



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática

Unidad de Posgrado

**Modelo de Cloud Computing basado en la Metodología
BESTSERVICE para mejorar el Proceso de
almacenamiento de Información de la Evidencia
Digital en Entidades Públicas que administran Justicia**

TESIS

Para optar el Grado Académico de Magíster en Ingeniería de
Sistemas e Informática con mención en Gestión de Tecnología de
Información y Comunicaciones

AUTOR

Absalon PORTOCARRERO BURGOS

ASESOR

Mg. Javier SECLÉN ARANA

Lima, Perú

2025



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Portocarrero, A. (2025). *Modelo de Cloud Computing basado en la Metodología BESTSERVICE para mejorar el Proceso de almacenamiento de Información de la Evidencia Digital en Entidades Públicas que administran Justicia*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Absalon Portocarrero Burgos
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	43590599
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-6161-061X
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Javier Seclén Arana
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	06290213
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-6773-5031
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Luz Corina del Pino Rodríguez
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	07406351
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Juan Gamarra Moreno
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	20039857
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Carlos Ernesto Chavez Herrera
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40788722
Datos de investigación	
Línea de investigación	C.0.3.20. Gestión de los Sistemas informáticos y de Información
Grupo de investigación	No aplica

Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Metropolitana Distrito: Lima Latitud: -12.056445 Longitud: -77.085994
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2022 - 2024
URL de disciplinas OCDE	Ingeniería de sistemas y comunicaciones https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.04 Informática y Ciencias de la Información https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#1.02.00



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática
Vicedecanato de Investigación y Posgrado
Unidad de Posgrado

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAGÍSTER
EN INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA CON MENCIÓN EN GESTIÓN DE
TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES**

A los trece (13) días del mes de noviembre de 2025, siendo las 12:00 p.m., se reunieron en el Auditorio Alfredo Celso Alva Bravo, el Jurado de Tesis conformado por los siguientes docentes:

Mg. Luz Corina Del Pino Rodríguez (Presidente)
Mg. Juan Gamarra Moreno (Miembro)
Mg. Carlos Ernesto Chavez Herrera (Miembro)
Mg. Javier Seclén Arana (Miembro Asesor)

Se inició la Sustentación invitando al candidato a Magíster **ABSALON PORTOCARRERO BURGOS**, para que realice la exposición oral de la tesis para optar el Grado Académico de Magíster en Ingeniería de Sistemas e Informática con mención en Gestión de Tecnología de Información y Comunicaciones siendo la Tesis intitulada:

**“Modelo de Cloud Computing basado en la Metodología BESTSERVICE
para mejorar el Proceso de almacenamiento de Información de la Evidencia Digital en
Entidades Públicas que administran Justicia”**

Concluida la exposición, los miembros del Jurado de Tesis procedieron a formular sus preguntas que fueron absueltas por el graduando; acto seguido se procedió a la evaluación correspondiente, habiendo obtenido la siguiente calificación:

..... Dieciocho (18) Muy Bueno

Por tanto, el presidente del Jurado, de acuerdo con el Reglamento General de Estudios de Posgrado, otorga al Bachiller **ABSALON PORTOCARRERO BURGOS** el Grado Académico de Magíster en Ingeniería de Sistemas e Informática con mención en Gestión de Tecnología de Información y Comunicaciones

Siendo las 13:50 horas, el presidente del Jurado de Tesis, da por concluido el acto académico de Sustentación de Tesis.

Mg. Luz Corina Del Pino Rodríguez
(Presidente)

Mg. Juan Gamarra Moreno
(Miembro)

Mg. Carlos Ernesto Chavez Herrera
(Miembro)

Mg. Javier Seclén Arana
(Miembro Asesor)

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, Javier Alfonso Seclén Arana, en mi condición de asesor acreditado con Dictamen N°000305-2023-UPG-VDIP-FISI/UNMSM de la tesis, cuyo título es ***“MODELO DE CLOUD COMPUTING BASADO EN LA METODOLOGÍA BESTSERVICE PARA MEJORAR EL PROCESO DE ALMACENAMIENTO DE INFORMACIÓN DE LA EVIDENCIA DIGITAL EN ENTIDADES PÚBLICAS QUE ADMINISTRAN JUSTICIA”***, presentado por el egresado **ABSALON PORTOCARRERO BURGOS** para optar el Grado Académico de Magíster en Ingeniería de Sistemas e Informática con mención en Gestión de Tecnología de Información y Comunicaciones,

CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante la plataforma PIDS, el documento evaluado cuenta con el 14% de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional**.

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del Grado Académico de Magíster en Ingeniería de Sistemas e Informática con mención en Gestión de Tecnología de Información y Comunicaciones.

Lima, 03 de marzo de 2025

Firma del Asesor



Nombres y Apellidos del asesor: Javier Alfonso Seclén Arana

DNI N° 06290213

DEDICATORIA

A mi segunda madre, ATOCHE.

AGRADECIMIENTO

A Dios,
A la Chori, por ser siempre ante todo MADRE;
Al Cucho, por su sapiencia;
A mi hermano, por su valentía;
A Antonieta, mi protección desde arriba y
A mi asesor y profesores de la UNMSM, por su apoyo.

ÍNDICE

LISTA DE TABLAS	v
LISTA DE FIGURAS	vii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Situación Problemática	1
1.2 Formulación del problema	7
1.2.1 Problema general	7
1.2.2 Problemas específicos	7
1.3 Justificación de la investigación.....	8
1.3.1 Justificación Teórica.....	8
1.3.2 Justificación Práctica.....	9
1.4 Objetivos.....	10
1.4.1 Objetivo General	10
1.4.2 Objetivos Específicos	11
1.5 Hipótesis.....	11
1.5.1 Hipótesis General.....	11
1.5.2 Hipótesis Específicas	11
1.6 Variables e indicadores	12
1.7 Conceptualización de las variables	13
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	14
2.1 Marco Filosófico	14
2.2 Antecedentes de investigación	15
2.3 Bases Teóricas.....	30
2.4 Visión Cloud	59
2.5 Modelos de Servicios Cloud	60
2.6 Modelos de despliegue Cloud	66
2.7 Acuerdos de Nivel de Servicios (SLAs)	73
2.8 Proveedores	75
2.9 Nivel de Madurez.....	79

2.10 Brechas	82
2.11 Seguridad	87
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	90
3.1 Metodología BestService	90
3.2 Metodología de la Investigación	92
3.2.1 Tipo de investigación	93
3.2.2 Diseño de investigación	93
3.2.3 Nivel de investigación	94
3.2.4 Enfoque de investigación	95
3.2.5 Unidad de Análisis	95
3.2.6 Población de estudio	95
3.2.7 Muestra	95
3.2.8 Tamaño de la muestra	95
3.2.9 Técnica de recolección de datos	95
3.2.10 Procedimiento	96
3.2.11 Análisis de datos	97
CAPÍTULO IV. RESULTADO Y DISCUSIÓN	98
4.1 Resultados de los indicadores	101
4.2 Prueba de Normalidad	103
4.3 Análisis de resultados	105
4.4 Contrastación de la Hipótesis	112
4.5 Discusión de resultados	123
CONCLUSIONES	137
RECOMENDACIONES	138
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	139
ANEXOS	149
Anexo 1. Encuesta	149
Anexo 2. Matriz de consistencia	150
Anexo 3. Operacionalización de variable	153
Anexo 4. Documentación Interna	154

LISTA DE TABLAS

Tabla 1	<i>Datos actuales de los indicadores</i>	6
Tabla 2	<i>Comparación del AS – IS y TO – BE</i>	6
Tabla 3	<i>Variables e Indicador</i>	12
Tabla 4	<i>Variable Independiente: Cloud Computing</i>	13
Tabla 5	<i>Variable Dependiente: Proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital</i>	13
Tabla 6	<i>Matriz de conceptos cruzados – Modelos de Servicios Cloud</i>	60
Tabla 7	<i>Diferencia entre servicios en la nube</i>	63
Tabla 8	<i>Comparación entre las estrategias migratorias</i>	65
Tabla 9	<i>Comparativa entre seis tipos de modelos de implementación</i>	67
Tabla 10	<i>Comparación entre nube privada, pública, híbrida y comunitaria</i>	70
Tabla 11	<i>Ventajas/desventajas de los modelos de implementación en la nube</i>	72
Tabla 12	<i>Factores a considerar para un SLAs</i>	73
Tabla 13	<i>Tiempo de inactividad según varios porcentajes de disponibilidad</i>	74
Tabla 14	<i>Cuota de mercado mundial de servicios de nube pública IaaS, 2021-2022 (millones de dólares estadounidenses)</i>	78
Tabla 15	<i>Descripción de los dominios (Cloud Maturity Model)</i>	79
Tabla 16	<i>Resultado de evaluación de Madurez (Cloud Maturity Model)</i>	80
Tabla 17	<i>Listado de dominios para el análisis de brechas con CMM)</i>	82
Tabla 18	<i>Acciones a realizar para superar brechas por Dominio</i>	83
Tabla 19	<i>Resultados de PostPrueba del Gc y PostPrueba del Ge para los I1, I2, I3, I4, I5</i>	101
Tabla 20	<i>Indicador Capacidad de almacenamiento</i>	106
Tabla 21	<i>Indicador Gastos por la compra de Infraestructura TI</i>	107
Tabla 22	<i>Indicador Tiempo de búsqueda de información</i>	108
Tabla 23	<i>Indicador Cantidad de amenazas informáticas</i>	109
Tabla 24	<i>Estado - Indicador Satisfacción de los usuarios: Gc</i>	110
Tabla 25	<i>Valor - Indicador Satisfacción de los usuarios: Gc</i>	110
Tabla 26	<i>Estado - Indicador Satisfacción de los usuarios: Ge</i>	111
Tabla 27	<i>Valor - Indicador Satisfacción de los usuarios: Ge</i>	111
Tabla 28	<i>Contrastación para la H1</i>	112
Tabla 29	<i>Prueba t – para la I1</i>	114
Tabla 30	<i>Contrastación para la H2</i>	114
Tabla 31	<i>Prueba t – para la I2</i>	116
Tabla 32	<i>Contrastación para la H3</i>	116

Tabla 33 <i>Prueba t - para la I3</i>	118
Tabla 34 <i>Contrastación para la H4</i>	118
Tabla 35 <i>Prueba t - para la I4</i>	120
Tabla 36 <i>Contrastación para la H5</i>	120

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 <i>Proceso de almacenamiento de la Evidencia Digital (AS - IS)</i>	5
Figura 2 <i>Cloud Computing Reference Architecture</i>	36
Figura 3 <i>Nube Privada On-site</i>	38
Figura 4 <i>Nube Privada Outsourced</i>	39
Figura 5 <i>Nube Comunitaria On-site</i>	40
Figura 6 <i>Nube Comunitaria Outsourced</i>	40
Figura 7 <i>Nube Pública</i>	41
Figura 8 <i>Nube híbrida</i>	42
Figura 9 <i>Pasos del Marco de Ciberseguridad del NIST</i>	46
Figura 10 <i>Actores de la Arquitectura de Referencia de la NIST Cloud Federation</i> ..	47
Figura 11 <i>Descripciones de cada nivel del modelo de madurez de la nube</i>	49
Figura 12 <i>Clasificación de Procesos ITIL v3</i>	50
Figura 13 <i>El Sistema de Valor del Servicio ITIL 4</i>	52
Figura 14 <i>Objetivos de seguridad y metas de protección</i>	54
Figura 15 <i>Ciclo PDCA</i>	55
Figura 16 <i>Cuadrante Servicios de Plataforma e Infraestructura en la Nube - 2022</i> ..	76
Figura 17 <i>Cuadrante Servicios de Plataforma e Infraestructura en la Nube - 2021</i> ..	76
Figura 18 <i>Cuadrante Servicios de Plataforma e Infraestructura en la Nube - 2020</i> ..	77
Figura 19 <i>Nivel de Madurez Cloud de la Entidad Pública</i>	81
Figura 20 <i>Metodología BestService</i>	90
Figura 21 <i>Prueba de normalidad I1: Capacidad de almacenamiento</i>	103
Figura 22 <i>Prueba de normalidad I2: Gastos por las compras de infraestructura TI</i>	104
Figura 23 <i>Prueba de normalidad I3: Tiempo de búsqueda de información</i>	104
Figura 24 <i>Prueba de normalidad I4: Cantidad de amenazas informáticas</i>	105
Figura 25 <i>Indicador Satisfacción de los usuarios: Gc</i>	110
Figura 26 <i>Indicador Satisfacción de los usuarios: Ge</i>	112
Figura 27 <i>Grafica de distribución H1</i>	113
Figura 28 <i>Grafica de distribución H2</i>	115
Figura 29 <i>Gráfica de distribución H3</i>	117
Figura 30 <i>Grafica de distribución H4</i>	119
Figura 31 <i>Grafica de distribución H5</i>	121
Figura 32 <i>Prueba U de Mann-Whitney</i>	122
Figura 33 <i>Discusión de resultados I1: Capacidad de almacenamiento</i>	124
Figura 34 <i>Discusión de resultados I2: Gastos por las compras de infraestructura</i>	126

Figura 35 <i>Discusión de resultados I3: Tiempo de búsqueda de información</i>	129
Figura 36 <i>Discusión de resultados I4: Cantidad de amenazas informáticas</i>	131
Figura 37 <i>Discusión de resultados I5: Satisfacción de los usuarios - Gc</i>	134
Figura 38 <i>Discusión de resultados I5: Satisfacción de los usuarios - Ge</i>	134

RESUMEN

La Entidad Pública es un organismo que trabaja por una justicia transparente, moderna y efectiva para alcanzar una sociedad pacífica con inclusión social e igualdad de oportunidades. Tiene como Misión prevenir y perseguir el delito, defender la legalidad, los derechos ciudadanos y los intereses públicos tutelados por la ley; representar a la sociedad, al menor y a la familia en juicio; velar por la recta y efectiva administración de justicia. Cuenta con un órgano de apoyo encargado de la gestión de las labores de los peritos que emiten opinión técnica y científica, en torno a investigaciones fiscales, contribuyendo a la adecuada administración de justicia, dentro del ámbito de su competencia. Para eso desde hace unos años la entidad ha empezado a lanzar iniciativas de proyectos tecnológicos que utilicen Cloud Computing, para que de esta manera puedan trabajar de manera más eficiente la gestión y compra de infraestructura.

La presente tesis analizó la forma de cómo la Entidad Pública fue adoptando Cloud Computing en sus proyectos tecnológicos, y como esta adopción puede ser mejorada al contar con una metodología que permite tener pautas de cómo promover iniciativas que involucren en su desarrollo el uso de Cloud como base tecnológica y a la vez, estar alineada a los objetivos estratégicos de la Entidad Pública.

Palabras Clave:

Cloud Computing, Metodología, CCRA, NIST, CCMM, PMBOK, ITIL

ABSTRACT

The Public Entity is an organization that works towards transparent, modern, and effective justice to achieve a peaceful society with social inclusion and equal opportunities. Its mission is to prevent and prosecute crime, uphold legality, defend citizens' rights, and protect public interests as established by law; to represent society, minors, and families in court; and to ensure the fair and effective administration of justice. It has a support body responsible for managing the work of experts who provide technical and scientific opinions regarding prosecutorial investigations, contributing to the proper administration of justice within its scope of competence.

To this end, in recent years, the entity has begun to launch technological project initiatives that utilize Cloud Computing, enabling more efficient management and procurement of infrastructure.

This thesis analyzed how the Public Entity has adopted Cloud Computing in its technological projects and how this adoption can be improved by implementing a methodology that provides guidelines for promoting initiatives that incorporate Cloud as a technological basis while aligning with the strategic objectives of the Public Entity.

Keywords:

Cloud Computing, Methodology, CCRA, NIST, CCMM, PMBOK, ITIL

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Situación Problemática

A nivel internacional, en los noventa, cuando se dio la globalización, las empresas comenzaron a preocuparse por ser más competitivas; buscaban la forma de cómo enfrentar esta situación para mantenerse en el mercado, ante grandes industrias que ya habían alcanzado reconocimiento internacional, y que tenían instalado robustos sistemas informáticos que les permitían procesar sus datos; debido a que ellas, contaban con el recurso económico para adquirir la infraestructura costosa de aquel entonces. (Villacis, 2019)

Dependemos en gran medida de los servicios en la nube en nuestra vida diaria, por ejemplo, para almacenar datos, escribir documentos, gestionar negocios y jugar juegos en línea. La computación en la nube también proporciona la infraestructura que ha impulsado tendencias digitales clave, como la computación móvil, el Internet de las cosas, los macrodatos y la inteligencia artificial, acelerando así la dinámica de la industria, alterando los modelos de negocios existentes e impulsando la transformación digital. (Sunyaev, 2020)

Se estima que para el 2014 los servicios Cloud generarán unos ingresos cercanos a 55.500 millones de dólares con tasas de crecimiento próximas al 30% y con una cuota de mercado aproximada al 12%. Si comparamos el mercado americano, líder mundial del SaaS con un 64% de los ingresos totales (7,7 billones de dólares) en 2011, con el de Europa Occidental, en segundo lugar con ingresos de 2,7 billones de dólares en 2011, podemos decir que la adopción del Cloud por parte de Europa es mucho más lenta estimándola en un mínimo de dos años de retraso siendo las diferentes políticas de privacidad, la actual crisis económica y la diversidad de los procesos de negocio en distintos países las principales causas de este retraso. (Zabalza-Vivanco, Rio-Belver, Cilleruelo-Carrasco, Garechana-Anacabe, & Gavilanes-Trapote, 2013)

La computación en la nube ofrece diversos recursos en forma de servicios a los usuarios finales bajo demanda. Permite a las empresas y a los usuarios utilizar aplicaciones sin instalarlas en máquinas físicas y permite el acceso a los recursos necesarios a través de Internet. Proporciona características como alto rendimiento, pago por uso, conectividad, interactividad, confiabilidad, facilidad de programación, eficiencia, escalabilidad, gestión de grandes cantidades de datos y elasticidad para transformar TI de un producto a un servicio. La computación en la nube ha evolucionado a partir de esfuerzos en diversas áreas de investigación de la computación, como la computación distribuida, la computación grid, las técnicas de virtualización y SOA (Arquitectura Orientada a Servicios). Por lo tanto, también ha absorbido sus características, avances y limitaciones. (Kumari & Kaur, 2021)

En el ámbito nacional, un análisis realizado por CISCO Perú acerca de Cloud Computing señala que el uso de servicios en Cloud Computing por las empresas del país ha pasado de 25.7% en el 2013 a 33.8% en el 2014 lo que representa un incremento de casi 8%. Lo que nos demuestra un aumento en la adopción de este tipo de servicios en el sector empresarial. El 24.8% de los entrevistados conoce a profundidad el concepto de Cloud Computing, el 69.5% tiene conocimiento superficial y el 5.7% no lo conoce. Los principales proveedores que brindan servicios de Cloud Computing de tipo SaaS identificados por los entrevistados son Google y Amazon con 25.2% y 22.6% respectivamente. El 33.8% de los entrevistados utiliza al menos un servicio de Cloud Computing, siendo principalmente los servicios de Colaboración/Correo (65.1%), Almacenamiento (12.7%). El 53% de las empresas entrevistadas tienen la implementación de servicios en Cloud Computing dentro de sus proyectos futuros. (Blog Cisco Cansac, 2014)

El Perú es el país con mayor crecimiento del mercado de soluciones tecnológicas cloud o en la nube, con tasas de crecimiento anuales de 65%, por encima del promedio de América Latina, señaló desde España el CEO de Gigas, Diego Cabezudo. Precisó que en el 2013 el mercado de tecnología en

la nube en Perú alcanzó los US\$ 18 millones, pero al ritmo antes descrito llegaría a los US\$ 70 millones en el 2016. (Gestión, 2014)

La Secretaría de Gobierno Digital considera que para impulsar la transformación digital en el Estado peruano las entidades de la Administración Pública cumplen un rol importante en el desarrollo de sus proyectos, para lo cual ya están en condiciones de definir su estrategia para el uso de servicios en la nube, por lo que estimamos que el presente “Lineamiento para el Uso de Servicios en la Nube para Entidades de la Administración Pública del Estado Peruano” propiciará no sólo acelerar su transformación y, por ende, la digitalización de los servicios públicos que son prestados por parte de dichas entidades de la Administración Pública, sino que facilitará que puedan innovar en la prestación de los mismos, permitiéndoles influir en la mejora de la calidad de vida de nuestros ciudadanos y personas en general, lo cual es reconocido por los gobiernos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) 2; en tal sentido, estimamos que el presente lineamiento es una acción que coadyuvará, a su vez, en el objetivo que tiene nuestro país de ser parte de dicha organización. (SEGDI PCM, 2018)

El uso de Cloud se mantiene en crecimiento en el Perú, el 56.5% de empresas elevó su demanda hacia Cloud Computing, mientras que el 52.7% aumentó su inversión o planea hacerlo. La nube se ha convertido en una infraestructura clave para proporcionar soluciones de trabajo remoto y educación en línea, y su importancia ha destacado aún más en época de pandemia del covid-19. Bai Dongyi, Country Manager de Huawei Cloud Perú, explicó a El Peruano que la nube puede ser implementada como “tierra fértil para la transformación digital”. (El Peruano, 2020)

En los últimos años, la digitalización ha sido fundamental para el desarrollo de las corporaciones, dado que les ofrece una variedad de posibilidades para acceder a nuevos mercados, no solo a nivel local, sino también a nivel global. Por esta razón, hay una aceleración de negocios digitales debido a la demanda de información y a que los clientes necesitan tener a su disposición mayor capacidad de información, en vista del alto nivel competitivo digital. La

digitalización de procesos en el interior de una empresa tiene como finalidad principal aumentar la eficiencia, reducir los tiempos de entrada y salida de datos, aminorar costos, actualizar data y automatizar procesos. (Cerna Romero, Delgado Tantaleán, & Salas Canales, 2022)

De acuerdo con las estadísticas de Global Data para el 2022, la participación de mercado en Perú fue de 5.7%, con una inversión de 782 millones de dólares. Mientras tanto, Brasil, Argentina, Chile y Colombia se encuentran en un 56%, 13%, 12% y 11.52%, respectivamente. Se espera que para el 2026, Perú llegue a los 1,491 millones de inversión aproximados por efectos del cloud computing, representando un crecimiento del 18.4%. En Perú, las organizaciones aún mantienen gran parte de su infraestructura de forma local, pero ya han iniciado la migración de la mano de proveedores expertos, incluyendo modelos de continuidad de negocio donde se apoyan en el modelo híbrido para mantener sus inversiones actuales y diversificar en modelos híbridos de forma paulatina. (Revista Economica, 2023)

En el área de análisis digital forense de la entidad pública, a diario se recibe una gran cantidad de evidencia digital para realizar el análisis digital forense. Para realizar dicho análisis se requiere extraer la información contenida en los equipos digitales, esta información que se extrae, la cual mayormente es abundante (Gigabytes), se almacena en diferentes dispositivos. Esto genera, que no se tenga la capacidad suficiente de almacenamiento, altos gastos por las compras de equipos, tiempo elevado para buscar el dispositivo donde se ha extraído la información, pérdida de información, además de, la molestia de los fiscales por la demora en la culminación de los informes periciales.

El proceso mostrado en la Figura 1, muestra problemas en:

- Baja capacidad de almacenamiento.
- Alto gastos por la compra de Infraestructura TI.
- Elevado tiempo de búsqueda de información.
- Alto número de amenazas informáticas.
- Baja satisfacción por parte de los usuarios (fiscales).

Figura 1

Proceso de almacenamiento de la Evidencia Digital (AS - IS)

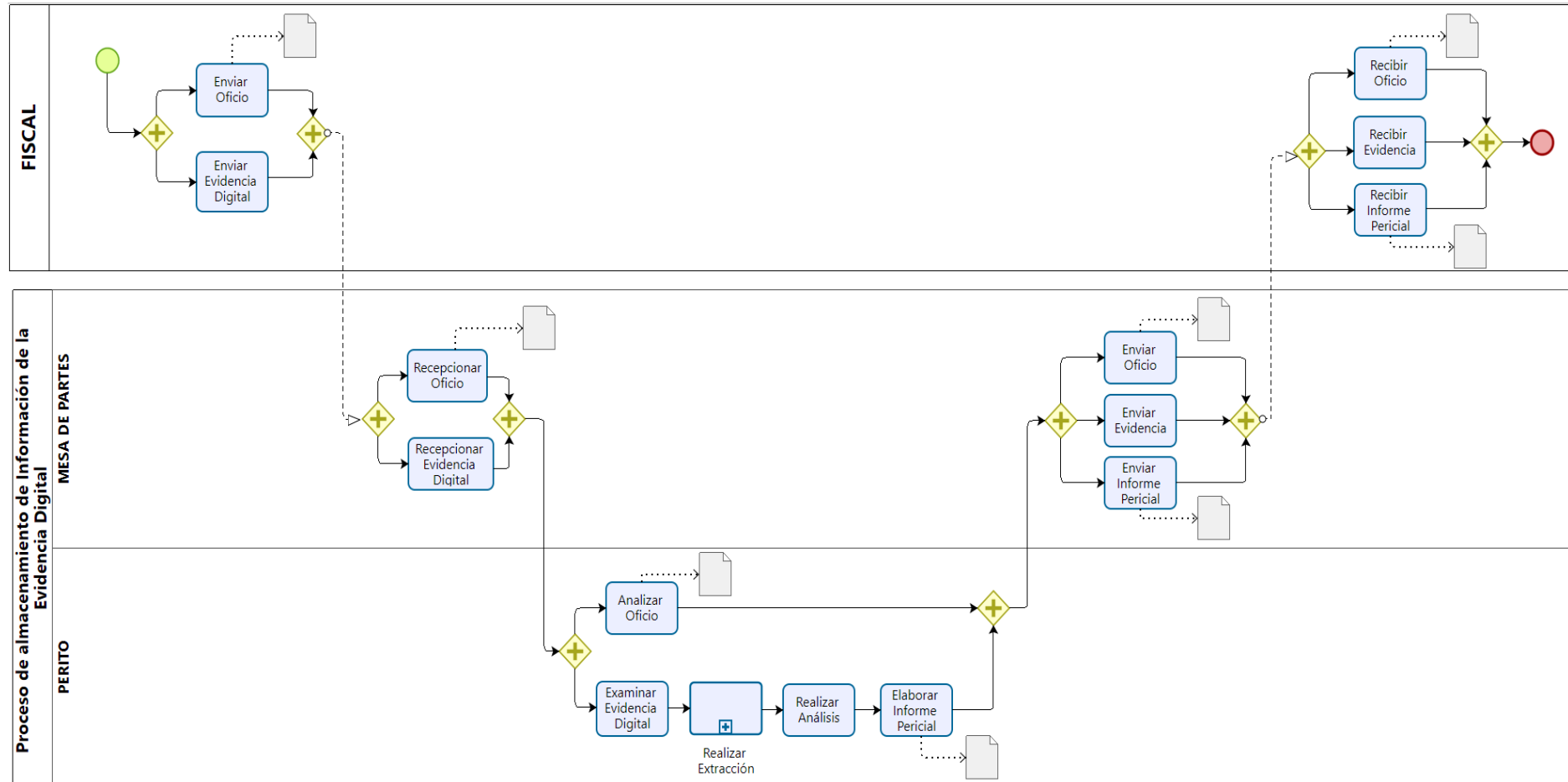


Tabla 1*Datos actuales de los indicadores*

Indicadores	Datos de Pre – Prueba (Promedio)
Capacidad de almacenamiento	20 TB
Gastos por compras de Infraestructura TI	S/. 20 000
Tiempo de búsqueda de información	15 minutos
Cantidad de amenazas informáticas.	10
Satisfacción de los usuarios	35%

Para solucionar estos problemas que existe en el área de análisis digital forense la solución más factible es adoptar un modelo Cloud Computing, para:

- Aumentar la capacidad de almacenamiento.
- Disminuir gastos.
- Reducir el tiempo de búsqueda de información.
- Disminuir la cantidad de amenazas informáticas.
- Mejorar la satisfacción de los usuarios.

Tabla 2*Comparación del AS – IS y TO – BE*

Situación Actual (AS-IS)	Situación Propuesto (TO-BE)
Poca capacidad de almacenamiento.	Aumentar la capacidad de almacenamiento.
Gastos elevados por compras de Infraestructura TI.	Reducir gastos por compras de Infraestructura TI.
Alto tiempo de búsqueda de información.	Disminuir el tiempo de búsqueda de información.
Elevado número de amenazas informáticas.	Reducir el número de amenazas informáticas.
Baja satisfacción de los usuarios.	Aumentar la satisfacción de los usuarios.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿En qué medida, el uso de un modelo de Cloud Computing aplicando la Metodología BEST SERVICE, mejora el proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital en entidades públicas que administran justicia?

1.2.2 Problemas específicos

¿En qué medida, el uso de Cloud Computing aplicando la Metodología BESTSERVICE, aumenta la capacidad de almacenamiento del proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital en entidades públicas que administran justicia?

¿En qué medida, el uso de Cloud Computing aplicando la Metodología BESTSERVICE, reduce los gastos por compras del proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital en entidades públicas que administran justicia?

¿En qué medida, el uso de Cloud Computing aplicando la Metodología BESTSERVICE, disminuye el tiempo de búsqueda del proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital en entidades públicas que administran justicia?

¿En qué medida, el uso de Cloud Computing aplicando la Metodología BESTSERVICE, reduce la cantidad de amenazas informáticas del proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital en entidades públicas que administran justicia?

¿En qué medida, el uso de Cloud Computing aplicando la Metodología BESTSERVICE, aumenta la satisfacción del usuario del proceso de

almacenamiento de información de la evidencia digital en entidades públicas que administran justicia?

1.3 Justificación de la investigación

1.3.1 Justificación Teórica

Como modelo de negocio la Computación en la Nube se erige en la actualidad como el nuevo paradigma tecnológico que está permitiendo a las empresas en general poder utilizar recursos informáticos de proveedores especializados que a su vez ofrecen servicios tecnológicos a través de Internet. Hacia este tipo de soluciones se está orientado el mercado en la actualidad que encuentra oportunidades reales de lograr reducir sus costos en tecnologías de la información, con la debida seguridad y la protección de su información, además de gozar de la agilidad que proveen los entornos basados en Cloud Computing para iniciar operaciones o hacer crecer el negocio rápidamente. Precisamente, un artículo del diario Gestión de julio del 2017, señala que a pesar del reducido tamaño del mercado peruano ya los proveedores locales han logrado superar la etapa de evangelización y convencimiento, notándose una mayor aceptación a este nuevo modelo de negocio por parte de los clientes, sobre todo entre la mediana y la gran empresa con los servicios de IaaS y SaaS. Lo que nos indica que el mercado local y su correspondiente oferta están encaminado a la consolidación y que los proveedores locales también serían capaces de ofrecer soluciones que aseguren la continuidad operativa del servicio de infraestructura de TI de una organización. (Chirinos Muñoz, 2017)

La computación en la nube, también conocida como computación bajo demanda, es un concepto que ofrece la computación como un servicio; De esta manera, los recursos compartidos pueden estar disponibles para dispositivos a pedido. Es una técnica que permite el acceso ubicuo a recursos informáticos y de red. La eficacia de los recursos compartidos se puede mejorar utilizando la computación en la nube. El método de computación en

la nube minimiza los costos asociados con el consumo de recursos y permite el uso efectivo de los recursos compartidos. (Gupta, y otros, 2023)

Cloud Computing es un avance tecnológico fruto de más de cinco décadas de investigación y desarrollo en tecnologías de virtualización, servicios y redes, que, gracias a su flexibilidad, uso compartido de recursos y costo de tarifas de acuerdo con los recursos usados permite que las empresas que las utilizan puedan aumentar su eficiencia y reducir los costos. (Bajdor, 2022)

Según, la National Institute of Standards and Technology (NIST), Cloud Computing es un modelo que permite acceso ubicuo y adaptado, bajo demanda por medio de la red a recursos compartidos (Redes, procesamiento, servidores, unidades de almacenamiento, aplicaciones y diversos servicios) estos son dotados y liberados rápidamente con la menor complejidad de administración o la ágil comunicación del proveedor del servicio. Este modelo de negocio es una alternativa a las formas tradicionales, brindando el acceso a los mercados regionales y globales, reduciendo el costo de oportunidad y apoyándose en la colaboración y también en la innovación. (Córdova, 2023)

1.3.2 Justificación Práctica

Si bien es cierto que, dentro del plan estratégico de toda organización, las Tecnologías de la Información y en especial la Infraestructura de TI son consideradas como área de apoyo para el logro de los objetivos estratégicos del negocio, no es menos importante la función que cumplen éstas al soportar la mayoría de la automatización de los procesos, al punto que la interrupción o falla de servicios TI, puede resultar en severas pérdidas tanto económicas como de imagen para la organización. (Chirinos Muñoz, 2017)

En la última década, Cloud Computing ha estado ocupando un lugar muy importante en la vida de todos los usuarios directos e indirectos y ha experimentado grandes avances tecnológicos, generando con ello más exigencia en cuanto a capacidad, virtualidad, seguridad, procesamiento, almacenamiento, movilidad y cobertura, con mejores niveles de calidad, con

unos costos muy reducidos. Cuando se alinean estándares para la seguridad y disponibilidad de la información, se habla del crecimiento de las organizaciones, evitando ocupación de data center o espacios que se pueden ocupar en almacenamiento de productos, en producción, en oficinas administrativas entre otros, para enfocarse directamente en el modelo negocio y dejando los recursos de TI en manos de expertos y proveedores del servicio Cloud, generando una reducción de costos de arriendo, pago del servicio de energía, así como reducción de personal de TI para la operación y mantenimiento de los mismos. La acogida de Cloud Computing trae consigo grandes ventajas como la reducción de tiempos, más eficiencia, seguridad, ahorro de costos de operación y mantenimiento, permitiendo una recuperación pronta cuando ocurran fallas. (Vargas, 2020)

Las tecnologías de computación en la nube han revolucionado varias industrias durante varios años. Aunque la industria de la construcción está bien posicionada para aprovechar estas tecnologías para obtener ventajas competitivas y operativas, la difusión de las tecnologías en la industria sigue una curva pronunciada. La computación en la nube es un cambio de paradigma en la forma en que se administran y utilizan los recursos de hardware y software. La idea es hacer que la infraestructura de cómputo sea reutilizable y así distribuir los costos de cómputo. Estas capacidades reducen significativamente los costos de inversión inicial y reducen los costos operativos de la infraestructura informática. (Bello, y otros, 2021)

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Adoptar el uso de un modelo Cloud Computing aplicando la Metodología BESTSERVICE para mejorar el proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital en entidades públicas que administran justicia.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Aumentar la capacidad de almacenamiento del proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital en entidades públicas que administran justicia.
- Reducir los gastos por compras del proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital en entidades públicas que administran justicia.
- Disminuir el tiempo de búsqueda del proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital en entidades públicas que administran justicia.
- Reducir la cantidad de amenazas informáticas del proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital en entidades públicas que administran justicia.
- Aumentar la satisfacción del usuario del proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital en entidades públicas que administran justicia.

1.5 Hipótesis

1.5.1 Hipótesis General

Si se utiliza el modelo de Cloud Computing aplicando la metodología BESTSERVICE, se mejora el proceso de almacenamiento de la evidencia digital en entidades públicas que administran justicia.

1.5.2 Hipótesis Específicas

- Si se utiliza el modelo de Cloud Computing aplicando la Metodología BESTSERVICE, se aumenta la capacidad de almacenamiento del proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital.

- Si se utiliza el modelo de Cloud Computing aplicando la Metodología BESTSERVICE, se reducen los gastos por compras de infraestructura TI del proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital.
- Si se utiliza el modelo de Cloud Computing aplicando la Metodología BESTSERVICE, se disminuye el tiempo de búsqueda del proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital.
- Si se utiliza el modelo de Cloud Computing aplicando la Metodología BESTSERVICE, se reduce la cantidad de amenazas informáticas del proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital.
- Si se utiliza el modelo de Cloud Computing, aplicando la Metodología BESTSERVICE, se aumenta la satisfacción del usuario del proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital.

1.6 Variables e indicadores

En el Tabla 3, se muestra las variables y sus indicadores:

Tabla 3

Variables e Indicador

VARIABLES	INDICADORES
1. Independiente: Cloud Computing	• Presencia - Ausencia
2. Dependiente: Proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital.	• Capacidad de almacenamiento. • Gastos por la compra de Infraestructura TI. • Tiempo de búsqueda de información. • Cantidad de amenazas informáticas. • Satisfacción de los usuarios.

1.7 Conceptualización de las variables

La conceptualización y operacionalización de las variables de estudio son elementos fundamentales para la investigación, es así que se detalla a continuación:

– Conceptualización

Tabla 4

Variable Independiente: Cloud Computing

INDICADOR	DESCRIPCIÓN
Presencia – Ausencia	Cuando es NO, es porque no existe Cloud Computing en la entidad pública y aún nos encontramos en la situación actual del problema. Cuando es SI, es cuando se aplicó la solución Cloud Computing y se espera obtener mejores resultados.

Tabla 5

Variable Dependiente: Proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital

Indicador	Descripción
Capacidad de almacenamiento	Es la capacidad que se tiene para almacenar la información extraída de la evidencia digital.
Gastos por compras de Infraestructura TI	Las diversas compras de Infraestructura TI que se realizan para almacenar la información extraída de la evidencia digital.
Tiempo de búsqueda de información	El tiempo que se demora en localizar la información, ya que se encuentra almacenada en diferentes dispositivos.
Cantidad de amenazas informáticas	La cantidad de amenazas informáticas que ponen en riesgo a la información del área de análisis digital forense.
Satisfacción de los usuarios	Es el porcentaje de satisfacción de los usuarios (Fiscales) ante la solicitud de una pericia.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Marco Filosófico

Esta investigación a realizar va a contribuir a la especie humana con respecto a la corriente filosófica del Criticismo, Pragmatismo y el Humanismo.

Acerca del Criticismo, el criticismo admite una confianza fundamental en la razón humana. El criticismo está convencido de que es posible el conocimiento acerca de la verdad, la cual, por tanto, considera existente. Hasta aquí, el criticismo parece asimilarse al dogmatismo, sin embargo, el criticismo no acepta la verdad dogmáticamente sino mediante de la puesta en práctica de la razón reflexiva o crítica. La crítica se ejerce, por su parte, tanto individual como colectivamente. En otras palabras, esta doctrina busca demostrar que el conocimiento parte de la experiencia pero que necesita de la razón para poder completarse, de aquí la frase: sin sensibilidad ningún objeto nos sería dado y, sin entendimiento, ninguno sería pensado. (Maceri, 2009)

Sobre el Pragmatismo, tiene que ver con lo práctico en el sentido de lo que es experimental o capaz de ser probado en la acción, de aquello que puede afectar a la conducta, a la acción voluntaria autocontrolada, esto es, controlada por la deliberación adecuada; el pragmatismo tiene que ver con la conducta imbuida de razón; tiene que ver con el modo en que el conocimiento se relaciona con el propósito. Entonces, podemos mencionar que este movimiento pretende relacionar el significado de las cosas con la evidencia. Para ello se limita a la experiencia sensible y deja a un lado la metafísica. (Barrena, 2014)

Humanismo significa confiar en el hombre, tener fe en el hombre y comprometerse -estar comprometido- para que su vida sea digna y feliz, justa y dichosa. Aunque haya habido a lo largo de la historia diversas modalidades de humanismo, todas ellas han pretendido el esclarecimiento y la realización

plena de la realidad humana, de lo que han entendido como verdadera vida humana, enfrentándose con los obstáculos y amenazas que en cada momento impedían una vida buena en concordancia con el ser humano. Es decir, para los humanistas el ser humano es el centro de la naturaleza, por ello pretenden comprender cómo actúa, sus pensamientos y capacidades para dar un sentido racional a la vida. Este movimiento rescata y estudia a los clásicos griegos y latinos y los toma como referencia. (Albarracín, 2008)

2.2 Antecedentes de investigación

En el ámbito nacional, acerca de los trabajos previos revisados sobre la variable Cloud Computing, según, (Mahdiabadi, Eslami, Eslami, & Hataminasab, 2021), en su artículo "Ranking Cloud Computing Criteria in Developing Electronic Communications Services Using MCDM", elaborado en Islamic Azad University – Iran. Realizaron un estudio para clasificar los criterios de computación en la nube en el desarrollo de servicios de comunicaciones electrónicas utilizando la metodología de análisis de decisión de criterios múltiples (MCDM). La población estadística del estudio incluyó expertos en TIC de la industria siderúrgica en la provincia de Yazd (expertos industriales), entre los cuales, 312 personas fueron seleccionadas utilizando un método de muestreo no probabilístico (juicio). Considerando las investigaciones realizadas y revisando críticamente los libros y artículos relacionados, se identificaron las variables, criterios y escalas utilizando la tecnología de computación en la nube. Para analizar los datos, se utilizaron cálculos de lógica difusa y MCDM en el software Expert Choice. De acuerdo con los resultados y considerando cálculos difusos relacionados con las capacidades de la computación en la nube en el desarrollo de servicios de comunicaciones electrónicas, el criterio más importante en el clúster Gestión de TI en las industrias del acero fue comunicarse con los clientes de las industrias del acero; los criterios más importantes en el grupo de "capacidades de computación en la nube" eran reducir los costos de las industrias del acero y proporcionar servicios rápidos a los clientes de las industrias del acero.

Asimismo, (San Martín & Chong, 2021), en su artículo “Arquitectura y casos de uso de nubes híbridas en entornos regulares”, elaborado en Universidad de San Martín de Porres – Perú. Realizaron un estudio con la finalidad de proponer un método de arquitectura que incorpore elementos tecnológicos de uso común en la implementación de nubes híbridas y que permita cerrar la brecha en aspectos de diseño en soluciones para empresas que se desempeñan en industrias con regulaciones. También afirman que, en la actualidad, el uso de la nube pública es el servicio con mayor crecimiento de mercado, orientando el uso de servicios a demanda, conocidos como XaaS (All As a Service). Para el desarrollo de esta investigación se usó TOGAF como marco de trabajo de arquitectura. Adicionalmente, se incorporaron técnicas modernas como Design Thinking o herramientas de entornos ágiles para poder abrir camino hacia la integración con otros entornos. Todo lo antes mencionado, trajo como resultado un método de arquitectura que cubre, principalmente, las brechas de seguridad y resiliencia en el diseño logrando un método abierto a integraciones adicionales y cuyos artefactos pueden ser reutilizados por arquitectos de soluciones empresariales.

También, (Rodríguez, Privacidad y seguridad en la nube: algunas implicaciones jurídico-económicas desde el comercio electrónico transfronterizo., 2020), en su artículo “Privacidad y seguridad en la nube: algunas implicaciones jurídico-económicas desde el comercio electrónico transfronterizo”, elaborado en la Universidad Alas Peruanas – Perú. Manifiesta que, hoy en día la sociedad del conocimiento demanda una tecnología avanzada. Por ello todo país y organización empresarial que desee ser desarrollada y competitiva ha de incorporar soluciones digitales disruptivas, como servicios completos basados en datos y soluciones de plataforma integrada, centrándose en generar ingresos digitales adicionales y optimizar la interacción y el acceso del cliente. Precisamente en este ecosistema digital único se desarrolla la contratación de servicios en la nube. Aunque son varios los beneficios, también son diversos los retos, uno de los principales en este modelo de acuerdo digital denominado cloud computing o computación en la nube, es la privacidad y seguridad de la información que se maneja. Llega a la conclusión que, la computación en la nube configura una modalidad más

de negocio dentro del conjunto de Tecnologías de avanzada y, quienes participan en esta gestión digital encuentran altos beneficios, pero también se enfrentan a riesgos importantes y, uno de ellos ha sido en referido a la privacidad y seguridad de los datos y la información que dicho negocio de comercio electrónico involucra.

Asimismo, (Inga & Huaranga, 2018), en su artículo “Modelo de inteligencia de negocios y analítica en la nube para pymes del sector retail en Perú”, elaborado en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas – Perú. Señalan que en el Perú la pequeña y mediana empresa (PYME) representa un 46% del PBI peruano, lo cual resalta la importancia de estas en la economía del país. Ciertas tecnologías como Business Intelligence y Analytics permiten tener una visión de la organización a través del análisis de datos y ofrecen información oportuna que sirva de sustento en la toma de decisiones. Sin embargo, se encuentran orientadas a grandes organizaciones, capaces de cubrir los elevados costos de implementación y mantenimiento, infraestructura tecnológica y el personal especializado. Ante estas limitaciones, la tecnología Cloud Computing y su modelo de negocio orientado a servicios bajo demanda, permiten acceder a los recursos necesarios para diseñar e implementar una solución Business Intelligence y Analytics a un menor costo, con personal y tiempo reducido. El objetivo de este estudio ha sido diseñar un modelo tecnológico que permita la implementación de una solución de Business Intelligence y Analytics mediante el uso de servicios de Cloud Computing. Se logró determinar que el modelo tecnológico propuesto, Business Intelligence y Analytics, soportado por la tecnología Cloud Computing reduce diferentes riesgos y costos que generalmente se incurren en implementaciones On Premise.

Según, (Rodríguez, 2019), en su artículo “Computación en la nube: algunas consideraciones técnico-jurídicas”, elaborado en la Universidad Alas Peruanas - Perú. Analiza algunas consideraciones técnico-jurídicas del contrato denominado computación en la nube, para ello, se expone su origen, se describe su naturaleza a partir de su definición siguiendo a Joyanes, García del Poyo y la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil

Internacional. De igual manera, se explican las características técnicas de este servicio tecnológico, se exponen los principales proveedores que ofrecen estos modelos de negocios, se examinan las ventajas y desventajas de este tipo de acuerdo y se analiza el aspecto contractual, con especial referencia a la fase preliminar, que tanto cliente como proveedor debe tomar en consideración a la hora de negociar y cumplir con el complejo de acuerdos que implica la contratación en la nube. Por último, concluye que existe una transformación digital que impulsa la innovación. Una de estas innovaciones la configura el contrato de prestación de servicios tecnológicos, denominado computación en la nube. Este modelo implica un cambio de paradigma que significa pagar por lo que se consume, teniendo la opción de multiplicidad de servicios en el ciberespacio o la singularidad de la prestación, siempre adecuándose a la necesidad del cliente; puede ser transfronterizo o circunscribirse a una jurisdicción, sea uno u otro el contexto o la característica bajo la cual se despliega este acuerdo técnico-jurídico, lo cierto es que es necesario reconocerlo en sus características esenciales a fin de regular sus aspectos más significativos.

También, (Mondragón-Ruiz, Tenorio-Trigoso, Castillo-Cara, Caminero, & Carrión, 2021), en su artículo "An experimental study of fog and cloud computing in CEP-based Real-Time IoT applications", elaborado en la Universidad Nacional de Ingeniería – Perú, Universidad de Lima – Perú, Universidad de Castilla – España. Señalan que Internet de las cosas (IoT) ha planteado nuevos requisitos a la arquitectura de procesamiento subyacente, especialmente para aplicaciones en tiempo real, como los servicios de detección de eventos. Los motores de procesamiento de eventos complejos (CEP) proporcionan una poderosa herramienta para implementar estos servicios. La computación en la niebla se ha planteado como una solución para admitir aplicaciones IoT en tiempo real, en contraste con el enfoque basado en la nube. Esta investigación tiene como objetivo analizar una arquitectura Fog basada en CEP para aplicaciones IoT en tiempo real que utiliza un protocolo de publicación-suscripción. Los resultados obtenidos muestran que la arquitectura de Fog Computing reduce las latencias de detección de eventos hasta en un 35%, mientras que los recursos informáticos

disponibles se utilizan de manera más eficiente, en comparación con una implementación en la nube.

Asimismo, según (López, Rivera, & Palomino, 2015), en su artículo “Análisis de aplicaciones empleando la computación en la nube de tipo PaaS y la metodología ágil Scrum”, elaborado en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Perú. Señalan que muchas de las aplicaciones desarrolladas para las empresas e instituciones demandan una alta inversión en costos y una planificación excesivamente prolongada en el tiempo de entrega. Para brindar una solución, agilizando los entregables y reduciendo costos, se unió conceptos de tecnologías actuales como son la Computación en la Nube y las Metodologías Ágiles. Este estudio realizado tuvo como finalidad demostrar que las aplicaciones se pueden desarrollar en un tiempo mucho menor a las tradicionales y aproximadamente con la mitad del costo estimado. Para lo cual se realizó una investigación de las aplicaciones que se vienen desarrollando actualmente en la Computación en la Nube de tipo PaaS (Plataforma como Servicio), además del concepto teórico y práctico de las Metodologías Ágiles y la unión entre ambos. Llegando a la conclusión que el desarrollo de aplicaciones en la nube con metodologías ágiles disminuye el tiempo de desarrollo y reduce los costos de su realización.

Asimismo, según (Alvarado, Leandro, & Sarango, 2019), en su artículo “Comparación de Índices de Vegetación con imágenes Landsat usando la computación en la nube: zona Pampa de Majes-Siguas, Arequipa Perú (Periodo: Jun 1984 a Nov 2018)”, elaborado en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Perú. Desarrollaron un estudio que tiene como objetivo la obtención de índices de vegetación usando las imágenes satelitales Landsat en el tope de la atmosfera (TOA). Para lo cual se hizo uso de la aplicación de computación en la nube Climate Engine en la base de datos de Google Earth Engine (GEE), a escala Petabyte (PB). En síntesis, es de fácil acceso al Motor de Google Earth – GEE y la herramienta desarrollada por Climate Engine, que permite el procesamiento distribuido de imágenes Landsat, la consulta de la relación de imágenes de la zona desde 1984 hasta la fecha. Climate Engine como herramienta de procesamiento, está disponible para los usuarios sin costo, para actividades no comerciales.

Además, según (Luna Encalada, 2023), en su Tesis Doctoral titulada “Nube social para enseñanza práctica de tecnología de información” elaborada en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos - Perú, tiene como propósito desarrollar un modelo de implementación de ecosistemas de nube social para enseñanza práctica de TI, basado en los tres servicios de computación en la nube, con la finalidad de con los pilares educativos, como resultado de esta implementación se comprobó que cada uno de los modelos de servicios de la computación en la nube, como PaaS, IaaS y SaaS, es la base tecnológica para cumplir con los pilares educativos; si uno de estos modelos no está presente como base tecnológica, no se puede cumplir con los cuatro pilares educativos.

También, según (Valderrama, 2018), en su Tesis de Maestría titulada “Desarrollo de una aplicación en Cloud Computing para mejorar el proceso de evaluación según el Modelo Educativo de jornada escolar completa (JEC) en la I.E. 88319 – Santa” elaborada en la Universidad Nacional del Santa – Perú. Tiene como objetivo determinar en qué medida la implementación de una aplicación en Cloud Computing influye en el tiempo de procesamiento de los resultados de los calificativos de evaluación según el modelo educativo JEC en la I.E. 88319 -Santa, implementando Cloud Computing se consiguió reducir el tiempo promedio de registro de calificaciones por ficha de sesión de aprendizaje en un mes en el área curricular de Matemática, se ha observado que con el sistema manual es de 13.07 minutos, mientras que con el aplicativo propuesto es de 2.68 minutos notándose una disminución de 10.39 minutos, que viene hacer una disminución del 79.5% de tiempo.

Además, según (Quispe, 2021), en su Tesis de Maestría titulada “Implementación de Cloud Computing para la Comunicación Interna en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga 2016”, realizada en la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez - Perú. Tiene como finalidad buscar, a través de la implementación de una plataforma de comunicación y colaboración sobre Cloud Computing, soportar a nivel digital, los procesos de comunicación interna en la Universidad Nacional de San Cristóbal de

Huamanga puesto que hasta hoy encontramos que no existe un canal directo y ágil para la comunicación entre la alta dirección y la comunidad universitaria en general, los flujos de comunicación existentes, son lentos y tediosos, y la mayoría de las veces, poco efectivos. Esto trajo como resultado que hoy en día, se cuente con un canal de comunicación oficial que antes no existía, se ha establecido un canal de mensajería instantánea y se ha generado la estructura para facilitar el trabajo colaborativo, lo cual permitirá superar las barreras del aislamiento y la desinformación en la universidad, aportando así a una mayor y mejor comunicación en la universidad.

Además, según (Fuentes Villanueva, 2021), en su Tesis de Maestría titulada “Sistema de medición inteligente de consumo de agua en hogares usando IoT y Cloud Computing”, elaborada en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Perú. Señala que tiene como objetivo implementar un sistema de medición inteligente basada en una arquitectura de IoT y Cloud Computing que permita detectar fugas de agua en hogares con una alta precisión, y, además, visualizar los consumos de agua en tiempo real. Concluyendo que la arquitectura propuesta permite integrar diversas tecnologías y lenguajes programación, la comunicación de diferentes servicios Cloud, el uso de hardware de bajo costo, el uso de software libre, además cubrir diversos aspectos del problema de medición del consumo de agua en tiempo real y detección de fuga.

Por otro lado, según (Gastulo Salazar, 2020), en su Tesis de Maestría titulada “Factores que influyen en la adopción de Cloud Computing en las Cooperativas de Ahorro y Crédito (COOPAC) en Lima”, elaborada en la Universidad de ESAN – Perú. Manifiesta que tiene como objetivo principal establecer los factores que afectan la adopción de Cloud Computing en las organizaciones COOPAC en Lima. Llega a concluir que entre las prácticas adecuadas para la gestión eficiente de los factores que afectan la adopción del Cloud Computing están: análisis preliminar de los sistemas y herramientas disponibles en las entidades, así como de la identificación del nivel de madurez. El establecimiento de los objetivos a cumplir con la integración de esta tecnología. También, la contratación del servicio debe en la medida de lo

posible realizarse a proveedores certificados en seguridad y calidad, de esta forma, una vez contratado el servicio, la siguiente práctica a realizar es la capacitación del personal.

De la misma manera, según (Alcantara, 2019), en su Tesis de Maestría titulada “Estrategia de adaptación de un sistema de gestión de la seguridad de la información universitario a computación en la nube”, elaborada en la Universidad Nacional del Callao - Perú. Señala que el estudio realizado tiene como objetivo establecer una estrategia para que una universidad pública contemple la posibilidad de usar la computación en la nube; la propuesta se basa en el uso de las recomendaciones que hacen los estándares más usados en computación en la nube, como resultado se obtiene una serie de propuestas que incluye el análisis de la gestión de riesgos y la estrategia de migración de cierta información a la nube y otra no necesariamente y como trabajos futuros se propone analizar la optimización de la propuesta.

También, según (Castillo, 2018), en su Tesis de Maestría titulada “Modelo de optimización de recursos de un data center que brinda infraestructura como servicio (IAAS) de manera controlable y auditable a pymes de la Provincia del Santa”, elaborada en la Universidad Nacional del Santa - Perú. Tiene como finalidad plantear un modelo de solución que siga y cumpla las normas y buenas prácticas en administración de Data Centers, haciendo uso de uno de los servicios brindados por el Cloud Computing, la Infraestructura como Servicio (IaaS). Resumiendo lo planteado, se desarrolló un modelo de data center que brinde IaaS, a Pymes de la Provincia del Santa, pudiendo ser controlado y auditado según requerimiento de las Pymes estudiadas. Entre las características más resaltantes del modelo se encuentra el diseño de las oficinas/cuartos de equipos adaptado a las necesidades del proyecto, el diseño lógico y físico de la red para proveer de una seguridad extra, así como las redundancias necesarias.

En el ámbito internacional, en referencia a los trabajos previos revisados sobre la variable Cloud Computing, según (Palos Sánchez, Arenas Márquez, & Aguayo Camacho, 2017), en su artículo “La adopción de la tecnología Cloud

Computing (SaaS): efectos de la complejidad tecnológica vs formación y soporte”, elaborado en la Universidad de Extremadura – España, Universidad de Sevilla - España. Analizaron empíricamente, la influencia de las variables Complejidad Tecnológica, Formación y Soporte y Apoyo Técnico en el seno de una organización y cómo pueden afectar a la intención de uso final de la tecnología cloud. Obtuvo resultados que indican que la complejidad ejerce un efecto negativo, mientras que la formación y el soporte son claves, con un peso muy similar, en la intención de uso, descubriéndose que el conocimiento compartido o cooperativo es clave en la adopción de la tecnología Cloud Computing.

Asimismo, según (Pacheco, Asanza, Garda, & Yáñez, 2018), en su artículo “Análisis del uso del Cloud Computing en Empresas de Ecuador”, elaborado en la Universidad Técnica de Machala - Ecuador, Universidade da Coruña – España. Realizaron un estudio exploratorio que investigó los factores que influyen en la adopción del Cloud Computing por parte de las PYMEs. Llegando a la conclusión que el desconocimiento de los beneficios de este tipo de servicios y el poco interés de los directivos sobre este nuevo modelo de negocio, resultaron ser factores determinantes en la migración a servicios Cloud Computing. Estos hallazgos brindan doble ventaja. En primer lugar, proporcionan datos sobre el conocimiento y uso del Cloud Computing, determinantes en el mercado ecuatoriano. En segundo lugar, proporcionan a los planificadores de políticas y tomadores de decisiones de las empresas nuevas perspectivas y orientaciones para el éxito en la adopción de la tecnología de Cloud Computing.

También, según, (Moro-Cabero & Llanes-Padrón, 2018), elaborado en la Universidad de Salamanca – España, Universidad de La Habana - Cuba. Desarrollaron un estudio de naturaleza descriptiva y sustentado en un notable número de fuentes heterogéneas, en el cual manifiestan que es una realidad insoslayable el incremento del uso de servicios de Cloud Computing en las organizaciones debido a las ventajas que conlleva. Los gestores de documentos deben adoptar una posición proactiva, asesora y comprometida ante el empleo de dichos servicios, caracterizados por cierta opacidad,

fundamentada en el desconocimiento de su funcionamiento y regulación, hecho que suscita reticencias para su adopción. Teniendo como finalidad sensibilizar al profesional sobre su potencial labor asesora y de control para asegurar la continuidad digital y la preservación de los recursos documentales en la nube.

De igual manera, según (Patiño-Vanegas & Valencia-Arias, 2019), en su artículo “Modelo para la Adopción de Cloud Computing en las Pequeñas y Medianas Empresas del Sector Servicios en Medellín, Colombia”, elaborado en el Instituto Tecnológico Metropolitano – Colombia, Corporación Universitaria Americana - Colombia. Analizaron los factores de aceptación de Computación en la Nube (Cloud Computing) en las pequeñas y medianas empresas del sector servicios en Medellín (Colombia), mediante el Modelo de Aceptación Tecnológica. Teniendo como un modelo de adopción de esta tecnología, delimitado por tres tipos de variables: estratégicas, de competitividad y desempeño; develando la utilidad y facilidad de uso percibida por los individuos frente a la Computación en la Nube, y por lo tanto la intención de uso. Aunque la relación con la Computación en la Nube está sujeta al entorno y las experiencias de las pequeñas y medianas empresas, el modelo contribuye de manera transversal al desarrollo tecnológico y la innovación basada en conocimiento.

También, según, (Palos-Sanchez, Robina Ramírez, & Cerdá Suárez, 2018), en su artículo “Ética de la reputación online, marca personal y privacidad en el cloud computing: protección de los usuarios frente al derecho al olvido”, elaborado en la Universidad de Extremadura - España, Universidad Internacional de La Rioja – España. Realizaron un estudio que tiene como principal objetivo, analizar la situación actual y las previsiones futuras que puede tener la falta de privacidad en la nube o cloud Computing. El borrado de los datos personales que indexa el buscador Google, retirar una foto de Facebook, eliminar un link de una noticia desafortunada o borrar el pasado puede ser una tarea que se nos antoje imposible. Aquellas personas afectadas por situaciones así, reclaman la aplicación del “derecho al olvido” basado en motivaciones plausibles. Los resultados obtenidos demuestran la

desprotección legal y la responsabilidad de los buscadores en la vulneración ética y, en algunos casos, legal de estos derechos.

Asimismo, según (Jaramillo & Ortiz-Garcés, 2020), en su artículo “Propuesta metodológica para la migración de servicios de TI a un entorno de Cloud Computing”, elaborado en la Universidad de las Américas – Ecuador. Desarrollaron un análisis que tiene como finalidad proponer un método para la migración de los servicios de Tecnologías de la Información de una organización hacia un entorno de Cloud Computing, considerando su viabilidad a través de su criticidad y características técnicas. Se llegó a la conclusión que existe claramente un alineamiento entre la estrategia de migración propuesta y la planificación estratégica definida por las organizaciones, tomando en cuenta que los servicios de TI, seleccionados para migrar a la nube, están relacionados con varios de los objetivos estratégicos de la misma.

También, según (Ramírez & Valencia, 2021), en su artículo “La seguridad informática en la adopción del cloud computing en la información del sector industrial”, elaborado en la Universidad Tecnológica Empresarial – Ecuador, Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Perú. En su estudio desarrollado sostienen que las empresas del sector industrial alimenticio demandan el uso de las tecnologías WEB para mejorar que sus procesos internos sean más eficientes, pero con bajos costos en el uso e implementación de sus infraestructuras de hardware y software encontrando que los servicios de Cloud Computing proveen las necesidades que requieren. Además, analizaron modelos fundamentados en la Norma ISO 27000, en el modelo de Jansen y Grance, en el modelo de Whitman y Mattord, basado en la teoría de John McCumber, en el modelo ISACA (2012) y en el modelo del Instituto Nacional de Normas y Tecnología que definieron las variables de estudio garantía, gobernanza, servicio, despliegue entre las principales. Obteniendo como resultado el planteamiento y evaluación de un modelo con componentes de seguridad informática, la elaboración de una matriz operacional que expone sus variables, dimensiones e indicadores en los factores de seguridad informática que deben ser considerados para el éxito o

fracaso al momento de adoptar un modelo cloud computing en las empresas del sector alimenticio.

Asimismo, según (Kumar, Laghari, Karim, Shakir, & Brohi, 2019), en su artículo titulado “Comparison of Fog Computing & Cloud Computing” elaborado en Harbin Institute of Technology – China. Manifiestan que, la computación en la niebla está extendiendo la computación en la nube mediante la transferencia de computación en el borde de las redes, como dispositivos móviles de colaboración o nodos fijos con dispositivos integrados de almacenamiento de datos, computación y comunicación. El análisis realizado brinda correlación y características, tanto la niebla como la computación en la nube difieren según el diseño, el diseño, las administraciones y los dispositivos para las asociaciones y los clientes. Esta comparación muestra que la niebla proporciona una infraestructura más flexible y un mejor servicio de procesamiento de datos al consumir un ancho de banda de red bajo en lugar de transferir datos completos a la nube. Finalmente llegan a concluir que la tecnología de computación en la nube ahora está madura y muchas herramientas de desarrollo están disponibles para diseñar e implementar la infraestructura de la nube. La computación en la niebla es una etapa temprana de investigación y, aun así, los modelos prototipo y las herramientas de desarrollo están en fase de investigación, pero creemos que la computación en la niebla es el futuro de la tecnología informática moderna y evoluciona muy rápido y utiliza el borde de los dispositivos para recursos computacionales.

También, según (De Bruin & Floridi, 2017), en su artículo titulado “The Ethics of Cloud Computing” elaborado en University of Groningen – Países Bajos, University of Oxford – Reino Unido. Indican que, la computación en la nube está ganando terreno rápidamente en los negocios. Ofrece a las empresas servicios en línea bajo demanda (como Gmail, iCloud y Salesforce) y les permite reducir costos en hardware y soporte de TI. Este artículo es acerca de la ética empresarial, además analiza los deberes de información de las empresas de alojamiento que poseen y operan centros de datos de computación en la nube (por ejemplo, Amazon). Considera a los proveedores

de servicios en la nube que alquilan "espacio en la nube" de empresas de alojamiento y además examina los 'nubeadores' empresariales y privados que utilizan estos servicios. Finalmente, se concluye que cada vez más clientes particulares y empresas recurren a la nube como opción por defecto. Las ventajas son realmente enormes: sin instalación, sin configuración, sin actualización, sin problemas de compatibilidad, bajos costes y una potencia de cálculo que supera con creces la de sus propios ordenadores, sus propios servidores y sus propios centros de datos. Esto es muy atractivo para muchas corporaciones comerciales que han sido testigos de una explosión de datos (los llamados Big Data) que sus recursos informáticos internos ya no pueden manejar. Sin embargo, hay que tener en cuenta que también existen riesgos para la computación en la nube.

Además, según, (Ghahramani, Zhou, & Hon, 2017), en su artículo titulado "Toward Cloud Computing QoS Architecture: Analysis of Cloud Systems and Cloud Services", elaborado en Macau University of Science and Technology - China, Fudan University – China. Señalan que la nube se puede definir como un nuevo paradigma informático que proporciona recursos escalables, bajo demanda y virtualizados para los usuarios. En este estilo de computación, los usuarios pueden acceder a un conjunto compartido de recursos informáticos que se aprovisionan con un esfuerzo de administración mínimo por parte de los usuarios. Sin embargo, existen algunos obstáculos e inquietudes sobre el uso de las nubes. Garantizar la calidad de servicio (QoS) por parte de los proveedores de servicios puede considerarse como una de las principales preocupaciones de las empresas que tienden a utilizarla. El aprovisionamiento de servicios en las nubes se basa en acuerdos de nivel de servicio que representan un contrato negociado entre usuarios y proveedores. De acuerdo con este contrato, si un proveedor no puede cumplir con los requisitos de aplicación acordados, debe pagar multas como compensación. En este artículo, se realizó un estudio exhaustivo sobre los modelos propuestos en la literatura con respecto a los principios de implementación para abordar el problema de la garantía de QoS. Al concluir esta investigación se logró revisar los detalles técnicos relacionados con la QoS en la nube y se llegó a clasificar

en categorías específicas, lo que ofrece la oportunidad de obtener información sobre los diferentes aspectos de los marcos de QoS.

De igual forma, según (Velásquez, Estévez, & Pesado, 2018), en su artículo titulado “Cloud Computing, Big Data y las Arquitecturas de Referencia para la Industria 4.0”, elaborado en la Universidad Nacional de La Plata - Argentina, Universidad Nacional del Sur - Argentina, Instituto de Ciencias e Ingeniería de la Computación - Argentina, Instituto de Investigaciones en Informática-LIDI – Argentina. Analizan en su investigación la computación en la nube y el Big Data bajo el lente de dos arquitecturas de referencia líderes para implementar la Industria 4.0: en primer lugar, la Arquitectura de Referencia de Internet Industrial (IIRA) del Consorcio de Internet (IIC) y, por último, el Modelo de Arquitectura de Referencia para la Industria. 4.0 (RAMI 4.0). Llegaron a la conclusión que el campo de investigación sobre las TI que habilitan la Industria 4.0 es muy amplio y cambiante. Asimismo, depende del surgimiento de tecnologías disruptivas que se relacionen con la fabricación. Sin embargo, uno de los pilares tecnológicos clave para la Industria 4.0 es Cloud Computing, el cual facilita el almacenamiento de los datos de producción de forma tal que se soporte y permita la interconectividad de los procesos de producción con proveedores y clientes.

Por su parte, según (Castro & Balcázar, 2017), en su artículo titulado “Cloud Computing: modelo de innovación en un laboratorio de cómputo”, elaborado en el Instituto Tecnológico de San Juan del Río – México. En su investigación realizada, tuvo como propósito presentar alternativas que permitan que tecnologías como el Cloud Computing puedan ser consideradas como una opción para minimizar los problemas a los que se enfrentan cada semestre los jefes de laboratorio por estas carencias y de esta manera puedan brindar a los profesores y estudiantes un servicio de calidad que además promueva el logro de competencias profesionales y la apropiación del conocimiento. Finalmente, se llegó a la conclusión de que el uso de Cloud Computing en las universidades ofrece diversos beneficios: almacenamiento de archivos, correos electrónicos, bases de datos, recursos educativos, aplicaciones y herramientas sin costos de licencia.

De la misma forma, según (Zambrano, Ortiz, Calderón, Zambrano, & Urquiza-Aguilar, 2019), en su artículo titulado “Sistema de localización de personas desaparecidas basado en IoT y Cloud Computing (caso de estudio: Quito)”, elaborado en la Escuela Politécnica Nacional – Ecuador, Universidad Técnica del Norte – Ecuador, Instituto Tecnológico Superior Rumiñahu - Ecuador. Proponen un prototipo para sistema de ubicación y alerta temprana de personas desaparecidas. El sistema utiliza una arquitectura móvil distribuida, que permite informar a la comunidad sobre una desaparición y, si es posible, adjuntar pruebas multimedia para ayudar a identificar y localizar a las víctimas en un rango geográfico ajustable a una ciudad. Se utiliza comunicación IoT. El intercambio de información se ejecuta a través del protocolo Message Queuing Telemetry Transport (MQTT) que, junto con las ventajas proporcionadas por la nube Amazon Web Services (AWS), permite el intercambio en tiempo real entre todos los involucrados. En definitiva, la nube de AWS aporta alta confiabilidad y disponibilidad para los servicios ofertados por el sistema. Asimismo, la plataforma de AWS es lo suficientemente flexible para satisfacer los requerimientos de usuario que se presenten, inclusive durante una catástrofe de gran magnitud.

Así mismo, según (Moro-Cabero & Llanes-Padrón, 2021), en su artículo titulado “Perspectivas profesionales en entornos de Cloud Computing”, elaborado en la Universidad de Salamanca – España, Universidad de La Habana - Cuba. Desarrollan un análisis que tiene como objetivo mostrar la experiencia y percepciones que algunos profesionales de la información de la península Ibérica tienen sobre la gestión y almacenamiento de datos en la nube, a la par que se sistematizan las competencias y habilidades que dicho profesional debe adquirir para afrontar de modo proactivo su trabajo asesor y su compromiso ante entornos de computación en la nube. Finalmente, los resultados obtenidos son de utilidad para esclarecer mediante el conocimiento de la opinión de profesionales relevantes posibles riesgos, a la par que se facilitan estrategias proactivas de actuación.

Además, según (Pérez, Beaufond, Bermúdez, & Clavijo, 2020), en su artículo titulado “Mobile Cloud Computing, una opción de infraestructura de

Tecnologías de Información en procesos de Educación Ubicua”, elaborado en Universidad de Boyacá – Colombia, Universidad Tecnológica de Panamá – Panamá, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – Colombia. Elaboran un estudio acerca del estado de arte sobre Cloud Computing y Mobile Cloud Computing como tecnologías que apoyan la implementación de entornos de aprendizaje ubicuo. Llegando a concluir que Cloud Computing y Mobile Cloud Computing son tecnologías que han permitido que la incorporación de las TI en el campo de la educación se haya realizado de manera aún más vertiginosa, logrando así la creación de nuevos escenarios de aprendizaje, enriquecidos por diferentes herramientas digitales disponibles, que hacen el proceso más interesante para los estudiantes.

2.3 Bases Teóricas

2.3.1 *Variable Independiente: Cloud Computing*

Para describir la variable independiente, se consideró los siguientes conceptos:

i. Definición:

La computación en la nube se ha convertido en uno de los temas debatidos más importantes de la TI y ha motivado la investigación sobre tecnologías relacionadas por parte de la academia y la industria. En 2007, la computación en la nube se introdujo como un tema nuevo e importante en los campos técnico y académico. La computación en la nube también es una tendencia emergente y está experimentando una seria adopción en organizaciones del sector público y privado. (Al-Ruithe, Benkhelifa, & Hameed, 2018, págs. 1038-1039)

La computación en la nube es el desarrollo del procesamiento distribuido, el procesamiento paralelo y la computación en red, o la implementación comercial de estos conceptos informáticos. Su principal principio de funcionamiento es almacenar una gran cantidad de datos en la nube, no en

la computadora local o servidor remoto. Si los usuarios necesitan obtener datos, pueden hacerlo a través de varios dispositivos. Las empresas que brindan servicios en la nube solo necesitan administrar y mantener el funcionamiento normal del centro de datos en la nube, a fin de garantizar que la potencia informática sea lo suficientemente fuerte y el espacio de almacenamiento sea lo suficientemente grande para que lo utilicen los usuarios. En el futuro, siempre que exista una red, los usuarios pueden acceder a la nube en cualquier momento y en cualquier lugar a través de cualquier dispositivo móvil, obtener información y disfrutar de la comodidad que brinda la computación en la nube. (Hu, 2021, pág. 15)

La tecnología de computación en la nube se utiliza para almacenar y acceder a datos, así como a aplicaciones a través de la red en un espacio de alojamiento de almacenamiento privado. El Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) definió la computación en la nube como “un modelo para permitir el acceso a la red a pedido, conveniente y ubicuo a un grupo compartido de recursos informáticos configurables que se pueden aprovisionar y liberar rápidamente con un mínimo esfuerzo de administración o interacción del proveedor de servicios ”Sallehudin simplificó la computación en nube como modelo para proporcionar acceso bajo demanda a los servicios informáticos a través de Internet. (Amron, Ibrahim, Bakar, & Chuprat, 2019, pág. 1056)

El término computación en la nube en sí mismo comenzó a aparecer comúnmente en la literatura alrededor de 2006. NIST (NIST, publicación especial 800145), expresa la definición más cercana para la computación en la nube de la siguiente manera: "La computación en la nube es un modelo para permitir el acceso a la red a pedido, conveniente y ubicuo a un grupo compartido de recursos informáticos configurables (por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que se pueden aprovisionar y liberar rápidamente con un mínimo esfuerzo de gestión o interacción del proveedor de servicios ". (Mekawie & Yehia, 2021, pág. 1050)

El servicio de prestación de servicios informáticos a sus clientes ya se practicaba en la década de 1960, por lo que el concepto de computación en la nube no es, en ese sentido, una novedad. El fenómeno se denominó "centros de datos", y en ese momento se basaba en computadoras mainframe. La palabra "nube" surgió en 2006 cuando el director ejecutivo de Google, Eric Schmidt, la utilizó para describir el modelo empresarial de prestación de servicios a través de Internet. Alrededor de esta época (2006), el uso de Internet creció sustancialmente, lo que permitió el desarrollo de procesos, el comercio electrónico y las redes sociales en todo el mundo. Además, el rápido desarrollo, junto con el éxito cada vez mayor de Internet, permitió recursos más baratos y potentes que nunca. Con estas circunstancias, CC comenzó su popularidad y alcanzó su máximo potencial. Según ZDNet, un sitio web de noticias de tecnología empresarial, los principales proveedores de nube en 2020 son: AWS, Microsoft Azure y Google Cloud. Sin embargo, en este estudio, nuestra área de interés son los compradores de servicios, aquellos que utilizan los servicios de computación en la nube. (Hodosi, Haider, & Rusu, 2021, pág. 1180)

Para soportar el máximo número de usuarios y un servicio elástico con el mínimo recurso, el proveedor de servicios de Internet inventó la computación en la nube. En unos pocos años, la computación en la nube emergente se ha convertido en la tecnología más popular. Desde la publicación de artículos centrales por parte de Google desde 2003 hasta la comercialización de Amazon EC2 en 2006 y la oferta de servicios de AT&T Synaptic Hosting, la computación en la nube ha evolucionado desde un sistema de TI interno hasta un servicio público, desde herramientas de ahorro de costos hasta generadores de ingresos. (Qian, Luo, Du, & Guo, 2009)

Esto explica un acrónimo fácil de memorizar, C.L.O.U.D., como se mencionó anteriormente una Nube, puede definirse como un servicio que tiene los siguientes atributos: (C) infraestructura común, (L) independencia de la ubicación, (O) accesibilidad en línea, (U) precios de servicios públicos y (D) recursos bajo demanda. A primera vista, estos pueden parecer cinco atributos no relacionados, pero todos se unen en un modelo de negocio

integrado. A diferencia de las limitaciones inherentes asociadas con los recursos fijos a través de la propiedad, los recursos bajo demanda brindan una escalabilidad casi ilimitada. (Weinman, 2023)

La “computación en la nube” en su conjunto probablemente fue presentada por primera vez por Eric Schmidt en su charla en las conferencias sobre estrategias de motores de búsqueda en 2006. Ahora existen muchas definiciones y metáforas de la computación en la nube. La computación en la nube es un tipo de técnica informática en la que los servicios de TI son proporcionados por unidades informáticas masivas de bajo costo conectadas por redes IP. La computación en la nube tiene sus raíces en el diseño de plataformas de motores de búsqueda. (Qian, Luo, Du, & Guo, 2009)

La mejor definición es la proporcionada por el Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología (NIST), una agencia de tecnología que forma parte del Departamento de Comercio de EE. UU. y trabaja con la industria para desarrollar y aplicar tecnología, mediciones y estándares. La definición del NIST de computación en la nube es: La computación en la nube es un modelo para permitir el acceso a la red ubicuo, conveniente y bajo demanda a un conjunto compartido de recursos informáticos configurables (por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que se pueden aprovisionar y liberar rápidamente con un mínimo esfuerzo de gestión o interacción del proveedor de servicios. Este modelo de nube promueve la disponibilidad y se compone de cinco características esenciales, tres modelos de servicios y cuatro modelos de implementación. (Ruparelia, 2023)

Según, (Simmon, 2018), NIST SP 800-145 se publicó en el 2010. Desde entonces, el entorno de computación en la nube ha experimentado un crecimiento en madurez técnica, pero la definición NIST ha conservado la aceptación mundial. En total, la Definición de Computación en la Nube del NIST se compone de 14 términos interrelacionados y sus definiciones asociadas:

- Definición básica del modelo de computación en la nube
- Cinco características esenciales
 - En demanda auto servicio
 - Amplio acceso a la red
 - Puesta en común de recursos
 - Elasticidad rápida
 - Servicio medido
- Tres modelos de servicio
 - Software como servicio (SaaS)
 - Plataforma como servicio (PaaS)
 - Infraestructura como servicio (IaaS)
- Cuatro modelos de implementación:
 - Público
 - Privado
 - Comunitario
 - Híbrido

ii. Características principales:

Según (Duha, Setiawan, & Fajriyah, 2022) existen 5 características esenciales

- ***Autoservicio bajo demanda (On-demand Self Service):*** los consumidores tienen la capacidad de aprovisionar de forma autónoma ciertas capacidades informáticas, como tiempo y almacenamiento de red, de manera automática y sin necesidad de interactuar con el proveedor de servicios. (Pilamunga, 2023)
- ***Amplio acceso a la red (Broad Network Access):*** los servicios y capacidades en la nube están disponibles a través de la red y se pueden acceder desde una variedad de dispositivos, como tabletas, teléfonos móviles, estaciones de trabajo y computadoras portátiles. (Pilamunga, 2023)

- ***Puesta en común de recursos (Resource Pooling)***: que permite a múltiples consumidores servirse de la plataforma mientras que los recursos son asignados de manera dinámica en función de la demanda de los consumidores, esto implica que el cliente del sistema de almacenamiento generalmente no tiene control sobre la ubicación exacta de los recursos que se le proveen. (Lock, Jara, & Torres, 2021)
- ***Elasticidad rápida (Rapid Elasticity)***: implica que las capacidades de los recursos en la nube pueden aprovisionarse y liberarse rápidamente o incluso de manera automática. Los usuarios pueden conseguir la cantidad deseada de recursos en cualquiera momento en función de su demanda. (Lock, Jara, & Torres, 2021)
- ***Servicio Medido (Measured Service)***: los sistemas en la nube controlan y optimizan automáticamente el uso de los recursos aprovechando su capacidad de medición según un nivel de servicio, como el almacenamiento, procesamiento, ancho de banda o cuentas de usuario activas. (Lock, Jara, & Torres, 2021)

iii. Modelos de Servicio Cloud:

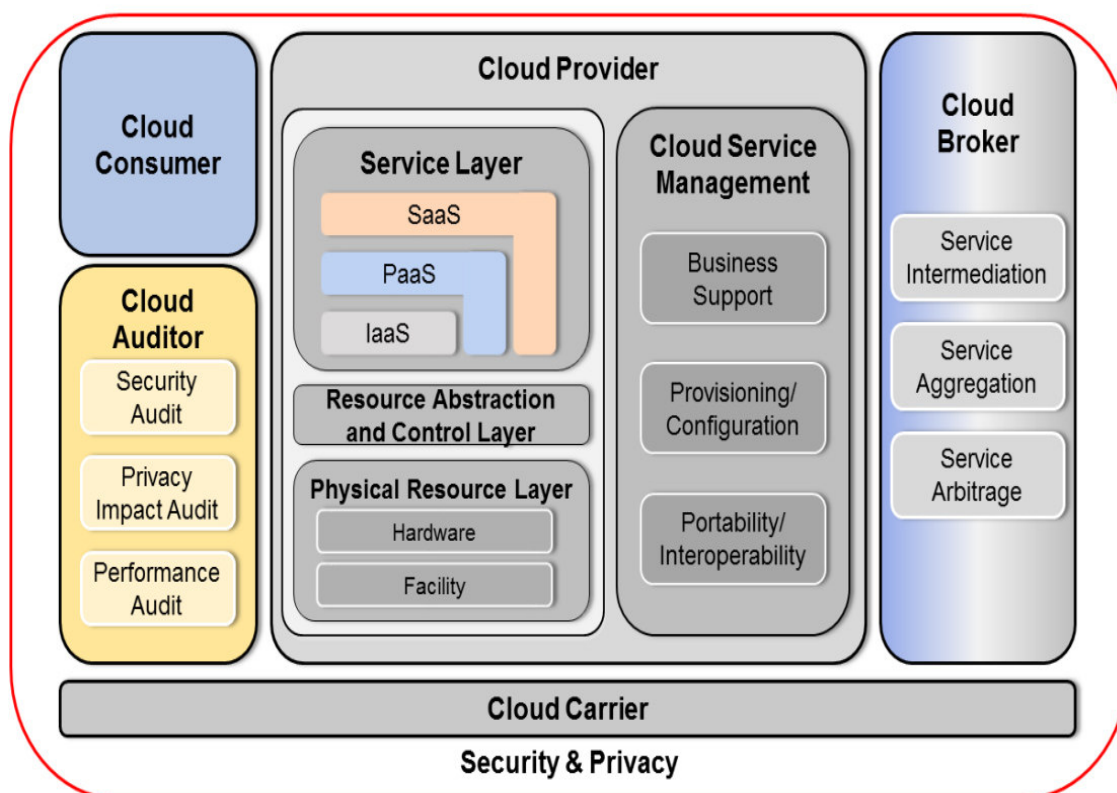
En SP 800-145, los servicios en la nube son capacidades informáticas proporcionadas por el CSP (Cloud Service Providers) y exhiben las cinco características esenciales de la computación en la nube. La definición de computación en la nube del NIST proporciona tres posibles categorías de servicios en la nube (llamados modelos de servicio): software como servicio (SaaS), plataforma como servicio (PaaS) e infraestructura como servicio (IaaS). Con respecto a la Arquitectura de Referencia de Computación en la Nube (CCRA) del NIST, los servicios en la nube están disponibles en la capa de Servicio, que es parte de la pila de Orquestación de Servicios. (Simmon, 2018, pág. 8)

Los modelos de servicio se representan en la CCRA como barras horizontales y verticales en “forma de L”, en lugar de una simple pila de “pastel de tres capas”. La razón es que, aunque los servicios en la nube

pueden depender unos de otros en la pila, también es posible que los servicios se implementen de forma independiente e interactúen directamente con la capa de control y abstracción de recursos dependiendo de la arquitectura de cada capa, tal y como se muestra en la Figura 2. (Simmon, 2018, pág. 8)

Figura 2

Cloud Computing Reference Architecture



SaaS, PaaS e IaaS se distinguen mejor por dos factores: la capacidad informática que se proporciona (proporcionada como un Servicio) y los CSC principales (usuario final, desarrollador/implementador u operaciones de TI). El término "plataforma" en el contexto de PaaS se refiere a una plataforma de desarrollo y/o plataforma de implementación para aplicaciones habilitadas en la nube. El término "plataforma" se utiliza ampliamente en la industria informática. Por lo tanto, ayuda a comprender el contexto del término con respecto a Plataforma como Servicio. (Simmon, 2018, pág. 9)

– **Software como servicio (SaaS)**

La capacidad proporcionada al CSC es utilizar las aplicaciones del CSP que se ejecutan en una infraestructura de nube. Se puede acceder a las aplicaciones desde varios dispositivos cliente a través de una interfaz de cliente ligero, como un navegador web (por ejemplo, correo electrónico basado en web), o una interfaz de programa. El CSC no gestiona ni controla la infraestructura de la nube subyacente, incluida la red, los servidores, los sistemas operativos, el almacenamiento o incluso las capacidades de las aplicaciones individuales, con la posible excepción de ajustes limitados de configuración de aplicaciones específicas del usuario. (Simmon, 2018, pág. 10)

– **Plataforma como servicio (PaaS)**

La capacidad proporcionada al CSC es implementar en la infraestructura de la nube aplicaciones creadas o adquiridas por el CSC creadas utilizando lenguajes de programación, bibliotecas, servicios y herramientas respaldados por el proveedor. [2] El CSC no administra ni controla la infraestructura de la nube subyacente, incluida la red, los servidores, los sistemas operativos o el almacenamiento, pero tiene control sobre las aplicaciones implementadas y posiblemente los ajustes de configuración para el entorno de alojamiento de aplicaciones. (Simmon, 2018, pág. 10)

– **Infraestructura como servicio (IaaS)**

La capacidad proporcionada al CSC para proporcionar procesamiento, almacenamiento, redes y otros recursos informáticos fundamentales donde el CSC puede implementar y ejecutar software arbitrario, que puede incluir sistemas operativos y aplicaciones. El CSC no administra ni controla la infraestructura de la nube subyacente, pero tiene control sobre los sistemas operativos, el almacenamiento y las aplicaciones implementadas, y posiblemente un control limitado de componentes de red seleccionados (por ejemplo, firewalls de host). (Simmon, 2018, pág. 11)

iv. Modelo de implementación:

En SP 800-145, los modelos de implementación en la nube describen cómo se opera la nube y quién tiene acceso a los recursos del servicio en la nube. Los cuatro modelos de implementación se definen en SP 800-145 de la siguiente manera:

– Nube privada.

Una nube privada brinda a una única organización de CSC el acceso exclusivo y el uso del servicio de nube y la infraestructura y los recursos computacionales relacionados. Puede ser administrado por la organización CSC o por un tercero, y puede alojarse en las instalaciones de la organización (es decir, nubes privadas en el sitio) o subcontratarse a una empresa de alojamiento (es decir, nubes privadas subcontratadas). La Figura 3 y la Figura 4 presentan una nube privada in situ y una nube privada subcontratada, respectivamente. (Simmon, 2018, pág. 13)

Figura 3

Nube Privada On-site

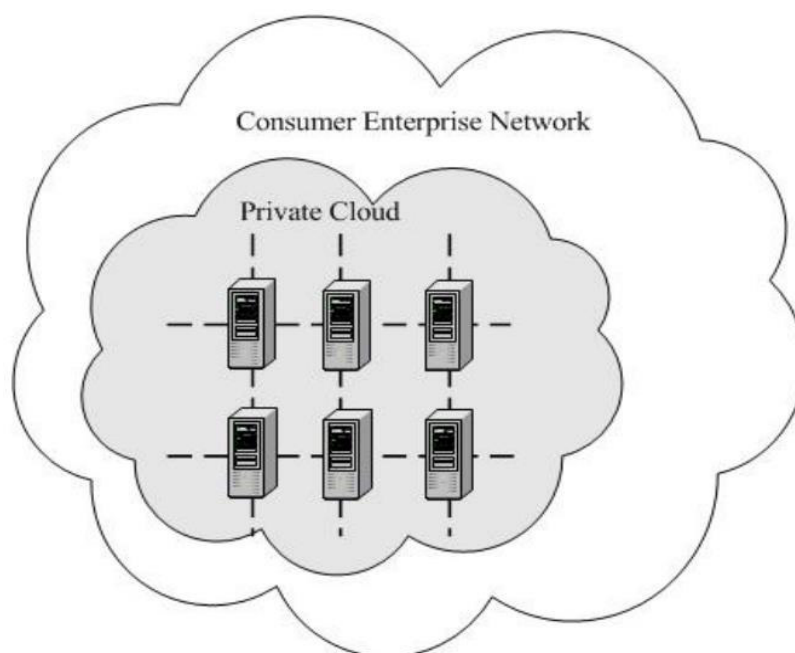
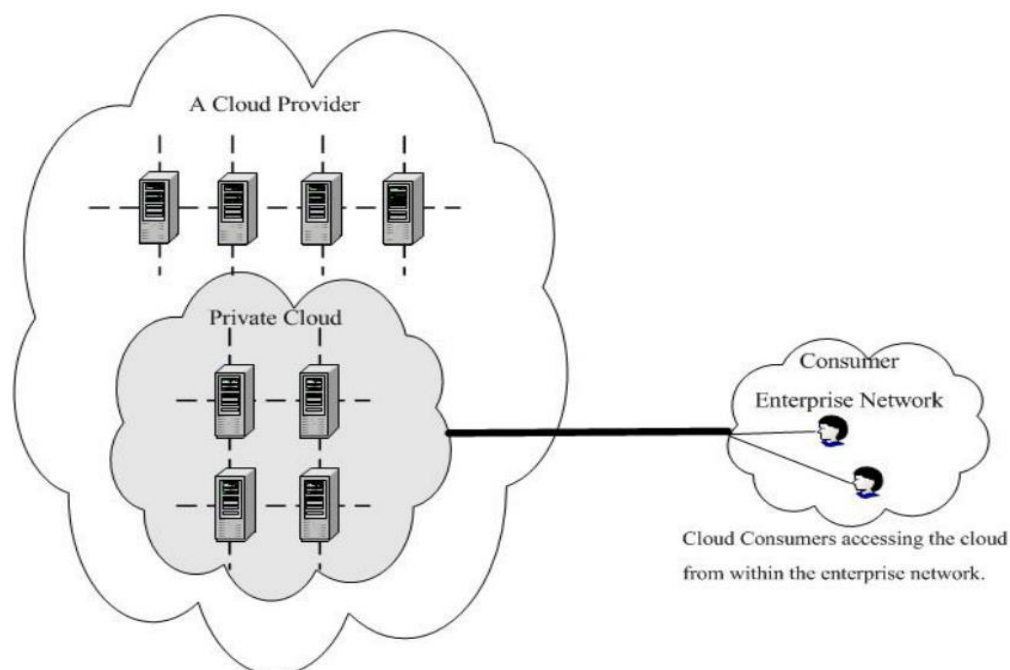


Figura 4***Nube Privada Outsourced***

– ***Nube comunitaria.***

Una nube comunitaria sirve a un grupo de CSC que tienen preocupaciones compartidas, como objetivos de misión, seguridad, privacidad y políticas de cumplimiento, en lugar de servir a una sola organización (por ejemplo, una nube privada). De manera similar a las nubes privadas, una nube comunitaria puede ser administrada por las organizaciones o por un tercero y puede implementarse en las instalaciones del CSC (es decir, una nube comunitaria en el sitio) o subcontratarse a una empresa de alojamiento (es decir, una nube comunitaria subcontratada). La Figura 05 muestra una nube comunitaria en el sitio compuesta por varias organizaciones participantes. Un CSC puede acceder a los recursos de la nube local y también a los recursos de otras organizaciones participantes a través de las conexiones entre las organizaciones asociadas. La Figura 06 muestra una nube comunitaria subcontratada, donde el lado del servidor se subcontrata a una empresa de hosting. En este caso, una nube comunitaria subcontratada construye su infraestructura fuera de las

instalaciones y presta servicio a un conjunto de organizaciones que solicitan y consumen servicios en la nube. (Simmon, 2018, pág. 14)

Figura 5

Nube Comunitaria On-site

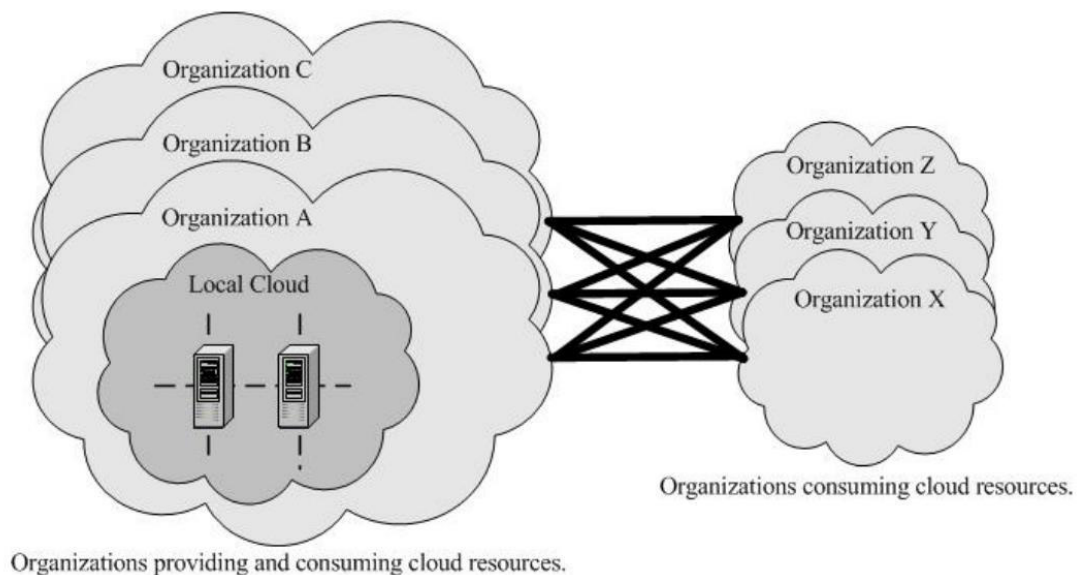
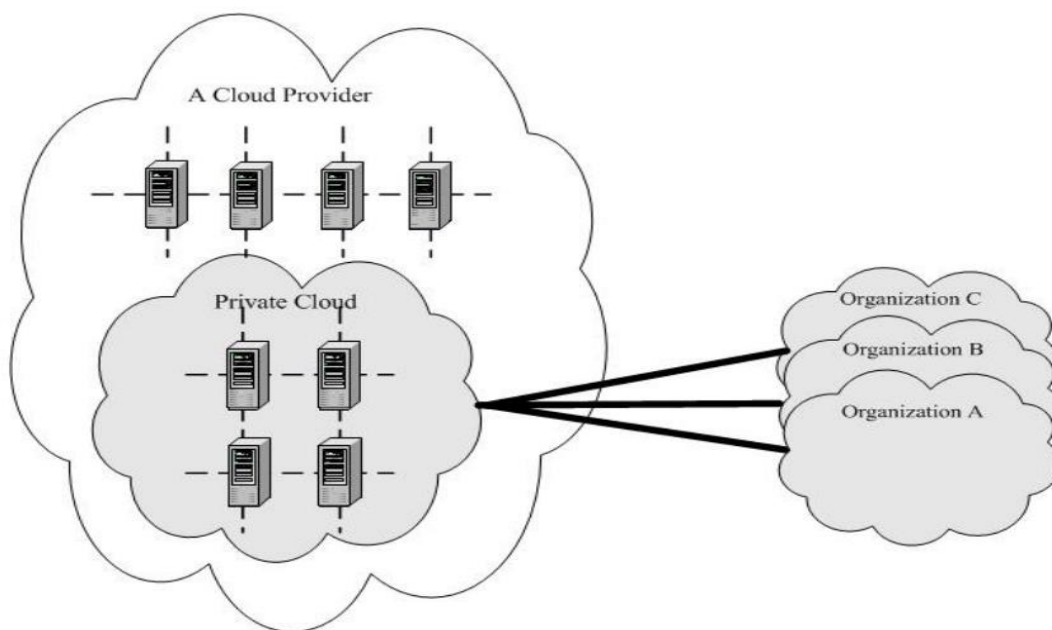


Figura 6

Nube Comunitaria Outsourced

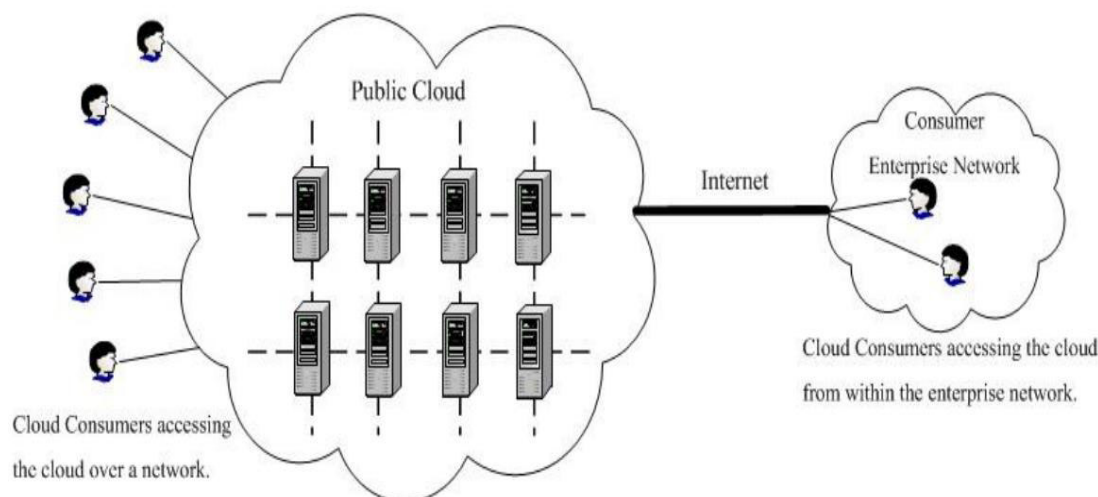


– **Nube pública.**

Una nube pública es aquella en la que la infraestructura de la nube y los recursos informáticos se ponen a disposición del público en general a través de una red pública. Una nube pública es propiedad de una organización que proporciona servicios en la nube y presta servicios a un grupo diverso de clientes. La Figura 7 presenta una vista simple de una nube pública y sus clientes. (Simmon, 2018, pág. 15)

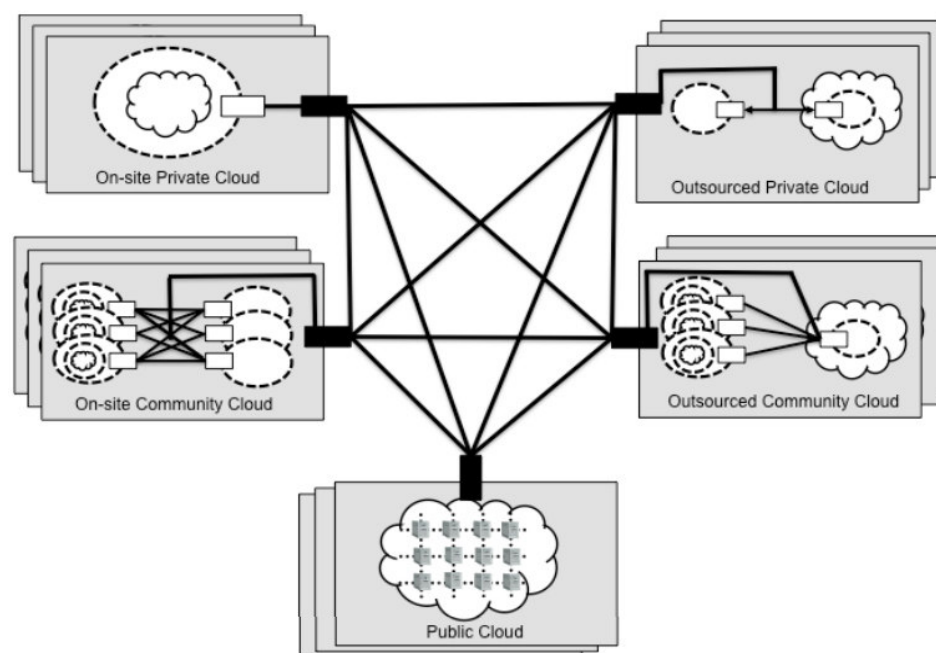
Figura 7

Nube Pública



– **Nube híbrida.**

Una nube híbrida es una composición de dos o más nubes (privada en el sitio, comunitaria en el sitio, privada fuera del sitio, comunidad fuera del sitio o pública) que permanecen como entidades distintas, pero están unidas por tecnología estandarizada o patentada que permite portabilidad de datos y aplicaciones. La Figura 08 presenta una vista simple de una nube híbrida que podría construirse con un conjunto de nubes en las cinco variantes del modelo de implementación. (Simmon, 2018, pág. 15)

Figura 8*Nube híbrida***v. Beneficios**

- La utilización óptima de los recursos, dado que la mayor parte de la computación en la nube se basa en el modelo de uso por pago, los recursos se liberan después de cada uso. Esto da como resultado la utilización general de todos los recursos informáticos de manera eficiente y optimizada, lo que conduce a una informática ecológica. (Alshareef, 2023)
- Alquiler bajo demanda, es la disponibilidad de todo tipo de recursos y servicios informáticos y de infraestructura para todos, en cualquier lugar y en cualquier momento. La Industria 4.0 proporciona oportunidades de crecimiento y sostenibilidad para todo tipo de empresas, ya sean grandes o pequeñas. Los negocios del futuro residen en la innovación, que es la clave del éxito de las empresas ágiles de hoy. (Alshareef, 2023)
- Costos Gestionados, dado que la mayoría de los proveedores de servicios de computación en la nube obtienen ingresos sobre la base de economías

de escala, los precios y las licencias se pueden minimizar al adoptar la computación en la nube. Los costos más recientes se basan en servicios predeterminados y se derivan del modelo de costos utilizado por el proveedor. (Alshareef, 2023)

- Control de vulnerabilidad mejorado, el control de vulnerabilidades es la capacidad de rastrear las actividades y los registros del sistema para proporcionar un mayor control y minimizar el riesgo de ataques al detectar y prevenir su aparición antes de que ocurra. Por lo tanto, los proveedores de servicios se aseguran de que todos los sistemas estén actualizados con tecnologías de última generación y que no existan vulnerabilidades ni amenazas a la seguridad. (Alshareef, 2023)
- Cloud Computing puede proporcionar acceso a tecnologías y servicios avanzados que pueden no estar disponibles localmente, como aplicaciones de software, almacenamiento de datos y herramientas de análisis. Esto puede ayudar a cerrar la brecha digital y promover la inclusión digital, particularmente para personas y comunidades con acceso limitado a la tecnología y los recursos. (Yenugula, Sahoo, & Goswami, 2023)
- Cloud Computing promueve la sostenibilidad social y ambiental. Al reducir la necesidad de infraestructura física y promover una utilización más eficiente de los recursos, el CC puede ayudar a reducir el impacto ambiental de los servicios de TI y también puede promover la equidad social y la inclusión. Al brindar acceso a tecnologías y servicios avanzados, CC puede ayudar a nivelar la llegada para personas y comunidades que tal vez no tengan acceso a estos recursos. Esto puede ayudar a promover la movilidad social y económica, particularmente para personas y comunidades que históricamente han sido marginadas o excluidas de los beneficios de la tecnología. (Yenugula, Sahoo, & Goswami, 2023)

2.3.2 Variable Dependiente: Proceso de almacenamiento de Información de la Evidencia Digital

Asimismo, para la descripción de la variable dependiente Proceso de almacenamiento de la Evidencia Digital, se consideró los siguientes conceptos:

i. Proceso

De acuerdo con, (Cano, 2017), señala que toda organización que se considera como sistema abierto se compone de los siguientes cuatro elementos: entradas, procesos, salidas y retroalimentación o información de retorno. Además, define al proceso como actividades, acciones o tareas mediante las cuales las organizaciones transforman o procesan los insumos generalmente a cargo de subsistemas especializados.

ii. Información

Según (Torres & Lamenta, 2015), la información se describe como un mensaje, usualmente en forma de documentos escritos o en medios audiovisuales. En ella se identifican claramente un emisor y un receptor, cuyo propósito esencial es influir de alguna manera en el receptor bien sea modificando sus puntos de vistas o conductas, ratificando una posición, o influyendo sobre una decisión anterior. En esencia, la información tiene efecto sobre la opinión o conducta del receptor. La palabra información significa dar forma a. De acuerdo con esto, corresponde al receptor decidir si el mensaje que recibe es realmente información, es decir, si realmente le informa.

iii. Evidencia Digital

Asimismo, según (Arevalo, 2018), indica que a través del Standard and Principles Scientific Working Group on Digital Evidence (SWEDGE) (SWEDGE, 2018) la evidencia digital es cualquier información con valor

probativo que es almacenada o transmitida en forma digital. Además, la evidencia digital la podemos clasificar en dos tipos: volátil, hace referencia a información temporal, como la que reside en la memoria principal (RAM) y la no volátil, hace referencia a memoria permanente tales como discos duros, usb's, cd's, etc.; esta información se mantiene cuando se apaga el equipo.

Para la investigación se han considerado diferentes conceptos, los cuales se listan a continuación:

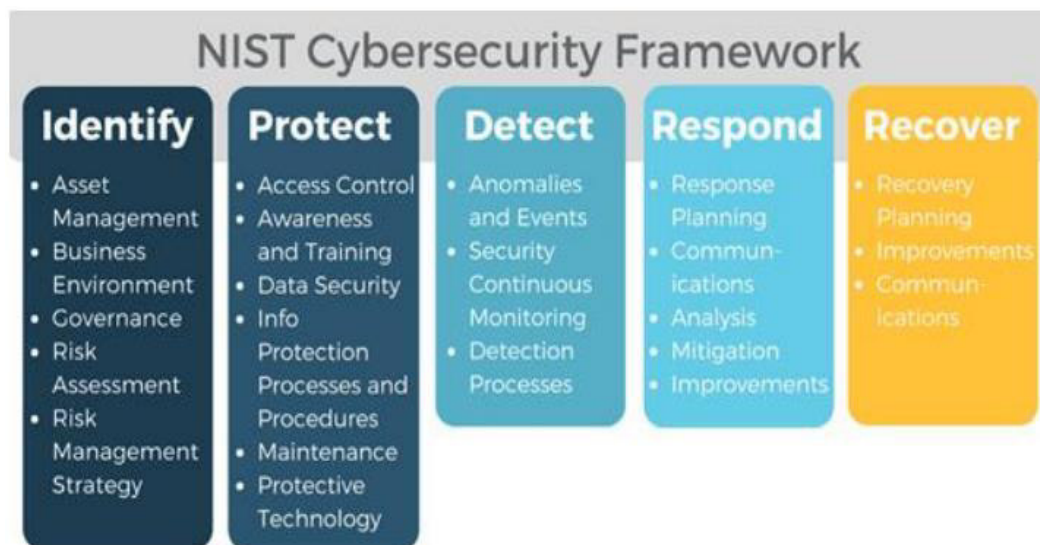
i. NIST - CSF

De acuerdo con, (Khaleefah & Al-Mashhadi, 2023), NIST es una agencia independiente que viene trabajando estrechamente para crear y utilizar estándares, mediciones y tecnologías para las empresas, la cual en 1901 llegó a establecerse. NIST ha desarrollado un marco para la ciberseguridad para ayudar a las organizaciones a gestionar las preocupaciones de ciberseguridad (CSF). Además, en dirigir sus actividades de ciberseguridad e incorporar los riesgos de ciberseguridad dentro de los procedimientos de gestión de riesgos, este método pone un fuerte énfasis en los impulsores del negocio.

Además, (Khaleefah & Al-Mashhadi, 2023), señala que NIST CSF también puede servir como trampolín para desarrollar un programa de ciberseguridad o como apoyo y justificación de la gestión de riesgos de ciberseguridad de la empresa. El modelo del sistema se compone de cinco operaciones concurrentes y continuas (Reconocer, Proteger, Detectar, Responder y Restaurar), clasificaciones y definición de subclases de resultados deseados para cada actividad y citas instructivas para cada subclase proporcionadas por los niveles de implementación centrales. y perfil de un marco existente. Identificar, Proteger, Descubrir, Responder y Recuperar son las funciones simultáneas y continuas que componen The Framework Core, junto con clases y subclases que especifican los resultados anticipados de cada función.

Figura 9

Pasos del Marco de Ciberseguridad del NIST



Según, (Lee, Bohn, & Michel, 2020), los Componentes Arquitectónicos de la CFRA describen los aspectos importantes del despliegue y la orquestación de servicios. La gestión general de servicios de la nube se reconoce como un elemento importante en el esquema de la arquitectura. Existen mecanismos de soporte empresarial para reconocer problemas de gestión de clientes, como contratos, contabilidad y precios, y son vitales para la computación en la nube. Una discusión sobre Aprovisionamiento y Configuración señala los requisitos para que los sistemas en la nube estén disponibles según sea necesario, sean medidos y tengan una gestión de SLA adecuada.

Además, (Lee, Bohn, & Michel, 2020), señala que, la Arquitectura de Referencia de la Federación de Nube (CFRA) del NIST se presenta en diez partes: una descripción completa de los actores y sus roles, y los componentes arquitectónicos necesarios para gestionar y proporcionar servicios en la nube, como la implementación de servicios, la orquestación de servicios, la gestión de servicios en la nube, la seguridad y privacidad.

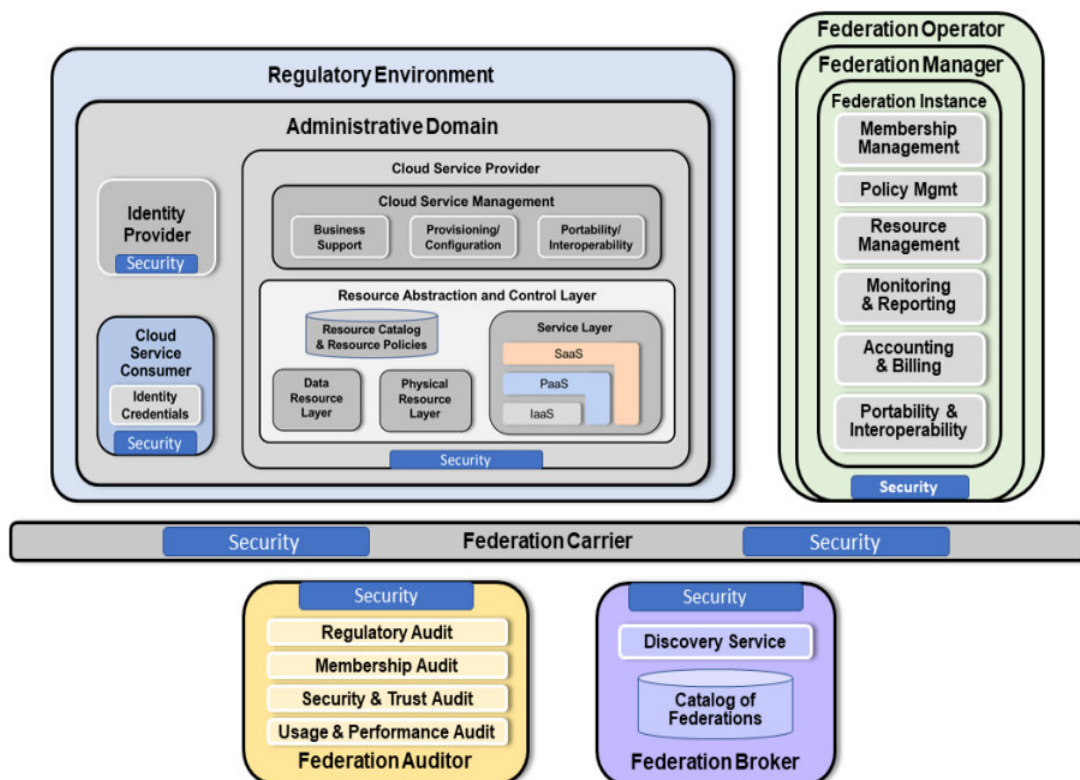
También, (Lee, Bohn, & Michel, 2020), manifiesta que, la CFRA describe seis actores con sus roles y responsabilidades que utilizan la taxonomía federada de computación en la nube asociada y operan bajo dominios administrativos

y regionales específicos. Los seis principales actores participantes son el consumidor federado de nube, el proveedor federado de nube, el operador federado de nube, el corredor federado de nube, el auditor federado de nube y el operador federado de nube.

Según, (Lee, Bohn, & Michel, 2020), aunque el NIST CCRA (NIST SP 500-292) y este CFRA actual comparten algunos actores y funcionalidades determinados, existen algunas diferencias significativas. Las principales diferencias radican entre las funciones del Cloud Broker en la CCRA y la CFRA. Hay nuevos actores y responsabilidades, que aparecen en la CFRA, que no tienen contrapartes en la CCRA, como el Operador Federado de la Nube y una entidad subordinada, el Administrador Federado de la Nube. Además, Cloud Federation Manager es una pieza indispensable de la maquinaria de federación donde se crea una instancia de la instancia de federación específica.

Figura 10

Actores de la Arquitectura de Referencia de la NIST Cloud Federation



ii. *MODELO DE MADUREZ DE LA NUBE (CMM)*

De acuerdo con, (Williams, Skipp, Scott, Estes, & Dupley, 2018), un modelo de madurez de la nube (CMM) ayuda a responder la pregunta "¿Cómo debería ser nuestro viaje hacia la nube y la TI híbrida?" tanto para usuarios experimentados de la nube como para principiantes en el uso de la nube. Al utilizar una CMM, una organización puede analizar su estado actual y planificar la implementación de tecnologías en la nube. Con los objetivos de negocio como parámetro, el CMM define un estado objetivo y luego proporciona las claves para realizar un análisis de brechas.

Según, (Williams, Skipp, Scott, Estes, & Dupley, 2018), el modelo de madurez de la nube de OACA ayuda a construir esta hoja de ruta al analizar la madurez de la nube desde dos perspectivas clave: (1) capacidades habilitantes no técnicas en dominios específicos y (2) capacidades habilitantes técnicas en dominios específicos. Estas agrupaciones incluyen niveles de madurez para los modelos de servicios en la nube individuales, como SaaS, PaaS, IaaS, DBaaS, Integración de plataforma como servicio e Información como servicio, entre otros. Cada dominio dentro de una capacidad se considera desde los puntos de vista de las personas, los procesos y la tecnología.

Asimismo, (Williams, Skipp, Scott, Estes, & Dupley, 2018), señala que el objetivo del CMM es garantizar que se identifiquen los elementos necesarios para desarrollar una hoja de ruta viable para respaldar el logro de los beneficios esperados de la nube donde faltan los elementos. Algunos de los beneficios previstos que surgen del uso de una implementación/integración madura de la tecnología de la nube incluyen:

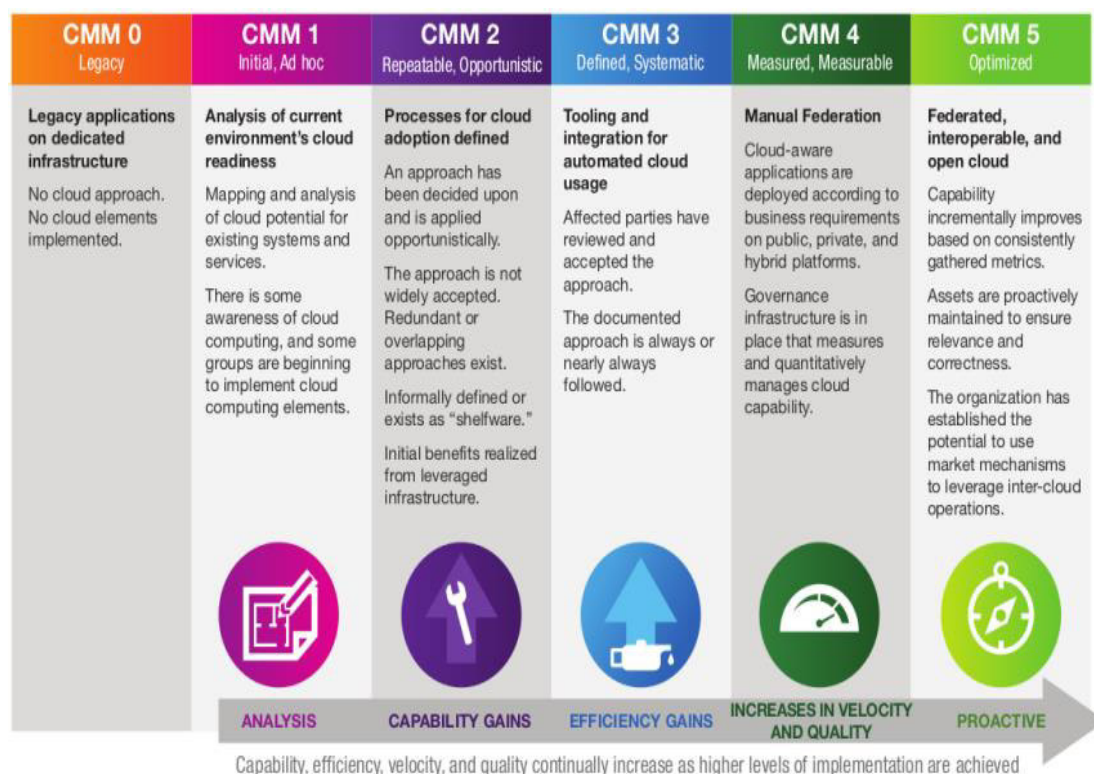
- Mayor capacidad en dominios
- Eficiencia.
- Velocidad.
- Flexibilidad.
- Responsabilidad compartida.

– Calidad.

Según, (Williams, Skipp, Scott, Estes, & Dupley, 2018), el CMM ayuda a establecer un viaje metódico y eficiente hacia la nube, alineado con los objetivos comerciales y probablemente rentable y completo. También muestra cómo la empresa puede aumentar su capacidad organizacional para adoptar servicios basados en la nube dentro de objetivos, gobernanza y parámetros de control definidos. A medida que una organización madura, el uso de servicios basados en la nube se vuelve más sofisticado, completo y optimizado. El CMM traza la progresión de la integración estructurada de servicios en la nube desde una línea base, en cuyo punto no se utilizan soluciones en la nube, hasta cinco niveles progresivos de madurez. La Figura 11 proporciona una descripción resumida de cada nivel de madurez.

Figura 11

Descripciones de cada nivel del modelo de madurez de la nube



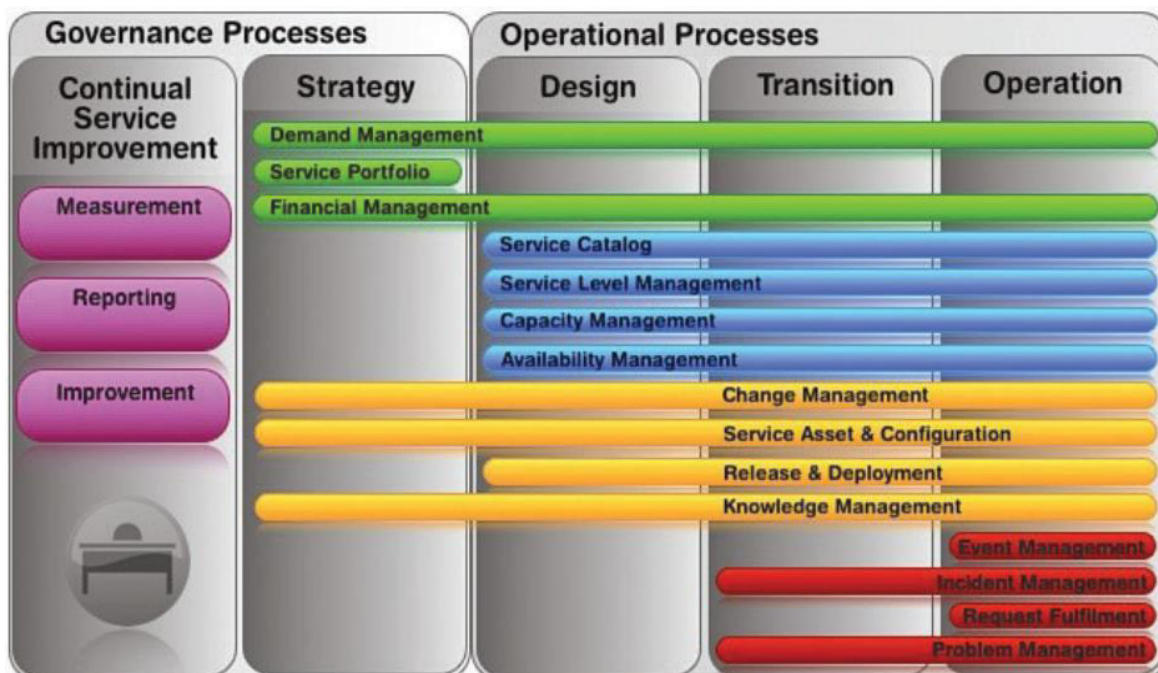
iii. ITIL

Según, (Mitev & Kirilov, 2018), ITIL fue desarrollado a finales de los años 80 por la Agencia Central de Informática y Telecomunicaciones del Gobierno del Reino Unido. Entonces ITIL no contenía prácticas sino sólo un activo de recomendaciones. Posteriormente, organizaciones separadas de los sectores público y privado comenzaron a crear conjuntos de mejores prácticas independientes, basadas en estas recomendaciones. Hasta el momento se han creado 3 revisiones sobre la biblioteca ITIL: la segunda fue publicada en 2006 y la tercera en junio de 2011.

Además, (Mitev & Kirilov, 2018), señala que el principal objetivo comercial de ITIL es ayudar a la empresa a lograr sus principales objetivos comerciales, proporcionándole un entorno de TI rentable y altamente productivo. Siguiendo el contexto de esto, sus principios básicos se pueden resumir de la siguiente manera: agregar valor al servicio, ofrecer una alta satisfacción del cliente, mejorar el uso de habilidades y experiencias, mejorar la productividad y reducir los costos.

Figura 12

Clasificación de Procesos ITIL v3



Asimismo, (Mitev & Kirilov, 2018), indica que uno de los principios fundamentales de la tercera versión de ITIL es que se centra en el ciclo completo del servicio, hasta que la versión 2 presta atención principal a actividades específicas relacionadas con la prestación y el soporte del servicio. Esta tercera versión permite que ITIL sea más independiente desde la perspectiva del tipo de industria. También es mucho más fácil implementarlo debido al contenido facilitado. Los procesos de ITIL v3 se dividen en 5 temas principales: estrategia de servicio, diseño de servicio, transición de servicio, operación de servicio y mejora continua del servicio.

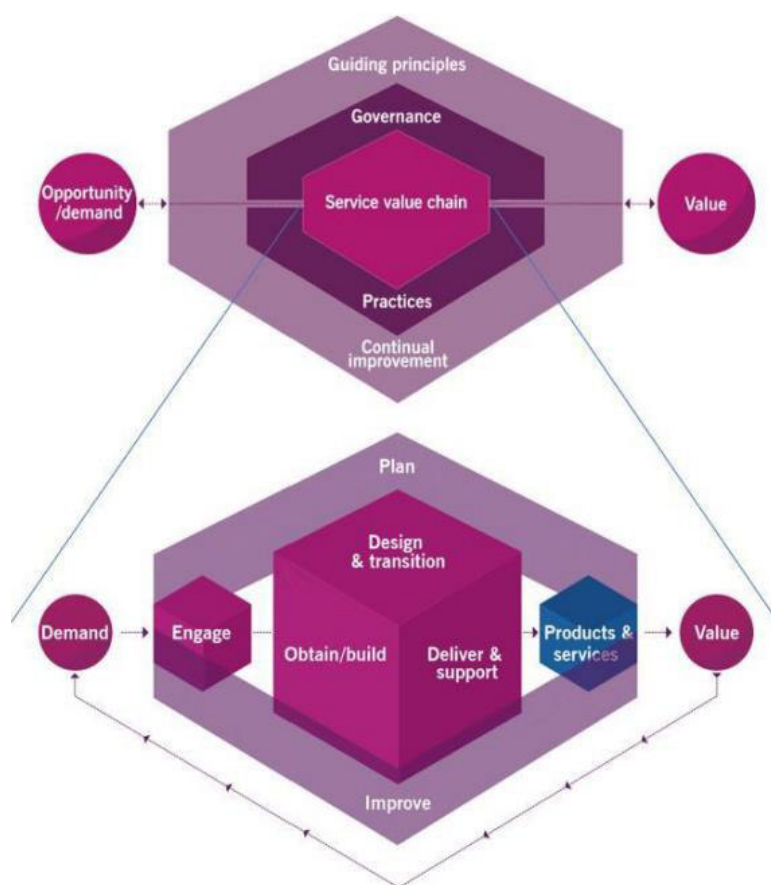
Según, (Mitev & Kirilov, 2018), la gestión del nivel de servicio es responsable de mantener el Acuerdo de nivel de servicio (SLA), que se optimiza continuamente. Un Acuerdo de Nivel de Servicio (SLA) es un acuerdo formal negociado entre dos partes. Está diseñado para crear un entendimiento común sobre la calidad del servicio, prioridades, responsabilidades, etc. Los SLA pueden cubrir muchos aspectos de la relación entre el Cliente y el Proveedor de Servicios (SP), como la prestación de servicios, la atención al cliente, la facturación y la prestación de servicios, etc. Teniendo en cuenta estos factores, los SLA proporcionan un valor significativo al facilitar los procesos de adquisición/contratación para los SP y los clientes. Esto está respaldado por la mejora continua del servicio. Como el SLA es un contrato que contiene muchos valores e indicadores clave de rendimiento (KPI) mensurables que deben seguirse, es uno de los temas en los que podemos centrarnos en el futuro. Es posible desarrollar un método matemático que nos ayude a evaluar la eficiencia de los parámetros SLA y sus valores.

Según, (Lopes, 2021), ITIL 4 y su nuevo modelo conceptual que en términos generales tiene algunos elementos clave, como el Sistema de Valor del Servicio (SVS), la Cadena de Valor del Servicio (SVC), las cuatro dimensiones de la gestión de servicios, los principios rectores y las prácticas de ITIL. En la SVS está la cadena de valor de los servicios, que es un modelo operativo flexible para la creación, entrega y mejora continua de los servicios.

Asimismo, (Lopes, 2021), señala que la cadena de valor del servicio define seis actividades principales: Planificar; Mejorar; Comprometer; Diseño y Transición; Obtener/Construir; Entregar y Apoyar; Productos y Servicios. En ITIL 4 se presenta un enfoque holístico, dividido en cuatro dimensiones que tienen como objetivo central el valor que un determinado servicio TIC proporciona a los clientes y partes interesadas del proyecto.

Figura 13

El Sistema de Valor del Servicio ITIL 4



También, (Lopes, 2021), indica que ITIL 4 tiene siete principios rectores. Estos principios ya se conocen en versiones anteriores del marco y están destinados a ayudar a las empresas a adoptar y adaptar las directrices ITIL a sus propias necesidades y circunstancias específicas. Los principios rectores son: centrarse en el valor, comenzar donde está, progresar de forma iterativa con comentarios, colaborar y promover la visibilidad, pensar y trabajar de manera integral, mantenerlo simple y práctico, optimizar y automatizar.

iv. ISO 27001:2022

Según, (Junaid, 2023), señala que las normas ISO 27001 proporcionan una forma estructurada, rentable y sistemática de establecer, implementar, operar, monitorear, revisar, mantener y mejorar la seguridad de la información mediante la adopción de un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI). ISO 27001 es miembro de ISO 27000, que tiene alrededor de 63 estándares publicados, pero solo ISO 27001 proporciona un certificado SGSI. Es un marco completo para ISMS donde otros estándares ofrecen puntos de vista muy prescriptivos sobre cómo implementar controles para gestionar la seguridad de la información, pero lo que no hacen es brindarle cómo implementar realmente un marco para luego implementar controles. ISO 27001 es un marco tecnológicamente agnóstico e independiente del proveedor para ISMS que es apto para una organización de cualquier tamaño y tipo y conectable a todos los sectores de la misma.

Asimismo, (Junaid, 2023), manifiesta que el nombre completo de la versión más reciente y actualizada de ISO 27001 es “ISO/IEC 27001:2022 Seguridad de la información, ciberseguridad y protección de la privacidad – Sistemas de gestión de seguridad de la información – Requisitos”. Se trata de un conocido estándar internacional de gestión de seguridad de la información que fue publicado conjuntamente por dos organizaciones de renombre, la Organización Internacional de Normalización (ISO), en asociación con la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC). Al implementar y adoptar las normas ISO 27001, una organización puede obtener un certificado que será una prueba válida de que se han seguido las recomendaciones ISO.

Además, (Junaid, 2023), indica que ISMS significa Sistema de gestión de seguridad de la información que ayuda a una organización a mantener una infraestructura y un negocio seguros y libres de riesgos. Se trata de procesos, métodos, procedimientos, políticas y herramientas con medidas organizativas y técnicas específicas que se monitorean continuamente con

mejoras incrementales en un entorno controlado. Para lograr la máxima seguridad para los sistemas críticos, cada elemento ambiental como recursos humanos, organización, software, hardware, etc., debe protegerse contra riesgos y ataques.

De igual forma, (Junaid, 2023), manifiesta que la ISO 27001 garantiza la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad, que son los principales objetivos de seguridad y protección de esta norma. La confidencialidad tiene como objetivo garantizar que la información sólo sea accesible a personas autorizadas mediante la implementación de mecanismos de cifrado y control de acceso. La integridad garantiza que los datos solo se modifiquen mediante formas autorizadas, lo que protege a la organización de atacantes que intentan cambiar la información y también protege de errores técnicos involuntarios. La disponibilidad garantiza que la información esté disponible para el sistema o para las personas autorizadas siempre que sea necesaria. Para activos críticos, las organizaciones necesitan protecciones en los tres objetivos de seguridad, esto se podrá lograr con la ayuda de ISO 2700.

Figura 14

Objetivos de seguridad y metas de protección

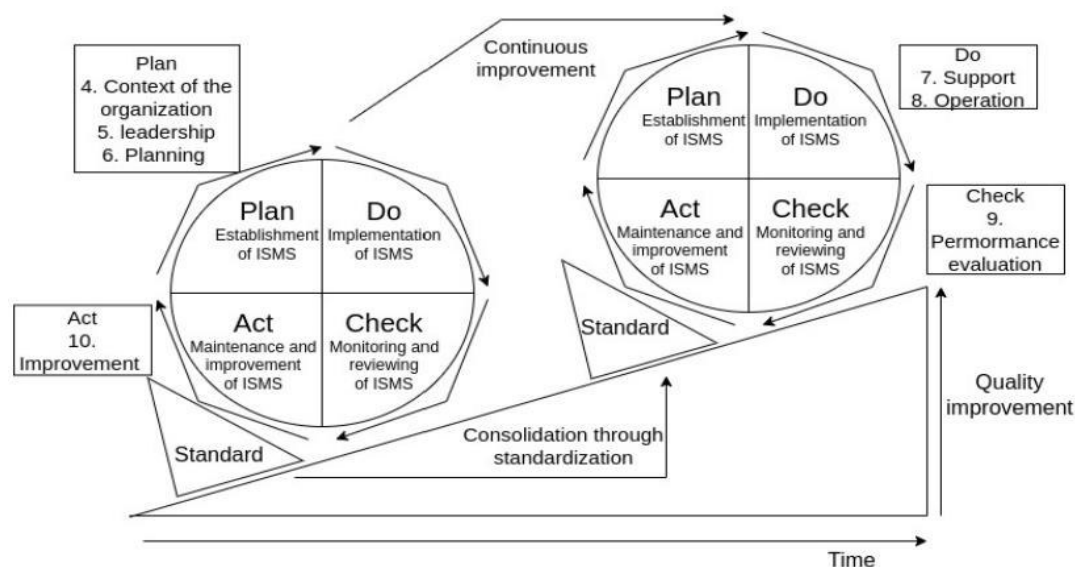


Además, (Junaid, 2023), indica que los estándares ISO 27001 se pueden implementar fácilmente siguiendo el ciclo Planificar, verificar y actuar

(PDCA), que se originó a partir del control de calidad. La calidad del SGSI mejorará a medida que pase el tiempo a través de la entrega incremental siguiendo el ciclo PDCA. La Figura 15, representa cómo podemos implementar la norma ISO 27001 con ciclo PDCA para aumentar la agilidad, claridad y objetividad de los procesos de gestión. Las cláusulas obligatorias 4, 5, 6 (contexto de la organización, liderazgo, planificación) entrarán en la fase de Planificación con el establecimiento del SGSI. La implementación del SGSI deberá completarse en la fase Hacer, que cubre las cláusulas obligatorias 7 y 8. La fase de verificación se encargará del seguimiento y revisión del SGSI para cumplir con la cláusula obligatoria 9 (evaluación del desempeño). La parte final del ciclo es la Ley que trata del mantenimiento y mejora del SGSI cumpliendo con la cláusula 10 (mejora).

Figura 15

Ciclo PDCA



Asimismo, (Junaid, 2023), manifiesta que puede resultar difícil para las organizaciones alinearse con los requisitos de seguridad con una complejidad cada vez mayor y tecnologías emergentes. La familia de estándares ISO 27000 proporciona recomendaciones y pautas de mejores prácticas para implementar un SGSI mediante el análisis de riesgos y la implementación de guardias seguras con controles de seguridad. El estándar normativo de la serie antes mencionada, ISO 27001, ofrece un

certificado SGSI además de las especificaciones estándar para un SGSI. Además, ISO 27001 es un marco tecnológicamente agnóstico e independiente del proveedor para ISMS que es apto para una organización de cualquier tamaño y tipo y conectable a todos los sectores de la misma.

v. NTP ISO/IEC 27001:2022

Según, (El Peruano, 2022), indica que el 29 de diciembre de 2022, en Lima – Perú, La Ley N° 30224, Ley que crea el Sistema Nacional para la Calidad y el Instituto Nacional de Calidad, dispone que el Instituto Nacional de Calidad - INACAL, es un Organismo Público Técnico Especializado, adscrito al Ministerio de la Producción, con personería jurídica de derecho público, con competencia a nivel nacional y autonomía administrativa, funcional, técnica, económica y financiera; además es el ente rector y máxima autoridad técnico normativa del Sistema Nacional para la Calidad, resuelve en su artículo 1, aprobar las siguientes Normas Técnicas Peruanas, por los fundamentos de la presente resolución, conforme al procedimiento establecido en la Ley N° 30224: NTP-ISO/IEC 27001:2022 Seguridad de la información, ciberseguridad y protección de la privacidad. Sistemas de gestión de la seguridad de la información. Requisitos. 3ª Edición, Reemplaza a la NTP-ISO/IEC 27001:2014.

Asimismo, (NTP-ISO/IEC 27001, 2022), señala que el Instituto Nacional de Calidad - INACAL, a través de la Dirección de Normalización es la autoridad competente que aprueba las Normas Técnicas Peruanas a nivel nacional. Es miembro de la Organización Internacional de Normalización (ISO) y la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), en representación del país.

Según, (NTP-ISO/IEC 27001, 2022), indica que la presente Norma Técnica Peruana ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Codificación e intercambio electrónico de datos, mediante el Sistema 1 o de Adopción, durante los meses de setiembre a noviembre de 2022, utilizando como antecedente a la norma ISO/IEC 27001:2022 Information

security, cybersecurity and privacy protection — Information security management systems — Requirements.

También, (NTP-ISO/IEC 27001, 2022), manifiesta que el Comité Técnico de Normalización de Codificación e intercambio electrónico de datos, presentó a la Dirección de Normalización -DN-, con fecha 2021-11-10, el PNTP-ISO/IEC 27001:2022 para su revisión y aprobación, siendo sometido a la etapa de discusión pública el 2022-11-25. No habiéndose recibido observaciones, fue oficializada como Norma Técnica Peruana NTP-ISO/IEC 27001:2022 Seguridad de la información, ciberseguridad y protección de la privacidad. Sistemas de gestión de seguridad de la información. Requisitos, 3ª Edición, el 12 de enero de 2023.

De igual modo, (NTP-ISO/IEC 27001, 2022), indica que esta tercera edición de la NTP-ISO/IEC 27001 reemplaza a la NTP-ISO/IEC 27001:2014 TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN. Técnicas de seguridad. Sistemas de gestión de seguridad de la información. Requisitos. 2ª Edición. La presente Norma Técnica Peruana presenta cambios editoriales referidos principalmente a terminología propia del idioma español y ha sido estructurado de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:2016 y GP 002:2016

Asimismo, (NTP-ISO/IEC 27001, 2022), menciona que la ISO (Organización Internacional de Normalización) e IEC (Comisión Electrotécnica Internacional) forman el sistema especializado para la normalización mundial. Los organismos nacionales que son miembros de ISO o IEC participan en el desarrollo de Normas Internacionales a través de comités técnicos establecidos por la organización respectiva para tratar campos particulares de actividad técnica. Los comités técnicos de ISO e IEC colaboran en campos de interés mutuo. Otras organizaciones internacionales, gubernamentales y no gubernamentales, en coordinación con ISO e IEC, también participan en el trabajo.

Además, (NTP-ISO/IEC 27001, 2022), indica que este documento ha sido preparado para proporcionar los requisitos para establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión de seguridad de la información. La adopción de un sistema de gestión de seguridad de la información es una decisión estratégica para una organización. El establecimiento e implementación de un sistema de gestión de seguridad de la información de una organización está influenciado por las necesidades y objetivos de la organización, los requisitos de seguridad, los procesos organizacionales utilizados y el tamaño y estructura de la organización. Se espera que todos estos factores influyentes cambien con el tiempo.

Según, (NTP-ISO/IEC 27001, 2022), señala que el sistema de gestión de la seguridad de información preserva la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información aplicando un proceso de gestión de riesgos y proporciona confianza a las partes interesadas de que los riesgos se manejan adecuadamente. Es importante que el sistema de gestión de la seguridad de la información sea parte de y esté integrado con los procesos de la organización y la estructura de gestión general y que la seguridad de la información se considere en el diseño de procesos, sistemas de la información y controles. Se espera que la implementación de un sistema de gestión de seguridad de la información crezca a escala en concordancia con las necesidades de la organización.

Del mismo modo, (NTP-ISO/IEC 27001, 2022), indica que las partes internas y externas pueden utilizar este documento para evaluar la capacidad que tiene la organización de cumplir los requisitos de seguridad de la información de la propia organización. El orden en el que se presentan los requisitos en este documento no refleja su importancia ni implica el orden en el que van a implementarse. Los elementos de la lista se enumeran únicamente para propósitos de referencia. ISO/IEC 27000 describe una visión general y el vocabulario de los sistemas de seguridad de la información, haciendo referencia a la familia de normas del sistema de gestión de seguridad de la información (incluyendo ISO/IEC 27003,

ISO/IEC 27004 e ISO/IEC 27005, con términos y definiciones relacionadas.

2.4 Visión Cloud

Según, (Chaverra & Román, 2020), la arquitectura empresarial (AE) puede entenderse como una práctica organizacional que permite la alineación de la tecnología con la estrategia de una entidad, es decir, una AE explica “cómo todos los elementos de las tecnologías de la información en una organización, los procesos, los sistemas, la estructura organizacional y las personas se integran y trabajan de forma conjunta como un todo.

Además, (Chaverra & Román, 2020), indica que el objetivo de la AE es generar valor a través de las tecnologías de la información para que se ayude a materializar la visión de la entidad. Esto quiere decir que las entidades a través de las estrategias aplicadas en los enfoques de la arquitectura empresarial buscan mejorar su estado actual, alineando los procesos a la aplicación y gestión de TI.

También, (Chaverra & Román, 2020), sostiene que el concepto de la nube, se refiere a sistemas físicos, servidores o aplicaciones de software que son accedidos a través de Internet y el servicio más demandado es el de almacenamiento de datos, el cual se hace de manera distribuida en diferentes ubicaciones, que generalmente, son desconocidas para el usuario final.

Asimismo, (Chaverra & Román, 2020), señala que los servicios cloud computing, se refiere a los servicios y aplicaciones que operan a través de Internet con proveedores que cuentan con todas las medidas de seguridad necesarias, tanto físicas como de software, de forma que estén disponibles para el usuario, permitiendo encontrar todo tipo de utilidades: servicios, aplicaciones, almacenamiento, mail, gestión de información, backup, entre otros”

2.5 Modelos de Servicios Cloud

- i. Según, (Khurana & Verma, 2013), visto en términos generales, los conceptos de SaaS, IaaS y PaaS parecen tener características similares. En esta sección, destacamos las características clave de SaaS, IaaS y PaaS y brindamos una comparación de un extremo a otro para diferenciarnos en diferentes perspectivas, como se aprecia en la Tabla 6.

Tabla 6

Matriz de conceptos cruzados – Modelos de Servicios Cloud

	Infraestructura como servicio (IaaS)	Plataforma como servicio (PaaS)	Software como servicio (SaaS)
Cambio de paradigma	– La infraestructura como activo	– Compra de licencia	– El software como activo (negocios y consumidores)
Características	– Generalmente independiente de la plataforma. – Los costos de infraestructura se comparten y, por lo tanto, se reducen. – Acuerdos de nivel de servicio (SLA) – Pagar por uso. – Auto escalado.	– Consume infraestructura de nube. – Se adapta a métodos ágiles de gestión de proyectos.	– SLA – UI impulsada por aplicaciones de “cliente ligero” – Componentes de la nube – Comunicación a través de API – Apátrida – Débilmente acoplado – Modular – Interoperabilidad semántica
Términos clave	– Grid computing – Utility computing – Compute instance – Hypervisor – Cloudbursting – Multi-tenant computing – Resource pooling	– Pila de soluciones	– Cliente ligero – Aplicación cliente-servidor

	Infraestructura como servicio (IaaS)	Plataforma como servicio (PaaS)	Software como servicio (SaaS)
Ventajas	– Evite gastos de capital en hardware y recursos humanos. – Riesgo de retorno de la inversión reducido. – Barreras de entrada bajas. – Escalamiento optimizado y automatizado	– Implementación de versión optimizada	– Evite gastos de capital en software y recursos de desarrollo. – Riesgo de retorno de la inversión reducido – Actualizaciones optimizadas e iterativas
Desventajas y riesgos	– La eficiencia y productividad empresarial dependen en gran medida de las capacidades del proveedor. – Costo potencialmente mayor a largo plazo. – La centralización requiere medidas de seguridad nuevas/diferentes.	– La centralización requiere medidas de seguridad nuevas/diferentes	– La centralización de datos requiere medidas de seguridad nuevas/diferentes
Cuando no usar	– Cuando el presupuesto de capital es mayor que el presupuesto operativo	– N/A	– N/A

Además, (Khurana & Verma, 2013), señala que la infraestructura es la base de la computación en la nube. Proporciona entrega de informática como un servicio compartido, reduciendo el costo de inversión, operación y mantenimiento del hardware. La infraestructura debe ser confiable y flexible para facilitar la implementación y las operaciones de

las aplicaciones. Entrega de recursos como servidores, almacenamiento y componentes de red como servicio. Menor costo total de propiedad. Escalabilidad total. Elimina la necesidad de administración y mantenimiento de hardware. Infraestructura de nivel empresarial para todos los suscriptores. La nube IaaS ofrece recursos como imágenes en una biblioteca de imágenes de máquina virtual, almacenamiento sin formato y basado en archivos, firewalls, equilibradores de carga, direcciones IP, redes locales virtuales y paquetes de software. Ejemplos de proveedores de IaaS son Amazon Cloud Training, Amazon EC2, Google Compute Engine, HP Cloud, iLand, Joyent, Oracle Infrastructure as a Service y Rackspace Cloud.

- ii. También, (Kaur, Kaur, & Rani, 2015), la demanda de software basado en la nube está aumentando porque el enfoque permite a la organización comenzar a utilizar nuevos programas más rápido y a menor costo que los productos ya existentes que se instalan en el propio centro de datos del cliente. La nube como host ofrece servicios a través de Internet. En la computación en la nube, los clientes deben pagar según su uso. La comparación entre IaaS, PaaS y SaaS desde diferentes perspectivas se muestra en la Tabla 7.

Por ende, podemos llegar a sostener que la computación en la nube es el cambio técnico más importante en la industria de TI. Es una revolución tecnológica que ha cambiado la forma de creación, implementación, creación, mantenimiento y uso de los servicios de TI. Actualmente, todos los grandes nombres de la industria de TI, como Amazon, Google, IBM, Microsoft, etc., ofrecen diversos servicios de computación en la nube. Esta técnica aumenta la rentabilidad mediante la utilización eficiente de los recursos. La computación en la nube tiene un largo camino por recorrer. (Kaur, Kaur, & Rani, 2015)

Tabla 7*Diferencia entre servicios en la nube*

		Servicios		
		IaaS	PaaS	SaaS
Bases	Nivel	Capa más baja de la nube	Middleware en la nube	Nivel más alto de abstracción
	Consumidor	El propietario de la aplicación o el departamento de TI proporciona soporte para el sistema operativo, el middleware y las aplicaciones.	Propietario de la aplicación	Usuario final
	Características	Plataforma independiente Pagar por uso; Auto escalable. Acuerdos de Nivel de Servicio	Desarrollo rápido de aplicaciones Desplegable	Apátrida Débilmente acoplado Modular Interoperabilidad semántica
	Servicio proporcionado por la nube	Servidor virtual; Almacenamiento en la nube	Entorno de ejecución para código de aplicación; Almacenamiento en la nube; Integración	Aplicación finalizada
	Portabilidad	Portabilidad a nivel de VM	Poca portabilidad	No portabilidad
	Personalización	Personalización mínima	Alto grado de personalización	Casi no hay personalización

Según, (Wulf, Lindner, Strahringer, & Westner, 2021), cuando se habla del uso de IaaS, la reducción del tiempo de comercialización y la flexibilidad son dos factores de mayor importancia. Estos, muestran una ventaja significativa de la infraestructura basada en la nube en comparación con las soluciones locales cuando las empresas necesitan desarrollar software específico y especializado en una infraestructura escalable. La flexibilidad de esta manera se refiere a la extensión temporal de las capacidades subyacentes o al aumento permanente de la potencia informática o el almacenamiento.

- iii. También, (Zhao & Zhou, 2014), señala que la infraestructura como servicio es una forma de alojamiento que incluye acceso a la red, servicios de enrutamiento y almacenamiento. El proveedor de IaaS normalmente proporciona hardware y servicios administrativos que se utilizan para almacenar aplicaciones y una plataforma para ejecutar aplicaciones. Además de tener en cuenta el dominio de la tecnología, hay una serie de factores que se deben sopesar antes de migrar el sistema heredado a IaaS, como requisitos previos significativos, consideraciones financieras y legales, cambio cultural, etc. A través de un análisis integral, presentamos La Tabla 8 para comparar las características de estas cinco estrategias migratorias.

Según, (Zhao & Zhou, 2014), se han propuesto muchas instrucciones generales para brindar orientación para la migración de aplicaciones a IaaS. Por ejemplo, Kothari y Arumugam introdujeron directrices para evaluar la viabilidad de migrar aplicaciones a la nube y sugirieron una estrategia general de migración para aplicaciones. Sattaluri analizó diferentes aspectos que deben considerarse durante la migración de la aplicación a IaaS. Mientras Yunus presentó los costos y riesgos de la migración de aplicaciones a IaaS, Mossburg enumeró cuatro puntos importantes que conducen a una migración exitosa a la nube. Estos trabajos proporcionan instrucciones generales para la migración a IaaS.

Tabla 8*Comparación entre las estrategias migratorias*

	Migrar a IaaS	Migrar a PaaS	Reemplazar por SaaS	Revisión basada en SaaS	Reingeniería para SaaS
Carga de trabajo de migración	Pequeña	Moderado	Pequeña	Moderado	Mucha
Complejidad de la migración	Fácil	Moderado	Fácil	Moderado	Difícil
Adaptación	No hay necesidad	Modificar la aplicación para que sea compatible con PaaS	No hay necesidad	Integración de servicios y datos, composición del servicio.	Ingeniería inversa, rediseño de estructura, ingeniería avanzada.
Efecto	Ahorre gastos de capital para hardware	Libre de gestión de recursos	Mecanismo de fijación de precios flexible, mantenimiento conveniente	Mecanismo de fijación de precios flexible, mantenimiento conveniente y reutilización.	Mecanismo de fijación de precios flexible, mantenimiento conveniente, reutilización y escalabilidad.

2.6 Modelos de despliegue Cloud

- i. Según (Patel & Kansara, 2021), indica que, como todas las nubes, tienen diferentes características como capacidades de almacenamiento, sistemas de facturación y diferentes métodos de prestación de servicios de otras nubes. El problema reciente es que las organizaciones no saben qué nube es la adecuada según sus requisitos entre las diferentes nubes gestionadas por diferentes proveedores. La implementación de la nube es el proceso de creación de un entorno informático virtual, proporciona a las organizaciones recursos informáticos virtuales flexibles y escalables. Estos modelos se diferencian en términos de administración, propiedad, control de acceso y protocolos de seguridad.

También, (Patel & Kansara, 2021), manifiesta que la implementación en la nube describe cómo su implementación, cómo se aloja y quién tiene acceso a ella. Todas las implementaciones de Cloud operan según el mismo principio al virtualizar la potencia informática de los servidores en aplicaciones segmentadas impulsadas por software que brindan capacidades de computación y almacenamiento.

Por ende, (Patel & Kansara, 2021), se muestra en el Tabla 9 una comparativa que proporciona una descripción general de los seis modelos de implementación de la nube en función de diferentes factores. La comparación se basa simplemente en varios factores, como la confiabilidad, el costo, el control de datos, la carga de trabajo, el rendimiento y muchos otros parámetros de la nube. Es tremendamente importante comprender la diferencia entre los distintos tipos de computación en la nube e identificar cuál es el más adecuado para un negocio en crecimiento. Además, se identifica que la nube pública es la opción de implementación general más popular, seguida por la nube privada.

Tabla 9*Comparativa entre seis tipos de modelos de implementación*

	Pública	Privada	Comunitaria	Híbrida
Facilidad de configuración	Muy fácil de configurar, el proveedor hace la mayor parte del trabajo.	Muy difícil de configurar ya que su equipo crea el sistema.	Fácil de configurar gracias a las prácticas comunitarias.	Muy difícil de configurar debido a los sistemas interconectados.
Facilidad de uso	Muy fácil de usar	Complejo y requiere un equipo interno	Relativamente fácil de usar ya que los miembros ayudan a resolver problemas y establecer protocolos.	Difícil de usar si el sistema no se configuró correctamente
Control de datos	Bajo, el proveedor tiene todo el control.	Muy alta ya que eres dueño del sistema	Alta (si los miembros colaboran)	Muy alta (con la configuración correcta)
Fiabilidad	Propensa a fallos y cortes	Alta (con el equipo adecuado)	Depende de la comunidad	Alta (con la configuración correcta)
Escalabilidad	Bajo, la mayoría de los proveedores ofrecen recursos limitados.	Muy alto ya que no hay otros inquilinos del sistema.	Escalabilidad de límites de capacidad fija	Alta (con la configuración correcta)
Seguridad y privacidad	Muy bajo, no es una buena opción para datos confidenciales	Muy alto, ideal para datos corporativos.	Alto (si los miembros colaboran en políticas de seguridad)	Muy alto ya que mantienes los datos en una nube privada.

	Pública	Privada	Comunitaria	Híbrida
Flexibilidad de configuración	Poca o ninguna flexibilidad, los proveedores de servicios generalmente ofrecen solo configuraciones predefinidas	Muy flexible	Poca flexibilidad, las configuraciones suelen estar predefinidas hasta cierto punto.	Muy flexible
Costo	Muy barato	Muy caro	Los miembros comparten los costos.	Más barata que un modelo privado, más caro que uno público
Propiedad	proveedor de servicios en la nube	Organización única	Varias organizaciones	Organización y proveedor de servicios en la nube
Performance	Bajo a medio	Excelente	Muy bueno	Bueno
Ubicación	Fuera de las instalaciones	Fuera o dentro de las instalaciones	Fuera o dentro de las instalaciones	Fuera o dentro de las instalaciones
Gestionado por	Proveedor de servicios en la nube	Organización única	Varias organizaciones o proveedor de servicios en la nube	Organización y proveedor de servicios en la nube
Control de usuario	Control limitado	Control total	Alto control, pero limitado por las políticas comunitarias.	Control total sobre la parte privada y limitado en la parte pública.
Carga de trabajo	Carga de trabajo normal con picos cortos de demanda	No apto para manejar grandes cargas de trabajo.	Apta para manejar grandes cargas de trabajo	Altamente dinámica o cambiante
Usado por	Cualquiera puede acceder	Personal limitado puede acceder	Depende del número de cooperativas	Accesibilidad media

- ii. Según, (Nasereddin, 2021), el modelo de computación en la nube proporciona un fácil acceso bajo demanda a un conjunto común de recursos informáticos, configurable (por ejemplo, servidores, redes, almacenamiento, servicios y software) que pueden publicarse y distribuirse fácilmente con poco esfuerzo de gestión o contacto entre proveedores de servicios.

Además, (Nasereddin, 2021), señala que los principales impulsores de la computación en la nube son el acceso inalámbrico y de banda ancha, los menores costos de almacenamiento y los avances incrementales en el software informático para Internet. Los usuarios de servicios en la nube podrán ampliar la capacidad cuando la demanda sea alta, reducir los precios, experimentar con nuevas tecnologías y eliminar la capacidad innecesaria. Mientras que los proveedores de servicios aumentarán el uso de múltiples sistemas y permitirán mayores inversiones en software y hardware. Existen cuatro modelos de implementación de computación en la nube: pública, privada e híbrida.

Debido a lo antes mencionado, (Nasereddin, 2021), realizó un estudio comparativo de estos modelos que se muestra en la Tabla 10. Un único cliente construye una nube privada que ofrece protección de datos y calidad de servicio. La empresa tiene su propia infraestructura y se está instalando en el centro de datos de la empresa. Para la implementación de la nube pública se puede mencionar a tres proveedores, tales como (por ejemplo, Amazon, Google y Microsoft). Proporciona servicios de nube, como sistemas de red y almacenamiento. La nube híbrida reúne modelos de nube pública y privada, además proporciona suministro externo bajo demanda de instalaciones de hardware y redes. La nube comunitaria de informática colaborativa es un proyecto cooperativo en el que muchas organizaciones comparten tecnología, ya sea interna o de terceros y alojada interna o externamente, de una comunidad particular con preocupaciones compartidas (seguridad, jurisdicción, cumplimiento, etc.).

Tabla 10

Comparación entre nube privada, pública, híbrida y comunitaria

		TIPOS			
		Nube Publica	Nube Privada	Nube Híbrida	Nube Comunitaria
PARÁMETROS	Descripción	En la nube pública, los servicios están disponibles para los usuarios públicos.	La nube privada se construye con la infraestructura privada existente. Este tipo de nube tiene algunos usuarios auténticos que pueden aprovisionar los recursos dinámicamente.	La nube híbrida es un sistema distribuido heterogéneo, resultante de una nube privada, que incorpora diferentes tipos de servicios y recursos de las nubes públicas.	Se integran diferentes tipos de nube para satisfacer una necesidad común o particular de algunas organizaciones.
	Escalabilidad	Muy alta	limitada	Muy alta	limitada
	Confiabilidad	Moderada	Muy alta	Medio a alto	Muy alta
	Seguridad	Depende totalmente del proveedor de servicios	Seguridad muy alta	Seguro	Seguro
	Desempeño	Bajo a medio	Bueno	Bueno	Muy Bueno
	Costos	Barato	Costoso	Costoso	Costoso

- iii. Según, (Mohammed & Taha, 2021), la computación en la nube ofrece muchas ventajas sobre los sistemas informáticos tradicionales, tales como (pero no limitadas): ahorro de tiempo y costos, escalabilidad y flexibilidad, respaldo y recuperación, maximización de recursos, acceso móvil, uso compartido y colaboración múltiple, personalización y elimina inversiones de capital iniciales. y otros gastos preoperativos (pago por uso). También, (Mohammed & Taha, 2021), define que la computación en la nube tiene cuatro modelos de implementación, estos modelos son: nube privada, también llamada nube interna; nube pública, proporciona sus servicios a los usuarios generales; nube comunitaria, una infraestructura de nube compartida y la nube híbrida: aquí, la infraestructura de nube es una combinación de dos o más infraestructuras de nube diferentes. La Tabla 11 ilustra las ventajas y desventajas de los cuatro modos de implementación con ejemplos existentes.

Además, (Mohammed & Taha, 2021), señala que, según una encuesta de Gartner, el 70% de los usuarios no utilizan servicios de computación en la nube por motivos de seguridad y privacidad de los datos [6]. Estos usuarios no están preparados para deshacerse de su infraestructura y trasladarse a la nube, donde sus datos se guardan de forma remota. Saben que sus datos confidenciales permanecen bajo el control de la nube únicamente y no por ellos. Por esta razón, la seguridad y la privacidad de la nube deberían ser una preocupación importante en el escenario de la nube. Por ende, (Mohammed & Taha, 2021), indica que con todas las facilidades que brinda la computación en la nube, excepto que enfrentó muchos desafíos de seguridad en diferentes direcciones, lo que hizo de la seguridad de la nube una de las cosas más importantes asociadas con ella para ganarse la confianza de las personas y atraerlas al uso de los servicios en la nube de forma continua. Por lo tanto, la nube debe ser cada vez más segura en muchas direcciones (como el almacenamiento de datos y la red). Uno de estos requisitos importantes es preservar la privacidad en la nube.

Tabla 11

Ventajas/desventajas de los modelos de implementación en la nube

Modelo de Nube				
	Nube Privada	Nube Publica	Nube Comunitaria	Nube Hibrida
Ventajas	– Más personalización. – Mayor seguridad/privacidad. – Fiabilidad mejorada mayor control sobre el servidor. – Mayor rendimiento.	– Reduce el tiempo para desarrollar nuevos productos. – Rentabilidad sin contrato – Garantiza escalabilidad/confiabilidad – Sin esfuerzo de mantenimiento por parte del usuario	– Comprometer la seguridad y privacidad de los datos. – Flexibilidad y escalabilidad – Servicios mejorados – Disponible y confiable – Más barato que la nube privada	– Utilización óptima – Flexibilidad – Controlar los recursos asignados – Rentabilidad – Consolidación del centro de datos
Desventajas	– Altos costos que se dedican a una infraestructura de nube privada – Mantenimiento en sitio. – Techo de capacidad	– Mayores riesgos de seguridad. – El rendimiento de la red puede estar sufriendo inestabilidades. – Velocidad lenta dependiendo de la calidad de Internet. – Falta de personalización. – Falta de inversión.	– Costos más altos que la nube pública. – Comparta una cantidad fija de ancho de banda/almacenamiento de datos entre todos los miembros.	– Más mantenimiento – Altos costos iniciales – Desafiante en integración de datos y aplicaciones
Ejemplos	– Eucalyptus – Ubuntu Enterprise Cloud – Amazon VPC – VMware Cloud Infrastructure Suite – Microsoft ECI data center	– Google App Engine – Microsoft Window Azure – IBM smart cloud – Amazon EC2	– PaaS includes Microsoft Azure – Platform – Google App Engine	– Microsoft Hybrid Cloud (Azure) – VMware Hybrid Cloud – Amazon Web Services (AWS) Cloud – Rackspace Hybrid Cloud – EMC Hybrid Cloud, HP Hybrid Cloud

2.7 Acuerdos de Nivel de Servicios (SLAs)

Según, (Sana & Li, 2021), los SLA adquieren cada vez más importancia en el área de la computación en la nube. SLA es un acuerdo entre un cliente y un CSP para la negociación del desempeño en el que el CSP garantiza la calidad funcional y no funcional de los parámetros del servicio. Posteriormente, los CSP reciben sanciones por violar los SLA y tienen que pagar por el hardware utilizado; están entusiasmados por cumplir estos acuerdos y, al mismo tiempo, mejorar la utilización de sus recursos.

Tabla 12

Factores a considerar para un SLAs

Factor	Descripción
Objetivos Empresariales	Definir el Por qué utilizar servicios de nube previo a seleccionar los servicios que se utilizarán.
Responsabilidades de ambas partes	Definir tanto las responsabilidades del proveedor como las del consumidor.
Continuidad empresarial / recuperación de desastres	Es necesario que el consumidor se asegure que el proveedor tiene un plan adecuado de protección frente a desastres.
Redundancia	Que tan redundantes son los sistemas del proveedor.
Mantenimiento	Durante los mantenimientos del proveedor es importante conocer el tiempo que no estarán disponibles los servicios o si bajará el rendimiento.
Ubicación de los datos	Dependiendo de las regulaciones el proveedor puede garantizar que los datos serán almacenados en una ubicación determinada. Tiene que permitir auditar la situación.
Embargo de datos	Es necesario evaluar la opción de que un tercero proporcione respaldos adicionales si por alguna razón se embarga el equipo del proveedor
Error del proveedor	Definir planes de contingencia considerando el estado financiero del proveedor
Jurisdicción	Analizar y entender las normativas locales que se aplican al proveedor.
Agentes de bolsa y revendedores	En caso de que el proveedor sea un agente de bolsa o un revendedor, los términos del ANS deben aclarar cualquier cuestión de responsabilidad si algo sale mal en las instalaciones del agente de bolsa, revendedor o proveedor.

Según, (Jaramillo & Ortiz-Garcés, 2020), es importante también considerar una norma clave sobre la responsabilidad relacionada con el rendimiento en la nube. Específicamente es la denominada “la regla de los nueves”, la cual es una métrica relacionada con las interrupciones que afectan la disponibilidad de un servicio a través del tiempo de inactividad. En la Tabla 13 se puede apreciar el tiempo de inactividad dependiendo el porcentaje de disponibilidad:

Tabla 13

Tiempo de inactividad según varios porcentajes de disponibilidad

Disponibilidad (%)	Tiempo de inactividad por año	Tiempo de inactividad por mes	Tiempo de inactividad por semana	Tiempo de inactividad por día
90% (un nueve)	36,5 días	73 horas	17,03 horas	2,433 horas
99% (dos nueves)	3,65 días	7,30 horas	1,703 horas	14,6 minutos
99,50%	1,825 días	3,650 horas	51,1 minutos	7,3 minutos
99,9% (tres nueves)	8,76 horas	43,8 minutos	10,22 minutos	1,46 minutos
99,95%	4,38 horas	21,9 minutos	5,11 minutos	43,8 segundos
99,99% (cuatro nueves)	52,56 minutos	4,38 minutos	1,022 minutos	8,76 segundos
99,999% (cinco nueves)	5,256 minutos	26,28 segundos	6,132 segundos	0,876 segundos
99,9999% (seis nueves)	31,536 segundos	2,628 segundos	0,6132 segundos	0,0876 segundos
99,99999% (siete nueves)	3,154 segundos	0,263 segundos	0,0613 segundos	0,00876 segundos

2.8 Proveedores

Los proveedores de servicios de la nube ofrecen sistemas de almacenamiento de datos, que se distinguen principalmente por el tipo de servicio que ofrecen como IaaS, PaaS y SaaS.

IaaS se refiere a una combinación de alojamiento, aprovisionamiento de hardware y servicios básicos necesarios para ejecutar una nube. Los usos de IaaS son los siguientes: proporciona acceso a recursos compartidos según sea necesario, sin revelar detalles como ubicación y hardware a los clientes, proporciona detalles como imágenes del servidor bajo demanda, almacenamiento, colas e información sobre otros recursos, entre otros, y ofrece control total de la infraestructura del servidor, sin limitarse específicamente a aplicaciones, instancias y contenedores. (Manvi & Shyam, 2014)

El alcance del Cuadrante Mágico para CIPS incluye ofertas de infraestructura como servicio (IaaS) y plataforma integrada como servicio (PaaS). Estos incluyen aplicaciones PaaS (aPaaS), funciones como servicio (FaaS), bases de datos PaaS (dbPaaS), desarrolladores de aplicaciones PaaS (adPaaS) y ofertas de nube distribuida industrializada que a menudo se implementan en centros de datos empresariales. (Gartner, Magic Quadrant for Cloud Infrastructure and Platform Services, 2022)

De acuerdo a la información sostenida por Gartner del 2022, 2021 y 2020 en la que publica los proveedores de servicios cloud que se aprecia que Amazon, Microsoft y Google son los líderes en el mercado, como se puede apreciar en la Figura 16, 17 y 18.

El mercado mundial de infraestructura como servicio (IaaS) creció un 29,7% en 2022, hasta un total de 120.300 millones de dólares, frente a los 92.800 millones de dólares de 2021, según Gartner, Inc. Amazon mantuvo la posición número uno en el mercado de IaaS en 2022, seguido de Microsoft, Alibaba, Google y Huawei. (Gartner, 2023)

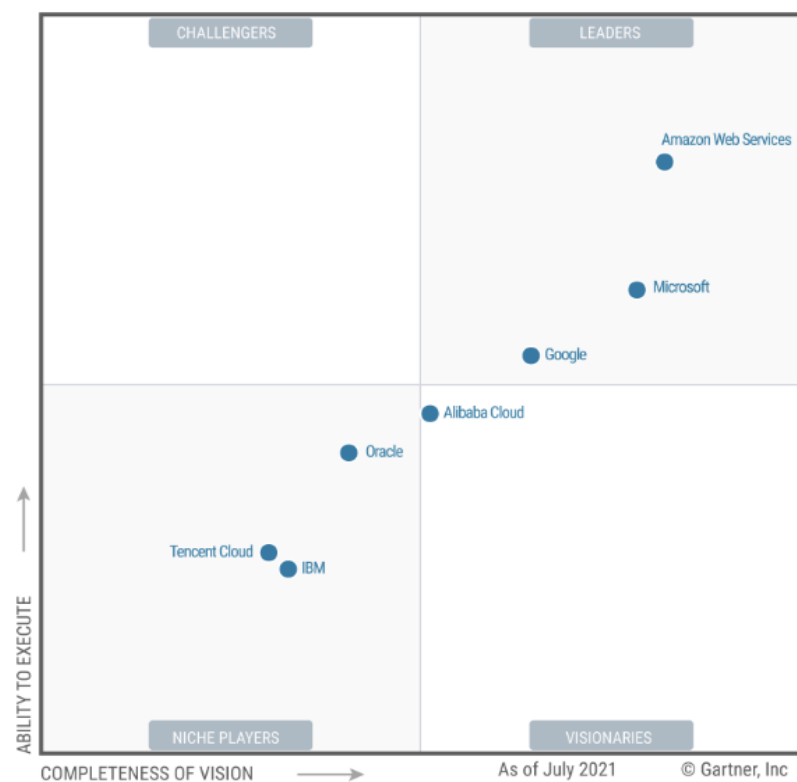
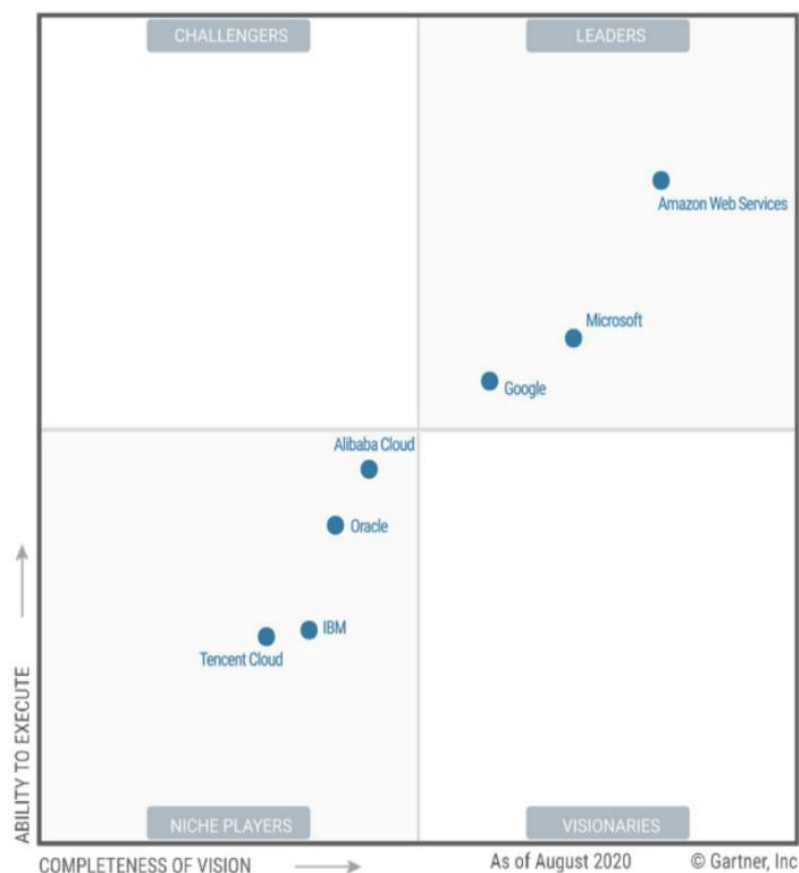
Figura 16*Cuadrante Servicios de Plataforma e Infraestructura en la Nube - 2022***Figura 17***Cuadrante Servicios de Plataforma e Infraestructura en la Nube - 2021*

Figura 18

Cuadrante Servicios de Plataforma e Infraestructura en la Nube - 2020



El crecimiento de IaaS en 2022 fue más fuerte de lo esperado, a pesar de una ligera desaceleración en el cuarto trimestre, ya que los clientes se centraron en utilizar su capacidad previamente comprometida en su máximo potencial, añadió Nag. Se espera que esto continúe hasta mediados de 2023 y es un resultado natural de la madurez del mercado. Esperamos una aceleración en 2024, ya que todavía hay espacio para mucho crecimiento adicional en el futuro. En 2022, los cinco principales proveedores de IaaS representaban más del 80% del mercado. Amazon continuó liderando el mercado mundial de IaaS con ingresos de 48.100 millones de dólares y una participación de mercado del 40 %, visualizar Figura 16. (Gartner, 2023)

Según, (Mathew & Varia, 2014), concluye que AWS es el proveedor más fuerte en todas las áreas críticas de capacidad y es líder en la mayoría de las áreas. AWS es el mejor en la integración de su enorme cartera de servicios PaaS, con una cartera IaaS subyacente con las mismas capacidades.

Tabla 14

Cuota de mercado mundial de servicios de nube pública IaaS, 2021-2022
(millones de dólares estadounidenses)

Company	2022 Revenue	2022 Market Share (%)	2021 Revenue	2021 Market Share (%)	2021-2022 Growth (%)
Amazon	48,126	40.0	35,380	38.1	36.0
Microsoft	25,858	21.5	19,153	20.6	35.0
Alibaba Group	9,281	7.7	9,060	9.8	2.4
Google	9,072	7.5	6,433	6.9	41.0
Huawei	5,249	4.4	4,190	4.5	25.3
Others	22,746	18.9	18,565	20.0	22.5
Total	120,333	100	92,782	100	29.7

AWS proporciona una plataforma de infraestructura en la nube altamente confiable, escalable y de bajo costo que impulsa a cientos de miles de empresas en 190 países de todo el mundo. La infraestructura de la nube de AWS ha sido diseñada para ser uno de los entornos de computación en la nube más flexibles y seguros disponibles en la actualidad. Proporciona una plataforma extremadamente escalable y altamente confiable que permite a los clientes implementar aplicaciones y datos de manera rápida y segura. (Mathew & Varia, 2014)

AWS Compliance permite a nuestros clientes comprender los controles sólidos implementados en AWS para mantener la seguridad y la protección de datos. A medida que construye sistemas sobre la infraestructura de la nube de AWS, las responsabilidades de cumplimiento se compartirán: el cumplimiento de AWS brinda garantía relacionada con la infraestructura subyacente y su organización es propietaria de las iniciativas de cumplimiento relacionadas con todo lo ubicado en la infraestructura de AWS. La infraestructura de TI que AWS proporciona a sus clientes está diseñada y administrada de acuerdo con las mejores prácticas de seguridad y una variedad de estándares de seguridad de TI. (Mathew & Varia, 2014)

2.9 Nivel de Madurez

Un modelo de madurez de la nube (CMM) ayuda a responder la pregunta "¿Cómo debería ser nuestro viaje hacia la nube y la TI híbrida?" tanto para usuarios experimentados de la nube como para principiantes en el uso de la nube. Al utilizar una CMM, una organización puede analizar su estado actual y planificar la implementación de tecnologías en la nube. Con los objetivos de negocio como parámetro, el CMM define un estado objetivo y luego proporciona las claves para realizar un análisis de brechas.

Para poder identificar el nivel de madurez cloud de la Entidad Pública, y así poder conocer que hay que trabajar para adoptar Cloud o que lineamientos debemos aplicar para adoptarlo, utilizaremos la matriz de preguntas, la cual se enfoca en realizar una autoevaluación sobre 30 dominios claves para alcanzar la capacidad deseada. Para esto, en la Tabla 15, se listan los dominios

Tabla 15

Descripción de los dominios (Cloud Maturity Model)

Dominios	
Financiero	Procesos de Operaciones (TI)
Estrategia Empresarial	DevOps
Cultural	Seguridad
Estructura	IaaS
Gobierno y Control	PaaS
Habilidades	STaaS
Conformidad	SaaS
Procesos de Negocio	iPaaS
Comercial	Gestión del Ciclo de Vida de la Información
Gestión del Portafolio	Datos
Proyectos	Redes
Adquisiciones	IA
Aplicaciones de TI	IoT
Arquitectura	API
Herramientas de Gestión	Gestión de la Configuración

De los resultados se obtiene, la situación actual y la proyectada a 3 años, que permite identificar las brechas a trabajar dentro de la entidad Pública tal como se muestra en la Tabla 16:

Tabla 16

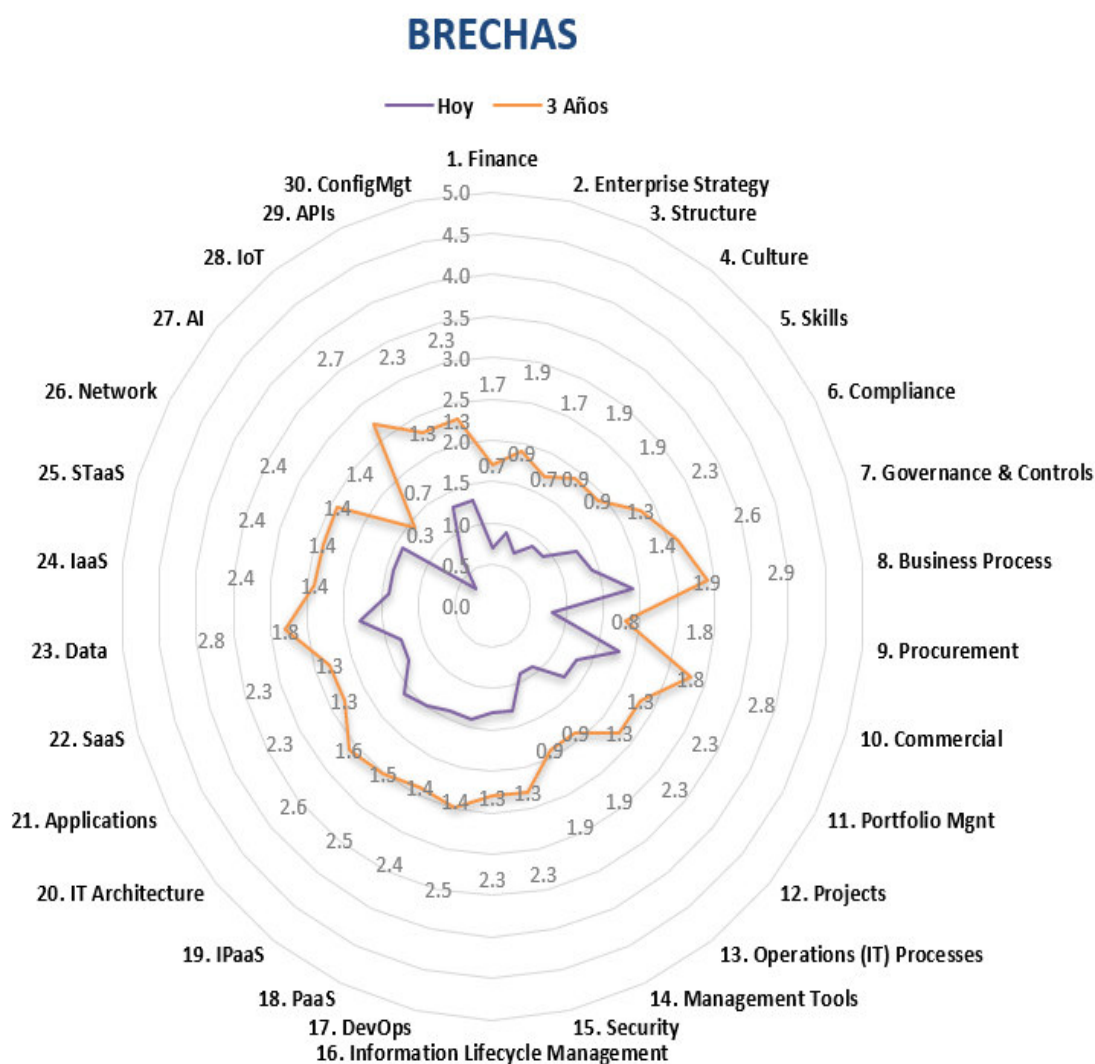
Resultado de evaluación de Madurez (Cloud Maturity Model)

N°	Dominios	Hoy	3 años
1	Finance	0.7	1.7
2	Enterprise Strategy	0.9	1.9
3	Structure	0.7	1.7
4	Culture	0.9	1.9
5	Skills	0.9	1.9
6	Compliance	1.3	2.3
7	Governance & Controls	1.4	2.6
8	Business Process	1.9	2.9
9	Procurement	0.8	1.8
10	Commercial	1.8	2.8
11	Portfolio Mgnt	1.3	2.3
12	Projects	1.3	2.3
13	Operations (IT) Processes	0.9	1.9
14	Management Tools	0.9	1.9
15	Security	1.3	2.3
16	Information Lifecycle Management	1.3	2.3
17	DevOps	1.4	2.5
18	PaaS	1.4	2.4
19	IPaaS	1.5	2.5
20	IT Architecture	1.6	2.6
21	Applications	1.3	2.3
22	SaaS	1.3	2.3
23	Data	1.8	2.8
24	IaaS	1.4	2.4
25	STaaS	1.4	2.4
26	Network	1.4	2.4
27	AI	0.3	1.4
28	IoT	0.7	2.7
29	APIs	1.3	2.3
30	ConfigMgt	1.3	2.3

Actualmente en promedio se tiene un nivel CMM 1, lo cual nos indica que la entidad pública se encuentra en una fase inicial de adopción. A continuación, se muestra de manera gráfica el Nivel de Madurez actual de la nube en la entidad pública.

Figura 19

Nivel de Madurez Cloud de la Entidad Pública



Tal como se observa en la Figura 19 de Nivel de Madurez, se visualiza ciertas brechas existentes en los dominios 1,2, 3, 4, 5, 9, 13,14, 27 y 28, los cuales son lo más bajos y con los que se debe trabajar.

2.10 Brechas

Cloud Maturity Model (CMM), se va a emplear para el análisis de brechas. Los 10 dominios que presentan un promedio menor a 1 en la CMM y que son los que hay que examinar para eliminar las brechas existentes, se listan a continuación:

Tabla 17

Listado de dominios para el análisis de brechas con CMM)

N°	Dominios	Hoy	3 años
1	Finance	0.7	1.7
2	Enterprise Strategy	0.9	1.9
3	Structure	0.7	1.7
4	Culture	0.9	1.9
5	Skills	0.9	1.9
9	Procurement	0.8	1.8
13	Operations (IT) Processes	0.9	1.9
14	Management Tools	0.9	1.9
27	AI	0.3	1.4
28	IoT	0.7	2.7

La Tabla 17 muestra cómo se encuentra la entidad hoy en día, los 10 dominios que presentan un promedio menor a 1 en la CMM y la proyección a 3 años. Estos 10 dominios listados, en la Tabla 17 son los que se necesita trabajar para poder conseguir el nivel de madurez 2 y así alcanzar una correcta adopción de Cloud en la entidad.

A continuación, en la Tabla 18, se realiza un análisis de los 10 dominios que se encuentran en un nivel CMM por debajo de 1 mostrados anteriormente en la Tabla 17. Este estudio contempla ciertas características de la clasificación especial de la CMM basada en Gente, Procesos y Tecnología, lo que permitió conseguir, de forma breve, las acciones que se tienen que considerar para superar las brechas encontradas por cada dominio. Estas acciones, se mencionan a continuación por cada dominio de forma detallada.

Tabla 18

Acciones a realizar para superar brechas por Dominio

		SubDominios			Acciones
		Personas	Procesos	Tecnología	
Dominios	Financiero	Bajo conocimiento acerca de la nube por parte del personal.	- Los gastos de TI se manejan a través de un presupuesto en común. - No existen KPI, ni SLAs vinculados con la nube. - No existe un plan de trabajo para una adopción escalada de la nube	Permite acceder a soluciones de forma más rentable y escalable	- Fortalecer el conocimiento del uso de la nube en la entidad. - Establecer lineamientos y controles para futuras inversiones en la nube. - Definir KPI y SLAs para los servicios de nube.
	Estrategia Empresarial	El área de TI emplea diversas estrategias de adopción.	No se cuenta con un modelo de trabajo para la adopción a la nube.	No se tiene registrado un manual de procedimientos para la organización, y la manera de transformar los servicios de la nube.	- Definir un marco de trabajo para la adopción de Cloud. - Evaluar y definir el rendimiento de los servicios en la nube. - Contar con un catálogo de los servicios Cloud.
	Estructura	La disposición por obtener nuevos conocimientos lo realiza solo los empleados con interés personal o laboral.	- No se ha reorganizado la estructura del Core del negocio y de TI, para posibilitar la adopción Cloud. - Los procesos no están actualizados, no diferencian los servicios Cloud y On-premise	Los aplicativos no se encuentran actualizados, ni están alineados al modelo Cloud.	- Brindar capacitaciones a todos los involucrados en la adopción Cloud. - Reorganizar la estructura del Core del negocio y de TI. - Alinear las aplicaciones a la estructura Cloud.

Continuación...

		SubDominios			Acciones
		Personas	Procesos	Tecnología	
Dominios	Cultura	- No se tiene una visión clara acerca de Cloud. - La alta dirección no informa al personal sobre los beneficios de adoptar Cloud.	La estructura organizacional de la entidad no contiene temas relacionados con la nube.	La entidad no busca la retroalimentación del personal acerca de los servicios existente en la nube	- Encontrar soluciones para que todo el personal tenga el mismo objetivo común acerca de Cloud. - Analizar un plan de trabajo institucional que contenga elementos relacionados sobre Cloud. - Instaurar modos de retroalimentación para el personal y así obtener información para mejorar los servicios Cloud
	Habilidades	- Ausencia de personal con “habilidades blandas”, que permitan asegurar una correcta adopción Cloud. - No se cuenta con una estrategia de fortalecimiento de habilidades blandas.	- Las destrezas con las que cuenta el personal no son las requeridas para una adopción en la nube. - No existe un programa de capacitación establecido.	El aprendizaje se basa en el día a día.	- Encontrar personal con “habilidades blandas” desarrolladas para asegurar una correcta adopción Cloud. - Preparar al personal para fortalecer sus habilidades blandas - Realizar capacitación acerca de Cloud y sus beneficios - Motivar al personal para autocapacitarse sobre Cloud.

Continuación...

		SubDominios			Acciones
		Personas	Procesos	Tecnología	
Dominios	Adquisiciones	El personal de logística realiza diligencias sin conocer sobre Cloud.	- No se cuenta con un catálogo de servicios definido acerca de Cloud. - No existe un monitoreo adecuado de los sistemas. - No se tiene lineamientos para la gestión de proveedores.	Las aplicaciones que emplea el personal para la gestión de proveedores no están relacionadas con Cloud.	- Capacitar al personal encargado de la gestión de proveedores sobre Cloud. - Establecer un catálogo de servicios de la Nube. - Definir lineamientos para la gestión de proveedores.
	Herramientas de Gestión	- No existe una normativa para establecer los estándares de gestión del negocio. - Los proveedores Cloud sugieren los elementos del catálogo de servicios.	- La administración de los procesos relaciones a la gestión de servicios en la nube se realiza de manera manual. - Existen proveedores que brindan herramientas básicas para la gestión de políticas.	- El monitorio de los servicios Cloud es desarrollado de manera deficiente por el proveedor. - La gestión de los servicios en la nube y la gestión de la infraestructura TI no están alineadas.	- Definir un lineamiento que permita establecer los estándares para la gestión del servicio con personal capacitado. - Proponer y gestionar un catálogo de servicios, el cual sea administrado por el personal TI. - Automatizar los procesos de la gestión de servicios mediante una herramienta administrativa. - Exigir al proveedor realizar el monitoreo de los servicios y brindar un informe semanal. - Alinear la gestión de los servicios de la nube con la administración de infraestructura TI.

Continuación...

		SubDominios			Acciones
		Personas	Procesos	Tecnología	
Dominios	Procesos Operaciones TI	- No se comparte al personal la información acerca de la gestión de los servicios en la nube. - No existe un plan de capacitación.	- El personal no tiene claro cómo se maneja los procesos de la gestión de servicios. - La documentación que se maneja no es precisa ni eficiente. - Se emplea en algunas áreas la metodología ágil.	- No todos los sistemas heredados están siendo migrados. - La CMDB abarca elementos de configuración de sistemas heredados.	- Brindar acceso a todo el personal acerca de la documentación de los procesos de operaciones y las herramientas que tienen que ver con Cloud. - Elaborar un plan de capacitación sobre temas Cloud. - Integrar los procesos de gestión, riesgos y cumplimientos, con los procesos Core de la entidad. - Generar de manera automática y correcta los informes operativos. - Emplear la metodología ágil en todas las áreas. - Migrar todos o la mayoría de sistemas heredados. - Centralizar toda configuración de la nube en la CMDB
	IA	Poco personal tiene conocimiento acerca de la Inteligencia Artificial	No existen procesos relacionados a IA	No existen proyectos IA que estén relacionados a Cloud.	- Realizar capacitación sobre el IA a todo el personal. - Establecer procesos que estén relaciones a la Nube. - Planificar a futuro proyectos entre IA y Cloud.
	IoT	Pocas áreas de la organización conocen los servicios que ofrece IoT.	No existen procesos relacionados a IoT.	No se ha puesto en marcha temas relacionados a IoT.	- Informar acerca del uso de los servicios IoT. - Analizar si se debe implementar algún proceso de IoT en la Nube. - Determinar la implementación y uso de IoT.

2.11 Seguridad

Al ser una entidad pública debe regirse según los Lineamientos para el uso de Servicios en la Nube para entidades de la Administración Pública del Estado Peruano, documento preparado por la Secretaría de Gobierno Digital de la Presidencia del Consejo de Ministros - SeGDi – PCM y que fue publicado el 4 de enero 2018, mediante Resolución de Secretaria de Gobierno Digital N° 001-2018-PCM/SEGDI. (SEGDI PCM, 2018)

El presente lineamiento centra su contenido en identificar los requisitos mínimos a tener en consideración cuando las entidades de la Administración Pública del Estado Peruano opten por la contratación de un proveedor de servicios en la nube, ello para que la contratación de tales servicios esté alineada con el cumplimiento de la normatividad sobre la materia, así como la relacionada con la de seguridad de la información y, cuando corresponda, con la de protección de datos personales, de modo que se resguarde tanto la información como la prestación de los servicios públicos brindados por los diferentes entes y niveles del ámbito público. (SEGDI PCM, 2018)

Adicionalmente, vale la pena resaltar que, si no se garantiza la seguridad de los servicios, datos e información soportada por servicios en la nube, en última instancia, podría resultar en mayores costos, afectación de la imagen y pérdida de los beneficios esperados. En línea con lo anterior, la entidad de la Administración Pública que contrate servicios en la nube habrá de considerar lo siguiente:

- i. Disponer de una política de seguridad de la información, controles de seguridad de la información, proceso de gestión de riesgos, en base a base lo indicado en la ***R.M. N° 004-2016-PCM y sus modificatorias***.
- ii. Observar la guía de buenas prácticas señaladas en la ***Directiva de Seguridad en el ámbito de la protección de datos personales***.

- iii. Disponer de un Acuerdo de Nivel de Servicio - ANS con el proveedor de servicios en la nube, en la que quede claramente definida las responsabilidades de la entidad pública y el proveedor de servicios en la nube.
- iv. Requerir mínimamente al proveedor de servicios en la nube un certificado de seguridad de la información ampliamente reconocido y basado en estándares internacionales, el mismo que tiene que ser emitido por una organización de auditoría independiente, como: ***Federal Risk and Authorization Management Program (FedRAMP)***, entre otros:
 - **ISO/IEC 27001**: Seguridad de la información.
 - **ISO/IEC 27017**: Controles de seguridad de la información basada en ISO/IEC 27002 específicamente para los servicios en nube.
 - **ISO/IEC 27018**: Requisitos para la protección de la información de identificación personal (PII) en sistemas cloud.
- v. Requerir al proveedor de servicios en la nube mínimamente, el manejo de los siguientes protocolos de cifrado, los cuales se basan en estándares y algoritmos aceptados y probados por la industria:
 - **AES**: 128 bits o superior
 - **TDES**: Teclas de doble longitud
 - **RSA**: 1024 bits o superior
 - **ECC**: 160 bits o superior
- vi. Para el caso del manejo de tarjetas de pago requerir al proveedor de servicios en la nube como mínimo el Estándar de Seguridad de los Datos de la Industria de las Tarjetas de Pago (***también conocido como PCI DSS***).

La responsabilidad sobre la seguridad de la información es propia de cada uno de los entes públicos y debe ser ejercida por los mismos, en cuanto establecen los controles de seguridad de acuerdo con la legislación y normativa vigente. A tal efecto, el área o responsable de la seguridad de cada entidad pública tendrá como interlocutor al área responsable de la seguridad del proveedor de servicios en la nube – PSN. (SEGDI PCM, 2018)

Las entidades públicas clasificarán sus sistemas según la Norma Técnica Peruana “NTP ISO/IEC 27001:2022 Tecnología de la Información”. Esta labor la coordina el área o responsable de la seguridad conjuntamente con los responsables internos que defina cada entidad pública en relación con la Información que gestionan y los servicios que prestan. (SEGDI PCM, 2018)

En la medida que en la prestación de servicio en la nube se alberguen datos personales se seguirá lo establecido por la legislación nacional sobre dicha materia: la Ley N° 29733 – Ley de Protección de Datos Personales, su Reglamento aprobado mediante el Decreto Supremo N° 003-2013-JUS, , así como el Decreto Legislativo N° 1353 que crea la Autoridad Nacional de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y modifica la indicada Ley N° 29733; pudiendo adoptarse además buenas prácticas como las contenidas en la Directiva de Seguridad elaborada por la Autoridad Nacional de Protección de Datos Personales. (SEGDI PCM, 2018)

Cabe tener en cuenta que la Ley N° 30225 – Ley de Contrataciones del Estado y su modificación efectuada mediante Decreto Legislativo N° 1341, así como su Reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo N° 350-2015-EF, modificado por Decreto Supremo N° 056-2017-EF, regula los procedimientos de contratación de las entidades de la Administración Pública. La provisión de servicios en la nube se encuentra inmerso en lo relacionado a la contratación. (SEGDI PCM, 2018)

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

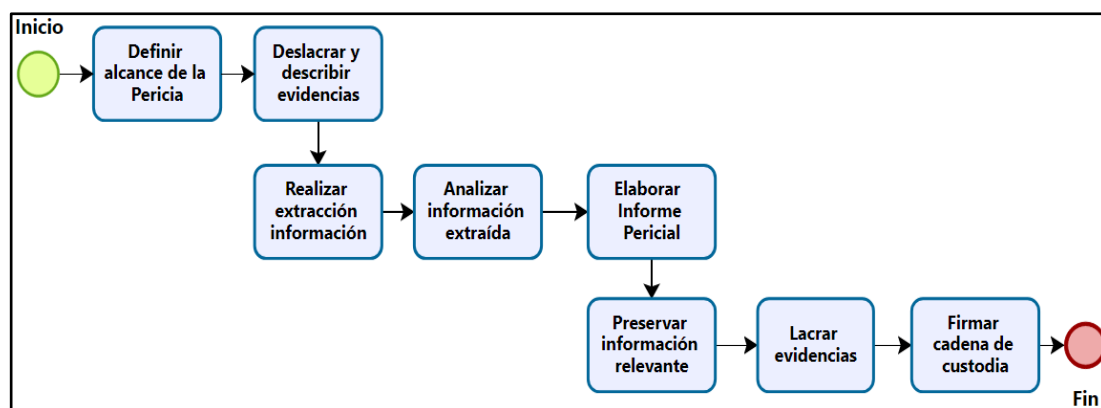
3.1 Metodología BestService

En el marco de una investigación penal, el fiscal del Ministerio Público, en el ejercicio de sus funciones, solicita mediante un oficio la intervención de un perito especializado para la elaboración de un informe pericial de análisis digital forense. Como representante del Ministerio Público y director de la investigación penal, el fiscal recurre a este tipo de pericia con el fin de obtener elementos técnicos que contribuyan al esclarecimiento de los hechos materia de la causa.

La metodología BestService se plantea como un proceso estructurado conformado por diversas etapas interrelacionadas que orientan el desarrollo de la presente investigación.

Figura 20

Metodología BestService



Se comienza por definir el alcance pericial, lo cual permite establecer:

- La cantidad de evidencias
- Tipo de evidencias: celular, disco duro (laptop, pc), entre otros.
- Tipo de información:
 - Total: se extrae toda la información contenida en la evidencia.

- Específica: se extrae únicamente la información solicitada en el oficio, la cual puede incluir imágenes, videos, conversaciones, entre otros.

Posteriormente, se procede a deslazar y describir las evidencias. Este procedimiento se realiza de la siguiente manera:

- En un entorno controlado.
- Apertura del acta de deslazarado.
- Registros fotográficos.
- Descripción técnica y física de las evidencias
- Cierre del acta de deslazarado.

Seguidamente, se ejecuta la extracción de la información contenida en las evidencias digitales, considerando para ello los siguientes aspectos:

- Equipo forense: Pc o Laptop
- Software forense: según el tipo de evidencia
- Tipo de extracción: lógica o física.
- Dispositivo de almacenamiento

Una vez realizada la extracción de información, se procede al análisis, de acuerdo al objeto de estudio definido en el requerimiento fiscal. En esta etapa se identifica y clasifica elementos relevantes para la investigación, tales como:

- Archivos de interés (documentos, imágenes, videos, etc.)
- Conversaciones (Whatsapp, Facebook, entre otros.)
- Historial de navegación
- Archivos eliminados
- Metada

Concluida la etapa de análisis forense de la información extraída, se procede a la elaboración del informe pericial, se documenta de forma ordenada, objetiva y técnicamente fundamentada todos los procedimientos realizados.

Sobre todo, aquellos elementos que guardan relación directa con el objeto de estudio definido en el requerimiento fiscal.

A continuación, se procede a la preservación de la información relevante, llevando a cabo las siguientes acciones:

- Dispositivo de almacenamiento: usb, disco duro externo, entre otros.
- Aplicación de código Hash (MD5, SHA-1, SHA-256)

Como paso final, una vez elaborado el, se procede al lacrado de las evidencias analizadas, garantizando su integridad. Asimismo, se completa y firma la correspondiente cadena de custodia.

3.2 Metodología de la Investigación

En función de los objetivos de la investigación y la naturaleza de la problemática que se busca abordar, se distinguen dos tipos de investigación: la investigación básica, la cual se preocupa de recoger información de la realidad para enriquecer el conocimiento teórico científico; y la investigación aplicada, centrada en la utilización de dicho conocimiento adquirido para resolver un problema práctico de manera inmediata. En este caso, el diseño de la investigación adoptado, corresponde a un diseño experimental “puro”, con PosPrueba únicamente y Grupo de Control. Este diseño consiste en asignar a un grupo el tratamiento experimental, mientras que el otro grupo, llamado grupo de control, no lo recibe. Es decir, la manipulación de la variable independiente se da en dos niveles: presencia y ausencia.

Asimismo, de acuerdo a la rigurosidad de la investigación, se ha optado por un nivel de investigación descriptivo, la cual se caracteriza por definir previamente las variables involucradas, formular hipótesis para ser comprobadas por métodos estadísticos y trabajar con muestras representativas. Finalmente, el enfoque adoptado en esta investigación es cuantitativo, dado que las hipótesis son sometidas a prueba mediante un diseño experimental. Para ello, se recolectan datos a través de uno o varios instrumentos de medición, los cuales son posteriormente analizados e interpretados

3.2.1 Tipo de investigación.

– Investigación Básica

Este tipo de investigación, se dice que es básica porque sirve de cimiento a la investigación aplicada o tecnológica; y fundamental porque es esencial para el desarrollo de la ciencia. Para el presente estudio se ha definido este tipo de investigación, ya que tiene como objetivo formular una metodología BESTSERVICE para Cloud Computing en las entidades públicas que administran justicia.

– Investigación Aplicada

Se llaman aplicadas “porque con base en la investigación básica, pura o fundamental, en las ciencias fácticas o formales, que hemos visto, se formulan problemas e hipótesis de trabajo para resolver los problemas de la vida productiva de la sociedad”. Por el tipo de la investigación, el presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación aplicada, en razón, que se utilizará diversos conocimientos Cloud Computing, a fin de aplicarlas en el proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital en entidades públicas que administra justicia.

3.2.2 Diseño de investigación

Se utilizó el diseño **experimental “puro”** con posprueba únicamente y grupo de control en donde la manipulación de la variable independiente alcanza 2 niveles, presencia y ausencia.

RG_e	X	O₁
RG_c	- -	O₂

Donde:

R = Elección Aleatoria de los elementos del Grupo.

G_e = Grupo experimental: Grupo de estudio al que se le aplicará el estímulo (Cloud Computing).

G_c = Grupo de control: Grupo de control al que no se le aplicará el estímulo (Cloud Computing).

O₁ = Datos de la PostPrueba para los indicadores de la VD: Mediciones en el grupo experimental.

O₂ = Datos de la PostPrueba para los indicadores de la VD: Mediciones en el grupo de control.

X = Cloud Computing: Estímulo o condición experimental.

-- = Falta de estímulo o condición experimental.

Explicación:

Se trata de la confrontación de forma intencional de un grupo G_e, cuyos elementos han sido escogidos de manera aleatoria (R), mejora el proceso de almacenamiento de la evidencia digital en entidades públicas que administran justicia, al que le aplicó un estímulo Cloud Computing (X), luego del cual se le aplica una prueba posterior a dicho tratamiento (O₁). A un segundo grupo G_c, con elementos también escogidos de manera aleatoria, no se le administra estímulo alguno, sirviendo sólo como grupo de control; en forma simultánea se le aplica una prueba O₂, se espera que los valores O₂ sean mejores que los valores O₁.

Los dos grupos están constituidos de forma aleatoria y son estadísticamente representativos. Tanto en ausencia como en presencia de Cloud Computing propuesto.

3.2.3 Nivel de investigación

De acuerdo a la naturaleza del estudio de investigación realizado, este reúne por su nivel las características de un estudio **descriptivo**. La finalidad es describir situaciones y eventos, en otras palabras, decir cómo es y cómo se manifiesta un determinado fenómeno. También podemos acotar, que los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades, etc. Desde una perspectiva científica, describir es medir con la mayor precisión posible.

3.2.4 Enfoque de investigación

El enfoque **cuantitativo** hace referencia al estudio a partir del análisis de cantidades, es decir que involucra un proceso de estudio numérico que tiene que ver con fundamentos estadísticos.

3.2.5 Unidad de Análisis

El área de análisis digital forense, la cual está adscrita al Ministerio Público.

3.2.6 Población de estudio

La población de estudio para este trabajo de investigación se centra en las entidades públicas a nivel nacional.

3.2.7 Muestra

La muestra hace referencia a las entidades públicas a nivel nacional que administran justicia, entre las cuales destacan: Ministerio Público, Poder Judicial y la Policía Nacional.

3.2.8 Tamaño de la muestra

Para esta investigación, se emplearon pruebas estadísticas, las cuales son herramientas que permiten procesar los resultados y determinar si se acepta o rechaza la hipótesis nula. En particular, se emplearon pruebas paramétricas, seleccionándose entre ellas la prueba t de Student, la cual es adecuada para evaluar hipótesis sobre una media cuando el tamaño de la muestra es pequeño ($n \leq 30$).

3.2.9 Técnica de recolección de datos

En la presente investigación, una de las técnicas que se empleó para la recolección de datos fue la encuesta y como herramienta principal se utilizó el

cuestionario. Este instrumento permitió recopilar información sobre la percepción del personal en relación con el proceso de almacenamiento de la evidencia digital. En dicho cuestionario, se solicitó a los participantes en calidad de peritos, que respondieran cada pregunta en base a una puntuación entre 1 y 5, según escala de Likert.

Otra de las técnicas utilizadas fue la entrevista, orientada a establecer un contacto directo con las personas consideradas fuentes clave de información. Esta técnica permite profundizar en los temas de interés para el estudio.

También se utilizó la técnica de observación directa, su uso se ha generalizado debido a que permite obtener información directa y confiable, siempre que se aplique de manera sistemática y controlada.

Por último, se empleó la técnica de análisis de documentos, basada en fichas bibliográficas, cuyo propósito es examinar y extraer información relevante de material impreso.

3.2.10 Procedimiento

Esta investigación se llevó a cabo en una sola etapa, mediante un proceso estructurado que incluyó la elaboración, distribución, recolección y análisis de información. Las fases del proceso fueron las siguientes:

- Se diseñó una encuesta (Anexo 1).
- Se elaboró la matriz de consistencia (Anexo 2).
- Se complementó con la operacionalización de variables (Anexo 3).
- Se revisó documentación interna (Anexo 4).
- Se entrevistó a personas involucradas en el proceso (Peritos, Fiscales)
- Se revisaron las respuestas recibidas.
- Con toda la información obtenida, se procedió a realizar el procesamiento y análisis estadístico correspondiente.

3.2.11 Análisis de datos

El análisis de datos de este estudio se llevó a cabo a través de las siguientes fases:

Fase 1. Seleccionar un software: Minitab

Fase 2. Ejecutar el programa seleccionado

Fase 3. Explorar los datos: Estadística descriptiva para cada indicador:

- Distribución de frecuencias
- Graficas (Histogramas, Tipo Pastel)
- Las Medidas de Tendencia Central (moda, mediana y media)
- Medidas de la Variabilidad (rango, desviación estándar y varianza)

Fase 4. Analizar mediante pruebas estadísticas las hipótesis planteadas (análisis estadístico inferencial)

- Nivel de Significancia o Significación: 0.05
- Análisis Paramétricos: deben partir de algún supuesto.
 - Normalidad: el universo tiene una distribución normal.
 - Prueba: t de Student.
- Análisis No Paramétricos: Estas pruebas aparecen ordenadas por el número de muestras que permiten analizar.
 - Prueba para dos muestras independientes: Mann-Whitney U

Fase 5. Preparar los resultados para presentarlos (tablas, gráficos, etc.).

CAPÍTULO IV. RESULTADO Y DISCUSIÓN

Para adoptar cloud computing, se requiere un enfoque estratégico planificado, el cual contemple diferentes etapas para garantizar una correcta integración y alineación con los objetivos de la organización.

Para este trabajo de investigación se inició el proceso con la definición de una estrategia en la nube, en la que se identificaron beneficios esenciales como la eficiencia operativa, la escalabilidad, la reducción de costos y una mayor agilidad tecnológica. Posteriormente, se analizaron los diferentes modelos de servicio (IaaS, PaaS o SaaS) y de despliegue (nube pública, privada, híbrida o comunitaria).

Asimismo, se establecieron Acuerdos de Nivel de Servicio (SLAs), y se realizó un análisis de los proveedores, considerando criterios técnicos, normativos y de seguridad. La investigación también incluyó el análisis del nivel de madurez tecnológica de la organización, lo cual permitió identificar brechas en infraestructura, capacidades humanas y procesos, las cuales fueron abordadas mediante acciones correctivas.

Durante todas las etapas, la seguridad de la información fue un eje transversal, implementando medidas de protección, control de accesos y planes de continuidad operativa. Se tiene que tener en claro, que una adopción estructurada del cloud computing permite impulsar la transformación digital y mejorar la calidad de los servicios.

En el marco de una investigación penal en curso, el fiscal del Ministerio Público, en el ejercicio de sus atribuciones legales, emite una solicitud formal mediante oficio, a través de la cual solicita la intervención de un perito especializado para la elaboración de un informe pericial de análisis digital forense.

En atención a dicha solicitud, el suscrito perito procede a delimitar el objeto de la pericia, orientar adecuadamente el enfoque del análisis y firmar la cadena de custodia correspondiente a cada evidencia lacrada, la cual se encuentra debidamente referenciada en el oficio emitido por el fiscal.

Posteriormente, se realizó la identificación y descripción detallada de los elementos digitales entregados para su análisis. A continuación, se llevó a cabo la extracción de la información digital contenida en los dispositivos, utilizando herramientas forenses especializadas que permiten preservar la integridad de los datos durante el proceso.

Finalmente, con la información extraída se llevó a cabo el análisis correspondiente, conforme a los objetivos establecidos en el oficio emitido por el fiscal. Una vez concluido el análisis, se seleccionó la información relevante para la investigación, la cual fue remitida al fiscal de turno para su consideración.

Es importante señalar que los oficios remitidos por los fiscales de turno al área de análisis digital forense provienen de distintas jurisdicciones a nivel nacional. En atención a dichas solicitudes, se procede a la extracción de la información contenida en cada una de las evidencias enviadas para su análisis. Dado que dicha información suele ser voluminosa, el material extraído se almacena en diversos dispositivos.

Debido al alto volumen de evidencias que deben ser procesadas y a la gran cantidad de información que puede contener cada una de ellas, la oficina enfrenta limitaciones en su capacidad de almacenamiento. Esta situación genera varios inconvenientes, entre ellos, la necesidad de realizar constantes adquisiciones de equipos, lo que implica gastos significativos; un incremento en el tiempo requerido para localizar la información; el riesgo de pérdida de datos, y, además, el malestar de los fiscales ante las demoras en la entrega de los informes periciales.

Para recabar la información previamente expuesta, se diseñó y aplicó una encuesta dirigida a fiscales de los diferentes despachos a nivel nacional, así como a peritos especializados en análisis digital forense. Este instrumento permitió obtener información sobre la percepción del personal en relación con el proceso de almacenamiento de la evidencia digital. Asimismo, se llevaron a cabo entrevistas directas con personas identificadas como fuentes clave de información, entre las cuales se incluyen fiscales provinciales, superiores y supremos. Por último, se revisó y analizó documentación interna relevante, incluyendo memorandos, informes de análisis digital forense, informes técnicos periciales, términos de referencia, entre otros documentos relacionados.

El análisis estadístico, se inició con la selección del software Minitab por su capacidad para realizar análisis descriptivos e inferenciales. Luego, se ejecutó el programa, configurando las variables e importando los datos correspondientes para su procesamiento.

Posteriormente se aplicó técnicas de estadística descriptiva para cada uno de los indicadores evaluados. Esto incluyó el análisis de la distribución de frecuencias, la elaboración de gráficos representativos (como histogramas y gráficos de pastel), así como el cálculo de medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y medidas de dispersión o variabilidad, tales como el rango, la desviación estándar y la varianza.

Luego, se realizó el análisis inferencial, donde se aplicaron diversas pruebas estadísticas para contrastar las hipótesis planteadas. Se trabajó con un nivel de significancia de 0.05, aplicando tanto pruebas paramétricas como no paramétricas. En el caso de los análisis paramétricos, se asumió la normalidad de la distribución de los datos, utilizando la prueba t de Student. Cuando se trataba de comparar dos muestras independientes, se recurrió a pruebas no paramétricas, específicamente la prueba de Mann-Whitney U. Finalmente, se procedió a preparar los resultados para su presentación, organizando los hallazgos mediante tablas y gráficos.

4.1 Resultados de los indicadores

A continuación, se muestra los valores de los indicadores de la Post–Prueba del Ge y del Gc.

Tabla 19

Resultados de PostPrueba del Gc y PostPrueba del Ge para los I1, I2, I3, I4, I5

	I1: Capacidad de almacenamiento (TeraByte)		I2: Gastos por la compra de Infraestructura TI (Miles Soles)		I3: Tiempo de búsqueda de información (Minutos)		I4: Cantidad de amenazas informáticas		I5: Satisfacción de los usuarios (%)	
N°	PostPrueba del Gc	PostPrueba del Ge	PostPrueba del Gc	PostPrueba del Ge	PostPrueba del Gc	PostPrueba del Ge	PostPrueba del Gc	PostPrueba del Ge	PostPrueba del Gc	PostPrueba del Ge
1	8	12	8	6	7	2	1	0	En desacuerdo	De acuerdo
2	10	16	10	8	20	4.5	2	1	De acuerdo	Muy de acuerdo
3	36	48	36	24	30	8	7	5	En desacuerdo	De acuerdo
4	40	50	40	25	12	1.5	8	6	Muy en desacuerdo	De acuerdo
5	32	40	32	20	8	0.5	4	2	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo
6	12	20	12	10	7	0.5	10	8	En desacuerdo	De acuerdo
7	20	30	20	15	15	4	5	3	Muy de acuerdo	Muy de acuerdo
8	30	40	30	20	16	2	3	1	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo
9	36	44	36	22	25	5	7	5	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo
10	10	16	10	8	20	7	5	2	Muy en desacuerdo	De acuerdo
11	18	24	18	12	30	7	3	1	En desacuerdo	Muy de acuerdo
12	32	44	32	22	22	4	2	0	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo

Continuación...

	I1: Capacidad de almacenamiento (TeraByte)		I2: Gastos por la compra de Infraestructura TI (Miles Soles)		I3: Tiempo de búsqueda de información (Minutos)		I4: Cantidad de amenazas informáticas		I5: Satisfacción de los usuarios (%)	
N°	PostPrueba del Gc	PostPrueba del Ge	PostPrueba del Gc	PostPrueba del Ge	PostPrueba del Gc	PostPrueba del Ge	PostPrueba del Gc	PostPrueba del Ge	PostPrueba del Gc	PostPrueba del Ge
13	28	32	28	16	17	3	4	0	De acuerdo	Muy de acuerdo
14	30	36	30	18	18	1.5	8	7	En desacuerdo	De acuerdo
15	28	36	28	18	24	5	10	8	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo
16	20	32	20	16	30	8	2	1	Muy en desacuerdo	De acuerdo
17	24	32	24	16	16	2.5	5	3	En desacuerdo	De acuerdo
18	12	20	12	10	22	6	4	3	En desacuerdo	De acuerdo
19	16	24	16	12	18	3	7	5	En desacuerdo	De acuerdo
20	40	50	40	25	7	3	10	7	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo
21	18	24	18	12	25	6	5	4	En desacuerdo	De acuerdo
22	24	30	24	15	15	2.5	5	3	De acuerdo	Muy de acuerdo
23	28	36	28	18	10	1	4	2	Muy en desacuerdo	De acuerdo
24	20	30	20	15	8	0.5	4	2	En desacuerdo	Muy de acuerdo
25	12	20	12	10	17	2.5	7	4	Muy en desacuerdo	De acuerdo
26	16	24	16	12	12	1.5	8	6	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Muy de acuerdo
27	12	20	12	10	10	2	1	0	En desacuerdo	De acuerdo
28	8	12	8	6	20	4.5	1	0	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Muy de acuerdo
29	16	24	16	12	15	4	7	4	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo
30	24	30	24	15	10	1	3	1	De acuerdo	Muy de acuerdo

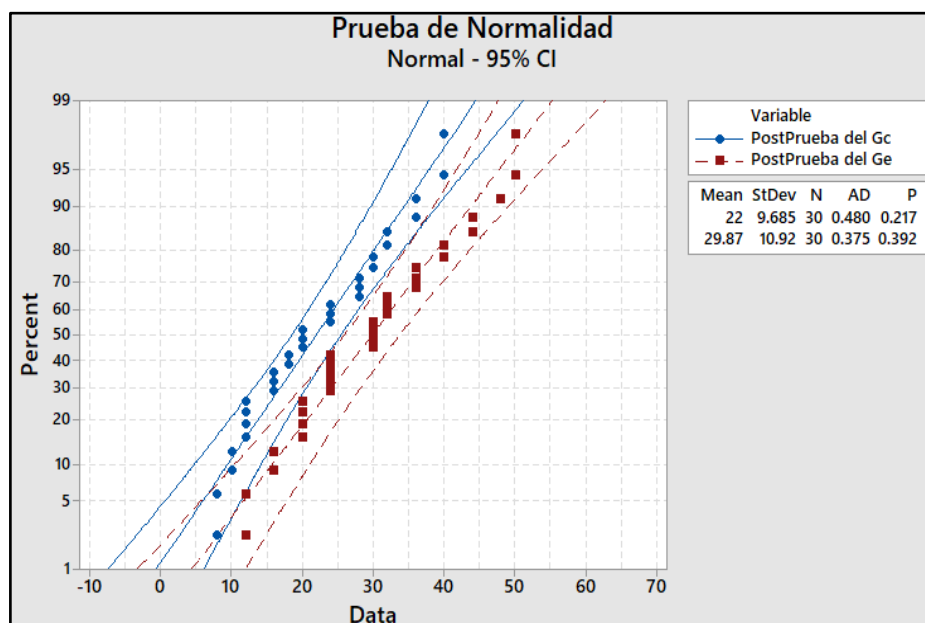
4.2 Prueba de Normalidad

Según (Sanchez, 2023), las pruebas de normalidad se utilizan para determinar si una distribución de datos sigue una distribución normal o no. Esto es importante porque muchos procedimientos estadísticos asumen que los datos siguen una distribución normal, y utilizar estos procedimientos con datos que no siguen una distribución normal puede llevar a resultados sesgados o poco precisos. Se presentan distintas pruebas de normalidad. La distribución normal es una de las distribuciones más utilizadas en la investigación científica y en la toma de decisiones en general, por lo que es importante determinar si los datos que se tiene disponibles se ajustan a esta distribución para poder utilizar los procedimientos estadísticos adecuados

4.2.1 I1: Capacidad de almacenamiento

Figura 21

Prueba de normalidad I1: Capacidad de almacenamiento

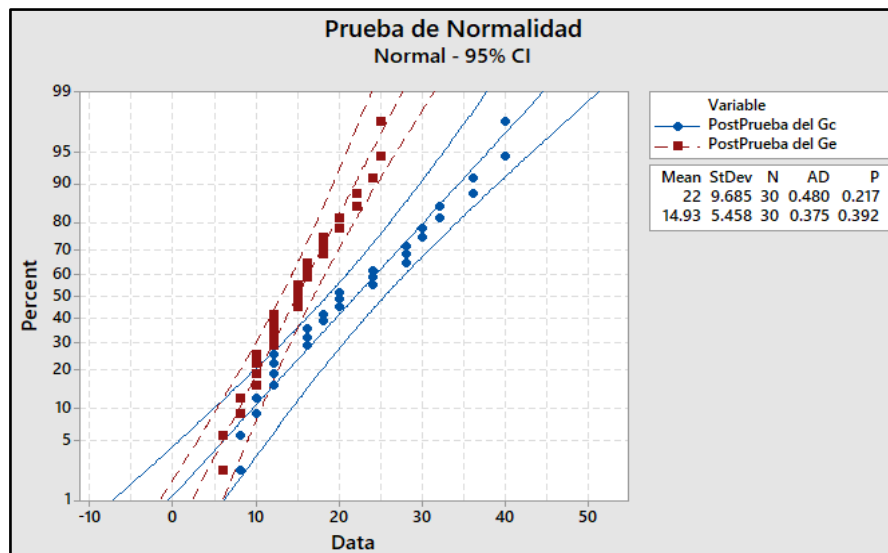


Se ve en la Figura 21, que para el indicador I1, en la **PostPrueba del Ge** y la **PostPrueba del Gc** $p(0.392 \text{ y } 0.217) > \alpha(0.05)$. Por lo tanto, los valores del indicador tienen un comportamiento normal.

4.2.2 I2: Gastos por la compra de Infraestructura TI

Figura 102

Prueba de normalidad I2: Gastos por compras de infraestructura TI

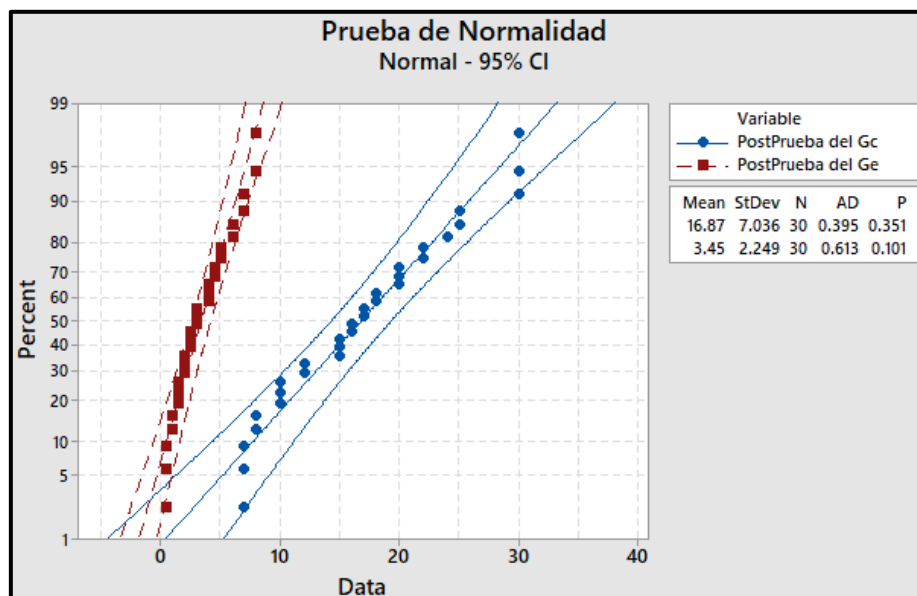


Se ve que para el indicador, en la **PostPrueba del Ge** y la **PostPrueba del Gc** $p(0.392 \text{ y } 0.217) > \alpha(0.05)$. Por lo tanto, los valores del indicador tienen un comportamiento normal.

4.2.3 I3: Tiempo de búsqueda de información

Figura 183

Prueba de normalidad I3: Tiempo de búsqueda de información

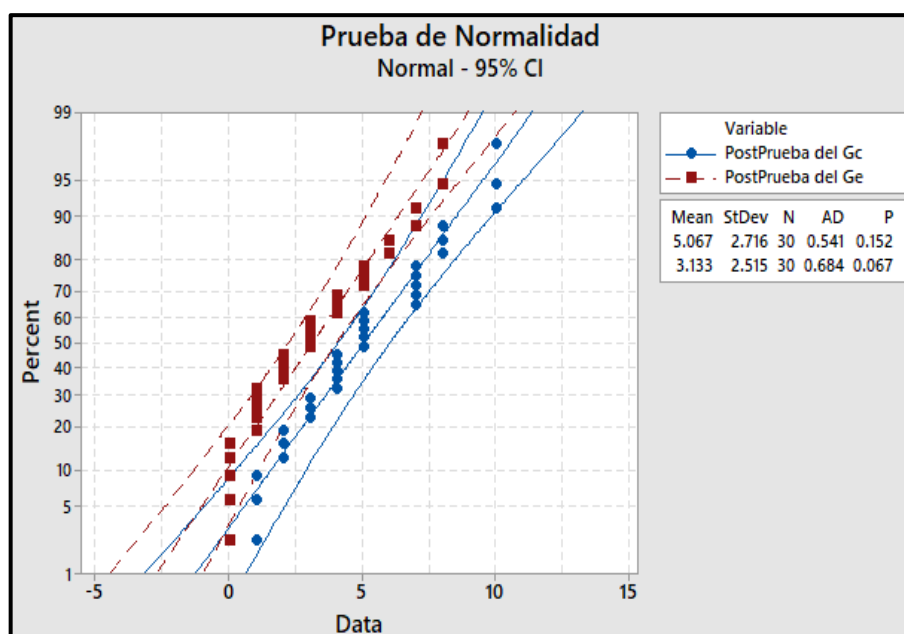


Se ve que para el indicador, en la **PostPrueba del Ge** y la **PostPrueba del Gc** $p(0.101 \text{ y } 0.351) > \alpha(0.05)$. Por lo tanto, los valores del indicador tienen un comportamiento normal.

4.2.4 I4: Cantidad de amenazas informáticas

Figura 264

Prueba de normalidad I4: Cantidad de amenazas informáticas



Se ve que para el indicador, en la **PostPrueba del Ge** y la **PostPrueba del Gc** $p(0.067 \text{ y } 0.152) > \alpha(0.05)$. Por lo tanto, los valores del indicador tienen un comportamiento normal.

4.3 Análisis de resultados

En las siguientes Tablas se muestra los resultados de la PostPrueba del Gc y PostPrueba del Ge. Además, se resalta los valores de los Is medidos, en la PostPrueba del Ge, que son mejores (menores o mayores) que los Is promedio en la PostPrueba del Ge, los que son menores que la meta planteada, y los que son menores que los Is promedio en la PostPrueba del Gc. Se realiza, a continuación, un análisis detallado de los datos de cada una de las tablas.

4.3.1 I1: Indicador Capacidad de almacenamiento

Tabla 20

Indicador Capacidad de almacenamiento

		Capacidad de almacenamiento (TeraByte)		
N°	PostPrueba Gc	PostPrueba Ge		
1	8	12	12	12
2	10	16	16	16
3	36	48	48	48
4	40	50	50	50
5	32	40	40	40
6	12	20	20	20
7	20	30	30	30
8	30	40	40	40
9	36	44	44	44
10	10	16	16	16
11	18	24	24	24
12	32	44	44	44
13	28	32	32	32
14	30	36	36	36
15	28	36	36	36

		Capacidad de almacenamiento (TeraByte)		
N°	PostPrueba Gc	PostPrueba Ge		
16	20	32	32	32
17	24	32	32	32
18	12	20	20	20
19	16	24	24	24
20	40	50	50	50
21	18	24	24	24
22	24	30	30	30
23	28	36	36	36
24	20	30	30	30
25	12	20	20	20
26	16	24	24	24
27	12	20	20	20
28	8	12	12	12
29	16	24	24	24
30	24	30	30	30

	PostPrueba Gc	PostPrueba Ge		
Promedio	22	30		
Meta planteada		30		
N° mayor al Promedio		13	13	22
% mayor al Promedio		43.33	43.33	73.33

- El 43.33% de las Capacidades de Almacenamiento en la PostPrueba del Ge fueron mayores que su capacidad promedio.
- El 43.33% de las Capacidades de Almacenamiento en la PostPrueba del Ge fueron mayores que la Meta planteada.
- El 73.33% de las Capacidades de Almacenamiento en la PostPrueba del Ge fueron mayores que la capacidad promedio en la PostPrueba del Gc.

4.3.2 I2: Gastos por la compra de Infraestructura TI

Tabla 21

Indicador Gastos por la compra de Infraestructura TI

Gastos por la compra de Infraestructura TI (Miles Soles)					Gastos por la compra de Infraestructura TI (Miles Soles)				
N°	PostPrueba Gc	PostPrueba Ge			N°	PostPrueba Gc	PostPrueba Ge		
1	8	6	6	6	16	20	16	16	16
2	10	8	8	8	17	24	16	16	16
3	36	24	24	24	18	12	10	10	10
4	40	25	25	25	19	16	12	12	12
5	32	20	20	20	20	40	25	25	25
6	12	10	10	10	21	18	12	12	12
7	20	15	15	15	22	24	15	15	15
8	30	20	20	20	23	28	18	18	18
9	36	22	22	22	24	20	15	15	15
10	10	8	8	8	25	12	10	10	10
11	18	12	12	12	26	16	12	12	12
12	32	22	22	22	27	12	10	10	10
13	28	16	16	16	28	8	6	6	6
14	30	18	18	18	29	16	12	12	12
15	28	18	18	18	30	24	15	15	15

	PostPrueba Gc	PostPrueba Ge		
Promedio	22	15		
Meta planteada			18	
N° mayor al Promedio		13	20	25
% mayor al Promedio		43.33	66.67	83.33

- El 43.33% de los Gastos por la compra de Infraestructura TI en la PostPrueba del Ge fueron menores que sus gastos promedio.
- El 66.67% de los Gastos por la compra de Infraestructura TI en la PostPrueba del Ge fueron menores que la Meta planteada.
- El 83.33% de los Gastos por la compra de Infraestructura TI en la PostPrueba del Ge fueron menores que el gasto promedio en la PostPrueba del Gc.

4.3.3 I3: Tiempo de búsqueda de información

Tabla 22

Indicador Tiempo de búsqueda de información

Tiempo de búsqueda de información (Minutos)					Tiempo de búsqueda de información (Minutos)				
N°	PostPrueba Gc	PostPrueba Ge			N°	PostPrueba Gc	PostPrueba Ge		
1	7	2	2	2	16	30	8	8	8
2	20	4.5	4.5	4.5	17	16	2.5	2.5	2.5
3	30	8	8	8	18	22	6	6	6
4	12	1.5	1.5	1.5	19	18	3	3	3
5	8	0.5	0.5	0.5	20	7	3	3	3
6	7	0.5	0.5	0.5	21	25	6	6	6
7	15	4	4	4	22	15	2.5	2.5	2.5
8	16	2	2	2	23	10	1	1	1
9	25	5	5	5	24	8	0.5	0.5	0.5
10	20	7	7	7	25	17	2.5	2.5	2.5
11	30	7	7	7	26	12	1.5	1.5	1.5
12	22	4	4	4	27	10	2	2	2
13	17	3	3	3	28	20	4.5	4.5	4.5
14	18	1.5	1.5	1.5	29	15	4	4	4
15	24	5	5	5	30	10	1	1	1

	PostPrueba Gc	PostPrueba Ge		
Promedio	17	3		
Meta planteada		5		
N° mayor al Promedio		14	22	30
% mayor al Promedio		46.67	73.33	100.00

- El 46.67% de los Tiempos de búsqueda de información en la PostPrueba del Ge fueron menores que su tiempo promedio.
- El 77.33% de los Tiempos de búsqueda de información en la PostPrueba del Ge fueron menores que la Meta planteada.
- El 100.00% de los Tiempos de búsqueda de información en la PostPrueba del Ge fueron menores que el tiempo promedio en la PostPrueba del Gc.

4.3.4 I4: Cantidad de amenazas informáticas

Tabla 23

Indicador Cantidad de amenazas informáticas

Cantidad de amenazas informáticas					Cantidad de amenazas informáticas				
N°	PostPrueba Gc	PostPrueba Ge			N°	PostPrueba Gc	PostPrueba Ge		
1	1	0	0	0	16	2	1	1	1
2	2	1	1	1	17	5	3	3	3
3	7	5	5	5	18	4	3	3	3
4	8	6	6	6	19	7	5	5	5
5	4	2	2	2	20	10	7	7	7
6	10	8	8	8	21	5	4	4	4
7	5	3	3	3	22	5	3	3	3
8	3	1	1	1	23	4	2	2	2
9	7	5	5	5	24	4	2	2	2
10	5	2	2	2	25	7	4	4	4
11	3	1	1	1	26	8	6	6	6
12	2	0	0	0	27	1	0	0	0
13	4	0	0	0	28	1	0	0	0
14	8	7	7	7	29	7	4	4	4
15	10	8	8	8	30	3	1	1	1

	PostPrueba Gc	PostPrueba Ge		
Promedio	5	3		
Meta planteada		4		
N° mayor al Promedio		14	18	21
% mayor al Promedio		46.67	60.00	70.00

- El 46.67% de las cantidades de amenazas informáticas en la PostPrueba del Ge fueron menores que su cantidad promedio.
- El 60.00% de las cantidades de amenazas informáticas en la PostPrueba del Ge fueron menores que la Meta planteada.
- El 70.00% de las cantidades informáticas en la PostPrueba del Ge fueron menores que la cantidad promedio en la PostPrueba del Gc.

4.3.5 I5: Satisfacción de los usuarios

A. Satisfacción de los usuarios – Gc

Tabla 24

Estado - Indicador Satisfacción de los usuarios: Gc

Estado	Abrev.	Frec.	Estado	Frec.	%
Muy de acuerdo	Mda	1	Buenos	5	17
De acuerdo	Da	4	Malos	25	83
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Nand	9			
En desacuerdo	Ed	11			
Muy en desacuerdo	Med	5			
Total		30			

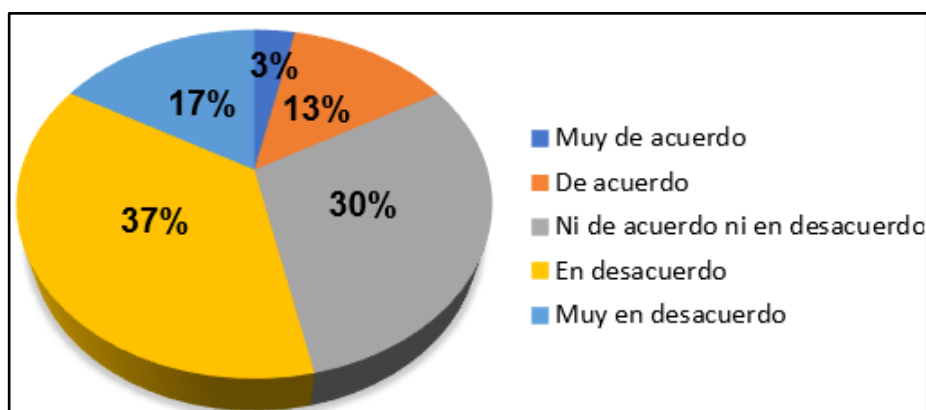
Tabla 25

Valor - Indicador Satisfacción de los usuarios: Gc

Nro. Medición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Valor	Ed	Da	Ed	Med	Nand	Ed	Mda	Nand	Nand	Med
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Ed	Nand	Da	Ed	Nand	Med	Ed	Ed	Ed	Nand
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	Ed	Da	Med	Ed	Med	Nand	Ed	Nand	Nand	Da

Figura 345

Indicador Satisfacción de los usuarios: Gc



- El 37% de las veces el **Nivel de Satisfacción** fue catalogado como **en desacuerdo** por los usuarios.
- El 13% de las veces el Nivel de satisfacción fue catalogado como **de acuerdo** por los usuarios.
- Sólo el 3% de las veces el Nivel de satisfacción fue catalogado como **muy de acuerdo** por los usuarios.
- Se determina que sólo el 17% de las veces el Nivel de satisfacción es bueno.
- Se determina que el 83% de las veces el Nivel de satisfacción es malo.

B. I5: Satisfacción de los usuarios - Ge

Tabla 26

Estado - Indicador Satisfacción de los usuarios: Ge

Estado	Abrev.	Frec.	Estado	Frec.	%
Muy de acuerdo	Mda	9	Buenos	30	100
De acuerdo	Da	21	Malos	0	0
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Nand	0			
En desacuerdo	Ed	0			
Muy en desacuerdo	Med	0			
Total		30			

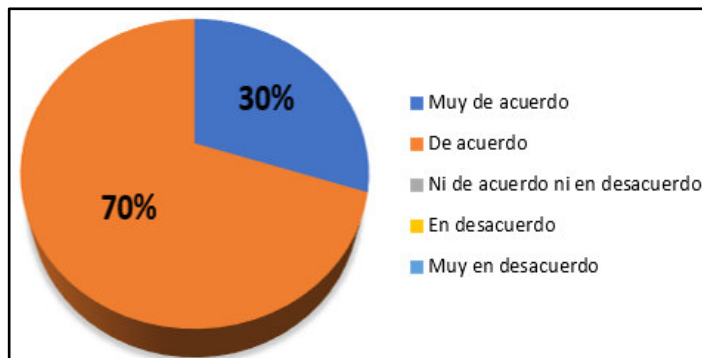
Tabla 27

Valor - Indicador Satisfacción de los usuarios: Ge

Nro. Medición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Valor	Mda	Mda	Da	Da	Da	Da	Mda	Da	Da	Mda
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Mda	Da	Mda	Da	Da	Mda	Da	Da	Mda	Da
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	Da	Mda	Da	Mda	Mda	Mda	Da	Mda	Da	Mda

Figura 426

Indicador Satisfacción de los usuarios: Ge



- El 70% de las veces el Nivel de Satisfacción fue catalogado como de acuerdo por los usuarios.
- El 0% de las veces el Nivel de satisfacción fue catalogado como muy en desacuerdo por los usuarios.
- Sólo el 0% de las veces el Nivel de satisfacción fue catalogado como en desacuerdo por los usuarios.
- Se determina que el 100% de las veces el Nivel de satisfacción es bueno.
- Se determina que sólo el 0% de las veces el Nivel de satisfacción es malo.

4.4 Contrastación de la Hipótesis

4.4.1 Contrastación para la H1

Hi: La aplicación de Cloud Computing aumenta la **Capacidad De Almacenamiento** (PostPrueba del Ge) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (PostPrueba del Gc).

Se realizó una medición sin la aplicación Cloud Computing (PostPrueba del Gc) y otra con la aplicación Cloud Computing (PostPrueba del Ge)

Tabla 28

Contrastación para la H1

PostPrueba del Ge	12	16	48	50	40	20	30	40	44	16	24	44	32	36	36
	32	32	20	24	50	24	30	36	30	20	24	20	12	24	30

PostPrueba del Gc	8	10	36	40	32	12	20	30	36	10	18	32	28	30	28
	20	24	12	16	40	18	24	28	20	12	16	12	8	16	24

A. Planteamiento de las hipótesis Nula y Alterna

Ho: La aplicación de Cloud Computing disminuye la **Capacidad De Almacenamiento** (PostPrueba del Ge) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (PostPrueba del Gc).

Ha: La aplicación de Cloud Computing aumenta la **Capacidad De Almacenamiento** (PostPrueba del Ge) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (PostPrueba del Gc).

μ_1 = Media Poblacional de la Capacidad de Almacenamiento en la PostPrueba del Gc.

μ_2 = Media Poblacional de la Capacidad de Almacenamiento en la PostPrueba del Ge.

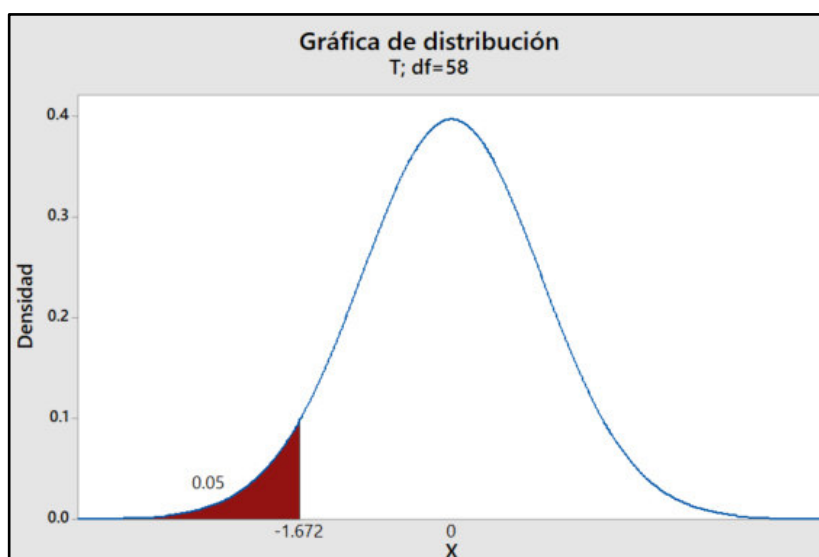
Ho: $\mu_1 \geq \mu_2$

Ha: $\mu_1 < \mu_2$

B. Criterios de decisión

Figura 507

Grafica de distribución H1



C. Cálculo: prueba t para medias de las dos muestras

Se elige primero los datos de la muestra de la PostPrueba del Gc. En segundo lugar, los datos de la muestra de la PostPrueba del Ge.

Tabla 29

Prueba t – para la I1

	Post Prueba Gc	Post Prueba Ge
n	30	30
Media	22	29.9
Desviación Estándar	9.68	10.9
Nivel de significancia	0.05	
p-valor (una cola)	0.002	
Valor crítico de $t_{\alpha/2}$ (una cola): t_t	-1.672	

D. Decisión estadística

Puesto que el **valor- p = 0.002 < α = 0.05**, los resultados proporcionan suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (H_0), y la hipótesis alterna (H_a) es cierta. La prueba resultó ser significativa.

4.4.2 Contrastación para la H_2

H_i : La aplicación de Cloud Computing disminuye el **Gasto Por Compras De Infraestructura TI** (PostPrueba del Ge) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (PostPrueba del Gc).

Se realizó una medición sin la aplicación de Cloud Computing (PostPrueba del Gc) y otra con la aplicación de Cloud Computing (PostPrueba del Ge).

Tabla 30

Contrastación para la H_2

PostPrueba del Ge	6	8	24	25	20	10	15	20	22	8	12	22	16	18	18
	16	16	10	12	25	12	15	18	15	10	12	10	6	12	15

PostPrueba del Gc	8	10	36	40	32	12	20	30	36	10	18	32	28	30	28
	20	24	12	16	40	18	24	28	20	12	16	12	8	16	24

A. Planteamiento de las hipótesis Nula y Alterna

H_0 : La aplicación de Cloud Computing aumenta el **Gasto Por Compras De Infraestructura TI** (PostPrueba del Ge) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (PostPrueba del Gc).

H_a : La aplicación de Cloud Computing disminuye el **Gasto Por Compras De Infraestructura TI** (PostPrueba del Ge) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (PostPrueba del Gc).

μ_1 = Media Poblacional del Gasto por compras de Infraestructura TI en la PostPrueba del Gc.

μ_2 = Media Poblacional del Gasto por compras de Infraestructura TI en la PostPrueba del Ge.

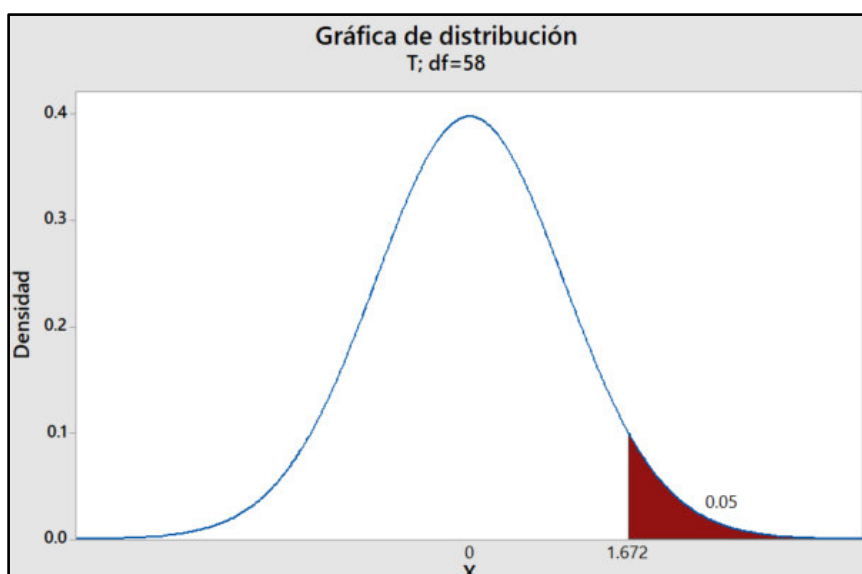
$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$

$H_a: \mu_1 > \mu_2$

B. Criterios de decisión

Figura 588

Gráfica de distribución H2



C. Cálculo: Prueba t para medias de las dos muestras

Se elige primero los datos de la muestra de la PostPrueba del Gc. En segundo lugar, los datos de la muestra de la PostPrueba del Ge.

Tabla 31

Prueba t – para la I2

	Post Prueba Gc	Post Prueba Ge
n	30	30
Media	22	14.93
Desviación Estándar	9.68	5.46
Nivel de significancia (α)	0.05	
p-valor (una cola)	0.001	
Valor crítico de $t_{\alpha/2}$ (una cola): t_t	1.672	

D. Decisión estadística

Puesto que el **valor- p = 0.001 < α = 0.05**, los resultados proporcionan suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (H_0), y la hipótesis alterna (H_a) es cierta. La prueba resultó ser significativa.

4.4.3 Contrastación para la H_3

H_i : La aplicación de Cloud Computing disminuye el **Tiempo de búsqueda de información** (PostPrueba del Ge) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (PostPrueba del Gc).

Se realizó una medición sin la aplicación de Cloud Computing (PostPrueba del Gc) y otra con la aplicación de Cloud Computing (PostPrueba del Ge).

Tabla 32

Contrastación para la H_3

PostPrueba del Ge	2	5	8	2	1	1	4	2	5	7	7	4	3	2	5
	8	3	6	3	3	6	3	1	1	3	2	2	5	4	1

PostPrueba del Gc	7	20	30	12	8	7	15	16	25	20	30	22	17	18	24
	30	16	22	18	7	25	15	10	8	17	12	10	20	15	10

A. Planteamiento de las hipótesis Nula y Alternativa

H_0 : La aplicación de Cloud Computing incrementa el **Tiempo de búsqueda de información** (PostPrueba del Ge) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (PostPrueba del Gc).

H_a : La aplicación de Cloud Computing disminuye el **Tiempo de búsqueda de información** (PostPrueba del Ge) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (PostPrueba del Gc).

μ_1 = Media Poblacional del Tiempo de Búsqueda de información en la PostPrueba del Gc.

μ_2 = Media Poblacional del Tiempo de Búsqueda de información en la PostPrueba del Ge.

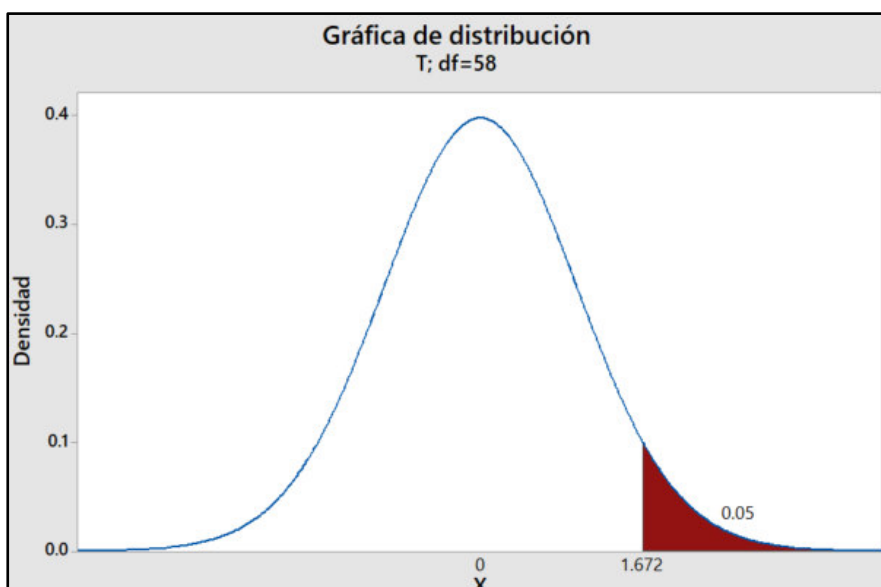
$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$

$H_a: \mu_1 > \mu_2$

B. Criterios de decisión

Figura 669

Gráfica de distribución H3



C. Cálculo: Prueba t para medias de las dos muestras

Se elige primero los datos de la muestra de la PostPrueba del Gc. En segundo lugar, los datos de la muestra de la PostPrueba del Ge.

Tabla 33

Prueba t - para la I3

	Post Prueba Gc	Post Prueba Ge
n	30	30
Media	16.87	3.45
Desviación Estándar	7.04	2.25
Nivel de significancia	0.05	
p-valor (una cola)	0.000	
Valor crítico de $t_{\alpha/2}$ (una cola): t_t	1.672	

D. Decisión estadística

Puesto que el **valor- p = 0.000** < **α = 0.05**, los resultados proporcionan suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (H_0), y la hipótesis alterna (H_a) es cierta. La prueba resultó ser significativa.

4.4.4 Contrastación para la H_4

H_i : La aplicación de Cloud Computing disminuye la **Cantidad de Amenazas Informáticas** (PostPrueba del Ge) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (PostPrueba del Gc).

Se realizó una medición sin la aplicación de Cloud Computing (PostPrueba del Gc) y otra con la aplicación de Cloud Computing (PostPrueba del Ge).

Tabla 34

Contrastación para la H_4

PostPrueba del Ge	0	1	5	6	2	8	3	1	5	2	1	0	0	7	8
	1	3	3	5	7	4	3	2	2	4	6	0	0	4	1

PostPrueba del Gc	1	2	7	8	4	10	5	3	7	5	3	2	4	8	10
	2	5	4	7	10	5	5	4	4	7	8	1	1	7	3

A. Planteamiento de las hipótesis Nula y Alterna

H_0 : La aplicación de Cloud Computing incrementa la **Cantidad de Amenazas Informáticas** (PostPrueba del Ge) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (PostPrueba del Gc).

H_a : La aplicación de Cloud Computing disminuye la **Cantidad de Amenazas Informáticas** (PostPrueba del Ge) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (PostPrueba del Gc).

μ_1 = Media Poblacional de la Cantidad de Amenazas Informáticas en la PostPrueba del Gc.

μ_2 = Media Poblacional de la Cantidad de Amenazas Informáticas en la PostPrueba del Ge.

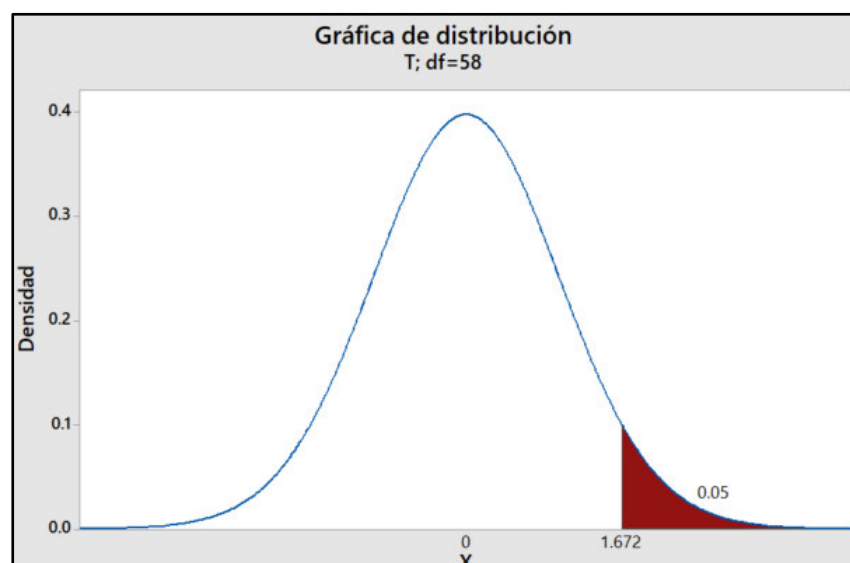
$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$

$H_a: \mu_1 > \mu_2$

B. Criterios de decisión

Figura 750

Grafica de distribución H4



C. Cálculo: Prueba *t* para medias de las dos muestras

Se elige primero los datos de la muestra de la PostPrueba del Gc. En segundo lugar, los datos de la muestra de la PostPrueba del Ge.

Tabla 35

*Prueba *t* - para la *I4**

	Post Prueba Gc	Post Prueba Ge
n	30	30
Media	5.07	3.45
Desviación Estándar	2.72	2.25
Nivel de significancia	0.05	
p-valor (una cola)	0.003	
Valor crítico de $t_{\alpha/2}$ (una cola): t_t	1.672	

D. Decisión estadística

Puesto que el **valor-p = 0.003 < α = 0.05**, los resultados proporcionan suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (H_0), y la hipótesis alterna (H_a) es cierta. La prueba resultó ser significativa.

4.4.5 Contrastación para la H_5

H_i : La aplicación de Cloud Computing aumenta el **Grado de Satisfacción de los usuarios** (PostPrueba Ge) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (PostPrueba del Gc).

Se realizó una medición sin el uso de Cloud Computing (PostPrueba de Gc) y otra con el uso de una aplicación Cloud Computing (PostPrueba Ge):

Tabla 36

Contrastación para la H_5

PostPrueba del Ge	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	5	4	4
	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5
PostPrueba del Gc	2	4	2	1	3	2	5	3	3	1	2	3	4	2	3
	1	2	2	2	3	2	4	1	2	1	3	2	3	3	4

A. Planteamiento de las hipótesis Nula y Alterna

H_0 : La aplicación de Cloud Computing disminuye el **Grado de Satisfacción de los usuarios** (PostPrueba del Ge) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (PostPrueba del Gc).

H_a : La aplicación de Cloud Computing aumenta la **Grado de Satisfacción de los usuarios** (PostPrueba del Ge) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (PostPrueba del Gc).

μ_1 = Media Poblacional de la Satisfacción de los usuarios en la PostPrueba del Gc.

μ_2 = Media Poblacional de la Satisfacción de los usuarios en la PostPrueba del Ge.

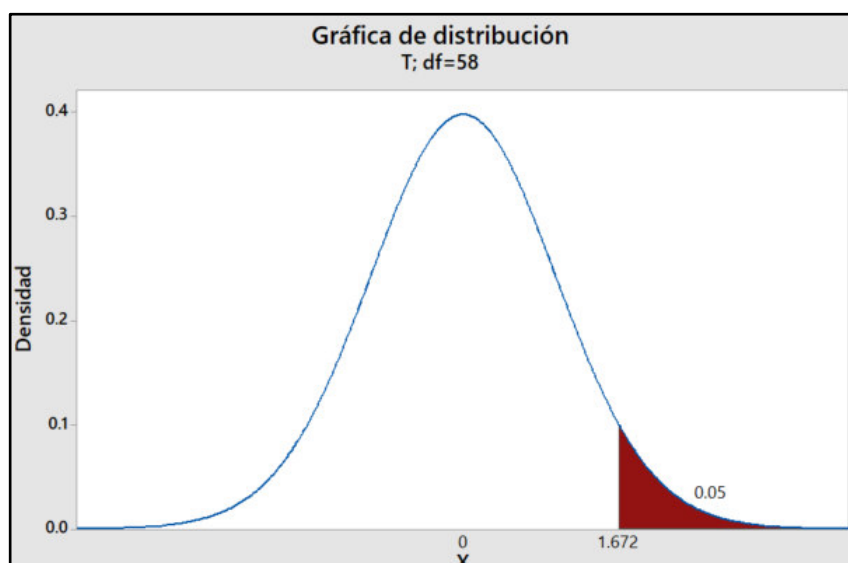
$H_0: \mu_1 \geq \mu_2$

$H_a: \mu_1 < \mu_2$

B. Criterios de decisión

Figura 831

Grafica de distribución H5



C. Cálculo: Prueba U de Mann-Whitney para las medias de dos muestras

Figura 912

Prueba U de Mann-Whitney

Mann-Whitney: PostPrueba Gc; PostPrueba Ge			
Método			
η_1 : mediana de PostPrueba Gc			
η_2 : mediana de PostPrueba Ge			
Diferencia: $\eta_1 - \eta_2$			
Estadísticas descriptivas			
Muestra	N	Mediana	
PostPrueba Gc	30	2	
PostPrueba Ge	30	4	
Estimación de la diferencia			
Diferencia	Límite superior para la diferencia	Confianza lograda	
-2	-1	95.04%	
Prueba			
Hipótesis nula	$H_0: \eta_1 - \eta_2 = 0$		
Hipótesis alterna	$H_1: \eta_1 - \eta_2 < 0$		
Método	Valor W	Valor p	
No ajustado para empates	532.50	0.000	
Ajustado para empates	532.50	0.000	

D. Decisión estadística

Puesto que el **valor-p (0.000) < α (0.05)**, los resultados proporcionan suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (H_0), y la hipótesis alterna (H_a) es cierta. La prueba resultó ser significativa.

4.5 Discusión de resultados

La nube en el contexto tecnológico de la información es claramente representativa de las tendencias en los modelos de negocio y en consideraciones de gestión y almacenamiento de datos, información y documentos. Al almacenamiento de los recursos digitales de archivo le es inherente su conservación y su disponibilidad; esto es, su accesibilidad y usabilidad cuando estos se precisen. El empleo de servicios en entornos Cloud Computing (CC) comenzó manifestándose cortoplacista en cuanto a los intereses de gestión y de conservación de datos, si bien, dadas las ventajas que presenta y el constante incremento de los recursos nacidos digitales, su contratación resulta atractiva tanto para los productores como para los gestores de dichos recursos. Es una realidad insoslayable el incremento del uso de estos servicios en las organizaciones, debido a las ventajas que conlleva, destacando la facilidad para disponer la información en modalidades de servicio marcadas por la dispersión geográfica; la facilidad de uso, la oportunidad de contar con un respaldo de los datos o, en principio, la reducción de costes a la par que se incrementa su transparencia. (Moro-Cabero & Llanes-Padrón, 2018)

Es así que en esta investigación se ha tratado de aprovechar ese crecimiento, a través de una solución tecnológica y de esta manera se logró optimizar el empleo de Cloud Computing a través de los siguientes indicadores.

4.5.1 Discusión de resultados 11: Capacidad de almacenamiento (TeraByte)

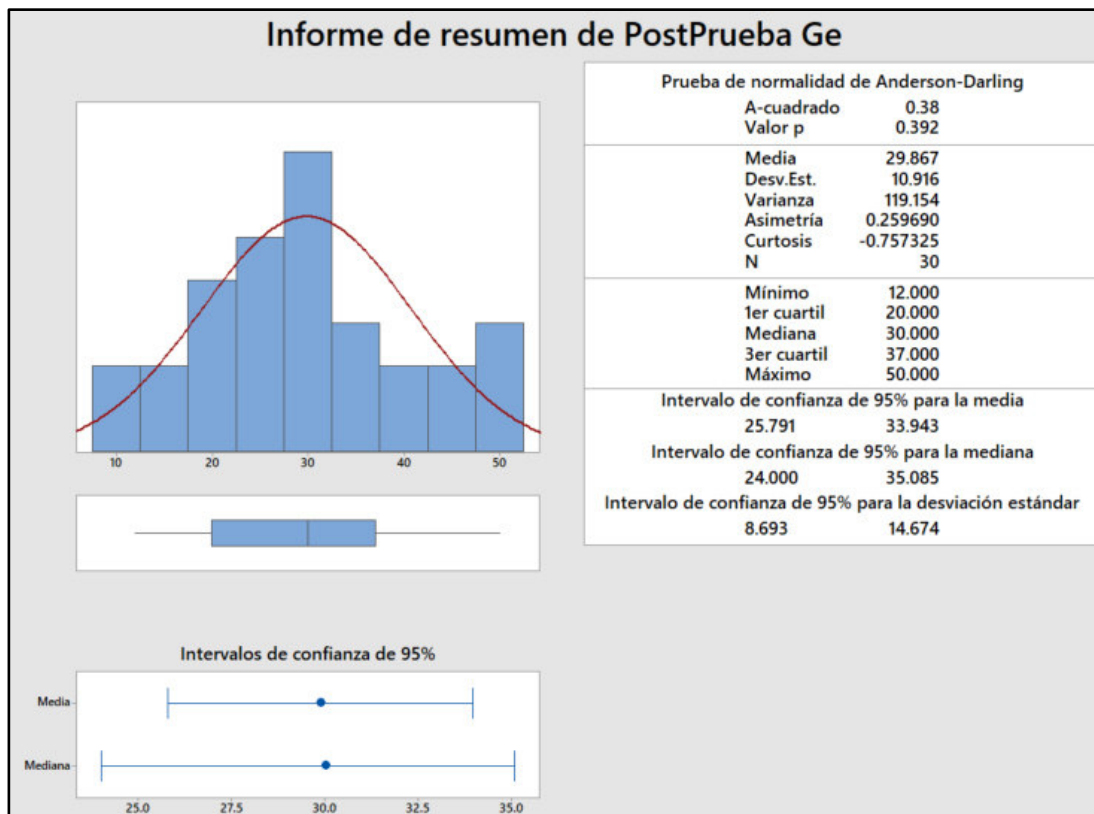
Aproximadamente el 95% de la capacidad de almacenamiento se sitúan entre 2 desviaciones estándar de la media, esto quiere decir que, se encuentran dentro de 25.791 y 33.943 TeraBytes.

La Kurtosis = -0.757325 señala que existen valores de capacidad con picos muy bajos.

La Asimetría = 0.259690 señala que la mayoría de la capacidad de almacenamiento son bajos.

Figura 993

Discusión de resultados I1: Capacidad de almacenamiento



El 1er Cuartil (Q1) = 20.000 TeraBytes, señala que el 25% de la capacidad de almacenamiento es menor que o igual a este valor.

El 3er Cuartil (Q3) = 50.000 TeraBytes, señala que el 75% de la capacidad de almacenamiento es menor que o igual a este valor.

Estos resultados son similares a los de (Zuluaga, Montero, Hernández, Moreno, & Saldarriaga, 2019), quienes en su investigación indica que una infraestructura virtualizada permite la escalabilidad de los sistemas debido a que puede adaptarse y aumentar recursos como la memoria, el rendimiento o el almacenamiento de acuerdo con las necesidades y desarrollo del proyecto, en tiempo casi real. Esto permite el crecimiento continuo sin perder la calidad de los productos.

De igual forma, son semejantes a los resultados de (Moro-Cabero & Llanes-Padrón, Perspectivas profesionales en entornos de cloud computing, 2021),

quienes en su investigación evidencia la experiencia y percepciones que algunos profesionales de la información tienen sobre la gestión y almacenamiento de datos en la nube. Además, demuestra que el porcentaje de profesionales que trabaja de forma personal/ laboral con estos entornos es mucho mayor al que lo utiliza de manera solo laboral. Esto significa que al profesional no le es ajeno este entorno y se encuentra en situación de asumir nuevos espacios de gestión y de almacenamiento de datos y documentos.

También, son similares a los resultados de (Quevedo, Santoyo Díaz, & Ochoa Guevara, 2018), quienes en su investigación se centran en la creación de un prototipo de almacenamiento de datos sobre Cloud Computing mediante el uso de herramientas de software libre, para pequeñas y medianas empresas (PyMes), el cual contribuirá en mejorar la capacidad de almacenamiento de información, incorporando al proceso una herramienta de almacenamiento Cloud Computing, que permita crear, guardar y actualizar los datos de forma sincronizada desde cualquier ubicación geográfica, reduciendo los riesgos de mantener varias versiones de un documento y pérdida de información temporal o definitiva.

De la misma forma, son parecidos a los resultados de (Molina & Tapia, 2020), quienes en su investigación manifiesta que un aspecto positivo de la computación en la nube, es la capacidad de crecimiento automático, lo que permite al sistema adaptarse a periodos de elevada demanda, sin tener que sobredimensionar los equipo lo cual genera un gasto innecesario para la institución. El análisis técnico muestra la versatilidad que ofrecen los proveedores de computación en la nube al momento de elegir una infraestructura como servicio, las distintas opciones permiten escoger la que mejor se adapte a las necesidades del consumidor.

Así mismo, son similares a los resultados de (Cabral Vargas, 2018), quien en su estudio señalan que hoy en día los beneficios de la nube son numerosos, como es la flexibilidad, la agilidad para consulta de información y la rentabilidad. Las unidades de información, conscientes del gran crecimiento que se tiene en el manejo de información contenida en documentos de

archivo, deben aprovechar las bondades que brinda el emplear el almacenamiento de información en la nube. Los servicios de la nube han demostrado ser una solución eficaz para todo tipo de unidad de información que maneje grandes cantidades de información y en específico documentos digitales de archivo, así como también para sus usuarios.

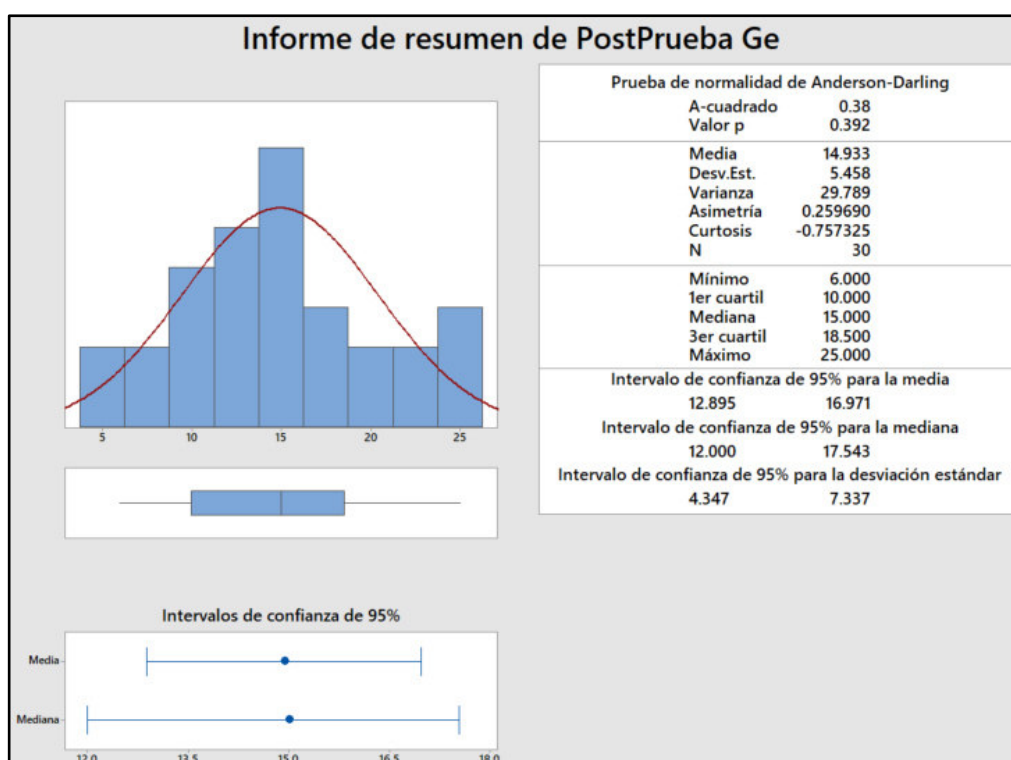
De este modo, podemos manifestar que la utilización de la tecnología Cloud Computing, en los estudios previos, ha permitido incrementar la capacidad de almacenamiento de información en las diferentes industrias que se ha empleado.

4.5.2 Discusión de resultados I2: Gastos por las compras de Infraestructura TI

Aproximadamente el 95% de los gastos por las compras de Infraestructura TI se sitúan entre 2 desviaciones estándar de la media, esto quiere decir que, se encuentran dentro de 12.895 y 16.971 (Miles Soles).

Figura 1074

Discusión de resultados I2: Gastos por las compras de infraestructura



La Kurtosis = -0.757325 señala que existen valores de los gastos con picos muy bajos.

La Asimetría = 0.259690 señala que la mayoría de los gastos por la compra de Infraestructura TI son bajos.

El 1er Cuartil (Q1) = 10.000 miles soles, señala que el 25% de los gastos por las compras de Infraestructura TI es menor que o igual a este valor.

El 3er Cuartil (Q3) = 18.500 miles soles, señala que el 75% de los gastos por las compras de Infraestructura TI es menor que o igual a este valor.

Estos resultados son semejantes a los de (Jaramillo & Ortiz-Garcés, 2020), quienes en su investigación señalan que la mayoría de los estudios sobre Cloud Computing coinciden en las ventajas de ese entorno, puesto que permite ahorrar la inversión de adquirir hardware y los costos de su operación y mantenimiento, pero a su vez también hacen énfasis en los posibles riesgos en cuanto al almacenamiento, seguridad y protección de la información, en una adecuada definición de acuerdos de nivel de servicio, en la falta de normativas e indirectamente en una fuerte dependencia de los proveedores.

Además, son semejantes a los resultados de (Moreira Zambrano, Zambrano-Romero, Guamán-Quinché, & Cuenca Álava, 2017), quienes en su investigación indican que los usuarios pueden desplegar máquinas virtuales en la infraestructura física de la IaaS en tiempos muy cortos, en los casos críticos en pocos minutos, por lo que se reduce significativamente el tiempo y coste asociado de puesta en marcha de nuevos sistemas. Además, la capacidad de ampliación de los recursos de hardware es bastante menos costosa y rápida que en el tradicional, por lo que se puede incrementar la capacidad de almacenamiento en solo minutos, dependiendo de la necesidad solicitada por el cliente.

Así mismo, son similares a los resultados de (Petrocelli, De Giusti, & Naiouf, 2017), quienes en su estudio presentan un prototipo de arquitectura distribuida, la cual se basa en un modelo híbrido compuesto por recursos Cloud, y por una red P2P de dispositivos móviles, la cual permite ser dinámica,

escalable y redundante geográficamente para explotar esta disponibilidad y realizar procesamiento intensivo aprovechando recursos y reduciendo costos.

También, son similares a los resultados de (Quevedo, Santoyo Díaz, & Ochoa Guevara, 2018), quienes en su investigación manifiestas que la construcción de sistemas de almacenamiento de datos sobre Cloud Computing, es una herramienta de bajo costo de implementación y mantenimiento, y son útiles para las pequeñas y medianas empresas, que no poseen suficientes recursos financieros de inversión en tecnologías de la información y servicios de conectividad y almacenamiento.

Asimismo, son semejantes a los resultados de (Zuluaga, Montero, Hernández, Moreno, & Saldarriaga, 2019), quienes en su estudio señala que los costos de implementación en un entorno Cloud son menores comparados con la implementación tradicional, estos están ligados a la capacidad requerida y se paga una mensualidad por dichos servicios. Para esto hay que tener en cuenta criterios como la estabilidad, el costo, la capacidad, el rendimiento, el mantenimiento, el tiempo, el personal y la infraestructura física, la ubicación, la red y soporte, los costos de operación, la seguridad de la información y la seguridad del DataCenter deben ser cuantificados por cada compañía.

Es importante indicar que para toda empresa es primordial brindar un excelente servicio por ello buscan utilizar buenas prácticas para lograrlo evitando el incremento de costo de cada servicio sin perjudicar la atención.

4.5.3 Discusión de resultados I3: Tiempo por búsqueda de información

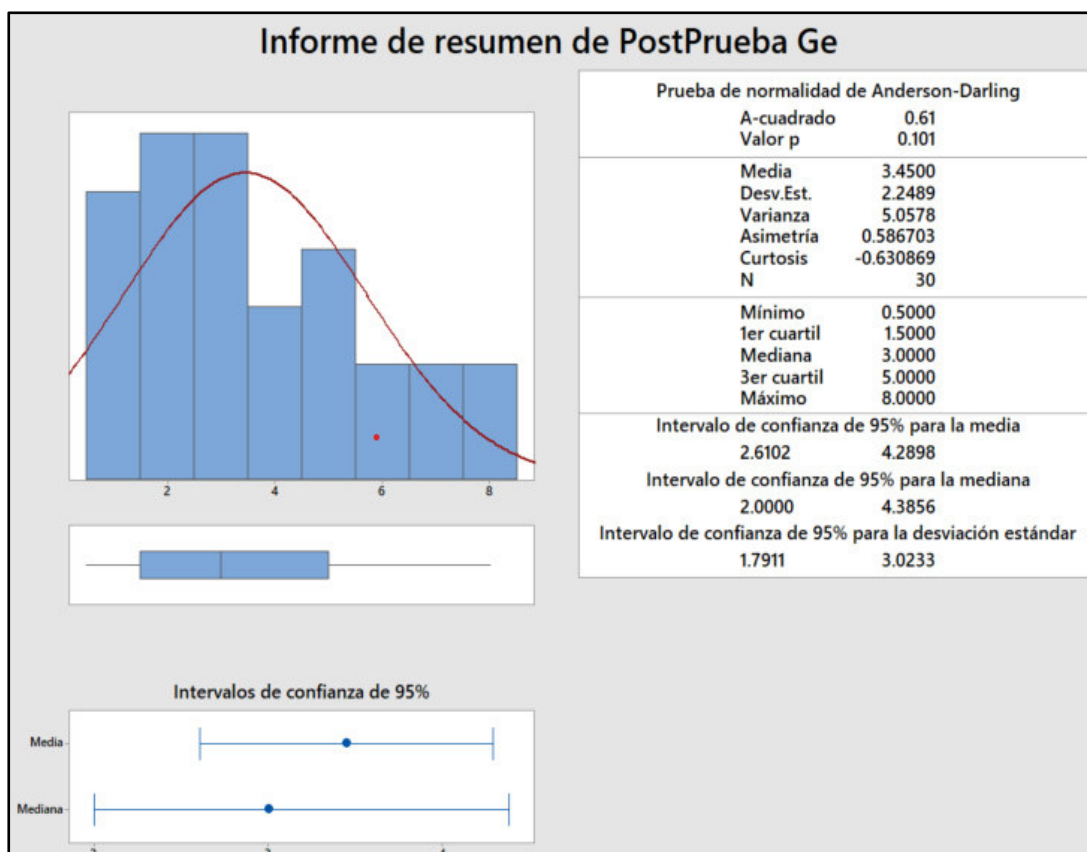
Aproximadamente el 95% del tiempo de búsqueda de información se sitúan entre 2 desviaciones estándar de la media, esto quiere decir que, se encuentran dentro de 2.6102 y 4.2898 minutos.

La Kurtosis = -0.630869 señala que existen valores de tiempos con picos muy bajos.

La Asimetría = 0.586703 señala que la mayoría del tiempo de búsqueda de información son bajos.

Figura 1155

Discusión de resultados I3: Tiempo de búsqueda de información



El 1er Cuartil (Q1) = 1.5000 minutos, señala que el 25% del tiempo de búsqueda de información es menor que o igual a este valor.

El 3er Cuartil (Q3) = 5.0000 minutos, señala que el 75% del tiempo de búsqueda de información es menor que o igual a este valor.

Estos resultados son similares a los resultados de (Zambrano, Ortiz, Calderón, Zambrano, & Urquiza-Aguilar, 2019), quienes en su investigación manifiestan que el sistema propuesto de notificaciones ha superado, en términos técnicos y sociales, a otros proyectos de gran relevancia. En términos técnicos, los tiempos de recuperación promedio han disminuido y, en términos sociales, la comunidad ha manifestado su conformidad y credibilidad en el sistema, pues las notificaciones y publicaciones son realizadas únicamente por usuarios autorizados.

Así mismo, son similares a los resultados de (Moreira Zambrano, Zambrano-Romero, Guamán-Quinché, & Cuenca Álava, 2017), quienes en su estudio señalan que con la implementación del modelo de Infraestructura como Servicio los recursos informáticos de hardware se brindan en forma de servicios. Con ello, la IaaS permite aumentar recursos de manera inmediata, en función de las necesidades de los usuarios, así como de las aplicaciones que se encuentren alojadas en el centro de datos; es más, con la virtualización se pueden ampliar o reducir los recursos informáticos en periodos de tiempo muy cortos.

También, son similares a los resultados de (Vinuela Naranjo & Patil, 2018), quienes en su estudio manifiestan que el modelo de Collaborative-Fog (Co-Fog) adopta los paradigmas de computación de niebla y nube para administrar grandes conjuntos de datos genómicos y permitir la comprensión de cómo las partes interesadas clave pueden administrar la interacción y la colaboración. Este modelo permite un mayor rendimiento, eficiencia energética, latencia reducida, tiempo de respuesta más rápido, escalabilidad y mejor precisión localizada para futuras colaboraciones a gran escala en genómica.

Igualmente, son similares a los resultados de (Ramos Viscarra, 2018), que en su investigación desarrolla un sistema de gestión documental (SGD) para Pymes basado en la norma ISO 15489 y su aplicación a través de tecnología Cloud Computing para salvaguardar los documentos mejorando el acceso a ellos. Logrando determinar que el SGD, es una solución efectiva para superar la deficiencia en el manejo de los documentos ayudando a optimizar el tiempo en las gestiones administrativas contribuyendo a los logros de los objetivos de la empresa. Además, mediante los flujos de trabajo se ha minimizado el tiempo y recursos obsoletos en los trámites documentarios, permitiendo simplificar los procesos y a su vez que la documentación esté disponible en la nube.

Además, son semejantes a los resultados de (Valderrama, 2018) quien en su investigación indica que la implementación de la aplicación en Cloud

Computing redujo el tiempo de procesamiento de los resultados de los calificaciones de evaluación según el modelo educativo JEC en la I.E. 88319 - Santa. Por tanto, se corrobora el ahorro de tiempo y se demuestra una mejora considerable en del proceso de evaluación.

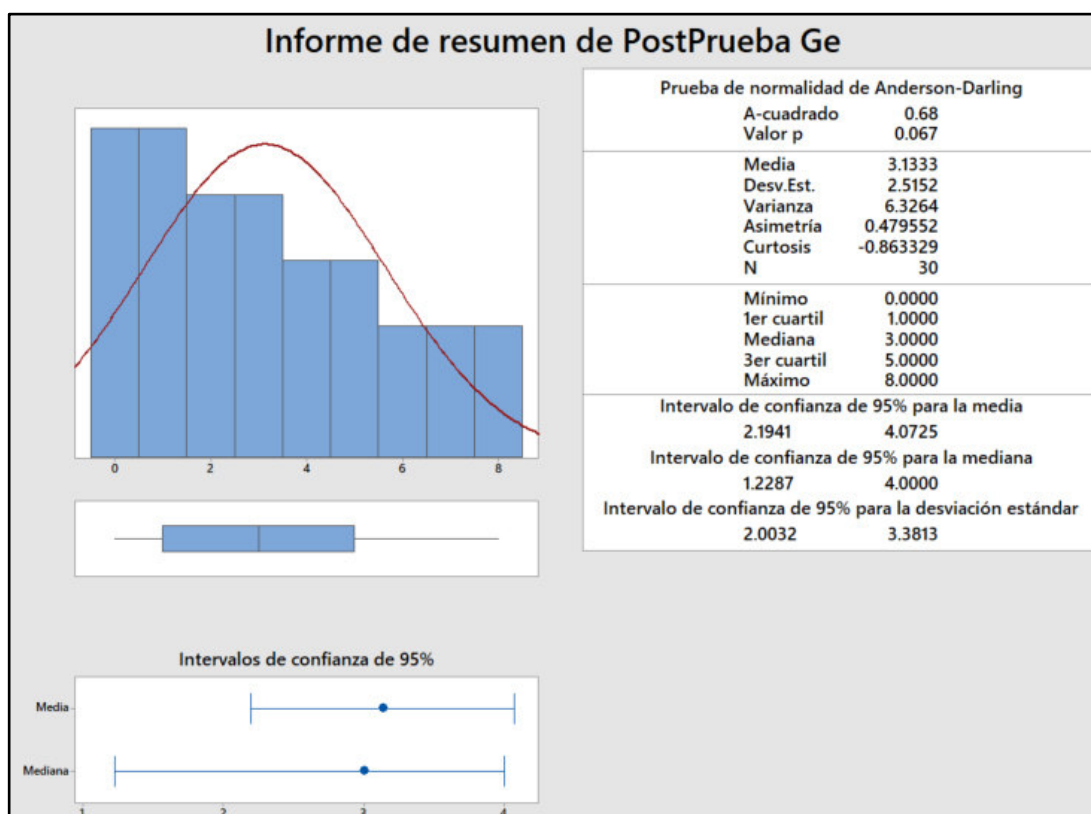
Por lo tanto, podemos decir que la utilización de Cloud Computing permitió en las investigaciones antes mencionadas resultados positivos, basado en la disminución de los tiempos de búsqueda de información.

4.5.4 *Discusión de resultados I4: Cantidad de amenazas informáticas*

Aproximadamente el 95% de la cantidad de amenazas informáticas se sitúan entre 2 desviaciones estándar de la media, esto quiere decir que, se encuentran dentro de 2.1941 y 4.0725.

Figura 1235

Discusión de resultados I4: Cantidad de amenazas informáticas



La Kurtosis = -0.863329 señala que existen valores de cantidad con picos muy bajos.

La Asimetría = 0.479552 señala que la mayoría de la cantidad de amenazas informáticas son bajos.

El 1er Cuartil (Q1) = 1.0000, señala que el 25% de la cantidad de amenazas informáticas es menor que o igual a este valor.

El 3er Cuartil (Q3) = 5.0000, señala que el 75% de la cantidad de amenazas informáticas es menor que o igual a este valor.

Estos resultados son semejantes a los de (Sevilla, Chicaiza, Aillón, & López, 2018), quienes en su investigación manifiestan el riesgo latente de subirse a la nube es la sensación de inseguridad que puede generar en los clientes el hecho de confiar toda su información y procesos de negocio a una empresa externa. Por lo tanto, podría concluirse que, si por el lado de los proveedores se garantiza jurídicamente la confidencialidad y seguridad de los datos, así como la disponibilidad ininterrumpida del servicio, por el lado del cliente se deberá ir perdiendo el miedo y la desconfianza hacia estos servicios, se elimina así el mayor riesgo que amenaza la continuidad del paradigma y el Cloud Computing.

Además, son similares a los resultados de (San Martin & Chong, 2021), quienes en su estudio manifiestan que la utilización de nube híbrida es el camino más viable para acceder a los beneficios de utilización de nube considerando todos los aspectos de seguridad, resiliencia y regulaciones existentes. En este contexto, las empresas con regulaciones de industria son ideales para poner en práctica el método propuesto considerando que logramos cubrir los puntos críticos en el desarrollo de la arquitectura de soluciones.

También, son semejantes a los resultados de (Jaramillo & Ortiz-Garcés, 2020), quienes en su investigación sostienen que la operatividad del modelo de nube pública contribuye al incremento de los índices de acceso y confiabilidad de la información, por parte de los usuarios de las organizaciones en un entorno de economía de escala y globalización las cuales muchas veces

generan desconfianza. Además, la implementación de herramientas de monitorización y alerta temprana permitirá que la atención de todos los incidentes relacionados con los servicios críticos migrados a la nube pública se los atienda de manera oportuna y eficaz con un correcto nivel de escalamiento entre las organizaciones y los proveedores.

Así mismo, son similares a los resultados de (Pacheco, Asanza, Garda, & Yáñez, 2018), quienes en su investigación manifiestan que, entre los beneficios del Cloud Computing reconocidos por las empresas analizadas, sobresale el aumento de la seguridad en los respaldos de información. Además, de las empresas que se han atrevido a migrar a una tecnología Cloud Computing, casi la mitad ha implementado un gobierno de seguridad de la información en este tipo de servicios.

Por otro lado, son similares a los resultados de (Moro-Cabero & Llanes-Padrón, ¿Riesgos despejados? Estrategias proactivas como servicio en entornos de Cloud Computing, 2018), quienes en su estudio identifican un buen número de riesgos, percibidos por profesionales de la información y, en cierto modo, algunos de ellos contrastados en su experiencia con servicios contratados. Se ha demostrado un enfoque polimorfo en la observancia del riesgo, como acontece con seguridad de los datos, constatándose amenazada en este entorno o, por el contrario, asegurada. En similares circunstancias, se ubica la sostenibilidad económica (factible o desorbitada). Existe coincidencia en identificar riesgos derivados de privacidad de datos personales, portabilidad, acuerdos de servicio y formación tecnológica y legal.

De esta manera, podemos decir que la utilización de Cloud Computing ha permitido en las investigaciones antes mencionadas resultados positivos, basado en la reducción de la cantidad de amenazas informáticas.

4.5.5 *Discusión de resultados I5: Satisfacción de los usuarios (%)*

Para el I5: satisfacción del usuario para la mejora del almacenamiento de la evidencia digital en la medición de la PostPrueba del Gc, se obtuvo en

promedio sin la aplicación de la nueva metodología BestService un resultado del 13% (De acuerdo), asimismo en la medición de PostPrueba del Ge, se logró en promedio con el empleo de la nueva metodología BestService un resultado del 70% (De acuerdo).

Figura 1307

Discusión de resultados I5: Satisfacción de los usuarios - Gc

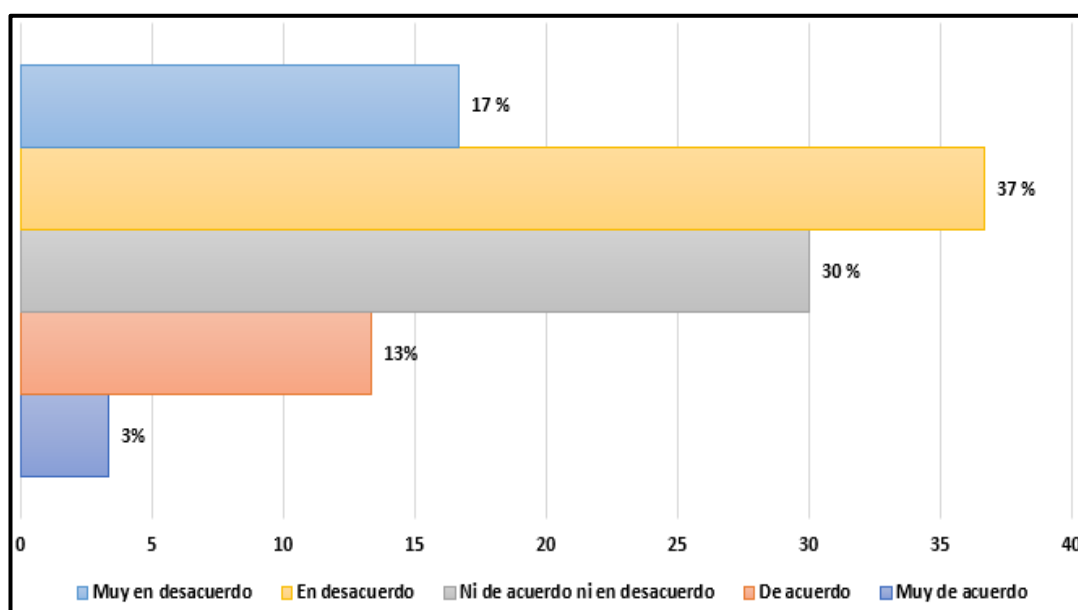
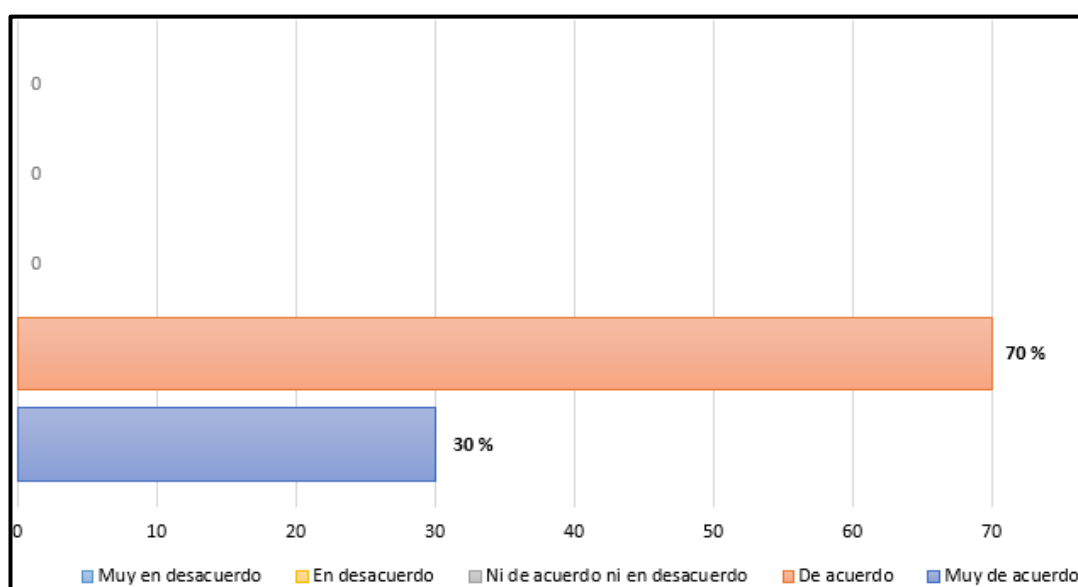


Figura 1355

Discusión de resultados I5: Satisfacción de los usuarios - Ge



Estos resultados son similares a los de (Perez, Jiménez, & Álvarez, 2018), quienes en su investigación sostienen que un mayor valor percibido por el cliente influye en su satisfacción y en su lealtad hacia una PyME restaurantera. Además, que desarrollar el CRM en plataforma SaaS facilita al sector a introducir sus procedimientos en tecnologías de la Información.

Asimismo, son similares a los resultados de (Arias, Cachago, Jaramillo-Alcázar, & Criollo, 2023), quienes en su estudio proponen un modelo de software como un servicio (SaaS) aplicado al mercado de e-commerce. Con esta propuesta se determinó que cloud computing es una de las herramientas que más facilidades traen a las empresas y a los empleados, por lo que la computación en la nube se ha vuelto una solución a los problemas empresariales. Esto en base a su versatilidad y a la capacidad de ser adoptado por cualquier organización. También, el implementar el e-commerce en una empresa, revoluciona la forma de comprar y vender los productos, ofreciendo agilidad en los procesos de compra y venta de productos, creando un lazo de satisfacción en los clientes, lo que se traduce a futuro en confiabilidad y seguridad en el proceso.

También, son similares a los resultados de (Moreira Zambrano, Zambrano-Romero, Guamán-Quinché, & Cuenca Álava, 2017), quienes en su investigación sostienen que los servicios de virtualización fomentan que las empresas e instituciones transformen su forma de operar para estar a la vanguardia en innovación de sus servicios como solución tecnológica, es así que la implementación de tecnología redundante en la ESPAM, le ha permitido que sus servicios tecnológicos estén siempre operativos, en beneficio de la comunidad universitaria, ya que si se presentaren fallos en el sistema principal o los servicios, se habilitarán rápidamente los respaldos permitiendo que los sistemas entren en operación de inmediato.

Además, son semejantes a los resultados de (Badshah, Ghani, Shamshirband, Aceto, & Pescapè, 2020), quienes en su investigación indican que, para la implementación adecuada de un SLA, debe haber un enfoque

satisfactorio para medir y monitorear las métricas de calidad de servicio. Para esto se propuso un marco SLA basado en el desempeño (PerSLA) para la optimización de costos, desempeño, penalizaciones e ingresos. PerSLA optimiza estos parámetros y maximiza tanto los ingresos del proveedor como la satisfacción de los clientes. Los resultados confirman que el marco propuesto es adecuado para la generación de ingresos y la satisfacción de los clientes.

También, son similares a los resultados de (Li, Lu, Hou, Cui, & Darbandi, 2021), quienes en su estudio sostienen que la satisfacción del cliente es un factor importante para ayudar a los bancos a mantener su ventaja competitiva. Por lo tanto, la presente investigación tiene como objetivo examinar los factores que influyen en la satisfacción del cliente con los servicios de banca electrónica. Los resultados han demostrado que los servicios en la nube, la seguridad, el aprendizaje electrónico y la calidad del servicio son cuatro factores importantes que influyen en la satisfacción del cliente en el uso de los servicios bancarios por Internet.

Cabe resaltar que todas las investigaciones consideraron para el servicio las necesidades del usuario, adoptando las buenas prácticas de Cloud Computing, permitiendo así lograr aumentar el porcentaje de satisfacción del usuario.

CONCLUSIONES

1. El uso de Cloud Computing desarrollado con la Metodología BESTSERVICE permitió mejorar el proceso de almacenamiento de Información de la Evidencia Digital en entidades públicas que administran justicia.
2. Se aprecia que adoptar Cloud Computing aplicando la Metodología BESTSERVICE aumentó la capacidad de almacenamiento de información.
3. Se observa que el uso correcto Cloud Computing empleando la Metodología BESTSERVICE redujo los gastos por compras de infraestructura TI.
4. Es notorio que al adoptar Cloud Computing aplicando la Metodología BESTSERVICE disminuyó el tiempo de búsqueda de información.
5. El empleo de Cloud Computing utilizando la Metodología BESTSERVICE permitió reducir la cantidad de amenazas informáticas.
6. El uso de Cloud Computing aplicando la Metodología BESTSERVICE aumento la satisfacción de los usuarios.
7. Se comprobó que la nueva metodología ha permitido desarrollar de manera eficiente la variable independiente.

RECOMENDACIONES

1. Se aconseja, que la metodología propuesta para la adopción Cloud debe servir como guía base para futuros proyectos Cloud, y estas pautas deben ser actualizadas con el paso del tiempo y con la experiencia de proyectos en la nube que se vayan desarrollando en la entidad.
2. Se advierte, que adoptar Cloud en la entidad pública no solo debe enfocarse desde el punto de vista tecnológico, sino también tiene que estar acompañado por el cambio organizativo y respaldado por el negocio.
3. Se sugiere, que las entidades públicas del Perú adopten Cloud Computing ya que podrán beneficiarse de forma significativa, no solo disminuyendo costos, sino también reduciendo de forma rápida y efectiva la brecha digital del país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albarracín, E. (2008). ¿Qué es el humanismo? Problemática de la formación humanística. *Análisis. Revista colombiana de humanidades*, (72), 89-104. doi:<https://doi.org/10.15332/s0120-8454.2008.0072.06>
- Alcantara, M. (2019). *Estrategia de adaptación de un sistema de gestión de la seguridad de la información universitario a computación en la nube. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional del Callao]*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12952/3455>
- Al-Ruithe, M., Benkhelifa, E., & Hameed, K. (2018). Key issues for embracing the cloud computing to adopt a digital transformation: A study of saudi public sector. *Procedia computer science*, 130, 1037-1043. doi:<https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.04.145>
- Alshareef, H. (2023). Current Development, Challenges, and Future Trends in Cloud Computing: A Survey. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 14(3). doi:<http://dx.doi.org/10.14569/IJACSA.2023.0140337>
- Alvarado, C., Leandro, A., & Sarango, D. (2019). Comparación de Índices de Vegetación con imágenes Landsat usando la computación en la nube: zona Pampa de Majes-Siguas, Arequipa Perú (Periodo: Jun 1984 a Nov 2018). *Revista de Investigación de Física*, 22(1), 27-33. doi:<https://doi.org/10.15381/rif.v22i1.20280>
- Amron, M., Ibrahim, R., Bakar, N., & Chuprat, S. (2019). Determining factors influencing the acceptance of cloud computing implementation. *Procedia Computer Science*, 161, 1055-1063. doi:<https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.11.216>
- Arias, A., Cachago, S., Jaramillo-Alcázar, A., & Criollo, S. (2023). Propuesta de un Modelo de Software como Servicio para Herramientas de E-commerce en una Empresa en Proceso de Transformación Digital. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (E58), 435-448. Obtenido de <https://n9.cl/6ns7r>
- Badshah, A., Ghani, A., Shamshirband, S., Aceto, G., & Pescapè, A. (2020). Performance-based service-level agreement in cloud computing to optimise penalties and revenue. *IET Communications*, 14(7), 1102-1112. doi:<https://doi.org/10.1049/iet-com.2019.0855>
- Bajdor, P. (2022). Perception and evaluation of selected cloud computing factors in the light of conducted research among small and medium-sized enterprises. *Procedia Computer Science*, 207, 3788-3797. doi:<https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.09.440>

- Barrena, S. (2014). El pragmatismo. *Factótum*, 12, 1-18. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5229406>
- Bello, S., Oyedele, L., Akinade, O., Bilal, M., Davila, J., Akanbi, L., . . . Owolabi, H. (2021). *Cloud computing in construction industry: Use cases, benefits and challenges*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.autcon.2020.103441>
- Blog Cisco Cansac. (2014). *Uso de Cloud Computing en Perú*. Obtenido de Blog Cisco Cansac: <https://gblogs.cisco.com/cansac/uso-de-cloud-computing-en-peru/>
- Cabral Vargas, B. (2018). Consideraciones para el almacenamiento de archivos digitales en la nube informática en bibliotecas universitarias. *Investigación bibliotecológica*, 32(74), 55-75. doi:<https://doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2018.74.57909>
- Cano, C. (2017). La administración y el proceso administrativo. *Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano*, 119. Obtenido de <https://ccie.com.mx/wp-content/uploads/2020/04/Proceso-Administrativo.pdf>
- Castillo, G. (2018). *Modelo de Optimización de Recursos de un Data Center que brinda infraestructura como servicio (IAAS) de manera controlable y auditable a PYMES de la provincia del Santa*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional del Santa]. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.14278/3151>
- Castro, C., & Balcázar, A. (2017). Cloud computing: modelo de innovación en un laboratorio de cómputo. *Revista Electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, 4(7). Obtenido de <https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/663>
- Cerna Romero, Y., Delgado Tantaleán, J., & Salas Canales, H. (2022). Cloud Computing y gestión documental en una empresa de servicios BPO, distrito de Magdalena del Mar (Lima-Perú), 2021. *Industrial Data*, 25(1), 285-298. doi:<https://doi.org/10.15381/idata.v25i1.21960>
- Chaverra, G., & Román, D. (2020). Diseño de un Roadmap Empresarial para mejorar los procesos de la gestión documental de la secretaria de movilidad del distrito de Turbo Antioquia a través de Cloud Computing. *Publicaciones e Investigación*, 14(3). doi:<https://doi.org/10.22490/25394088.4491>
- Chirinos Muñoz, P. (2017). *Propuesta de implementación de cloud computing para asegurar continuidad operativa de infraestructura informática en empresa de internet*. [Tesis de Grado, Universidad San Ignacio de Loyola]. Obtenido de <https://repositorio.usil.edu.pe/items/96fb74df-de38-4134-851e-bd56d0ee5ef0>
- Córdova, C. (2023). Implementación del Cloud Computing y la Competitividad de las Pequeñas y Micro Empresas Comercializadoras de la Provincia de Huancayo.

- peruana de computación y sistemas*, 5(1), 45-53.
doi:<https://doi.org/10.15381/rpcs.v5i1.25803>
- De Bruin, B., & Floridi, L. (2017). The ethics of cloud computing. *Science and engineering ethics*, 23, 21-39. doi: 10.1007/s11948-016-9759-0
- Duha, T., Setiawan, W., & Fajriyah, N. (2022). Analisis Layanan Cloud Computing Di Era Digital. *Jurnal Informatika*, 1(1), 32-39.
doi:<https://doi.org/10.57094/ji.v1i1.355>
- El Peruano. (2020). *El uso del cloud se mantiene en crecimiento en el Perú*. Obtenido de <https://elperuano.pe/noticia/104199--el-uso-del-cloud-se-mantiene-en-crecimiento-en-el-peru>
- El Peruano. (2022). *Aprueban Normas Técnicas Peruanas sobre turismo, acuicultura y otros*. Obtenido de <https://busquedas.elperuano.pe/cuadernillo/NL/20230112>
- Fuentes Villanueva, H. (2021). *Sistema de medición inteligente de consumo de agua en hogares usando IoT y Cloud Computing*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12672/17259>
- Gartner. (2022). *Magic Quadrant for Cloud Infrastructure and Platform Services*. Obtenido de <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-2AOZQAQL&ct=220728&st=sb>
- Gartner. (2023). *Gartner Says Worldwide IaaS Public Cloud Services Revenue Grew 30% in 2022, Exceeding \$100 Billion for the First Time*. Obtenido de <https://n9.cl/fy8wc>
- Gastulo Salazar, L. (2020). *Factores que influyen en la adopción de Cloud Computing en las Cooperativas de Ahorro y Crédito (COOPAC) en Lima*. [Tesis de Maestría, Universidad Esan]. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12640/2141>
- Gestión. (2014). *Perú es el país con mayor crecimiento del mercado de tecnología en la nube de la región*. Obtenido de <https://gestion.pe/tecnologia/peru-pais-mayor-crecimiento-mercado-tecnologia-nube-region-6291-noticia/>
- Ghahramani, M., Zhou, M., & Hon, C. (2017). Toward cloud computing QoS architecture: Analysis of cloud systems and cloud services. *IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica*, 4(1), 6-18.
doi:<https://doi.org/10.1109/JAS.2017.7510313>
- Gupta, A., Mazumdar, B., Mishra, M., Shinde, P., Srivastava, S., & Deepak, A. (2023). Role of cloud computing in management and education. *Materials Today: Proceedings*, 80, 3726-3729. doi:<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.07.370>

- Hodosi, G., Haider, A., & Rusu, L. (2021). Risk factors in cloud computing relationships: a study in public organizations in Sweden. *Procedia Computer Science*, 181, 1179-1186. doi:<https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.315>
- Hu, L. (2021). The construction of mobile education in cloud computing. *Procedia Computer Science*, 183, 14-17. doi:<https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.02.024>
- Inga, M., & Huaranga, R. (2018). Modelo de inteligencia de negocios y analítica en la nube para pymes del sector retail en Perú. *Ingeniería solidaria*, 14(24), 1-17. doi:<https://doi.org/10.16925/in.v14i24.2157>
- Jaramillo, Á., & Ortiz-Garcés, I. (2020). Propuesta metodológica para la migración de servicios de TI a un entorno de Cloud Computing. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (E32), 279-290. Obtenido de <https://www.proquest.com/openview/82d1420f9972abfd7afaf872cba4f895/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>
- Junaid, T. (2023). ISO 27001: Information Security Management Systems. *Frankfurt University of Applied Sciences*. doi:<http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.36267.52005>
- Kaur, G., Kaur, R., & Rani, S. (2015). Cloud computing-a new trend in IT era. *International Journal of Scientific and Technology Management*, 1(3), 1-6. Obtenido de <https://n9.cl/05qbd>
- Khaleefah, A., & Al-Mashhadi, H. (2023). Methodologies, Requirements and Challenges of Cybersecurity Frameworks: A Review. *Int. J. Wirel. Microw. Technol*, 1-13. doi:<https://doi.org/10.5815/ijwmt.2023.01.01>
- Khurana, S., & Verma, A. (2013). Comparison of cloud computing service models: SaaS, PaaS, IaaS. *International Journal of Electronics & Communication Technology IJECT*, 4. Obtenido de <http://iject.org/vol4/spl3/c0100.pdf>
- Kumar, V., Laghari, A., Karim, S., Shakir, M., & Brohi, A. (2019). Comparison of fog computing & cloud computing. *Int. J. Math. Sci. Comput*, 1,, 31-41. doi:10.5815/ijmsc.2019.01.03
- Kumari, P., & Kaur, P. (2021). A survey of fault tolerance in cloud computing. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*, 33(10), 1159-1176. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2018.09.021>
- Lee, C., Bohn, R., & Michel, M. (2020). The NIST cloud federation reference architecture 5. *NIST Special Publication*, 500, 332. doi:<https://doi.org/10.6028/NIST.SP.500-332>
- Li, F., Lu, H., Hou, M., Cui, K., & Darbandi, M. (2021). Customer satisfaction with bank services: The role of cloud services, security, e-learning and service quality.

- Technology in Society*, 64, 101487. doi:<https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101487>
- Lock, A., Jara, N., & Torres, M. (2021). Aproximación integral al contrato de Cloud Computing en la economía digital. *Foro Jurídico*, 41-57. Obtenido de <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/forojuridico/article/view/24722>
- Lopes, S. (2021). The importance of the ITIL framework in managing Information and Communication Technology services. *Int. J. Adv. Eng. Res. Sci*, 8(5), 292-296. doi:<https://dx.doi.org/10.22161/ijaers.85.35>
- López, L., Rivera, M., & Palomino, N. (2015). Análisis de aplicaciones empleando la computación en la nube de tipo PaaS y la metodología ágil Scrum. *Industrial data*, 18(1), 149-160. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/816/81642256017.pdf>
- Luna Encalada, W. (2023). *Nube social para enseñanza práctica de tecnología de información. [Tesis de Doctorado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]*. Obtenido de <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/19549>
- Maceri, S. (2009). ¿Qué significa ser racional? : Sobre el concepto epistemológico de la racionalidad crítica. *II Congreso Internacional de Investigación de la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional de La Plata*. Obtenido de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/17228>
- Mahdiabadi, S., Eslami, S., Eslami, H., & Hataminasab, S. (2021). Ranking Cloud Computing Criteria in Developing Electronic Communications Services Using MCDM. *Propósitos y representaciones*, 9(1), 15. doi:<http://dx.doi.org/10.20511/pyr2021.v9nSPE1.885>
- Manvi, S., & Shyam, G. (2014). Resource management for Infrastructure as a Service (IaaS) in cloud computing: A survey. *Journal of network and computer applications*, 41, 424-440. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jnca.2013.10.004>
- Mathew, S., & Varia, J. (2014). Overview of amazon web services. *Amazon Whitepapers*, 105, 1-22. Obtenido de <https://www.sysfore.com/Assets/PDF/aws-overview.pdf>
- Mekawie, N., & Yehia, K. (2021). Challenges of deploying cloud computing in eHealth. *Procedia Computer Science*, 181, 1049-1057. doi:<https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.300>
- Mitev, Y., & Kirilov, L. (2018). Key Concepts of the Deployment of the Information Technologies Infrastructure Library (ITIL)—Structure, Conceptions, Deployment. *De Gruyter Open*. doi:10.1515/itc-2018-0005

- Mohammed, S., & Taha, D. (2021). From cloud computing security towards homomorphic encryption: A comprehensive review. *TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 19(4), 1152-1161. doi:<http://doi.org/10.12928/telkomnika.v19i4.16875>
- Molina, N., & Tapia, J. (2020). Estudio de factibilidad técnica y financiera, para la migración a Cloud Computing, de los servicios tecnológicos del municipio de Gualaceo. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 5(1), 521-541. doi:[10.23857/pc.v5i01.1236](https://doi.org/10.23857/pc.v5i01.1236)
- Mondragón-Ruiz, G., Tenorio-Trigoso, A., Castillo-Cara, M., Caminero, B., & Carrión, C. (2021). An experimental study of fog and cloud computing in CEP-based Real-Time IoT applications. *Journal of Cloud Computing*, 10(1), 32. doi:<https://doi.org/10.1186/s13677-021-00245-7>
- Moreira Zambrano, C., Zambrano-Romero, W., Guamán-Quinché, R., & Cuenca Álava, W. (2017). Soluciones de bajo costo usando el modelo infraestructura como servicio con alta disponibilidad y virtualización. *Enfoque UTE*, 8, 186-200. doi:<https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v8n1.129>
- Moro-Cabero, M., & Llanes-Padrón, D. (2018). ¿Riesgos despejados? Estrategias proactivas como servicio en entornos de Cloud Computing. *Revista española de documentación científica*, 41(1), e193-e193. doi:<https://doi.org/10.3989/redc.2018.1.467>
- Moro-Cabero, M., & Llanes-Padrón, D. (2021). Perspectivas profesionales en entornos de cloud computing. *Bibliotecas. Anales de investigación*, 15(1), 11-34. Obtenido de <http://revistas.bnjm.cu/index.php/BAI/article/view/108>
- Nasereddin, H. (2021). Building of Private Cloud Computing Architecture to Support E-Learning. *High Technol. Lett*, 26, 853-860. Obtenido de <https://n9.cl/8pauv>
- NTP-ISO/IEC 27001. (2022). Norma Técnica Peruana - NTP-ISO/IEC 27001:2022. INACAL.
- Pacheco, J., Asanza, W., Garda, J., & Yáñez, S. (2018). Análisis del uso del Cloud Computing en empresas de Ecuador. *Alternativas*, 19(2), 69-73. doi:<https://doi.org/10.23878/alternativas.v19i2.251>
- Palos Sánchez, P., Arenas Márquez, F., & Aguayo Camacho, M. (2017). La adopción de la tecnología cloud computing (SaaS): efectos de la complejidad tecnológica vs formación y soporte. *RISTI: Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, 22, 89-105. doi:<https://doi.org/10.17013/risti.22.89%E2%80%9393105>
- Palos-Sanchez, P., Robina Ramírez, R., & Cerdá Suárez, L. (2018). Ética de la reputación online, marca personal y privacidad en el cloud computing:

- protección de los usuarios frente al derecho al olvido. *Biblios*, (71), 17-31. doi:<http://dx.doi.org/10.5195/biblios.2018.428>
- Patel, H., & Kansara, N. (2021). International Journal of Innovative Research in Computer Science & Technology (IJIRCST). *Cloud Computing Deployment Models: A Comparative Study*, 45-50. doi:<https://doi.org/10.21276/ijircst.2021.9.2.8>
- Patiño-Vanegas, J., & Valencia-Arias, A. (2019). Modelo para la Adopción de Cloud Computing en las Pequeñas y Medianas Empresas del sector servicios en Medellín, Colombia. *Información tecnológica*, 30(6), 157-166. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000600157>
- Pérez, C., Beaufond, C., Bermúdez, F., & Clavijo, G. (2020). Mobile Cloud Computing, una opción de infraestructura de Tecnologías de Información en procesos de Educación Ubicua. *I+ D Tecnológico*, 16(1), 30-38. doi:<https://doi.org/10.33412/idt.v16.1.2436>
- Perez, M., Jiménez, S., & Álvarez, G. (2018). Desarrollo de un prototipo CRM SaaS para PyMES dirigido al sector restaurantero para la gestión de clientes. *Sistemas, Cibernética e Informática*, 15 (2), 80-85. Obtenido de <https://www.iiisci.org/journal/pdv/risci/pdfs/CA077AU18.pdf>
- Petrocelli, D., De Giusti, A., & Naiouf, M. (2017). Procesamiento distribuido y paralelo de bajo costo basado en cloud&movil. *XXIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación, La Plata*, 216-225. Obtenido de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/63654>
- Pilamunga, J. (2023). Estrategias de auditoría de Seguridad Informática en Cloud. *Technology Rain Journal*, 2(2), e16. doi:<https://doi.org/10.55204/trj.v2i2.16>
- Qian, L., Luo, Z., Du, Y., & Guo, L. (2009). Cloud computing: An overview. In *Cloud Computing: First International Conference, CloudCom 2009, Beijing, China, December 1-4*, 626-631. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-642-10665-1_63
- Quevedo, M., Santoyo Díaz, J., & Ochoa Guevara, N. (2018). Software libre para implementar soluciones de almacenamiento privado en la nube. *INGE CUC*, 14(2), 71-80. doi:<https://doi.org/10.17981/ingecuc.14.2.2018.07>
- Quispe, C. (2021). *Implementación de Cloud Computing para la Comunicación Interna en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga 2016. [Tesis de Maestría, Universidad Andina Néstor Cáceres Velasquez]*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12672/19549>
- Ramírez, E., & Valencia, J. (2021). La seguridad informática en la adopción del cloud computing en la información del sector industrial. *Revista Científica Ciencia y Tecnología*, 21(29). doi:<https://doi.org/10.47189/rcct.v21i29.412>

- Ramos Viscarra, M. (2018). *Estudio e implementación de un sistema de gestión documental a la Pyme Freco mediante el uso de tecnología cloud computing*. [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Obtenido de <http://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/2375>
- Revista Economica. (2023). *Cloud computing: cómo se proyecta en Perú y cuáles son sus beneficios*. Obtenido de <https://www.revistaeconomia.com/cloud-computing-como-se-proyecta-en-peru-y-cuales-son-sus-beneficios/>
- Rodríguez, G. (2019). Computación en la nube: algunas consideraciones técnico-jurídicas. *Lex: Revista de la Facultad de Derecho y Ciencia Política de la Universidad Alas Peruanas*, 17(23), 145-168. doi:<http://dx.doi.org/10.21503/lex.v17i23.1674>
- Rodríguez, G. (2020). Privacidad y seguridad en la nube: algunas implicaciones jurídico-económicas desde el comercio electrónico transfronterizo. *LEX-REVISTA DE LA FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS POLÍTICAS*, 18(25), 329-358. doi:<http://dx.doi.org/10.21503/lex.v18i25.2109>
- Ruparelia, N. (2023). *Cloud Computing, revised and updated edition*. Mit Press.
- San Martin, R., & Chong, J. (2021). Arquitectura y casos de uso de nubes hídras en entornos regulares. *Revista Campus*, 26(32), 167-180. Obtenido de <https://doi.org/10.24265/campus.2021.v26n32.02>
- Sana, M., & Li, Z. (2021). Efficiency aware scheduling techniques in cloud computing: a descriptive literature review. *PeerJ Computer Science*, 7, e509. doi:<https://doi.org/10.7717/peerj-cs.509>
- Sanchez, C. (2023). Las Pruebas de Normalidad. *Instituto Nacional de Metrología de Colombia (INM)*. doi:10.13140/RG.2.2.23329.48483
- SEGDI PCM. (2018). Lineamientos para el Uso de Servicios en la Nube para entidades de la Administración Pública del Estado Peruano. Obtenido de https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/302115/Lineamientos_Nube.PDF?v=1553553013
- Sevilla, G., Chicaiza, P., Aillón, T., & López, W. (2018). Caracterización de tecnologías "SAAS" como medio para la optimización de recursos TI. *Revista Científica Sinapsis*, 2(13). doi:<https://doi.org/10.37117/s.v2i13.146>
- Simmon, E. (2018). Evaluation of cloud computing services based on NIST SP 800-145. *NIST Special Publication*, 500(322). doi:<https://doi.org/10.6028/NIST.SP.500-322>
- Sunyaev, A. (2020). Cloud Computing. *Internet Computing*, 195-236. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-030-34957-8_7

- Torres, K., & Lamenta, P. (2015). La gestión del conocimiento y los sistemas de información en las organizaciones. *Negotium*, 11(32), 3-20. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/782/78246590001.pdf>
- Valderrama, E. (2018). *Desarrollo de una aplicación en Cloud Computing para mejorar el proceso de evaluación según el modelo educativo de jornada escolar completa (JEC) en la IE 88319–Santa*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional del Santa]. Obtenido de <http://168.121.236.53/handle/20.500.14278/3408>
- Vargas, J. (2020). *Modelo de migración de servicios cloud computing para pymes de Risaralda*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/38788>
- Velásquez, N., Estévez, E., & Pesado, P. (2018). Cloud Computing, Big Data y las Arquitecturas de Referencia para la Industria 4.0. *VI Jornadas de Cloud Computing & Big Data*, 111-117. Obtenido de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/69948>
- Villacis, R. (2019). Perspectiva de la nueva ola tecnológica del siglo XXI: Big Data y Cloud Computing en el mundo empresarial. *Revista Científica Ciencia y tecnología*, 19(24). doi:<https://doi.org/10.47189/rcct.v19i24.264>
- Vinueza Naranjo, P., & Patil, N. (2018). Paradigma para la accesibilidad y colaboración al Análisis de Datos Genómicos. *Revista Digital Novasinergia*, 1(2), 70-82. doi:<https://doi.org/10.37135/unach.ns.001.02.08>
- Weinman, J. (2023). *Cloudonomics+ Website: The Business Value of Cloud Computing*. Wiley Online Library.
- Williams, M., Skipp, R., Scott, T., Estes, M., & Dupley, W. (2018). *Open Alliance for Cloud Adoption*. Obtenido de <https://www.oaca-project.org/wp-content/uploads/2018/10/CloudMaturityModelUMv4-0.pdf>
- Wulf, F., Lindner, T., Strahringer, S., & Westner, M. (2021). IaaS, PaaS, or SaaS? The Why of Cloud Computing Delivery Model Selection: Vignettes on the Post-Adoption of Cloud Computing. *Proceedings of the 54th Hawaii International Conference on System Sciences*, 6285-6294. Obtenido de https://aisel.aisnet.org/hicss-54/os/practice-based_research/5/
- Yenugula, M., Sahoo, S., & Goswami, S. (2023). Cloud computing for sustainable development: An analysis of environmental, economic and social benefits. *Journal of future sustainability*, 4(1), 59-66. doi:<http://dx.doi.org/10.5267/j.jfs.2024.1.005>
- Zabalza-Vivanco, J., Rio-Belver, R., Cilleruelo-Carrasco, E., Garechana-Anacabe, G., & Gavilanes-Trapote, J. (2013). Beneficios del Cloud Computing para la

- Pequeña y Mediana Empresa. *Dyna*, 88(3), 280-284. Obtenido de <https://recyt.fecyt.es/index.php/DY/article/view/43216>
- Zambrano, A., Ortiz, E., Calderón, X., Zambrano, M., & Urquiza-Aguilar, L. (2019). Sistema de localización de personas desaparecidas basado en IoT y Cloud Computing (caso de estudio: Quito). *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (E19), 82-94. Obtenido de <https://www.proquest.com/docview/2260411368/BFAD67077A984500PQ/1>
- Zhao, J., & Zhou, J. (2014). Strategies and methods for cloud migration. *International Journal of Automation and Computing*, 11(2), 143-152. doi:<https://doi.org/10.1007/s11633-014-0776-7>
- Zuluaga, J., Montero, S., Hernández, W., Moreno, E., & Saldarriaga, L. (2019). Comparación de la implementación en plataformas tradicionales y en nube: sistema de reportes meteorológicos. *Ciencia y Poder Aéreo*, 14(2), 20-45. doi:<https://doi.org/10.18667/cienciaypoderaereo.632>

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta

Encuesta de Satisfacción de Servicio

1. ¿Cree Usted que el área de análisis digital forense, brinda un buen servicio pericial?
 - Muy de acuerdo
 - De acuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Muy en desacuerdo

Anexo 2. Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES	METODOLOGÍA
P. GENERAL	O. GENERAL	H. GENERAL				
¿En qué medida, el uso de un modelo de Cloud Computing aplicando la Metodología BEST SERVICE mejorará el proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital en entidades públicas que administran justicia?	Adoptar el uso de un modelo de Cloud Computing aplicando la Metodología BESTSERVICE para mejorar el proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital en entidades públicas que administran justicia.	Si se utiliza el modelo de Cloud Computing aplicando la Metodología BESTSERVICE, se mejora el proceso de almacenamiento de la Evidencia Digital en entidades públicas que administran justicias	Variable Independiente: Cloud Computing aplicando la Metodología BESTSERVICE	-----	Presencia - Ausencia	Tipo de Investigación: • Básica • Aplicada Diseño de investigación: Experimental Puro
P. ESPECÍFICOS	O. ESPECÍFICOS	H. ESPECÍFICAS	VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES	METODOLOGÍA
PE1. ¿En qué medida, el uso de Cloud Computing aplicando la Metodología BESTSERVICE aumenta la capacidad de almacenamiento del proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital en entidades públicas que administran justicia?	OE1. Aumentar la capacidad de almacenamiento del proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital en entidades públicas que administran justicia.	HE1. Si se utiliza el modelo de Cloud Computing, aplicando la Metodología BESTSERVICE, se aumenta la capacidad de almacenamiento del proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital en entidades públicas que administran justicia.				
			Variable Dependiente: Proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital.	Capacidad	Capacidad de almacenamiento	Nivel de Investigación: • Descriptivo Enfoque de investigación: Cuantitativo

P. ESPECÍFICOS	O. ESPECÍFICOS	H. ESPECÍFICAS	VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES	METODOLOGÍA
PE2. ¿En qué medida, el uso de Cloud Computing aplicando la Metodología BESTSERVICE reduce los gastos por compras de infraestructura TI del proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital en entidades públicas que administran justicia?	OE2. Reducir los gastos por compras de infraestructura TI del proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital en entidades públicas que administran justicia.	HE2. Si se utiliza el modelo de Cloud Computing, aplicando la Metodología BESTSERVICE, se reducen los gastos por compras de infraestructura TI del proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital en entidades públicas que administran justicia.	Variable Dependiente: Proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital.	Dinero	Gastos por la compra de Infraestructura TI	Población: Entidades públicas a nivel nacional
PE3. ¿En qué medida, el uso de Cloud Computing aplicando la Metodología BESTSERVICE disminuye el tiempo de búsqueda del proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital en entidades públicas que administran justicia?	OE3. Disminuir el tiempo de búsqueda del proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital en entidades públicas que administran justicia.	HE3. Si se utiliza el modelo de Cloud Computing, aplicando la Metodología BESTSERVICE, se disminuye el tiempo de búsqueda del proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital en entidades públicas que administran justicia.		Tiempo	Tiempo de búsqueda de información	Tamaño de Muestra: 30 procesos

P. ESPECÍFICOS	O. ESPECÍFICOS	H. ESPECÍFICAS	VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES	METODOLOGÍA
PE4. ¿En qué medida, el uso de Cloud Computing aplicando la Metodología BESTSERVICE reduce la cantidad de amenazas informáticas del proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital en entidades públicas que administran justicia?	OE4. Reducir la cantidad de amenazas informáticas del proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital en entidades públicas que administran justicia.	HE4. Si se utiliza el modelo de Cloud Computing, aplicando la Metodología BESTSERVICE, se reduce la cantidad de amenazas informáticas del proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital en entidades públicas que administran justicia.	Variable Dependiente: Proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital.	Cantidad	Cantidad de amenazas informáticas	Unidad de análisis: Área de análisis digital forense Instrumento: Reportes. Documentación interna del área. Entrevista. Observación directa. Programa de Análisis de Datos: Minitab
PE5. ¿En qué medida, el uso de Cloud Computing aplicando la Metodología BESTSERVICE aumenta la satisfacción del usuario del proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital en entidades públicas que administran justicia?	OE5. Aumentar la satisfacción del usuario del proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital en entidades públicas que administran justicia.	OE5. Si se utiliza el modelo de Cloud Computing, aplicando la Metodología BESTSERVICE, se aumenta la satisfacción del usuario del proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital en entidades públicas que administran justicia.		Personas	Satisfacción de los usuarios	

Anexo 3. Operacionalización de variable

Variable Independiente: Cloud Computing

INDICADOR	ÍNDICE
Presencia – Ausencia	NO, SI

Variable Dependiente: Proceso de almacenamiento de información de la evidencia digital

DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍNDICE	UNIDAD DE MEDIDA	FÓRMULA	UNIDAD OBSERVACIÓN
Capacidad	Capacidad de almacenamiento	[4 - 20]	TeraByte	-----	Documentación
Dinero	Gastos por la compra de Infraestructura TI	[5.000 – 25.000]	Soles	-----	Documentación
Tiempo	Tiempo de búsqueda de información	[10 - 30]	Minutos	-----	Documentación
Cantidad	Cantidad de amenazas informáticas	[1 - 10]	Número	-----	Documentación
Personas	Satisfacción de los usuarios	Totalmente de acuerdo Acuerdo Indeciso En desacuerdo Totalmente en desacuerdo	Escala de Likert	-----	Documentación

Anexo 4. Documentación Interna

Lima, [REDACTED]

INFORME TÉCNICO PERICIAL N° [REDACTED]

A : Dr. [REDACTED]
De : Ing. CIP Absalón Portocarrero Burgos,
Perito de Análisis Digital Forense.
Asunto: Requerimiento de dispositivo de almacenamiento.
Ref. : OFICIO [REDACTED]

I. REQUERIMIENTO ANTECEDENTES

Se solicita practicar pericia de análisis digital forense a:

- Un (01) celular, [REDACTED]

II. ANÁLISIS

No aplica

III. CONCLUSION

Se solicita que su despacho fiscal proporcione un HD (Disco Duro Externo) [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

Es todo cuanto tengo que informar para su conocimiento y fines que se sirva determinar.

Atentamente,