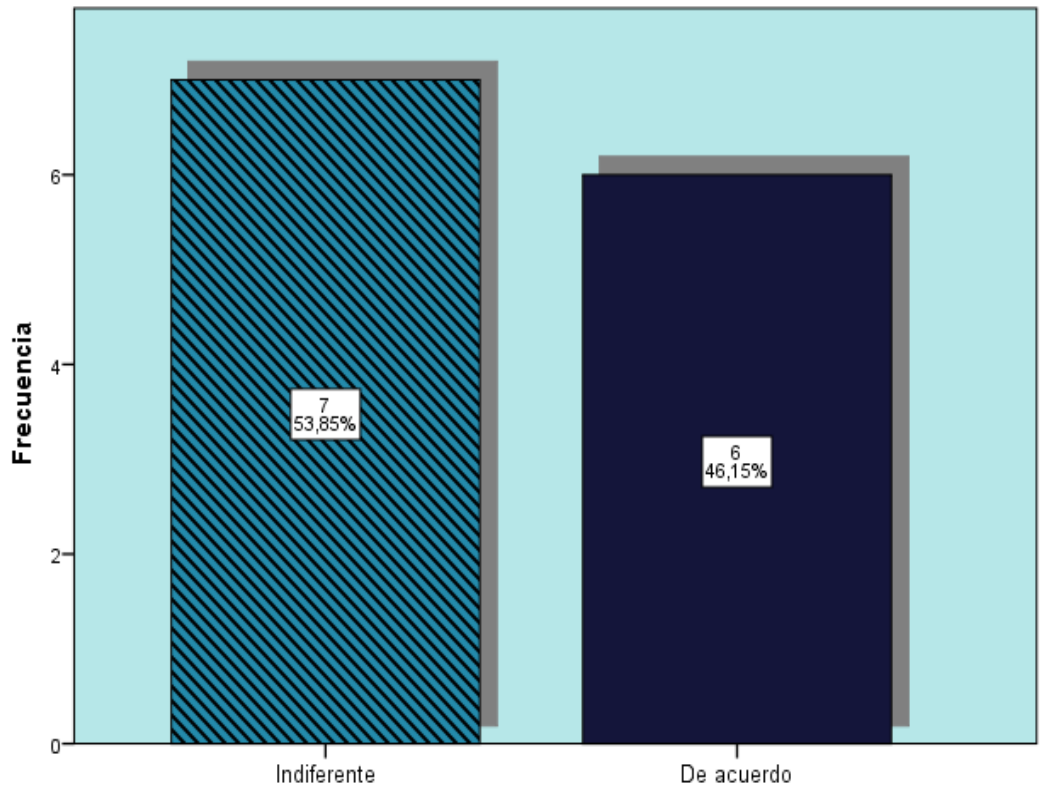


Interpretación de resultados: En la tabla mostrada de las 13 personas encuestadas en el post test, un 15,38% considera que los servicios de TI utilizados con parte de servicio de redundancia los consideran indiferente, y por último un 84,62% cree que están de acuerdo con su uso.

5. ¿Qué le parece los servicios de redundancia implementados?

Tabla 26: Post-test:¿ Qué le parece los servicios de redundancia implementados?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Indiferente	7	53,8	53,8	53,8
	De acuerdo	6	46,2	46,2	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

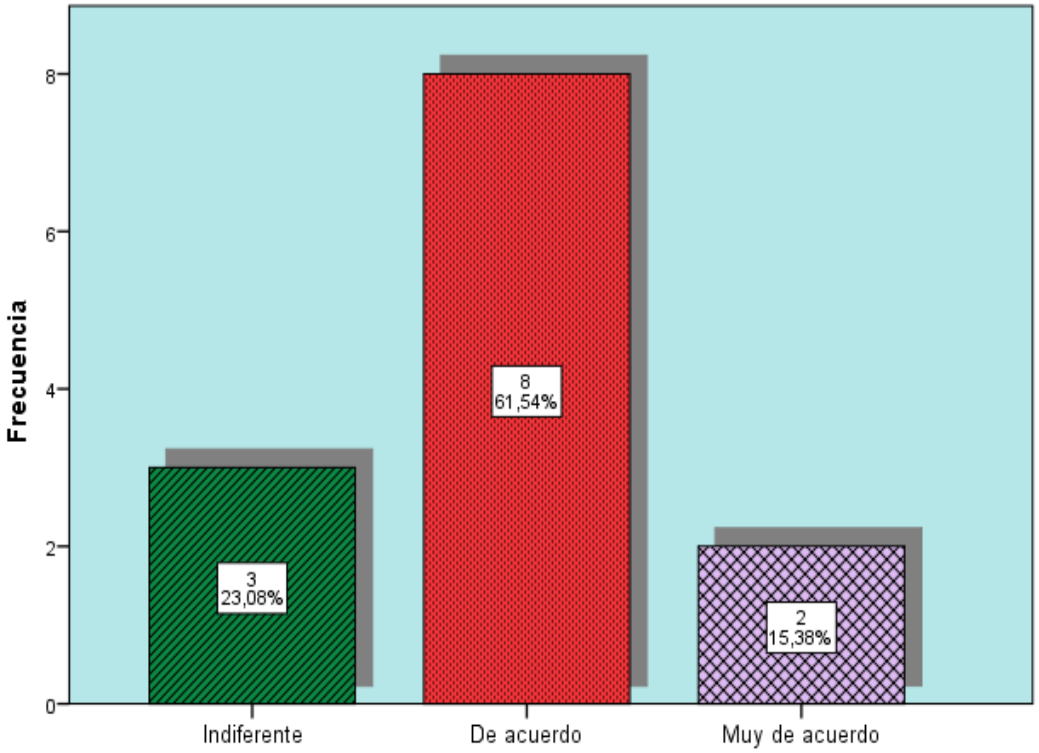


Interpretación de resultados: En la tabla mostrada de las 13 personas encuestadas en el post test, un 53,8% considera que los servicios de redundancia son indiferentes, y por último un 46,2% cree que están de acuerdo con su uso.

6. ¿Qué le parece en número de ubicaciones de replicación de aplicaciones para garantizar la disponibilidad de los servicios de TI?

Tabla 27: Post-test:¿ Qué le parece en número de ubicaciones de replicación de aplicaciones para garantizar la disponibilidad de los servicios de TI?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Indiferente	3	23,1	23,1	23,1
	De acuerdo	8	61,5	61,5	84,6
	Muy de acuerdo	2	15,4	15,4	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

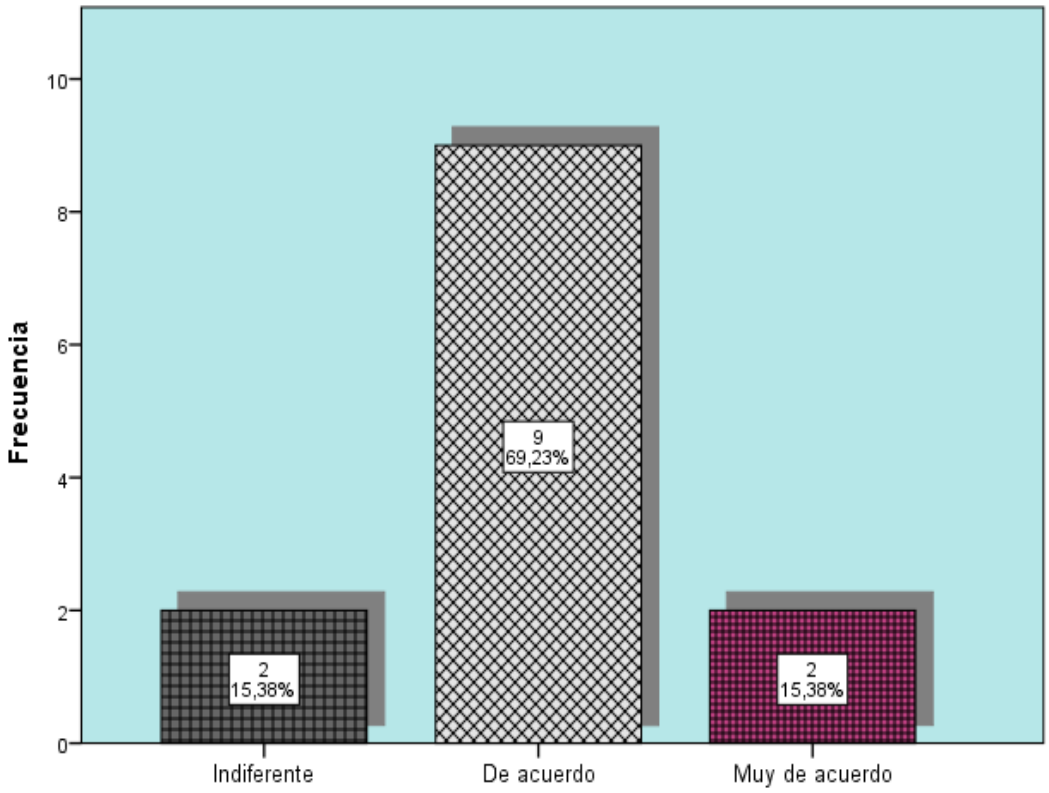


Interpretación de resultados: En la tabla mostrada de las 13 personas encuestadas en el post test, un 23,08% considera que el número de ubicaciones de replicación de aplicaciones para garantizar la disponibilidad de los servicios de TI lo considera indiferente, un 61,54% piensa que están de acuerdo, y por último un 15,38% cree que están de muy acuerdo con su aplicación.

7. **¿Qué le parece el número de fallas sobre la disponibilidad de los servicios de TI?**

Tabla 28: Post-test:¿ Qué le parece el número de fallas sobre la disponibilidad de los servicios de TI?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Indiferente	2	15,4	15,4	15,4
	De acuerdo	9	69,2	69,2	84,6
	Muy de acuerdo	2	15,4	15,4	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

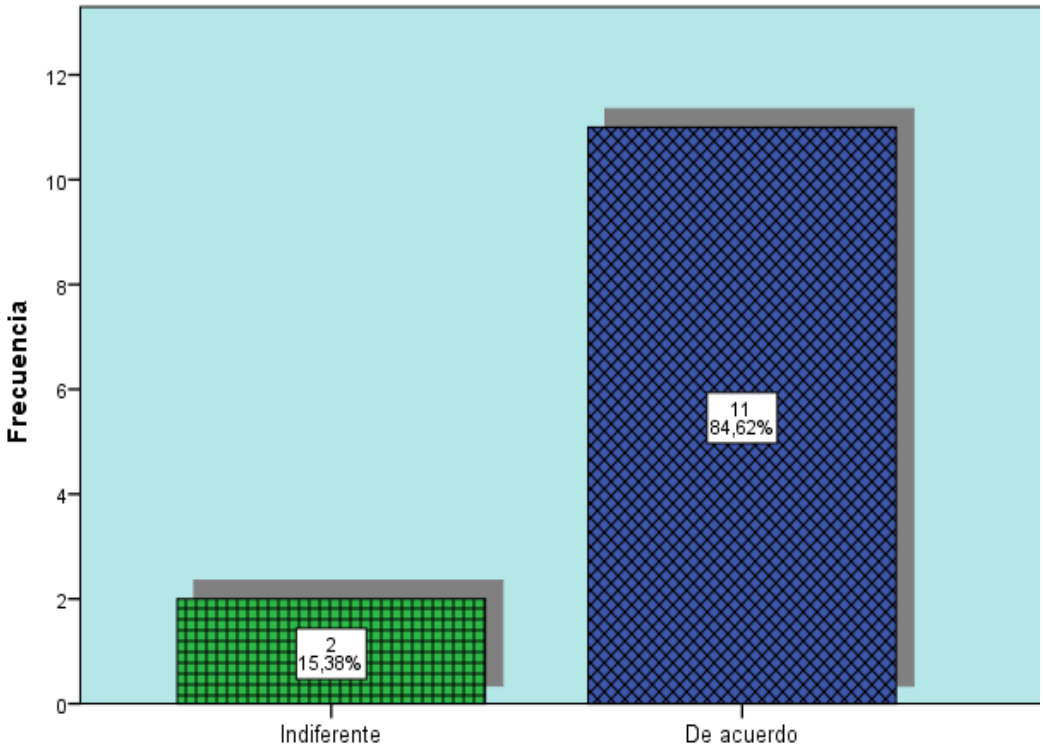


Interpretación de resultados: En la tabla mostrada de las 13 personas encuestadas en el post test, un 15,38% considera que el número de fallas sobre la disponibilidad de los servicios de TI pasan inadvertidas, un 69,23% piensa que están en de acuerdo, y por último un 15,38% cree que están de muy acuerdo.

8. ¿Qué le parece los mecanismos implementados para el control del estado de los servicios de TI?

Tabla 29: Post-test: ¿Qué le parece los mecanismos implementados para el control del estado de los servicios de TI?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Indiferente	2	15,4	15,4	15,4
	De acuerdo	11	84,6	84,6	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

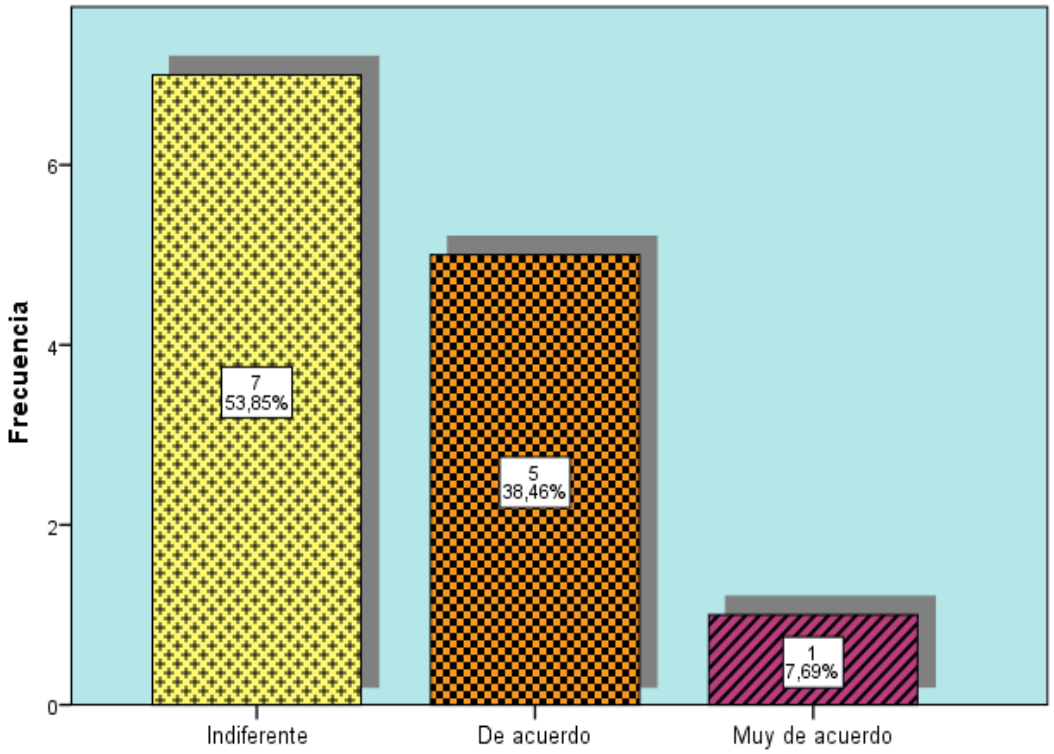


Interpretación de resultados: En la tabla mostrada de las 13 personas encuestadas en el post test, un 15,38% considera que mecanismos implementados para el control del estado de los servicios de TI los considera indiferente, y por último un 84,62% cree que están de acuerdo.

9. ¿Qué le parece los mecanismos implementados para el conteo de alertas producidos por los servicios de TI?

Tabla 30: Post-test: ¿ Qué le parece los mecanismos implementados para el conteo de alertas producidos por los servicios de TI?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Indiferente	7	53,8	53,8	53,8
	De acuerdo	5	38,5	38,5	92,3
	Muy de acuerdo	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

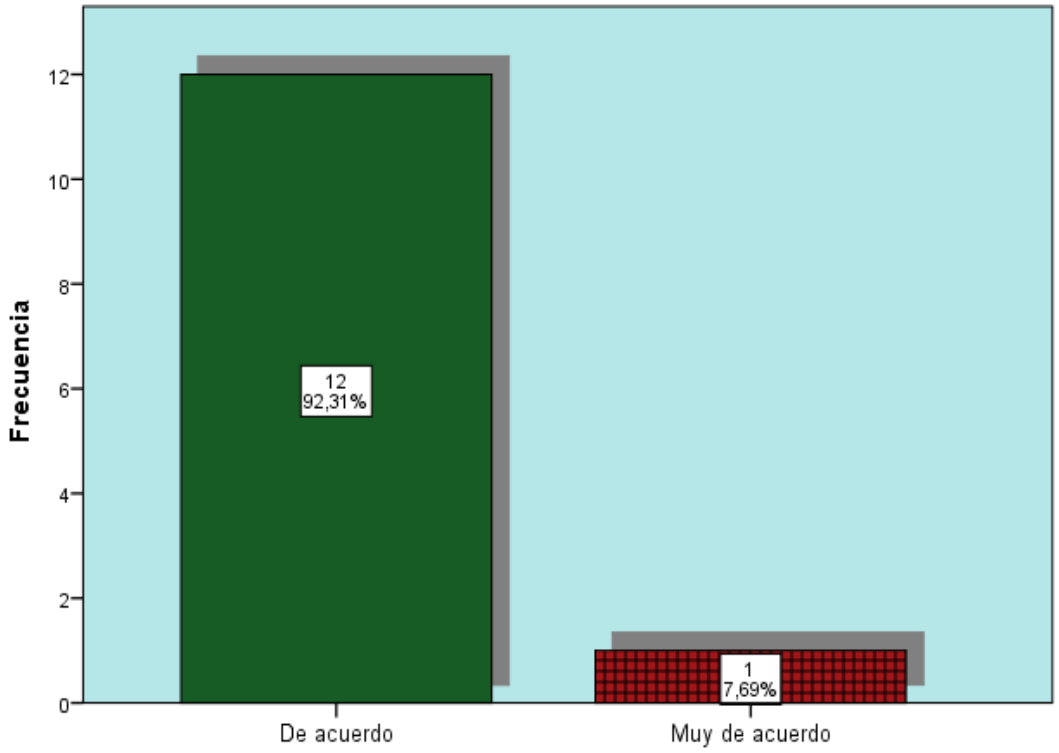


Interpretación de resultados: En la tabla mostrada de las 13 personas encuestadas en el post test, un 53,85% considera que los mecanismos implementados para el conteo de alertas producidos por los servicios de TI los considera indiferente, un 38,46% piensa que están en de acuerdo, y por último un 7,69% cree que están muy de acuerdo.

10. ¿Qué le parece los mecanismos implementados para la evaluación de rendimiento del sistema de servicios de TI?

Tabla 31: Post-test: ¿ Qué le parece los mecanismos implementados para la evaluación de rendimiento del sistema de servicios de TI?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	12	92,3	92,3	92,3
	Muy de acuerdo	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

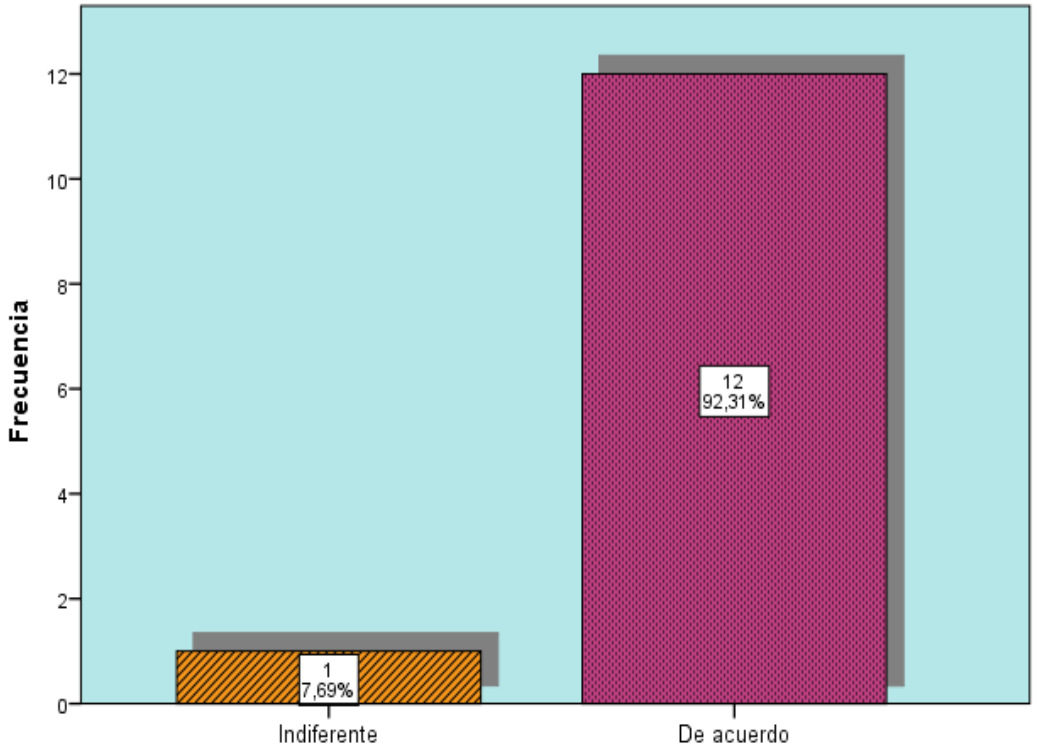


Interpretación de resultados: En la tabla mostrada de las 13 personas encuestadas en el post test, un 46,15% considera que los mecanismos implementados para la evaluación de rendimiento del sistema de servicios de TI están de acuerdo, y por último un 7,69% cree que están muy de acuerdo.

11. ¿Qué le parece los componentes tipo hardware implementados para proporcionar los servicios de TI?

Tabla 32: Post-test: ¿ Qué le parece los mecanismos implementados para la evaluación de rendimiento del sistema de servicios de TI?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Indiferente	1	7,7	7,7	7,7
	De acuerdo	12	92,3	92,3	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

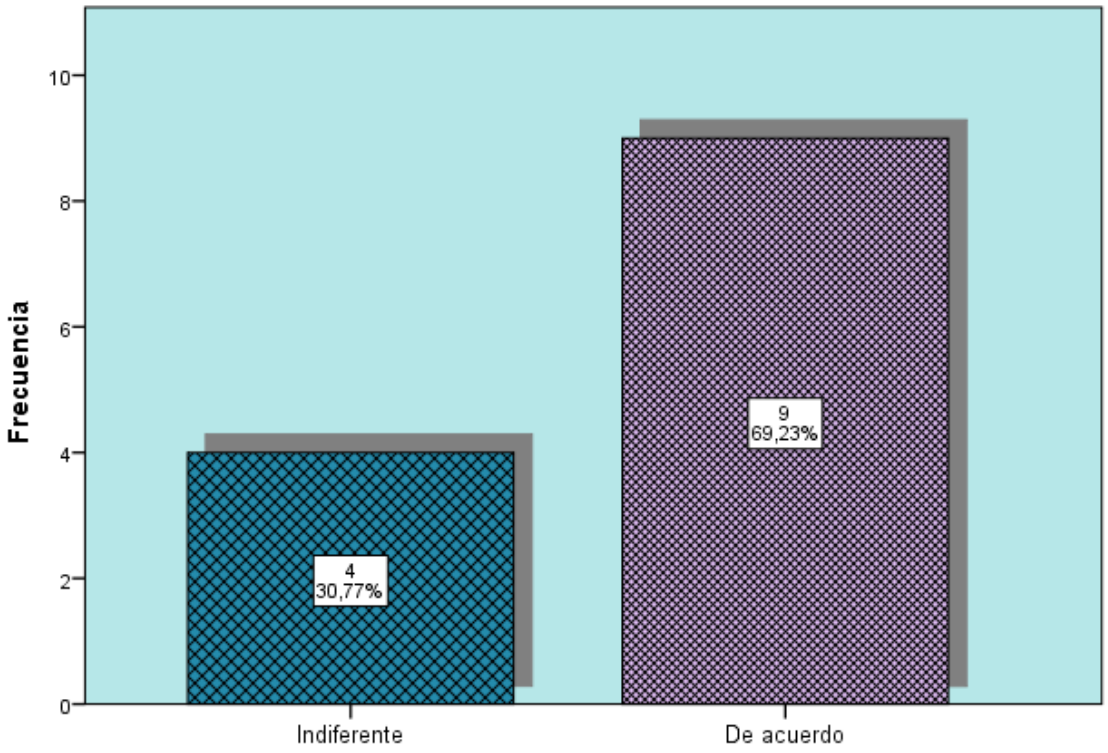


Interpretación de resultados: En la tabla mostrada de las 13 personas encuestadas en el post test, un 7,69% considera que los componentes tipo hardware implementados para proporcionar los servicios de TI los considera indiferente, pero un 92,31 están en de acuerdo con ellos.

12. ¿Qué le parece los componentes tipo software implementados para proporcionar los servicios de TI?

Tabla 33: Post-test: ¿ Qué le parece los componentes tipo software implementados para proporcionar los servicios de TI?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Indiferente	4	30,8	30,8	30,8
	De acuerdo	9	69,2	69,2	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

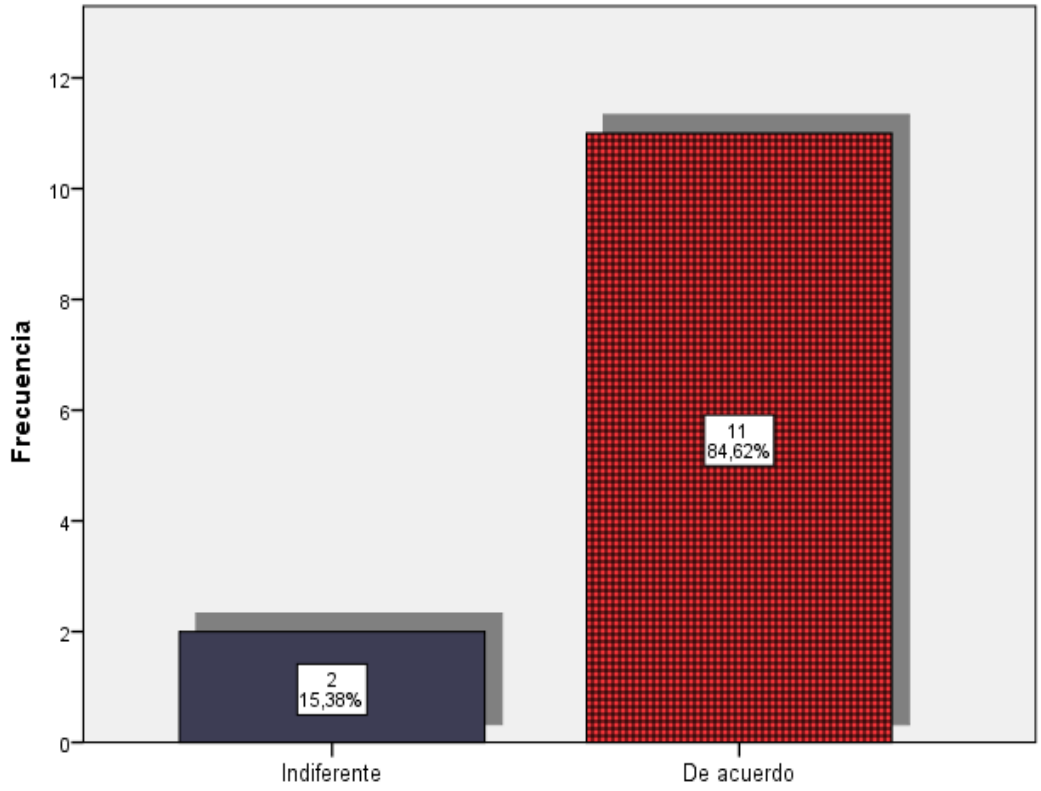


Interpretación de resultados: En la tabla mostrada de las 13 personas encuestadas en el pretest, un 30,77% considera que los componentes tipo software implementados para proporcionar los servicios de TI se considera indiferente a ellos, mientras que un 69,23% están de acuerdo con ellos.

13. **¿Qué le parece el tiempo de mantenimiento o paralización de los servicios de TI?**

Tabla 34: Post-test: ¿ Qué le parece el tiempo de mantenimiento o paralización de los servicios de TI?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Indiferente	2	15,4	15,4	15,4
	De acuerdo	11	84,6	84,6	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

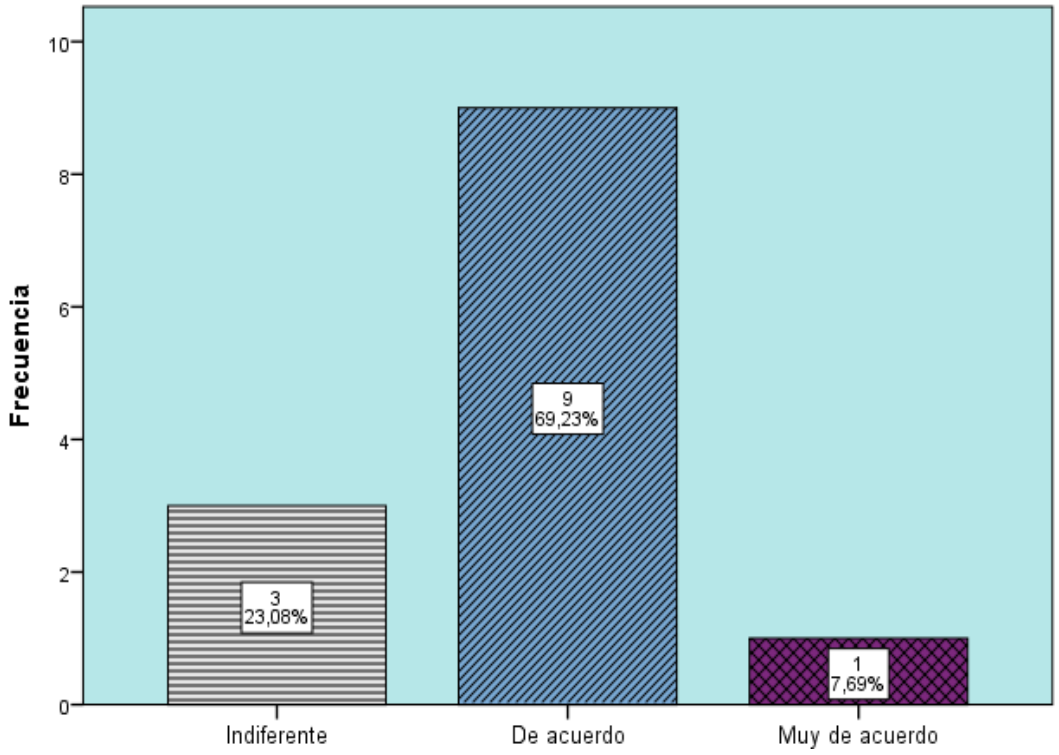


Interpretación de resultados: En la tabla mostrada de las 13 personas encuestadas en el pretest, un 15,38% considera que el tiempo de mantenimiento o paralización de los servicios de TI se considera indiferentes a la situación, mientras que un 84,62% cree que están de acuerdo con ello.

14. ¿Qué le parece la cantidad de espacios asignado para el almacenamiento de datos e información para los servicios de TI?

Tabla 35: Post-test: ¿Qué le parece la cantidad de espacios asignado para el almacenamiento de datos e información para los servicios de TI?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Indiferente	3	23,1	23,1	23,1
	De acuerdo	9	69,2	69,2	92,3
	Muy de acuerdo	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

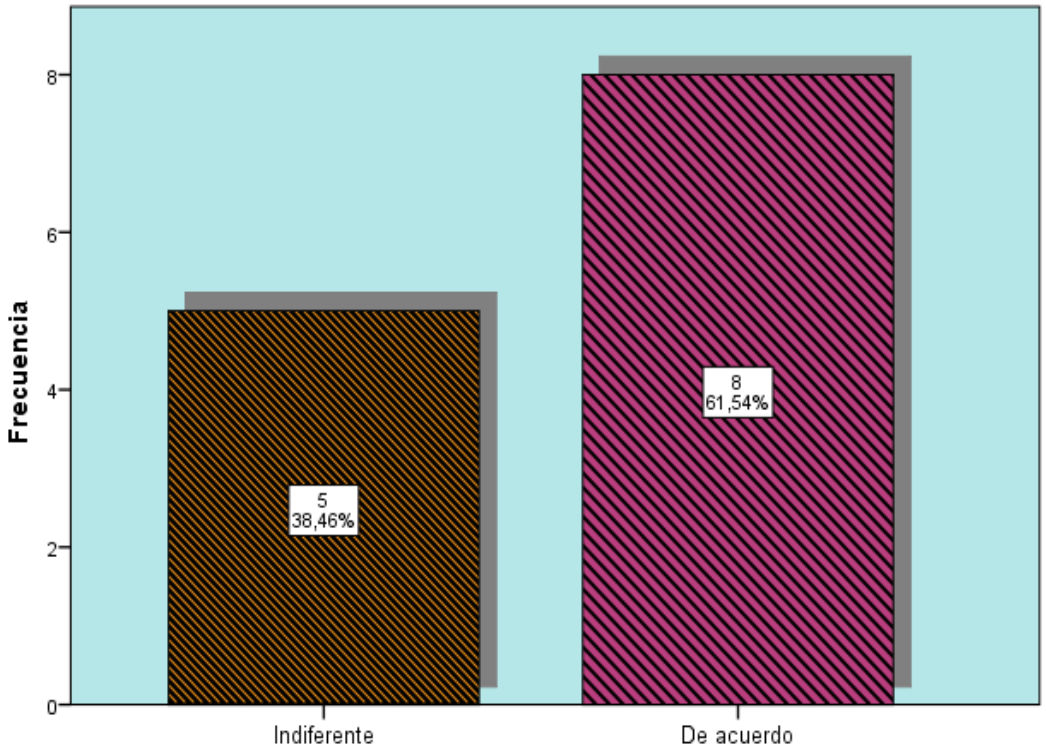


Interpretación de resultados: En la tabla mostrada de las 13 personas encuestadas en el pretest, un 23,08% considera que la cantidad de espacios asignado para el almacenamiento de datos e información para los servicios de TI les son indiferente, un 69,23% piensa que están de acuerdo con ello y por último un 7,69% cree que están de muy acuerdo con la situación.

15. ¿Qué le parece el número y la frecuencia de fallas que se presentan en la disponibilidad de los servicios de TI?

Tabla 36: Post-test: ¿ Qué le parece el número y la frecuencia de fallas que se presentan en la disponibilidad de los servicios de TI?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Indiferente	5	38,5	38,5	38,5
	De acuerdo	8	61,5	61,5	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

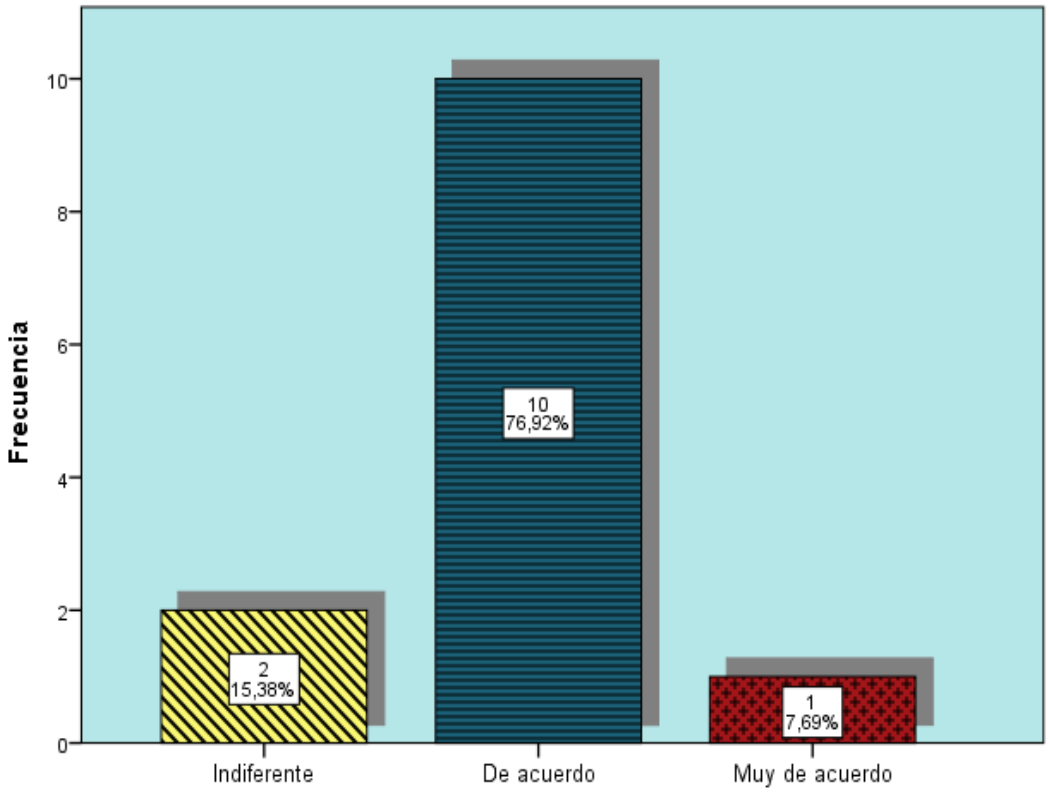


Interpretación de resultados: En la tabla mostrada de las 13 personas encuestadas en el pretest, un 38,46% considera que el número y la frecuencia de fallas que se presentan en la disponibilidad de los servicios de TI les es indiferente, y por último un 61,54% cree que están de acuerdo.

16. ¿Qué le parece la disponibilidad de los servicios de TI?

Tabla 37: Post-test: ¿ Qué le parece la disponibilidad de los servicios de TI?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Indiferente	2	15,4	15,4	15,4
	De acuerdo	10	76,9	76,9	92,3
	Muy de acuerdo	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

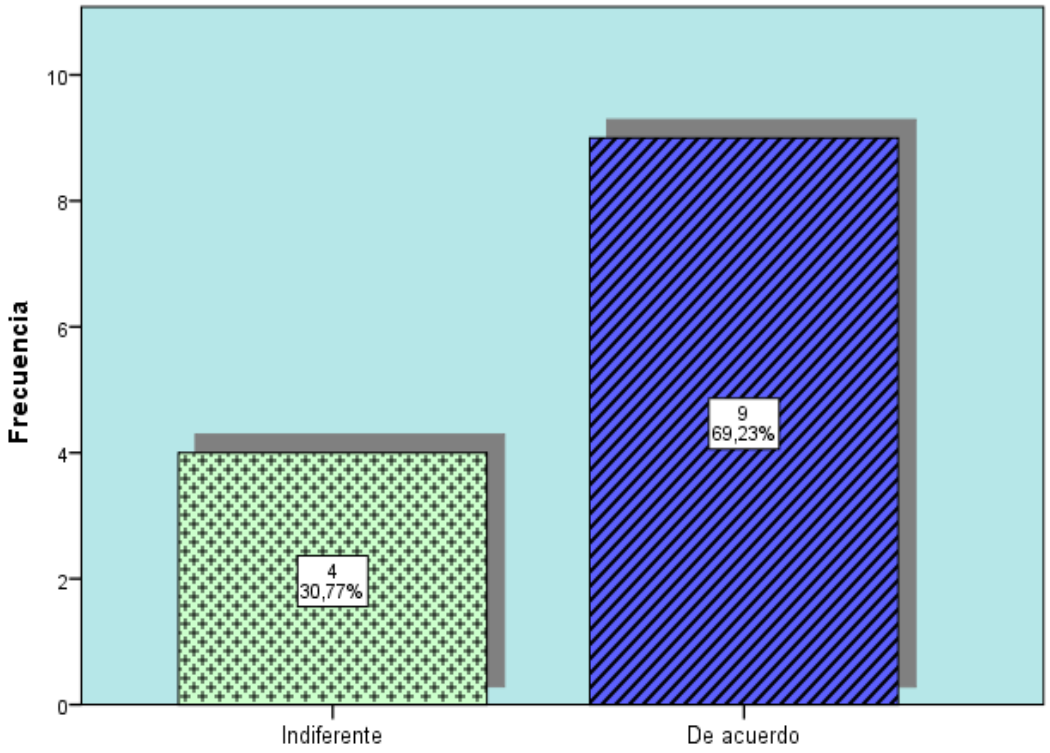


Interpretación de resultados: En la tabla mostrada de las 13 personas encuestadas en el pretest, un 15,38% considera que la disponibilidad de los servicios de TI se considera indiferentes, un 76,92% piensa que están en de acuerdo, y por último solo un 7,69% cree que están muy de acuerdo.

17. ¿Qué le parece el nivel de conformidad respecto de la disponibilidad de los servicios de TI?

Tabla 38: Post-test: ¿ Qué le parece el nivel de conformidad respecto de la disponibilidad de los servicios de TI?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Indiferente	4	30,8	30,8	30,8
	De acuerdo	9	69,2	69,2	100,0
	Total	13	100,0	100,0	



Interpretación de resultados: En la tabla mostrada de las 13 personas encuestadas en el pretest, un 30,77% considera que el nivel de conformidad respecto de la disponibilidad de los servicios de TI les es indiferente, y por último solo un 69,23% cree que están de acuerdo.

PRUEBAS DE NORMALIDAD

Al ser nuestra muestra de investigación mucho menor que 50, para este caso usaremos la prueba de Shapiro-Wilk para poder comprobar, verificar si cumplen con la prueba de normalidad ambas variables

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
LIVE MIGRACIÓN	13	100,0%	0	0,0%	13	100,0%
SERVICIOS DE TI	13	100,0%	0	0,0%	13	100,0%

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
LIVE MIGRACIÓN	,415	13	,000	,650	13	,000
SERVICIOS DE TI	,505	13	,000	,446	13	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Al apreciar la gráfica de nuestra Prueba de Normalidad el Sig. en ambos casos es < 0,05, por lo que podemos afirmar que nuestras variables no están normalmente distribuidas, por lo tanto, se puede aplicar una **prueba no paramétrica** durante el desarrollo del estudio.

Para poder validar nuestra hipótesis general usaremos la prueba estadística de **Wilcoxon**, ya que los resultados de nuestra prueba de normalidad son no paramétricos y nuestras muestras de estudio esta relacionadas, ya que buscamos determinar que la Live Migración mejora los servicios de TI de la sede operativa forestal de fauna silvestre de Atalaya.

PRUEBA DE HIPÓTESIS

Al determinar nuestra prueba de normalidad, estos datos no presentan normalidad por lo que se optó por una prueba no paramétrica en la validación de la hipótesis: la prueba estadística de Wilcoxon.

ESTABLECER NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Para un nivel de confianza del 95%, encontraremos el valor de “Z” con el que se va a trabajar.

Al valor de 95% se le puede entender también como 0.95, por lo tanto, para encontrar el valor de Alfa (α) se hace la siguiente operación:

α=1 – 0.95

α=0.05

Una vez conseguido el valor de Alfa (α), procederemos a efectuar el cálculo de “Z” por medio de su respectiva fórmula:

$$Z = 1 - \frac{\propto}{2}$$

$$Z = 1 - \frac{0.05}{2}$$

$$Z = 0.975$$

Luego de realizar el cálculo de “Z”, se procedió a ubicar el valor en la tabla estadística de distribución normal, lo que como resultado nos dio 1.96, por lo que se estará trabajando con este valor para ubicar nuestras zonas de rechazo y aceptación.

PRUEBA DE HIPÓTESIS GENERAL

HIPÓTESIS NULA

H0: La Implementación de LIVE MIGRACIÓN **NO** mejora la disponibilidad de los servicios de TI en la SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA.

HIPÓTESIS ALTERNA

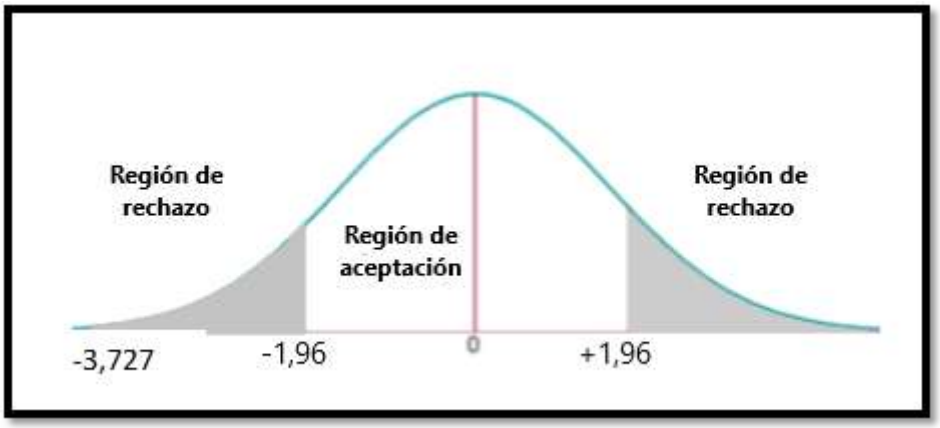
H1: La Implementación de LIVE MIGRACIÓN mejora la disponibilidad de los servicios de TI en la SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA.

Estadísticos de contraste[a]

	POST_PROV1V2 - PRE_PROV1V2
Z	-3,727[b]
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.



Interpretación: Como podemos observar en el cuadro nuestro Sig. (Bilateral) es igual a 0.000, por lo tanto, cumple con la condición de Wilcoxon 0.000<0.05, además se puede observar en nuestra campana de Gauss que nuestro “Z” que es igual a -3.727 cae en la región de rechazo, como consecuencia se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, es decir, la implementación del live migracion mejora significativamente los servicios de TI en la sede operativa forestal de Fauna Silvestre Atalaya.

5.2 Discusión de resultados

Al comprobar los resultados de nuestra investigación, se pudo comprobar que la implementación de live migración mejora la disponibilidad de los servicios de TI en la sede operativa forestal de fauna silvestre Atalaya. La prueba no paramétrica de Wilcoxon nos muestra diferencias significativas entre el Pre Test y Post Test al rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa. Nuestros resultados coinciden con la tesis “Implementación de una infraestructura tecnológica de servidores para mejorar la seguridad y disponibilidad de los sistemas informáticos en el Hospital Regional Hermilio Valdizán Medrano” de (Caballero Ugarte & Salazar Aranda, 2020) los cuales también concluyeron que el 66% del personal de informática aprueba la implementación de una infraestructura tecnológica virtualizada de servidores mejora la seguridad y disponibilidad de los sistemas informáticos.

En relación con la primera hipótesis específica que plantea que la evaluar la arquitectura de servidor y servicios TI actuales la cual se logró evaluarse el cual se cuenta con un servicio de internet de Bitel, se identificaron las diferentes áreas administrativas, de igual los equipos clientes, los servidores adecuados y los servicios brindados, lo cual demuestra que se evaluó adecuadamente la arquitectura de servidor y servicios TI. Este hallazgo se respalda en la tesis “IMPLEMENTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA DE SERVIDORES PARA MEJORAR LA SEGURIDAD Y DISPONIBILIDAD DE LOS SISTEMAS INFORMÁTICOS EN EL HOSPITAL REGIONAL HERMILIO VALDIZÁN MEDRANO (HRHVM) - 2020” de (Caballero Ugarte & Salazar Aranda, 2020) los cuales concluyeron que con al análisis de la infraestructura de la red del hospital Regional Hermilio Valdizan Medrano, determinaron que

tienen un topología hibrida pero esta no tiene servidores físicos ni lógicos que garanticen seguridad y disponibilidad.

En relación con nuestra segunda hipótesis específica que planteó diseñar e implementar de una nueva arquitectura de hardware servidores de TI, se diseñó la implementación de servidores virtuales con alta disponibilidad con los requisitos adecuados y suficientes tanto de software como de hardware y el diseño adecuado de la misma. Este hallazgo guarda relación con la tesis "Aplicación para la replicación de datos en sistemas distribuidos con conectividad limitada" de (Coronel, 2019) donde también se demostró que el uso de tecnologías de virtualización alcanza beneficios en la disponibilidad de información de los usuarios, tal como ocurre en nuestra tesis.

Con relación a nuestra tercera hipótesis específica que planteó la implementación la aplicación de virtualización con alta disponibilidad la cual se logra con dos servidores físicos de alta gama teniendo en cuenta las consideraciones pertinentes para su instalación, de igual forma un hallazgo similar ocurre con la tesis titulada "Infraestructura tecnológica virtual con alta disponibilidad basada en la nube para mejorar la continuidad operativa del LMS de la UNCP de (Torres Almonacid, 2020) en la cual también se logró la rápida implementación de la infraestructura tecnológica demostrando un rendimiento óptimo en las métricas evaluadas de sus elementos, el cual influye positivamente en la mejora de la continuidad operativa del LMS de la UNCP.

Con relación a nuestra cuarta hipótesis específica que determinó el nivel de satisfacción o conformidad de la solución se determinó con la pregunta ¿Qué le parece el nivel de conformidad respecto de la disponibilidad de los servicios de TI? realizada a nuestros encuestados donde se determinó una gran diferencia

entre el pre y post de la encuesta realizada. Este hallazgo también guarda relación con la tesis titulada “Virtualización de servidores sobre clúster para la alta disponibilidad de los servicios de ti en la empresa Sodimac oficina central - Lima 2021” de (Gutierrez Najarro, 2021) en la cual se logró determinar en qué medida el uso de la virtualización de servidores sobre clúster influye en la satisfacción del usuario de los servicios de TI.

Podemos concluir que nuestra solución cumple con los objetivos mencionados y también por los hallazgos encontrado en tesis similares.

CONCLUSIONES

Al termino de nuestra investigación se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- El resultado de la variable independiente la plataforma live migración obtuvo un Sig. (Bilateral) de 0.000 en la prueba de Wilcoxon, cumpliendo así la condición de 0.000<0.05, además se pudo observar en nuestra campana de Gauss que el valor de “Z” es igual a -3,727, cayendo así en la región de rechazo, como consecuencia se rechaza la hipótesis nula, y, comprobándose así de esta manera la hipótesis general.
- En relación a nuestro primer objetivo específico este se logró identificando la infraestructura actual tanto su servicio de proveedor de internet, las diferentes áreas administrativas, el diseño lógico de la red, las características de los equipos clientes y por sobre todo se identificó los servidores sus características y sus servicios que ofrecían y las deficiencias de estos.
- En relación a nuestro segundo objetivo específico este se logró implementando una nueva arquitectura de hardware servidores la cual consiste en la implementación de servidores virtuales con alta disponibilidad con los requisitos adecuados y con el esquema de la infraestructura tecnológica considerando sus ventajas frente a otras soluciones.
- En relación a nuestro tercer objetivo específico este se logró la aplicación de virtualización con alta disponibilidad para los que se utilizan 02 servidores físicos HP PROLIANT DL160 con características básicas como implementación y configuración de hyper -V tal como se demuestra en la aplicación de esta tecnología.

- En relación a nuestro cuarto objetivo específico este se logró haciendo una comparación de la pregunta ¿Qué le parece el nivel de conformidad respecto de la disponibilidad de los servicios de TI? Las respuestas tanto en el pre y post tes son marcadas las diferencias en la que en el pre en la cual a muchos de ellos están en desacuerdo e indiferente son los más altos. Mientras que el post test cambian de acuerdo e indiferente predominan los resultados.

RECOMENDACIONES

- Es crucial para la organización poder realizar una evaluación exhaustiva de todos nuestros sistemas existentes, servidores existentes y los potenciales riesgos a los que pueda estar expuesta nuestra organización
- La asignación de los recursos manejarlos con protocolos estándar lo que nos permita asegurar que se debe actualizar en nuestras bases de datos y que estos concuerden con nuestros estados físicos para un mejor control de estos.
- Se tiene que tener en cuenta, que los mantenimientos y actualizaciones tanto de hardware como de software de la organización se llevan de acuerdo a las nuevas necesidades que se presente en la empresa
- Muchas veces por desconocimiento y falta de preparación del personal de TI, permiten que no se hagan o tomen en cuenta las verdades necesidades de la empresa, por lo que se recomienda contratar a especialistas del tema para una adecuada de toma de necesidades.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

A. Giuntoli, M. (2020). *La confiabilidad y recuperacion de fallos en servicodes utilizando sistemas de replicación.* Argentina: UDA.

Appliedi. (06 de 10 de 2024). Obtenido de https://www.appliedi.net/windows-hosting/vps/

Ballejos, L. (02 de 2024). Obtenido de https://www.ninjaone.com/it-hub/it-service-management/what-is-live-migration/

Caballero Ugarte, D., & Salazar Aranda, N. (2020). *Implementacion de tecnologia de servidores para la mejora de la seguridad y disponibilidad de los SI en el HRHVM.* Huanuco: UNHV.

Coronel, P. P. (2019). *Aplicacion para replicar datos en un sistema distribuido con la conectividad limitada.* Mexico: UABC.

Curtis, A. (14 de 10 de 2023). Obtenido de https://www.splunk.com/en_us/blog/learn/computer-servers.html

Grupoaspasia. (10 de 2024). Obtenido de https://grupoaspasia.com/es/glosario/metodo-de-investigacion-deductivo/#:~:text=El%20m%C3%A9todo%20deductivo%20es%20un,de%20una%20serie%20de%20principios.

Gutierrez Najarro, J. (2021). *La virtualizacion sobre cluster para alta disponibilidad de servicios de TI en SODIMAC.* Lima: UPDN.

Hernandez, Fernandez, & Baptista. (2014).

Kanade, V. (17 de 03 de 2023). Obtenido de https://www.spiceworks.com/tech/tech-general/articles/what-is-a-server/

Montecarlo, A. (14 de 10 de 2023). Obtenido de https://www.serverwatch.com/guides/what-is-a-server/

Morales Valentino, J. (2020). *El diseño e implementacion de replicacion utilizando Replication Server.* Mexico: UNAM.

Murillo. (2008).

Paessler. (06 de 10 de 2024). Obtenido de https://www.paessler.com/it-explained/server

Serverwatch. (06 de 10 de 2024). Obtenido de https://www.serverwatch.com/guides/what-is-a-server/

Splunk. (16 de 10 de 2013). Obtenido de https://www.splunk.com/en_us/blog/learn/computer-servers.html

Torres Almonacid, M. (2020). *Infraestructura de TI virtual con alta disponibilidad en la nube para mejorar la continuidad operativa.* Huancayo: UNCP.

ANEXOS

EVALUACIÓN DE CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Para validar la confiabilidad del instrumento se ha considerado aplicar el Alfa de Cronbach tanto para el Pre-Test como para el Post-Test utilizando el programa SPSS.

Alpha	Nivel de Fiabilidad
Mayor de 0.9	**Excelente**
Entre 0.8 y 0.9	**Muy Bueno**
Entre 0.7 y 0.8	**Bueno**
Entre 0.6 y 0.7	**Aceptable (solo para estudios exploratorios)**
Entre 0.5 y 0.6	**Pobre**
Menor de 0.5	**Inaceptable**

Comprobación Pre-Test

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	13	100,0
	Excluidos[a]	0	,0
	Total	13	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,939	17

El resultado para el pre-test es de 0,939, por lo tanto, se acepta la confiablidad del instrumento.

Comprobación Post-Test

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	13	100,0
	Excluidos[a]	0	,0
	Total	13	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,701	17

El resultado para el post-test es de 0,701, por lo tanto, se acepta la confiablidad del instrumento.

Base de Datos Pre Test

N°	LIVE MIGRACION										SERVICIOS TI						
	REDUNDANCIA					REPLICACIÓN		MONITOREO		PRUEBAS	ARQUITECTURA		SERVICIOS				SATISFACION
	Indicador1		Indicador2	Indicador3		Indicador4	Indicador5	Indicador6	Indicador7	Indicador8	Indicador1	Indicador2	Indicador3	Indicador4	Indicador5	Indicador6	Indicador7
	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12	Item13	Item14	Item15	Item16	Item17
1	2	3	3	2	3	2	3	3	2	3	1	3	2	3	2	2	2
2	2	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	2	1	1	1	2	2	1	2	1	2	2	3	2	2	3
4	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3
5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	1	1
6	1	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	3	3	3	2	3	3
7	3	4	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3
8	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	2	3	3	4	3	3	2
9	2	3	2	1	1	1	2	2	1	2	1	2	2	2	2	3	3
10	2	2	3	3	2	3	2	3	3	3	1	3	3	3	3	4	3
11	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4
12	2	2	3	2	1	2	3	3	2	2	2	3	2	3	2	2	3
13	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3

Base de Datos post test

N°	LIVE MIGRATION										SERVICIOS TI						
	SEGURIDAD					REPLICACION		MONITOREO		PRUEBAS	ARQUITECTURA		SERVICIOS				SATISFACCION
	Indicador1		Indicador2	Indicador3		Indicador4	Indicador5	Indicador6	Indicador7	Indicador8	Indicador1	Indicador2	Indicador3	Indicador4	Indicador5	Indicador6	Indicador7
	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12	Item13	Item14	Item15	Item16	Item17
1	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4
2	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4
3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3
4	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
5	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	5	4	4	4
6	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	5	4
7	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3
8	5	5	5	4	3	4	5	4	5	4	4	4	4	3	3	3	4
9	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	3	4	4	4	4
10	5	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4	3
11	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3
12	3	3	4	4	4	5	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4
13	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4

Anexo 1 Matriz de consistencia.

<table>
<tr><th>Formulación del problema</th><th>Objetivos</th><th>Hipótesis</th><th>Variables, dimensiones e indicadores</th><th>Metodología de la investigación</th></tr>
<tr>
<td>De qué forma la implementación de LIVE MIGRACIÓN mejorará la disponibilidad de los servicios de TI en la SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA?</td>
<td>Implementar LIVE MIGRACIÓN para mejorar la disponibilidad de los servicios de TI en la SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA</td>
<td>La Implementación de LIVE MIGRACIÓN mejora la disponibilidad de los servicios de TI en la SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA.</td>
<td rowspan="2">
<table>
<tr><th>Tipo</th><th>Variable</th><th>Dimensiones</th><th>Indicadores</th><th>Escala</th></tr>
<tr><td rowspan="4">V. Independiente</td><td rowspan="4">Live migración</td><td>Redundancia</td><td>Servidores
Almacenamiento
Servicios</td><td rowspan="7">• Muy en desacuerdo
• En desacuerdo
• Indiferente
• De acuerdo
• Muy de acuerdo</td></tr>
<tr><td>Replicación</td><td>Ubicaciones
Fallas</td></tr>
<tr><td>Monitoreo</td><td>Estado
Alertas</td></tr>
<tr><td>Pruebas</td><td>Rendimiento.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">V. Dependiente</td><td rowspan="3">Servicios de TI</td><td>Arquitectura</td><td>Hardware
Software</td></tr>
<tr><td>Servicio</td><td>Tiempo
Espacio
Fallas
Disponibilidad</td></tr>
<tr><td>Satisfacción</td><td>Nivel de conformidad</td></tr>
</table>
</td>
<td rowspan="2">Tipo de investigación: Aplicada: Porqué se hará uso de los conocimientos adquiridos sobre la migración de servidores virtuales, y a la vez se logrará adquirir otros conocimientos
Nivel de la investigación: Descriptiva: Este nivel será descriptivo porque se relacionará con el tipo de pregunta de investigación, diseño y análisis de datos apropiados para el estudio. La estadística descriptiva describe qué es.
Diseño de investigación:
El diseño es experimental del tipo pre experimental, debido a que es un estudio de caso único en el que a un grupo se les administra un determinado tratamiento o afección y luego se les mide para ver si tiene algún efecto.
Población: La población son todas las personar que se encuentran relacionadas con los servicios de TI proporcionados a través de los servidores; en la presente investigación lo conforma los usuarios finales de las oficinas y los administradores de TI, quienes en conjunto suman un total de 13 empleados.
Muestra: Viene a ser una parte de la población o subconjunto, para elegir los elementos que forman parte de la muestra, no se aplicara el método probabilístico, debido a la cantidad reducida de la población; en esta investigación se utilizar la elección por conveniencia; por lo que la muestra son los 13 empleados.
Diseño de la investigación:

Y1 -------- X -------- Y2

Donde:
Y1: Es el grupo antes del experimento.
X: es la aplicación propiamente dicha.</td>
</tr>
<tr>
<td>1. ¿De qué manejar la evaluación de la arquitectura de servidor y servicios TI actuales mejora la disponibilidad de los servicios de TI en la SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA?
2. ¿Cómo la propuesta de una nueva arquitectura de hardware servidores de TI mejora la disponibilidad de los servicios de TI en la SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA?
3. ¿De qué forma la elección de la aplicación de virtualización con alta disponibilidad mejora la</td>
<td>1. Evaluar la arquitectura de servidor y servicios TI actuales para mejorar la disponibilidad de los servicios de TI en la SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA.
2. Diseñar e implementar de una nueva arquitectura de hardware servidores de TI para mejorar la disponibilidad de los servicios de TI en la SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA.
3. Implementar la aplicación de virtualización con alta disponibilidad para mejorar la disponibilidad de los</td>
<td>1. La evaluación de la arquitectura de servidor y servicios TI actuales mejora la disponibilidad de los servicios de TI en la SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA.
2. El diseño e implementación de una nueva arquitectura de hardware servidores de TI mejora la disponibilidad de los servicios de TI en la SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA.
3. La implementación de la aplicación de virtualización con alta disponibilidad mejora la disponibilidad de los</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>disponibilidad de los servicios de TI en la SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA?
4. ¿Cuál es en nivel de conformidad de la solución que represente una mejora de la disponibilidad de los servicios de TI en la SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA?</td>
<td>servicios de TI en la SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA.
4. Determinar el nivel de conformidad de la solución que representa una mejora de la disponibilidad de los servicios de TI en la SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA.</td>
<td>servicios de TI en la SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA.
4. El nivel de conformidad determinado de la solución representa una mejora de la disponibilidad de los servicios de TI en la SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA.</td>
<td></td>
<td>Y2: Es el grupo después del experimento.
<table><tr><th>Fuentes</th><th>Técnicas</th><th>Instrumentos</th></tr><tr><td>Primaria</td><td>Encuesta</td><td>Cuestionarios</td></tr><tr><td>Secundaria</td><td>Análisis documental</td><td>Resumen de autores.</td></tr></table></td>
</tr>
</table>

Anexo 2 Cuestionario de preguntas para la recolección de datos

CUESTIONARIO DE PREGUNTAS SOBRE LA INVESTIGACIÓN

"IMPLEMENTACIÓN DE LIVE MIGRACIÓN PARA LA DISPONIBILIDAD DE LOS SERVICIOS DE TI EN LA SEDE OPERATIVA FORESTAL DE FAUNA SILVESTRE ATALAYA"

Se aplicará este cuestionario para la recopilación de información de los indicadores correspondientes a las variables de investigación, se le solicita responder las preguntas con la mayor seguridad y exactitud, a fin de poder contar con datos relevantes.

INDICACIONES: Marque con X en el cuadro que considere el valor adecuado como respuesta a las preguntas específicas.

Escala de Likert

Descripción	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo
Valoración	1	2	3	4	5

Preguntas

N°	PREGUNTAS	1	2	3	4	5
VARIABLE 1: LIVE MIGRACIÓN						
DIMENSIÓN: Redundancia						
1	¿Qué le parece el número de servidores físicos utilizados con servicio de redundancia?					
2	¿Qué le parece las características de los servidores físicos utilizados con servicio de redundancia?					
3	¿Qué le parece el tipo de servicio de almacenamiento implementado para el servicio de redundancia?					
4	¿Qué le parece los servicios de TI utilizados con parte de servicio de redundancia?					
5	¿Qué le parece los servicios de redundancia implementados?					
DIMENSIÓN: Replicación						
6	¿Qué le parece en número de ubicaciones de replicación de aplicaciones para garantizar la disponibilidad de los servicios de TI?					

7	¿Qué le parece el número de fallas sobre la disponibilidad de los servicios de TI?					
DIMENSION: Monitoreo						
8	¿Qué le parece los mecanismos implementados para el control del estado de los servicios de TI?					
9	¿Qué le parece los mecanismos implementados para el conteo de alertas producidos por los servicios de TI?					
	DIMENSION: Pruebas					
10	¿Qué le parece los mecanismos implementados para la evaluación de rendimiento del sistema de servicios de TI?					
VARIABLE 2: SERVICIOS DE TI						
DIMENSION: Arquitectura						
11	¿Qué le parece los componentes tipo hardware implementados para proporcionar los servicios de TI?					
12	¿Qué le parece los componentes tipo software implementados para proporcionar los servicios de TI?					
DIMENSION: Servicios						
13	¿Qué le parece el tiempo de mantenimiento o paralización de los servicios de TI?					
14	¿Qué le parece la cantidad de espacios asignado para el almacenamiento de datos e información para los servicios de TI?					
15	¿Qué le parece el número y la frecuencia de fallas que se presentan en la disponibilidad de los servicios de TI?					
16	¿Qué le parece la disponibilidad de los servicios de TI?					
DIMENSION: Satisfacción						
17	¿Qué le parece el nivel de conformidad respecto de la disponibilidad de los servicios de TI?					

Anexo 3 Validación de los instrumentos por expertos

I. DATOS PERSONALES

1.1. APELLIDO Y NOMBRE DEL INFORMANTE: .....
1.2. GRADO ACADÉMICO: .....
1.3. INSTITUCIÓN DONDE LABORA: .....
1.4. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: .....
.....
1.5. AUTOR DEL INSTRUMENTO: .....
1.6. NOMBRE DEL INSTRUMENTO: .....

II. ASPECTO A EVALUAR: (CALIFICACIÓN CUANTITATIVA)

INDICADORES DEL INSTRUMENTO DE EVALUACION	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente (01-09)	Regular (10-13)	Bueno (14-16)	Muy bueno (17-18)	Excelente (19-20)
01. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					
02. OBJETIVIDAD	Está expresado con conductas observables.					
03. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y calidad.					
04. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica del instrumento.					
05. SUFICIENCIA	Valora los aspectos en cantidad y calidad.					
06. INTENCIONALIDAD	Adecuado para cumplir con los objetivos.					
07. CONSISTENCIA	Basado en el aspecto teórico científico del tema de estudios.					
08. COHERENCIA	Entre las hipótesis, dimensiones e indicadores.					
09. METODOLOGIA	Las estrategias responden al propósito del estudio.					
10. OPORTUNIDAD	Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías.					
Sub Total						
TOTAL						

Valoración cuantitativa (total x0.4) .....
Valoración cualitativa .....
Valoración de aplicabilidad .....

Leyenda:
01-13 Importante
14-16 Aceptable con recomendación
17-20 Aceptable

Lugar y Fecha: .....
Firma y Post – Firma del Experto: .....
DNI: .....

Anexo 3.

Ficha de Expertos.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS

I. DATOS GENERALES

1.1. APELLIDOS Y NOMBRES: AGURTO CHERRE CESAR AUGUSTO

1.2. GRADO ACADÉMICO: MAGISTER

1.3. INSTITUCIÓN QUE LABORA: UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI.

1.4. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: La implementación de live migración para la disponibilidad de los servicios de TI en la Sede Operativa Forestal de Fauna Silvestre Atalaya

1.5. AUTOR DEL INSTRUMENTO: LOYA MELÉNDEZ CARLOS ALONSO

1.6. GRADO ACADÉMICO: ESTUDIANTE DE PREGRADO

1.7. NOMBRE DEL INSTRUMENTO: **CUESTIONARIO**

1.8. CRITERIOS DE APLICABILIDAD:
(a) De 01 a 09: (No válido, reformular) (b) De 10 a 12: (No válido, modificar) (c) De 13 a 15: (Válido, mejorar)
(d) De 16 a 18 (Válido, precisar) (e) De 19 a 20: (Válido, aplicar)

II. ASPECTOS A EVALUAR

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS – CUANTITATIVOS	Deficiente (01 - 09)	Regular (10 - 12)	Bueno (13 - 15)	Muy bueno (16 - 18)	Excelente (19 - 20)
1. CALIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					19
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado con conductas observables					19
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					19
4. ORGANIZACIÓN	Existe organización y lógica					19
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					19
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de estudio					19
7. CONSISTENCIA	Basado en aspecto teórico científico y del tema de estudio					19
8. COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones e indicadores					19
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio					19
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías					19
SUB TOTAL						19
TOTAL						19

VALORACIÓN CUANTITATIVA : 19
VALORACION CUALITATIVA : EXCELENTE
OPINIÓN DE APLICABILIDAD : APLICABLE.

Lugar y Fecha: 09/08/2023.



.....
Firma y post firma del experto
DNI: 18190341

Anexo 3.

Ficha de Expertos.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS

III. DATOS GENERALES

1.9. APELLIDOS Y NOMBRES: BARDALES LINARES RICHARD PIERO

1.10. GRADO ACADÉMICO: MAGISTER SCIENTIAE

1.11. INSTITUCIÓN QUE LABORA: UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI.

1.12. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: La implementación de live migración para la disponibilidad de los servicios de TI en la Sede Operativa Forestal de Fauna Silvestre Atalaya

1.13. AUTOR DEL INSTRUMENTO: LOYA MELÉNDEZ CARLOS ALONSO

1.14. GRADO ACADÉMICO: ESTUDIANTE DE PREGRADO

1.15. NOMBRE DEL INSTRUMENTO: **CUESTIONARIO**

1.16. CRITERIOS DE APLICABILIDAD:

(a) De 01 a 09: (No válido, reformular) (b) De 10 a 12: (No válido, modificar) (c) De 13 a 15: (Válido, mejorar)
(d) De 16 a 18 (Válido, precisar) (e) De 19 a 20: (Válido, aplicar)

IV. ASPECTOS A EVALUAR

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS – CUANTITATIVOS	Deficiente (01 - 09)	Regular (10 - 12)	Bueno (13 - 15)	Muy bueno (16 - 18)	Excelente (19 - 20)
1. CALIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					19
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado con conductas observables					19
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					19
4. ORGANIZACIÓN	Existe organización y lógica					19
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					19
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de estudio					19
7. CONSISTENCIA	Basado en aspecto teórico científico y del tema de estudio					19
8. COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones e indicadores					19
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio					19
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías					19
SUB TOTAL						19
TOTAL						19

VALORACIÓN CUANTITATIVA : 19
VALORACIÓN CUALITATIVA : MUY BUENO
OPINION DE APLICABILIDAD : APLICABLE.

Lugar y Fecha: 19/08/2025.



Anexo 3.

Ficha de Expertos.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS

V. DATOS GENERALES

1.17. APELLIDOS Y NOMBRES: GARCIA CHAVEZ MIGUEL ANGEL

1.18. GRADO ACADÉMICO: INGENIERO DE SISTEMAS

1.19. INSTITUCIÓN QUE LABORA: PERICODE SOLUTIONS S.A.C.

1.20. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: La implementación de live migración para la disponibilidad de los servicios de TI en la Sede Operativa Forestal de Fauna Silvestre Atalaya

1.21. AUTOR DEL INSTRUMENTO: LOYA MELÉNDEZ CARLOS ALONSO

1.22. GRADO ACADÉMICO: ESTUDIANTE DE PREGRADO

1.23. NOMBRE DEL INSTRUMENTO: **CUESTIONARIO**

1.24. CRITERIOS DE APLICABILIDAD:

(a) De 01 a 09: (No válido, reformular) (b) De 10 a 12: (No válido, modificar) (c) De 13 a 15: (Válido, mejorar)
(d) De 16 a 18 (Válido, precisar) (e) De 19 a 20: (Válido, aplicar)

VI. ASPECTOS A EVALUAR

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS – CUANTITATIVOS	Deficiente (01 - 09)	Regular (10 - 12)	Bueno (13 - 15)	Muy bueno (16 - 18)	Excelente (19 - 20)
1. CALIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					19
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado con conductas observables					19
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					19
4. ORGANIZACION	Existe organización y lógica					19
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					19
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de estudio					19
7. CONSISTENCIA	Basado en aspecto teórico científico y del tema de estudio					19
8. COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones e indicadores					19
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio					19
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías					19
SUB TOTAL						19
TOTAL						19

VALORACIÓN CUANTITATIVA : 19
VALORACIÓN CUALITATIVA : EXCELENTE
OPINION DE APLICABILIDAD : APLICABLE

Lugar y Fecha: 19/08/2025

.....
Firma y post firma del experto
Código de colegiatura

DNI: 70751278