

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1794>

Evaluación de la migración de infraestructura tecnológica en laboratorios de informática: Un acercamiento mixto

Evaluation of the migration of technological infrastructure in computer laboratories: A mixed approach

Franz Guaman Rivera

franz.guamanrivera@postgrado.univalle.edu

<https://orcid.org/0000-0003-0008-2934>

Universidad Privada del Valle

Cochabamba – Bolivia

Artículo recibido: 16 de febrero de 2024. Aceptado para publicación: 29 de febrero de 2024.

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

El estudio llevado a cabo se centra en la exploración de la infraestructura física actual de los laboratorios de informática y sistemas, particularmente en la Universidad Mayor de San Simón. Mediante un enfoque mixto, la investigación combina métodos cuantitativos y cualitativos para obtener una visión integral del estado actual y las necesidades de modernización de estas facilidades educativas. El método inductivo utilizado permitió analizar datos de fuentes primarias y secundarias, como fichas bibliográficas, entrevistas y cuestionarios, para recopilar información detallada sobre los laboratorios. La recopilación de datos reveló puntos críticos y oportunidades para migrar hacia infraestructuras más modernas y eficientes. Los resultados del estudio resaltan la importancia de actualizar la infraestructura tecnológica educativa para mantener la relevancia y eficacia en la formación de los estudiantes en el campo de las ciencias de la computación e informática. Las conclusiones sugieren que las inversiones en modernización no solo pueden mejorar las experiencias de aprendizaje sino también alinear a la Universidad con estándares tecnológicos actuales y emergentes. La investigación resalta la contribución significativa que una infraestructura modernizada puede aportar al éxito educativo y profesional de los estudiantes y, por extensión, a la institución educativa en su conjunto. Estos hallazgos pueden aplicarse a otras universidades con desafíos similares, ofreciendo un marco de referencia para futuras iniciativas de renovación tecnológica en el ámbito educativo.

Palabras clave: infraestructura tecnológica, modernización educativa, enfoque mixto, métodos de investigación, laboratorios informáticos

Abstract

The study carried out focuses on the exploration of the current physical infrastructure of computer science and systems laboratories, particularly at the Universidad Mayor de San Simón. Through a mixed approach, the research combines quantitative and qualitative methods to obtain a comprehensive vision of the current state and modernization needs of these educational facilities. The inductive method used allowed us to analyze data from primary and secondary sources, such as bibliographic records, interviews and questionnaires, to collect detailed information about the laboratories. Data collection revealed critical points and opportunities to migrate towards more modern and efficient infrastructures. The results of the study highlight the importance of updating

educational technological infrastructure to maintain relevance and effectiveness in the training of students in the field of computer science and information technology. The findings suggest that investments in modernization can not only improve learning experiences but also align the University with current and emerging technological standards. The research highlights the significant contribution that modernized infrastructure can make to the educational and professional success of students and, by extension, the educational institution as a whole. These findings can be applied to other universities with similar challenges, offering a framework for future technological renewal initiatives in the educational field.

Keywords: technological infrastructure, educational modernization, mixed approach, research methods, computer laboratories

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons 

Cómo citar: Guaman Rivera, F. (2024). Evaluación de la migración de infraestructura tecnológica en laboratorios de informática: un acercamiento mixto. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 5 (1), 2731 – 2746. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1794>

INTRODUCCIÓN

La migración de infraestructura física a la nube es un fenómeno que ha ganado relevancia en los últimos años, especialmente en el ámbito empresarial. Sin embargo, este proceso no está exento de desafíos y complejidades. En este contexto, la presente investigación se centra en el estudio de la migración de infraestructura tecnológica en los laboratorios de informática y sistemas de la Universidad Mayor de San Simón en Bolivia.

El objetivo principal de esta investigación es entender los factores que influyen en el éxito o fracaso de la migración y en la toma de decisiones asociadas. Para ello, se ha realizado una revisión exhaustiva de la literatura relevante, incluyendo trabajos como el de Aguilar Joyanes (2015) sobre estrategias de nube, y referencias a los servicios de Amazon Web Services (AWS) en su sitio web oficial. Asimismo, se han considerado referencias a la literatura en informática, como el trabajo de Aranibar (2021) sobre virtualización y el libro de referencia de Krumm et al. (2015) sobre administración de servidores.

La hipótesis general de investigación propone que la migración exitosa de la infraestructura física a la nube en los laboratorios de informática y sistemas de la Universidad Mayor de San Simón depende de varios factores, incluyendo la escala y complejidad de la infraestructura, los recursos técnicos y económicos disponibles, y la planificación adecuada de la migración.

Para abordar esta hipótesis, se plantean varias preguntas de investigación centradas en entender los factores que influyen en el éxito o fracaso de la migración de la infraestructura física a la nube, así como en la toma de decisiones asociadas. Además, se busca identificar los desafíos técnicos y económicos asociados con la migración y proporcionar recomendaciones específicas para una migración exitosa.

En cuanto al diseño de investigación, se emplea un enfoque mixto que combina la rigurosidad de los datos cuantitativos con la riqueza proporcionada por el análisis cualitativo. El método inductivo se utiliza para extraer patrones, temas y tendencias emergentes a partir de la recopilación y análisis de datos detallados y específicos de casos o situaciones concretas relacionadas con la migración de infraestructura física a la nube. Esta aproximación permite una comprensión más profunda de los factores que influyen en el éxito o fracaso de la migración y en la toma de decisiones asociadas.

Modelo de Despliegue Cloud Computing

El modelo de despliegue conocido como Cloud Computing se caracteriza por ofrecer cuatro tipos de infraestructura: pública, privada, híbrida y comunitaria. A continuación, se describe en qué consiste cada una de estas opciones.

Nube pública

Las nubes públicas son administradas por terceros, y un usuario de una aplicación en esta nube no tiene conocimiento de qué otras entidades aparte de la suya utilizan la misma aplicación. Tampoco puede tener información sobre cómo se ejecutan los procesos de otros usuarios ni dónde y cómo se almacenan los datos para distinguirlos según la entidad. No obstante, desde la perspectiva del usuario, la aplicación aparece como si fuera propia, con sus medidas de seguridad y la integridad de la información.

Nube privada

Se trata de una nube que es gestionada por la misma entidad que utiliza la aplicación o por un grupo de entidades que controlan el Data Center donde se encuentran los servicios. La entidad o grupo de entidades es propietaria del Data Center y de la infraestructura de seguridad y red en la que se encuentra la aplicación, y decide qué otras entidades pueden acceder a sus servicios. La entidad propietaria administra sus recursos informáticos mediante esquemas de virtualización de servidores, aplicaciones y, posiblemente, clientes. Este enfoque es adecuado cuando se requiere un alto nivel de seguridad y confidencialidad de los datos.

Nube híbrida

Las nubes híbridas combinan las características de los dos casos mencionados anteriormente. Una empresa puede mantener el control sobre sus aplicaciones principales y, al mismo tiempo, aprovechar la flexibilidad de una nube pública para tareas o momentos específicos. Las nubes híbridas ofrecen la capacidad de escalar de manera externa y bajo demanda, lo que permite cubrir momentos o tareas críticas para el modelo de negocio. Este tipo de nube está ganando popularidad sobre las opciones anteriores debido a su versatilidad.

Nube comunitaria

Esta categoría ha sido establecida con el propósito de atender a una función o propósito compartido. Es necesario que se compartan objetivos comunes, como la misión, políticas y seguridad. La administración puede ser llevada a cabo tanto por las organizaciones que la conforman como por terceras partes. Este modelo ha sido definido por el NIST (Instituto Nacional de Estándares y Tecnología), aunque la mayoría de las organizaciones, proveedores y usuarios de la nube reconocen los tres modelos de despliegue: público, privado e híbrido.

Modelo de Servicio Cloud Computing

El Cloud Computing, como modelo de servicio, se clasifica en tres modelos según los recursos proporcionados: Software como Servicio (SaaS), Plataforma como Servicio (PaaS) e Infraestructura como Servicio (IaaS). Estos diferentes modelos de servicios en la nube abarcan diversas necesidades empresariales y de usuarios, y ofrecen niveles variados de control, seguridad y escalabilidad.

Software como Servicio (SaaS)

El usuario del servicio utiliza aplicaciones de software proporcionadas por el proveedor del servicio en la infraestructura de Cloud Computing, es decir, en los servidores del proveedor. Estas aplicaciones son accesibles desde otras aplicaciones cliente, ya sea con o sin lógica local, como ocurre en el caso de las aplicaciones que se acceden a través de un navegador web (por ejemplo, el correo electrónico con una interfaz web). El usuario de estos servicios no administra ni controla la infraestructura de Cloud Computing, sino que simplemente es un usuario de la aplicación, que en el mejor de los casos puede realizar cambios de configuración en su perfil de usuario.

Plataforma como Servicio (PaaS)

El usuario del servicio ejecuta aplicaciones de software, ya sean adquiridas o desarrolladas por ellos mismos, en una infraestructura de Cloud Computing. Para poder ejecutar estas aplicaciones en la nube, utilizan lenguajes de programación, bibliotecas, servicios y/o herramientas proporcionadas por el proveedor del servicio. El usuario del servicio no tiene control sobre la infraestructura subyacente, como las redes, los servidores, el sistema operativo o el almacenamiento. Sin embargo, sí tiene control sobre los procesos de negocio, las aplicaciones que los respaldan y las configuraciones del entorno.

Infraestructura como Servicio (IaaS)

El usuario del servicio tiene la capacidad de acceder a recursos computacionales como procesamiento, almacenamiento, redes y otros. Utiliza estos recursos para ejecutar un software específico, que puede incluir tanto el sistema operativo como aplicaciones particulares. En este escenario, el usuario tiene control sobre el sistema operativo, el almacenamiento, las aplicaciones e incluso algunas características de las redes de comunicación.

Empresas proveedoras de IaaS (Infraestructura como Servicio)

Los servicios de Cloud Computing enfocados en infraestructura como servicio (IaaS) están experimentando una creciente eficiencia. Gracias a la gran cantidad de proveedores disponibles en la actualidad, los costos y la accesibilidad se han vuelto altamente flexibles, dependiendo de la calidad de servicio que se busca obtener. Esto implica que no solo las grandes empresas necesitan optimizar recursos y reducir costos, sino que se ha convertido en una tendencia mundial para mantenerse al día con las demandas tecnológicas actuales.

Ventajas de Cloud Computing

Los beneficios de la computación en la nube desde la perspectiva del usuario final, Rodríguez Díaz et al. (2018, p. 54) son los siguientes:

Fácil accesibilidad: Únicamente se requiere una conexión a Internet para utilizar los servicios de la Nube, los cuales pueden ser accedidos desde cualquier dispositivo y en cualquier ubicación.

Reducción de costes de entrada: La externalización de servicios en la Nube suprime la necesidad de un desembolso inicial en hardware y software, reduciendo de esta manera los costos fijos de compra e implementación.

Escalabilidad y elasticidad: Un servicio basado en la Nube posibilita la asignación de recursos de manera ascendente o descendente en respuesta a la demanda de forma autónoma, lo que resulta en una mayor adaptabilidad en todo el proceso de producción y una disminución en el tiempo de lanzamiento al mercado.

Mejora de la eficiencia de los recursos de IT: La estructura de la Nube facilita la distribución de recursos de hardware entre varios procesos o aplicaciones, lo que permite maximizar la eficacia del sistema tecnológico a través de un uso optimizado de los recursos internos. Esto previene la sobredimensión de los equipos de informática.

Recuperación rápida: En respuesta a eventos desastrosos y la reducción de los periodos de inactividad.

Riesgos de Cloud Computing

Los riesgos a la hora de implementar una arquitectura de Cloud Computing desde el punto de vista del usuario final según (Rodríguez Díaz et al., 2018, p. 54) incluyen:

La dependencia del proveedor de servicios se genera al centralizar las aplicaciones y el almacenamiento de datos.

Es un servicio que requiere servicio de Internet y una infraestructura de conexión a Internet de banda ancha de alta calidad.

La información confidencial reside en centros externos, lo que puede crear una alta vulnerabilidad al robo de información.

La información debe pasar por varios nodos para llegar a su destino, y cada nodo (y su canal) introduce incertidumbre. Si se utiliza un protocolo seguro como HTTPS, la sobrecarga requerida reduce la velocidad general.

La privacidad, la información queda expuesta a terceros que pueden copiarla o acceder a ella.

Capacidad de expandirse a largo plazo a medida que aumenta el número de usuarios que utilizan los recursos de computación en la nube, generando una mayor carga en el servidor y una disminución del rendimiento de este.

La fiabilidad del servicio está vinculada a la condición técnica y financiera del proveedor de servicios en la nube.

Casos de éxito utilizando Cloud Computing

Según Arturo Otero (2017), existen varios casos de éxito en el despliegue de una infraestructura en la nube; menciona algunos de los más importantes:

Netflix

Esta es una compañía establecida en 1997 que proporciona contenido en línea, principalmente películas y series de televisión, a través de un servicio de streaming bajo demanda por internet, cobrando una tarifa por ello. En sus primeros años, también ofrecía DVDs por correo postal. Al finalizar el 2016, contaba con aproximadamente 90 millones de suscriptores en todo el mundo.

En 2008, tomaron la decisión de trasladar sus operaciones a la nube, optando por sistemas distribuidos, confiables y escalables, y eligiendo a AWS como su proveedor debido a su amplia gama de servicios y funciones. Para 2015, habían migrado casi todos sus sistemas, quedando solo los sistemas de facturación y los de gestión de datos de clientes y empleados, los cuales finalmente migraron a principios de 2016, una vez que se sintieron más seguros con el proceso. Este cambio culminó con el cierre de su propio centro de datos.

Spotify

Este es un servicio que brinda acceso a música en línea, con un catálogo que abarca casi 30 millones de canciones. La aplicación para utilizar este servicio está disponible en varios sistemas operativos y se puede usar en diversos dispositivos móviles. Su modelo de negocio se basa en el concepto de freemium, ofreciendo un servicio básico gratuito con publicidad, o una suscripción mensual de pago para un servicio mejorado que permite el acceso a una amplia variedad de música. Actualmente, tiene alrededor de 100 millones de usuarios, de los cuales 50 millones son suscriptores. La misión de la empresa es permitir a las personas escuchar la música que deseen, cuando quieran y donde quieran.

A principios de 2016, decidieron trasladar su servicio a la nube de Google. Consideraban que, antes de esa fecha, los servicios básicos de la nube no ofrecían la calidad, rendimiento y costo que harían de la nube la mejor opción para su servicio.

Airbnb

Establecida en agosto de 2008 y con base en San Francisco, California, es una plataforma comunitaria de confianza donde las personas pueden listar, descubrir y reservar alojamientos únicos en todo el

mundo a través de su computadora, tablet o teléfono móvil. Proporciona servicios en más de 65,000 ciudades y 191 países.

Un año después de su creación, la empresa optó por trasladar casi todas sus operaciones a la nube de Amazon Web Services (AWS) para enfrentar los desafíos de gestión de sus diversos servicios. Nathan Blecharczyk, uno de los fundadores de Airbnb, expresó: "Al principio, lo que nos atrajo de AWS era la sencillez para gestionar y personalizar la plataforma. Fue fantástico poder añadir más servidores sin necesidad de contactar a nadie y sin compromisos mínimos de uso. A medida que nuestra empresa creció, también lo hizo nuestra dependencia de la nube de AWS y, en la actualidad, hemos adoptado casi todas las características que AWS ofrece. AWS es la solución sencilla para cualquier negocio en línea que quiera escalar al siguiente nivel".

Mercado Libre

Establecida en 1999, es la principal plataforma de comercio electrónico en América Latina, con cerca de 100 millones de usuarios que la utilizan para adquirir y vender una amplia gama de productos de consumo y servicios. Proporciona un entorno comercial robusto que permite ofrecer una variedad de servicios a sus usuarios, incluyendo opciones de pago, publicidad y soluciones de comercio electrónico.

Con el crecimiento constante del negocio, que implicaba miles de solicitudes y transacciones por minuto, el centro de datos de Mercado Libre se estaba saturando con servidores físicos y estos a su vez con una gran cantidad de datos. Por lo tanto, para agilizar el desarrollo de sus operaciones, MercadoLibre comenzó a virtualizar una gran parte de su centro de datos utilizando recursos en la nube.

Olx

Esta es la plataforma principal de anuncios clasificados en línea para mercados emergentes. Funciona como un medio que permite a las personas vender, comprar e intercambiar bienes usados y servicios de manera rápida y sencilla, permitiendo a cualquier persona publicar un anuncio desde su teléfono móvil o sitio web. Según algunos datos de la empresa, tiene presencia en 45 países del mundo, siendo la aplicación de compras número uno en 22 de ellos, y su plataforma recibe 1 900 millones de visitas al mes.

Desafíos de la Migración a la Nube

Explica Joyanes Aguilar (2009):

En la actualidad, las compañías que ya utilizan sus aplicaciones web en entornos en la nube, junto con los servicios de software, están explorando otras alternativas que incluyen servicios de infraestructura, hardware y, en algunos casos, plataformas completas. Los mismos proveedores de servicios están ampliando su oferta para incluir servicios que permiten a los desarrolladores de las empresas contratantes o a desarrolladores externos crear sus propias aplicaciones empresariales en Internet. Este nuevo enfoque se conoce como "plataforma como un servicio" y, en esencia, implica la creación de software personalizado aprovechando la existencia de otras aplicaciones web propias o de la nube. (p. 8)

Según Donado Sánchez et al. (2022), en un estudio de la universidad de Berkley menciona que existen diez retos a los que se enfrenta el Cloud Computing:

Disponibilidad del servicio

- Bloqueo de los datos.

- Confidencialidad de los datos y auditabilidad.
- Cuellos de botella en la transferencia de datos.
- Rendimiento del servicio impredecible.
- Escalabilidad de la capacidad de almacenamiento.
- Tolerancia a fallos en sistemas distribuidos a gran escala.
- Rápida escalabilidad tecnológica.
- Prejuicio de reputación.
- Licencias de software.

El Cloud Computing es un campo que está proporcionando a las empresas una forma flexible de acceder a la información, fomentar una mayor interacción entre los participantes, reducir los costos y acceder a los recursos disponibles. Sin embargo, el desafío y la oportunidad radican en mantener estos beneficios a largo plazo

Proveedores del servicio Cloud Computing

Según Sánchez Prado Tutora (2021), respecto a los proveedores de Cloud Computing menciona:

Durante el segundo trimestre de 2018, los ingresos generados por infraestructuras de tipo Cloud Computing igualaron las cifras presentadas por las infraestructuras más tradicionales. La tendencia ascendente presentada en torno a la inversión en este punto hizo que, durante el segundo semestre de ese mismo año, los niveles de facturación repercutidos en infraestructuras en la nube superasen a los presentados por las arquitecturas tradicionales que se venían utilizando hasta la fecha, dejando a la cabeza el paradigma del Cloud Computing como líder indiscutible en cuanto a modelos de servicio de infraestructuras en el mundo TI. (p. 41)

Como menciona Salcedo & Jimena (2023), "Cloud Computing es un servicio similar a otros servicios más tradicionales. Los servicios de Cloud Computing y los servicios tradicionales tienden a ser ofrecidos por grandes suministradores tratando con clientes más pequeños. En consecuencia, los clientes dependen generalmente de los proveedores" (p. 2).

Estos proveedores líderes en el mercado de la nube pública: Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure y Google Cloud, han desempeñado un papel fundamental en la transformación digital de numerosas empresas e instituciones a nivel global. Cada uno de ellos ofrece una amplia gama de servicios y soluciones en la nube, abarcando desde almacenamiento y procesamiento de datos hasta inteligencia artificial y aprendizaje automático.

Estos proveedores no solo ofrecen recursos de infraestructura, sino que también brindan servicios de gestión, seguridad y cumplimiento normativo, permitiendo a las organizaciones aprovechar al máximo los beneficios de la nube sin comprometer la seguridad o la eficiencia operativa. En última instancia, la elección entre estos proveedores dependerá de las necesidades específicas de cada empresa, sus objetivos estratégicos y las características particulares de cada plataforma en relación con sus requerimientos tecnológicos y de negocio.

METODOLOGÍA

La presente investigación hace referencia a los responsables de la administración de los laboratorios de informática y sistemas de la Universidad Mayor de San Simón. Se indica que la distribución de personal a cargo incluye el director académico, los directores de carrera, el jefe de departamento, los administradores y auxiliares de laboratorio de cómputo, desarrollo, mantenimiento de software y

mantenimiento de hardware. Los participantes fueron seleccionados por su papel clave en la administración de los recursos de informática y sistemas en la Universidad Mayor de San Simón.

Se utilizaron fuentes primarias y secundarias para la recopilación de datos, que incluyeron entrevistas y encuestas no estructuradas, libros, artículos, tesis y páginas web. Además, se analizaron diversos casos o situaciones concretas relacionadas con la migración de la infraestructura física a la nube, lo que permitió extraer patrones y tendencias emergentes

La investigación utilizó una combinación de métodos cuantitativos y cualitativos, y las técnicas de recolección de datos incluyeron entrevistas y cuestionarios estructurados. Estos fueron aplicados a expertos y profesionales involucrados en la administración de datos e infraestructura de los laboratorios de informática y sistemas de la Universidad Mayor de San Simón. La información obtenida a través de las entrevistas y los cuestionarios estructurados fue analizada utilizando un enfoque mixto y el método inductivo.

Además, también se usaron fuentes secundarias como libros, tesis, artículos de revistas y páginas web institucionales para recopilar información sobre el tema de la migración de infraestructura a la nube. Estos datos se analizaron utilizando técnicas documentales, en las que se registraron las referencias bibliográficas y se hizo una ficha analítica de la información relevante.

En cuanto a los procedimientos utilizados para mejorar la calidad de la medición, se utilizaron técnicas de análisis de datos cuantitativos y cualitativos para el procesamiento y la interpretación de los datos obtenidos, lo que sugiere un enfoque riguroso y sistemático en la recolección y análisis de datos.

Se empleó un enfoque de investigación mixto, que implica la recopilación y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos a través de una combinación de fuentes primarias y secundarias, como entrevistas, cuestionarios y análisis documentales.

Por lo tanto, se puede inferir que el estudio no fue experimental, sino más bien descriptivo y corrió a través de una combinación de análisis cuantitativos y cualitativos de datos obtenidos de fuentes primarias y secundarias

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Es un estudio detallado sobre la migración de infraestructura de los laboratorios de informática y sistemas de la Universidad Mayor de San Simón. El enfoque utilizado fue mixto, combinando técnicas de recolección de datos cuantitativas y cualitativas a través de fuentes primarias y secundarias.

Entre las técnicas de recolección de datos utilizadas se incluyen entrevistas y cuestionarios estructurados aplicados a expertos y profesionales involucrados en la administración de datos e infraestructura, así como análisis documentales de fuentes secundarias para recopilar información sobre el tema.

La investigación tenía como objetivo comprender los objetivos estratégicos relacionados con la migración de infraestructura de los laboratorios de informática y sistemas y proponer recomendaciones específicas para implementar una migración exitosa a la nube.

Se observa una preocupación por mejorar la eficiencia y la escalabilidad al mismo tiempo que se reducen los costos y se garantiza la confidencialidad y seguridad de los datos. En este sentido, se discuten las ventajas y desventajas de la virtualización y se señalan las características y beneficios de diferentes modelos de implementación de la nube, como la nube pública, privada e híbrida.

En resumen, se proporciona una visión detallada de los desafíos, oportunidades y consideraciones clave relacionados con la migración de infraestructura de los laboratorios de informática y sistemas de la Universidad Mayor de San Simón, y propone recomendaciones específicas para una implementación exitosa.

Factores contribuyentes de los servidores en la nube

En lugar de abonar por un producto físico, la nube se presenta como un servicio, lo que implica un potencial ahorro significativo, ya que no involucra gastos de mantenimiento ni reparaciones. Además, la Infraestructura como Servicio (IaaS) se distingue por su confiabilidad, siendo capaz de manejar elevadas cargas de trabajo. Esta es la razón por la cual numerosas empresas están realizando la transición hacia servidores en la nube. Es importante tener en cuenta que los datos proporcionados se basan en costos generales y no contemplan reparaciones o accesorios:

- Servidor en la nube: \$ 299 / mes con administración completa del servidor.
- En las instalaciones: \$ 1,477 + costos de personal para administrar el servidor 24x7.

Hay varias razones por las cuales los servidores locales resultan más costosos. Además de la extensa lista de gastos locales mencionados anteriormente, se añade la necesidad de adquirir nuevos servidores cada pocos años. Aunque el costo mensual se sitúa alrededor de \$1,500 (todas las cifras en dólares), después de cinco años, este monto podría incrementarse considerablemente.

Imaginemos que, en lugar de \$300 al mes, el costo en la nube es de \$400 al mes. A pesar de esto, aún se ahorran más de \$1,000 cada mes, sin la carga de ocuparse de reparaciones o nuevas tarifas de servidor. Debido a esto, los profesionales logran un ahorro del 74% al realizar la transición a la nube. Ahora es el momento de desglosar un plan de ahorro para los próximos cinco años.

- Precio del servidor en las instalaciones (incluidos los reemplazos): \$ 96,824
- Precio del servidor en la nube: \$ 18,835

Estos son los factores que determinan el precio del servidor en las instalaciones:

- Instalación.
- Configuración.
- Mantenimiento.
- Apoyo.

Con un servidor en la nube, no maneja estos costos excesivos. La nube es un servicio, por lo que no es necesario comprar un servidor físico e instalarlo. El mantenimiento y la configuración también están incluidos en su costo mensual. Para las empresas que necesitan escalabilidad, disponibilidad de red y ancho de banda, la nube es la solución más efectiva y rentable.

CONCLUSIÓN

En la presente investigación se realiza un estudio detallado sobre la migración de infraestructura de los laboratorios de informática y sistemas de la Universidad Mayor de San Simón. El enfoque utilizado fue mixto, combinando técnicas de recolección de datos cuantitativas y cualitativas a través de fuentes primarias y secundarias.

Al explorar más allá de las meras cifras y estadísticas, la investigación permitió entender las experiencias humanas, las interacciones y relaciones dentro de la organización y ofreció una

comprensión más profunda de los factores que influyen en el éxito o fracaso de la migración y en la toma de decisiones asociadas.

El estudio encontró que la migración a la nube es una opción viable para mejorar la eficiencia y escalabilidad, reducir costos y garantizar la confidencialidad y seguridad de los datos. Entre las opciones de implementación de la nube, se discutieron las ventajas y desventajas de la virtualización y se señalaron las características y beneficios de diferentes modelos, como nube pública, privada e híbrida.

A pesar de las ventajas, la migración a la nube también plantea algunos desafíos, como la gestión del cambio y la necesidad de garantizar la seguridad y confidencialidad de los datos durante la migración.

La investigación se centró en la experiencia de una sola organización y que los resultados obtenidos pueden no ser generalizables a otras situaciones o contextos diferentes.

En conclusión, se proporciona información valiosa sobre los desafíos, oportunidades y consideraciones clave relacionados con la migración de infraestructura de los laboratorios de informática y sistemas de la Universidad Mayor de San Simón, y propone recomendaciones específicas para una implementación exitosa de la migración a la nube.

REFERENCIAS

- Aguilar Joyanes, L. (2015a). NUBE Notas para una estrategia. Computacion En La Nube, 2, 89-112.
- Aguilar Joyanes, L. (2015b). NUBE Notas para una estrategia. Computacion En La Nube, 2, 89-112.
- Amazon Web Services. (s. f.-a). ¿Qué es AWS? Recuperado 17 de marzo de 2021, de https://aws.amazon.com/es/what-is-aws/?nc1=f_cc
- Amazon Web Services. (s. f.-b). ¿Qué es la virtualización? Recuperado 18 de noviembre de 2023, de <https://aws.amazon.com/es/what-is/virtualization/>
- Aranibar, V. H. (s. f.). El contexto de Cloud Computing en el mundo y los escenarios de receptividad en Bolivia – Educación superior con actitud 2.0. Recuperado 17 de marzo de 2021, de <https://aranibarvictor.wordpress.com/2017/05/18/el-contexto-de-cloud-computing-en-el-mundo-y-los-escenarios-de-receptividad-en-bolivia/>
- Arroba García, P., Zapater Sancho, M., & Ayala Rodrigo José Luis. (2014). Hacia la conciencia social del consumo energético en el centro de datos. 1-50.
- Arturo Otero, J. (2017). Evolución en la adopción del Cloud Computing. Descripción y análisis de nubes públicas. Estudio de casos de éxito. Años 2010 – 2016.
- Ascenty. (s. f.). Conozca los tipos de Data Center y sus principales características. Recuperado 18 de noviembre de 2023, de <https://ascenty.com/es/blog/articulos/conozca-los-tipos-de-data-center/>
- Asper. (2015). Midiendo los gigantes del cloud computing empresarial. Asper. https://cdn2.hubspot.net/hubfs/498832/Ebooks/BOFU-Ebook-Comparativa-gigantes-cloud-empresarial.pdf?t=1500903598957&utm_campaign=Comparativa_grandes_cloud&utm_source=hs_automation&utm_medium=email&utm_content=24061591&_hsenc=p2ANqtz-9nZlIKfpV6hpSyyXUz-
- Augusto Marchionni, & Enzo Martín Formoso, O. (2014). Virtualización con VMWARE lo mejor de la computación en la nube (pp. 1-352). https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=HplUiL_xGsUC&oi=fnd&pg=PA1&dq=historia+de+la+virtualizaci%C3%B3n&ots=DcCNneuke6&sig=60K2ZbeRiyN4bPJHlrQqi96c3_0#v=onepage&q=historia%20de%20la%20virtualizaci%C3%B3n&f=false
- Benedetti, J. P. (2019). Seguridad en virtualización.
- Bermúdez León, M. J. (2020). VIRTUALIZACIÓN.
- Brinda, M., & Heric, M. (2017). The Changing Faces of the Cloud. Bain & Company, Bain & Company.
- Cámara Barrera, A. R., Méndez Virgilio, H. V., & Cervera Loeza, S. (2021). VIRTUALIZACIÓN DE SERVICIOS EN LAS ORGANIZACIONES.
- Carreras de Informática y Sistemas- UMSS. (s. f.). Reseña Histórica. Recuperado 9 de diciembre de 2023, de https://www.cs.umss.edu.bo/rep_carrera.jsp?codigo=2
- Chiriboga Mogollón, G. L. (2014). Estudio de Factibilidad para la Migración de la Infraestructura y Servicios de los Sitios Web de Grupo El Comercio a un Servicio en la Nube. 169.

Cisco. (2018). Cisco Annual Internet Report - Cisco AIR Infographic (2018 - 2023) - Cisco. <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/executive-perspectives/annual-internet-report/infographic-c82-741491.html>

Cloud Builders. (s. f.). Servicios cloud para empresa de Google Cloud | CLOUDBUILDERS | Expertos en plataformas Cloud. Recuperado 6 de abril de 2021, de <https://www.cloudbuilders.es/google-cloud/>

Cruz Chávez, M. A., Peralta Abarca, J. del C., Martínez Rangel, M. G., & Cruz Rosales, M. H. (2014). La Computadora, Herramienta Indispensable en Diversas Áreas del Conocimiento.

Digital Guide IONOS. (2022). Los mejores software de virtualización. <https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/configuracion/comparativa-de-software-de-virtualizacion/>

Dominguez, W. (2017). Modelo de continuidad de servicios de las Tecnologías de la Información y Comunicación utilizando Cloud Computing en la empresa Americas Potash Peru S.A. 151.

Donado Sánchez, A. M., Martín Mosquera, M., & Pérez Huérfano, K. A. (2022). MEJORA EN PROCESOS DE PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA AUMENTAR LA EFICIENCIA EN EL SISTEMA ECONÓMICO DE PEQUEÑAS EMPRESAS MANUFACTURERAS EN COLOMBIA. *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información*, 9(18), 141-148. <https://doi.org/10.21017/rimci.2022.v9.n18.a116>

Evaluando Software. (s. f.). Data Centers. Recuperado 7 de diciembre de 2023, de <https://www.evaluandosoftware.com/data-center/data-center/>

Fernández Romero Yenisleidy, & García Pombo Karen. (2011). Virtualización. 10, 61-73.

Galvis, J., & Brand, J. (2018). Prototipo de nube híbrida con Openstack para empresa del sector informático.

Gil, A. (s. f.). Microsoft Azure: plataforma tecnológica muy útil para las pymes. Recuperado 30 de marzo de 2021, de <https://www.directivosyempresas.com/internet/tecnologia/formas-de-sacar-rendimiento-empresarial-a-microsoft-azure/>

Jimenez, M. (s. f.). Amazon Web Services (AWS): ¿qué es y qué ofrece? - Blog de Hiberus Tecnología. Recuperado 20 de marzo de 2021, de <https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/amazon-web-services-aws-que-es-y-que-ofrece/>

Gobetech. (s. f.). ¿Qué es la computación en la nube y sus ventajas? La tecnología cambia la vida futura. Recuperado 23 de enero de 2024, de <https://tech.gobetech.com/9883/que-es-la-computacion-en-la-nube-y-sus-ventajas.html>

Gonzales, Acuña Ricardo, German, Y. M., Marlon, M., Marino, C. O., & Molano, L. (2018). Servicios de Infraestructura TI – Zentyal Server. Diplomado de Profundización en Linux [105], 1-6.

Google Cloud. (s. f.-a). Descripción general de Google Cloud. Recuperado 5 de abril de 2021, de <https://cloud.google.com/docs/overview>

Google Cloud. (s. f.-b). Servicios de cloud computing | Google Cloud. Recuperado 6 de abril de 2021, de <https://cloud.google.com/>

Guerra Mera, A. (2018). Guía de procesos para la migración tecnológica a Cloud Computing para la empresa AV Renewable Energy S.A. Repositorio Pucsa, 104.

Hammer, M., & Hitzbleck, M. (2020). Software as a Service (SaaS) in Cloud Computing: A Comprehensive Review (pp. 1-6). International Conference on Computer, Communication, and Signal Processing (CCSP). <https://doi.org/10.1109/CCSP48974.2020.9071282>

Hernández Martínez, V. (2019). SOLUCIONES CLOUD COMPUTING PARA LA GESTIÓN Y PROMOCIÓN DE EMPRESAS TURÍSTICAS (p. 58).

Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). Metodología de la investigación: las tres rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. En Mc Graw Hill (Vol. 1, Número Mexico). http://www.mhhe.com/latam/sampieri_mi1e

Hewlett Packard Enterprise. (s. f.). ¿Qué es la VDI (infraestructura de escritorios virtuales)? Recuperado 23 de noviembre de 2023, de <https://www.hpe.com/es/es/what-is/virtual-desktop-infrastructure-vdi.html>

IBM. (2021). ¿Qué es infraestructura de TI? - España. <https://www.ibm.com/es-es/topics/infrastructure>

Jadeja, Y., & Modi, K. (2012). Cloud computing - concepts, architecture and challenges (pp. 877-880). International Conference on Computing, Electronics and Electrical Technologies (ICCEET). <https://doi.org/10.1109/ICCEET.2012.6203873>

Joyanes Aguilar, L. (2009). La Computación en Nube (Cloud Computing): El nuevo paradigma tecnológico para empresas y organizaciones en la Sociedad del Conocimiento.

Manage Engine OpManager. (s. f.). ¿Qué es la virtualización? | Definición de virtualización. Recuperado 18 de noviembre de 2023, de <https://www.manageengine.com/latam/network-monitoring/que-es-la-virtualizacion.html>

Maya, E. (2014). Métodos y Técnicas de investigación. En Familia. Revista de Ciencias y Orientación Familiar (Número 9). <https://doi.org/10.36576/summa.28138>

Medina, G. I., Quesada Revelo, D. R., & Villacis Uvidia, C. A. (2018). " ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA COMO SERVICIO SOBRE CLOUD COMPUTING EN LA COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO SAN ALFONSO LTDA . DE LA CIUDAD DE AMBATO ". 3-32.

Microsoft Azure. (s. f.). Qué es Azure: Servicios en la nube de Microsoft | Microsoft Azure. Recuperado 29 de marzo de 2021, de <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-azure/>

Miranda Beltrán, S., & Ortiz Bernal, J. A. (2020). Los paradigmas de la investigación: un acercamiento teórico para reflexionar desde el campo de la investigación educativa. RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 11(21). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i21.717>

Monterroza Barrios, R. E., & Reyes Velásquez, R. (2013). LOS CENTROS DE DATOS EN EL CLOUD COMPUTING.

Murazzo, M. A., Tinetti, F. G., Rodriguez, N. R., & Guevara, M. (2015). Infraestructura de Cloud Computing (pp. 2-4).

Naciones Unidas. (2017). Informe sobre la economía de la información 2017. En Naciones Unidas (Vol. 6, Número October). https://unctad.org/es/PublicationsLibrary/ier2017_overview_es.pdf <https://unctad.org/es/Public>

ationsLibrary/ier2015_es.pdf%0Ahttp://unctad.org/en/pages/PublicationWebflyer.aspx?publicationid=1146

Ordóñez Matute, C. X. (2015). Análisis comparativo de las herramientas de software libre Ulteo y Windows Multipoint Server 2012 para la Infraestructura de Escritorios Virtuales (VDI).

Orozco, I., & Jacobs, O. (2017). LA NUEVA ERA DE LOS NEGOCIOS: COMPUTACIÓN EN LA NUBE. 15(1856-4194), 1-20.

Ortiz, A. E. (s. f.-a). IaaS versus On premise, comparación de costos del servidor en las instalaciones. Recuperado 4 de mayo de 2021, de <https://blog.hostdime.com.co/iaas-versus-on-premise-comparacion-de-costos-del-servidor-en-las-instalaciones/>

Ortiz, A. E. (s. f.-b). IaaS versus On premise, comparación de costos del servidor en las instalaciones. Recuperado 5 de mayo de 2021, de <https://blog.hostdime.com.co/iaas-versus-on-premise-comparacion-de-costos-del-servidor-en-las-instalaciones/>

Osorio, G. A., Del Real, C. S., Valdez, C. A. F., Miranda, M. C., & Garay, A. H. (2011). Effect of inclusion of cactus pear cladodes in diets for growing-finishing lambs in central Mexico. *Acta Horticulturae*, 728, 269-274.

Pacio, G. (2014). Data centers hoy - Protección y administración de datos en la empresa (Argentino, Ed.; Alfaomega, Vol. 1, pp. 1-272). <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=43xNDAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT17&dq=data+center+d+efiniciones&ots=yICNXPnKil&sig=jyztURMugiSMVjI30p3j5xAUo0M#v=onepage&q=data%20center%20definiciones&f=false>

Páez Jiménez, E. (s. f.). La batalla por el liderazgo en la nube | DPLNews. 2020. Recuperado 17 de marzo de 2021, de <https://digitalpolicylaw.com/la-batalla-por-el-liderazgo-en-la-nube/>

Pallares, L., Varela Pérez, C. F., & Portella Cleves, J. E. (2017). Computación en la nube: Un nuevo paradigma en las tecnologías de la información y la comunicación. *Redes de Ingeniería*, 0(0), 138-146. <https://doi.org/10.14483/2248762X.12485>

Quispe Ganoza, H. J. (2014). VIRTUALIZACION EN LOS CENTROS DE DATOS.

Red Hat. (s. f.). ¿Qué es la infraestructura de TI? Recuperado 27 de julio de 2023, de <https://www.redhat.com/es/topics/cloud-computing/what-is-it-infrastructure>

Red Hat. (2021a). ¿Qué es la arquitectura de nube? <https://www.redhat.com/es/topics/cloud-computing/what-is-cloud-architecture>

Red Hat. (2021b). ¿Qué es la infraestructura de TI? <https://www.redhat.com/es/topics/cloud-computing/what-is-it-infrastructure>

Red Hat. (2021c). ¿Qué es la infraestructura de TI? <https://www.redhat.com/es/topics/cloud-computing/what-is-it-infrastructure>

Rifai, M. (s. f.). Comparación de la nube: AWS EC2 frente a Azure Virtual Machines frente a Google Compute Engine | Un gurú de la nube. Recuperado 13 de abril de 2021, de <https://acloudguru.com/blog/engineering/cloud-comparison-aws-ec2-vs-azure-virtual-machines-vs-google-compute-engine>

Rodriguez Díaz, A., Vidal Ledo, M. J., Delgado Ramos, A., & Martínez González, B. D. (2018). Computación en la nube, una visión para la salud en Cuba. 3521, 49-58.

Salazar, A., & Calderón, X. (2015). Desarrollo de una Herramienta de software que implemente Cloud Computing de Modelo Privado para Ofrecer Infraestructura como Servicio. Revista Politécnica-Febrero, 35(2), 11.

Salcedo, A., & Jimena, M. (s. f.). Incertidumbres frente al Cloud Computing. Recuperado 5 de diciembre de 2023, de <http://www.comunicacionymarcas.com/wp->

Salinas Montemayor, A. D. (2015). Factores Críticos que explican el grado de utilización de la Nube Computacional en las empresas grandes y medianas del área metropolitana de Monterrey.

Sánchez Prado Tutora, S. (2021). CLOUD COMPUTING: FUNDAMENTOS Y DESPLIEGE DE UN SERVICIO EN LA NUBE.

Sawant, A., & Rath, S. (2020). A Review on Cloud Computing Models: Public, Private, and Hybrid Cloud. En Fourth International Conference on Computing Methodologies and Communication (ICCMC) (pp. 381-385). <https://doi.org/10.1109/ICCMC49817.2020.9190504>.

Sosa Adorati, A. M. (2018a). CLOUD COMPUTING.

Sosa Adorati, A. M. (2018b). CLOUD COMPUTING.

Stackscale. (s. f.-a). Principales modelos de servicio cloud: SaaS, PaaS e IaaS. 2020. <https://www.stackscale.com/es/blog/modelos-de-servicio-cloud/>

Stackscale. (s. f.-b). ¿Qué es la Infraestructura como Servicio (IaaS)? Recuperado 12 de mayo de 2021, de <https://www.stackscale.com/es/blog/iaas/>

Stallings, W. (2016). Overview of Cloud Computing. En Cloud Computing Security (pp. 39-56). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781315372112-13>

Universidad Mayor de San Simón. (s. f.). Aspectos Institucionales. Recuperado 9 de diciembre de 2023, de <https://www.umss.edu.bo/principios-fines-y-objetivos/>

Villar, E., & Gómez, J. (2014). INTRODUCCION A LA VIRTUALIZACION. <http://www.adminso.es>

VMware. (s. f.). ¿En qué consisten la tecnología de virtualización y las máquinas virtuales? Recuperado 18 de noviembre de 2023, de <https://www.vmware.com/es/solutions/virtualization.html>