

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**



**“CLOUD COMPUTING PARA ASEGURAR LA CONTINUIDAD  
OPERATIVA DE LA INFRAESTRUCTURA INFORMÁTICA PARA  
LA EMPRESA SERVICIOS Y SISTEMA ARP E.I.R.L,2023”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN  
INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**AUTORES:**

**MIGUEL ÁNGEL MARTÍNEZ OCHOA**  
**GABRIELA KARINA TEJADA CASTAÑEDA**

**ASESOR:**

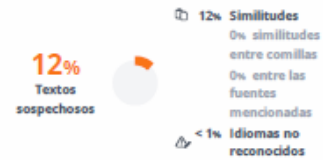
**HERBERT JUNIOR GRADOS ESPINOZA**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA**

**Callao, 2025**

**PERÚ**

# 1A, Martínez Ochoa, Tejada Castañeda- Maestria-2024



Nombre del documento: 1A, Martínez Ochoa, Tejada Castañeda-  
Maestria-2024.docx  
ID del documento: a90a2772353dce6920c8d5b9e626d1d2646de619  
Tamaño del documento original: 1,31 MB

Depositante: FIIS PREGRADO UNIDAD DE INVESTIGACION  
Fecha de depósito: 27/6/2024  
Tipo de carga: Interface  
fecha de fin de análisis: 27/6/2024

Número de palabras: 27.260  
Número de caracteres: 176.709

Ubicación de las similitudes en el documento:



## Fuentes de similitudes

### Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<a href="https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/cc41d51b-c3df-48a4-a301-b600594de77e...">repositorio.usil.edu.pe</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (235 palabras)
2	Documento de otro usuario #e0a8e3 El documento proviene de otro grupo 6 Fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (226 palabras)
3	<a href="https://repositorio.udesa.edu.ar/jspui/bitstream/10908/18678/1/PJ[W] M. Ges Edelberg, Daniel.pdf">repositorio.udesa.edu.ar</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (262 palabras)
4	<a href="https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/9901/Martinez%20Ochoa%20Miguel%20Angel.pdf">repositorio.uss.edu.pe</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (195 palabras)
5	<a href="https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/1537/32498/TESIS%20COMPLETA%20JOSE%20NACARINO.pdf">repositorio.upn.edu.pe</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (465 palabras)

### Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<a href="https://fcc.unac.edu.pe/wp-content/uploads/2022/07/319-22-R-DIRECTIVA-004-ELABORACION-PROY...">fcc.unac.edu.pe</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (40 palabras)
2	<a href="https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/11323/2386/1/Software%20libre%20para%20implementar%20soluciones...">repositorio.cuc.edu.co</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (39 palabras)
3	1A,Vidal Jimenez Erick John,Humire Martinez Augusto Esteban-Maestria-... #3716a9 El documento proviene de mi biblioteca de referencias	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (25 palabras)
4	Documento de otro usuario #e060d3 El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (20 palabras)
5	<a href="https://1library.co/article/modelos-calidad-calidad-desarrollo-software.wq2rng3eq">1library.co   Modelos de Calidad - Calidad en el Desarrollo de Software</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (17 palabras)

### Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas) Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

1	<a href="https://cloud.google.com">https://cloud.google.com</a>
2	<a href="https://azure.microsoft.com">https://azure.microsoft.com</a>
3	<a href="https://www.amazon.com">https://www.amazon.com</a>

## INFORMACIÓN BÁSICA

- **FACULTAD**

Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas

- **UNIDAD DE INVESTIGACIÓN**

Escuela de Posgrado

- **TÍTULO**

“CLOUD COMPUTING PARA ASEGURAR LA CONTINUIDAD OPERATIVA DE LA INFRAESTRUCTURA INFORMÁTICA PARA LA EMPRESA SERVICIOS Y SISTEMA ARP E.I.R.L,2023”

- **AUTOR(ES)**

Nombre: Gabriela Karina Tejada Castañeda

DNI: 72746311

Código ORCID: 0000-0002-2064-6154

Nombre: Miguel Angel Martínez Ochoa

DNI: 45251444

Código ORCID: 0000-0003-1920-0013

- **ASESOR**

Nombre: Herbert Junior Grados Espinoza

DNI: 46168554

Código ORCID: 0000-0002-5504-0734

- **LUGAR DE EJECUCIÓN**

En la empresa Servicios y Sistema ARP E.I.R.L.

- **UNIDAD DE ANÁLISIS**

Infraestructura informática.

- **TIPO / ENFOQUE / DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

Tipo: Aplicativa y correlacional / Enfoque: Cuantitativo / Diseño: Pre experimental

- **TEMA OCDE**

Ingeniería y Tecnología

## HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO Y APROBACIÓN

### MIEMBROS DEL JURADO

- DR. OSMART RAÚL MORALES CHALCO PRESIDENTE
- DRA. ERIKA JUANA ZEVALLOS VERA SECRETARIA
- DRA. SALLY KARINA TORRES ALVARADO MIEMBRO
- DRA. YESMI KATIA ORTEGA ROJAS MIEMBRO

**ASESOR:** MG. HERBERT JUNIOR GRADOS ESPINOZA

N.º de libro: 1

N.º de acta: 019-2024

Fecha de sustentación de Tesis: 17 de diciembre del 2024



**ESCUELA DE POSGRADO**  
**Unidad de Posgrado de la Facultad de**  
**Ingeniería Industrial y de Sistemas**

**LIBRO N° 01 FOLIO N° 96 ACTA N° 019-2024 DE SUSTENTACIÓN DE TESIS SIN CICLO PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Siendo las 12:00 horas del 17 de diciembre del 2024, en acto público en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas; se reunieron los miembros del jurado (Resol. N°0246-2024-CD-UPG-FIIS):

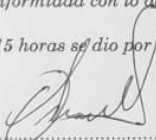
<b>DR. OSMART RAÚL MORALES CHALCO</b>	<b>PRESIDENTE</b>
<b>DRA. ERIKA JUANA ZEVALLOS VERA</b>	<b>SECRETARIO</b>
<b>DRA. SALLY KARINA TORRES ALVARADO</b>	<b>MIEMBRO</b>
<b>DRA. YESMI KATIA ORTEGA ROJAS</b>	<b>MIEMBRO</b>
<b>MG. HERBERT JUNIOR GRADOS ESPINOZA</b>	<b>ASESOR</b>

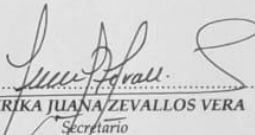
Para evaluar la Sustentación de la Tesis titulada: "CLOUD COMPUTING PARA ASEGURAR LA CONTINUIDAD OPERATIVA DE LA INFRAESTRUCTURA INFORMÁTICA PARA LA EMPRESA SERVICIOS Y SISTEMA ARP E.I.R.L,2023" presentado por las bachilleres MIGUEL ANGEL MARTINEZ OCHOA Y GABRIELA KARINA TEJADA CASTAÑEDA para optar el Grado Académico de Maestro en Ingeniería de Sistemas.

Concluida la sustentación y luego que los tesisistas han dado respuesta a las preguntas respectivas y conforme a lo establecido en el Reglamento de estudio vigente, el Jurado de Sustentación establece la siguiente calificación: con un registro cualitativo de .....Buena..... y cuantitativo 15... dando por aprobado.


En señal de conformidad con lo acordado se firma la presente acta.


Siendo las 13:15 horas se dio por concluido el acto de sustentación.

  
 .....  
**DR. OSMART RAÚL MORALES CHALCO**  
 Presidente

  
 .....  
**DRA. ERIKA JUANA ZEVALLOS VERA**  
 Secretario

  
 .....  
**DRA. SALLY KARINA TORRES ALVARADO**  
 Miembro

  
 .....  
**DRA. YESMI KATIA ORTEGA ROJAS**  
 Miembro

  
 .....  
**MG. HERBERT JUNIOR GRADOS ESPINOZA**  
 Asesor

## **DEDICATORIA**

**Miguel Ángel Martínez Ochoa**

*Dedico este proyecto de investigación a mi amada familia y a todos mis seres queridos, cuyo apoyo incondicional ha sido la luz que me ha guiado en todo momento. Su constante aliento y amor han sido el motor que me impulsó a alcanzar esta meta. Agradezco profundamente su inquebrantable apoyo y confianza en mí.*

**Gabriela Karina Tejada Castañeda**

*Dedico esta tesis a mis padres, por su amor y guía incondicional; a mis hermanos, por su constante apoyo y amistad; y a mi compañero de vida por su sabiduría e inspiración. Su presencia ha sido fundamental en este logro.*

## **AGRADECIMIENTO**

*Deseamos expresar nuestro más sincero agradecimiento a todas aquellas personas cuya colaboración y apoyo fueron fundamentales para la realización de este proyecto de investigación. En especial a nuestro asesor Junior Grados por su apoyo constante y consejo para sacar a flote esta tesis. Asimismo, un agradecimiento a nuestros docentes que estuvieron presentes a lo largo de la maestría. Sus contribuciones han sido invaluable y han marcado una diferencia significativa en el desarrollo y éxito de este trabajo. Gracias por su dedicación, orientación y compromiso a lo largo de este proceso.*

## ÍNDICE

ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	11
ÍNDICE DE TABLAS .....	13
ÍNDICE DE ABREVIATURAS .....	15
RESUMEN .....	16
ABSTRACT .....	17
INTRODUCCIÓN .....	18
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	19
1.1. Descripción de la realidad problemática .....	19
1.2. Formulación del problema .....	20
1.3. Objetivos.....	20
1.4. Justificación .....	21
1.4.1. Justificación legal.....	21
1.4.2. Justificación económica.....	21
1.4.3. Justificación social .....	21
1.4.4. Justificación práctica.....	21
1.5. Delimitantes de la investigación.....	21
1.5.1. Delimitante teórica .....	21
1.5.2. Delimitante temporal.....	22
1.5.3. Delimitante espacial.....	22
II. MARCO TEÓRICO .....	23
2.1. Antecedentes.....	23
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	23
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	27
2.2. Bases teóricas .....	31
2.2.1. Cloud Computing .....	31
2.2.2. Continuidad Operativa .....	42
2.3. Marco conceptual .....	45
2.4. Definición de términos básicos .....	46
III. HIPÓTESIS Y VARIABLES .....	49
3.1. Hipótesis .....	49
3.1.1. Operacionalización de variable.....	50
IV. METODOLOGÍA DEL PROYECTO.....	51

4.1.	Diseño metodológico .....	51
4.2.	Método de investigación .....	51
4.3.	Población y muestra .....	51
4.4.	Lugar de estudio y periodo desarrollado.....	52
4.5.	Técnicas e instrumentos para la recolección de la información .....	52
4.6.	Análisis y procesamiento de datos .....	54
4.7.	Aspectos éticos en investigación .....	55
V.	RESULTADOS.....	57
5.1.	Diagnostico de la empresa ARP E.I.R.L. ....	57
5.2.	Implementación de Cloud Computing.....	58
5.2.1.	Paso 1: Evaluación de necesidades y objetivos .....	58
5.2.2.	Paso 2: Evaluación y selección de proveedores de Cloud Computing.....	62
5.2.3.	Paso 3: Desarrollo de una estrategia de migración .....	72
5.2.4.	Paso 4: Planificación de la infraestructura.....	78
5.2.5.	Paso 5: Migración de datos y aplicaciones.....	80
5.2.6.	Paso 6: Implementación de Medidas de Seguridad.....	81
5.2.7.	Paso 7: Capacitación y formación del personal .....	83
5.2.8.	Paso 8: Monitoreo y optimización continua .....	84
5.2.9.	Paso 9: Evaluación y Mejora .....	85
5.3.	Resultados descriptivos .....	88
5.4.	Resultados inferenciales.....	107
5.5.	Análisis Costo Beneficio .....	110
VI.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	113
6.1.	Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados ....	113
6.2.	Contrastación de los resultados con otros estudios similares.....	117
6.3.	Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes .....	119
VII.	CONCLUSIONES.....	121
VIII.	RECOMENDACIONES .....	122
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	123
	ANEXOS .....	129
	ANEXO N.º 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA .....	130
	ANEXO N.º 02: INSTRUMENTOS.....	132
	ANEXO N.º 03: JUICIO DE EXPERTOS .....	135

ANEXO N.º 04: DISTRIBUCIÓN T-STUDENT .....	138
ANEXO N.º 05: BASE DE DATOS .....	139

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1. Modelos de servicio dependiendo del acceso que el cliente tiene....	33
Figura 2. Proveedores de Infraestructure as a Service (IaaS) como líderes del mercado .....	34
Figura 3. Diagrama de Arquitectura en Azure .....	76
Figura 4. Diagrama de infraestructura en la nube - Azure .....	80
Figura 5. El tiempo medio experimentado por los usuarios para instalar la plataforma de Cloud Computing es adecuado .....	88
Figura 6. Estoy satisfecho con las características ofrecidas por la plataforma de Cloud Computing .....	89
Figura 7. El tiempo promedio experimentado por los usuarios para aprender a utilizar la plataforma de Cloud Computing es razonable .....	90
Figura 8. La velocidad de respuesta de la plataforma de Cloud Computing es adecuada para mis necesidades de trabajo.....	91
Figura 9. La capacidad de escalabilidad de la plataforma de Cloud Computing me permite satisfacer las demandas cambiantes de mi trabajo de manera eficiente.....	92
Figura 10. El ancho de banda de la red es suficiente para el funcionamiento adecuado de la plataforma de Cloud Computing .....	93
Figura 11. El número medio de trabajos que se pueden ejecutar simultáneamente en la plataforma de Cloud Computing es satisfactorio .....	94
Figura 12. El rendimiento de la CPU de la plataforma de Cloud Computing es óptimo .....	95
Figura 13. El rendimiento del disco (I/O) de la plataforma de Cloud Computing es rápido y eficiente .....	96
Figura 14. El rendimiento de la memoria de la plataforma de Cloud Computing es satisfactorio .....	97
Figura 15. El tiempo de retraso experimentado al utilizar la plataforma de Cloud Computing es mínimo .....	98
Figura 16. El tiempo de preparación de emergencias para las empresas en la plataforma de Cloud Computing es adecuado .....	99

Figura 17. Tengo un alto grado de confianza en la fiabilidad de la plataforma de Cloud Computing .....	100
Figura 18. El número de fallos experimentados en la plataforma de Cloud Computing es bajo .....	101
Figura 19. La recuperación de fallos en la plataforma de Cloud Computing es rápida y eficiente .....	102
Figura 20. PRE y POST TEST del indicador MTTR.....	103
Figura 21. PRE y POST TEST del indicador MTBF .....	104
Figura 22. PRE y POST TEST del indicador RPO .....	104
Figura 23. PRE y POST TEST del indicador RTO .....	105
Figura 24. PRE y POST TEST del indicador POFOD .....	106
Figura 25. PRE y POST TEST del indicador ROCOF .....	106
Figura 26. Histograma de la Prueba de normalidad del Cuestionario .....	108
Figura 27. Dimensión disponibilidad análisis de MTRR y MTBF .....	108
Figura 28. Dimensión recuperación análisis de RPO y RTO .....	109
Figura 29. Dimensión fiabilidad análisis de POFOD y ROCOF .....	110
Figura 30. Campana de Gauss para Graficar zona de rechazo - HG. ....	113
Figura 31. Campana de Gauss para Graficar zona de rechazo – HE1. ....	114
Figura 32. Campana de Gauss para Graficar zona de rechazo – HE2. ....	115
Figura 33. Campana de Gauss para Graficar zona de rechazo – HE3. ....	116

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Desempeño del Cloud Computing .....	39
Tabla 2. Usabilidad del Cloud Computing .....	40
Tabla 3. Fiabilidad del Cloud Computing .....	41
Tabla 4. Disponibilidad de la Infraestructura .....	43
Tabla 5. Operacionalización de variables .....	50
Tabla 6. Confiabilidad por Alfa de Cronbach.....	53
Tabla 7. Interpretación de coeficiente de Alfa de Cronbach.....	53
Tabla 8. Comparativa de características entre AWS y Azure.....	63
Tabla 9. Comparativa de precios y modelo de tarifa entre AWS y Azure.....	65
Tabla 10. Comparativa de flexibilidad y escalabilidad entre AWS y Azure .....	68
Tabla 11. Evaluación y priorización de la carga de trabajo .....	73
Tabla 12. Herramientas de migración .....	76
Tabla 13. Planificación de Migración.....	77
Tabla 14. Evaluaciones periódicas de la adopción de Azure .....	86
Tabla 15. Cuadro de identificación de áreas de mejoras con indicadores .....	86
Tabla 16. El tiempo medio experimentado por los usuarios para instalar la plataforma de Cloud Computing es adecuado. ....	88
Tabla 17. Estoy satisfecho con las características ofrecidas por la plataforma de Cloud Computing. ....	89
Tabla 18. El tiempo promedio experimentado por los usuarios para aprender a utilizar la plataforma de Cloud Computing es razonable. ....	90
Tabla 19. La velocidad de respuesta de la plataforma de Cloud Computing es adecuada para mis necesidades de trabajo.....	91
Tabla 20. La capacidad de escalabilidad de la plataforma de Cloud Computing me permite satisfacer las demandas cambiantes de mi trabajo de manera eficiente.....	92
Tabla 21. El ancho de banda de la red es suficiente para el funcionamiento adecuado de la plataforma de Cloud Computing. ....	93
Tabla 22. El número medio de trabajos que se pueden ejecutar simultáneamente en la plataforma de Cloud Computing es satisfactorio. ....	94

Tabla 23. El rendimiento de la CPU de la plataforma de Cloud Computing es óptimo. ....	95
Tabla 24. El rendimiento del disco (I/O) de la plataforma de Cloud Computing es rápido y eficiente. ....	96
Tabla 25. El rendimiento de la memoria de la plataforma de Cloud Computing es satisfactorio. ....	97
Tabla 26. El tiempo de retraso experimentado al utilizar la plataforma de Cloud Computing es mínimo. ....	98
Tabla 27. El tiempo de preparación de emergencias para las empresas en la plataforma de Cloud Computing es adecuado. ....	99
Tabla 28. Tengo un alto grado de confianza en la fiabilidad de la plataforma de Cloud Computing. ....	100
Tabla 29. El número de fallos experimentados en la plataforma de Cloud Computing es bajo. ....	101
Tabla 30. La recuperación de fallos en la plataforma de Cloud Computing es rápida y eficiente. ....	102
Tabla 31. Prueba de normalidad para el cuestionario.....	107
Tabla 32. Comparativa de costos On-Premises vs Microsoft Azure .....	112
Tabla 33. Proyección en 3 años de los costos de implementación.....	112
Tabla 34. Prueba T-Student acerca de la adopción de Cloud Computing para asegurar la continuidad operativa .....	113
Tabla 35. Prueba T-Student acerca de la adopción de Cloud Computing para asegurar la disponibilidad del servicio.....	114
Tabla 36. Prueba T-Student acerca de la adopción de Cloud Computing para asegurar la recuperación de servicios.....	115
Tabla 37. Prueba T-Student acerca de la adopción de Cloud Computing para asegurar la fiabilidad de servicios .....	116

## **ÍNDICE DE ABREVIATURAS**

IaaS: Infraestructura como Servicio.

PaaS: Plataforma como Servicio.

SaaS: Software como Servicio.

AAD: Azure Active Directory.

MFA: Políticas de autenticación multifactor.

SLAs: Acuerdos de Nivel de Servicio.

TI: Tecnologías de la información.

AWS: Amazon Web Services.

ISO 27001: Norma internacional para un sistema de gestión de seguridad de la información.

GDPR: Reglamento General de Protección de Datos.

IoT: Internet de las cosas.

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar de qué manera Cloud Computing asegurará la continuidad operativa de la infraestructura informática de la empresa Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L.,2023.

**Metodología:** El tipo de investigación tecnológica con un diseño pre experimental y un método hipotético-deductivo. La población serán los 40 trabajadores de la empresa Servicios y Sistema ARP E.I.R.L. los cuáles serán sometidos a la encuesta. En el caso de la ficha de registro de evaluará la disponibilidad, recuperación y fiabilidad de la Infraestructura Informática.

**Resultados:** Se realizó la implementación de Cloud Computing siguiendo un proceso de evaluación de necesidades y objetivos, evaluación de proveedores, desarrollar una estrategia, planificar la infraestructura, migración de datos y aplicaciones, implementar medidas de seguridad, capacitación y formación del personal, monitoreo y optimización y finalmente una evaluación y puntos de mejora. Con ello llegamos a que la mejor opción es Azure y se evaluaron 6 indicadores tanto en pre y post test siendo estos el MTRR se obtuvo un pre test de 117,93 min y un post test de 93,27 min, MTBF se obtuvo un pre test de 197,9 h y un post test de 237,93 h, RPO se obtuvo un pre test de 23,47h y un post test de 11,53h, RTO se obtuvo un pre test de 7,467h y un post test de 5,467h, POFOD se obtuvo un pre test de 15%y un post test de 10%, y RCOOD se obtuvo un pre test de 8% y un post test de 6%.

**Conclusiones:** El Cloud Computing garantiza la continuidad operativa de la infraestructura informática de la empresa Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L.,2023, respaldado por un valor T de 94,044 obtenido en el test T-student con un nivel de confianza del 95%.

**Palabras clave:** continuidad, cloud computing, aseguramiento.

## **ABSTRACT**

**Objective:** Determine how Cloud Computing will ensure the operational continuity of the IT infrastructure of the company Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L,2023.

**Methodology:** The type of technological research with a pre-experimental design and a hypothetical-deductive method. The population will be the 40 workers of the company Servicios y Sistema ARP E.I.R.L. which will be submitted to the survey. In the case of the registration form, the availability, recovery and reliability of the IT Infrastructure will be evaluated.

**Results:** The implementation of Cloud Computing was carried out following a process of evaluation of needs and objectives, evaluation of suppliers, developing a strategy, planning the infrastructure, migration of data and applications, implementing security measures, training and training of personnel, monitoring and optimization and finally an evaluation and points for improvement. With this we reached that the best option is Azure and 6 indicators were evaluated both in pre and post test, these being the MTRR, a pre test of 117.93 min and a post test of 93.27 min were obtained, MTBF a pre test of 197.9 h and a post test of 237.93 h, RPO a pre test of 23.47 h and a post test of 11.53 h were obtained, RTO a pre test of 7.467 h and a post test of 5.467 h were obtained, POFOD obtained a pre-test of 15% and a post-test of 10%, and RCOOD obtained a pre-test of 8% and a post-test of 6%.

**Conclusions:** Cloud Computing guarantees the operational continuity of the IT infrastructure of the company Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L,2023, supported by a T value of 94.044 obtained in the T-student test with a confidence level of 95%.

**Keywords:** continuity, cloud computing, assurance.

## INTRODUCCIÓN

En el panorama empresarial actual, donde la agilidad y la continuidad operativa son imperativos para el éxito, la adopción estratégica de tecnologías innovadoras se vuelve indispensable. En este contexto, la computación en la nube emerge como un pilar fundamental para asegurar la continuidad operativa de la infraestructura informática de las empresas. Este estudio se enfoca en la aplicación específica de la nube para garantizar la continuidad operativa de la empresa Servicios y Sistema ARP E.I.R.L en el año 2023. A través de un análisis multidisciplinario que fusiona aspectos tecnológicos, gerenciales y estratégicos, esta investigación no solo explorará los beneficios tangibles de la computación en la nube, sino que también identificará los desafíos y propondrá mejores prácticas para maximizar el impacto positivo de esta transformación. En un entorno empresarial cada vez más competitivo y dinámico, esta investigación busca ofrecer una visión integral y práctica sobre cómo la computación en la nube puede no solo garantizar la continuidad operativa, sino también impulsar el crecimiento y la competitividad de la empresa Servicios y Sistema ARP E.I.R.L en el año 2023. La computación en la nube ofrece una solución robusta al proporcionar redundancia, escalabilidad y flexibilidad, lo que permite a las organizaciones mantener sus operaciones sin problemas incluso en situaciones adversas. Este estudio se centrará en cómo la implementación efectiva de la computación en la nube puede no solo mitigar el riesgo de tiempo de inactividad, sino también garantizar una continuidad operativa fluida y eficiente para la empresa Servicios y Sistema ARP E.I.R.L, fortaleciendo así su resiliencia frente a cualquier eventualidad.

# **I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## **1.1. Descripción de la realidad problemática**

Hoy en día, un fallo en la infraestructura informática es un escenario grave para muchas empresas, por lo cual la recuperación de desastres en la nube proporciona a las organizaciones una forma de recuperar datos y/o implementar conmutación por error en el caso de un catástrofe natural o provocado por el hombre.

A nivel mundial, países como Japón, Taiwán, China, La India, Hong Kong, son naciones con múltiples amenazas donde las grandes empresas cuentan con planes de continuidad de negocio que funcionan a la perfección.

Solo el 33% de las empresas de América Latina cuenta con un plan de continuidad de negocio, siendo en algunos países una realidad de apenas el 16% de las empresas.

En el Perú, muchas empresas no están preparadas para enfrentar riesgos en su negocio y la mayoría de las compañías no cuentan con adecuados planes de continuidad para enfrentarlos y superarlos sin comprometer la vida de los negocios.

Actualmente, Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L (SySARP) es una empresa del sector tecnológico que brinda servicios informáticos como help desk, soporte técnico, desarrollo de sistemas (web y escritorio) y, servicios de redes para una diversa cartera de clientes. Asimismo, ofrece la venta de productos informáticos. Además, cuenta con una infraestructura de TI On-Premises que soporta los procesos core de la empresa.

A pesar de que, SYSARP se ha posicionado en el mercado ayudando a sus clientes con la administración de recursos por intermedio de la tecnología. No obstante, no cuenta con la capacidad para responder ante cualquier interrupción en la continuidad de sus procesos, por lo que volver a dar disponibilidad a sus servicios o recuperar su información les genera costos y causan desconfianza con sus clientes.

El uso del Cloud Computing como una nueva tecnología apoya al plan de continuidad de un negocio, dado en el caso de originarse un desastre, se pueda estar preparado para la respuesta inmediata de manera adecuada. Por lo antes expuesto es que se considera necesario analizar la solución Cloud Computing para asegurar la continuidad operativa de la infraestructura TI para la empresa Servicios y Sistemas E.I.R.L.

## **1.2. Formulación del problema**

### **Problema general**

¿De qué manera Cloud Computing asegurará la continuidad operativa de la infraestructura informática de la empresa Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L.,2023?

### **Problemas específicos**

¿De qué manera Cloud Computing asegura la disponibilidad del servicio de la empresa Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L, 2023?

¿De qué manera Cloud Computing asegura la recuperación de servicios de la empresa Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L, 2023?

¿De qué manera Cloud Computing asegura la confiabilidad de servicios de la empresa Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L, 2023?

## **1.3. Objetivos**

### **Objetivo general**

Determinar de qué manera Cloud Computing asegurará la continuidad operativa de la infraestructura informática de la empresa Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L.,2023.

### **Objetivos específicos**

Determinar de qué manera Cloud Computing asegura la disponibilidad del servicio de la empresa Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L.,2023

Determinar de qué manera Cloud Computing asegura la recuperación de servicios de la empresa Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L,2023

Determinar de qué manera Cloud Computing asegura la confiabilidad de servicios de la empresa Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L,2023.

## **1.4. Justificación**

### **1.4.1. Justificación legal**

La presente investigación se trabajará bajo la perspectiva de la ISO/IEC-27001, dado que la SUNAT emitió la Resolución de Superintendencia N° 221-2020/SUNAT donde establece que a partir del 1 de julio del 2021 será obligatorio para todos los Proveedores de Servicios Electrónicos (PSE) contar con dicha certificación, que acredita a las empresas los controles adecuados para preservar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos e información, por lo que queda legalmente justificada.

### **1.4.2. Justificación económica**

La presente investigación contribuirá a identificar los costos implicados luego de una implementación de Cloud Computing, por lo que queda económicamente justificada.

### **1.4.3. Justificación social**

La presente investigación contribuirá a difundir las ventajas y beneficios de adoptar una plataforma Cloud Computing haciendo que se logre un mejor acceso de servicio a las personas, por lo que queda socialmente justificada.

### **1.4.4. Justificación práctica**

La presente investigación puede ser aplicada en una futura propuesta de mejora, por lo que queda prácticamente justificada.

## **1.5. Delimitantes de la investigación**

### **1.5.1. Delimitante teórica**

El estudio se basa en los principios y modelos de Cloud Computing, considerando sus servicios principales:

- Infraestructura como Servicio (IaaS)
- Plataforma como Servicio (PaaS)
- Software como Servicio (SaaS)

Asimismo, se abordan los siguientes conceptos:

- Continuidad operativa en infraestructura informática.
- Resiliencia tecnológica y recuperación ante desastres (Disaster Recovery as a Service - DRaaS).
- Seguridad y escalabilidad en entornos cloud
- Buenas prácticas y estándares en cloud computing, como ISO/IEC 27001 y NIST.

### **1.5.2. Delimitante temporal**

La investigación se desarrolla en el año 2023, analizando la situación actual de la empresa Servicios y Sistema ARP E.I.R.L en ese período. Se consideran datos históricos relevantes para la evaluación de la continuidad operativa antes y después de la adopción de soluciones en la nube.

### **1.5.3. Delimitante espacial**

El estudio se enfoca en la empresa Servicios y Sistema ARP E.I.R.L, cuya sede se encuentra en el distrito de Los Olivos. La investigación se limita a la infraestructura informática utilizada en sus operaciones internas y los servicios críticos que dependen de ella.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes internacionales

En la investigación realizada por Serrano Molina en el año 2019, el cual tuvo como objetivo elaborar un manual que proporcione orientación sobre la correcta utilización de la computación en la nube como una solución para la recuperación de desastres tecnológicos en pequeñas y medianas empresas en Colombia. La metodología fue aplicada y tecnológica. La población estuvo conformada por las Pymes colombianas. Se concluyó que, al iniciar un proyecto de migración de servicios a la nube, como alternativa de recuperación de desastres, es primordial evaluar las aplicaciones e infraestructura importante para la operación del negocio y sus clientes, porque puede incrementar los costos y el RPO Y RTO al momento de la restauración de los servicios ante un desastre tecnológico. Después de realizar el anterior proyecto se concluye que los servicios Cloud tienen diferentes opciones para adaptarse a las necesidades de cada pyme en relación a la recuperación de desastres. Las soluciones de recuperaciones en la nube no solo es importante tenerlos implementados, sino tener todo un plan de cómo recuperarlos al momento que ocurra una emergencia o pérdida de información, además de probarlos periódicamente. (Serrano, 2019)

En la investigación realizada por Quevedo en el año 2018, el cual tuvo como objetivo implementar un prototipo de almacenamiento de datos sobre Cloud Computing mediante el uso de herramientas de software libre, dirigido específicamente a pequeñas y medianas empresas (PYMES). La metodología fue aplicada y tecnológica. Se evidenció que, con la implementación realizada del prototipo de almacenamiento de datos sobre Cloud Computing, se dio cumplimiento a cada uno de los objetivos específicos y el objetivo general planteados en el proyecto; en primera medida el uso de Nextcloud, garantizó el cumplimiento de usar software libre en el diseño e implementación del prototipo. La implantación de una instancia virtual, mediante AWS, permitió el cumplimiento del almacenamiento de datos sobre Cloud Computing, parte fundamental de este proyecto. Después de implementar nodos tipo PI en las cinco empresas

seleccionadas y llevar a cabo pruebas de funcionamiento del prototipo, así como recibir retroalimentación mediante un instrumento de consulta, se concluyó que el prototipo satisface los requisitos y requerimientos para su operación con un alto grado de satisfacción. (Quevedo, 2018)

En la investigación realizada por Edelberg en el año 2020, el cual tuvo como objetivo describir el modelo de computación en la nube (cloud computing), comparándolo con el modelo de computación tradicional (on premise), identificando los beneficios que trae este nuevo paradigma respecto del tradicional. La metodología de investigación fue descriptiva y explicativa. Se concluyó que la eliminación de la necesidad de adquirir hardware permite reducir el gasto de capital, convirtiéndolo en gasto operativo, e incluso reducir este último gracias a los bajos costos asociados con la infraestructura en la nube y al modelo de pago por uso. Este modelo de pago por uso garantiza que las empresas solo paguen por los recursos informáticos que realmente consumen, lo que conlleva a un ahorro considerable de costos. Esto lleva a un considerable ahorro de costo por consumo; y en las nubes públicas, las licencias de sistemas operativos, bases de datos y otros softwares están incluidas en el costo por hora de cada servicio o instancia, por lo que el usuario no tiene que contratar la licencia con un proveedor y la nube con otro obteniendo así un mejor precio por ambos servicios. (Edelberg, 2020)

En la investigación realizada por Patiño Vanegas y Valencia Arias en el año 2019 tuvo como objetivo analizar los factores de aceptación de Computación en la Nube (Cloud Computing) en las pequeñas y medianas empresas del sector servicios en Medellín (Colombia), por intermedio del Modelo de Aceptación Tecnológica. La investigación fue exploratorio descriptivo, ejecutando la investigación en dos fases, una de revisión de literatura, seguida por la aplicación de entrevistas a cinco colaboradores pertenecientes a organizaciones del sector servicios. El resultado fue la creación de un modelo de adopción de esta tecnología, el cual se fundamenta en tres categorías de variables: estratégicas, de competitividad y de desempeño. Este modelo revela la percepción de utilidad y facilidad de uso de la Computación en la Nube por parte de los individuos, lo cual influye en su intención de utilizarla. Sin embargo, la relación de las pequeñas

y medianas empresas con la Computación en la Nube está influenciada por su entorno y experiencias. Este modelo desempeña un papel integral en el desarrollo tecnológico y la innovación basada en el conocimiento. (Patiño & Valencia, 2019)

En la investigación realizada por Ercolani en el año 2017, se aprecia un análisis de los factores utilizados en las PYMES por los gerentes responsables para la toma de decisiones sobre la adopción de un producto SaaS empresarial bajo licencia en una nube pública. El objetivo fue averiguar la comprensión de un fenómeno tecnológico como el Cloud Computing, mediante la observación de casos concretos en PYMES, adquirir informaciones sobre las modalidades y evaluaciones efectuadas por parte de la persona que realiza la toma de decisiones respecto a la adopción de un SaaS a nivel empresarial; identificar los factores de riesgo y los beneficios percibidos de la adopción de un SaaS en casos reales relativos a PYMES, proponer un método analítico para analizar y evaluar los diferentes riesgos y beneficios de un SaaS; calcular indicadores de interés para la empresa, que sean los adecuados para evaluar la calidad de componentes técnicos en comparación a soluciones alternativas para poder realizar la comprobación del potencial del producto SaaS de manera estructurada. La metodología de la tesis doctoral se ha llevado a cabo mediante las siguientes fases: Recopilación bibliográfica sobre el objeto de investigación; estudio de casos; validación del modelo teórico; análisis de los resultados. Las conclusiones extraídas revelan que la selección de un programa SaaS implica considerar aspectos funcionales como requisitos preliminares y fundamentales, así como los riesgos y beneficios inherentes a la tecnología en la nube. En los casos analizados, se observó que las pruebas del programa SaaS (Trailability) permitieron verificar sus funcionalidades y fortalecer la intención de uso. Además, se notó que los gerentes carecían de conocimientos técnicos específicos y tiempo para profundizar en el análisis de riesgos y beneficios relacionados con la computación en la nube. Como solución, se propuso un modelo de evaluación que destaca áreas específicas de interés relacionadas con los riesgos y beneficios de adoptar un programa SaaS. Este modelo de evaluación se basa en una doble evaluación, donde cada atributo identificado y

evaluables se determinan según su importancia bajo el perfil empresarial y por su capacidad de resolver el problema técnico en comparación con otros productos/servicios disponibles; el cómputo del modelo permite identificar el Índice del Potencial de Adopción, el cual incide en la evaluación tanto del aspecto de componente de negocio y técnico, con el objeto de que afloren los desequilibrios y riesgos objetivamente comprobados. (Ercolani, 2017)

En la investigación realizada por León en el año 2021 tuvo como objetivo el de analizar la implementación de Cloud Computing. La metodología usada fue cuantitativa porque se recopiló datos a través de una fuente primaria e instrumento utilizado en el trabajo como fueron las encuestas, a través de una escala de Likert aplicada que permitió la evaluación de las variables y fue ponderada mediante la escala de Fuzzy, con el Software Estadístico SPSS V23, se realizó el análisis estadístico descriptivo de la situación actual de las PYMEs del sector y el análisis consideró un coeficiente de confianza del 95% y un coeficiente de error o nivel de significancia del 5%. Como resultado y conclusiones se evaluó los costos de implementación de Cloud Computing en comparación con un sistema On-Premises con ello las PYMEs pudieron ahorrar un estimado del 77% en el primer año, el retorno de la inversión en el primer año es del 242%, casi 3 veces más alto que la inversión inicial. En una proyección a 5 años el ROI es del 82%, evidentemente mucho más bajo que en el año 1, porque ya no se requería de la inversión inicial, pese a ello, el valor sigue siendo representativo. (Leon, 2021)

En la investigación realizada por Cifuentes en 2020, se evaluaron diversos modelos teóricos que fundamentaron la adopción de nuevas tecnologías, con el objetivo de proporcionar a las pequeñas y medianas empresas del sector camaronero una herramienta tecnológica de apoyo como la computación en la nube. Esto les permitiría aprovechar todos los beneficios de esta tecnología y competir con las grandes empresas del sector. La adopción de nuevas tecnologías genera aumentos en la productividad y competitividad de las organizaciones, contribuyendo al crecimiento y generación de mayores oportunidades para las pymes del sector camaronero en el cantón Durán. En esta investigación, se optó por emplear el modelo TOE (Tecnología,

Organización y Entorno) con sus respectivas variables debido a su amplia aplicación en la adopción de tecnología. El estudio realizado en el trabajo de investigación es descriptivo y correlativo, ya que los procesos realizados y la medición de las variables permitieron estudiar los factores que influyen en la adopción de la computación en la nube en las pymes del sector camaronero en el cantón Durán. Los resultados de este trabajo de investigación mostraron la intención de adopción y el impacto que tiene en los responsables de la toma de decisiones para evaluar su viabilidad en las pequeñas y medianas empresas del sector camaronero en el cantón Durán. Se concluyó que las pequeñas y medianas empresas (pymes) del sector camaronero enfrentan altos costos de inversión en infraestructura tecnológica debido a su dispersión geográfica. En este sentido, la adopción de la computación en la nube se convierte en un beneficio crucial para estas pymes, ya que les permite ahorrar costos significativos. Esto, a su vez, facilita el proceso de adopción y utilización de esta tecnología emergente. (Cifuentes, 2020)

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

En la investigación realizada por Alcántara Ramírez en el año 2019, tuvo como objetivo crear un modelo para implementar y/o migrar a la nube un sistema de gestión de la seguridad de la Información para una universidad pública basándose en criterios propuestos por los estándares de seguridad de la información en la nube y se validó mediante su aplicación en la universidad Nacional del Callao. La metodología de investigación fue aplicada y el diseño de investigación fue experimental. La población estuvo conformada por los estándares sobre seguridad de la información en la nube. Los resultados fueron que el modelo de mejora continua de Demming se consolida como una adecuada propuesta para la implementación gradual del sistema de gestión de seguridad en la nube. En cada etapa de mejora, se añaden nuevas características al sistema o se otorga un valor adicional a los subsistemas implementados. Los diferentes tipos de servicios de computación en la nube, como IaaS, PaaS y SaaS, junto con las opciones de implementación de la red, ya sea pública, privada o híbrida, permiten configurar de manera adecuada el sistema de gestión de seguridad en la nube. Se concluyó que las buenas prácticas establecidas en

los estándares tanto para la infraestructura de computación en la nube como para la seguridad en la nube permite formular una serie de controles para resguardar la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información en la nube. (Alcántara, 2019).

En la investigación realizada por Domínguez Oliva en el año 2017, tuvo como objetivo realizar un modelo de continuidad de servicios de las tecnologías de la información y comunicación mediante el uso de Cloud Computing en la empresa Americas Potash Perú S.A - proyecto de minería no metálica en el año 2016. La metodología adoptada fue de tipo descriptivo, no experimental y de corte transversal. Se optó aplicar como instrumento, un cuestionario dividido en tres dimensiones a una muestra de 23 empleadores. Los resultados fueron que se puede constatar que el 86.96% de los encuestados creen que pueden tener un buen control de información; con la propuesta del modelo continuo de la TIC utilizando los servicios de Cloud Computing en la empresa Américas Potash Perú S.A., Con respecto a la dimensión Control de Seguridad de Información, que el 91.3% de los empleadores expresaron que sí es necesario una propuesta de mejora en la seguridad de la información; ya que la información es muy vulnerable ante cualquier pérdida de información. Se concluyó que el modelo de servicios de TIC utilizando Cloud Computing mejora los procesos que involucran la continuidad de los servicios de la empresa Américas Potash Perú S.A. (Domínguez, 2017)

En la investigación realizada por Torres Almonacid en el año 2020, tuvo como objetivo realizar determinar la influencia de la infraestructura tecnológica virtual con alta disponibilidad basada en la nube en la mejora de la continuidad operativa del LMS de la UNCP. La metodología fue básica, pura o sustantiva, además de aplicada y tecnológica. Los resultados fueron que se consiguió implementar la infraestructura tecnológica en la nube logrando incrementar del índice de disponibilidad del sistema de un 42% a un 98% de igual forma en el índice de concurrencia, se logró aumentar la cantidad de usuarios del sistema, pasando del 8% al 49% del total de 12,030 usuarios. Esto fue posible gracias a la implementación de una infraestructura compuesta por 4 servidores en paralelo, con réplicas exactas del sistema, gestionados por un balanceador de

carga, un servidor de base de datos y espacio de almacenamiento ilimitado por curso. Como resultado, se concluyó que esta infraestructura tecnológica virtual, basada en la nube y con alta disponibilidad, tiene un impacto positivo en la mejora de la continuidad operativa del LMS de la UNCP. (Torres, 2020)

En la investigación realizada por Chirinos Muñoz en el año 2017, tuvo como objetivo realizar comprobar que implementar una solución de Cloud Computing asegurará la continuidad operativa de la infraestructura informática de la empresa. La metodología fue cuantitativa y experimental, la población fue el servidor el sistema de facturación. Los resultados fueron que implementar Cloud Computing permitía al área de TI garantizar la continuidad del servicio de infraestructura informática que brinda a la empresa, con un menor impacto económico en su presupuesto y no preocuparse en solo “apagar incendios” producto de los potenciales incidentes que se presentarían al no contar con los debidos mecanismos de tolerancia a fallo en los sistemas críticos, es decir que, sin descuidar sus tareas básicas de gestión de la infraestructura de TI, podrá concentrar en mayor proporción tiempo y esfuerzo en mejorar, diseñar, desarrollar y proveer soluciones que contribuyan a los objetivos estratégicos del negocio. Se concluyó que implementar Cloud Computing hace un uso más eficiente de los recursos financieros de los que dispone el área de TI, ya que con una inversión inicial durante el primer año de solo el 28.14% (US\$ 9,115.56) del costo total de implementar OnPremises (US\$ 32,294.20) se puede resolver la falta de escalabilidad de la infraestructura de TI, asegurando la capacidad de recursos informáticos base como almacenamiento, CPU y RAM. (Chirinos, 2017)

En la investigación realizada por Peralta Trejo y Laura Ochoa en el año 2019, tuvo como objetivo realizar una guía para viabilizar la migración de aplicaciones críticas del Instituto Nacional de Estadística e Informática “INEI”, a los servicios que ofrece la tecnología de Cloud Computing. Se empleó la metodología MAP (Metodología del programa de aceleración de la migración) de Amazon Web Service, el cual se toma como estrategia para realizar la migración de forma rápida y sencilla. Para alcanzar el resultado deseado, se utilizó la metodología MAP, la cual facilitó tres etapas distintas. En primer lugar, se llevó a cabo un análisis detallado de la situación. Posteriormente, se realizó la planificación

necesaria y, finalmente, se llevó a cabo el diseño y la migración. Estas fases sirvieron como guía para el proceso en su totalidad. Después de seguir los pasos de la metodología propuesta se obtuvieron como resultado una serie de productos o entregables que vienen desde el análisis de servicios de Cloud, selección de sistemas críticos, planificación del proceso de migración, diseño de la migración que tienen como finalidad contribuir al objeto final del presente proyecto y con ello se mejoró la disponibilidad de los sistemas de información. (Peralta y Laura, 2019)

En la investigación realizada por Gil Izurruga y Maihuiri Vargas en el año 2018, tuvo como objetivo la migración de los servicios fundamentales hacia Cloud Computing aplicando la metodología de PPDIOO. La metodología aplicada de PPDIOO es altamente recomendable ya que se adapta muy rápidamente a cualquier proceso tecnológico de infraestructura, por lo que ofrece la flexibilidad financiera requerida para poder renovar de manera repentina recursos tecnológicos de acuerdo con la estrategia planeada de la empresa y las previsiones futuras. La finalidad fue poder migrar servicios que se encuentran actualmente en los centros de datos de la empresa y en lo cual permitirá la reducción de costos, aumentar la seguridad de información e informática, fácil acceso y manejo. Se concluyó que un mundo globalizado es necesario tercerizar algunos procesos y/o actividades que facilita día a día en nuestra labor como parte del área de tecnología. (Gil y Maihuiri, 2018)

En la investigación realizada por Lopez y sus cols. Tuvieron como objetivo principal del proyecto fue implementar un modelo tecnológico que integre Business Intelligence con Analytics usando Cloud Computing, para que pueda permitir a las PYMES retail integrar y procesar sus datos para tomar decisiones informadas y oportunas en materia de planificación y gestión de inventarios por un bajo costo de implementación y despliegue. Para llevar a cabo el proyecto, se lleva a cabo una investigación exhaustiva sobre las tecnologías de Business Intelligence, Analytics y Cloud Computing. Se examinaron las aplicaciones de cada una y se analizaron casos exitosos de PYMES en el sector minorista a nivel mundial. A partir de esto, se diseñó un modelo tecnológico específicamente adaptado a las necesidades de las PYMES en el sector minorista en Perú. El

modelo tecnológico se acompañó de un plan de implementación basado en metodologías de Business Intelligence y Cloud Computing, así como un análisis de proveedores de servicios en la nube que se adecuen mejor a las necesidades de este tipo de empresas. Para validar el modelo, se llevó a cabo su implementación en una PYME minorista peruana. Durante este proceso, se realizó un análisis de negocio e infraestructura tecnológica, identificando los principales requisitos de información. Como resultado, se logró integrar la información aislada de múltiples tiendas, reducir significativamente el tiempo necesario para consolidar los datos (hasta un 94%) y reducir los costos en un 20%. Finalmente, se propuso un plan de continuidad que permite expandir las funcionalidades del modelo, en línea con las tendencias tecnológicas del sector minorista. (Lopez et al., 2017)

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Cloud Computing**

#### **Teoría de la Computación en la Nube de Armbrust et al. (2009)**

Esta teoría, desarrollada por investigadores de la Universidad de California, Berkeley, establece que Cloud Computing es un modelo de prestación de servicios informáticos basado en la escalabilidad, elasticidad y pago por uso. Armbrust et al. argumentan que la nube permite a las organizaciones reducir costos y mejorar la eficiencia operativa al externalizar la infraestructura informática a proveedores especializados. Además, destacan la importancia de la seguridad, la disponibilidad y la reducción de la latencia como factores clave para su adopción.

#### **Teoría del Modelo de Servicio de NIST (Mell & Grance, 2011)**

El Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) define Cloud Computing como un modelo que proporciona acceso ubicuo y bajo demanda a un conjunto compartido de recursos informáticos configurables, categorizados en tres modelos de servicio: IaaS (Infraestructura como Servicio), PaaS (Plataforma como Servicio) y SaaS (Software como Servicio). Esta teoría enfatiza las

características esenciales de la nube: autoservicio a demanda, acceso por red, agrupación de recursos, elasticidad rápida y servicio medido.

El Cloud Computing es de forma relativa nuevo. Sin embargo, fue en 1961 que John McCarthy usó la frase “tecnología de tiempo compartido (time-sharing)” como una alternativa para que los recursos informáticos pudieran ser vendidos de manera similar como con los servicios básicos, como el agua o la electricidad. Aun así, este concepto se lo aplicó hasta 50 años más tarde.

Cloud Computing es un paradigma emergente que nos permite reemplazar a la informática como un servicio personalizado mediante la informática como una utilidad pública. Con frecuencia, se compara Cloud Computing con servicios públicos como el suministro de gas o electricidad debido a su naturaleza. Cloud Computing permite a las empresas la posibilidad de almacenamiento y procesamiento de datos (entre otras tareas informáticas) fuera del propio hardware físico y en una red de servidores remotos, popularmente conocida como la “nube”.

#### **2.2.1.1. Modelos de Cloud**

Barelli, et.al ,2018. define los modelos de servicio, tal como sigue:

- IaaS (Infrastructure as a Service): esta categoría permite ofrecer servicios con respecto a la infraestructura. Entre ellos, se tiene la distribución de recursos de computación y almacenamiento cuyos precios varían conforme se realice el consumo, es decir se paga lo consumido. Las empresas que los contratan nunca visualizan el equipo físico. No obstante, sí pueden tener la experiencia del funcionamiento al momento de usar el servicio deseado.
- PaaS (Platform as a Service): esta categoría permite ofrecer plataformas de desarrollo sin necesidad de adquirir tecnología con coste muy elevado. Ya que todo es administrado por el proveedor del servicio. Asimismo, los desarrolladores no se preocupan por el rendimiento del hardware ni mucho menos por las actualizaciones del sistema operativo, ya que todo

es realizado por el proveedor del servicio. Se tiene a Windows Azure y Google App Engine como los proveedores PaaS más populares.

- SaaS (Software as a Service): Modelo más utilizado dado a que brinda el servicio de software y ofrece el almacenamiento de la información que se genera desde el software. Las ventajas notorias de este modelo son la simplicidad de integración, costo y escalabilidad. No obstante, se puede indicar como desventajas la percepción de incidentes de seguridad y el mantener la información alojada en un espacio físico que no sea el de la propia compañía. En cuanto a los proveedores de este servicio se pueden nombrar a Google Apps, TurboTax, QuickBooks.

En la Figura N.º 1 se clasifican a los modelos de servicio dependiendo del acceso que el cliente tiene con cada modelo.

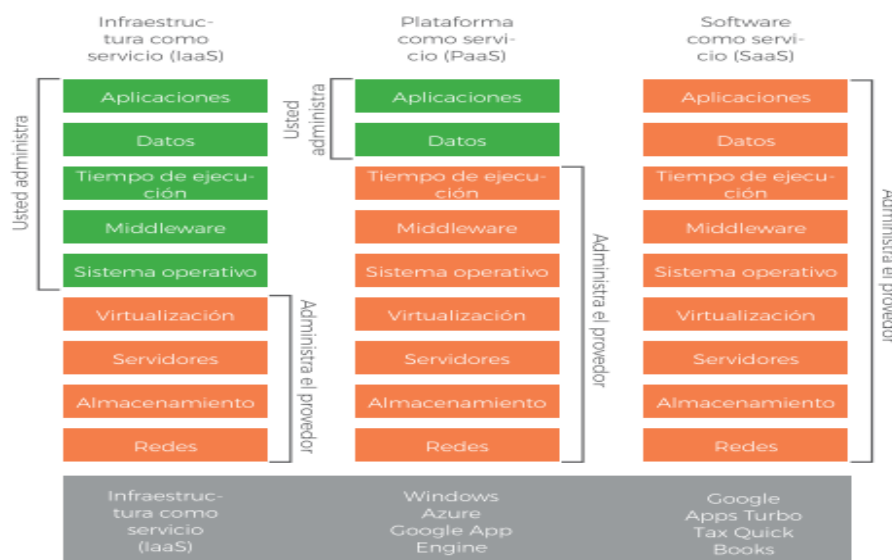


Figura 1. Modelos de servicio dependiendo del acceso que el cliente tiene.

### 2.2.1.2. Modelos de despliegue del Cloud Computing

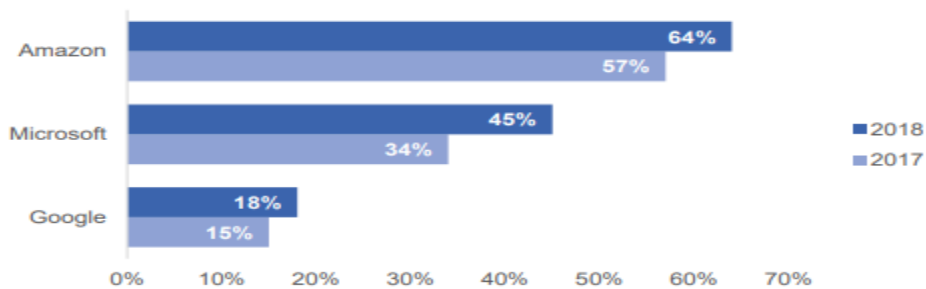
Según el modelo de despliegue del Cloud Computing se pueden mencionar los siguientes servicios:

- **Nube Privada:** es el tipo de Cloud Computing usado por compañías que cuentan con el capital para invertir en este tipo de tecnología. Los recursos que se gestionan pertenecen a una sola organización y pueden estar físicamente dentro o fuera de ella.

- **Nube Pública:** se caracteriza porque la propiedad y control de los recursos la gestiona el proveedor, y es éste el que cuenta la responsabilidad de cubrir las necesidades de sus empresas clientes dependiendo de las peticiones que les hagan.
- **Nube Comunitaria:** se caracteriza porque comparte la tecnología en una comunidad específica de compañías que tengan en común las mínimas preocupaciones organizativas.
- **Nube Híbrida:** se caracteriza porque se compone de dos o más de los modelos de despliegue anteriores.

### 2.2.1.3. Proveedores de Servicios de Cloud Computing

Gutierrez (2018) indica que los siguientes proveedores de Infraestructure as a Service (IaaS) que se mencionan a continuación como: Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure y Google Cloud son líderes del mercado.



*Figura 2. Proveedores de Infraestructure as a Service (IaaS) como líderes del mercado*

A partir de la Figura N.º 2 podemos decir que la importancia de optar por alguna de las compañías líderes, es contar con un servicio de alta calidad, con excelente disponibilidad, buen rendimiento, con altos estándares de seguridad y buen soporte al cliente.

La encuesta realizada también muestra a Amazon Web Services como el líder del mercado. Sin embargo, el proveedor con mayor crecimiento en el último año ha sido Microsoft Azure con un 11%, esto se debe a que Microsoft además de los servicios de Infraestructura como Servicios (IaaS) también ofrece un ecosistema de soluciones empresariales tales como Office 365, PowerBI, Azure

Data Lake, entre otros. Esta integración permite a las organizaciones obtener mejores costos y disminuir los tiempos de implementación. (Barelli et al., 2018)

#### **2.2.1.4. Beneficios del Cloud Computing**

- Permite el aceleramiento del lanzamiento de nuevas aplicaciones.
- Elimina fronteras haciendo posible la expansión de los negocios.
- Permite promover y fomentar la participación de los clientes.
- Permite el impulso a los empleados.
- Permite la viabilidad de la optimización de los procesos.
- La capacidad de almacenamiento es totalmente ilimitada.
- Respeta y cuida al medio ambiente.

#### **2.2.1.5. Seguridad**

La ciberseguridad sigue siendo el centro de la discusión y las compañías que buscan la Transformación Digital deben saber cómo lidiar con este tema tan crucial. La seguridad es un componente esencial de la transformación, del cual debe implementarse una capa ágil y proactiva que respalde los requisitos del negocio. Por ello, es indispensable establecer una cultura de seguridad, que permita abarcar a la organización en su totalidad. Los colaboradores de todas las áreas deben ser capacitados de manera periódica y el área de TI debe contar con las personas idóneas para la seguridad en la nube para mitigar el riesgo y aprovechar la fiabilidad que ofrece la misma.

En el ámbito de la seguridad de Servicios Cloud Computing, ISGCloud se basa en el ciclo de vida propuesto por el estándar ISO/IEC 27036 (ISO/IEC, 2013-2016) que recoge aspectos de seguridad para la entrega de servicios con relación a los proveedores, y permite adaptarse prácticamente a cualquier tipo de despliegue Cloud Computing. El ciclo de vida está compuesto por las siguientes fases:

- Planificación y definición estratégica.
- Análisis de seguridad del cloud.
- Diseño de seguridad del cloud.
- Implementación o migración del servicio.

- Operación segura del cloud.
- Culminación del servicio.

Este modelo es lo suficientemente flexible en cada una de sus fases, por lo es posible adaptarse a detalles específicos de implementación de cada servicio, según las necesidades de cada organización.

En las características tenemos:

- Procesos Iterativos: se aplican tanto a nivel general, en el ciclo de vida del servicio, como a nivel de tareas específicas, lo que permite revisar y mejorar los detalles de las salidas de cada proceso.
- Reusabilidad del proceso: con el manejo y uso de SPEM 2.0 (OMG, 2008), es posible que cada proceso pueda ser reutilizados en otros dominios y contextos, cualidades que son favorecidas por las interfaces del modelo y el modularidad de sus procesos.
- Reusabilidad de los productos: mediante un repositorio común de productos como resultado de cada proceso de ISGCloud, es posible que éstos puedan ser reutilizados en cada ciclo iterativo, permitiendo la mejora cada producto y manteniendo el proceso de mejora continua.
- Alineación con estándares de seguridad y mejores prácticas de gobierno: el uso de herramientas muy conocidas a nivel de los profesionales de TI permite mantener conformidad con los principales estándares de seguridad y las mejores prácticas de gobierno.

### **Confidencialidad**

Dentro del contexto de la computación en la nube, la confidencialidad se refiere a la protección de datos durante su transferencia entre diferentes entidades. Para asegurar esta confidencialidad, se establece una política que define los requisitos necesarios para prevenir la divulgación no autorizada de la información. Esta política debe especificar qué tipo de datos o información se permite intercambiar y bajo qué condiciones. Los aspectos relacionados con la confidencialidad incluyen: derechos de propiedad intelectual, control de acceso, cifrado, inferencia, anonimato y canales de cobertura y análisis de tráfico.

## **Retorno sobre las inversiones de seguridad (ROSI)**

Las medidas que la computación en nube puede activar para potenciar la precisión del retorno sobre la inversión de seguridad.

## **Integridad**

Es la garantía de que el mensaje enviado es recibido, de que no ha sido alterado. Esta integridad de los datos se debe asegurar en el tránsito y almacenamiento.

También deben especificarse los medios de recuperación, a partir de errores detectados (borrados, inserciones o modificaciones). Estos aspectos abarcan políticas de control de acceso, determinando quiénes tienen permiso para transmitir y recibir datos, así como qué información específica puede ser intercambiada.

## **Disponibilidad**

La disponibilidad se refiere a los elementos que generan fiabilidad y estabilidad en las redes y sistemas, asegurando que la conectividad esté accesible cuando sea necesaria y permitiendo que los usuarios autorizados accedan a la red o sistemas. Existen amenazas a la disponibilidad, como los intentos maliciosos de controlar, destruir o dañar los recursos de computación, así como negar el acceso legítimo al sistema.

Una de las amenazas a la disponibilidad son los ataques en la red, como los ataques de denegación de servicio (DoS). Otra amenaza se encuentra en la propia disponibilidad del proveedor de servicios, ya que ningún proveedor puede garantizar una disponibilidad completa. Los requisitos de disponibilidad deben asegurar que los recursos de computación estén disponibles para los usuarios autorizados cuando sea necesario.

Los términos opuestos a la confidencialidad, integridad y disponibilidad son la divulgación (revelación), alteración y destrucción. Evaluar la disponibilidad de los proveedores de almacenamiento en la nube en el futuro es una tarea difícil, ya que es un factor complicado de medir, por lo que es necesario confiar en proveedores confiables.

### **2.2.1.6. Privacidad**

La privacidad, según la definición de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), se refiere a cualquier información relacionada con una persona identificable o identificada. Una persona identificable es aquella que puede ser directa o indirectamente identificada a través de un número de identificación o factores específicos relacionados con su identidad física, psicológica, mental, económica, cultural o social.

Existen opiniones divergentes sobre quién es responsable de la seguridad y privacidad. A menudo, se asigna la responsabilidad a los proveedores de servicios en la nube mediante acuerdos contractuales, como los Acuerdos de Nivel de Servicio (SLA). Sin embargo, la empresa que es propietaria o gestiona los datos no puede transferir completamente su responsabilidad. Desde una perspectiva legal, los fallos en la seguridad recaen en la organización que es propietaria o gestiona los datos, incluso si el usuario carece de la capacidad técnica para garantizar los requisitos contractuales con el proveedor de servicios en la nube.

Según la definición de la Real Academia Española, la privacidad se refiere al ámbito de la vida privada que tiene derecho a protegerse de cualquier intromisión.

La experiencia ha demostrado que los fallos en la seguridad y privacidad de los datos desencadenan un efecto en cascada. Cuando una organización pierde el control de la información personal de los usuarios, estos últimos son responsables, directa o indirectamente, de los daños posteriores. Esto puede llevar a efectos como el robo de identidad, la invasión de la privacidad o la recepción no deseada de solicitudes.

En la Unión Europea, se destacan los siguientes principios de privacidad:

- **Recopilación**

La recopilación de datos debe realizarse de acuerdo con las leyes vigentes. Los registros de datos personales deben ser precisos y actualizados. Los datos

recopilados deben utilizarse únicamente para los propósitos establecidos y durante un período de tiempo razonable.

- **Divulgación**

La divulgación de la información recopilada sobre una persona a otras organizaciones o individuos solo está permitida si se autoriza por ley o se obtiene el consentimiento expreso del interesado. Las personas tienen el derecho de corregir errores en sus datos y recibir un informe sobre la información que se posee sobre ellas. También se debe prohibir la transferencia de información personal a lugares donde no se pueda garantizar una protección de datos equivalente a la existente en la Unión Europea.

- **Adecuación funcional**

La adecuación funcional se refiere a la capacidad del servicio en la nube para proporcionar funciones que satisfagan las necesidades declaradas e implícitas cuando se utiliza en las condiciones especificadas (ISO/IEC JTC1 SC7, 2011)

### 2.2.1.7. Desempeño

*Tabla 1. Desempeño del Cloud Computing*

Atributo	Significado	Métrica
Ancho de banda	Representa los datos y recursos de comunicación disponibles o consumidos.	Ancho de banda lared
Desempeño de la máquina virtual	Proporciona una visión específica del rendimiento de la máquina virtual.	Rendimiento de la CPU
		Rendimiento del disco (I/O)
		Rendimiento de la Memoria
Tiempo de retraso del servicio cloud	Representa el retraso esperado entre el momento en que se envía una solicitud al servicio y al momento en que se reciben los resultados del servicio.	Tiempo de retraso

Fuente: Elaboración propia del autor

Como se puede observar en la Tabla N.1, vemos que Cada uno de los atributos que permiten evaluar el desempeño manejan métricas que nos permitirá medir de manera adecuada el desempeño general del Cloud Computing.

#### 2.2.1.8. Usabilidad

La usabilidad es la capacidad del servicio cloud para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario, cuando se usa bajo determinadas condiciones (ISO/IEC JTC1 SC7, 2011).

*Tabla 2. Usabilidad del Cloud Computing*

Atributo	Significado	Métrica
Capacidad de instalación del servicio Cloud	Representa el esfuerzo del usuario para instalar el servicio.	Tiempo medio experimentado por los usuarios anteriores para instalar
Características del servicio Cloud	Representa la utilidad de las características ofrecidas por el servicio.	Puntuación dada por el usuario
Facilidad de aprendizaje del servicio Cloud	Representa el esfuerzo del usuario para aprender el servicio.	Tiempo medio experimentado por los usuarios anteriores para aprender

Fuente: Elaboración propia del autor

Como se puede apreciar en la Tabla N.º 2, los atributos de usabilidad del Cloud Computing manejan métricas que nos permiten evaluar la usabilidad del mismo a fin de elegir un servicio de Cloud que se ajuste a las necesidades que se requiera.

#### 2.2.1.9. Fiabilidad

Esta característica se divide en varias sub características, que incluyen la madurez (la capacidad del servicio para satisfacer las necesidades de fiabilidad en condiciones normales), la disponibilidad (la capacidad del servicio para estar en funcionamiento y accesible cuando se requiere), la tolerancia a fallos (la capacidad del servicio para operar según lo previsto a pesar de fallos en hardware o software), y la capacidad de recuperación (la capacidad del servicio

para recuperar datos afectados y restaurar el estado deseado en caso de interrupción o fallo).

*Tabla 3. Fiabilidad del Cloud Computing*

Atributo	Significado	Métrica
Continuidad de la especificación cloud	Representa el grado en que un servicio se proporciona en todas las circunstancias, incluyendo la mitigación de los riesgos a un nivel razonable y la recuperación del negocio después de la suspensión.	Prontitud de la preparación de emergencias para las empresas claves
Continuidad del servicio cloud	Representa el grado en que un servicio se proporciona en todas las circunstancias, incluyendo la mitigación de los riesgos a un nivel razonable y la recuperación del negocio después de la suspensión.	Tasa de reparación de accidentes Prontitud de la preparación de emergencias para las empresas claves
Confianza ( <i>Dependability</i> ) del servicio cloud	Representa el grado en el que el servicio cumple bien sus objetivos bajo condiciones externas no controladas.	Confianza
Constancia del servicio cloud	Representa el grado en el que el servicio es tolerante a fallos, y que a la vez se recupera de ellos.	Tolerancia a fallos Recuperación de fallas

Fuente: Elaboración propia del autor

En la Tabla N.º 3, tenemos que la fiabilidad del Cloud Computing maneja una métrica por cada uno de los atributos que este presenta.

## **2.2.2. Continuidad Operativa**

### **Teoría de la Gestión de la Continuidad del Negocio**

Esta teoría plantea que la continuidad operativa es un enfoque integral que permite a las organizaciones identificar amenazas potenciales y desarrollar estrategias para mitigar su impacto en las operaciones. De acuerdo con el Business Continuity Institute (BCI), una empresa debe implementar planes de recuperación, redundancia de sistemas y medidas proactivas para garantizar la resiliencia de la infraestructura informática ante incidentes.

### **Teoría de la Resiliencia Organizacional**

Hollnagel argumenta que la resiliencia organizacional es la capacidad de una empresa para anticiparse, resistir, adaptarse y recuperarse de eventos disruptivos. Aplicada a la continuidad operativa, esta teoría sostiene que una infraestructura informática debe ser diseñada con mecanismos de redundancia, alta disponibilidad y planes de contingencia, asegurando la operatividad incluso en condiciones adversas (Hollnagel et al., 2006).

Según De la Torre (2018), la continuidad operativa se centra en garantizar que el negocio siga funcionando incluso cuando ocurre un incidente inesperado. El objetivo de este plan es mantener la productividad de la empresa y minimizar el impacto de la situación en ese momento.

La norma ISO 22301 define el "plan de continuidad de negocio" (o plan de continuidad operativa) como los procedimientos documentados que guían a la organización para responder, recuperarse, reanudar y restablecerse a niveles predefinidos después de una interrupción.

#### **2.2.2.1. Disponibilidad de Infraestructura**

La disponibilidad de la infraestructura de TI está estrechamente relacionada con el tiempo en que sus recursos permanecen accesibles. Por lo tanto, es crucial realizar un seguimiento de la frecuencia de fallas en los sistemas o de la indisponibilidad de la red. Este indicador resulta valioso para evaluar el rendimiento y el desempeño del departamento de TI. Expertos en el campo

señalan que el tiempo de funcionamiento óptimo de los sistemas y dispositivos debería superar el 99%.

La disponibilidad también se define como una característica de las arquitecturas empresariales, que mide el grado de disponibilidad de los recursos del sistema para el cliente final a lo largo de un tiempo dado. Desde el punto de vista del usuario, cualquier circunstancia que impida trabajar productivamente con el sistema – desde tiempos de respuesta prolongados, escasa asistencia técnica o falta de estaciones de trabajo disponibles se considera como un factor de baja disponibilidad. A continuación, en la Tabla N.º 4 se presenta la disponibilidad de la infraestructura:

*Tabla 4. Disponibilidad de la Infraestructura*

<b>Disponibilidad</b>	<b>Tiempo offline/año</b>	<b>Tiempo offline/mes</b>	<b>Tiempo offline/día</b>
90%	36.5 días	73 horas	2.4 horas
95%	18.3 días	36.5 días	1.2 horas
98%	7.3 días	14.6 horas	28.8 minutos
99%	3.7 días	7.3 horas	14.4 minutos
99.5%	1.8 días	3.66 horas	7.22 minutos
99.9%	8.8 horas	43.8 minutos	1.46 minutos
99.95%	4.4 horas	21.9 minutos	43.8 segundos
99.99%	52.6 minutos	4.4 minutos	8.6 segundos
99.999%	5.26 minutos	26.3 segundos	0.86 segundos
99.9999%	31.5 segundos	2.62 segundos	0.08 segundos

Fuente: Elaboración propia del autor

Disponibilidad para un sistema 24x7 y tiempos de caída permitidos.

### **Métricas de disponibilidad**

- El tiempo promedio de recuperación (MTTR) se refiere al tiempo promedio necesario para restaurar un componente después de un error.
- El tiempo medio entre errores (MTBF) es la duración que se puede esperar razonablemente de un componente entre dos interrupciones.

### **2.2.2.2. Recuperación**

Tener copias de seguridad y componentes de carga de trabajo redundantes en las instalaciones es el primer paso de su estrategia de recuperación de desastres (DR). Los objetivos de tiempo y punto de recuperación son los objetivos que se deben cumplir para lograr la restauración de la disponibilidad. Los objetivos deben ir en función de la empresa. Implementar una estrategia para cumplir estos objetivos, teniendo en cuenta la ubicación y la función de los recursos y los datos de la carga de trabajo.

#### **Métricas de recuperación**

- El objetivo de tiempo de recuperación (RTO) es el retraso máximo aceptable entre la interrupción del servicio y la restauración del servicio. Esto determina qué se considera un periodo de tiempo aceptable cuando un servicio no está disponible.
- El objetivo de punto de recuperación (RPO) se define como el máximo tiempo aceptable desde el último punto en el que los datos fueron respaldados. Esto establece el nivel de pérdida de datos que se considera aceptable entre el último respaldo y la interrupción del servicio.

### **2.2.2.3. Fiabilidad**

La estabilidad y seguridad operativa de la infraestructura de tecnología de la información, abarcando desde el hardware y la estructura de la red hasta los sistemas operativos y la suite de aplicaciones, son esenciales para su funcionamiento efectivo.

Cada segundo de tiempo de inactividad genera pérdidas de ingresos, cada vulnerabilidad de la red deriva en desconfianza en los clientes y socios, todo con el riesgo de comprometer la reputación del negocio.

Estas métricas de confiabilidad en el ámbito de la tecnología de la información (TI) permiten al equipo evaluar el rendimiento pasado y generar proyecciones para el futuro.

No solo suministran la información necesaria para registrar inversiones, actualizaciones y mantenimiento preventivo, sino que también brindan la confianza para escalar la infraestructura y buscar nuevas oportunidades de negocio.

### **Métricas de fiabilidad**

- La probabilidad de caída en demanda (POFOD) es una medida que indica la probabilidad de que el sistema falle al procesar una solicitud o pedido. Un valor de POFOD de 0.001 significa que 1 de cada 1000 solicitudes puede experimentar un fallo. Esta métrica es relevante en sistemas de seguridad crítica o aquellos que deben funcionar de manera continua sin interrupciones.
- La tasa de ocurrencia del error (ROCOF) es una medida que indica la frecuencia con la que se produce un comportamiento inesperado en el sistema. Un valor de ROCOF de 0.02 significa que se esperan 2 fallos en cada 100 unidades de tiempo de operación. Esta métrica también es importante para evaluar la confiabilidad de un sistema.

Estas son relevantes en sistemas de procesos de transferencia y a su vez en sistemas operativos.

## **2.3. Marco conceptual**

### **Cloud Computing**

Cloud Computing es un modelo de prestación de servicios informáticos que permite el acceso remoto a recursos como almacenamiento, servidores, bases de datos, redes y software a través de Internet. Este modelo ofrece escalabilidad, flexibilidad y optimización de costos al eliminar la necesidad de infraestructura física local. (Instituto Nacional de Ciberseguridad, 2017).

- Usabilidad: Se refiere a la facilidad con la que los usuarios pueden acceder y utilizar los servicios de Cloud Computing. Incluye aspectos como la simplicidad de la interfaz, la curva de aprendizaje y la eficiencia en la interacción con la plataforma.

- **Desempeño:** Hace referencia a la capacidad de respuesta y eficiencia de los servicios en la nube, considerando la velocidad de procesamiento, el tiempo de carga y la estabilidad en la ejecución de aplicaciones.
- **Disponibilidad:** Representa el grado en que los servicios de Cloud Computing están accesibles para los usuarios en cualquier momento, minimizando los tiempos de inactividad y asegurando un acceso continuo.

### **Continuidad Operativa**

La continuidad operativa es el conjunto de estrategias, planes y procedimientos diseñados para garantizar que una organización pueda mantener sus funciones críticas sin interrupciones ante eventos adversos. Esto implica la identificación de riesgos, la implementación de medidas preventivas y la recuperación eficiente de las operaciones en caso de fallas o desastres. (Constanzo, Casas y Marcos, 2014).

- **Fiabilidad:** Indica la capacidad del sistema para operar sin fallas durante un período determinado, asegurando la ejecución ininterrumpida de los procesos críticos de la empresa.
- **Recuperación:** Se refiere a la capacidad de restaurar la operatividad del sistema después de una interrupción, mediante estrategias de respaldo, redundancia y planes de contingencia.
- **Resiliencia:** Es la capacidad del sistema para adaptarse y responder eficazmente a situaciones adversas, garantizando la continuidad operativa incluso frente a fallos imprevistos o crisis.

### **2.4. Definición de términos básicos**

- **Infraestructura Tecnológica:**

Es el conjunto de elementos para el almacenamiento de los datos de una compañía, del cual se incluye el hardware, el software y los diferentes servicios necesarios para la optimización de la gestión interna y seguridad de información.

- **Software:**

Es el conjunto de componentes lógicos y programas que contienen rutinas e instrucciones que permiten realizar determinadas tareas en un sistema informático. (Quispe Delgado, 2019)

- Aplicación web

Son aquellas herramientas donde los usuarios acceden a un servidor Web a través de la red mediante un navegador determinado. Por ende, se define como una aplicación que se accede mediante la Web por una red ya sea intranet o Internet. (Valarezco Pardo et al., 2018)

- Modelos de datos:

Conjunto de herramientas conceptuales que permiten la descripción de datos, las relaciones entre ellos, la semántica asociada y las restricciones de consistencia. (Pisco Gómez et al., 2017)

- Pymes

La Micro y Pequeña Empresa es, de acuerdo su definición legal, una organización empresarial constituida por una persona natural o jurídica, que tiene por objeto desarrollar actividades de extracción, transformación, producción, comercialización de bienes o prestación de servicios. (Mares, 2013)

- Google Cloud Platform

La plataforma cloud de Google (GCP) está compuesta especialmente por un montón de servicios y soluciones diferentes que permiten utilizar la misma infraestructura de software y hardware que Google utiliza para sus propios productos como YouTube y Gmail. Lanzaron su primer servicio, Google App Engine, en una vista previa pública en 2008.

Algunos de sus más de 50 productos incluyen:

- Google Compute Engine
- Google App Engine
- Google Container Engine
- Google Cloud Functions

- Google Cloud Datastore
- Google Storage
- Google Cloud DNS

Uno de los principales productos que ofrece es Google Compute Engine, que junto a otros servicios asociados permite a los usuarios lanzar máquinas virtuales bajo demanda. Google Compute Engine fue presentado en una versión de prueba pública en junio de 2012, y posteriormente se lanzó para su disponibilidad general en diciembre de 2013. Las grandes marcas que ahora utilizan Google Compute Engine incluyen a Apple, HTC, Best Buy, Ubisoft, Philips, Domino's Pizza, Leadpages, Heathrow, PayPal Coca-Cola, Evernote, Sony Music y muchas otras más. (Página Oficial de Google Cloud: <https://cloud.google.com>)

- Microsoft Azure

Es un proveedor de servicios en la nube. Para las organizaciones que buscan un proveedor de nube, Microsoft se destaca como uno de los principales proveedores en el mercado con una amplia gama de servicios disponibles, particularmente para TI híbrida (la TI híbrida es un modelo de computación empresarial en el que la organización proporciona algunos recursos a través de los sistemas de TI internos tradicionales, al tiempo que aprovecha una combinación de servicios de computación en la nube para otros recursos). (Página Oficial de Microsoft Windows Azure: <https://azure.microsoft.com>)

Según un informe de 2020 del Synergy Research Group, Azure es el segundo servicio más grande que está creciendo en el mercado y su participación es del casi el 18 % estando por detrás de Amazon que posee una participación del 33 %. Azure es particularmente popular entre aquellas empresas que usan software de Microsoft como Windows y Office.

Al igual que sus competidores, Azure ofrece variedad de servicios que los divide en categorías, entre los que podemos encontrar servicios de cómputo, redes, almacenamiento, contenedores, IoT, bases de datos, monitoreo, etc.

- Amazon Web Services

Amazon Web Services (AWS) es una subsidiaria de Amazon.com que se lanzó para proporcionar servicios de computación en nube a empresas e individuos en 2006. Al igual que la plataforma cloud de Google, tienen una multitud de servicios y soluciones diferentes.

Algunos de sus más de 200 productos incluyen:

- Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2)
- Amazon EC2 Container Service
- Amazon Lambdas
- Amazon S3
- Amazon Route S3

(Página Oficial de Amazon: <https://www.amazon.com>)

### **III. HIPÓTESIS Y VARIABLES**

#### **3.1. Hipótesis**

##### **Hipótesis General**

El Cloud Computing asegura la continuidad operativa de la infraestructura informática de la empresa Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L,2023.

##### **Hipótesis Especifica**

El Cloud Computing asegura la disponibilidad del servicio de la empresa Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L,2023

La implementación de Cloud Computing asegura la recuperación de servicios de la empresa Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L,2023

La implementación de Cloud Computing asegura la fiabilidad de servicios de la empresa Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L,2023.

### 3.1.1. Operacionalización de variable

Tabla 5. Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<b>Variable Independiente</b> Adopción de una plataforma Cloud Computing (Instituto Nacional de Ciberseguridad, 2017)	Entrega de servicios informáticos como: almacenamiento, servidores, base de datos, redes, software, análisis de datos, entre otros por intermedio de la Internet ("la nube").	Implica la migración y utilización de recursos de cómputo, almacenamiento, redes y servicios en la nube por parte de una organización, con el fin de mejorar la usabilidad, desempeño y fiabilidad.	Usabilidad	Tiempo medio experimentado por los usuarios para instalar	Cuestionarios y Entrevistas
				Puntuación dada por el usuario sobre las características	
				Tiempo promedio experimentado por los usuarios para aprender	
			Desempeño	Ancho de banda la red	
				Media del número de trabajos	
				Rendimiento de la CPU	
				Rendimiento del disco (I/O)	
				Rendimiento de la Memoria	
			Fiabilidad	Tiempo de retraso	
				Tiempo de la preparación de emergencias para las empresas	
				Grado de Confianza Percibido por el usuario	
				Número de fallos	
				Recuperación de fallas	
<b>Variable Dependiente</b> Continuidad operativa de la Infraestructura Informática (Constanzo, Casas y Marcos; 2014)	Asegurar la continuidad del negocio, cuando de repente ocurre un incidente inesperado; este plan lo que intenta es no detener la productividad de la empresa, e intentar que la situación que ha sucedido en ese momento nos afecte lo menos posible.	Se refiere a la capacidad de una organización para mantener sus servicios de TI en funcionamiento sin interrupciones significativas durante eventos adversos, garantizando la disponibilidad, recuperación y fiabilidad.	Disponibilidad	MTRR (Tiempo medio para la recuperación)	Observación Ficha de observación
				MTBF (Tiempo medio entre errores)	
			Recuperación	RPO (Objetivo de punto de recuperación)	
				RTO (Objetivo de tiempo de recuperación)	
			Fiabilidad	POFOD (Probabilidad de caída en demanda)	
				ROCOF (Tasa de ocurrencia del error)	

Fuente: Elaboración propia del autor

## IV. METODOLOGÍA DEL PROYECTO

### 4.1. Diseño metodológico

El tipo de investigación tecnológica. Tal como lo afirma una investigación tecnológica es un proceso sistemático y objetivo que busca generar conocimiento en el ámbito de la tecnología. (Hernandez,2014)

El estudio es de diseño experimental y de subtipo pre experimental que consiste, según Hernández (2018, p.185) “aplicar un ensayo o procedimiento empírico antes de realiza el tratamiento pensado para finalmente realizar otro ensayo y evaluar los cambios que surgieron debido al tratamiento”

La representación del diseño es:

$$M_1 \rightarrow X \rightarrow M_2$$

M1: Preprueba - Continuidad operativa después del uso del Cloud Computing

X: Cloud Computing

M2: Posprueba - Continuidad operativa antes del uso del Cloud Computing

### 4.2. Método de investigación

Método hipotético-deductivo: se plantean hipótesis y se deducen conclusiones a partir de los resultados obtenidos.

### 4.3. Población y muestra

La población serán los 40 trabajadores de la empresa Servicios y Sistema ARP E.I.R.L. los cuáles serán sometidos a la encuesta.

En el caso de la ficha de registro de evaluará la disponibilidad, recuperación y fiabilidad de la Infraestructura Informática.

La muestra está conformada por los mismos 40 trabajadores ya que al ser poca la cantidad de la población se trabajará con la totalidad de los mismos.

#### 4.4. Lugar de estudio y periodo desarrollado

Empresa Servicios y Sistema ARP E.I.R.L, ubicada en el distrito de Los Olivos, Lima, Perú en el 2023.

#### 4.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información

Para llevar a cabo la recolección de datos necesarios para evaluar la adopción de una plataforma de Cloud Computing y su impacto en la continuidad operativa de la infraestructura informática de la empresa Servicios y Sistema ARP E.I.R.L, se utilizarán las siguientes técnicas e instrumentos:

##### ENCUESTA

Técnica: Encuesta.

Instrumento: Se diseñará un cuestionario compuesto por una serie de afirmaciones relacionadas con diferentes aspectos de la adopción de la plataforma de Cloud Computing, tales como usabilidad, desempeño y fiabilidad.

Formato: La encuesta se presentará en formato digital para facilitar la recolección y análisis de datos.

Escala de respuesta: Se utilizará una escala Likert de 5 puntos, donde los encuestados podrán expresar su grado de acuerdo o desacuerdo con cada afirmación.

La confiabilidad de la encuesta la hemos medido a través del coeficiente denominado Alfa de Cronbach cuya fórmula es la siguiente:

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left( 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

Donde:

$\alpha$ : Coeficiente alfa de Cronbach

K: número de preguntas o ítems del instrumento.

$\sum S_i^2$ : Sumatoria de las variancias de los ítems

$S_t^2$ : Variancia de la suma de ítems.

En nuestro caso dicho valor calculado mediante el paquete estadístico SPSS V. 27 fue el siguiente:

Tabla 6. Confiabilidad por Alfa de Cronbach

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,700	15

Fuente: Elaboración propia del autor

Para la interpretación de dicho valor recurriremos a la tabla N.º 7:

Tabla 7. Interpretación de coeficiente de Alfa de Cronbach

<b>Intervalos</b>	<b>Interpretación</b>
0.53 a menos	Confiabilidad nula
0.54 a 0.59	Confiabilidad baja
0.60 a 0.65	Confiable
0.66 a 0.71	Muy confiable
0.72 a 0.99	Excelente confiabilidad
1.00	Confiabilidad perfecta

Fuente: Hernández (2014)

Observando ello podemos decir que según los datos de la encuesta y el cálculo del coeficiente de Alfa de Cronbach la presente encuesta presenta un valor de 0.700 (Tabla N.º 6) la cual entra en el rango de Muy Confiable.

## **FICHA DE REGISTRO**

Técnica: Observación directa y registro de datos.

Instrumento: Se diseñó una ficha de registro estructurada que permite recopilar información relevante sobre la continuidad operativa de la infraestructura informática antes y después de la implementación de la plataforma de Cloud Computing, la cual comprende la disponibilidad, recuperación y fiabilidad de la Infraestructura Informática.

#### **4.6. Análisis y procesamiento de datos**

Una vez recolectados los datos mediante la encuesta y la ficha de registro, se procederá a realizar un análisis detallado para evaluar la adopción de la plataforma de Cloud Computing y su impacto en la continuidad operativa de la infraestructura informática de la empresa Servicios y Sistema ARP E.I.R.L. A continuación, se describe el proceso de análisis:

##### **ENCUESTA**

Preparación de Datos:

Se registrarán las respuestas de los 20 trabajadores de la empresa Servicios y Sistema ARP E.I.R.L. en el cuestionario diseñado.

Análisis Descriptivo:

Se calcularán estadísticas descriptivas para cada ítem de la encuesta, incluyendo media, desviación estándar, moda y mediana.

Se presentarán los resultados mediante tablas y gráficos para visualizar la distribución de respuestas en cada ítem.

Análisis Inferencial:

Se utilizarán pruebas estadísticas como el test t de Student para comparar las medias de las respuestas antes y después de la implementación de la plataforma de Cloud Computing.

Se identificarán diferencias significativas en la adopción de la plataforma entre los dos momentos temporales.

##### **FICHA DE REGISTRO**

Preparación de Datos:

Se registrarán los datos obtenidos de la ficha de registro, que evalúa la disponibilidad, recuperación y fiabilidad de la Infraestructura Informática antes y después de la implementación de la plataforma de Cloud Computing.

Análisis de Variables:

Se analizará cada variable registrada en la ficha de registro, incluyendo tiempo de respuesta ante incidentes, tiempo de recuperación después de fallos, frecuencia y gravedad de los incidentes, entre otros.

Comparación de Resultados:

Se compararán los datos obtenidos antes y después de la implementación de la plataforma de Cloud Computing para identificar mejoras en la continuidad operativa de la infraestructura informática.

Finalmente, para contrastar las hipótesis se evaluará la correlación entre variables validando así que los resultados respalden las hipótesis planteadas.

#### **4.7. Aspectos éticos en investigación**

En la realización de esta investigación sobre la adopción de una plataforma de Cloud Computing y su impacto en la continuidad operativa de la infraestructura informática de la empresa Servicios y Sistema ARP E.I.R.L, se consideran aspectos éticos fundamentales:

**Consentimiento Informado:** Se obtiene el consentimiento informado de todos los participantes antes de su participación en la investigación. Se explica claramente los objetivos del estudio, los procedimientos que se llevarán a cabo, los posibles riesgos y beneficios de participar, así como la voluntariedad de su participación.

**Confidencialidad y Privacidad:** Se garantiza la confidencialidad de la información recopilada durante el estudio. Todos los datos recopilados son tratados de manera confidencial y solo son accesibles para los investigadores involucrados en el estudio.

Se protege la privacidad de los participantes, utilizando códigos o identificadores en lugar de nombres reales en los documentos de investigación.

**Bienestar de los Participantes:** Se evita cualquier tipo de daño físico, emocional o psicológico a los participantes durante el estudio.

Se minimizan los riesgos potenciales para los participantes y se toman medidas para mitigar cualquier malestar que puedan experimentar durante el estudio.

**Honestidad y Transparencia:** Se lleva a cabo la investigación de manera honesta y transparente, evitando cualquier forma de fraude, falsificación o plagio en la recopilación y análisis de datos.

Se proporciona información precisa y completa sobre los procedimientos y hallazgos del estudio en todos los informes y publicaciones relacionadas con la investigación.

**Responsabilidad Social y Profesional:** Se respetan los principios éticos y normas profesionales establecidas por instituciones académicas y organizaciones de investigación.

Se considera el impacto social de la investigación y se busca contribuir de manera positiva al conocimiento y al bienestar de la comunidad.

**Revisión Ética:** Se obtiene la aprobación ética de la institución correspondiente antes de iniciar la investigación, asegurándose de cumplir con todas las normativas y estándares éticos aplicables.

Al cumplir con estos aspectos éticos en la investigación, se garantiza la integridad y la validez de los resultados obtenidos, así como el respeto hacia los participantes y la comunidad en general.

## V. RESULTADOS

### 5.1. Diagnostico de la empresa ARP E.I.R.L.

Para asegurar la continuidad operativa mediante la implementación de Cloud Computing, se realizó un **diagnóstico inicial** de la infraestructura informática de la empresa Servicios y Sistema ARP E.I.R.L. Este diagnóstico permitió identificar las deficiencias y oportunidades de mejora en la gestión tecnológica actual.

#### **Análisis de la Infraestructura Tecnológica Actual**

- La empresa cuenta con una infraestructura On-Premises, lo que implica que sus servidores, almacenamiento y sistemas informáticos se encuentran dentro de sus instalaciones.
- No posee mecanismos sólidos de redundancia ni respaldo para asegurar la disponibilidad continua de sus servicios.
- La capacidad de procesamiento y almacenamiento es limitada, lo que impacta en la escalabilidad y desempeño de las operaciones.
- Se han detectado fallos recurrentes en los servidores locales, generando interrupciones en la continuidad operativa.

#### **Evaluación de la Seguridad y Resiliencia**

- No se cuenta con una política clara de recuperación ante desastres (Disaster Recovery Plan - DRP).
- Se identifican riesgos de pérdida de datos, debido a la ausencia de copias de seguridad automatizadas y almacenamiento distribuido.
- La seguridad de la información depende de medidas básicas, sin integración de protocolos avanzados de cifrado o autenticación multifactor.

#### **Impacto de las Deficiencias Tecnológicas**

- Tiempo de inactividad elevado: Retrasos en la respuesta ante incidentes afectan la productividad.
- Costos elevados de mantenimiento: La empresa debe invertir constantemente en equipos físicos y soporte técnico.

- Riesgo de pérdida de clientes: La falta de disponibilidad y tiempos de recuperación prolongados afectan la confianza del cliente.

### **Necesidad de Migración a la Nube**

Dado el diagnóstico, se determinó que la migración a Cloud Computing permitiría:

- Mejorar la disponibilidad y escalabilidad de los servicios.
- Implementar un esquema de seguridad robusta con respaldos automatizados.
- Reducir costos operativos mediante un modelo de pago por consumo.
- Garantizar continuidad operativa frente a fallos o incidentes inesperados.

## **5.2. Implementación de Cloud Computing**

### **5.2.1. Paso 1: Evaluación de necesidades y objetivos**

Al llevar a cabo la implementación lo primero es comprender las necesidades específicas de la empresa y establecer los objetivos que se desean alcanzar con la migración tecnológica que se está planteando. Vamos a dividir ello en 5 pasos:

- Identificar los requisitos: En esta etapa, se llevó a cabo un análisis exhaustivo de las necesidades de Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L. en términos de infraestructura informática y servicios tecnológicos. El objetivo fue identificar los requisitos específicos que deben cumplir las soluciones de Cloud Computing para satisfacer las demandas de la empresa de manera efectiva. Algunos de los aspectos a considerar durante este proceso incluyen:
  - Capacidad de almacenamiento: Evaluar la cantidad de datos que la empresa necesita almacenar y procesar, considerando tanto el volumen actual como las proyecciones de crecimiento a futuro.
  - Poder de procesamiento: Determinar los recursos de computación necesarios para ejecutar las aplicaciones y servicios de manera eficiente, teniendo en cuenta la carga de trabajo y los requisitos de rendimiento.

- Seguridad de la información: Identificar los requisitos de seguridad y cumplimiento normativo que deben cumplir las soluciones de Cloud Computing para proteger los datos sensibles de la empresa.
- Disponibilidad y escalabilidad: Establecer la necesidad de contar con servicios en la nube que sean altamente disponibles y escalables, capaces de adaptarse a las demandas cambiantes de la empresa.
- Acceso remoto: Considerar la importancia de proporcionar acceso remoto seguro a los datos y aplicaciones de la empresa para facilitar el trabajo colaborativo y la movilidad del personal.

Posteriormente se procedió con la evaluación de las soluciones de Cloud Computing disponibles en el mercado para determinar cuál de ellas se ajusta mejor a las necesidades de Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L.

- Evaluación de aplicaciones y servicios existentes: En esta fase, se realizó una evaluación exhaustiva de las aplicaciones y servicios informáticos existentes en Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L. con el objetivo de determinar su idoneidad para migrar a la nube. Se llevarán a cabo las siguientes actividades:
  - Inventario de aplicaciones: Realizar un inventario completo de todas las aplicaciones y servicios utilizados por la empresa, identificando su función, criticidad y dependencias con otros sistemas.
  - Análisis de compatibilidad: Evaluar la compatibilidad de las aplicaciones existentes con los entornos de Cloud Computing, teniendo en cuenta factores como el sistema operativo, las bibliotecas de software y las dependencias de terceros.
  - Identificación de aplicaciones prioritarias: Priorizar las aplicaciones y servicios que serán migrados a la nube en función de su importancia para el negocio, su complejidad técnica y su capacidad para aprovechar los beneficios de la nube.

- Análisis de costos y beneficios: Evaluar los costos asociados con la migración de cada aplicación a la nube, así como los beneficios esperados en términos de eficiencia operativa, escalabilidad y capacidad de recuperación ante desastres.
- Planificación de la migración: Desarrollar un plan detallado de migración para cada aplicación priorizada, que incluya los pasos específicos a seguir, los recursos necesarios y los plazos de ejecución.

Al completar esta evaluación, Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L. esta en una posición sólida para proceder con la selección e implementación de soluciones de Cloud Computing que permitan optimizar su infraestructura informática y mejorar su capacidad para satisfacer las necesidades del negocio de manera efectiva.

- Definición de objetivos empresariales: Establecer objetivos claros y medibles para la implementación de Cloud Computing, como la reducción de costos operativos, la mejora de la flexibilidad y escalabilidad, el fortalecimiento de la seguridad de la información y la optimización del rendimiento de los servicios tecnológicos ofrecidos por la empresa.

En este paso crucial del proceso de implementación de Cloud Computing para Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L., se estableció objetivos claros y medibles que guiarán la migración a la nube y ayudan a la empresa a alcanzar sus metas estratégicas. Los objetivos empresariales están alineados con las necesidades específicas de la organización y reflejan su visión a largo plazo. A continuación, se detallan los objetivos empresariales definidos para este proyecto:

- Optimizar la infraestructura tecnológica: Mejorar la eficiencia y la disponibilidad de los servicios tecnológicos ofrecidos por Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L. mediante la migración a una plataforma de Cloud Computing, lo que permite una gestión centralizada y una escalabilidad rápida de los recursos.

- Reducir costos operativos: Minimizar los gastos asociados con la infraestructura informática y los servicios de tecnología de la información (TI) al migrar a la nube, aprovechando los modelos de precios flexibles y el pago por uso ofrecidos por el proveedor seleccionado.
- Mejorar la seguridad de la información: Reforzar la protección de los datos y las aplicaciones de Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L. mediante la implementación de medidas avanzadas de seguridad y cumplimiento normativo proporcionadas por el proveedor de Cloud Computing.
- Incrementar la flexibilidad y la agilidad empresarial: Facilitar la rápida adaptación a las demandas del mercado y la evolución de las necesidades empresariales al adoptar una infraestructura en la nube que permita la implementación ágil de nuevas aplicaciones y servicios.
- Mejorar la colaboración y la productividad: Potenciar la colaboración entre equipos y mejorar la productividad de los empleados al proporcionar acceso seguro y en cualquier momento a herramientas y datos empresariales a través de la nube.
- Impulsar la innovación tecnológica: Fomentar la innovación y la experimentación al aprovechar las capacidades avanzadas de la nube, como el análisis de datos, la inteligencia artificial y el aprendizaje automático, para desarrollar soluciones tecnológicas innovadoras y diferenciadas.
- Análisis de riesgos y consideraciones de cumplimiento: En este paso, se llevó a cabo un análisis exhaustivo de los posibles riesgos asociados con la migración a la nube y se considerarán las implicaciones de cumplimiento normativo pertinentes para Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L. Esto incluyó la identificación de posibles amenazas a la seguridad de los datos, interrupciones del servicio y otros riesgos operativos, así como la evaluación de los requisitos legales y regulatorios que deben

cumplirse durante la migración y la operación en la nube. Se establecieron medidas de mitigación y controles de seguridad apropiados para abordar estos riesgos y garantizar la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información empresarial en la nube.

- Establecimiento de un equipo de proyecto: En este paso, se designó un equipo multidisciplinario que se encargó de liderar el proceso de implementación de Cloud Computing en Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L. Este equipo está compuesto por representantes de diferentes áreas funcionales de la empresa, incluidos los departamentos de tecnología, operaciones, finanzas y dirección ejecutiva. Cada miembro del equipo aporta su experiencia y conocimientos específicos para garantizar una planificación y ejecución efectivas del proyecto. Se designó un líder de proyecto para coordinar las actividades del equipo, establecer plazos y objetivos, y garantizar la alineación con los objetivos estratégicos de la empresa. El equipo de proyecto trabajó en estrecha colaboración con el proveedor de servicios en la nube seleccionado y otros stakeholders relevantes para garantizar el éxito de la implementación de Cloud Computing.

### **5.2.2. Paso 2: Evaluación y selección de proveedores de Cloud Computing**

Con la comprensión clara de las necesidades y objetivos de Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L., el siguiente paso es evaluar y seleccionar los proveedores de Cloud Computing que mejor se ajusten a los requisitos de la empresa. En este caso, se evaluaron dos proveedores principales: Microsoft Azure y Amazon Web Services (AWS). Este proceso incluye los siguientes pasos:

- Investigación y análisis de proveedores: Consiste en realizar una investigación exhaustiva sobre los servicios, características, precios, seguridad, cumplimiento normativo y reputación de Azure y AWS. Esto puede incluir revisar la documentación oficial, estudios de caso, comparativas independientes y opiniones de usuarios. A continuación, en

la Tabla N.º 8, veremos una comparativa respecto a las características entre AWS y Azure:

*Tabla 8. Comparativa de características entre AWS y Azure*

Aspecto	Microsoft Azure	Amazon Web Services (AWS)
Características y servicios	Amplia gama de servicios, incluyendo computación, almacenamiento, bases de datos, redes, inteligencia artificial, Internet de las cosas (IoT) y más.	Amplia variedad de servicios, como computación, almacenamiento, bases de datos, redes, aprendizaje automático, análisis de datos, IoT y más.
Seguridad y cumplimiento normativo	Cumple con estándares de seguridad reconocidos a nivel mundial, como ISO 27001 y GDPR. Ofrece herramientas avanzadas de seguridad, como Azure Active Directory, cifrado de datos y centros de seguridad.	Cumple con normativas y estándares de seguridad líderes en la industria, como ISO 27001 y SOC 2. Proporciona servicios de seguridad avanzados, como AWS Identity and Access Management (IAM), cifrado de datos y AWS Shield para protección contra DDoS.
Flexibilidad y escalabilidad	Permite escalar vertical y horizontalmente los recursos de manera flexible para satisfacer las demandas cambiantes de la carga de trabajo. Ofrece opciones de	Ofrece una escalabilidad excepcional y opciones de despliegue flexibles para adaptarse a diversas necesidades empresariales. Permite la integración con otras

	implementación híbrida y multi-nube con Azure Stack.	soluciones de nube y tecnologías de código abierto.
Precios y modelos de tarifas	Ofrece una estructura de precios competitiva y opciones de pago por uso, con descuentos por compromisos a largo plazo a través de programas como Azure Reserved Instances.	Proporciona una variedad de modelos de precios flexibles, incluyendo pago por uso, descuentos por reserva y opciones de precios específicas de la región.
Disponibilidad y rendimiento	Cuenta con una red global de centros de datos para garantizar alta disponibilidad y baja latencia. Ofrece un rendimiento fiable y una amplia cobertura geográfica.	Tiene una infraestructura global de centros de datos con una alta disponibilidad y redundancia. Proporciona un rendimiento rápido y escalable a través de una red de entrega de contenido (CDN) global.
Comunidad y soporte	Dispone de una amplia comunidad de desarrolladores y profesionales de TI, así como de una extensa documentación y recursos de formación. Ofrece soporte técnico 24/7 con diferentes niveles de asistencia.	Cuenta con una gran comunidad de usuarios y una vasta cantidad de recursos educativos y documentación técnica. Proporciona soporte técnico 24/7 a través de múltiples canales de comunicación.

Fuente: Elaboración propia

- **Análisis de precios y modelos de tarifas:** Analizar los modelos de precios y tarifas de Azure y AWS, teniendo en cuenta factores como el costo de almacenamiento, el consumo de recursos informáticos, los precios de transferencia de datos, las opciones de pago por uso y los descuentos por compromisos a largo plazo. A continuación, en la Tabla N.º 9, veremos una comparativa respecto a los precios y modelos de tarifa entre AWS y Azure:

*Tabla 9. Comparativa de precios y modelo de tarifa entre AWS y Azure*

Aspecto	Microsoft Azure	Amazon Web Services (AWS)
Modelos de precios	Ofrece una variedad de modelos de precios, incluyendo pago por uso, descuentos por compromisos a largo plazo (Azure Reserved Instances), y precios específicos para ciertos servicios como Azure SQL Database.	Proporciona una amplia gama de modelos de precios, incluyendo pago por uso, descuentos por reserva (AWS Reserved Instances), y opciones de precios basadas en la región y el tipo de instancia.
Descuentos y programas de ahorro	Dispone de programas de ahorro como Azure Hybrid Benefit, que permite a los clientes utilizar sus licencias de software existentes para obtener descuentos en Azure. También	Ofrece programas de descuento por compromisos a largo plazo, como AWS Savings Plans y Reserved Instances, que permiten a los clientes obtener descuentos

	ofrece Azure Cost Management para optimizar y controlar los costos.	significativos en el uso de los servicios. También proporciona herramientas como AWS Cost Explorer para analizar y gestionar los costos.
Transparencia de precios	Proporciona una calculadora de precios en línea que permite a los usuarios estimar los costos de los servicios de Azure en función de sus necesidades específicas. Además, ofrece una detallada documentación sobre precios y una política de precios transparente.	Ofrece una calculadora de precios en línea que permite a los usuarios estimar los costos de los servicios de AWS. También proporciona una extensa documentación sobre precios y una política de precios transparente para ayudar a los clientes a comprender y prever sus gastos en la nube.
Flexibilidad en los modelos de pago	Permite a los usuarios pagar solo por los recursos que consumen, lo que les brinda flexibilidad para ajustar sus gastos de acuerdo con las necesidades de su negocio. Además, ofrece opciones de	Ofrece opciones de pago flexibles, incluyendo pago por uso y modelos de reserva que permiten a los clientes prepagar por capacidad de computación y recibir descuentos significativos.

	pago mensual o por minuto para ciertos servicios.	También proporciona opciones de pago mensual o por segundo para ciertos servicios.
Soporte y servicios adicionales	Proporciona herramientas como Azure Cost Management y Azure Advisor para ayudar a optimizar los costos y mejorar la eficiencia operativa. También ofrece soporte técnico 24/7 con diferentes niveles de asistencia.	Ofrece una amplia gama de herramientas de gestión de costos, como AWS Cost Explorer y AWS Budgets, para ayudar a controlar y optimizar los gastos en la nube. Además, proporciona soporte técnico 24/7 a través de múltiples canales de comunicación.

Fuente: Elaboración propia

En conclusión, Microsoft Azure se adapta mejor a la empresa dado que maneja muchas funcionalidades de Seguridad tales como:

- Microsoft Sentinel;
- Microsoft Defender for Cloud;
- Azure Resource Manager;
- Application Insights;
- Azure Monitor;
- Azure Advisor;
- Firewall de aplicaciones web;
- Autenticación y autorización en Azure App Service;
- Arquitectura de seguridad por niveles;
- Microsoft Purview Compliance;
- Diagnóstico del servidor web y diagnóstico de aplicaciones

Las cuales son excelentes para el tipo de negocio que manejamos.

- Evaluación de la flexibilidad y escalabilidad: Evaluar la capacidad de Azure y AWS para escalar vertical y horizontalmente los recursos de acuerdo con las demandas cambiantes de Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L., así como la flexibilidad para adaptarse a diferentes cargas de trabajo y requisitos de aplicación. A continuación, en la Tabla N.º 10, veremos una comparativa respecto a la flexibilidad y escalabilidad entre AWS y Azure:

*Tabla 10. Comparativa de flexibilidad y escalabilidad entre AWS y Azure*

Aspecto	Microsoft Azure	Amazon Web Services (AWS)
Escalabilidad vertical	Permite aumentar o disminuir verticalmente los recursos de computación, como la capacidad de la CPU y la memoria, para satisfacer las demandas cambiantes de la carga de trabajo.	Ofrece la capacidad de escalar verticalmente los recursos de computación, permitiendo a los usuarios ajustar la capacidad de la instancia de forma dinámica para satisfacer las necesidades de rendimiento.
Escalabilidad horizontal	Proporciona herramientas como Azure Autoscale, que permite escalar automáticamente las	Ofrece la capacidad de escalar horizontalmente los recursos de manera dinámica, permitiendo

	<p>aplicaciones hacia arriba o hacia abajo en función de la carga de trabajo. También ofrece servicios como Azure Functions y Azure Kubernetes Service para facilitar la escalabilidad horizontal de las aplicaciones.</p>	<p>a los usuarios agregar o eliminar instancias de forma automática según sea necesario para manejar picos de tráfico o demanda de recursos.</p>
<p>Flexibilidad en la selección de recursos</p>	<p>Ofrece una amplia variedad de servicios y opciones de configuración que permiten a los usuarios adaptar los recursos de acuerdo con las necesidades específicas de sus aplicaciones y cargas de trabajo.</p>	<p>Proporciona una amplia gama de servicios y opciones de configuración que permiten a los usuarios personalizar y adaptar los recursos de acuerdo con los requisitos únicos de sus aplicaciones y cargas de trabajo.</p>
<p>Implementación híbrida y multi-nube</p>	<p>Permite la implementación de soluciones híbridas que integran servicios locales y en la nube, así como la adopción de una estrategia de nube multi-nube que combina servicios de Azure con otras</p>	<p>Ofrece la capacidad de implementar soluciones híbridas que integran servicios locales y en la nube, así como la adopción de una estrategia de nube multi-nube que combina servicios de AWS con otras</p>

	plataformas de nube pública o privada.	plataformas de nube pública o privada.
Herramientas de gestión y monitoreo	Proporciona herramientas de gestión y monitoreo, como Azure Monitor y Azure Resource Manager, que permiten a los usuarios supervisar, controlar y optimizar los recursos de manera efectiva.	Ofrece herramientas de gestión y monitoreo, como AWS CloudWatch y AWS Systems Manager, que permiten a los usuarios monitorear, administrar y automatizar los recursos en la nube de manera eficiente.
Integración con tecnologías de código abierto	Ofrece una amplia compatibilidad con tecnologías de código abierto y marcos de desarrollo, lo que permite a los usuarios aprovechar soluciones y herramientas populares en el ecosistema de Azure.	Proporciona una amplia integración con tecnologías de código abierto y marcos de desarrollo, permitiendo a los usuarios utilizar soluciones y herramientas familiares en el entorno de AWS.

Fuente: Elaboración propia

- Selección del proveedor: Basándose en los resultados de la evaluación, seleccionar el proveedor de Cloud Computing que mejor se ajuste a las necesidades, objetivos y presupuesto de Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L. Esta selección puede implicar la elección de un único proveedor o la adopción de una estrategia de nube híbrida que combine servicios de Azure y AWS según sea necesario.

Después de una exhaustiva evaluación de Microsoft Azure y Amazon Web Services (AWS) en función de varios aspectos, incluyendo características y servicios, seguridad, precios y modelos de tarifas, flexibilidad y escalabilidad, así como otros factores clave, Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L. ha decidido seleccionar Microsoft Azure como su proveedor preferido de Cloud Computing. A continuación, se destacan los motivos de esta elección:

- Integración con el ecosistema de Microsoft: Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L. ya utiliza productos y servicios de Microsoft en su infraestructura informática actual, como sistemas operativos Windows, bases de datos SQL Server y herramientas de productividad como Office 365. Al elegir Azure, la empresa puede beneficiarse de una integración más estrecha y sin problemas con estas soluciones existentes, lo que facilitará la migración de aplicaciones y datos a la nube.
- Amplia gama de servicios: Azure ofrece una amplia variedad de servicios en la nube, que van desde computación, almacenamiento y bases de datos hasta inteligencia artificial, análisis de datos y servicios de IoT. Esta amplia gama de servicios permite a Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L. satisfacer sus diversas necesidades empresariales con soluciones escalables y rentables alojadas en la nube.
- Seguridad y cumplimiento normativo: Microsoft Azure cumple con rigurosos estándares de seguridad y certificaciones de cumplimiento normativo, como ISO 27001, GDPR y HIPAA. Además, Azure proporciona herramientas avanzadas de seguridad, como Azure Active Directory y Azure Security Center, que ayudan a proteger los datos y las aplicaciones de Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L. contra amenazas cibernéticas.
- Flexibilidad y escalabilidad: Azure ofrece una amplia flexibilidad y escalabilidad para adaptarse a las cambiantes necesidades de Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L. Permite escalar vertical y

horizontalmente los recursos de manera dinámica, así como implementar soluciones híbridas que integren servicios locales y en la nube, lo que proporciona a la empresa la agilidad necesaria para crecer y adaptarse en un entorno empresarial competitivo.

- Soporte y servicios adicionales: Azure ofrece un amplio conjunto de herramientas de gestión y monitoreo, como Azure Monitor y Azure Resource Manager, que permiten a Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L. supervisar, administrar y optimizar sus recursos en la nube de manera efectiva. Además, Azure proporciona un sólido soporte técnico 24/7 a través de múltiples canales de comunicación, lo que garantiza una experiencia de usuario óptima y una resolución rápida de problemas.

En conclusión, la elección de Microsoft Azure como proveedor de Cloud Computing para Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L. se basa en su integración con el ecosistema de Microsoft, su amplia gama de servicios, su enfoque en la seguridad y el cumplimiento normativo, su flexibilidad y escalabilidad, así como su sólido soporte y servicios adicionales. Estos factores combinados ayudan a la empresa a impulsar la innovación, optimizar la eficiencia operativa y alcanzar el éxito en su transformación digital mediante el uso de la nube.

### **5.2.3. Paso 3: Desarrollo de una estrategia de migración**

En este paso, se elabora una estrategia detallada de migración a la nube para Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L. Esta estrategia define los pasos específicos que se siguen para trasladar los servicios y datos de la empresa a la plataforma de Cloud Computing seleccionada (Microsoft Azure). A continuación, se describen los componentes clave de la estrategia de migración:

- Evaluación y priorización de cargas de trabajo: Se llevó a cabo una evaluación detallada de las cargas de trabajo existentes en Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L. Se consideraron diversos factores, como la criticidad de la aplicación, la complejidad de la migración, la dependencia de otros sistemas y la importancia estratégica para el negocio. A continuación, se presenta en la tabla N.º 11 un resumen de esta

evaluación, priorizando las cargas de trabajo según los criterios establecidos:

*Tabla 11. Evaluación y priorización de la carga de trabajo*

Aplicación / Servicio	Criticidad	Complejidad	Dependencias	Importancia Estratégica	Prioridad de Migración
Hosting y dominio	Alta	Baja	Baja	Alta	Alta
Diseños de páginas web	Media	Media	Media	Media	Media
Desarrollo de sistemas	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Facturación electrónica	Alta	Media	Alta	Alta	Alta
Soporte técnico informático	Media	Baja	Baja	Media	Media
Servidores y redes	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Tienda de equipos tecnológicos	Media	Media	Baja	Media	Media

Fuente: Elaboración propia del autor

Nota:

- Criticidad: Se refiere al impacto en el negocio en caso de interrupción.
- Complejidad: Nivel de dificultad técnica para migrar la carga de trabajo a la nube.
- Dependencias: Relacionado con la cantidad de otras aplicaciones o servicios que dependen de esta carga de trabajo.
- Importancia Estratégica: Relevancia para los objetivos estratégicos de la empresa.

Basándose en esta evaluación, se priorizaron las cargas de trabajo para la migración a la nube, comenzando con aquellas de alta criticidad y baja complejidad, y avanzando hacia aquellas de menor prioridad, pero aún importantes para el negocio.

Este enfoque garantiza que las cargas de trabajo más críticas y estratégicas sean migradas primero, minimizando el riesgo y maximizando el impacto positivo en el negocio.

- Diseño de la arquitectura en la nube: Para el diseño de la arquitectura en la nube de Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L., se propone utilizar una infraestructura altamente escalable y segura basada en servicios de Microsoft Azure. La arquitectura está compuesta por los siguientes elementos principales:
  - Red Virtual: Se establece una red virtual en Azure para proporcionar un entorno aislado y seguro para los recursos en la nube de la empresa. Esta red virtual permite la segmentación de la infraestructura y la configuración de reglas de acceso para controlar el tráfico de red.
  - Grupos de Seguridad de Red: Se configuran grupos de seguridad de red para controlar el tráfico de red entrante y saliente a los recursos de la nube. Estos grupos de seguridad permiten definir reglas de firewall para restringir el acceso a los servicios y aplicaciones según sea necesario.
  - Instancias de Máquinas Virtuales: Se despliegan instancias de máquinas virtuales en Azure para ejecutar las aplicaciones y servicios de Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L. Estas máquinas virtuales estarán configuradas con el sistema operativo y los recursos de computación necesarios para satisfacer los requisitos de rendimiento de cada carga de trabajo.
  - Almacenamiento en la Nube: Se utiliza el almacenamiento en la nube de Azure para almacenar datos de aplicaciones, archivos y copias de seguridad. Se configuran políticas de retención y replicación para garantizar la integridad y la disponibilidad de los datos.
  - Base de Datos SQL en la Nube: Se despliega una base de datos SQL en la nube de Azure para almacenar datos estructurados y admitir aplicaciones que requieran acceso a bases de datos relacionales. Se configuran copias de seguridad automáticas y se implementarán medidas de seguridad avanzadas para proteger los datos sensibles.

- **Balancedador de Carga:** Se utilizó un balanceador de carga en Azure para distribuir el tráfico de red entrante entre múltiples instancias de máquinas virtuales, garantizando así la alta disponibilidad y la escalabilidad de las aplicaciones y servicios en la nube.
- **Servicios de Monitorización y Gestión:** Se implementó servicios de monitorización y gestión en Azure, como Azure Monitor y Azure Security Center, para supervisar el rendimiento, la seguridad y la integridad de la infraestructura en la nube. Estos servicios proporcionan alertas en tiempo real y análisis de datos para detectar y mitigar posibles problemas.

Diagrama de Arquitectura en la Nube:

El diagrama ilustra la estructura propuesta de la arquitectura en la nube, mostrando la interconexión de los diferentes componentes y servicios en Azure. Esta arquitectura proporciona una base sólida para la migración exitosa de los servicios y aplicaciones de Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L. a la nube, garantizando al mismo tiempo la seguridad, la escalabilidad y la disponibilidad de los recursos en la nube. A continuación, en la Figura N.º 3, tenemos el diagrama de la arquitectura en Azure:

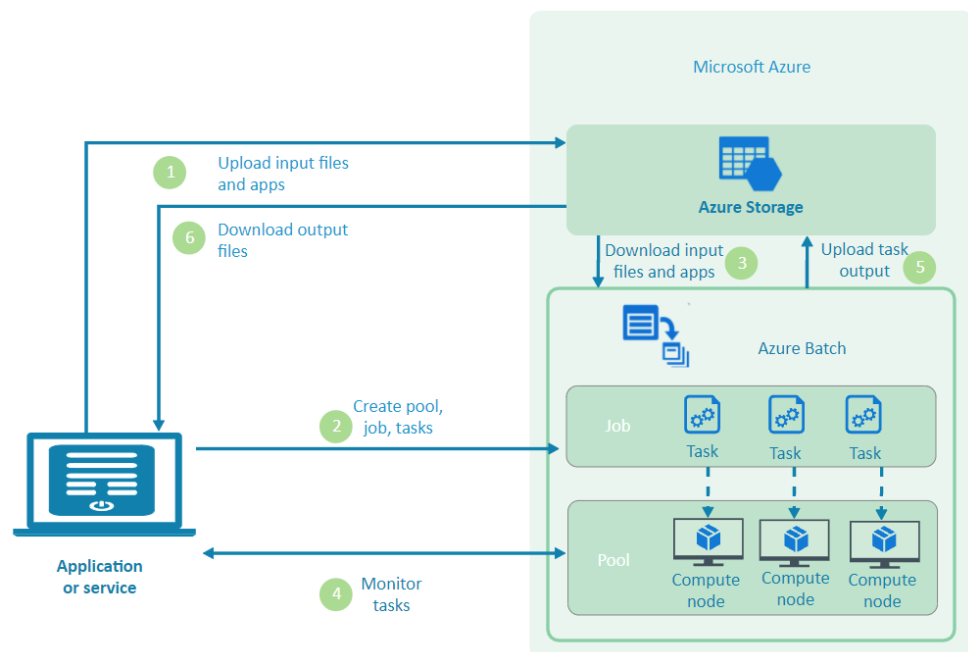


Figura 3. Diagrama de Arquitectura en Azure

- Selección de herramientas de migración: Se han evaluado diversas herramientas de migración disponibles en el mercado y se ha realizado la selección de aquellas que mejor se ajustan a las necesidades y requisitos del proyecto de Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L. A continuación, se presenta en la Tabla N.º 12 las herramientas de migración seleccionadas:

Tabla 12. Herramientas de migración

Herramienta de Migración	Descripción
Azure Database Migration Service	Servicio proporcionado por Microsoft Azure que permite migrar bases de datos locales a Azure con un mínimo tiempo de inactividad. Soporta una variedad de orígenes de bases de datos.
Azure Site Recovery	Herramienta de Azure que permite replicar máquinas virtuales y cargas de trabajo desde entornos locales o de terceros a Azure, proporcionando recuperación ante desastres y migración sin interrupciones.
Azure Data Box	Dispositivo físico proporcionado por Azure para la transferencia segura y rápida de grandes volúmenes de datos a la nube. Permite la migración de datos offline de manera eficiente y escalable.
Azure Migrate	Servicio de Azure diseñado específicamente para evaluar y migrar cargas de trabajo existentes a la nube de Azure de manera simplificada. Proporciona herramientas para la evaluación de la infraestructura y la planificación de la migración.

Fuente: Azure Cloud Services

Estas herramientas de migración proporcionan las capacidades necesarias para trasladar con éxito los datos y las aplicaciones de Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L. a la nube de Azure, garantizando un proceso eficiente y sin interrupciones.

- Planificación de la migración: El plan de migración se divide en varias etapas, cada una con sus objetivos específicos y actividades asociadas. Se establecieron plazos de ejecución para cada etapa, así como los recursos necesarios y los criterios de éxito para medir el progreso y el cumplimiento de los objetivos. En la Tabla N.13, tenemos la planificación de la migración considerando plazos de ejecución:

Tabla 13. Planificación de Migración

Etapa	Objetivos	Plazo de Ejecución	Recursos Necesarios	Criterios de Éxito
Evaluación de la Infraestructura y Aplicaciones	Evaluar la infraestructura y las aplicaciones existentes para identificar los requisitos de migración y determinar la estrategia de migración adecuada.	2 semanas	Equipo de TI, herramientas de evaluación de infraestructura	Documentación completa de la infraestructura y aplicaciones existentes.
Selección de Herramientas de Migración	Seleccionar las herramientas de migración apropiadas para facilitar el proceso de migración de datos y aplicaciones a la nube.	1 semana	Equipo de TI, evaluación de herramientas de migración	Lista de herramientas seleccionadas y su plan de implementación.
Preparación de la Infraestructura en la Nube	Configurar y preparar la infraestructura en la nube, incluyendo redes virtuales, almacenamiento y recursos de computación.	2 semanas	Equipo de TI, acceso a la plataforma de nube	Infraestructura en la nube configurada y lista para su uso.
Migración de Datos y Aplicaciones	Migrar datos y aplicaciones a la nube utilizando las herramientas	4 semanas	Equipo de TI, herramientas de migración, plan	Datos y aplicaciones migrados con éxito,

	seleccionadas, asegurando un mínimo tiempo de inactividad y una transición sin problemas.		de migración detallado	cumpliendo con los SLAs definidos.
Pruebas y Validación	Realizar pruebas exhaustivas para validar la funcionalidad y el rendimiento de los sistemas en la nube, identificando y corrigiendo cualquier problema o error.	2 semanas	Equipo de TI, casos de prueba, entorno de prueba en la nube	Resultados de pruebas satisfactorios, sin errores críticos identificados.
Implementación y Puesta en Marcha	Implementar los sistemas en la nube en producción y poner en marcha las operaciones en la nueva infraestructura.	1 semana	Equipo de TI, plan de implementación, coordinación con el personal operativo	Operaciones en la nube en funcionamiento, cumpliendo con los requisitos operativos.

Fuente: Elaboración propia

Criterios de Éxito:

- Migración completa de datos y aplicaciones dentro del plazo establecido.
- Funcionalidad y rendimiento satisfactorios de los sistemas en la nube, validados mediante pruebas exhaustivas.
- Cumplimiento de los SLAs y requisitos operativos definidos.
- Operaciones en la nube establecidas y en funcionamiento de manera efectiva.

#### 5.2.4. Paso 4: Planificación de la infraestructura

Para este paso, diseñamos una infraestructura en la nube que satisfaga las necesidades de Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L. La configuración incluye servidores, almacenamiento, redes y otros recursos necesarios para soportar las aplicaciones y servicios de la empresa de manera eficiente y segura.

Diseño de la Infraestructura en la Nube

- Servidores: Se desplegaron instancias de máquinas virtuales en Microsoft Azure para alojar las aplicaciones y servicios de Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L. Se utilizaron diferentes tipos de máquinas virtuales según los

requisitos de cada carga de trabajo, garantizando un equilibrio óptimo entre rendimiento y costos. Se establecieron políticas de escalado automático para adaptarse a las demandas cambiantes de tráfico.

- Almacenamiento: Se utilizó el almacenamiento en la nube de Azure para almacenar datos de aplicaciones, archivos y copias de seguridad. Se configuraron discos premium y estándar para satisfacer las necesidades de rendimiento y capacidad de almacenamiento de las aplicaciones. Se implementaron políticas de retención y replicación para garantizar la disponibilidad y la integridad de los datos.
- Redes: Se configuró una red virtual en Azure para proporcionar un entorno aislado y seguro para los recursos en la nube de la empresa. Se establecieron subredes para segmentar la infraestructura y se configurarán reglas de seguridad de red para controlar el tráfico entrante y saliente. Se implementó un equilibrador de carga para distribuir el tráfico de red entre las instancias de máquinas virtuales, garantizando la alta disponibilidad y la escalabilidad de las aplicaciones.
- Base de Datos: Se desplegó una base de datos SQL en la nube de Azure para almacenar datos estructurados y admitir aplicaciones que requieran acceso a bases de datos relacionales. Se configuraron copias de seguridad automáticas y se implementarán medidas de seguridad avanzadas para proteger los datos sensibles.
- Servicios Adicionales: Se utilizaron servicios adicionales de Azure, como Azure Active Directory para la gestión de identidades y accesos, Azure Monitor para la monitorización del rendimiento y la salud de los recursos, y Azure Security Center para la detección y respuesta ante amenazas.

Diagrama de Infraestructura en la Nube:

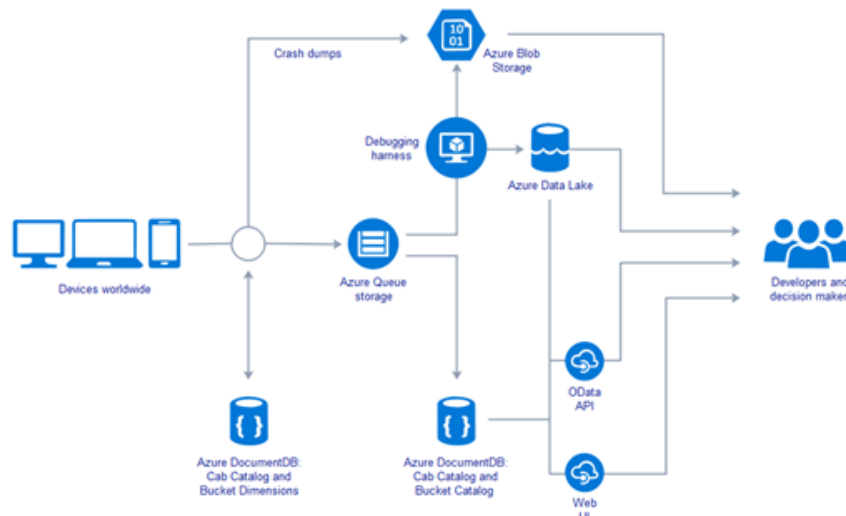


Figura 4. Diagrama de infraestructura en la nube - Azure

En la Figura N.º 4, presentamos el diseño de infraestructura en la nube que proporcionará una base sólida y escalable para soportar las aplicaciones y servicios de Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L., garantizando al mismo tiempo la seguridad, la disponibilidad y el rendimiento de los sistemas en la nube.

### 5.2.5. Paso 5: Migración de datos y aplicaciones

En este paso, llevamos a cabo la migración de los datos y las aplicaciones de Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L. a la infraestructura en la nube que hemos diseñado previamente. Para ello, seguimos un proceso cuidadosamente planificado para garantizar una transición sin problemas y minimizar el tiempo de inactividad.

- Preparación de los Datos: Hemos revisado y preparado meticulosamente los datos para su migración, asegurándonos de su integridad y coherencia antes de proceder con el proceso de migración.
- Configuración de la Infraestructura: Nos hemos asegurado de que la infraestructura en la nube esté completamente configurada y lista para recibir los datos y las aplicaciones migradas. Se han implementado todas las políticas de seguridad y acceso necesarias para proteger nuestros recursos en la nube.

- **Migración de Datos:** Actualmente estamos en el proceso de migrar los datos desde nuestros sistemas locales o anteriores a la nueva infraestructura en la nube. Estamos transfiriendo archivos, replicando bases de datos y sincronizando datos entre sistemas según lo planeado.
- **Migración de Aplicaciones:** Una vez completada la migración de datos, procederemos con la migración de nuestras aplicaciones y servicios a la infraestructura en la nube. Esto incluirá la instalación y configuración de software, así como la validación de la funcionalidad de las aplicaciones en el nuevo entorno en la nube.
- **Pruebas y Validación:** Una vez migradas las aplicaciones, realizaremos pruebas exhaustivas para validar su funcionalidad y rendimiento en la infraestructura en la nube. Realizaremos pruebas de integración, pruebas de carga y pruebas de resiliencia para asegurar que todo funcione correctamente.
- **Ajustes y Optimización:** Tras completar las pruebas, haremos ajustes y optimizaciones adicionales en la configuración de la infraestructura y las aplicaciones para maximizar su rendimiento y eficiencia en la nube.

Este paso es crucial para asegurar una migración exitosa a la nube y estamos comprometidos a llevarlo a cabo de manera cuidadosa y metódica para garantizar el éxito de nuestro proyecto.

#### **5.2.6. Paso 6: Implementación de Medidas de Seguridad**

En este paso, llevamos a cabo la implementación de medidas de seguridad robustas para proteger los datos y sistemas de Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L. en la nube. Esto incluye la configuración de firewalls, cifrado de datos, autenticación de usuarios y otras medidas de seguridad recomendadas por el proveedor de servicios en la nube, en este caso, Microsoft Azure. A continuación, detallaremos cómo llevaremos a cabo esta implementación:

- **Configuración de Firewalls:** Configuramos firewalls de red para controlar el tráfico entrante y saliente a nuestra infraestructura en la nube. Utilizaremos las funcionalidades de firewall proporcionadas por Azure

para establecer reglas de seguridad basadas en direcciones IP, puertos y protocolos, limitando así el acceso no autorizado a nuestros sistemas.

- **Cifrado de Datos:** Implementamos el cifrado de datos para proteger la confidencialidad de la información sensible almacenada en la nube. Utilizamos servicios de cifrado proporcionados por Azure, como Azure Key Vault, para gestionar las claves de cifrado y garantizar la integridad de los datos almacenados.
- **Autenticación de Usuarios:** Implementamos la autenticación de usuarios utilizando Azure Active Directory (AAD) para gestionar el acceso a nuestros sistemas en la nube. Configuramos políticas de autenticación multifactor (MFA) para agregar una capa adicional de seguridad y proteger contra accesos no autorizados.
- **Gestión de Identidades y Accesos:** Utilizamos Azure Active Directory para gestionar las identidades y los accesos de los usuarios a nuestros sistemas en la nube. Configuramos grupos de seguridad y roles de acceso para definir y controlar los niveles de acceso de los usuarios a los recursos en la nube.
- **Monitorización y Auditoría:** Implementamos servicios de monitorización y auditoría en Azure para supervisar el tráfico de red, la actividad de usuarios y los eventos de seguridad en nuestros sistemas en la nube. Utilizamos Azure Security Center para detectar y responder a posibles amenazas de seguridad en tiempo real.
- **Actualizaciones y Parches:** Mantenemos nuestros sistemas en la nube actualizados con los últimos parches de seguridad y actualizaciones de software proporcionadas por Azure. Configuramos políticas de actualización automáticas para garantizar que nuestros sistemas estén protegidos contra vulnerabilidades conocidas.

Al implementar estas medidas de seguridad de manera integral, garantizamos la protección de los datos y sistemas de Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L. en la nube, mitigando los riesgos de seguridad y asegurando el cumplimiento de los estándares de seguridad y privacidad de la información. Esta implementación

nos permitió operar de manera segura y confiable en el entorno de nube, protegiendo nuestros activos más críticos contra amenazas cibernéticas.

### **5.2.7. Paso 7: Capacitación y formación del personal**

En este paso, nos enfocamos en capacitar al personal de Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L. para utilizar eficazmente los recursos en la nube y adoptar nuevas prácticas de trabajo colaborativo. La capacitación del personal es fundamental para garantizar una transición exitosa a la infraestructura en la nube y maximizar los beneficios de esta nueva tecnología. A continuación, detallaremos los temas específicos que se abordaron durante la capacitación:

- **Introducción a la Nube:** Proporcionamos una visión general de los conceptos básicos de la computación en la nube, incluyendo modelos de servicio (IaaS, PaaS, SaaS), ventajas y desafíos de la nube, y los servicios ofrecidos por el proveedor seleccionado, Microsoft Azure.
- **Uso de la Consola de Administración:** Capacitamos al personal en el uso de la consola de administración de Azure, incluyendo la navegación por la interfaz, la gestión de recursos, la configuración de redes y la monitorización del rendimiento.
- **Gestión de Recursos en la Nube:** Enseñamos cómo crear, configurar y gestionar recursos en la nube, como instancias de máquinas virtuales, bases de datos, almacenamiento y redes virtuales, utilizando las herramientas proporcionadas por Azure.
- **Seguridad en la Nube:** Se instruyó al personal sobre las mejores prácticas de seguridad en la nube, incluyendo la configuración de firewalls, el cifrado de datos, la autenticación de usuarios y la monitorización de la seguridad utilizando Azure Security Center.
- **Colaboración y Trabajo en Equipo:** Promovimos la adopción de nuevas prácticas de trabajo colaborativo utilizando herramientas en la nube, como Microsoft Teams y SharePoint, para facilitar la comunicación, la colaboración en documentos y la gestión de proyectos.
- **Optimización de Costos:** Se brindó capacitación sobre cómo optimizar el uso de recursos en la nube y minimizar los costos operativos, incluyendo

la gestión de suscripciones, el monitoreo del consumo de recursos y la implementación de políticas de ahorro.

- Resolución de Problemas: Se proporcionaron habilidades y técnicas para la resolución de problemas en entornos en la nube, incluyendo la identificación y solución de problemas de conectividad, rendimiento y configuración de recursos.

Al capacitar al personal en estos temas específicos, garantizamos que estén preparados para utilizar eficazmente los recursos en la nube, adoptar nuevas prácticas de trabajo colaborativo y enfrentar los desafíos que puedan surgir durante la transición a la infraestructura en la nube. Esta capacitación es esencial para maximizar los beneficios de la nube y asegurar el éxito a largo plazo de la empresa en su nueva infraestructura tecnológica.

#### **5.2.8. Paso 8: Monitoreo y optimización continua**

En este paso, establecemos un sistema de monitoreo continuo para supervisar el rendimiento y la seguridad de la infraestructura en la nube de Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L. Además, desarrollamos un plan para realizar ajustes y optimizaciones según sea necesario para mejorar la eficiencia y la efectividad de las operaciones en la nube.

Implementamos un sistema de monitoreo continuo utilizando las herramientas de supervisión proporcionadas por Microsoft Azure, como Azure Monitor y Azure Security Center. Este sistema nos permitió recopilar datos en tiempo real sobre el rendimiento, la disponibilidad y la seguridad de nuestros recursos en la nube, así como recibir alertas y notificaciones sobre posibles problemas o amenazas de seguridad. Establecemos métricas clave de rendimiento y seguridad que serán monitoreadas de manera proactiva para garantizar el cumplimiento de los SLAs y los estándares de seguridad establecidos.

Plan de Ajustes y Optimizaciones:

- Análisis de Datos de Monitoreo: Regularmente revisamos los datos de monitoreo recopilados por Azure Monitor para identificar tendencias,

patrones y posibles áreas de mejora en el rendimiento y la eficiencia de nuestros sistemas en la nube.

- **Optimización de Recursos:** Realizamos análisis de uso y optimización de recursos para identificar oportunidades de reducción de costos y mejora de la eficiencia operativa. Esto incluye la revisión de configuraciones de máquinas virtuales, ajustes de capacidad de almacenamiento y optimización de redes.
- **Actualizaciones y Parches:** Mantenemos nuestros sistemas en la nube actualizados con los últimos parches de seguridad y actualizaciones de software proporcionadas por Azure. Implementamos políticas de actualización automáticas para garantizar la protección contra vulnerabilidades conocidas y el cumplimiento de los requisitos de seguridad.
- **Mejoras de Seguridad:** Realizamos evaluaciones periódicas de la seguridad de nuestros sistemas en la nube utilizando Azure Security Center. Implementamos las recomendaciones de seguridad proporcionadas por esta herramienta para fortalecer nuestras defensas contra amenazas cibernéticas.
- **Optimización de Costos:** Continuamente revisamos y optimizamos nuestros costos en la nube mediante la identificación y eliminación de recursos subutilizados o innecesarios, la selección de ofertas de precios más económicas y la implementación de políticas de ahorro de costos.

Este enfoque de monitoreo continuo y optimización nos permitió mantener nuestra infraestructura en la nube en un estado óptimo de rendimiento, seguridad y eficiencia. Estamos preparados para responder de manera proactiva a los cambios en los requisitos operativos y del negocio, garantizando así una operación suave y exitosa en el entorno de la nube a largo plazo.

#### **5.2.9. Paso 9: Evaluación y Mejora**

En esta etapa, establecemos un proceso de evaluación periódica para medir el impacto de la implementación de Cloud Computing en Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L. Además, utilizamos un cuadro para identificar áreas de mejora según

indicadores genéricos y realizaremos ajustes para optimizar los beneficios obtenidos de la tecnología en la nube.

Evaluación Periódica:

Realizamos evaluaciones periódicas cada seis meses para medir el impacto de la implementación de Cloud Computing en nuestra empresa. Estas evaluaciones nos permitieron analizar el rendimiento, la eficiencia y los beneficios obtenidos de la tecnología en la nube, así como identificar áreas de mejora y oportunidades de optimización. A continuación, en la Tabla N.º 14, el plan de evaluación:

*Tabla 14. Evaluaciones periódicas de la adopción de Azure*

Tiempo	Actividad
Semestre 1	Evaluación del rendimiento y la eficiencia operativa
	Análisis de costos y ahorros obtenidos
	Encuesta de satisfacción del usuario
	Revisión de la seguridad y el cumplimiento de normativas
Semestre 2	Evaluación de la escalabilidad y la flexibilidad
	Revisión de la disponibilidad y la recuperación de desastres
	Identificación de áreas de mejora y oportunidades de optimización
	Actualización del plan de acción para mejoras

Fuente: Elaboración propia del autor

Cuadro de Identificación de Áreas de Mejora:

Utilizamos un cuadro para identificar áreas de mejora según indicadores genéricos y realizar ajustes según sea necesario para optimizar los beneficios obtenidos de la tecnología en la nube. A continuación, en la Tabla N.º 15, se presenta el formato del cuadro:

*Tabla 15. Cuadro de identificación de áreas de mejoras con indicadores*

Área de Mejora	Indicador	Acciones de Mejora
Rendimiento	Tiempo de Respuesta	Optimizar configuración de recursos

	Disponibilidad	Implementar redundancia y balanceo de carga
Eficiencia	Uso de Recursos	Identificar y eliminar recursos subutilizados
	Costos Operativos	Revisar políticas de ahorro y optimización
Seguridad	Nivel de Seguridad	Fortalecer políticas de seguridad y acceso
	Cumplimiento Normativo	Actualizar políticas de cumplimiento

Fuente: Elaboración propia del autor

Este enfoque sistemático de evaluación y mejora nos permitió mantenernos ágiles y adaptativos a medida que aprovechamos al máximo los beneficios de la tecnología en la nube y garantizamos el éxito continuo de Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L. en su viaje hacia la transformación digital.

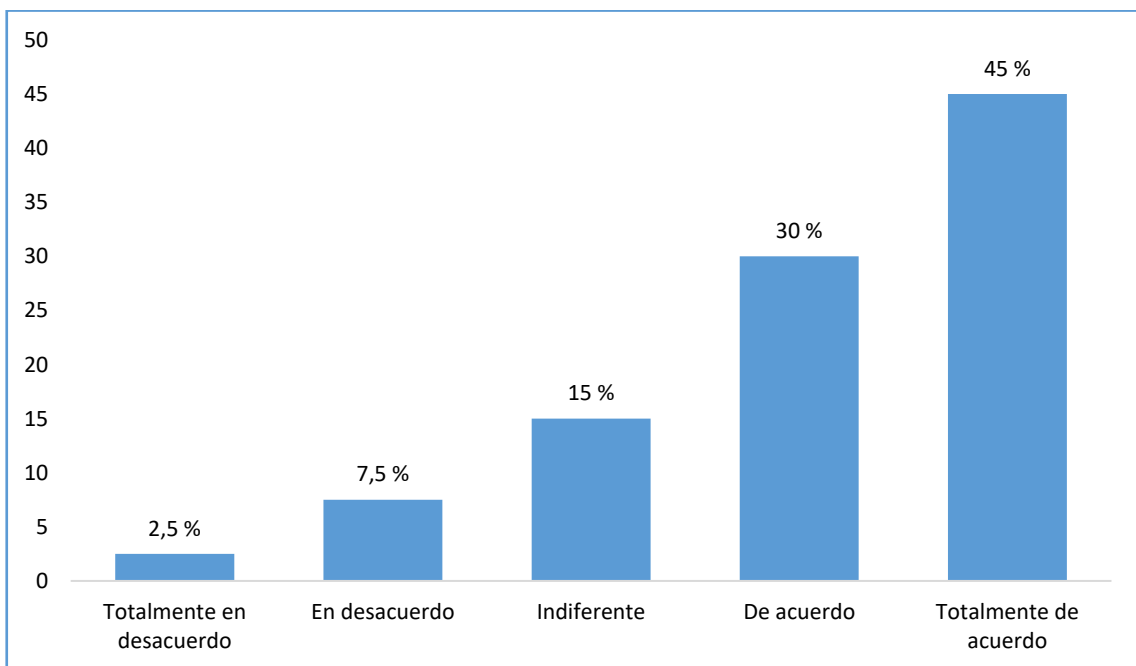
### 5.3. Resultados descriptivos

#### Resultados de la Encuesta

Tabla 16. El tiempo medio experimentado por los usuarios para instalar la plataforma de Cloud Computing es adecuado.

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	1	2,5
En desacuerdo	3	7,5
Indiferente	6	15,0
De acuerdo	12	30,0
Totalmente de acuerdo	18	45,0
Total	40	100,0

Fuente: Elaboración propia



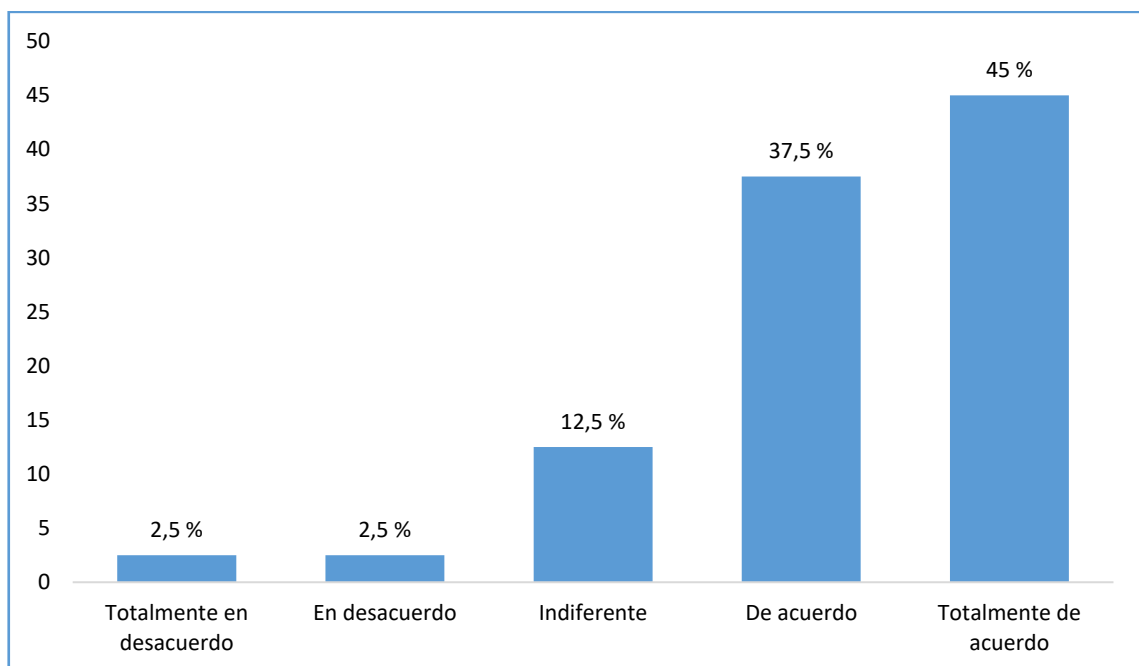
*Figura 5. El tiempo medio experimentado por los usuarios para instalar la plataforma de Cloud Computing es adecuado*

En la Figura N.º 5, podemos observar que la adopción de la plataforma de Cloud Computing ha traído beneficios significativos en cuanto a la facilidad y rapidez de implementación. Con el 75% de los usuarios expresando acuerdo (30%) o total acuerdo (45%) con la afirmación de que el tiempo medio para instalar la plataforma es adecuado, se destaca claramente que la implementación de Cloud Computing ha sido eficiente y satisfactoria para la mayoría de los usuarios.

**Tabla 17.** Estoy satisfecho con las características ofrecidas por la plataforma de Cloud Computing.

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	1	2,5
En desacuerdo	1	2,5
Indiferente	5	12,5
De acuerdo	15	37,5
Totalmente de acuerdo	18	45,0
Total	40	100,0

Fuente: Elaboración propia



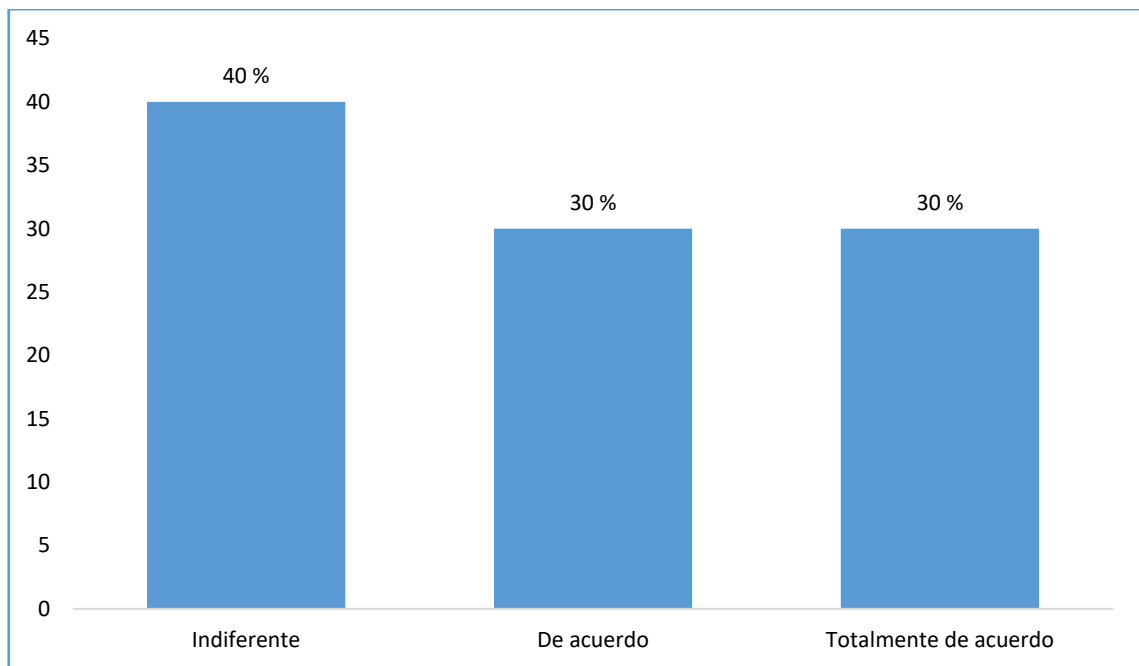
**Figura 6.** Estoy satisfecho con las características ofrecidas por la plataforma de Cloud Computing

En la Figura N.º 6, podemos observar que los datos revelan una alta satisfacción por parte de los usuarios con las características ofrecidas por la plataforma de Cloud Computing. Con el 82.5% de los usuarios expresando acuerdo (37.5%) o total acuerdo (45%), queda claro que la plataforma ha cumplido las expectativas y ha proporcionado características que satisfacen las necesidades de los usuarios. Este alto nivel de satisfacción sugiere que la plataforma de Cloud Computing ha sido efectiva en la entrega de funcionalidades y servicios que agregan valor y contribuyen al éxito operativo de la empresa.

**Tabla 18.** El tiempo promedio experimentado por los usuarios para aprender a utilizar la plataforma de Cloud Computing es razonable.

	Frecuencia	Porcentaje
Indiferente	16	40,0
De acuerdo	12	30,0
Totalmente de acuerdo	12	30,0
Total	40	100,0

Fuente: Elaboración propia



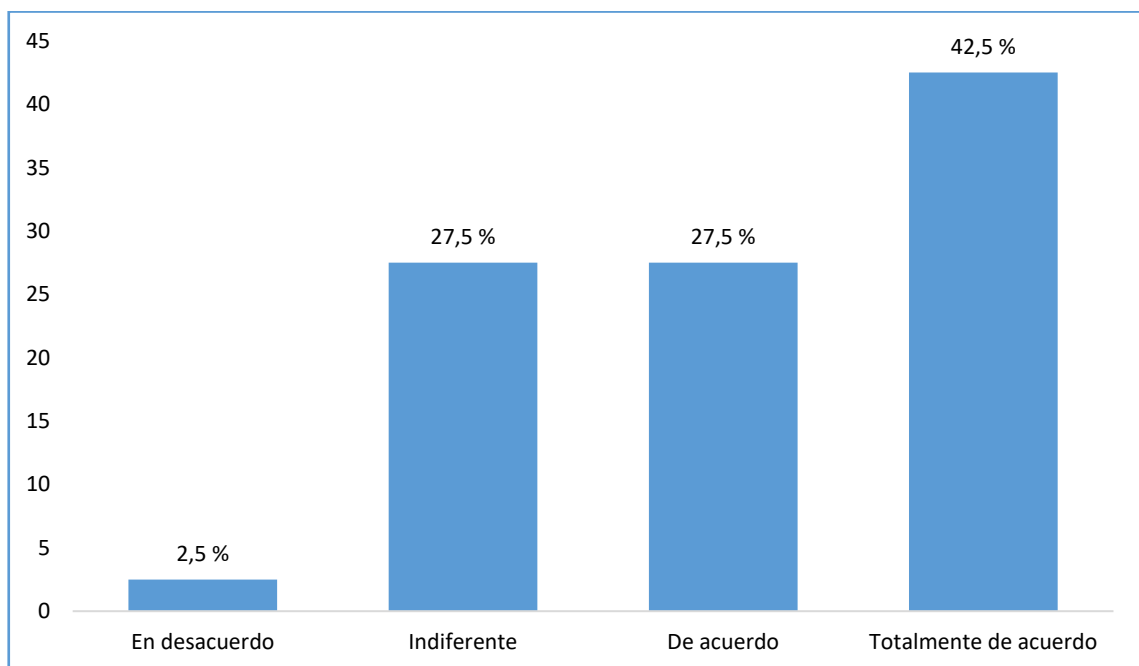
**Figura 7.** El tiempo promedio experimentado por los usuarios para aprender a utilizar la plataforma de Cloud Computing es razonable

En la Figura N.º 7, podemos observar que la percepción sobre el tiempo promedio necesario para aprender a utilizar la plataforma de Cloud Computing varía entre los usuarios. Un considerable 40% se muestra indiferente en cuanto a la razonabilidad de este tiempo, mientras que un 30% está de acuerdo y otro 30% está totalmente de acuerdo con la afirmación. Aunque existe una minoría que no percibe el tiempo de aprendizaje como razonable, la mayoría de los usuarios (60%) están de acuerdo en cierto grado.

**Tabla 19.** La velocidad de respuesta de la plataforma de Cloud Computing es adecuada para mis necesidades de trabajo.

	Frecuencia	Porcentaje
En desacuerdo	1	2,5
Indiferente	11	27,5
De acuerdo	11	27,5
Totalmente de acuerdo	17	42,5
Total	40	100,0

Fuente: Elaboración propia



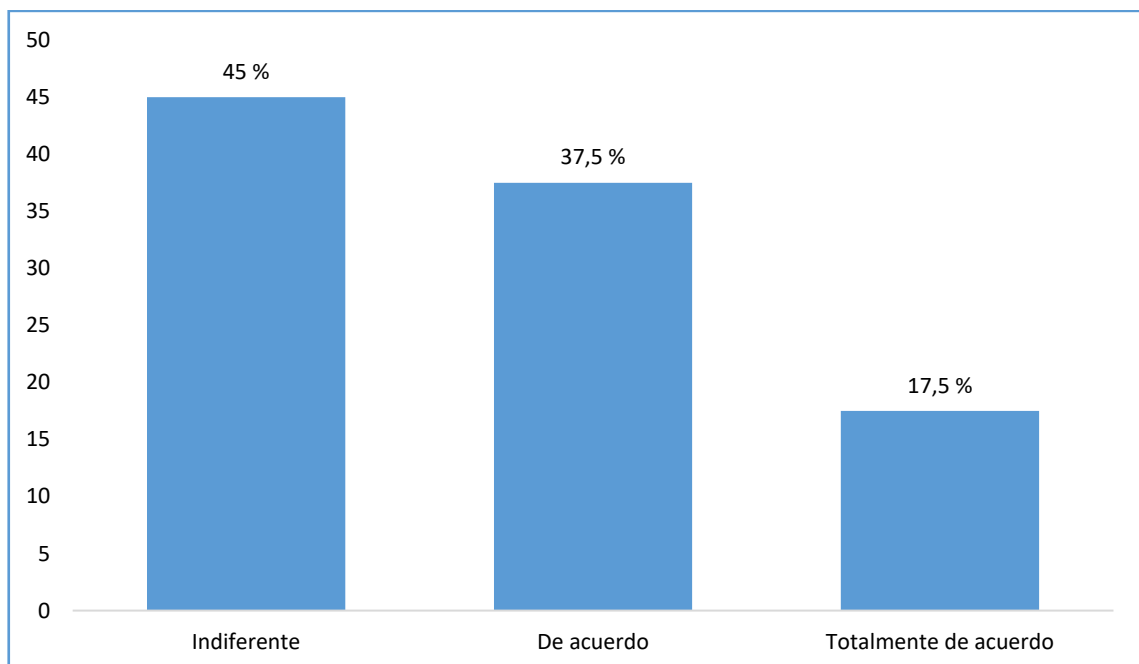
**Figura 8.** La velocidad de respuesta de la plataforma de Cloud Computing es adecuada para mis necesidades de trabajo

En la Figura N.º 8, podemos observar que la mayoría de los usuarios tienen una percepción positiva sobre la velocidad de respuesta de la plataforma de Cloud Computing en relación con sus necesidades laborales. Un notable 70% de los usuarios están de acuerdo o totalmente de acuerdo con que la velocidad de respuesta es adecuada. Mientras que solo un 2.5% está en desacuerdo y un 27.5% se muestra indiferente.

**Tabla 20.** La capacidad de escalabilidad de la plataforma de Cloud Computing me permite satisfacer las demandas cambiantes de mi trabajo de manera eficiente.

	Frecuencia	Porcentaje
Indiferente	18	45,0
De acuerdo	15	37,5
Totalmente de acuerdo	7	17,5
Total	40	100,0

Fuente: Elaboración propia



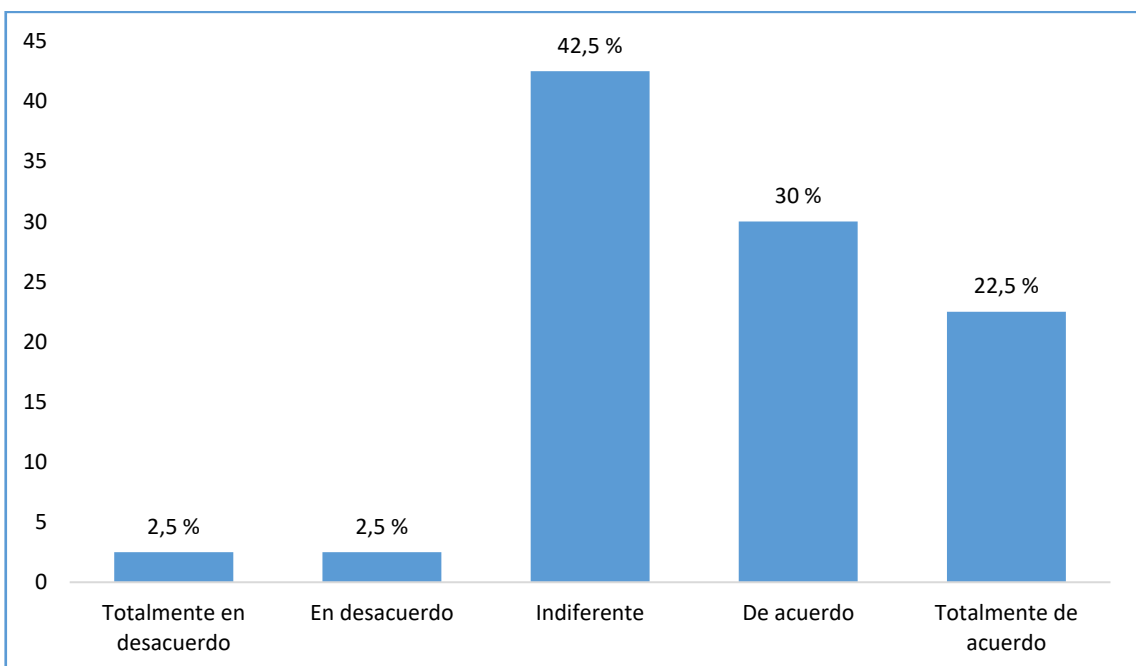
**Figura 9.** La capacidad de escalabilidad de la plataforma de Cloud Computing me permite satisfacer las demandas cambiantes de mi trabajo de manera eficiente

En la Figura N.º 9, podemos observar que una parte significativa de los usuarios tiene una percepción positiva sobre la capacidad de escalabilidad de la plataforma de Cloud Computing en relación con las demandas cambiantes del trabajo. Sin embargo, también es notable que un gran porcentaje, el 45%, se muestra indiferente ante esta capacidad. A pesar de ello, un 55% de los usuarios están de acuerdo o totalmente de acuerdo con que la plataforma les permite satisfacer eficientemente las demandas cambiantes de su trabajo.

**Tabla 21.** El ancho de banda de la red es suficiente para el funcionamiento adecuado de la plataforma de Cloud Computing.

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	1	2,5
En desacuerdo	1	2,5
Indiferente	17	42,5
De acuerdo	12	30,0
Totalmente de acuerdo	9	22,5
Total	40	100,0

Fuente: Elaboración propia



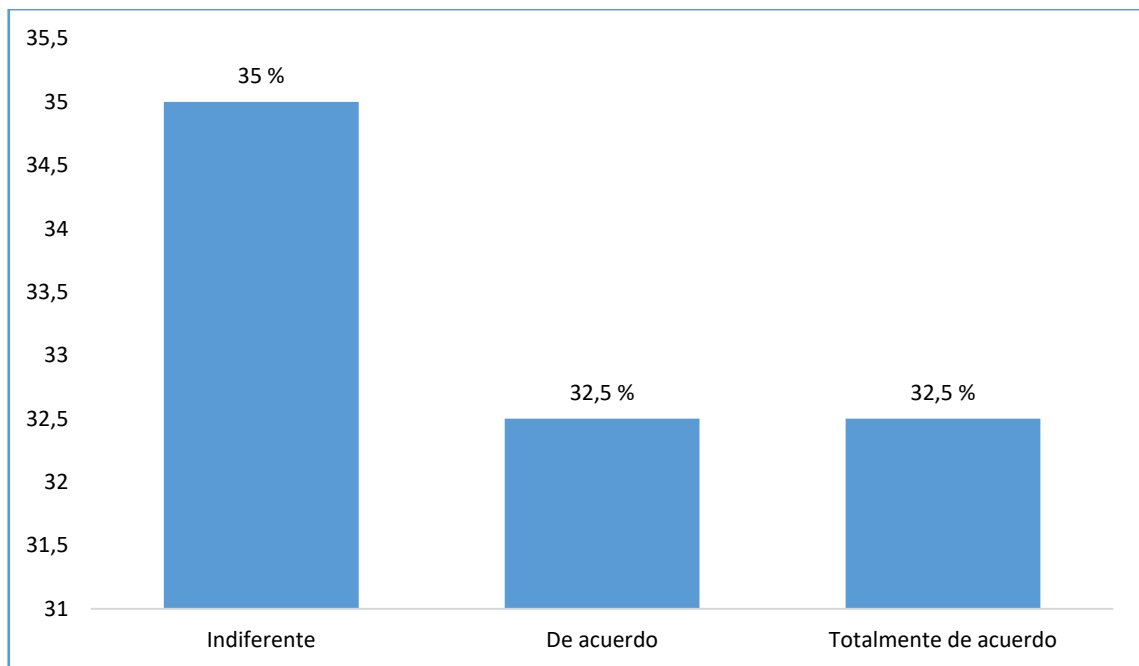
**Figura 10.** El ancho de banda de la red es suficiente para el funcionamiento adecuado de la plataforma de Cloud Computing

En la Figura N.º 10, podemos observar que existe una variedad de opiniones entre los usuarios sobre si el ancho de banda de la red es suficiente para el funcionamiento adecuado de la plataforma de Cloud Computing. Si bien un 55% de los usuarios están de acuerdo o totalmente de acuerdo con esta afirmación, una proporción significativa del 45% se muestra indiferente o en desacuerdo. Esto sugiere que, aunque una parte de los usuarios percibe que el ancho de banda es adecuado, hay otra parte que no está completamente convencida.

**Tabla 22.** El número medio de trabajos que se pueden ejecutar simultáneamente en la plataforma de Cloud Computing es satisfactorio.

	Frecuencia	Porcentaje
Indiferente	14	35,0
De acuerdo	13	32,5
Totalmente de acuerdo	13	32,5
Total	40	100,0

Fuente: Elaboración propia



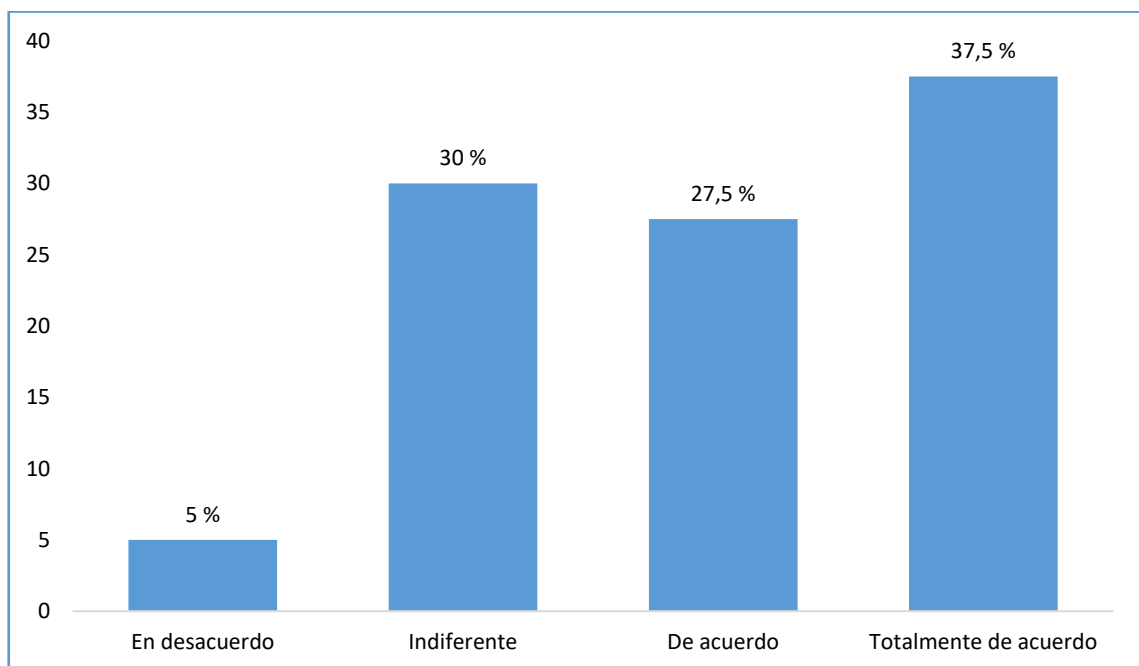
**Figura 11.** El número medio de trabajos que se pueden ejecutar simultáneamente en la plataforma de Cloud Computing es satisfactorio

En la Figura N.º 11, podemos observar que la mayoría de los usuarios tienen una percepción positiva sobre el número medio de trabajos que se pueden ejecutar simultáneamente en la plataforma de Cloud Computing. Un total del 65% de los usuarios están de acuerdo o totalmente de acuerdo con que el número de trabajos simultáneos es satisfactorio. Sin embargo, también es notable que un 35% de los usuarios se muestra indiferente ante esta afirmación.

**Tabla 23.** El rendimiento de la CPU de la plataforma de Cloud Computing es óptimo.

	Frecuencia	Porcentaje
En desacuerdo	2	5,0
Indiferente	12	30,0
De acuerdo	11	27,5
Totalmente de acuerdo	15	37,5
Total	40	100,0

Fuente: Elaboración propia



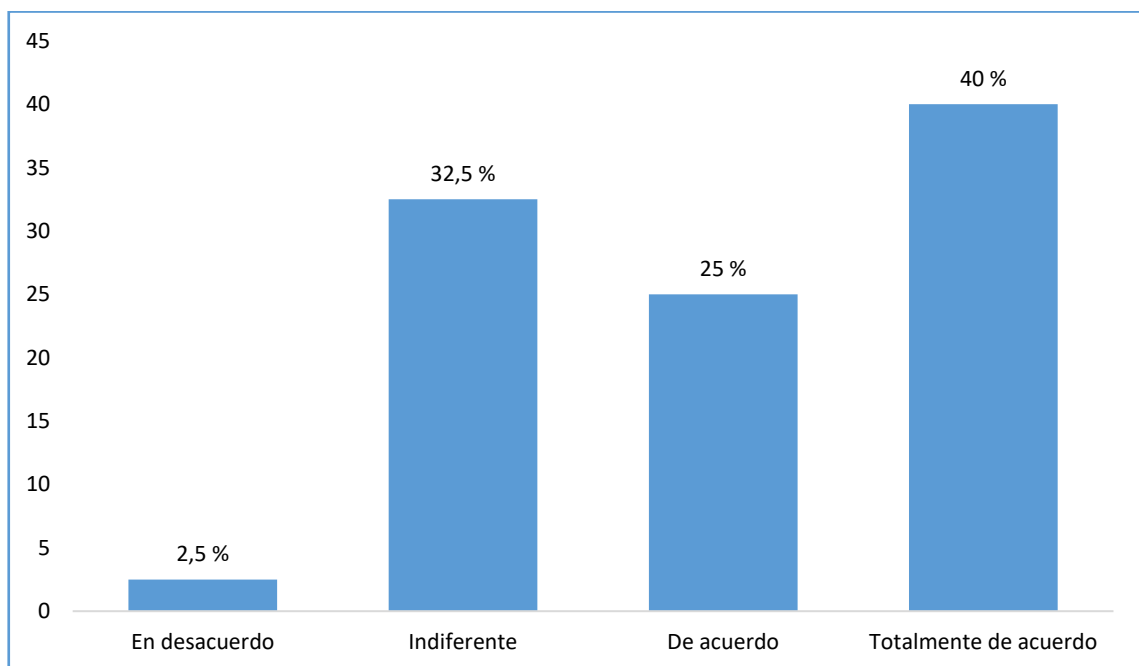
**Figura 12.** El rendimiento de la CPU de la plataforma de Cloud Computing es óptimo

En la Figura N.º 12, podemos observar que la mayoría de los usuarios tienen una percepción positiva sobre el rendimiento de la CPU de la plataforma de Cloud Computing. Un total del 65% de los usuarios están de acuerdo o totalmente de acuerdo con que el rendimiento de la CPU es óptimo. Sin embargo, también es notable que un 30% de los usuarios se muestra indiferente ante esta afirmación, y un pequeño porcentaje del 5% está en desacuerdo.

**Tabla 24.** El rendimiento del disco (I/O) de la plataforma de Cloud Computing es rápido y eficiente.

	Frecuencia	Porcentaje
En desacuerdo	1	2,5
Indiferente	13	32,5
De acuerdo	10	25,0
Totalmente de acuerdo	16	40,0
Total	40	100,0

Fuente: Elaboración propia



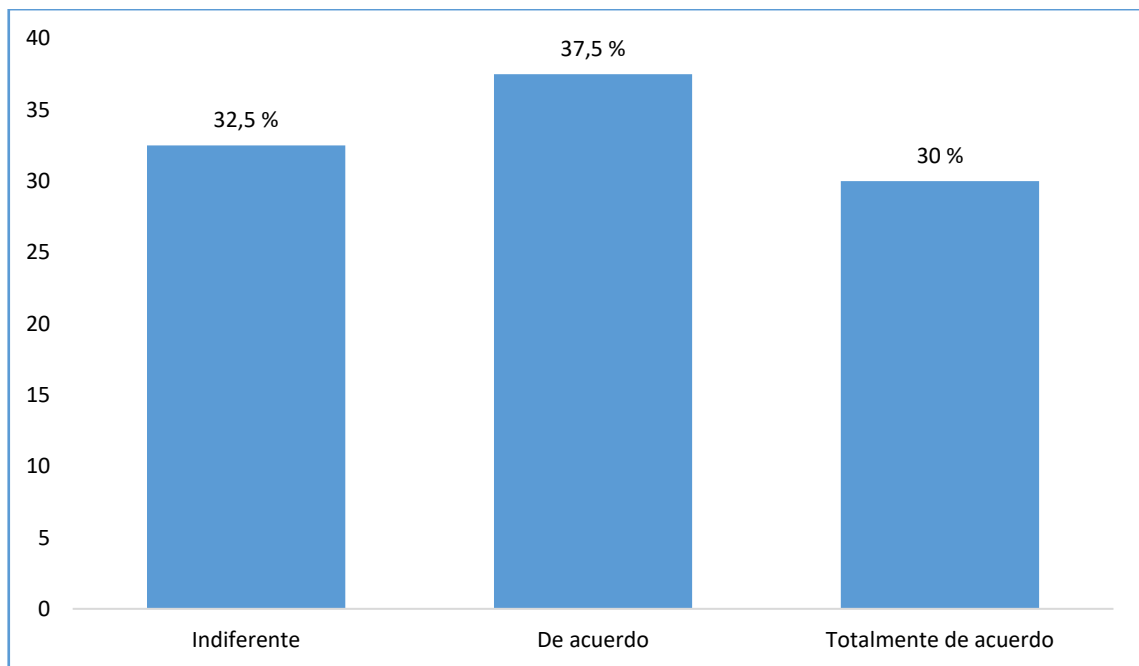
**Figura 13.** El rendimiento del disco (I/O) de la plataforma de Cloud Computing es rápido y eficiente

En la Figura N.º 13, podemos observar que la mayoría de los usuarios tienen una percepción positiva sobre el rendimiento del disco (I/O) de la plataforma de Cloud Computing. Un total del 65% de los usuarios están de acuerdo o totalmente de acuerdo con que el rendimiento del disco es rápido y eficiente. Sin embargo, también es notable que un 32.5% de los usuarios se muestra indiferente ante esta afirmación, y un pequeño porcentaje del 2.5% está en desacuerdo. Esto sugiere que, aunque la mayoría de los usuarios perciben que el rendimiento del disco es satisfactorio, aún hay una proporción significativa que no tiene una opinión clara o que puede tener expectativas diferentes sobre este aspecto.

**Tabla 25.** El rendimiento de la memoria de la plataforma de Cloud Computing es satisfactorio.

	Frecuencia	Porcentaje
Indiferente	13	32,5
De acuerdo	15	37,5
Totalmente de acuerdo	12	30,0
Total	40	100,0

Fuente: Elaboración propia



**Figura 14.** El rendimiento de la memoria de la plataforma de Cloud Computing es satisfactorio

En la Figura N.º 14, podemos observar que una gran parte de los usuarios tiene una percepción positiva sobre el rendimiento de la memoria de la plataforma de Cloud Computing. Un total del 67.5% de los usuarios están de acuerdo o totalmente de acuerdo con que el rendimiento de la memoria es satisfactorio. Sin embargo, también es notable que un 32.5% de los usuarios se muestra indiferente ante esta afirmación. Aunque la mayoría de los usuarios perciben que el rendimiento de la memoria es adecuado, es importante abordar las preocupaciones o la indiferencia de aquellos que no tienen una opinión clara al respecto.

Tabla 26. El tiempo de retraso experimentado al utilizar la plataforma de Cloud Computing es mínimo.

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	1	2,5
En desacuerdo	1	2,5
Indiferente	14	35,0
De acuerdo	15	37,5
Totalmente de acuerdo	9	22,5
Total	40	100,0

Fuente: Elaboración propia

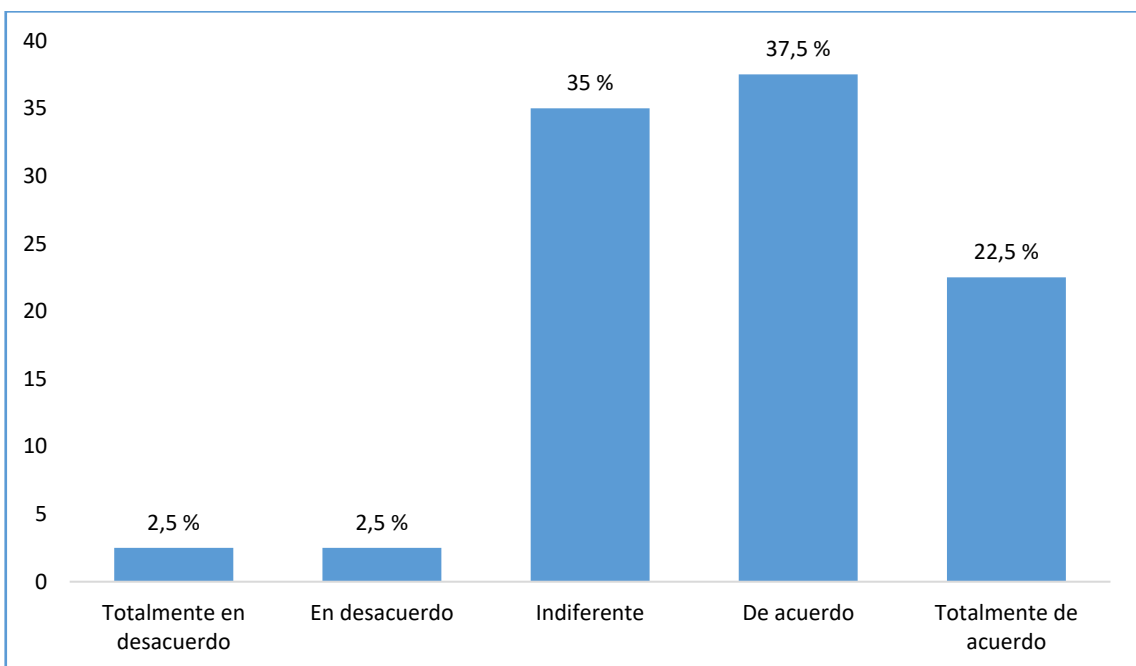


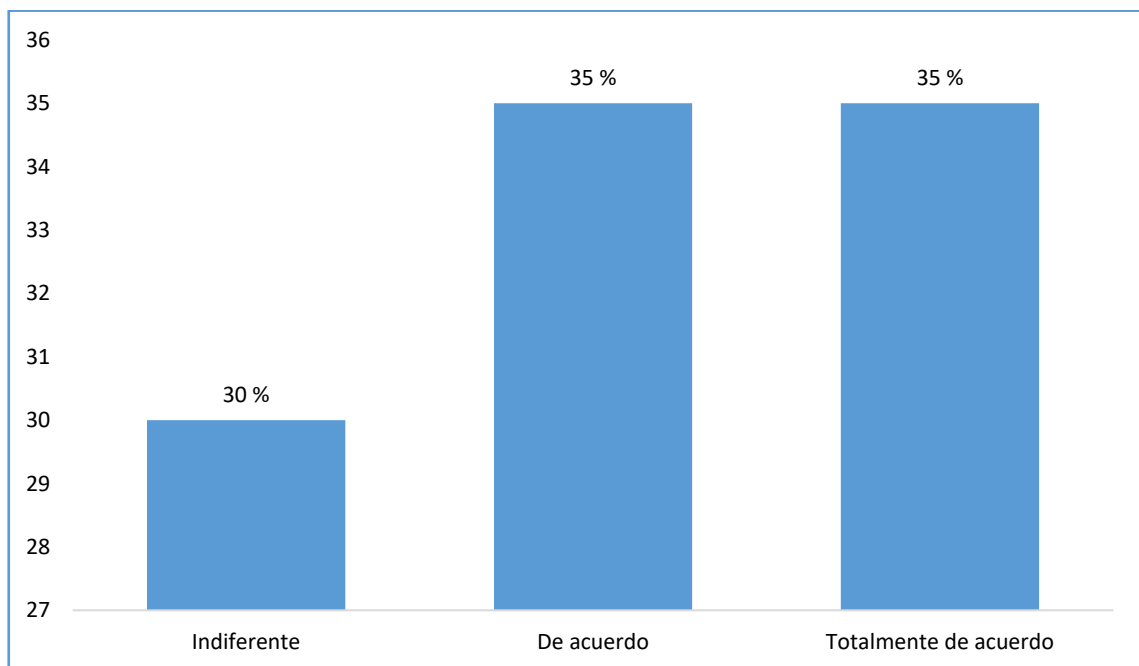
Figura 15. El tiempo de retraso experimentado al utilizar la plataforma de Cloud Computing es mínimo

En la Figura N.º 15, podemos observar que la percepción sobre el tiempo de retraso experimentado al utilizar la plataforma de Cloud Computing varía entre los usuarios. Aunque una parte significativa de los usuarios (60%) está de acuerdo o totalmente de acuerdo con que el tiempo de retraso es mínimo, un 40% se muestra indiferente o en desacuerdo. Esto sugiere que, si bien la mayoría de los usuarios perciben que el tiempo de retraso es mínimo, aún hay una proporción considerable que no tiene una opinión clara al respecto o que puede experimentar ciertos niveles de retraso que afectan su experiencia de uso.

**Tabla 27.** El tiempo de preparación de emergencias para las empresas en la plataforma de Cloud Computing es adecuado.

	Frecuencia	Porcentaje
Indiferente	12	30,0
De acuerdo	14	35,0
Totalmente de acuerdo	14	35,0
Total	40	100,0

Fuente: Elaboración propia



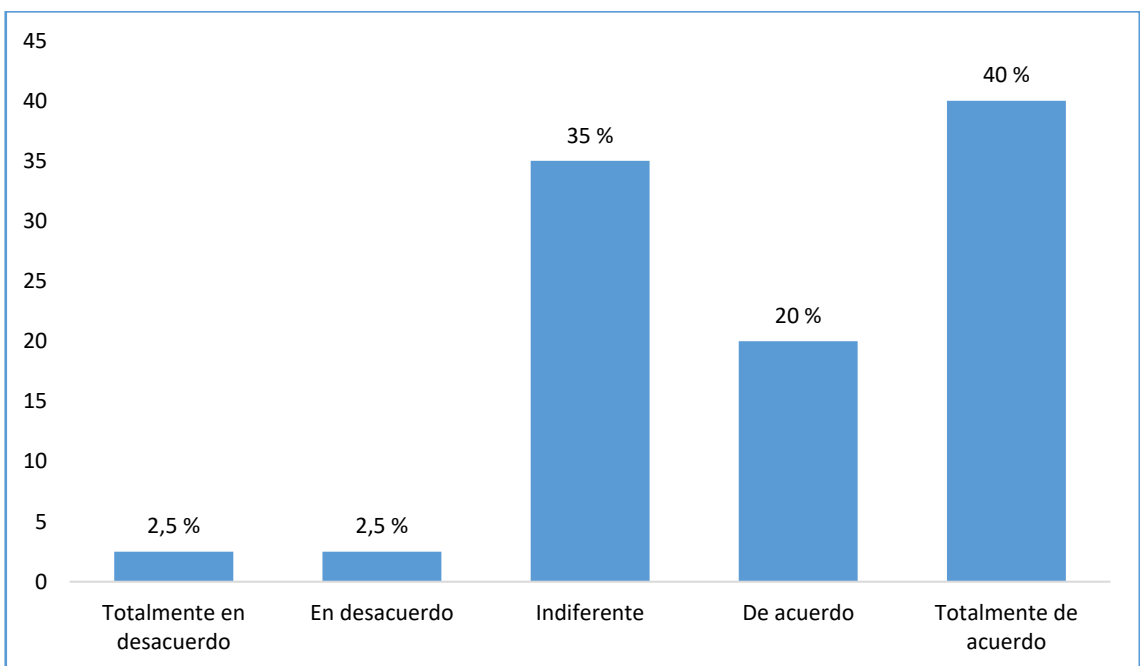
**Figura 16.** El tiempo de preparación de emergencias para las empresas en la plataforma de Cloud Computing es adecuado

En la Figura N.º 16, podemos observar que una parte significativa de los usuarios tiene una percepción positiva sobre el tiempo de preparación de emergencias para las empresas en la plataforma de Cloud Computing. Un total del 70% de los usuarios están de acuerdo o totalmente de acuerdo con que el tiempo de preparación de emergencias es adecuado. Sin embargo, también es notable que un 30% de los usuarios se muestra indiferente ante esta afirmación.

**Tabla 28.** Tengo un alto grado de confianza en la fiabilidad de la plataforma de Cloud Computing.

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	1	2,5
En desacuerdo	1	2,5
Indiferente	14	35,0
De acuerdo	8	20,0
Totalmente de acuerdo	16	40,0
Total	40	100,0

Fuente: Elaboración propia



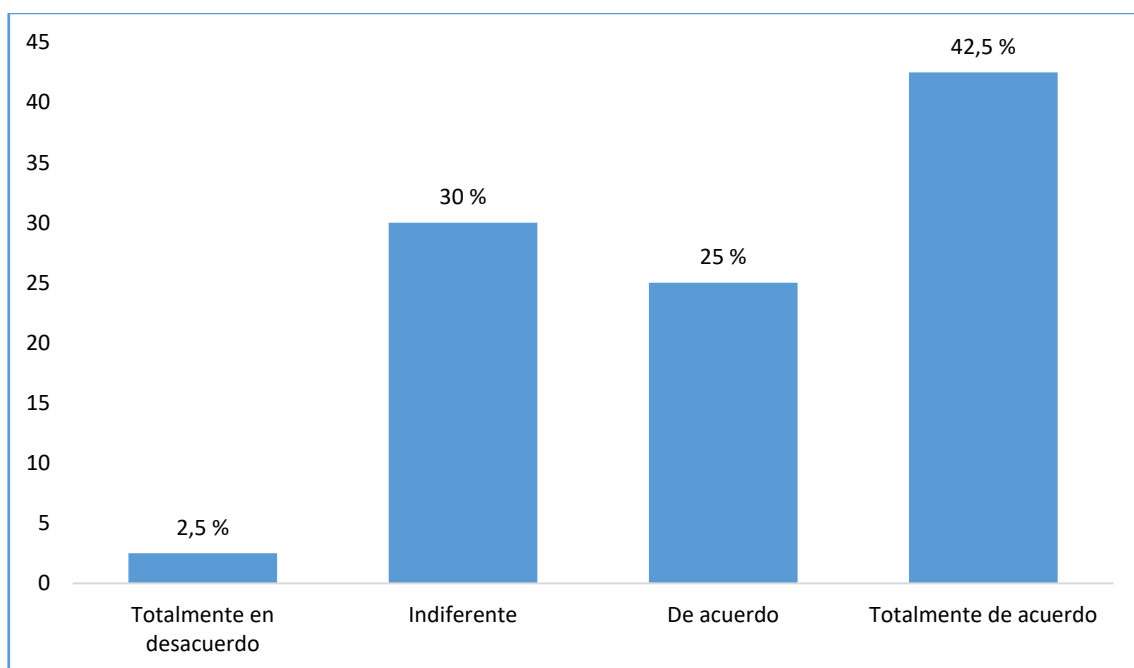
**Figura 17.** Tengo un alto grado de confianza en la fiabilidad de la plataforma de Cloud Computing

En la Figura N.º 17, podemos observar que la mayoría de los usuarios tienen un alto grado de confianza en la fiabilidad de la plataforma de Cloud Computing. Un total del 60% de los usuarios están de acuerdo o totalmente de acuerdo con esta afirmación. Sin embargo, también es notable que un 35% de los usuarios se muestra indiferente ante esta declaración. Aunque la mayoría de los usuarios tienen una confianza sólida en la fiabilidad de la plataforma, es importante abordar la indiferencia de aquellos que no tienen una opinión clara al respecto.

**Tabla 29.** El número de fallos experimentados en la plataforma de Cloud Computing es bajo.

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	1	2,5
Indiferente	12	30,0
De acuerdo	10	25,0
Totalmente de acuerdo	17	42,5
Total	40	100,0

Fuente: Elaboración propia



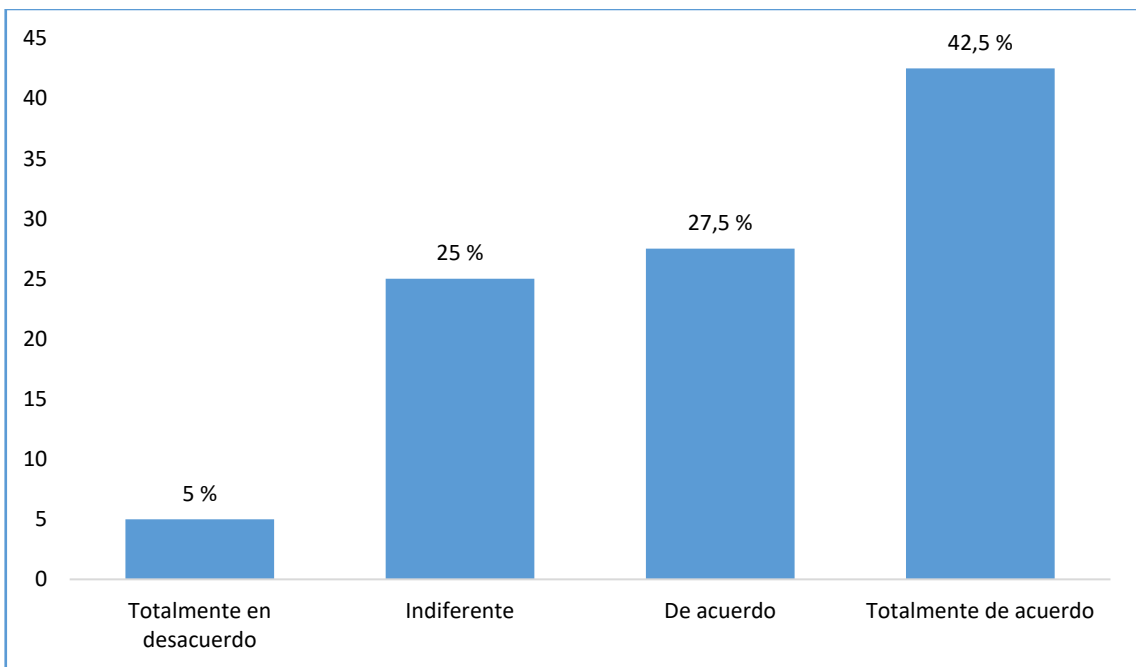
**Figura 18.** El número de fallos experimentados en la plataforma de Cloud Computing es bajo

En la Figura N.º 18, podemos observar que una parte significativa de los usuarios percibe que el número de fallos experimentados en la plataforma de Cloud Computing es bajo. Un total del 67.5% de los usuarios están de acuerdo o totalmente de acuerdo con esta afirmación. Sin embargo, también es notable que un 30% de los usuarios se muestra indiferente ante esta declaración. Aunque la mayoría de los usuarios perciben que el número de fallos es bajo, sería importante abordar la indiferencia de aquellos que no tienen una opinión clara al respecto.

**Tabla 30.** La recuperación de fallos en la plataforma de Cloud Computing es rápida y eficiente.

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	2	5,0
Indiferente	10	25,0
De acuerdo	11	27,5
Totalmente de acuerdo	17	42,5
Total	40	100,0

Fuente: Elaboración propia



**Figura 19.** La recuperación de fallos en la plataforma de Cloud Computing es rápida y eficiente

En la Figura N.º 19, podemos observar que una gran parte de los usuarios percibe que la recuperación de fallos en la plataforma de Cloud Computing es rápida y eficiente. Un total del 70% de los usuarios están de acuerdo o totalmente de acuerdo con esta afirmación. Sin embargo, también es notable que un 25% de los usuarios se muestra indiferente ante esta declaración. Aunque la mayoría de los usuarios perciben que la recuperación de fallos es rápida y eficiente, sería importante abordar la indiferencia de aquellos que no tienen una opinión clara al respecto.

## Resultados de la Ficha de registro

La ficha de registro evaluó 3 dimensiones la cuales manejaban 2 indicadores cada una de ellas y la observación se realizó durante 30 días previos a la adopción del Cloud Computing (PRE TEST) y 30 días después de haberlo llevado a cabo (POST TEST).

- Dimensión Disponibilidad

Indicador: Tiempo medio para la recuperación (MTTR)

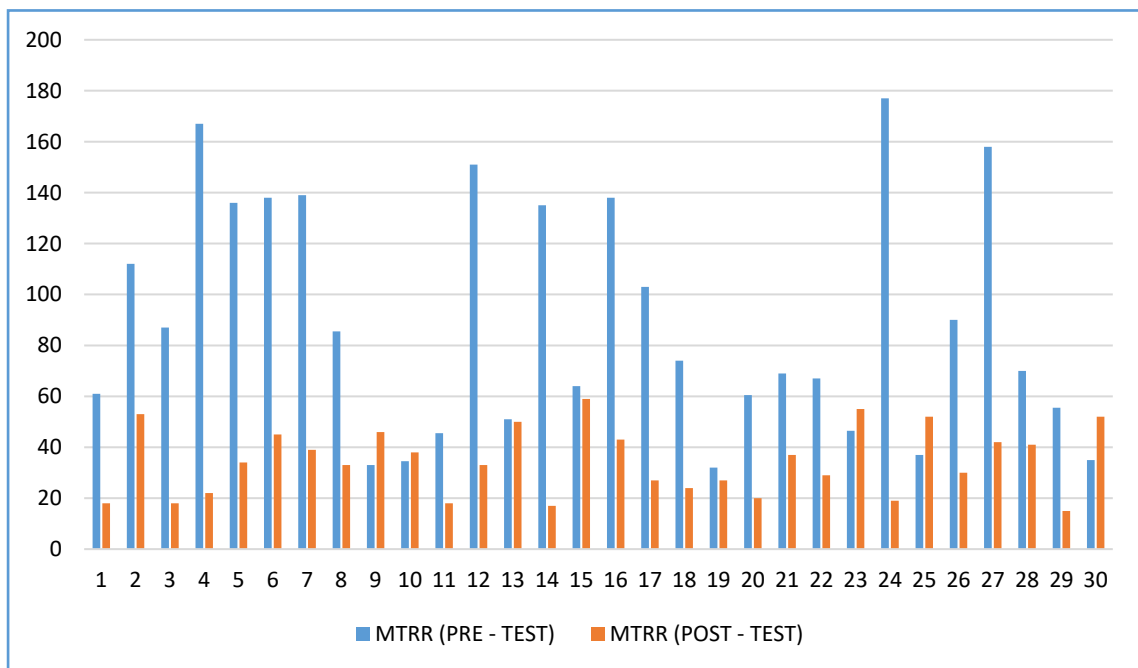


Figura 20. PRE y POST TEST del indicador MTTR

En la Figura N.º 20, se puede observar que el MTTR (min) en el post test es consistentemente menor que en el pre test, lo que indica una mejora en el tiempo medio para la recuperación después de un fallo en la infraestructura informática.

Indicador: Tiempo medio entre errores (MTBF)

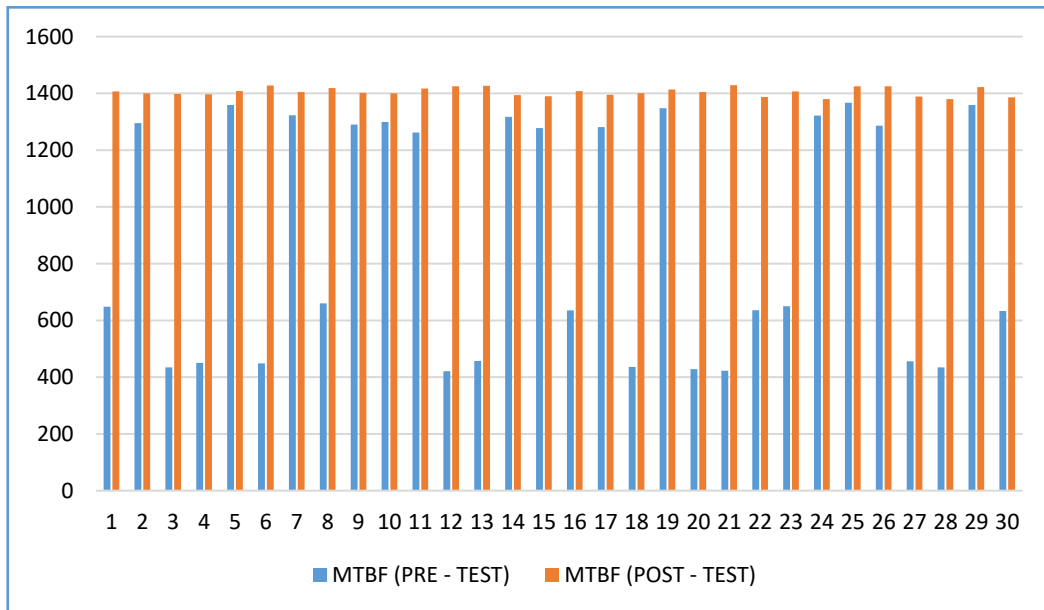


Figura 21. PRE y POST TEST del indicador MTBF

En la Figura N.º 21, se puede observar que el MTBF (min) en el post test es consistentemente mayor que en el pre test, lo que indica una mejora en el tiempo medio entre fallos en la infraestructura informática.

- Dimensión Recuperación

Indicador: Objetivo de Punto de Recuperación (RPO)

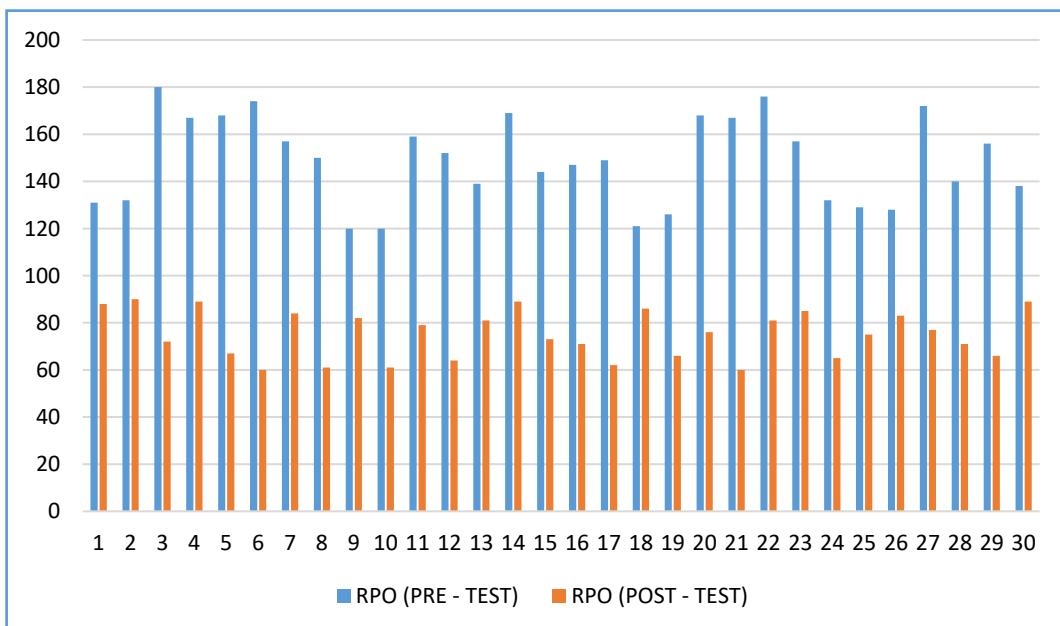


Figura 22. PRE y POST TEST del indicador RPO

En la Figura N.º 22, se puede observar que el RPO (min) en el post test es consistentemente menor que en el pre test, lo que indica una mejora en el tiempo máximo permitido de pérdida de datos en caso de un desastre o interrupción en la infraestructura informática.

Indicador: Objetivo de Tiempo de Recuperación (RTO)

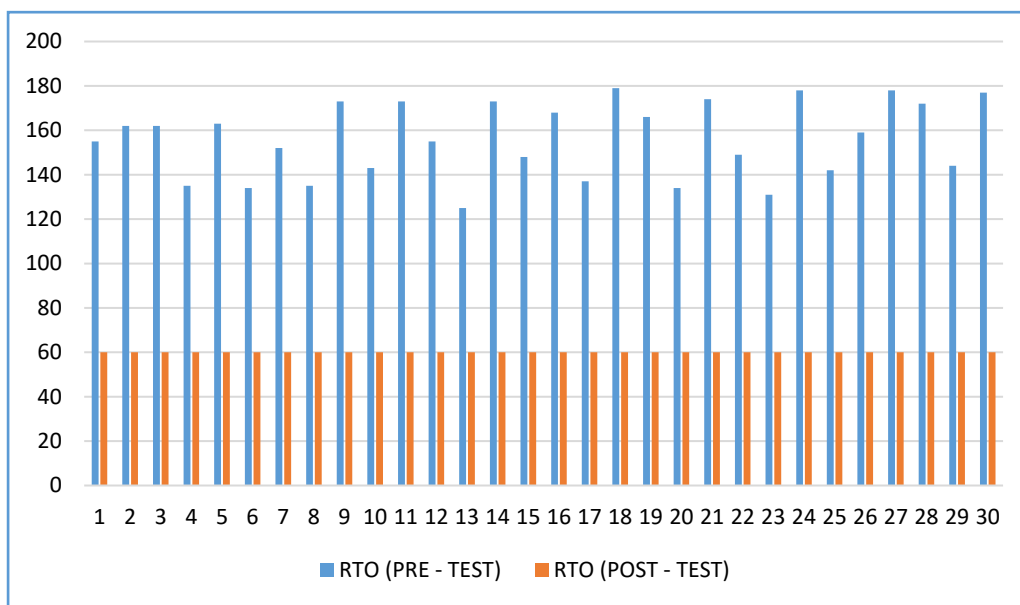


Figura 23. PRE y POST TEST del indicador RTO

En la Figura N.º 23, se puede observar que el RTO (min) en el post test es consistentemente menor que en el pre test, lo que indica una mejora en el tiempo máximo permitido para recuperarse después de un desastre o interrupción en la infraestructura informática.

- Dimensión Fiabilidad

Indicador: Probabilidad de caída en demanda (POFOD)

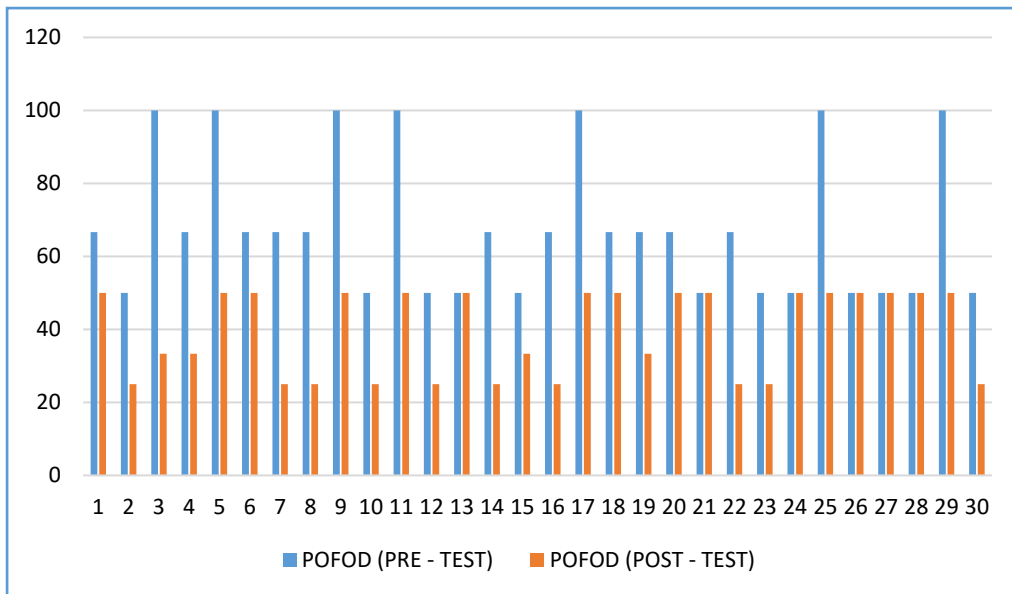


Figura 24. PRE y POST TEST del indicador POFOD

En la Figura N.º 24, se puede observar que el POFOD (%) en el post test es consistentemente menor que en el pre test, lo que indica una mejora en la probabilidad de caída en la demanda del servicio en la infraestructura informática.

Indicador: Tasa de Ocurrencia de la falla/error (ROCOF)

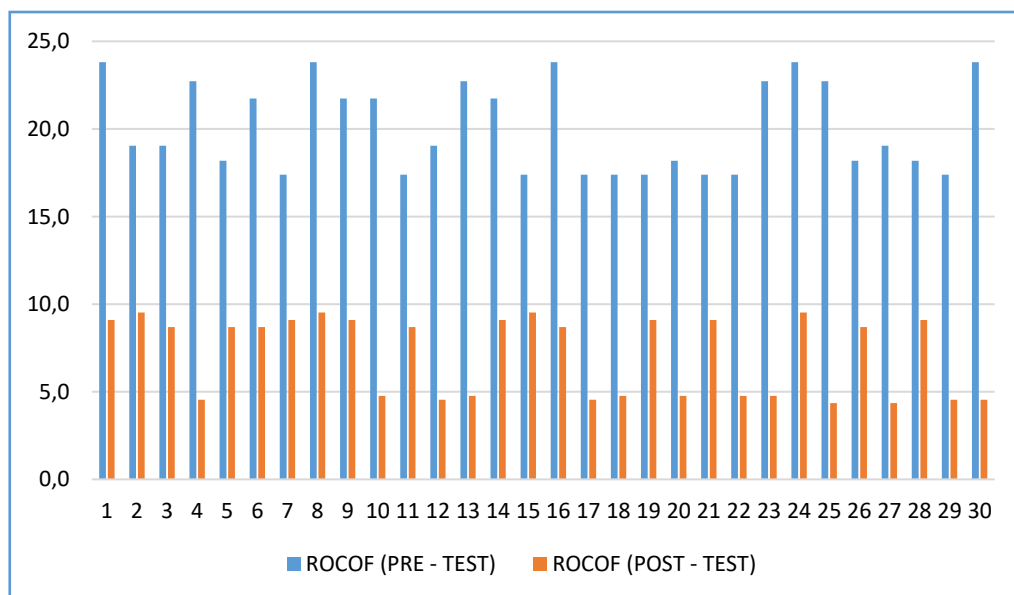


Figura 25. PRE y POST TEST del indicador ROCOF

En la Figura N.º 25, se puede observar que el ROCOF (%) en el post test es consistentemente menor que en el pre test, lo que indica una mejora en la tasa de ocurrencia del error en la infraestructura informática.

#### 5.4. Resultados inferenciales

##### Prueba de normalidad

Se desarrolló las pruebas de normalidad para el cuestionario de adopción de Cloud Computing que cuenta con 3 dimensiones usabilidad, desempeño y fiabilidad, a partir de la ejecución del método Shapiro-Wilk, dado que nuestra muestra es de 40 estando los valores de las mismas en 50 o menor, tal como expone Hernández y Mendoza (2019). La prueba Shapiro-Wilk fue realizada registrando la información recolectada en el programa estadístico SPSS V. 27, el cual fue trabajado con un nivel de confiabilidad de un 95%, por ello se tiene:

Si:

- Sig. < 0.05 acepta una distribución no normal
- Sig. ≥ 0.05 acepta una distribución normal

Donde:

Sig.: P-valor o nivel crítico del contraste

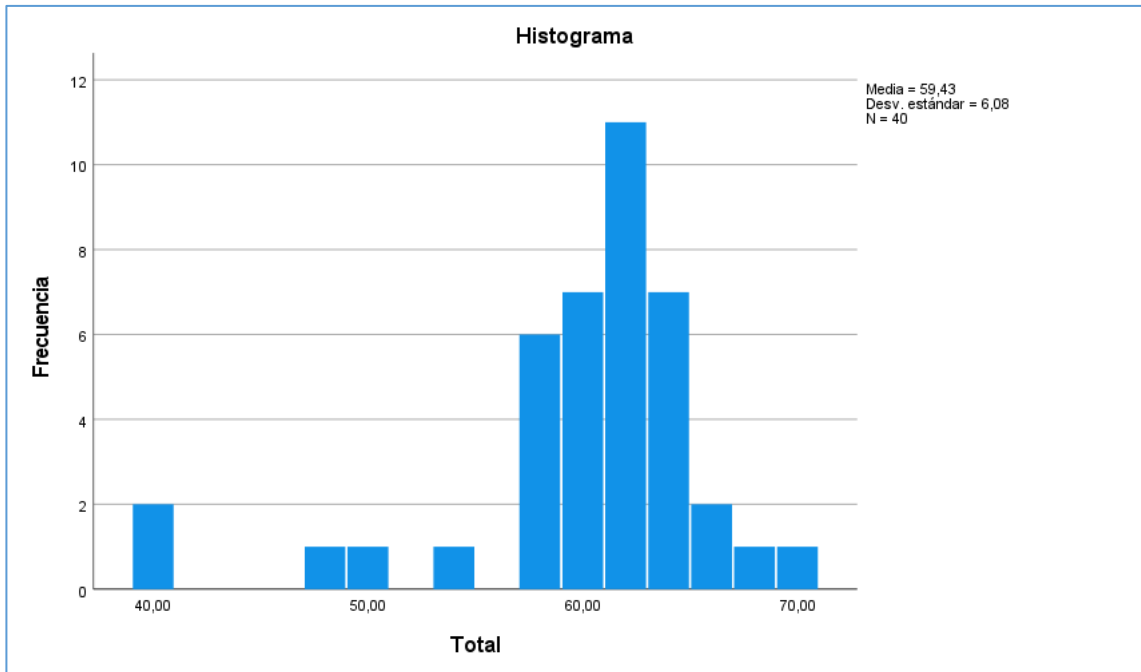
Los resultados que se obtuvieron fueron:

*Tabla 31. Prueba de normalidad para el cuestionario*

	Estadístico	Shapiro-Wilk gl	Sig.
Cuestionario	,809	40	,000

Fuente: Elaboración propia

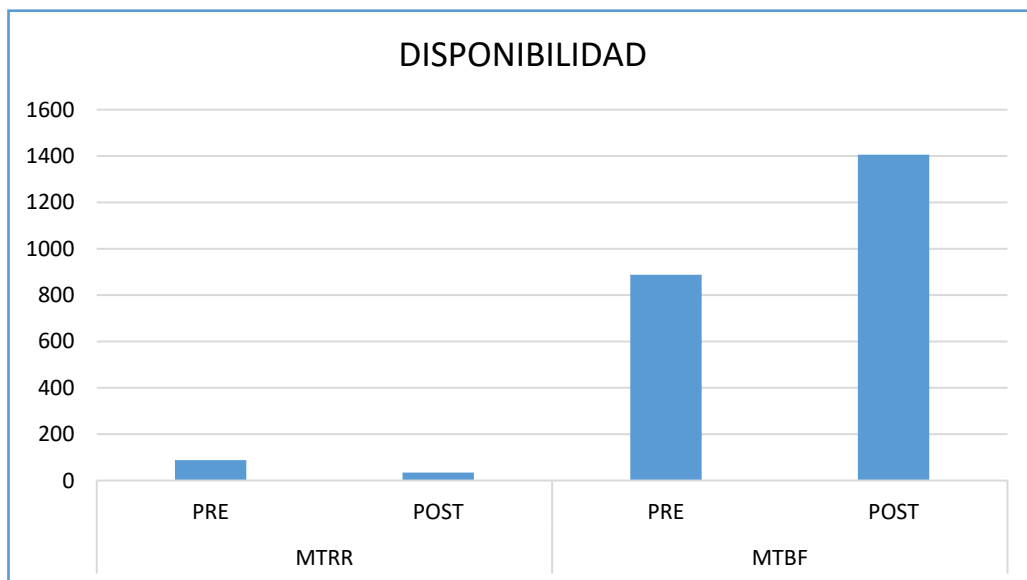
En la Tabla N.º 31, se puede apreciar de forma puntual los resultados donde se tiene que el Sig. del cuestionario es de ,000 siendo este menor que 0.05. Por consiguiente, el cuestionario presenta una distribución no normal.



*Figura 26. Histograma de la Prueba de normalidad del Cuestionario*

En la Figura N.º 26, se tiene el Histograma de la Prueba de normalidad que se ha realizado al cuestionario, el cual es una herramienta visual para evaluar si una muestra de datos sigue una distribución normal.

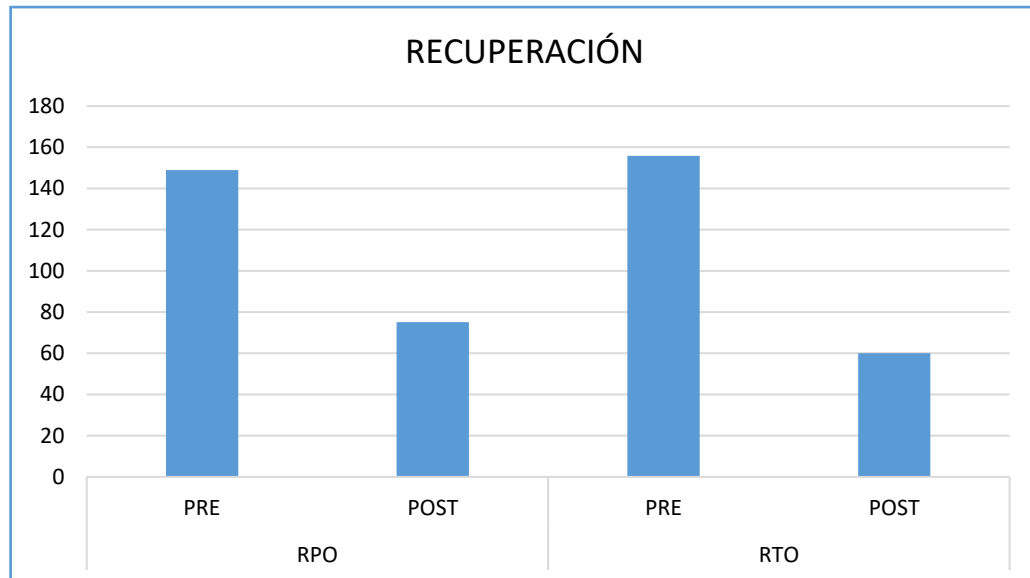
Evaluaremos las dimensiones para evaluar los objetivos de la investigación:



*Figura 27. Dimensión disponibilidad análisis de MTRR y MTBF*

En la Figura N.º 27, se puede apreciar en el caso del MTRR se obtuvo en el pre test un promedio de 88 min y en el post test se obtuvo un promedio de 35 min

por lo cual entendemos que disminuyó el tiempo medio para la recuperación y en el caso del MTBF se obtuvo en el pre test un promedio de 888 min y en el post test se obtuvo un promedio de 1406 min por lo cual entendemos que hubo un aumento en el tiempo medio entre errores.



*Figura 28. Dimensión recuperación análisis de RPO y RTO*

En la Figura N.º 28, se puede apreciar en el caso del RPO se obtuvo en el pre test un promedio de 149 min y en el post test se obtuvo un promedio de 75 min por lo cual entendemos que disminuyó el objetivo de punto de recuperación y en el caso del RTO se obtuvo en el pre test un promedio de 156 min y en el post test se obtuvo un promedio de 60 min por lo cual entendemos que disminuyó el objetivo de tiempo de recuperación.

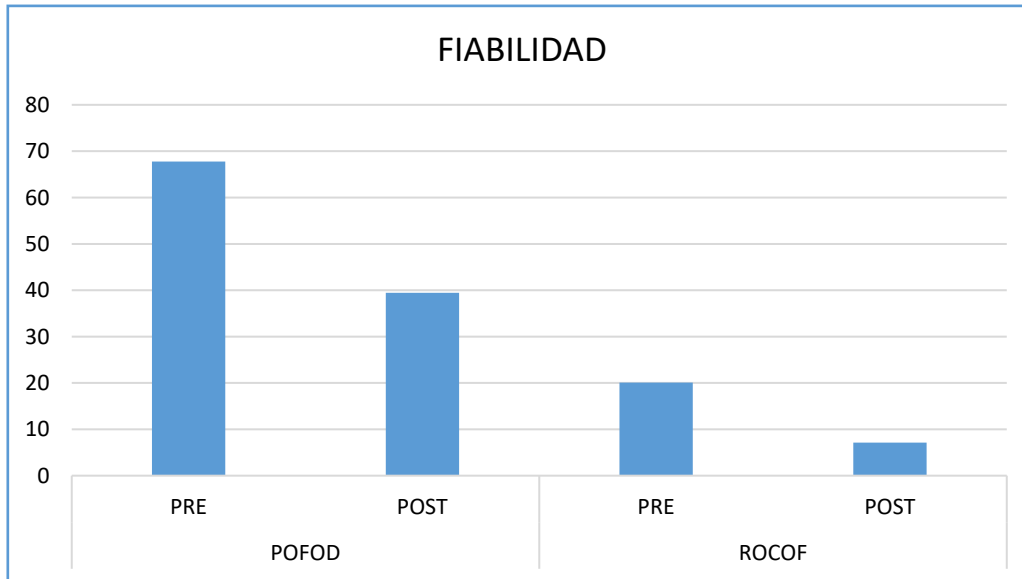


Figura 29. Dimensión fiabilidad análisis de POFOD y ROCOF

En la Figura N.º 29, se puede apreciar en el caso del POFOD se obtuvo en el pre test un promedio de 68% y en el post test se obtuvo un promedio de 39% por lo cual entendemos que disminuyó la probabilidad de caída en demanda y en el caso del RCOOD se obtuvo en el pre test un promedio de 20% y en el post test se obtuvo un promedio de 7% por lo cual entendemos que disminuyó la tasa de ocurrencia del error.

### 5.5. Análisis Costo Beneficio

Para evaluar la viabilidad económica de la implementación de Cloud Computing en la empresa Servicios y Sistema ARP E.I.R.L., se realizó un análisis de costo-beneficio que considera los costos de adopción, mantenimiento y operación en comparación con los beneficios tangibles e intangibles obtenidos.

#### Costos de Implementación

La transición hacia una infraestructura basada en la nube requiere una inversión inicial que incluye:

- **Suscripciones a servicios en la nube:** Costos mensuales o anuales según la modalidad de pago por uso.
- **Migración de datos y configuración inicial:** Incluye costos de personal técnico y herramientas necesarias para la migración.

- **Capacitación del personal:** Programas de formación para la correcta utilización de la nueva infraestructura.
- **Seguridad y cumplimiento normativo:** Implementación de protocolos de seguridad y adecuación a normativas locales e internacionales.

### **Beneficios Tangibles**

Entre los beneficios económicos directos que se obtienen con la adopción de Cloud Computing se destacan:

- **Reducción de costos en hardware:** Eliminación de la necesidad de adquirir y mantener servidores físicos.
- **Optimización de costos operativos:** Pago flexible basado en el consumo de recursos, permitiendo una mejor gestión financiera.
- **Disminución del tiempo de inactividad:** Gracias a la redundancia y disponibilidad de los servicios en nube, se reduce la pérdida económica por fallos en la infraestructura.
- **Escalabilidad:** La empresa puede aumentar o reducir la capacidad de almacenamiento y procesamiento según la demanda, evitando gastos innecesarios en infraestructura sobredimensionada.

### **Beneficios Intangibles**

Además de los beneficios financieros directos, la implementación del Cloud Computing también proporciona mejoras cualitativas, tales como:

- **Continuidad operativa asegurada:** Reducción del riesgo de pérdida de información y garantía de acceso a los sistemas en cualquier momento.
- **Mayor seguridad de la información:** Implementación de medidas avanzadas de seguridad, copias de seguridad automáticas y encriptación de datos.
- **Facilidad de acceso remoto:** Posibilidad de gestionar la infraestructura desde cualquier ubicación, mejorando la productividad y la colaboración del equipo.
- **Cumplimiento de regulaciones:** Adaptación a normativas de protección de datos y estándares internacionales.

## Relación Costo-Beneficio

El análisis comparativo entre la inversión inicial y los beneficios a corto y largo plazo muestra que la implementación de Cloud Computing en Servicios y Sistema ARP E.I.R.L. es una alternativa rentable. La reducción en costos operativos, junto con la mejora en la eficiencia y seguridad, justifica la adopción del sistema. A pesar de los costos iniciales, el retorno de inversión se proyecta en un periodo de 6 a 12 meses, dependiendo de la optimización del uso de los recursos cloud.

## Conclusión del Análisis

La implementación de Cloud Computing en la empresa Servicios y Sistema ARP E.I.R.L. presenta una relación costo-beneficio positiva, garantizando no solo la continuidad operativa de la infraestructura informática, sino también optimizando recursos y reduciendo riesgos. Se recomienda llevar a cabo la adopción de manera progresiva y con monitoreo constante para maximizar los beneficios y mitigar posibles inconvenientes durante la transición.

*Tabla 32. Comparativa de costos On-Premises vs Microsoft Azure*

Costo Total estimado a tres años – On-Premises vs Microsoft Azure		
	On-Premises (\$)	Microsoft Azure (\$)
Hardware / Servicio contratado	18,417.10	18,533.88
Licenciamiento	21,665.00	-
Soporte / Mantenimiento	4,250.10	3,600.00
Energía	4,406.40	-
Ubicación	4,500.00	-
Capacitación	-	2,937.60
<b>Total</b>	<b>\$53,238.60</b>	<b>\$25,071.48</b>
<b>Total Ahorrado</b>		<b>\$28,167.12</b>
<b>% de Ahorro en 3 años</b>		<b>52.91%</b>

*Tabla 33. Proyección en 3 años de los costos de implementación*

Costos en \$	Año 1		Año 2		Año 3	
	On-Premises	Microsoft Azure	On-Premises	Microsoft Azure	On-Premises	Microsoft Azure
Hardware	18,417.10	6,177.96	-	6,177.96	-	6,177.96
Licencias	13,425.00	-	4,120.00	-	4,120.00	-
Soporte	1,416.70	1,200.00	1,416.70	1,200.00	1,416.70	1,200.00
Energía	1,468.80	-	1,468.80	-	1,468.80	-
Ubicación	1,500.00	-	1,500.00	-	1,500.00	-
Capacitación	-	2,937.60	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>36,227.60</b>	<b>10,315.56</b>	<b>8,505.50</b>	<b>7,377.96</b>	<b>8,505.50</b>	<b>7,377.96</b>

## VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 6.1. Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados

#### Hipótesis General

H<sub>1</sub>: El Cloud Computing asegura la continuidad operativa de la infraestructura informática de la empresa Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L,2023.

H<sub>0</sub>: El Cloud Computing no asegura la continuidad operativa de la infraestructura informática de la empresa Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L,2023.

Tabla 34. Prueba T-Student acerca de la adopción de Cloud Computing para asegurar la continuidad operativa

	Media	Prueba de T-Student		
		t	gl	Sig. (bilateral)
PRE_TEST	228,1631	94,044	29	0,000
POST_TEST	270,3124			

Fuente: Elaboración propia del autor

En la Tabla N.º 34, podemos observar que el valor de la tabla de distribución es de 1.6973 (Anexo N.º 03) y obtuvimos un valor T-Student de 94,044. Esto quiere decir que se rechaza la hipótesis nula, dando por aceptada la hipótesis alterna con una confianza del 95%.

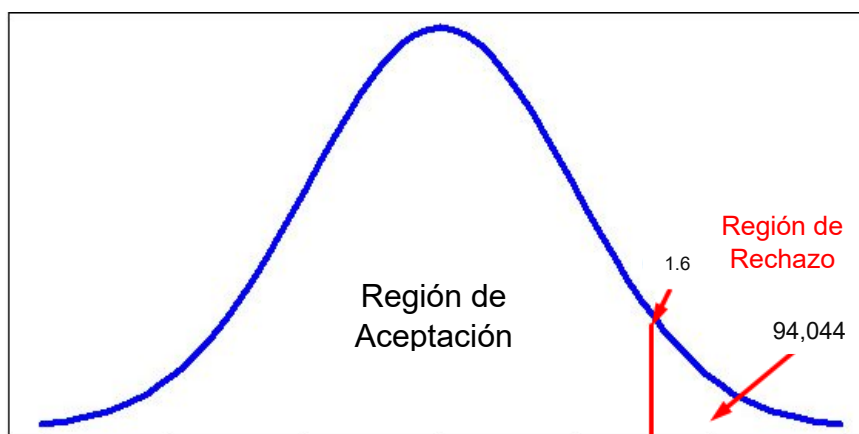


Figura 30. Campana de Gauss para Graficar zona de rechazo - HG.

En la Figura N.º 30, se puede observar el valor T obtenido, como se puede ver se sitúa en la zona de rechazo. Confirmando de este modo que el Cloud Computing asegura la continuidad operativa de la infraestructura informática de la empresa Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L,2023.

### Hipótesis Especifico 1

H<sub>1</sub>: El Cloud Computing asegura la disponibilidad del servicio de la empresa Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L,2023

H<sub>0</sub>: El Cloud Computing no asegura la disponibilidad del servicio de la empresa Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L,2023

Se cumplirá la hipótesis si:

H<sub>1</sub>:  $MTRR_{pre} > MTRR_{post}$  &  $MTBF_{pre} < MTBF_{post}$

Tabla 35. Prueba T-Student acerca de la adopción de Cloud Computing para asegurar la disponibilidad del servicio

	Media	Prueba de T-Student		
		t	gl	Sig. (bilateral)
PRE_MTRR	88,4000	100,147	29	0,000
POST_MTRR	34,5333			
PRE_MTBF	887,9222			
POST_MTBF	1405,6667			

Fuente: Elaboración propia del autor

En la Tabla N.º 35, podemos observar que el valor de la tabla de distribución es de 1.6973 (Anexo N.º 03) y obtuvimos un valor T-Student de 100,147. Esto quiere decir que se rechaza la hipótesis nula, dando por aceptada la hipótesis alterna con una confianza del 95%.

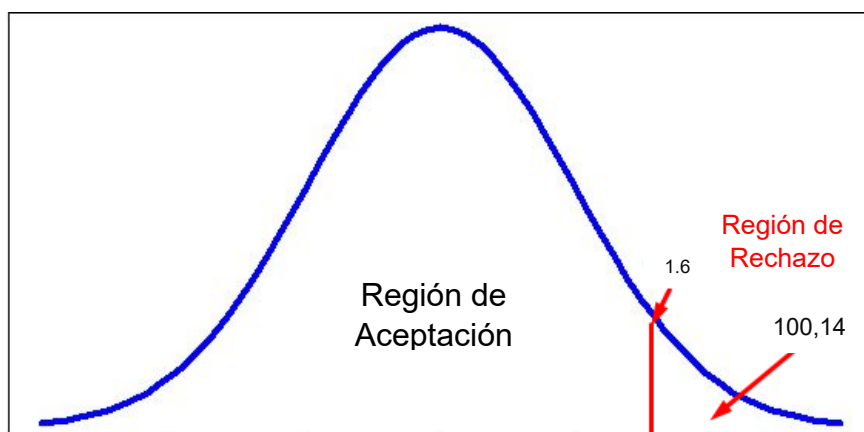


Figura 31. Campana de Gauss para Graficar zona de rechazo – HE1.

En la Figura N.º 31, se puede observar el valor T obtenido, como se puede ver se sitúa en la zona de rechazo. Confirmando de este modo que el Cloud

Computing asegura la disponibilidad del servicio de la empresa Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L,2023

### Hipótesis Especifico 2

H<sub>1</sub>: La implementación de Cloud Computing asegura la recuperación de servicios de la empresa Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L,2023

H<sub>0</sub>: La implementación de Cloud Computing no asegura la recuperación de servicios de la empresa Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L,2023

Se cumplirá la hipótesis si:

$$H_1: RPO_{pre} > RPO_{post} \ \& \ RTO_{pre} > RTO_{post}$$

Tabla 36. Prueba T-Student acerca de la adopción de Cloud Computing para asegurar la recuperación de servicios

	Media	Prueba de T-Student		
		t	gl	Sig. (bilateral)
PRE_RPO	148,9333	36,435	29	0,000
POST_RPO	75,1000			
PRE_RTO	155,8667			
POST_RTO	60,0000			

Fuente: Elaboración propia del autor

En la Tabla N.º 36, podemos observar que el valor de la tabla de distribución es de 1.6973 (Anexo N.º 03) y obtuvimos un valor T-Student de 36,435. Esto quiere decir que se rechaza la hipótesis nula, dando por aceptada la hipótesis alterna con una confianza del 95%.

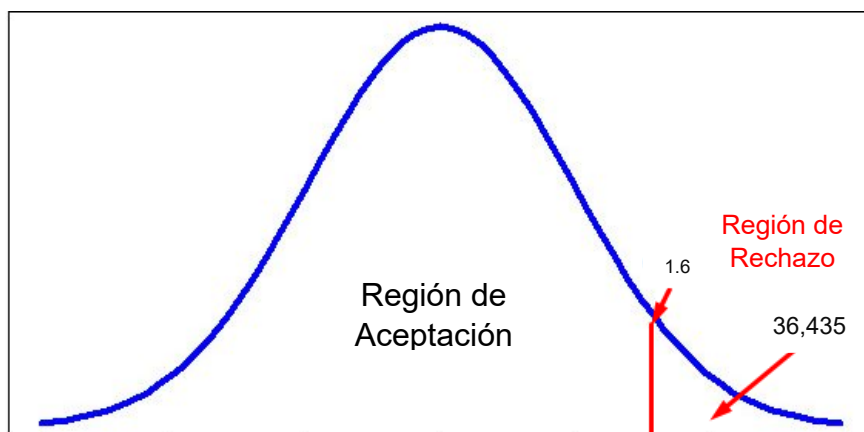


Figura 32. Campana de Gauss para Graficar zona de rechazo – HE2.

En la Figura N.º 32, se puede observar el valor T obtenido, como se puede ver se sitúa en la zona de rechazo. Confirmando de este modo que la implementación de Cloud Computing asegura la recuperación de servicios de la empresa Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L,2023.

### Hipótesis Especifico 3

H<sub>1</sub>: La implementación de Cloud Computing asegura la fiabilidad de servicios de la empresa Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L,2023.

H<sub>0</sub>: La implementación de Cloud Computing no asegura la fiabilidad de servicios de la empresa Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L,2023.

Se cumplirá la hipótesis si:

H<sub>1</sub>:  $POFOD_{pre} > POFOD_{post} \ \& \ ROCOF_{pre} > ROCOF_{post}$

Tabla 37. Prueba T-Student acerca de la adopción de Cloud Computing para asegurar la fiabilidad de servicios

	Media	Prueba de T-Student		
		t	gl	Sig. (bilateral)
PRE_POFOD	67,7778	22,123	29	0,000
POST_POFOD	39,4444			
PRE_ROCOF	20,0784			
POST_ROCOF	7,1300			

Fuente: Elaboración propia del autor

En la Tabla N.º 37, podemos observar que el valor de la tabla de distribución es de 1.6973 (Anexo N.º 03) y obtuvimos un valor T-Student de 22,123. Esto quiere decir que se rechaza la hipótesis nula, dando por aceptada la hipótesis alterna con una confianza del 95%.

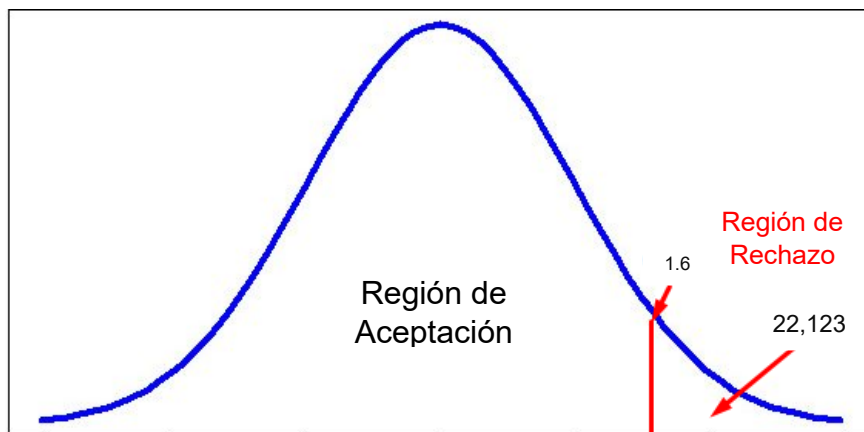


Figura 33. Campana de Gauss para Graficar zona de rechazo – HE3.

En la Figura N.º 33, se puede observar el valor T obtenido, como se puede ver se sitúa en la zona de rechazo. Confirmando de este modo que la implementación de Cloud Computing asegura la fiabilidad de servicios de la empresa Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L,2023.

## **6.2. Contrastación de los resultados con otros estudios similares**

Se comparó nuestros resultados obtenidos con estudios similares obteniendo lo siguiente:

En la investigación realizada Quevedo el cual tuvo como objetivo implementar un prototipo de almacenamiento de datos sobre Cloud Computing mediante el uso de herramientas de software libre, para pequeñas y medianas empresas (PYMES). Se concluyó que, con la implementación realizada del prototipo de almacenamiento de datos sobre Cloud Computing, se dio cumplimiento a cada uno de los objetivos específicos y el objetivo general planteados en el proyecto; en primera medida el uso de Nextcloud, aseguro el cumplimiento de usar software libre en el diseño e implementación del prototipo. La implantación de una instancia virtual, mediante AWS, permitió el cumplimiento del almacenamiento de datos sobre Cloud Computing, parte fundamental de este proyecto. Esto se ve reflejado de manera similar en nuestra investigación ya que al realizar la implementación encontramos que el almacenamiento de datos en Cloud Computing es fundamental debido a su capacidad para ofrecer escalabilidad, disponibilidad y redundancia a un costo eficiente. Al trasladar los datos a la nube, las organizaciones pueden acceder a ellos desde cualquier ubicación y dispositivo, garantizando la continuidad del negocio y facilitando la colaboración entre equipos distribuidos. Además, la flexibilidad de almacenamiento en la nube permite a las empresas adaptarse rápidamente a las fluctuaciones en la demanda y escalar recursos según sea necesario, lo que resulta crítico en un entorno empresarial dinámico y competitivo.

En la investigación realizada por Edelberg la cual tuvo como objetivo describir el modelo de computación en la nube (cloud computing), comparándolo con el modelo de computación tradicional (on premise), identificando los beneficios que trae este nuevo paradigma respecto del tradicional. Se concluyó que la eliminación de compra de hardware para poder entregar poder de cómputo, almacenamiento o conectividad ayuda a las empresas a disminuir el gasto de capital en pos de convertirlo en gasto operativo o mejor aún, reducir este último debido a los bajos costos de una infraestructura en la nube y al modelo de pago por uso; el modelo de pago por uso produce que solo se aprovisione la infraestructura necesaria con, a lo sumo, un pequeño plus por crecimiento orgánico. Esto lleva a un considerable ahorro de costo por consumo; y en las nubes públicas, las licencias de sistemas operativos, bases de datos y otros softwares están incluidas en el costo por hora de cada servicio o instancia, por lo que el usuario no tiene que contratar la licencia con un proveedor y la nube con otro obteniendo así un mejor precio por ambos servicios. Esto se ve reflejado en nuestra investigación ya que en el caso del Tiempo medio para la recuperación (MTRR) se obtuvo en el pre test un promedio de 88,4 min y en el post test se obtuvo un promedio de 34,5 min por lo cual entendemos que disminuyó el tiempo medio para la recuperación y en el caso del Tiempo medio entre errores (MTBF) se obtuvo en el pre test un promedio de 887,9 min y en el post test se obtuvo un promedio de 1405,7 min por lo cual entendemos que hubo un aumento en el tiempo medio entre errores.

En la investigación realizada por Patiño Vanegas y Valencia Arias tuvo como objetivo analizar los factores de aceptación de Computación en la Nube (Cloud Computing) en las pequeñas y medianas empresas del sector servicios en Medellín (Colombia), por intermedio del Modelo de Aceptación Tecnológica. El resultado es la creación de un modelo de adopción de esta tecnología, el cual se fundamenta en tres categorías de variables: estratégicas, de competitividad y de desempeño. Este modelo revela la percepción de utilidad y facilidad de uso de la Computación en la Nube por parte de los individuos, lo cual influye en su intención de utilizarla. Sin embargo, la relación de las pequeñas y medianas empresas con la Computación en la Nube está influenciada por su entorno y

experiencias. Este modelo desempeña un papel integral en el desarrollo tecnológico y la innovación basada en el conocimiento. Esto se ve reflejado en nuestra investigación ya que apreciar en el caso del Objetivo de punto de recuperación (RPO) se obtuvo en el pre test un promedio de 148,9 min y en el post test se obtuvo un promedio de 75,1 min por lo cual entendemos que disminuyó el objetivo de punto de recuperación y en el caso del Objetivo de tiempo de recuperación (RTO) se obtuvo en el pre test un promedio de 155,9 min y en el post test se obtuvo un promedio de 60 min por lo cual entendemos que disminuyó el objetivo de tiempo de recuperación.

En la investigación realizada por León tuvo como objetivo el de analizar la implementación de Cloud Computing. Como resultado y conclusiones se evaluó los costos de implementación de Cloud Computing en comparación con un sistema On-Premises con ello las PYMEs pudieron ahorrar un estimado del 77% en el primer año, el retorno de la inversión en el primer año es del 242%, casi 3 veces más alto que la inversión inicial. En una proyección a 5 años el ROI es del 82%, evidentemente mucho más bajo que en el año 1, porque ya no se requiere de la inversión inicial, pese a ello, el valor sigue siendo representativo. Esto se ve reflejado de manera similar en nuestra investigación donde se observó que en el caso del Número de caída en demanda (POFOD) se obtuvo en el pre test un promedio de 67,8% y en el post test se obtuvo un promedio de 39,4% por lo cual entendemos que disminuyó la probabilidad de caída en demanda y en el caso del Tasa de ocurrencia del error (ROCOF) se obtuvo en el pre test un promedio de 20,1% y en el post test se obtuvo un promedio de 7,1% por lo cual entendemos que disminuyó la tasa de ocurrencia del error.

### **6.3. Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes**

La responsabilidad ética involucra varios aspectos fundamentales que deben ser considerados y abordados de manera integral. A continuación, se presenta las consideraciones:

En primer lugar, es esencial priorizar la seguridad y privacidad de los datos almacenados y procesados en la plataforma de Cloud Computing. Esto implica implementar medidas robustas de seguridad cibernética para proteger la

información sensible de la empresa y de sus clientes contra amenazas externas e internas.

Asimismo, se debe garantizar la transparencia y la integridad en el manejo de los datos, asegurando que los usuarios tengan pleno conocimiento y control sobre cómo se utilizan y almacenan sus datos en la nube. Se deben establecer políticas claras de gestión de datos y cumplir con las regulaciones y estándares de privacidad aplicables.

Además, se debe promover la igualdad y la equidad en el acceso y uso de la plataforma de Cloud Computing, asegurando que todos los empleados tengan la oportunidad de beneficiarse de sus capacidades y funcionalidades sin discriminación de ningún tipo.

Por último, pero no menos importante, es esencial fomentar una cultura de responsabilidad y rendición de cuentas en todas las etapas del proyecto. Esto implica asumir la responsabilidad por cualquier error o fallo en el diseño o implementación de la infraestructura en la nube, y tomar medidas correctivas apropiadas para evitar la repetición de incidentes similares en el futuro.

## VII. CONCLUSIONES

El Cloud Computing garantiza la continuidad operativa de la infraestructura informática de la empresa Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L,2023, respaldado por un valor T de 94,044 obtenido en el test T-student con un nivel de confianza del 95%. Esto significa que la plataforma de Cloud Computing proporciona una base sólida para mantener las operaciones comerciales en curso de manera eficiente y efectiva.

La disponibilidad del servicio de la empresa Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L,2023, está asegurada gracias al Cloud Computing, corroborado por un valor T de 100,147 obtenido en el test T-student con un nivel de confianza del 95%. Esto indica que la plataforma de Cloud Computing garantiza que los servicios estén disponibles y accesibles cuando se necesiten, lo que contribuye a la eficacia y productividad general de la empresa.

La implementación de Cloud Computing asegura la recuperación de servicios de la empresa Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L,2023, demostrado por un valor T de 36,435 en el test T-student con un nivel de confianza del 95%. Esto significa que la plataforma de Cloud Computing cuenta con mecanismos efectivos para recuperarse rápidamente de posibles interrupciones o fallos, minimizando así el tiempo de inactividad y mitigando cualquier impacto negativo en las operaciones empresariales.

La implementación de Cloud Computing asegura la fiabilidad de los servicios de la empresa Servicios y Sistemas ARP E.I.R.L,2023, como lo demuestra el análisis de un valor T en el test T-student. Con un valor T de 22,123 a un nivel de confianza del 95%, se confirma que la plataforma de Cloud Computing ofrece servicios consistentes y confiables, lo que brinda tranquilidad a la empresa y sus usuarios en cuanto a la estabilidad y calidad de los servicios proporcionados.

## **VIII. RECOMENDACIONES**

Explorar la implementación de Azure Site Recovery para garantizar una recuperación rápida y efectiva de servicios en caso de interrupciones o fallos. Esto incluiría la configuración de planes de recuperación automatizados y la realización de pruebas periódicas para validar la efectividad de los procesos de recuperación.

Aprovechar las capacidades de monitoreo y análisis de Azure Monitor y Azure Log Analytics para obtener una visibilidad completa de la infraestructura en la nube y aplicaciones. Esto ayudará a identificar y solucionar problemas de rendimiento de manera proactiva, así como a optimizar la eficiencia operativa en la nube.

Explorar cómo las soluciones de inteligencia artificial y aprendizaje automático de Azure pueden mejorar aún más la eficiencia y la fiabilidad de los servicios en la nube. Esto podría implicar la implementación de modelos predictivos para prevenir problemas antes de que ocurran, la automatización de tareas operativas rutinarias y la optimización de la utilización de recursos en tiempo real.

Investigar y aplicar las últimas prácticas de seguridad en la nube de Azure para garantizar la protección de los datos y la infraestructura de la empresa. Esto podría implicar la implementación de controles de acceso avanzados, la configuración de alertas de seguridad y la integración de soluciones de inteligencia de amenazas para detectar y responder proactivamente a posibles ataques.

## **IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. EDELBERG, Daniel. Adopción de la computación en la nube en el mercado argentino. Tesis (Maestría en Gestión de Servicios Tecnológicos y Telecomunicaciones), Argentina: Universidad de San Andrés, Escuela de Negocios, 2020. 123 pp.
2. QUEVEDO, Martha. Prototipo de almacenamiento de datos sobre Cloud Computing mediante el uso de herramientas de software libre, para pequeñas y medianas empresas (pymes). Tesis (Maestría en Software Libre), Colombia: Universidad Autónoma de Bucaramanga, Facultad de Ingeniería, 2018. 88 pp.
3. SERRANO Molina, Yohel. Guía para del uso de Cloud Computing como mecanismo de recuperación ante desastres tecnológicos en pymes colombianas. Tesis (Maestría en Ciencias de la Información y las comunicaciones), Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad de Ingeniería Informática, 2019. 99 pp.
4. TORRES Almonacid, Miguel. Infraestructura tecnológica virtual con alta disponibilidad basada en la nube para mejorar la continuidad operativa del LMS de la UNCP. Tesis (Licenciatura en Ingeniería de Sistemas), Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad de Ingeniería de Sistemas, 2020. 150 pp.
5. DOMÍNGUEZ Oliva, Wendy. Modelo de continuidad de servicios de las tecnologías de la información y comunicación utilizando Cloud Computing en la empresa Americas Potash Perú S.A - proyecto de minería no metálica en el año 2016. Tesis (Maestría en Ingeniería de Sistemas, con mención en Tecnología de Información y comunicación), Piura: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería, 2017. 151 pp.
6. ALCÁNTARA Ramírez, Manuel. Estrategia de adaptación de un sistema de gestión de la seguridad de la información universitario a computación en la nube. Tesis (Maestría en Ingeniería de Sistemas), Callao:

Universidad Nacional del Callao, Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas, 2019. 130 pp.

7. CHIRINOS Muñoz, Percy. Propuesta de implementación de Cloud Computing para asegurar continuidad operativa de infraestructura informática en empresa de internet. Tesis (Licenciatura en Ingeniería Empresarial y de sistemas), Lima: Universidad San Ignacio de Loyola, Facultad de Ingeniería, 2017. 134 pp.
8. AGUILERA Hintelholher, Rina. Identidad y diferenciación entre Método y Metodología. Estudios Políticos [en línea]. Enero-abril 2013, vol. 1, no. 28. [Fecha de consulta: 15 de marzo del 2024]. Disponible en [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-16162013000100005](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-16162013000100005)
9. BARELLI, L. (2018). Cloud Computing. Elsevier [en línea]. Vol. 21 no. 1. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1063458420300078?token=C039B8B13922A2079230DC9AF11A333E295FCD8>
10. CIFUENTES Moreira, Wimper. Modelo de Adopción para el uso del Cloud Computing en las pymes del sector exportador de camarón del cantón Durán. Tesis (Maestría en Sistema de información Gerencial), Guayaquil: Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil, Facultad de Posgrado e Investigación, 2020. 87 pp.
11. DOMINGUEZ Oliva, Wendy. Modelo de continuidad de servicios de las Tecnologías de la Información y Comunicación utilizando Cloud Computing en la empresa Americas Potash Peru S.A. Tesis (Maestría en Ingeniería de Sistemas), Piura: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería, 2017. 151 pp.
12. ERCOLANI, Giuseppe. Análisis del potencial del Cloud Computing para las PYMES: un modelo integrado para evaluar software as a Service (SaaS) en la nube pública. Tesis (Doctorado en ciencias sociales y

jurídicas), España: Universidad de Murcia, Facultad de Comunicación y documentación, 2017. 286 pp.

13. GIL Izugarra, Jose & MAIHUIRI Vargas, Lenin. Implementación de un data center virtual en Cloud Computing para mejorar los servicios del departamento de ti en la empresa venus peruana S.A.C. Tesis (Licenciatura en Ingeniería de Sistemas), Lima: Universidad Autónoma del Perú, Facultad de Ingeniería, 2018. 151 pp. <https://repositorio.autonoma.edu.pe/handle/20.500.13067/603>
14. JARA, D. & CEDILLO, Priscila. Propuesta metodológica de evaluación de seguridad para aplicaciones de Mobile Cloud Computing. Maskana - Ciencias de la computación [en línea]. julio-agosto 2017, vol. 1, no. 28. [Fecha de consulta: 15 de marzo del 2024]. Disponible en <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/download/1974/1411/5604>
15. LEÓN, Edwin & LLAGUNO, César. Modelo de adopción para la implementación de Cloud Computing en el control de inventarios en las PYMEs del sector ferretero en la ciudad de Machala. Revista Científica Ciencia Y Tecnología [en línea]. Junio-setiembre 2021, vol. 21 no. 32. [Fecha de consulta: 15 de marzo del 2024]. Disponible en <https://doi.org/10.47189/rcct.v21i32.488>
16. LOPEZ Inga, Milton & GUERRERO Huaranga, Ricardo. Modelo de business intelligence y analytics soportado por la tecnología Cloud Computing para pymes del sector retail. Tesis (Licenciatura en Ingeniería de Sistemas de Información), Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, 2017. 326 pp. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/622650>
17. MARES, Carla. Las Micro Y Pequeñas Empresas En El Perú. Tesis (Licenciatura en Administración). Lima: Universidad de Lima, Facultad de Ciencias empresariales y económicas, 2013. 27 pp. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/4711>

18. PATIÑO Vanegas, Juan & VALENCIA Arias, Alejandro. Modelo para la Adopción de Cloud Computing en las Pequeñas y Medianas Empresas del Sector Servicios en Medellín, Colombia. Revista información tecnológica [en línea]. Junio-diciembre 2019, vol. 30 no. 6. [Fecha de consulta: 15 de marzo del 2024]. Disponible en <http://www.scielo.cl/pdf/infotec/v30n6/0718-0764-infotec-30-06-00157.pdf>
19. MORILLO, Marisela. Rentabilidad financiera y reducción de costos. Actualidad contable FACES [en línea]. Enero-junio 2001, vol. 4 no. 4. [Fecha de consulta: 15 de marzo del 2024]. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=25700404>
20. PERALTA Trejo, Gustavo & LAURA Ochoa, Victor. Propuesta de plan de migración de Cloud para los sistemas de información del instituto nacional de estadística e informática. Tesis (Licenciatura en Ingeniería de Sistemas e Informática). Lima: Universidad Tecnológica del Perú, Facultad de Ingeniería, 2019. 94 pp. <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/2929>
21. PISCO Gómez, Ángel [et al.] Fundamentos sobre la gestión de base de datos. Editorial Área de Innovación y Desarrollo [en línea], diciembre 2017. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17993/IngyTec.2017.23>
22. CARRO, Roberto & GONZÁLEZ, Daniel. Productividad y competitividad. Editorial Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad Nacional del Mar de Plata [en línea], enero 2012. <https://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/1607/>
23. QUISPE Delgado, Flor. Software libre Concepto y definición de Software libre, historia y evolución, características de los Software libre, Software libre y la educación, aplicaciones. Tesis (Licenciatura en Educación en Informática). Lima: Universidad Nacional de Educación, Facultad De Ciencias, 2019. 56 pp. [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNEI\\_f0df9d7d50d079e014b08c9bedbb32c4](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNEI_f0df9d7d50d079e014b08c9bedbb32c4)

24. ROSALES, Tomas [et al.]. Análisis de una plataforma de simulación para Cloud Computing. Un caso de estudio. Revista Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas [en línea]. Octubre – diciembre 2020, vol. 1 no. 1. [Fecha de consulta: 15 de marzo del 2024]. Disponible en <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/114490>
25. VALAREZO Pardo, Milton. Comparación de tendencias tecnológicas en aplicaciones web. Revista 3C Tecnología. Glosas de Innovación Aplicadas a La Pyme [en línea]. Agosto-setiembre, vol. 7 no. 3. [Fecha de consulta: 15 de marzo del 2024]. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6551743>
26. CONSTANZO, Marcela; CASAS, Sandra y MARCOS, Claudia. Comparación de modelos de calidad, factores y métricas. Revista de la Unidad Académica Río Gallegos [en línea]. Abril 2014, vol. 6 no. 1. [Fecha de consulta: 15 de marzo del 2024]. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5123569>
27. INSTITUTO NACIONAL DE CIBERSEGURIDAD. Una Guía de aproximación para el empresario. Blog [en línea]. 17 de octubre del 2017. [Fecha de consulta: 15 de marzo del 2024]. Disponible en <https://www.incibe.es/empresas/guias/cloud-computing-guia-aproximacion-el-empresario>
28. ARMBRUST, Michael et al. Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing. EECS Department, University of California, Berkeley, 2009. Disponible en: <https://www2.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/2009/EECS-2009-28.html>
29. MELL, Peter y GRANCE, Timothy. The NIST Definition of Cloud Computing. National Institute of Standards and Technology (NIST), 2011. Disponible en: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>

30. BUSINESS CONTINUITY INSTITUTE (BCI). Good Practice Guidelines 2006: A Guide to Global Best Practice in Business Continuity Management. Business Continuity Institute, 2006.
31. HOLLNAGEL, Erik; WOODS, David D. y LEVESON, Nancy. Resilience Engineering: Concepts and Precepts. CRC Press, 2006. ISBN 978-0-7546-4642-6.

## **ANEXOS**

## ANEXO N.º 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Cloud Computing para asegurar la <b>continuidad operativa de la infraestructura informática</b> de la empresa Servicios y Sistema ARP E.I.R.L.,2023						
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable Independiente			
<p style="text-align: center;">¿De qué manera <b>Cloud Computing</b> asegura la <b>continuidad operativa de la infraestructura informática</b> de la empresa Servicios y Sistema ARP E.I.R.L.,2023.?</p>	<p style="text-align: center;">Determinar de qué manera <b>Cloud Computing</b> asegura la <b>continuidad operativa de la infraestructura informática</b> de la empresa Servicios y Sistema ARP E.I.R.L.,2023</p>	<p style="text-align: center;">El <b>Cloud Computing</b> asegura la <b>continuidad operativa de la infraestructura informática</b> de la empresa Servicios y Sistema ARP E.I.R.L.,2023</p>	Cloud Computing	Usabilidad	Tiempo medio experimentado por los usuarios para instalar	Cuestionarios Entrevistas
					Puntuación dada por el usuario sobre las características	
					Tiempo promedio experimentado por los usuarios para aprender	
				Desempeño	Ancho de banda la red	
					Número de trabajos	
					Rendimiento de la CPU	
					Rendimiento del disco (I/O)	
					Rendimiento de la Memoria	
				Fiabilidad	Tiempo de retraso	
					Tiempo de la preparación de emergencias	
					Grado de Confianza	

					Tolerancia a fallos	
					Recuperación de fallas	
Problemas Específico	Objetivo Específicos	Hipótesis Específicos	Variable Dependiente			
¿De qué manera Cloud Computing asegura la <b>disponibilidad</b> del servicio de la empresa Servicios y Sistema ARP E.I.R.L.,2023?	Determinar de qué manera Cloud Computing asegura la <b>disponibilidad</b> del servicio de la empresa Servicios y Sistema ARP E.I.R.L.,2023	El <b>Cloud Computing</b> asegura la <b>disponibilidad</b> del servicio de la empresa Servicios y Sistema ARP E.I.R.L.,2023	Continuidad operativa de la infraestructura informática	Disponibilidad	(Tiempo medio para la recuperación)	Ficha de observación
					(Tiempo medio entre errores)	
¿De qué manera Cloud Computing asegura la <b>recuperación</b> de servicios de la empresa Servicios y Sistema ARP E.I.R.L.,2023?	Determinar de qué manera Cloud Computing asegura la <b>recuperación</b> de servicios de la empresa Servicios y Sistema ARP E.I.R.L.,2023	El <b>Cloud Computing</b> asegura la <b>recuperación</b> de servicios de la empresa Servicios y Sistema ARP E.I.R.L.,2023		Recuperación	(Objetivo de punto de recuperación)	
					(Objetivo de tiempo de recuperación)	
¿De qué manera Cloud Computing asegura la <b>confiabilidad</b> de servicios de la empresa Servicios y Sistema ARP E.I.R.L.,2023?	Determinar de qué manera Cloud Computing asegura la <b>confiabilidad</b> de servicios de la empresa Servicios y Sistema ARP E.I.R.L.,2023	El <b>Cloud Computing</b> asegura la <b>confiabilidad</b> de servicios de la empresa Servicios y Sistema ARP E.I.R.L.,2023		Fiabilidad	(Número de caída en demanda)	
					(Tasa de ocurrencia del error)	

## ANEXO N.º 02: INSTRUMENTOS

### Encuesta estructurada

#### INSTRUCCIONES

Estamos realizando una investigación titulada CLOUD COMPUTING PARA ASEGURAR LA CONTINUIDAD OPERATIVA DE LA INFRAESTRUCTURA INFORMÁTICA DE LA EMPRESA SERVICIOS Y SISTEMA ARP E.I.R.L,2023.

Por favor, indique su grado de acuerdo con cada afirmación:

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Indiferente
- (4) De acuerdo
- (5) Totalmente de acuerdo

<b>Adopción de la Plataforma Cloud Computing</b>		01	02	03	04	05
<b>N.º</b>	<b>Usabilidad</b>					
<b>01</b>	El tiempo medio experimentado por los usuarios para instalar la plataforma de Cloud Computing es adecuado.					
<b>02</b>	Estoy satisfecho con las características ofrecidas por la plataforma de Cloud Computing.					
<b>03</b>	El tiempo promedio experimentado por los usuarios para aprender a utilizar la plataforma de Cloud Computing es razonable.					
<b>04</b>	La velocidad de respuesta de la plataforma de Cloud Computing es adecuada para mis necesidades de trabajo.					
<b>05</b>	La capacidad de escalabilidad de la plataforma de Cloud Computing me permite satisfacer las demandas cambiantes de mi trabajo de manera eficiente.					
<b>N.º</b>	<b>Desempeño</b>					
<b>06</b>	El ancho de banda de la red es suficiente para el funcionamiento adecuado de la plataforma de Cloud Computing.					
<b>07</b>	El número medio de trabajos que se pueden ejecutar simultáneamente en la plataforma de Cloud Computing es satisfactorio.					
<b>08</b>	El rendimiento de la CPU de la plataforma de Cloud Computing es óptimo.					
<b>09</b>	El rendimiento del disco (I/O) de la plataforma de Cloud Computing es rápido y eficiente.					
<b>10</b>	El rendimiento de la memoria de la plataforma de Cloud Computing es satisfactorio.					
<b>11</b>	El tiempo de retraso experimentado al utilizar la plataforma de Cloud Computing es mínimo.					
<b>N.º</b>	<b>Fiabilidad</b>					
<b>12</b>	El tiempo de preparación de emergencias para las empresas en la plataforma de Cloud Computing es adecuado.					
<b>13</b>	Tengo un alto grado de confianza en la fiabilidad de la plataforma de Cloud Computing.					
<b>14</b>	El número de fallos experimentados en la plataforma de Cloud Computing es bajo.					
<b>15</b>	La recuperación de fallos en la plataforma de Cloud Computing es rápida y eficiente.					

## Ficha de Registro

Mediante la observación de los datos obtenidos en Pre y Post test se tendrá los datos para la ficha de registro.

Indicadores	Pre Test	Post Test	Cálculo
<b>Dimensión 1: Disponibilidad</b>			
MTTR (Tiempo medio para la recuperación)		-	$\frac{\textit{Tiempo total de inactividad}}{\textit{N}^{\circ} \textit{ total de fallos}}$
MTBF (Tiempo medio entre errores)			$\frac{\textit{Tiempo total de operación}}{\textit{N}^{\circ} \textit{ total de fallos}}$
<b>Dimensión 2: Recuperación</b>			
RPO (Objetivo de punto de recuperación)			Tiempo durante el cual se pueden perder datos
RTO (Objetivo de tiempo de recuperación)			Tiempo máximo permitido para recuperar funcionalidad completa
<b>Dimensión 3: Fiabilidad</b>			
POFOD (Probabilidad de caída en demanda)			$\frac{\textit{N}^{\circ} \textit{ de veces que el sistema se cae cuando hay demanda}}{\textit{N}^{\circ} \textit{ total de ocasiones en q hay demanda}}$
ROCOF (Tasa de ocurrencia del error)			$\frac{\textit{N}^{\circ} \textit{ total de errores detectados}}{\textit{N}^{\circ} \textit{ total de horas de operación}}$

FICHA DE REGISTRO - CONTINUIDAD OPERATIVA

DIA	Disponibilidad				Recuperación				Fiabilidad			
	MTTRR (min)		MTBF (min)		RPO (min)		RTO (min)		POFOD (%)		ROCOF(%)	
	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												

## ANEXO N.º 03: JUICIO DE EXPERTOS

### FICHA DE VALIDEZ POR JUECES EXPERTOS (II)

#### ESCALA DE CALIFICACIÓN

Estimado (a): Carlos Humberto Alfaro Rodriguez

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, se le solicita dar su opinión sobre el instrumento de recolección de datos que se adjunta:

Marque con una (X) en **SI** o **NO**, en cada criterio según su opinión.

CRITERIOS	SI	NO	OBSERVACIÓN
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	X		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
3. La estructura del instrumento es adecuada.	X		
4. Los ítems del instrumento responden a la operacionalización de las variables.	X		
5. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
6. Los ítems son claros y entendibles.	X		
7. El número de ítems es adecuado para su aplicación.	X		

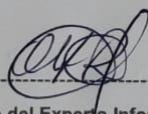
Opinión de aplicabilidad: **Aplicable**  **Aplicable después de corregir**  **No aplicable**

SUGERENCIAS:

.....  
 .....  
 .....

Apellidos y nombres del juez validador Dr/ Mg: Carlos Humberto Alfaro Rodriguez  
 DNI: 17998963 Especialidad del validador: metodólogo  temático  estadístico

20.....de.....del

  
 -----  
 Firma y sello del Experto Informante.

FICHA DE VALIDEZ POR JUECES EXPERTOS (II)

ESCALA DE CALIFICACIÓN

Estimado (a): Julio Cesar Burgos Castañeda

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, se le solicita dar su opinión sobre el instrumento de recolección de datos que se adjunta:

Marque con una (X) en SI o NO, en cada criterio según su opinión.

CRITERIOS	SI	NO	OBSERVACIÓN
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	X		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
3. La estructura del instrumento es adecuada.	X		
4. Los ítems del instrumento responden a la operacionalización de las variables.	X		
5. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
6. Los ítems son claros y entendibles.	X		
7. El número de ítems es adecuado para su aplicación.	X		

Opinión de aplicabilidad: Aplicable  / No aplicable  Aplicable después de corregir

SUGERENCIAS:

.....  
 .....  
 .....

Apellidos y nombres del juez validador Dr/ Mg: Julio Cesar Burgos Castañeda

DNI: 02127275 Especialidad del validador: metodólogo  temático  estadístico

20.....de Mayo del 2024

Julio Burgos

Firma y sello del Experto Informante.

FICHA DE VALIDEZ POR JUECES EXPERTOS (II)

ESCALA DE CALIFICACIÓN

Estimado (a): Raúl Pedro Castro Vidal

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, se le solicita dar su opinión sobre el instrumento de recolección de datos que se adjunta:

Marque con una (X) en SI o NO, en cada criterio según su opinión.

CRITERIOS	SI	NO	OBSERVACIÓN
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	X		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
3. La estructura del instrumento es adecuada.	X		
4. Los ítems del instrumento responden a la operacionalización de las variables.	X		
5. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
6. Los ítems son claros y entendibles.	X		
7. El número de ítems es adecuado para su aplicación.	X		

Opinión de aplicabilidad: Aplicable  Aplicable después de corregir  No aplicable

SUGERENCIAS:

.....  
 .....  
 .....

Apellidos y nombres del juez validador Dr/ Mg: Raúl Pedro Castro Vidal

DNI: 07130737 Especialidad del validador: metodólogo  temático  estadístico

20.....del.....del.....del

  
 Firma y sello del Experto Informante.

## ANEXO N.º 04: DISTRIBUCIÓN T-STUDENT

$n$	$t_{0,55}$	$t_{0,60}$	$t_{0,70}$	$t_{0,80}$	$t_{0,90}$	$t_{0,95}$	$t_{0,975}$	$t_{0,99}$	$t_{0,995}$
1	0,1584	0,3249	0,7265	1,3764	3,0777	6,3138	12,7062	31,8205	63,6567
2	0,1421	0,2887	0,6172	1,0607	1,8856	2,9200	4,3027	6,9646	9,9248
3	0,1366	0,2767	0,5844	0,9785	1,6377	2,3534	3,1824	4,5407	5,8409
4	0,1338	0,2707	0,5686	0,9410	1,5332	2,1318	2,7764	3,7469	4,6041
5	0,1322	0,2672	0,5594	0,9195	1,4759	2,0150	2,5706	3,3649	4,0321
6	0,1311	0,2648	0,5534	0,9057	1,4398	1,9432	2,4469	3,1427	3,7074
7	0,1303	0,2632	0,5491	0,8960	1,4149	1,8946	2,3646	2,9980	3,4995
8	0,1297	0,2619	0,5459	0,8889	1,3968	1,8595	2,3060	2,8965	3,3554
9	0,1293	0,2610	0,5435	0,8834	1,3830	1,8331	2,2622	2,8214	3,2498
10	0,1289	0,2602	0,5415	0,8791	1,3722	1,8125	2,2281	2,7638	3,1693
11	0,1286	0,2596	0,5399	0,8755	1,3634	1,7959	2,2010	2,7181	3,1058
12	0,1283	0,2590	0,5386	0,8726	1,3562	1,7823	2,1788	2,6810	3,0545
13	0,1281	0,2586	0,5375	0,8702	1,3502	1,7709	2,1604	2,6503	3,0123
14	0,1280	0,2582	0,5366	0,8681	1,3450	1,7613	2,1448	2,6245	2,9768
15	0,1278	0,2579	0,5357	0,8662	1,3406	1,7531	2,1314	2,6025	2,9467
16	0,1277	0,2576	0,5350	0,8647	1,3368	1,7459	2,1199	2,5835	2,9208
17	0,1276	0,2573	0,5344	0,8633	1,3334	1,7396	2,1098	2,5669	2,8982
18	0,1274	0,2571	0,5338	0,8620	1,3304	1,7341	2,1009	2,5524	2,8784
19	0,1274	0,2569	0,5333	0,8610	1,3277	1,7291	2,0930	2,5395	2,8609
20	0,1273	0,2567	0,5329	0,8600	1,3253	1,7247	2,0860	2,5280	2,8453
21	0,1272	0,2566	0,5325	0,8591	1,3232	1,7207	2,0796	2,5176	2,8314
22	0,1271	0,2564	0,5321	0,8583	1,3212	1,7171	2,0739	2,5083	2,8188
23	0,1271	0,2563	0,5317	0,8575	1,3195	1,7139	2,0687	2,4999	2,8073
24	0,1270	0,2562	0,5314	0,8569	1,3178	1,7109	2,0639	2,4922	2,7969
25	0,1269	0,2561	0,5312	0,8562	1,3163	1,7081	2,0595	2,4851	2,7874
26	0,1269	0,2560	0,5309	0,8557	1,3150	1,7056	2,0555	2,4786	2,7787
27	0,1268	0,2559	0,5306	0,8551	1,3137	1,7033	2,0518	2,4727	2,7707
28	0,1268	0,2558	0,5304	0,8546	1,3125	1,7011	2,0484	2,4671	2,7633
29	0,1268	0,2557	0,5302	0,8542	1,3114	1,6991	2,0452	2,4620	2,7564
30	0,1267	0,2556	0,5300	0,8538	1,3104	1,6973	2,0423	2,4573	2,7500
40	0,1265	0,2550	0,5286	0,8507	1,3031	1,6839	2,0211	2,4233	2,7045
50	0,1263	0,2547	0,5278	0,8489	1,2987	1,6759	2,0086	2,4033	2,6778
60	0,1262	0,2545	0,5272	0,8477	1,2958	1,6706	2,0003	2,3901	2,6603
80	0,1261	0,2542	0,5265	0,8461	1,2922	1,6641	1,9901	2,3739	2,6387
100	0,1260	0,2540	0,5261	0,8452	1,2901	1,6602	1,9840	2,3642	2,6259
120	0,1259	0,2539	0,5258	0,8446	1,2886	1,6577	1,9799	2,3578	2,6174
$\infty$	0,126	0,253	0,524	0,842	1,282	1,645	1,960	2,327	2,576

## ANEXO N.º 05: BASE DE DATOS

### Base de datos - Encuesta

Nº	Adopción de la Plataforma Cloud Computing														
	USABILIDAD					DESEMPEÑO						FIABILIDAD			
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
1	2	2	3	5	3	1	5	3	4	4	2	3	1	1	1
2	1	1	3	3	4	3	3	2	2	3	3	4	2	3	3
3	2	4	4	2	4	3	4	2	3	3	3	3	5	4	3
4	2	3	4	4	3	2	3	3	5	4	4	4	3	3	1
5	4	4	3	4	4	3	3	5	3	4	1	3	4	3	5
6	4	4	3	3	4	5	3	4	4	5	3	3	5	4	3
7	3	4	3	5	3	5	3	3	4	3	4	5	3	4	5
8	4	4	3	3	3	3	5	5	3	5	4	3	4	3	5
9	5	5	3	5	3	4	4	5	3	3	3	4	4	3	4
10	4	3	3	4	4	5	4	4	5	3	4	4	3	5	3
11	4	4	5	3	5	3	3	3	3	3	4	5	4	4	5
12	5	5	3	3	3	4	3	5	3	3	4	4	5	4	5
13	4	4	4	5	3	3	4	4	5	5	5	3	3	3	4
14	5	5	3	4	3	3	3	5	3	3	3	5	4	5	5
15	5	5	4	5	3	5	4	4	4	3	3	3	3	4	4
16	4	4	5	5	4	3	4	4	4	4	3	3	5	5	3
17	4	4	5	3	5	4	3	5	4	4	5	4	3	3	4
18	3	4	3	5	5	4	4	3	5	5	5	3	3	3	5
19	4	3	5	4	3	3	3	4	3	5	5	5	5	4	5
20	5	5	4	5	3	4	3	5	3	4	4	4	3	4	5
21	3	4	4	3	3	3	3	5	5	5	5	4	5	4	5
22	3	4	4	4	4	5	4	3	5	5	3	5	4	4	4
23	4	4	3	4	3	3	5	5	3	4	5	5	5	3	5
24	5	5	4	3	3	4	3	4	4	3	4	5	5	5	4
25	4	3	5	5	4	3	4	5	5	3	4	4	5	3	5
26	3	4	3	5	5	3	5	4	5	4	3	5	5	5	3
27	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	3	4	5	5	5
28	4	4	4	3	4	4	3	5	5	5	5	5	3	5	3
29	5	5	3	5	3	3	5	4	5	5	4	4	5	3	3
30	5	5	5	5	3	3	5	4	4	4	4	4	3	5	4
31	3	3	5	3	4	5	5	3	4	4	4	5	5	5	5
32	5	5	4	3	5	4	5	3	5	4	4	3	5	5	3
33	5	5	3	5	4	4	5	5	3	5	5	3	3	3	5
34	5	5	3	5	4	3	4	3	5	4	5	5	3	5	4
35	5	5	4	4	3	4	5	5	5	3	3	4	5	5	4
36	5	5	5	4	3	5	5	5	5	4	3	3	4	5	3
37	5	5	5	4	4	3	5	5	5	4	3	5	3	5	4
38	5	5	5	5	5	4	4	3	5	4	4	4	3	5	4
39	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	3	5	4	5	5
40	5	5	4	5	5	5	5	3	3	5	4	5	5	5	5

Base de datos – Ficha de Registro

FICHA DE REGISTRO - CONTINUIDAD OPERATIVA												
DIA	Disponibilidad				Recuperación				Fiabilidad			
	MTTRR (min)		MTBF (min)		RPO (min)		RTO (min)		POFOD (%)		ROCOF(%)	
	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST
1	61	18	649	1407	131	88	155	60	67	50	23,8	9,1
2	112	53	1295	1400	132	90	162	60	50	25	19,0	9,5
3	87	18	435	1398	180	72	162	60	100	33	19,0	8,7
4	167	22	450	1397	167	89	135	60	67	33	22,7	4,5
5	136	34	1359	1408	168	67	163	60	100	50	18,2	8,7
6	138	45	448	1428	174	60	134	60	67	50	21,7	8,7
7	139	39	1323	1405	157	84	152	60	67	25	17,4	9,1
8	86	33	660	1419	150	61	135	60	67	25	23,8	9,5
9	33	46	1290	1402	120	82	173	60	100	50	21,7	9,1
10	35	38	1299	1400	120	61	143	60	50	25	21,7	4,8
11	46	18	1262	1417	159	79	173	60	100	50	17,4	8,7
12	151	33	421	1425	152	64	155	60	50	25	19,0	4,5
13	51	50	457	1427	139	81	125	60	50	50	22,7	4,8
14	135	17	1317	1394	169	89	173	60	67	25	21,7	9,1
15	64	59	1278	1390	144	73	148	60	50	33	17,4	9,5
16	138	43	636	1408	147	71	168	60	67	25	23,8	8,7
17	103	27	1281	1395	149	62	137	60	100	50	17,4	4,5
18	74	24	436	1401	121	86	179	60	67	50	17,4	4,8
19	32	27	1348	1414	126	66	166	60	67	33	17,4	9,1
20	61	20	428	1405	168	76	134	60	67	50	18,2	4,8
21	69	37	422	1429	167	60	174	60	50	50	17,4	9,1
22	67	29	636	1387	176	81	149	60	67	25	17,4	4,8
23	47	55	650	1407	157	85	131	60	50	25	22,7	4,8
24	177	19	1322	1380	132	65	178	60	50	50	23,8	9,5
25	37	52	1367	1425	129	75	142	60	100	50	22,7	4,3
26	90	30	1286	1425	128	83	159	60	50	50	18,2	8,7
27	158	42	456	1389	172	77	178	60	50	50	19,0	4,3
28	70	41	435	1380	140	71	172	60	50	50	18,2	9,1
29	56	15	1359	1422	156	66	144	60	100	50	17,4	4,5
30	35	52	633	1386	138	89	177	60	50	25	23,8	4,5